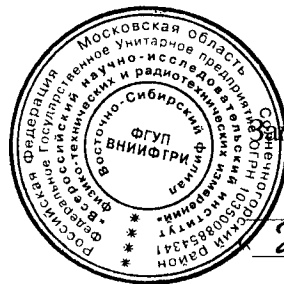


Подлежит публикации
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИФТРИ»
В.Н. Егоров
18 » 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44971-10</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ЗАО «ИРМЕТ» (г. Иркутск) по технорабочему проекту ЗАО «ИРМЕТ» (ИРМТ.411711.059.ТП), согласованным с ОАО «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК» (г. Ангарск, Иркутской области) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), потребленной и переданной транзитом за установленные интервалы времени объектами и подстанциями ОАО «Ангарский Электролизный Химический Комбинат», а также автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов с поставщиками и потребителями электроэнергии и оперативного управления потреблением электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передачу в заинтересованные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны серверов организаций-участников оптового рынка электроэнергии к измерительно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка аппаратных ключей, паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «АЭХК» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень: измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; класса точности 0,5 по ГОСТ Р 26035-1983 для реактивной электроэнергии; вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, размещенные на объектах и подстанциях ОАО «АЭХК» (51 точка измерения).

2-й уровень: четыре информационно-вычислительных компонента электроустановок (ИВКЭ) на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L, включающих технические средства приема-передачи данных, технические средства для разграничения доступа к информации.

3-й уровень: измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) располагается в центре сбора информации (ЦСИ) ОАО «АЭХК», включающий каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующую на всех уровнях иерархии, на базе устройства синхронизации системного времени (УССВ), пять автоматизированных рабочих мест персонала (АРМ) и программное обеспечение АльфаЦентр AC_SE.

Принцип действия АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»: первичные токи и напряжения в контролируемой линии передачи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. 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 и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за период 0,02с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной (реактивной) электрических мощностей вычисляются как средние значения данных мощностей при усреднении за 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков на объектах ОАО «АЭХК» по шине интерфейса RS-422/485 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение, накопление и передача результатов измерений в ИВК ОАО «АЭХК» (сервер БД). Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации производится с помощью программного обеспечения в УСПД. Для резервирования канала связи между ИИК и ИВКЭ предусмотрены резервные жилы в кабеле интерфейса RS-422/485.

Сопряжение электросчетчиков на РП-1, электросчетчиков и УСПД на ГПП-1, электросчетчиков и УСПД на ГПП-2 с корпоративной информационно-вычислительной сетью (КИВС) ОАО «АЭХК» и затем ИВК осуществляется посредством преобразователя интерфейсов RS-422/485 – Ethernet с использованием оптоволоконного кабеля, образуя основной канал передачи данных.

Сопряжение электросчетчиков на ГРУ ТК, электросчетчиков на РУ-6 П-379, электросчетчиков и УСПД на Насосной-1, электросчетчиков и УСПД на Насосной-3 с КИВС и затем ИВК ОАО «АЭХК» осуществляется посредством коммутируемого соединения (GSM модем Siemens), образуя основной канал связи.

Резервный канал связи на ПС Насосной-1 и ПС Насосной-3 образован посредством коммутируемого соединения (модем Zyxel).

С УСПД измерительные сигналы в цифровой форме поступают на сервер БД (ИВК) ОАО «АЭХК», где проводится контроль достоверности измерительной информации. Сигналы

содержат информацию о результатах измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, состоянии средств измерений (журналы событий УСПД и счетчиков электроэнергии) ОАО «АЭХК». Временная задержка поступления информации не более 30 мин. По запросу возможно получение всей информации, хранящейся в базе данных АИИС. Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения «Альфа ЦЕНТР», которое функционирует на сервере ИВК.

В случае аварийного отсутствия связи (физического разрыва или неисправности оборудования связи) между электросчетчиками и УСПД предусмотрен сбор информации непосредственно с электросчетчика, при помощи переносного инженерного пульта, с последующей выгрузкой собранной информации в базу данных ИВК ОАО «АЭХК».

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии (мощности) с учетом коэффициентов трансформации, расчет потерь электроэнергии, а также хранение и отображение информации. Для контроля и мониторинга работы системы по присоединениям ОАО «АЭХК» предусмотрены автоматизированные рабочие места (персональный компьютер с принтером). По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где предусмотрены автоматизированный и оперативный режимы работы и выполняется предусмотренная программным обеспечением обработка измерительной информации, ее формирование, оформление справочных и отчетных документов. Отчетные документы, содержащие информацию о результатах 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии и о состоянии средств измерений, передаются в вышестоящие организации и смежные энергосистемы по основному и резервному каналам связи.

АИИС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на основе устройства синхронизации системного времени (GPS-приемника сигналов точного времени), которое автоматически корректирует время ИВК. СОЕВ выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней. На уровне ИВК ОАО «АЭХК» установлено УССВ на базе GPS-приёмника HVS-35. Настройка системного времени сервера БД ИВК ОАО «АЭХК» выполняется непосредственно от GPS-приёмника с помощью программного обеспечения AC_Time, входящего в его комплект поставки, и синхронизирует время при расхождении более, чем на ± 1 с, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) осуществляется от ИВК, коррекция времени происходит в случае расхождения времени более чем на ± 2 с. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля – компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (уровень ИИК) синхронизируется со временем в УСПД (ИВКЭ) не реже, чем раз в 30 минут. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД при расхождении ± 2 с, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике. Возможна синхронизация времени счетчиков непосредственно от сервера ИВК ОАО «АЭХК». Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень и характеристики измерительно-информационных комплексов, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов, заводских номеров и классов точности средств измерений, входящих в состав ИИК, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и характеристики измерительно-информационных комплексов (ИИК)

