

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи результатов измерений.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр СИ РФ № 44595-10), представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

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 объекта 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 (синхронизация внутренних часов компонентов системы).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень: измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа АЛЬФА А1800 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; класса точности 0,5 и 1 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии; вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, размещенные на подстанциях сальдо-перетоков ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» (г. Иркутск, Иркутская область) (33 точки измерений).

2-й уровень: информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ) на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU-327, включающие 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 «Иркутскэнерго», включающий каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением АльфаЦЕНТР AC_SE-5000, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующую на всех уровнях иерархии, на базе устройств синхронизации системного времени (УССВ) и автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

ИИК, ИВКЭ, ИВК, объединенные средствами связи, образуют измерительные каналы (ИК).

Принцип действия АИИС КУЭ: 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. 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 подстанциях сальдо-перетоков ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» по шине интерфейса RS-422/485 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение, накопление и передача результатов измерений в ИВК ОАО «Иркутскэнерго» (сервер БД). Для резервирования канала связи между ИИК и ИВКЭ предусмотрены резервные жилы в кабеле интерфейса RS-422/485.

Все каналы связи являются защищенными и имеют ограниченный набор команд. Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации производится с помощью программного обеспечения в УСПД. Значения пересчетных коэффициентов трансформации защищены от изменения путём включения в хэш-код идентификационных признаков.

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 «Иркутскэнерго».

С УСПД измерительные сигналы в цифровой форме поступают на сервер БД (ИВК) ОАО «Иркутскэнерго», 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) на подстанциях сальдо-перетоков ООО «Иркутская Энергосбытовая компания». Временная задержка поступления информации не более 30 мин. По запросу возможно получение всей информации, хранящейся в базе данных АИИС.

Сопряжение УСПД с корпоративной информационно-вычислительной сетью (КИВС) ОАО «Иркутскэнерго» и затем с ИВК осуществляется посредством линий связи ОАО «Иркутскэнергосвязь», образуя основной канал передачи данных. Резервный канал связи образован посредством коммутируемого соединения (GSM модем).

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, а также хранение и отображение информации. Для контроля и мониторинга работы системы на подстанциях сальдо-перетоков ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» предусмотрены автоматизированные рабочие места (персональный компьютер). 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 приращений 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), функционирующей на всех уровнях иерархии. СОЕВ выполняет функцию синхронизации внутренних часов компонентов системы на всех уровнях АИИС КУЭ. Данная функция является централизованной. Корректировка часов на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней.

На уровне ИВК ОАО «Иркутскэнерго» установлено УССВ на базе УССВ-2 (Гос.реестр № 54074-13) с ГЛОНАСС/GPS-приемником сигналов времени. Настройка системных часов сервера БД ИВК ОАО «Иркутскэнерго» выполняется непосредственно от УССВ с помощью программного обеспечения AC_Time, входящего в его комплект поставки, и синхронизирует часы при расхождении более, чем на ± 1 с, сличение ежесекундное.

Корректировка внутренних часов УСПД (ИВКЭ) осуществляется от УССВ-2, установленных на каждой подстанции, коррекция происходит в случае расхождения часов более, чем на ± 1 с при сличении каждые 30 мин. Синхронизация часов УСПД является функцией программного модуля – компонента внутреннего ПО УСПД.

Внутренние часы счетчиков электрической энергии (уровень ИИК) сличаются и при необходимости синхронизируется с часами 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.

Все действия по синхронизации внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

Ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

Все функции АИИС по обработке измерительных и служебных данных реализуются программно. Программное обеспечение имеет модульную структуру, которая обеспечивает построение отказоустойчивого, масштабируемого программно-технического комплекса. В состав программного обеспечения АИИС КУЭ входит: специализированное встроенное ПО счетчиков электроэнергии, УСПД и ПО сервера БД АИИС КУЭ. Программные средства сервера БД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему ОС «Microsoft Windows 2000», прикладное ПО (СУБД «Oracle 9i» – система управления базами данных) и специализированное ПО «АльфаЦЕНТР». Программные средства на АРМ содержат: ОС не ниже «Microsoft Windows XP Professional», программный пакет «MS Office» – набор офисных приложений служит для просмотра отчетных форм. В состав ПО для передачи данных в ПАК КО ОАО «АТС» с использованием ЭЦП входят следующие программные продукты: средство криптографической защиты информации (СКЗИ) КриптоПро CSP, программный продукт CryptoEnergyPro, программный продукт CryptoSendMail, драйверы и утилиты, обеспечивающие согласованную работу указанных выше программ.

ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям ГОСТ 8.654-2009, свидетельство об аттестации от 31 мая 2012 г. № АПО-001-12 выдано ФГУП «ВНИИМС».

Состав и идентификационные данные ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)			
Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Наименование программного модуля ПО
ПО «АльфаЦЕНТР»	не ниже 14.05.01	3E736B7F380863F44 CC8E6F7BD211C54	ac_metrology.dll Библиотека результатов измерений, коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов и т.д.

Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения «АльфаЦЕНТР», которое функционирует на сервере ИВК. Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений. Программное обеспечение и конструкция счетчиков, УСПД и сервера сбора данных после конфигурирования и настройки обеспечивают защиту от несанкционированного доступа и изменения его параметров. Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти счетчиков, УСПД и сервера, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и базы данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и базы данных от преднамеренных изменений являются:

- средства проверки целостности ПО (так, несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы для метрологически значимой части ПО и сравнением ее с действительным значением);
- средства обнаружения и фиксации событий (журнал событий);
- средства управления доступом (пароли);
- средства защиты на физическом уровне (HASP-ключи).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет ± 2 единицы младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР» и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов, заводских номеров и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
1 – 5	ПС Тайшет	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008610		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001621		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
1	ВЛ-500кВ №503	ТТ КТ 0,5 К _{ТТ} =3150/1	ТФНКД-500-П ГР № 3639-73 Зав.№ 267/245 (фаза А) Зав.№ 268/241 (фаза В) Зав.№ 261/232 (фаза С)	15750000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 К _{ТН} = 500000/√3/100/√3	СРТf 550 ГР № 29695-08 ТН-1 (в сторону ВЛ): Зав.№ 30068142 (фаза А) Зав.№ 30068125 (фаза В) Зав.№ 30068144 (фаза С) ТН-2 (в сторону СШ): Зав.№ 30068124 (фаза А) Зав.№ 30068143 (фаза В) Зав.№ 30068126 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) K _{Сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283966		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
2	ВЛ-500кВ №504	ТТ КТ 0,5 К _{ТТ} =3150/1	ТФЗМ-500Б-І У1 ГР № 3639-73 Зав.№ 327/300 (фаза А) Зав.№ 323/302 (фаза В) Зав.№ 323/304 (фаза С)	15750000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 К _{ТН} =500000 /√3/100/√3	СРТf 550 ГР № 29695-08 ТН-1 (в сторону ВЛ): Зав.№ 30055642 (фаза А) Зав.№ 30055643 (фаза В) Зав.№ 30055644 (фаза С) ТН-2 (в сторону СШ): Зав.№ 30055645 (фаза А) Зав.№ 30055646 (фаза В) Зав.№ 30055647 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) K _{Сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283969		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
3	ВЛ-110кВ С-43	ТТ КТ 0,5 К _{ТТ} =1000/5	ТФЗМ-110Б-ШУ1 ГР № 2793-71 Зав.№ 4408 (фаза А) Зав.№ 4380 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3	НКФ-110-57 ГР № 1188-58 ТН-1: Зав.№ 1487616 (фаза А) Зав.№ 1487615 (фаза В) Зав.№ 1487614 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 1487905 (фаза А) Зав.№ 1487900 (фаза В) Зав.№ 1487679 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283967		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
4	ВЛ-110кВ С-46	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=1000/5$	ТФЗМ-110Б-ШУ1 ГР № 2793-71 Зав.№ 4392 (фаза А) Зав.№ 4366 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}= 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-110-57 ГР № 1188-58 ТН-1: Зав.№ 1487616 (фаза А) Зав.№ 1487615 (фаза В) Зав.№ 1487614 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 1487905 (фаза А) Зав.№ 1487900 (фаза В) Зав.№ 1487679 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283972		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
5	ОВ-110кВ	ТТ КТ 0,5S $K_{ТТ}=1000/5$	VIS WI 110 ГР № 37750-08 Зав.№ 12/0731402 (фаза А) Зав.№ 12/0731403 (фаза С)	220000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}= 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-110-57 ГР № 1188-58 ТН-1: Зав.№ 1487616 (фаза А) Зав.№ 1487615 (фаза В) Зав.№ 1487614 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 1487905 (фаза А) Зав.№ 1487900 (фаза В) Зав.№ 1487679 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01247204		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС Тайшет- Запад		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008604		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001617		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
