

Приложение № 32  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» декабря 2020 г. № 2120

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «РУСАЛ Саяногорск»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «РУСАЛ Саяногорск» (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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – уровень информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327, устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (сервер БД) типа COMPAQ ProLiant ML370R G3 с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков передается в УСПД на ПС «Означенное-500» осуществляется по цифровому интерфейсу RS-485. Сбор данных со счетчиков остальных объектов на УСПД осуществляется по оптоволоконному кабелю через оптические конвертеры FO/RS-485 по интерфейсу RS-485. Связь УСПД с сервером осуществляется посредством Ethernet.

В УСПД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации. На сервере осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

С ИВК передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» - Хакасское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит 2 устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

УСПД АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, УСПД АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии, ИВК со шкалой времени УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии, сервера со шкалой времени УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, ИВК. При этом коррекция счетчиков ПС «Означенное-500» осуществляется от УСПД, установленного на ПС «Означенное-500», коррекция остальных ИИК и ИВК осуществляется от УСПД, установленного в диспетчерской КПП 1-2.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д71	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 У1 <sup>(1)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-00	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 <sup>(9)</sup> , рег. № 41907-09	УССВ-2 <sup>(11)</sup> , рег. № 54074-13, COMPAQ ProLiant ML370R G3
2	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д72	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 У1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-00	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
3	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д75	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 <sup>(2)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
4	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д76	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 <sup>(3)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
5	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д77	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 <sup>(3)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
6	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, ВЛ-Д78	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 <sup>(2)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
7	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, 10В	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 <sup>(3)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
8	ПС 500 кВ, «Означенное» ОРУ-220 кВ, 20В	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 6540-78	НАМИ-220 У1 <sup>(1)</sup> 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-00	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
9	КПП 1-2, Ввод № 1	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-327 <sup>(10)</sup> , пер. № 41907-09	YCCB-2 <sup>(12)</sup> , пер. № 54074-13, COMPAQ ProLiant ML370R G3		
10	КПП 1-2, Ввод № 2	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
11	КПП 1-2, Ввод № 7	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
12	КПП 3-4, Ввод № 3	ТШЛ 20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
13	КПП 3-4, Ввод № 4	ТШЛ 20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
14	КПП 3-4, Ввод № 8	ТШЛ 20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Пер. № 1593-62	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
15	ЦРП-1 Ввод № 11	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 5718-76	НТМИ-10 У3 <sup>(4)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 51199-12	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
16	ЦРП-1 Ввод № 12	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 5718-76	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
17	ЦРП-1 Ввод № 13	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 5718-76	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
18	ЦРП-1 Ввод № 14	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 5718-76	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
19	ЦРП-1 Ввод № 11-4	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 5718-76	НТМИ-10 У3 <sup>(4)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 51199-12	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11				
20	ЦРП-2 Ввод ТД № 1	ТЛШ10 4000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 11077-89	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Пер. № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11			RTU-327 <sup>(10)</sup> , пер. № 41907-09	COMPAQ ProLiant

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ЦРП-2 Ввод ТД № 2	ТЛШ10 4000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 11077-89	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Пер. № 11094-87	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
22	ЦРП-2 Ввод ТД № 3	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 5718-76	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Пер. № 11094-87	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
23	ЦРП-2 Ввод № 10	ТШВ15 6000/5 Кл. т. 0,2 Пер. № 5718-76	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
24	РП 10, яч. 6	ТПЛ-СВЭЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 44701-10 ТПЛ-10У3 300/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
25	РП 10, яч. 7	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
26	РП 10, яч. 8	ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 44701-10 ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
27	РП 10, яч. 9	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
28	РП 10, яч. 11	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
29	РП 10, яч. 12	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(5)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
30	РП 10, яч. 22	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-327 <sup>(10)</sup> , пер. № 41907-09	№ 54074-13, COMPAQ Pro- Liant ML 370P
31	РП 10, яч. 23	ТПЛМ-10 400/5	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100	A1802RL-P4GB- DW-4		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
		Кл. т. 0,5 Пер. № 2363-68 ТПЛ-10У3 400/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
32	РП 10, яч. 24	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59 ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 44701-10	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
33	РП 10, яч. 25	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
34	РП 10, яч. 26	ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 44701-10 ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
35	РП 10, яч. 27	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 2363-68	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
36	РП 10, яч. 29	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 2363-68 ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
37	РП 10, яч. 30	ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 44701-10 ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(6)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-327 <sup>(10)</sup> , пер. № 41907-09	УСВВ-2 <sup>(12)</sup> , пер. № 54074-13, COMPAQ ProLiant ML370R G3
38	РП 12, яч. 21	ТПЛ-10У3 150/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(7)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Пер. № 831-69	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	РП 12, яч. 26	ТПЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11 ТПЛ-10У3 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(8)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
40	РП 12, яч. 29	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(7)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
41	РП 12, яч. 30	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10-66У3 <sup>(8)</sup> 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	A1802RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
42	РП 12-1, яч. 8	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
43	РП 12-1, яч. 13	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	A1802RL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

## Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. 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.

## Продолжение таблицы 2

5. <sup>(1)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 1, 8.
6. <sup>(2)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 3, 6.
7. <sup>(3)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к трем счетчикам измерительных каналов №№ 4, 5, 7.
8. <sup>(4)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 15, 19.
9. <sup>(5)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к шести счетчикам измерительных каналов №№ 24-29.
10. <sup>(6)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к восьми счетчикам измерительных каналов №№ 30-37.
11. <sup>(7)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 38, 40.
12. <sup>(8)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 39, 41.
13. <sup>(9)</sup> – Указанное УСПД RTU-327 подключено к восьми счетчикам измерительных каналов №№ 1-8.
14. <sup>(10)</sup> – Указанное УСПД RTU-327 подключено к тридцати пяти счетчикам измерительных каналов №№ 9-43.
15. <sup>(11)</sup> – Указанное УССВ-2 подключено к восьми счетчикам измерительных каналов №№ 1-8.
16. <sup>(12)</sup> – Указанное УССВ-2 подключено к тридцати пяти счетчикам измерительных каналов №№ 9-43.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm$ ) $\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm$ ) $\delta$ , %
1, 2, 8, 15-19, 24-43	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
3-7, 20, 21	Активная	1,0	2,9
	Реактивная	1,6	4,6
9-14, 23	Активная	0,9	1,5
	Реактивная	1,3	2,7
22	Активная	0,6	1,4
	Реактивная	1,0	2,5
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ( $\pm$ ) с			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 $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +35°C.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	43
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С Альфа А1800 - температура окружающей среды для УСПД, °С - температура окружающей среды для сервера, °С	от 90 до 110 от 5 до 120  от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -40 до +50  от -40 до +65 от -20 до +50 от +10 до +30
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> Счетчик Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - 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	120000 2 250000 2 74500 2 20000 1
<b>Глубина хранения информации:</b> Счетчик Альфа А1800: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД RTU-327: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	1200 30 35 5 5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика и УСПД;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

#### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	24
	ТШЛ 20-1	12
	ТШВ15	14
	ТЛШ10	4
	ТПЛ-СВЭЛ-10	5
	ТПЛ-10У3	18
	ТПОЛ-10	8
	ТПЛМ-10	4
	ТПЛ	1
	ТВЛМ-10	2
	ТЛМ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 У1	6
	НАМИ-220 УХЛ1	6
	ЗНОМ-20-63	18
	НТМИ-10 У3	1
	НТМИ-10-66У3	9
	НАМИ-10	3
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	43
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2

## Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	2
Сервер	COMPAQ ProLiant ML370R G3	1
Методика поверки	МП 26.51/47/20	1
Паспорт-формуляр	КСАЭ.425210.071.ФО	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 26.51/47/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «РУСАЛ Саяногорск». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 18.09.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;

- радиочасы МИР РЧ-02, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);

- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);

- измеритель показателей качества электрической энергии 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 АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «РУСАЛ Саяногорск», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

**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**

Общество с ограниченной ответственностью «Техпроминжиниринг»  
(ООО «Техпроминжиниринг»);

ИНН 2465209432

Адрес: 660131, г. Красноярск, ул. Ястынская, 19 «А», помещение 216

Телефон: +7 (391) 277-66-00

E-mail: info@tpi-sib.ru

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоинтеграция»  
(ООО «Энергоинтеграция»)  
ИНН 7704760530  
Адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д.1, стр.6  
Телефон: +7 (495) 665-82-06  
E-mail: energo-in@inbox.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: +7 (495) 6478818  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.