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
ГПП-1 ОРУ 110 кВ, ОРУ 35 кВ		УСПД ГР № 37288-08	RTU-325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 005404		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
1	ШП-9А	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00039 (фаза А); Инв. № 00040 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0010		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207137		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
2	ШП-10А	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00041 (фаза А); Инв. № 00042 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0010		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207161		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
3	ШП-11А	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00043 (фаза А); Инв. № 00044 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0011		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207143		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
4	ШП-12А	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00045 (фаза А); Инв. № 00046 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0011		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктг-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
5	ШП-1А	Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{сч}}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	А1802РА1-Р4ГВ-DW-4 № 01207175	52500	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 ИInv. № 00057 (фаза А); ИInv. № 00058 (фаза С)		Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 ИInv. № 009		Напряжение первичное, U ₁
6	ШП-2А	Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{сч}}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	А1802РА1-Р4ГВ-DW-4 № 01207165	52500	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 ИInv. № 00059 (фаза А); ИInv. № 00060 (фаза С)		Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 ИInv. № 009		Напряжение первичное, U ₁
7	ГПП-1 ВЛ-35 п/с 307	Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{сч}}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	А1802РА1-Р4ГВ-DW-4 № 01207133	52500	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 ИInv. № 00061 (фаза А); ИInv. № 00062 (фаза С)		Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 ИInv. № 0011		Напряжение первичное, U ₁
8	ШП-5А МВ-35 5А	Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{сч}}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	А1802РА1-Р4ГВ-DW-4 № 01207151	52500	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 750/5 Поверка III.2010	ТОЛ-35 III-II УХЛН ГР № 34016-07 ИInv. № 00063 (фаза А); ИInv. № 00064 (фаза С)		Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктг = 35000/100 Поверка III.2010	ЗНОМ-35-65-У1 ГР № 912-07 ИInv. № 0012		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{C\varphi}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207167		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
9	ШП-6А МВ-35 6А	ТТ КТ 0,5 Ктт =750/5 Поверка III.2010	ТОЛ-35 III-II УХЛ1 ГР № 34016-07 Инв. № 00065 (фаза А); Инв. № 00066 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=35000/100 Поверка III.2010	ЗНОМ-35-65-У1 ГР № 912-07 Инв. № 0012		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{C\varphi}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207153		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
ГПП-2 ОРУ 110 кВ, ОРУ 35 кВ		УСПД ГР № 37288-08	RTU-325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 005384		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
10	ШП-9Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00047 (фаза А); Инв. № 00048 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0014		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{C\varphi}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207131		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
11	ШП-10Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00049 (фаза А); Инв. № 00050 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0014		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{C\varphi}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207159		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
12	ШП-11Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00051 (фаза А); Инв. № 00052 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0015		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207139		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
13	ШП-12Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка III.2010	ТВ-110 ГР № 37096-08 Инв. № 00053 (фаза А); Инв. № 00054 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=110000/100 Поверка III.2010	НКФ-110-57 ГР № 14205-05 Инв. № 0015		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207170		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
14	ШП-1Б МВ-35 1Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 Инв. № 00067 (фаза А); Инв. № 00068 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 Инв. № 0016		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207145		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
15	ШП-2Б МВ-35 2Б	ТТ КТ 0,5 Ктт =750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 Инв. № 00069 (фаза А); Инв. № 00070 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 Инв. № 0016		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{эф}} = 1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1.-Р4GB-DW-4 № 01207158		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
16	ШП-1Бр МВ-35 1Бр	ТТ КТ 0,5 Ктт = 750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 Инв. № 00071 (фаза А); Инв. № 00072 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 Инв. № 0017		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{эф}} = 1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1.-Р4GB-DW-4 № 01207164		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
17	ШП-2Бр МВ-35 2Бр	ТТ КТ 0,5 Ктт =750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 Инв. № 00073 (фаза А); Инв. № 00074 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн 35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 Инв. № 0017		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{эф}} = 1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1.-Р4GB-DW-4 № 01207158		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
18	ГПП-2 ВЛ-35 ПС 307	ТТ КТ 0,2 Ктт =750/5 Поверка III.2010	ТВДМ-35 ГР № 3642-73 Инв. № 00075 (фаза А); Инв. № 00076 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн= 35000/100 Поверка III.2010	НОМ-35-66 ГР № 187-05 Инв. № 0018		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{\text{эф}} = 1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1.-Р4GB-DW-4 № 01207132		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
19	яч.№5 (ТН 1 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт =1000/5 Поверка 06.2008	ТНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 3029 (фаза А); Зав. № 2602 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн= 6000/100 Поверка 09.02.2005	ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 543		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{ср}=1$ R= 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207130		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
20	яч.№9 (ТН 1 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт= 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 6536 (фаза А); Зав. № 6522 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн= 6000/100 Поверка 09.02.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 543		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{ср}=1$ R= 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207168		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
21	яч.№7 (ТН 2 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт= 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 6541 (фаза А); Зав. № 3199 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн= 6000/100 Поверка 28.03.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2259		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{ср}=1$ R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207152		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