6	ВЛ-110кВ С-61	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=500/5$	ТФЗМ-110Б-ШУ1 ГР № 2793-71 Зав.№ 1004 (фаза А) Зав.№ 1005 (фаза В) Зав.№ 1007 (фаза С)	110000	Ток первичный, I ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}= 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НАМИ-110 УХЛ1 ГР № 24218-13 Зав.№ 1399 (фаза А) Зав.№ 1422 (фаза В) Зав.№ 1780 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283958		
ПС Юрты		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008609		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001613		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
7	ВЛ-110кВ С-60	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=500/5$	ТФЗМ-110Б-ШУ1 ГР № 2793-71 Зав.№ 1006 (фаза А) Зав.№ 1008 (фаза В) Зав.№ 1009 (фаза С)	110000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}= 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-110-57 ГР № 1188-58 Зав.№ 961515 (фаза А) Зав.№ 961520 (фаза В) Зав.№ 961516 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283973		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС Кунерма		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008896		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001614		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
8	ВЛ-220кВ КС-33	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=600/5$	ТФЗМ-220Б-ШУ1 ГР № 3694-73 Зав.№ 9708 (фаза А) Зав.№ 9686 (фаза С)	264000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}= 220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-220-58 ГР № 1382-60 Зав.№ 1489623 (фаза А) Зав.№ 1489633 (фаза В) Зав.№ 1489622 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261887		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
ПС Дабан		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008813		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001619		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
9	ВЛ-220кВ УД-32	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=600/5$	ТФЗМ-220Б-ШУ1 ГР № 3694-73 Зав.№ 9866 (фаза А) Зав.№ 9879 (фаза В) Зав.№ 9894 (фаза С)	264000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-220-58 ГР № 1382-60 Зав.№ 30043 (фаза А) Зав.№ 29989 (фаза В) Зав.№ 30080 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283984		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС Ключи		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008611		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001615		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
10	ВЛ-220кВ №582	ТТ КТ 0,2S $K_{ТТ}=2000/1$	TG-245 ГР № 15651-12 Зав.№ 1475/06 (фаза А) Зав.№ 1479/06 (фаза В) Зав.№ 1473/06 (фаза С)	4400000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,2 $K_{ТН}=220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	СРВ-245 ГР №15853-06 ТН-1 Зав.№ 8727563 (фаза А) Зав.№ 8727561 (фаза В) Зав.№ 8727562 (фаза С) ТН-2 Зав.№ 8727564 (фаза А) Зав.№ 8727560 (фаза В) Зав.№ 8727565 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283970		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
11 – 13	ПС БЦБК	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008607		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001610		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
11	ВЛ-220 кВ ВБ-272	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=1000/5$	ТФЗМ-220Б-IV У1 ГР № 6540-78 Зав.№ 3343 (фаза А) Зав.№ 2862 (фаза В) Зав.№ 3308 (фаза С)	440000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-220-58 ГР № 1382-60 Зав.№ 34807 (фаза А) Зав.№ 49769 (фаза В) Зав.№ 34915 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283971		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
12	ВЛ-220 кВ МБ-273	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=1000/5$	ТФЗМ-220Б-IV У1 ГР № 6540-78 Зав.№ 3367 (фаза А) Зав.№ 5580 (фаза В) Зав.№ 5590 (фаза С)	440000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-220-58 ГР № 1382-60 Зав.№ 42751 (фаза А) Зав.№ 42978 (фаза В) Зав.№ 42763 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283962		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
13	ОВ-220кВ	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=1000/5$	ТФЗМ-220Б-IV У1 ГР № 6540-78 Зав.№ 3421 (фаза А) Зав.№ 3390 (фаза В) Зав.№ 2890 (фаза С)	440000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-220-58 ГР № 1382-60 ТН-1: Зав.№ 34807 (фаза А) Зав.№ 49769 (фаза В) Зав.№ 34915 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 42751 (фаза А) Зав.№ 42978 (фаза В) Зав.№ 42763 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283963		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
14, 15	ПС Байкальск	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008606		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001616		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
