

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### 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), 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 устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 и УСПД ЭКОМ-3000 со встроенными ГЛОНАСС/GPS-приемниками и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер HP Proliant DL380pG7, сервер HP Proliant DL380pGen8, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), ПО программный комплекс (ПК) «Энергосфера» и ПО «АльфаЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, 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 по группам точек поставки производится с серверов АИИС КУЭ настоящей системы, осуществляется в ручном режиме с подтверждением подлинности электронной подписью ответственного сотрудника исполнительного аппарата ПАО «Фортум».

Серверы АИИС КУЭ имеют 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, синхронизирующими собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемников, встроенных в УСПД.

Сервер HP Proliant DL380pGen8 периодически (1 раз в 1 ч) сравнивает показания своих часов с показаниями часов УСПД ЭКОМ-3000 и производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД при наличии расхождения  $\pm 3$  с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков (измерительные каналы (ИК) №№ 31 - 52) со шкалой времени УСПД ЭКОМ-3000 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на  $\pm 2$  с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Сервер HP Proliant DL380pG7 периодически (1 раз в 1 ч) сравнивает показания своих часов с показаниями часов УСПД RTU-327 и производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД при наличии расхождения  $\pm 3$  с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков (ИК №№ 1 - 30) со шкалой времени УСПД RTU-327 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на  $\pm 2$  с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» и 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 – «высокий» 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 (по MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-3	ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Рег. № 41907-09 / HP Proliant DL380pG7
2	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-17	ТОЛ-НТЗ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
3	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-43	ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
4	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-11	ТПОФ 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
5	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-45	ТПОФ 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
6	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-7	ТОЛ-НТЗ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
7	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-47	ТЛШ-10У3 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6811-78	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
8	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-5	ТПОФ ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
9	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-9	ТПОФ ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-19	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327, со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Рег. № 41907-09 / HP Proliant DL380pG7
11	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-25	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
12	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-29	ТПОФ 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
13	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-35	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
14	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-37	ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
15	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-39	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
16	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-49	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
17	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-27	ТОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
18	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 10-46	ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
19	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-5	ТОЛ-НТЗ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
20	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-57	ТОЛ-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
21	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-33	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-85	ТОЛ-НТЗ ТОЛ-НТЗ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17 Пер. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	RTU-327 со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Пер. № 41907-09 / HP Proliant DL380pG7
23	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-13	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
24	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, КРУ К-104, яч. 3-95	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
25	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-47	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
26	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-11	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
27	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-14	ТОЛ-НТЗ 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
28	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 3-88	ТОЛ-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
29	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ СН, 1 секция 3 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	
30	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ СН, 2 секция 3 кВ, яч. 38	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 69604-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 1, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Тракторозаводская	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	ЭКМ-3000. встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником Пер. № 17049-09 / HP Proliant DL380pGen8
32	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 2, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Восточная	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
33	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 8, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Заречная I цепь	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
34	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 10, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Заречная II цепь	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
35	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 11, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол № 2 с отпайками	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
36	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 16, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол № 1 с отпайкой на ПС Цинковая 110	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
37	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 15, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - СЗК с отпайкой на ПС Цинковая 110	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
38	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 18, КВЛ 110 кВ Челя-бинская ТЭЦ-4 – Новометаллургическая I цепь	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	
39	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 20, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Новометаллургическая II цепь	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Пер. № 53126-13	SUD 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Пер. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
40	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 12, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 – Аэродромная с отпайками	АМТ 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Рег. № 17049-09 / HP Proliant DL380pGen8
41	Челябинская ТЭЦ-4, ГЗ-1 (15 кВ)	ТВ-ЭК исп. М2 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 56255-14	ЗНОЛ-ЭК-15 15000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
42	Челябинская ТЭЦ-4, ГЗ-2	ТВ-ЭК исп. М2 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 56255-14	EGG 11500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
43	Челябинская ТЭЦ-4, Г2-1	ТВ-ЭК 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 15000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
44	Челябинская ТЭЦ-4, Г2-2	ТВ-ЭК 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	EGG 11500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
45	Челябинская ТЭЦ-4, Г1-1	ТВ-ЭК 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 15000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
46	Челябинская ТЭЦ-4, Г1-2	ТВ-ЭК 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	EGG 11500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
47	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 1, ВЛ- 220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол II цепь	АМТ-245/1 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
48	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 3, ВЛ- 220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол I цепь	АМТ-245/1 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
49	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 6, ВЛ- 220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Новометаллургическая I цепь	АМТ-245/1 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
50	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 9, ВЛ- 220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Новометаллургическая II цепь	АМТ-245/1 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
51	Челябинская ТЭЦ-4, ОНСДВ РУ-10 кВ, секция № 1, яч. 3	ТОЛ-СЭЩ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
52	Челябинская ТЭЦ-4, ОНСДВ РУ-10 кВ, секция № 2, яч. 8	ТОЛ-СЭЩ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

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

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $\pm(d)$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm(d)$ , %
1, 3 – 5, 7 - 18	Активная Реактивная	1,7 2,6	3,5 5,8
2, 6	Активная Реактивная	1,4 2,1	2,6 4,5
19 – 30, 51; 52	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,5 4,4
31 - 50	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,2 2,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			$\pm 5$

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

3 Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +35 °С.



Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	52
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>100</p> <p>0,8</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li style="padding-left: 20px;">для ИК № 1, 3 - 5, 7 - 18</li> <li style="padding-left: 20px;">для ИК № 2, 6, 19 - 52</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды для УСПД ЭКОМ-3000, °С</li> <li>- температура окружающей среды для УСПД RTU-327, °С</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность при температуре +30 °С, %, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0 до +35</p> <p>от -10 до +50</p> <p>от +1 до +50</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>90</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>120000</p> <p>2</p> <p>250000</p> <p>24</p> <p>75000</p> <p>24</p> <p>160165</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД ЭКОМ-3000, УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>180</p> <p>30</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени УСПД.
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

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 титульный лист формуляра АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОФ	25
	ТЛШ-10УЗ	3
	ТПОЛ-10	16
	ТОЛ 10	3
	АМТ	10
	ТВ-ЭК исп. М2	6
	ТВ-ЭК	12
	АМТ-245/1	12
	ТОЛ-НТЗ	26
	ТОЛ-НТЗ-10	3
	ТОЛ-СЭЩ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ	21
	НОМ-10	4
	SUD	4
	ЗНОЛ-ЭК-15	9
	EGG	9
	SU 245/S	6
	ЗНОЛ	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	32
	A1802RAL-P4GB-DW-4	10
	A1802RALQ-P4GB-DW-4	10
Устройство сбора и передачи данных со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником	RTU-327	1
	ЭКОМ-3000	1
Сервер	HP Proliant DL380pG7	1
	HP Proliant DL380pGen8	1
Документация		
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 26.51/13/2019	1
Формуляр	АСВЭ 202.00.000 ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/13/2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 15.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- психрометр аспирационный М-34-М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10069-01);

- барометр анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум». МВИ 26.51/13/2019.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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: 454090, Челябинская область, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 28-Д, этаж/пом. 7/8

Телефон (факс): (351) 259-64-91 ((351) 259-64-09)

Web-сайт: [www.fortum.ru](http://www.fortum.ru)

E-mail: [fortum@fortum.ru](mailto:fortum@fortum.ru)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: (4922) 60-43-42

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: (495) 647-88-18

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.