22	яч.№6 (ТН 2 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт= 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 144490 (фаза А); Зав. № 148077 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн= 6000/100 Поверка 28.03.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2259		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{ср}=1$ R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207160		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
23	яч.№11 (ТН 2 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт=1000/5 Поверка 06.2008	ТНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 26035 (фаза А); Зав. № 26222 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=6000/100 Поверка 28.03.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2259		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктг-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207123		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
24	яч.№3 (ТН 2 с.ш.)	ГТ КТ 0,5 Ктг=1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 3196 (фаза А); Зав. № 6540 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктг=6000/100 Поверка 28.03.2005	ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2259		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207134		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
25	яч.№10 (ТН 2 с.ш.)	ГТ КТ 0,5 Ктг=1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 148059 (фаза А); Зав. № 148069 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктг=6000/100 Поверка 28.03.2005	ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2259		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207144		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
26	яч.№29 (ТН 3 с.ш.)	ГТ КТ 0,5 Ктг=1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 6580 (фаза А); Зав. № 6587 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктг=6000/100 Поверка 16.03.2005	ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1465		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207154		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
27	яч.№31 (ТН 3 с.ш.)	ГТ КТ 0,5 Ктг=1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 6563 (фаза А); Зав. № 6515 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктг=6000/100 Поверка 16.03.2005	ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1465		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Кгг-Кгп	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{из}} = 1$ R=5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207157		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
28	яч.№25 (ТН 3 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Кгг = 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 02937 (фаза А); Зав. № 02088 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Кгп = 6000/100 Поверка 16.03.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1465		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{из}} = 1$ R= 5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207166		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
29	яч.№32 (ТН 4 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Кгг = 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 146700 (фаза А); Зав. № 148057 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Кгп = 6000/100 Поверка 07.04.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1441		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{из}} = 1$ R= 5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207128		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
30	яч.№28 (ТН 4 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Кгг = 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 045705 (фаза А); Зав. № 149022 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Кгп = 6000/100 Поверка 07.04.2005	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1441		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) $K_{\text{из}} = 1$ R= 5000имп/кВт(квар)·ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207156		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
31	яч.№33 (ТН 4 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Кгг = 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 6528 (фаза А); Зав. № 6516 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктп	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		ТТ КТ 0,5 Ктт 6000/100 Поверка 07.04.2005	ТТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1441		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{сч} = 1 R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207155		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
32	яч.№23 (ТН 4 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 26158 (фаза А); Зав. № 26260 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктт 6000/100 Поверка 07.04.2005	ТТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1441		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{сч} = 1 R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207169		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
33	яч.№27 (ТН 4 с.ш.)	ТТ КТ 0,5 Ктт 1000/5 Поверка 06.2008	ТНОФ-10 ГР № 518-50 Зав. № 6581 (фаза А); Зав. № 6535 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктт 6000/100 Поверка 07.04.2005	ТТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 1441		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{сч} = 1 R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207141		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
34	ШП-5Б МВ-35 5Б	ТТ КТ 0,5 Ктт 750/5 Поверка И.2010	ТОЛ-35 Ш-И УХЛ1 ГР № 34016-07 Инив. № 00077 (фаза А); Инив. № 00078 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁
		ТТ КТ 0,5 Ктт 35000/100 Поверка И.2010	ЗНОМ-35-65-У1 ГР № 912-07 Инив. № 0019		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{сч} = 1 R=5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207140		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
35	ШП-6Б МВ-35 6Б	ТТ КТ 0,5 Ктт 750/5 Поверка И.2010	ТОЛ-35 Ш-И УХЛ1 ГР № 34016-07 Инив. № 00079 (фаза А); Инив. № 00080 (фаза С)	52500	Ток первичный, I ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктг-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент пересчета, дата очередного поверки	Обозначение, тип, № Государственного реестра СИ РФ, заводские номера		
		ПИ КТ 0,5 Ктг = 35000/100 Поверка 11.2010 Счетчик КТ 0,2S (А), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000ммкВ(кВ)кварт.ч ГР № 31857-06 Поверка 11.2010	ЗНОЛ-35-65-У1 ГР № 912-07 Изв. № 0019 А1802РА1-Р4СВ-DW-1 № 01207173		Напряжение первичное, U Ток вторичный, I Напряжение вторичное, U Капеллярное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС «Водозабор-1» Насосная-1 КРУ-6 кВ		УСИД ГР № 37288-08	RTU-325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 005409		Энергия активная, энергия реактивная, капеллярное время, интегрированная активная и реактивная мощность
36	яч.3	ПИ КТ 0,5 Ктг = 1500/5 Поверка 08.2008	ТОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 18435 (фаза А); Зав. № 49292 (фаза С)	18000	Ток первичный, I Напряжение первичное, U
		ПИ КТ 0,5 Ктг = 6000/100 Поверка 21.11.2006 Счетчик КТ 0,2S (А), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000ммкВ(кВ)кварт.ч ГР № 31857-06 Поверка 11.2010	ЗНОЛ.06-6У3 ГР № 3344-08 Зав. № 14230 (фаза А); Зав. № 42665 (фаза В); Зав. № 11503 (фаза С)		
37	яч.17	ПИ КТ 0,5 Ктг = 1500/5 Поверка 08.2008	ТОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 49288 (фаза А); Зав. № 18201 (фаза С)	18000	Ток первичный, I Напряжение первичное, U
		ПИ КТ 0,5 Ктг = 6000/100 Поверка 09.11.2006 Счетчик КТ 0,2S (А), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000ммкВ(кВ)кварт.ч ГР № 31857-06 Поверка 11.2010	ЗНОЛ.06-6У3 ГР № 3344-08 Зав. № 15228 (фаза А); Зав. № 3037 (фаза В); Зав. № 15027 (фаза С)		
38	яч.26	ПИ КТ 0,5 Ктг = 1500/5 Поверка 08.2008 ПИ КТ 0,5 Ктг = 6000/100 Поверка 30.11.2006	ТОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 57555 (фаза А); Зав. № 57370 (фаза С)	18000	Ток первичный, I Напряжение первичное, U
			ЗНОЛ.06-6У3 ГР № 3344-08 Зав. № 10238 (фаза А); Зав. № 13902 (фаза В); Зав. № 12081 (фаза С)		Напряжение первичное, U