14	Ввод 27,5кВ Т-1	ТТ КТ 0,5 К _{ТТ} =1000/5	ТФНД-35М ГР № 3689-73 Зав.№ 163 (фаза А) Зав.№ 114 (фаза В)	55000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 К _{ТН} =27500/√3/100/√3	ЗНОМ-35-65 ГР № 912-70 Зав.№ 963435 (фаза А) Зав.№ 953429 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) K _{СЧ} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283981		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
15	Ввод 27,5кВ Т-2	ТТ КТ 0,5 К _{ТТ} =1000/5	ТФНД-35М ГР № 3689-73 Зав.№ 2504 (фаза А) Зав.№ 83 (фаза С)	55000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 К _{ТН} =27500/√3/100/√3	ЗНОМ-35-65 ГР № 912-70 Зав.№ 956493 (фаза А) Зав.№ 956485 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) K _{СЧ} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283983		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
16, 17	ПС Слюдянка	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008615		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001623		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
16	ВЛ-110кВ КЗМ-135	ТТ КТ 0,5S К _{ТТ} =100/5	ТБМО-110 ГР № 23256-11 Зав.№ 3635 (фаза А) Зав.№ 3634 (фаза С)	22000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3	НАМИ-110 УХЛ1 ГР № 24218-13 ТН-1: Зав.№ 571 (фаза А) Зав.№ 567 (фаза В) Зав.№ 583 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 558 (фаза А) Зав.№ 1204 (фаза В) Зав.№ 1241 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283982		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
17	ВЛ-35кВ КЗМ-386	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =50/5	ТОЛ-35 ГР № 21256-07 Зав.№ 922 (фаза А) Зав.№ 825 (фаза С)	3500	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =35000/√3/100/√3	ЗНОМ-35-65 ГР № 912-70 ТН-1: Зав.№ 972911 (фаза А) Зав.№ 1143509 (фаза В) Зав.№ 960832 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 1382675 (фаза А) Зав.№ 1464326 (фаза В) Зав.№ 1143512 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283980		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
18 – 20	ПС Ново- бирюсинск	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008614		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001624		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
18	ПС №15 «Новобирю- синск» 110/10 кВ, Ввод № 1	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =600/5	ТОЛ-СЭЩ-10 ГР № 32139-11 Зав.№ 05870 (фаза А) Зав.№ 05862 (фаза В) Зав.№ 05239 (фаза С)	12000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =10000/√3/100/√3	НАМИ-10 ГР № 11094-87 Зав.№ 2988		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283965		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
19	ПС №15 «Новобирю- синск» 110/10 кВ, Ввод № 2	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =1000/5	ТВЛМ-10 ГР № 1856-63 Зав.№ 17096 (фаза А) Зав.№ 17025 (фаза С)	20000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =10000/√3/100/√3	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 3688		Напряжение первичное, U ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283968		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
20	ПС №15 «Новобирю- синск» 110/10 кВ, КЛ-10 кВ фидер 15-16	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =100/5	ТОЛ-10 ГР № 7069-02 Зав.№ 49821 (фаза А) Зав.№ 41937 (фаза В) Зав.№ 42565 (фаза С)	2000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =10000/√3/100/√3	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 3688		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283976		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
21 – 27	ПС Тамтачет	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008612		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001618		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
21	Фидер № 17-04	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =200/5	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав. № 7245 (фаза А) Зав. № 6908 (фаза С)	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =10000/√3/100/√3	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 5103		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283977		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
22	Фидер № 17-08	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =100/5	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав. № 5283 (фаза А) Зав. № 6997 (фаза С)	2000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 K _{ТН} =10000/√3/100/√3	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 5103		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283975		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
23	Фидер № 17-09	ТТ КТ 0,5 K _{ТТ} =200/5	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав.№ 7244 (фаза А) Зав.№ 6894 (фаза С)	4000	Ток первичный, I ₁