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент пересчета, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207138		Ток вторичный, I Напряжение вторичное, U Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
	ПС Насосная-3 РУ-6 кВ	УСНД ГР № 37288-08	RTU-325L-E2-S12-M2-B2 Зав. № 005407		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
39	яч.1 ВВ-5р	ТТ КТ 0,5 Ктт = 1000,5 Поверка 06.2008 ТТ КТ 0,5 Ктт = 6000,100 Поверка 26.10.2006	ПНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 5171 (фаза А); Зав. № 5508 (фаза С) ПТМИ-6-66 УХЛ1 ГР № 2611-70 Зав. № 1364	12000	Ток первичный, I ₁ Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207149		Ток вторичный, I Напряжение вторичное, U Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
40	яч.32 ВВ-6р	ТТ КТ 0,5 Ктт = 1000,5 Поверка 06.2008 ТТ КТ 0,5 Ктт = 6000,100 Поверка 20.05.2009	ПНОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 5536 (фаза А); Зав. № 5576 (фаза С) ПТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2170	12000	Ток первичный, I ₁ Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207124		Ток вторичный, I Напряжение вторичное, U Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
41	яч.14 Ввод-2 АКЗ	ТТ КТ 0,5 Ктт = 1000,5 Поверка 06.2008 ТТ КТ 0,5 Ктт = 6000,100 Поверка 30.11.2006	ГОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 130 (фаза А); Зав. № 379 (фаза С) ПТМИ-6-66 УХЛ1 ГР № 2611-70 Зав. № 664	1200	Ток первичный, I ₁ Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A), 0,5 (R) $K_{\text{пер}} = 1$ R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка И.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207125		Ток вторичный, I Напряжение вторичное, U Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Кгг-Кгп	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, штепсельное наименование присоединения	Вид и класс точности, коэффициент пересчета, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № 1 оверсегра СИ РФ, заводские номера		
42	яч.29 Ввод-1 АКЗ	II КТ 0,5 Кгг - 400,5 Поверка 06.2008 III КТ 0,5 Кгг - 6000/100 Поверка 09.11.2006	ГОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 4829 (фаза А); Зав. № 4828 (фаза С)	1200	Ток первичный, I ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{изг} = 1 R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	ИИМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2397 А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207135		Напряжение первичное, U ₁ Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Каден.тарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
43	яч.4 Т-2 П-811 Водоканал	II КТ 0,5 Кгг - 400,5 Поверка 06.2008 III КТ 0,5 Кгг - 6000/100 Поверка 30.11.2006	ГОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 9881 (фаза А); Зав. № 9900 (фаза С)	1200	Ток первичный, I ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{изг} = 1 R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	ИИМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 664 А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207171		Напряжение первичное, U ₁ Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Каден.тарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
44	яч.27 Т-1 П-811 Водоканал	II КТ 0,5 Кгг - 400,5 Поверка 06.2008 III КТ 0,5 Кгг - 6000/100 Поверка 09.11.2006	ГОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 9632 (фаза А); Зав. № 9896 (фаза С)	4800	Ток первичный, I ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{изг} = 1 R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	ИИМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2397 А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207146		Напряжение первичное, U ₁ Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Каден.тарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
45	яч.25 НСОВ ТДЦ-9	II КТ 0,5 Кгг - 400,5 Поверка 06.2008 III КТ 0,5 Кгг - 6000/100 Поверка 09.11.2006	ГОЛ-10 ГР № 7069-07 Зав. № 71551 (фаза А); Зав. № 79147 (фаза С)	2400	Ток первичный, I ₁
		Счетчик КТ 0,2S (A); 0,5 (R) K _{изг} = 1 R = 5000имп/кВт(квар)ч ГР № 31857-06 Поверка II.2010	ИИМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2397 А1802РА1-Р4GB-DW-4 № 01207126		Напряжение первичное, U ₁ Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Каден.тарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Кл. Клн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, измерительское наименование присоединения	Вид, класс точности, коэффициент пересчета, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
РП-1 зд.301 (Х-1) КРУ-6кВ					
46	яч.4 Ввод-2 ОАО «Пластик»	ТТ КТ 0,5 Клн - 200,5 Поверка 31.03.2009	НПД-10 ГР № 1276-59 Зав. № 90636 (фаза А); Зав. № 90612 (фаза С)	2400	Ток первичный, I
		ТТ КТ 0,5 Клн - 6000-100 Поверка 23.03.2007	НПМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2849		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{из} = 1 R - 5000имп/кВт(квар)ч	А1802R MI-P4GB-DW-1 № 01207142		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
47	яч.20 Ввод-1 ОАО «Пластик»	ТТ КТ 0,5 Клн - 200,5 Поверка 08.04.2009	НПД-10-М1 ГР № 22192-07 Зав. № 6018 (фаза А); Зав. № 5983 (фаза С)	2400	Ток первичный, I
		ТТ КТ 0,5 Клн - 6000-100 Поверка 24.05.2007	НПМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2732		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{из} = 1 R - 5000имп/кВт(квар)ч	А1802R MI-P4GB-DW-1 № 01207129		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
РУ-6 кВ П-379					
48	яч.6 Ввод-2	ТТ КТ 0,5 Клн - 200,5 Поверка 06.2008	НПД-10 ГР № 1276-59 Иив. № 00139 (фаза А); Иив. № 00140 (фаза С)	2400	Ток первичный, I
		ТТ КТ 0,5 Клн - 6000-100 Поверка 08.2008	НПМИ-6-66 ГР № 2611-70 Иив. № 00170		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) K _{из} = 1 R - 5000имп/кВт(квар)ч	А1802R MI-P4GB-DW-1 № 01207172		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
49	яч.7 Ввод-1	ТТ КТ 0,5 Клн - 200,5 Поверка 06.2008	НПД-10 ГР № 1276-59 Иив. № 00141 (фаза А); Иив. № 00142 (фаза С)	2400	Ток первичный, I
		ТТ КТ 0,5 Клн - 6000-100 Поверка 08.2008	НПМИ-6-66 ГР № 2611-70 Иив. № 00171		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, дата проведения поверки	Обозначение, тип, № Госреестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{CT} = 1$ $R = 5000 \text{ имп/кВт(квар)·ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207150		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
ГРУ-6 кВ ТК ОАО «Тепличное»					
50	яч.15 Ввод-2	ТТ КТ 0,5 Ктт = 1000/5 Поверка 06.2008	ТПОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 8055 (фаза А); Зав. № 11994 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТП КТ 0,5 Ктн = 6000/100 Поверка 08.2008	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2224		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{CT} = 1$ $R = 5000 \text{ имп/кВт(квар)·ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207176		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
51	яч.16 Ввод-1	ТТ КТ 0,5 Ктт = 1000/5 Поверка 06.2008	ТПОЛ-10 ГР № 1261-08 Зав. № 9878 (фаза А); Зав. № 11971 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн = 6000/100 Поверка 08.2008	НТМИ-6-66 ГР № 2611-70 Зав. № 2295		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А); 0,5 (R) $K_{CT} = 1$ $R = 5000 \text{ имп/кВт(квар)·ч}$ ГР № 31857-06 Поверка II.2010	A1802RAL-P4GB-DW-4 № 01207148		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Примечания:

- 1) Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- 2) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3) Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2)I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- 4) Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)U_{ном}$; ток $(0,05 \div 1,2)I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 60 до $+45^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до $+60^\circ\text{C}$, для УСПД от минус 25 до $+60^\circ\text{C}$;
- 5) Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 26035-1983 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 6) Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.5 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном «Росстандарт», ОАО «АЭХК» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа ЛИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

1. Надежность применяемых в системе компонентов:

- ИИК:
 - электросчётчики Альфа А1800 (параметры надежности: T_0 не менее 120000 час; $t_в$ не более 2 часов);
- ИВКЭ:
 - УСПД RTU-325L (параметры надежности T_0 не менее 100000час; $t_в$ не более 24час);
- ИВК:
 - Сервер БД, коммутатор (параметры надежности $K_г$ не менее 0,99; $t_в$ не более 1 час);
- СОЕВ:
 - устройство синхронизации системного времени (УССВ) ($K_г$ не менее 0,95; $t_в$ не более 168 час).

Надежность системных решений:

- резервирование питания:
 - УСПД с помощью ИБП;
 - счетчиков с помощью дополнительного питания;
- резервирование каналов связи:
 - ИИК-ИВКЭ: резервный канал связи – резервные жилы кабеля интерфейса RS-485;
 - ИВКЭ-ИВК: резервный канал связи – коммутируемое соединение (GSM);
- резервирование информации:
 - наличие резервных баз данных;
 - наличие перезагрузки и средств контроля зависания;
- резервирование сервера;
- диагностика:
 - в журналах событий фиксируются факты:
 - журнал счётчика:
 - дата и время отключения и включения питания;
 - даты и времени корректировки времени;
 - даты и времени ручного сброса мощности;
 - даты и времени включение и выключение режима ТЕСТ;
 - журнал УСПД:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывов электропитания;
 - потери и восстановление связи со счетчиками;
 - программных и аппаратных перезапусков;
 - корректировки времени в УСПД и каждом счетчике;
 - изменения ПО и перепараметрирования УСПД;
- мониторинг состояния АИИС КУЭ:
 - удаленный доступ:
 - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
 - визуальный контроль информации на счетчике;

Организационные решения:

- наличие ЗИП;
 - наличие эксплуатационной документации.
2. Защищённость применяемых компонентов:
- наличие аппаратной защиты от несанкционированного доступа и пломбирования:
 - ИИК:
 - электросчётчика;
 - вторичных цепей:
 - испытательных коробок;
 - ИВКЭ:
 - УСПД;

-ИВК:

- сервера;
 - наличие защиты на программном уровне:
 - информации:
 - использование электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений;
 - при параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер;
 - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС.
3. Возможность проведения измерений следующих величин:
- приращение активной электроэнергии (функция автоматизирована);
 - приращение реактивной электроэнергии (функция автоматизирована);
 - время и интервалы времени (функция автоматизирована);
 - среднеинтервальная активная и реактивная мощности (функция автоматизирована).
4. Возможность коррекции времени в:
- ИИК (электросчетчиках) (функция автоматизирована);
 - ИВКЭ (УСПД) (функция автоматизирована);
 - ИВК (сервер БД) (функция автоматизирована).
5. Возможность сбора информации:
- результатов измерения (функция автоматизирована);
 - состояния средств измерения (функция автоматизирована).
6. Цикличность:
- измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
 - сбора:
 - 30 минут (функция автоматизирована);
 - 1 раз в сутки (функция автоматизирована).
7. Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные и энергоснабжающую организации:
- о результатах измерений;
 - о состоянии средств измерений.
8. Глубина хранения информации (профиля):
- ИИК – электросчетчики Альфа А1800 имеют энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована) – на глубину 1018 дней (для электросчетчика Альфа А1800 с расширенной памятью и регистрацией по 8-ми каналам);
 - ИВКЭ – УСПД RTU-325L - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 15 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу – 18 месяцев, сохранение информации при отключении питания – не менее 5 лет (функция автоматизирована);
 - ИВК – сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).
9. Синхронизация времени производится от сервера ИВК ОАО «АЭХК» при помощи устройства синхронизации системного времени во время одного из сеансов связи (функция автоматизирована):
- корректировка времени в момент синхронизации осуществляется центральным сервером АИИС автоматически при обнаружении рассогласования времени УССВ и сервера АИИС ± 1 с. Таким образом, среднесуточная погрешность времени сервера составляет не более ± 5 с;