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 5103		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-3 ГР № 31857-11 Зав.№ 01283978		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
24	Фидер № 17-10	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=100/5$	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав.№ 0112 (фаза А) Зав.№ 7037 (фаза С)	2000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 5103		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01207147		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
25	Фидер № 17-13	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=100/5$	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав.№ 1196 (фаза А) Зав.№ 0182 (фаза С)	2000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 6091		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261890		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
26	Фидер № 17-18	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=100/5$	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав.№ 5661 (фаза А) Зав.№ 0178 (фаза С)	2000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 6091		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261897		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
27	Фидер № 17-20	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=50/5$	ТЛМ-10 ГР № 2473-69 Зав.№ 5348 (фаза А) Зав.№ 1795 (фаза С)	1000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НТМИ-10-66 ГР № 831-69 Зав.№ 6091		Напряжение первичное, U_1

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		Счетчик КТ 0,2S (A)/0,5 (R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261899		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС Быстрая		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008605		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001622		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
28	яч. №2 Ввод 6 кВ Т-1	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=400/5$	ТОЛ-10 ГР № 26198-03 Зав.№ 22176 (фаза А) Зав.№ 22175 (фаза В) Зав.№ 22177 (фаза С)	4800	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	3хЗНОЛП-6 ГР № 2611-70 Зав.№ 2283 (фаза А) Зав.№ 2256 (фаза В) Зав.№ 2281 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5S (A)/1(R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1805RLQM-P4GB1-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01247089		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
29 – 32	ПС Озерная	УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008617		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001611		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
29	ВЛ-500 кВ № 576	ТТ КТ 0,2S $K_{ТТ}=3150/1$	SAS 550 ГР № 25121-07 Зав.№ 13/127316 (фаза А) Зав.№ 13/127315 (фаза В) Зав.№ 13/127317 (фаза С)	17325000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 $K_{ТН}=550000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	2хTEMP 550 ГР № 25474-03 ТН-1: Зав.№ 5010273-006 (фаза А) Зав.№ 5010273-005 (фаза В) Зав.№ 5010273-007 (фаза С) ТН-2: Зав.№ 5010273-003 (фаза А) Зав.№ 5010273-002 (фаза В) Зав.№ 5010273-009 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S(A) / 0,5(R) $K_{CЧ}=1$ $R=5000$ имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RALXQV-P4GB-W-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261863		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
30	УШР ВЛ № 576	ТТ КТ 0,2S Ктт =3150/1	SAS 550 ГР № 25121-07 Зав.№ 13/127308 (фаза А) Зав.№ 13/127307 (фаза В) Зав.№ 13/127306 (фаза С)	17325000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=550000/√3/100/√3	TEMP 550 ГР № 25474-03 Зав.№ 5010273-001 (фаза А) Зав.№ 5010273-004 (фаза В) Зав.№ 5010273-008 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S(A) / 0,5(R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RALXQV-P4GB-W-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01261864		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
31	ВЛ-500 кВ № 579	ТТ КТ 0,2S Ктт =3150/1	SAS 550 ГР № 25121-07 Зав.№ 12/113970 (фаза А) Зав.№ 12/113969 (фаза В) Зав.№ 12/113968 (фаза С)	17325000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=550000/√3/100/√3	2хTEMP 550 ГР № 25474-03 ТН-1: Зав.№ Т11269901 (фаза А) Зав.№ Т11269902 (фаза В) Зав.№ Т11269903 (фаза С) ТН-2: Зав.№ Т11269801 (фаза А) Зав.№ Т11269802 (фаза В) Зав.№ Т11269803 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S(A) / 0,5(R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RALXQV-P4GB-W-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01243171		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
32	УШР ВЛ № 579	ТТ КТ 0,2S Ктт =3150/1	SAS 550 ГР № 25121-07 Зав.№ 12/113961 (фаза А) Зав.№ 12/113959 (фаза В) Зав.№ 12/113960 (фаза С)	17325000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=550000/√3/100/√3	TEMP 550 ГР № 25474-03 Зав.№ Т11269804 (фаза А) Зав.№ Т11269805 (фаза В) Зав.№ Т11269806 (фаза С)		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2S(A) / 0,5(R) K _{сч} =1 R=5000имп/кВт(квар)·ч	АЛЬФА А1800 А1802RALXQV-P4GB-W-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01243165		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота
Мамаканская ГЭС		УСПД	RTU-327LV ГР № 41907-09 Зав.№ 008608		Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность

Канал измерений		Средство измерений		Ктт. Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи	Обозначение, тип, № Гос.реестра СИ РФ, заводские номера		
		УССВ	УССВ-2 ГР № 54074-13 Зав.№ 001612		Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты
33	ВЛ 110 кВ «Мамакан- Мусковит» (1С)	ТТ КТ 0,5 $K_{ТТ}=100/5$	ТФНД-110М ГР № 2793-71 Зав.№ 418 (фаза А) Зав.№ 231 (фаза С)	22000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,5 $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	НКФ-110-57 ГР № 1188-58 Зав.№ 761896 (фаза А) Зав.№ 771619 (фаза В) Зав.№ 754053 (фаза С)		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2S (А)/0,5 (R) $K_{СЧ}=1$ $R=5000\text{имп/кВт(квар)}\cdot\text{ч}$	АЛЬФА А1800 А1802RL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 Зав.№ 01172995		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная, реактивная Мощность активная, реактивная Коэффициент мощности Частота

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 2. Допускается замена УСПД на однопотенциальный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

1. Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчики АЛЬФА А1800 (параметры надежности: T_0 не менее 120000 ч; $t_в$ не более 2 ч);
- УСПД серии RTU-327 (параметры надежности: T_0 не менее 40000 ч; $t_в$ не более 24 ч);
- сервер БД, коммутатор (параметры надежности K_T не менее 0,99; $t_в$ не более 1 ч);
- устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (K_T не менее 0,95; $t_в$ не более 168 ч).

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью ИБП, а счетчиков с помощью дополнительного питания; резервирование каналов связи от ИИК к ИВКЭ (резервный канал связи – резервные жилы кабеля интерфейса RS-485); резервирование каналов связи от ИВКЭ к ИВК (резервный канал связи – коммутируемое соединение GSM); резервирование информации с помощью наличия резервных баз данных, перезагрузки и средств контроля зависания и с помощью резервирования сервера;
- мониторинг состояния АИИС КУЭ с помощью удаленного доступа (возможность съема информации со счетчика автономным способом и визуальный контроль информации на счетчике);
- наличие ЗИП, эксплуатационной документации.