- разность показаний часов всех компонентов системы (пределы допускаемой основной погрешности синхронизации времени) составляет не более ± 5 с.

Таблица 2 – Допустимые, нормальные и фактические условия выполнения измерений

№№ точек измерения	Объект	Влияющие факторы				
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ		
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период	
ГПП-1 ОРУ 110 кВ, ОРУ 35 кВ						
1-4	ШП-9А ШП-10А ШП-11А ШП-12А	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-150)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	110000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,07-0,12 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	1,2 Ом	(25-100)% S _{ном}	(95-100)% S _{ном}
			ТН	400 ВА	(25-100)% S _{ном}	25% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			УСПД	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С
			Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С
			УСПД	20 °С	(-25...60)°С	(15...25)°С
5-9	ШП-1А ШП-2А ГПП-1 ВЛ-35 ПС 307 ШП-5А МВ-35 5А ШП-6А МВ-35 6А	Ток	ТТ	750/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-150)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	35000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,14-0,2 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	1,2 Ом	(25-100)% S _{ном}	(95-100)% S _{ном}
			ТН	150 ВА	(25-100)% S _{ном}	25% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			УСПД	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С
			Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С
			УСПД	20 °С	(-25...60)°С	(15...25)°С
ГПП-2 ОРУ 110 кВ, ОРУ 35 кВ						
10-13	ШП-9Б ШП-10Б ШП-11Б ШП-12Б	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-150)% I _{ном}	(5-100)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	110000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% U _{ном}	(85-115)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,07-0,12 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	1,2 Ом	(25-100)% S _{ном}	(95-100)% S _{ном}
			ТН	400 ВА	(25-100)% S _{ном}	25% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
			УСПД	50 Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100,2)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С
			Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С

№№ точки изме- рения	Объект Наименование присоединения	Влияющие факторы					
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин		Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Пределыные по ПД на СИ		
		среды	УСПД		Допускаемые по ПД на СИ	Фактические за учетный период	
14-18, 34,35	ШП-1Б МВ-35 1Б	Ток	ТТ	750/5 А	(-25...60) ⁰ С	(5-100)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном	
	ШП-2Б МВ-35 2Б	Напряжение	ТН	35000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
	ШП-1Бр МВ-35 1Бр	Кoeffициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
			Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,25 %
	ШП-2Бр МВ-35 2Бр	Вторичная нагрузка	ТТ	1,2 Ом	(25-100)% Sном	(95-100)% Sном	
			ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	25% Sном	
	ГПИ-2 ВЛ-35 ПС 307	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
УСПД			50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
Температура окружающей среды		ТТ и ТП	20 ⁰ С	(-60...45) ⁰ С	(-50...40) ⁰ С		
		Счетчик	(20±5) ⁰ С	(-40...65) ⁰ С	(15...25) ⁰ С		
		УСПД	20 ⁰ С	(-25...60) ⁰ С	(15...25) ⁰ С		
19,20, 23, 28,32	яч.№5 (ТН 1 с.ш.) яч.№9 (ТН 1 с.ш.)	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном	
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном	
	яч.№11 (ТН 2с.ш.)	Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
	яч.№25 (ТН 3с.ш.) яч.№23 (ТН 4с.ш.)	Кoeffициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
			Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,17-0,25 %
	Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	(50-90)% Sном		
		ТН	75 ВА	(25-100)% Sном	25% Sном		
	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
		Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
УСПД		50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном			
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-60...45) ⁰ С	(-50...40) ⁰ С			
	Счетчик	(20±5) ⁰ С	(-40...65) ⁰ С	(15...25) ⁰ С			
	УСПД	20 ⁰ С	(-25...60) ⁰ С	(15...25) ⁰ С			
21,22, 24-27, 29-31, 33	яч.№7 (ТН 2 с.ш.) яч.№6 (ТН 2 с.ш.)	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном	
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном	
	яч.№3 (ТН 2 с.ш.) яч.№10 (ТН 2с.ш.) яч.№29 (ТН 3с.ш.) яч.№31 (ТН 3с.ш.)	Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
	яч.№32 (ТН 4с.ш.) яч.№28 (ТН 4с.ш.) яч.№33 (ТН 4с.ш.)	Кoeffициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
			Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,21-0,25 %
	яч.№32 (ТН 4с.ш.) яч.№28 (ТН 4с.ш.) яч.№33 (ТН 4с.ш.)	Вторичная нагрузка	ТТ	0,8 Ом	(25-100)% Sном	(25-70)% Sном	
			ТН	75 ВА	(25-100)% Sном	25% Sном	
	яч.№27 (ТН 4с.ш.)	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
УСПД			50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-60...45) ⁰ С	(-50...40) ⁰ С			
	Счетчик	(20±5) ⁰ С	(-40...65) ⁰ С	(15...25) ⁰ С			
	УСПД	20 ⁰ С	(-25...60) ⁰ С	(15...25) ⁰ С			
ПС «Водозабор-1» Насосная-1 КРУ-6 кВ							
36-38	яч.3	Ток	ТТ	1500/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном	
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном	
	яч.17	Напряжение	ТП	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном	
Кoeffициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..			

№№ точки изме- рения	Объект		Влияющие факторы			
	Наименование присоединения	Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ		
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период	
	яч.26	Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,17 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	70% Sном
			ТН	50 ВА	(25-100)% Sном	45% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
			УСПД	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45) °С	(-50...40) °С
			Счетчик	(20±5) °С	(-40...65) °С	(15...25) °С
			УСПД	20 °С	(-25...60) °С	(15...25) °С
		ПС Насосная-3 РУ-6 кВ				
39,40	яч.1 Вв-5р яч.32 Вв-6р	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,1-0,25 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	95% Sном
			ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	(30-50)% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
УСПД	50 Гц		(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45) °С	(-50...40) °С		
	Счетчик	(20±5) °С	(-40...65) °С	(15...25) °С		
	УСПД	20 °С	(-25...60) °С	(15...25) °С		
41-43	яч.14 Ввод-2 АКЗ яч.29 Ввод-1 АКЗ яч.4 Т-2 Н-811	Ток	ТТ	100/5 А	(5-100)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,25 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	50% Sном
			ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	75% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
УСПД	50 Гц		(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45) °С	(-50...40) °С		
	Счетчик	(20±5) °С	(-40...65) °С	(15...25) °С		
	УСПД	20 °С	(-25...60) °С	(15...25) °С		
44,45	яч.27 Т-1 Н-811 яч.25 НСОВ	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3x100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..
		Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ПУЭ)	0,25 %
		Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	50% Sном
			ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	75% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
			Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном
УСПД	50 Гц		(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном		

№№ точки изме- рения	Объект Наименование присоединения	Влияющие факторы				
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин		Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ	
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН		Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период
				ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С
			Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С
			УСПД	20 °С	(-25...60)°С	(15...25)°С
РП-1 зд.301 (Х-1) КРУ-6кВ						
46,47	яч.4 Ввод-2 ОАО «Пластик»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
	Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
	Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ИУЭ)	0,25 %	
	Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	50% Sном	
		ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	75% Sном	
	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
		Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С		
	Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С		
РУ-6 кВ Н-379						
48,49	яч.6 Ввод-2	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
	Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
	Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ИУЭ)	0,25 %	
	Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	50% Sном	
		ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	75% Sном	
	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
		Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С		
	Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С		
ГРУ-6 кВ ТК ОАО «Тепличное»						
50,51	яч.15 Ввод-2	Ток	ТТ	1000/5 А	(5-120)% Iном	(5-100)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-150)% Iном	(5-100)% Iном
		Напряжение	ТН	6000/100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
			Счетчик	3х100 В	(80-120)% Uном	(85-115)% Uном
	Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,8÷0,95 инд..	
	Потери напряжения		Не более 0,25 %	0,25 % (ИУЭ)	0,25 %	
	Вторичная нагрузка	ТТ	0,4 Ом	(25-100)% Sном	50% Sном	
		ТН	150 ВА	(25-100)% Sном	75% Sном	
	Частота	ТТ и ТН	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
		Счетчик	50 Гц	(95-105)% Fном	(99,8-100,2)% Fном	
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 °С	(-60...45)°С	(-50...40)°С		
	Счетчик	(20±5)°С	(-40...65)°С	(15...25)°С		

Таблица 3 – Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИИК в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов

№№ ИИК	Активная электроэнергия и мощность							
	Класс точности			Знач. $\cos\varphi$	$\delta_{2^{\circ}\text{aP}}$, [%] для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{P\text{нзм}} < W_{P5\%}$	$\delta_{5^{\circ}\text{aP}}$, [%] для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{P\text{нзм}} < W_{P20\%}$	$\delta_{20^{\circ}\text{aP}}$, [%] для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{P\text{нзм}} < W_{P100\%}$	$\delta_{100^{\circ}\text{aP}}$, [%] для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{P\text{нзм}} < W_{P120\%}$
	ТТ	ТН	Сч.					
19,20,23, 28,32, 36-47, 50,51	0,5	0,5	0,2S	1,0	не нормируют	1,9	1,2	1,0
				0,8	не нормируют	2,9	1,7	1,4
				0,5	не нормируют	5,5	3,0	2,3

№№ ИИК	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Класс точности			Знач. $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\delta_{2^{\circ}\text{aQ}}$, [%] для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{Q\text{нзм}} < W_{Q5\%}$	$\delta_{5^{\circ}\text{aQ}}$, [%] для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{Q\text{нзм}} \leq W_{Q20\%}$	$\delta_{20^{\circ}\text{aQ}}$, [%] для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{Q\text{нзм}} \leq W_{Q100\%}$	$\delta_{100^{\circ}\text{aQ}}$, [%] для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{Q\text{нзм}} \leq W_{Q120\%}$
	ТТ	ТН	Сч.					
19,20,23, 28,32, 36-47, 50,51	0,5	0,5	0,5	0,9/0,44	не нормируют	6,4	3,6	2,8
				0,8/0,6	не нормируют	4,5	2,7	2,2
				0,5/0,87	не нормируют	2,9	2,0	1,8

Метрологические характеристики ИИК №№ 1-18, 21,22, 24-27, 29-31, 33-35, 48,49 – не нормируются ввиду отсутствия Свидетельств о поверке (поверка проводится в настоящее время)