2. Защищённость применяемых компонентов: пломбирование электросчётчика, вторичных цепей испытательных коробок, УСПД и сервера;

3. Глубина хранения информации (профиля):

- 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) по 4-м каналам – на глубину 180 дней;

- УСПД серии RTU-327 - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 45 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 5 лет (функция автоматизирована);
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Активная электроэнергия и мощность							
	Класс точности			Знач. $\cos j$	$\pm d_{2\%P}$, [%]	$\pm d_{5\%P}$, [%]	$\pm d_{20\%P}$, [%]	$\pm d_{100\%P}$, [%]
	ТТ	ТН	Сч.		для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{РИЗМ} < W_{P5\%}$	для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{РИЗМ} < W_{P20\%}$	для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{РИЗМ} < W_{P100\%}$	для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{РИЗМ} \leq W_{P120\%}$
10, 29–32	0,2S	0,2	0,2S	1	1,2	0,8	0,7	0,7
				0,8	1,4	1,0	0,9	0,9
				0,5	2,1	1,4	1,1	1,1
5, 16	0,5S	0,5	0,2S	1	1,9	1,2	1,0	1,0
				0,8	2,9	1,8	1,4	1,4
				0,5	5,5	3,0	2,3	2,3
1 – 4	0,5	0,2	0,2S	1	не нормируют	1,8	1,1	0,9
				0,8	не нормируют	2,9	1,6	1,2
				0,5	не нормируют	5,3	2,8	2,0
6 – 9, 11-15, 17-28, 33	0,5	0,5	0,2S	1	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
№ ИК	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Класс точности			Знач. $\cos j$ / $\sin j$	$\pm d_{2\%Q}$, [%]	$\pm d_{5\%Q}$, [%]	$\pm d_{20\%Q}$, [%]	$\pm d_{100\%Q}$, [%]
	ТТ	ТН	Сч.		для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{QИЗМ} < W_{Q5\%}$	для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{QИЗМ} < W_{Q20\%}$	для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{QИЗМ} < W_{Q100\%}$	для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{QИЗМ} \leq W_{Q120\%}$
10, 29–32	0,2S	0,2	0,5	0,8/0,6	2,3	1,8	1,5	1,5
				0,5/0,87	2,0	1,8	1,5	1,5
5, 16	0,5S	0,5	0,5	0,8/0,6	4,5	2,7	2,2	2,2
				0,5/0,87	2,8	1,9	1,7	1,7
1 – 4	0,5	0,2	0,5	0,8/0,6	не нормируют	4,5	2,5	2,0
				0,5/0,87	не нормируют	2,9	1,9	1,6
6 – 9, 11-15, 17-28, 33	0,5	0,5	0,5	0,8/0,6	не нормируют	4,6	2,7	2,2
				0,5/0,87	не нормируют	2,9	2,0	1,8

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения 30-минутных приращений электроэнергии и средней мощности;

2 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 1$;
- температура окружающей среды (20±5) °С;

3 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,5$ инд – 1;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 50 до +45°С, для счетчиков от минус 40 до +55 °С, для УСПД от минус 20 до +50 °С, для УССВ-2 от минус 10 до +55 °С;

4 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

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на Систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 4:

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии

№	Наименование	№ Госреестра СИ РФ	Класс точности СИ, количество, шт.
1.	Основные измерительные средства учета электроэнергии и мощности		
1.1	Измерительные трансформаторы тока		
1.1.1	SAS 550	ГР № 25121-07	КТ 0,2S (12 шт.)
1.1.2	ТФЗМ-500Б-I У1	ГР № 3639-73	КТ 0,5 (3 шт.)
1.1.3	ТФНКД-500-П	ГР № 3639-73	КТ 0,5 (3 шт.)
1.1.4	TG-245	ГР № 15651-06	КТ 0,2S (3 шт.)
1.1.5	ТФЗМ-220Б-ШУ1	ГР № 3694-73	КТ 0,5 (6 шт.)
1.1.6	ТФЗМ-220Б-IV У1	ГР № 6540-78	КТ 0,5 (9 шт.)
1.1.7	VIS WI 110	ГР № 37750-08	КТ 0,5S (2 шт.)
1.1.8	ТБМО-110	ГР № 23256-05	КТ 0,5S (2 шт.)
1.1.9	ТФЗМ-110Б-ШУ1	ГР № 2793-71	КТ 0,5 (10 шт.)
1.1.10	ТФНД-110М	ГР № 2793-71	КТ 0,5 (2 шт.)
1.1.11	ТОЛ-35	ГР № 21256-03	КТ 0,5 (2 шт.)
1.1.12	ТФНД-35М	ГР № 3689-73	КТ 0,5 (4 шт.)
1.1.13	ТВЛМ-10	ГР № 1856-63	КТ 0,5 (2 шт.)
1.1.14	ТЛМ-10	ГР № 2473-69	КТ 0,5 (14 шт.)
1.1.15	ТОЛ-10	ГР № 7069-02	КТ 0,5 (3 шт.)
1.1.16	ТОЛ-10	ГР № 26198-03	КТ 0,5 (3 шт.)
1.1.17	ТОЛ-СЭЦ-10	ГР № 32139-06	КТ 0,5 (3 шт.)
1.2	Измерительные трансформаторы напряжения		
1.2.1	СРТf 550	ГР № 29695-08	КТ 0,2 (6 шт.)
1.2.2	ТЕМР 550	ГР № 25474-03	КТ 0,2 (18 шт.)
1.2.3	СРВ-245	ГР № 15853-06	КТ 0,2 (6 шт.)
1.2.4	НКФ-220-58	ГР № 1382-60	КТ 0,5 (12 шт.)
1.2.5	НАМИ-110 УХЛ1	ГР № 24218-03	КТ 0,5 (9 шт.)