Примечания:

1. Границы интервала относительной погрешности измерительных каналов приведены с вероятностью $P = 0,95$ в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов.
2. В Табл. 3 приняты следующие обозначения:
 $W_{P2\%}$ ($W_{Q2\%}$) – значение электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка);
 $W_{P5\%}$ ($W_{Q5\%}$) – значение электроэнергии при 5%-ной нагрузке;
 $W_{P20\%}$ ($W_{Q20\%}$) – значение электроэнергии при 20%-ной нагрузке;
 $W_{P100\%}$ ($W_{Q100\%}$) – значение электроэнергии при 100%-ной нагрузке (номинальная нагрузка);
 $W_{P120\%}$ ($W_{Q120\%}$) – значение электроэнергии при 120%-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на Систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определена в проектной документации на систему и приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»

№	Наименование	№ Госреестра СИ РФ	Примечание
<i>Основные технические компоненты</i>			
1.	Технические средства учета электроэнергии и мощности		
1.1	Измерительные трансформаторы тока		
1.1.1	ТВ-110-1У2	ГР № 37096-08	КТ 0,5 (24 шт.)
1.1.2	ТВДМ-35	Св-ва о поверке №№	КТ 0,5 (20 шт.)
1.1.3	ТОЛ-10	ГР № 7069-07	КТ 0,5 (16 шт.)
1.1.4	ТПЛ-10	ГР № 1276-59	КТ 0,5 (8 шт.)
1.1.5	ТПОЛ-10	ГР № 1261-08	КТ 0,5 (18 шт.)
1.1.6	ТПОФ-10	Св-ва о поверке №№	КТ 0,5 (20 шт.)
1.1.7		ГР №	КТ 0,5 (шт.)
1.2	Измерительные трансформаторы напряжения		
1.2.1	НКФ-110-57У1	ГР № 14205-05	КТ 0,5 (18 шт.)
1.2.2	ЗНОМ-35-65У1	ГР № 912-07	КТ 0,5 (6 шт.)
1.2.3	НОМ-35-66	ГР № 187-05	КТ 0,5 (8 шт.)
1.2.4	НАМИ-35	ГР № 19813-09	КТ 0,5 (2 шт.)
1.2.5	НГМИ-6-66	ГР № 2611-70	КТ 0,5 (15 шт.)
1.2.6		ГР №	КТ 0,5 (шт.)
1.3	Счетчики электроэнергии трехфазные многофункциональные		
1.3.1	A1802RAL-P4G-DW	ГР № 31857-06 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 26035-1983	КТ 0,2S(A) по ГОСТ Р 52323-2005 и 0,5(R) по ГОСТ Р 26035-83 (51 шт.)
1.4	Комплексы аппаратно-программных средств		
1.4.1	RTU-325L-E2-512-M2-B2	ГР № 37288-08	сбор измерительной информации от счетчиков (4 шт.)
<i>Вспомогательные технические компоненты</i>			
2	Средства вычислительной техники и связи		
2.1	Сервер базы данных	-	1 шт.
2.2	Маршрутизатор Cisco	-	1 шт.
2.3	Модем Siemens TC351		4 шт.
2.4	Модем Zyxel	-	2 шт.
2.5	Media конвертор	-	10 шт.
2.6	Источник бесперебойного питания (ИБП) UPS	-	5 шт.
2.7	Модули защиты линии от перенапряжений		4 шт.
<i>Программные компоненты</i>			
3	Программное обеспечение, установленное на компьютере типа IBM PC	ГР № 20481-00	ПО Microsoft Windows ПО «Альфа-Центр» ПО «MeterCat» для конфигурации и опроса счетчиков ПО AC LapTop – для ноутбука
<i>Эксплуатационная документация</i>			
4.1	Руководство пользователя АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.

№	Наименование	№ Госреестра СИ РФ	Примечание
4.2	Паспорт-формуляр АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.
4.3	Технологическая инструкция АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.
4.4	Инструкция по формированию и ведению базы данных АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.
4.5	Инструкция по эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.
4.6	Методика поверки АИИС КУЭ ОАО «АЭХК»	-	1 экз.
4.7	Техническая документация на комплектующие изделия	-	1 комплект

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК». Методика поверки» МП 003-2010, утвержденной ВСФ ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2010 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом: «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АЛЬФА А1800. Методика поверки МП-2203-0042-2006», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 2006 г.
- средства поверки устройств сбора и передачи данных RTU-325L в соответствии с документом: «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДИЯМ 466453.005МП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», в 2008 г.;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «АЭХК», № ФР.1.34.2010.0 дата _____ 2010 г.;

- переносной инженерный пульт – ноутбук с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- Радиочасы МИР РЧ-01 (приемник, принимающий сигналы службы точного времени) (ГР № 27008-04);
- Программный пакет Альфа Центр AC_SE, терминальная программа «ZOC» для RTU 325L, ПО «MeterCat» для конфигурации и опроса счетчиков Альфа А1800.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 52323-2005 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- ГОСТ Р 26035-1983 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и

методы испытаний.

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

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АЭХК» (единичное изделие) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «ИРМЕТ»

Юридический адрес: 664050, РФ, Иркутская область,
г. Иркутск, ул. Байкальская, 239, корп. 26А.

Почтовый адрес: 664050, РФ, Иркутская область,
г. Иркутск, ул. Байкальская, 239, корп. 26А.

Для почтовых отправлений: 664075, г. Иркутск, а/я 3857.

Директор ЗАО «ИРМЕТ»



Вор

Ю.Н.Воронов