№	Наименование	№ Госреестра СИ РФ	Класс точности СИ, количество, шт.
1.2.6	НКФ-110-57	ГР № 1188-58	КТ 0,5 (12 шт.)
1.2.7	ЗНОМ-35-65	ГР № 912-70	КТ 0,5 (10 шт.)
1.2.8	НАМИ-10	ГР № 11094-87	КТ 0,5 (1 шт.)
1.2.9	НТМИ-10-66	ГР № 831-69	КТ 0,5 (3 шт.)
1.2.10	ЗНОЛП-6	ГР № 2611-70	КТ 0,5 (1 шт.)
1.3	Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АЛЬФА А1800		
1.3.1	A1802RAL-P4GB-DW-4	ГР № 31857-11	КТ 0,2S(A) по ГОСТ Р 52323-2005 0,5(R) по ГОСТ Р 52425-2005(18шт)
1.3.2	A1802RAL-P4GB-DW-3		КТ 0,2S(A) по ГОСТ Р 52323-2005 0,5(R) по ГОСТ Р 52425-2005(10шт)
1.3.3	A1802RALXQV-P4GB-W-4		КТ 0,2S(A) по ГОСТ Р 52323-2005 0,5(R) по ГОСТ Р 52425-2005(4шт)
1.3.4	A1802RL-P4GB-DW-4	ГР № 31857-06	КТ 0,2S(A) по ГОСТ Р 52323-2005 0,5(R) по ГОСТ Р 52425-2005(1шт)
1.4	Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327		
1.4.1	RTU-327LV	ГР № 41907-09	сбор измерительной информации от счетчиков (14 шт.)
1.5	Устройства синхронизации системного времени (УССВ)		
1.5.1	УССВ-2	ГР № 54074-13	Прием, передача сигналов даты и времени; установка и корректировка значений времени и даты в компонентах АИИС КУЭ (14 шт.)
1.6	Сервер (ИБК), коммуникатор		
1.6.1	Сервер базы данных (БД)	-	сбор измерительной информации с УСПД и/или счетчиков (1 шт.)
2	Программные компоненты		
2.1	Системное (базовое) ПО, установленное на компьютере типа IBM PC	-	ОС «Microsoft Windows 2000» ОС «Microsoft Windows XP Professional»
2.2	Прикладное ПО, установленное на компьютере типа IBM PC	-	СУБД «Oracle 9i»; «MS Office»
2.3	Специализированное ПО, установленное на компьютере типа IBM PC	ГР № 44595-10	ПО «АльфаЦЕНТР», модуль AC_LapTop – для ноутбука
2.4	Специализированное ПО, установленное на компьютере типа IBM PC	-	КриптоПро CSP, CryptoEnergyPro, CryptoSendMail
2.5	Специализированное встроенное ПО УСПД	ГР № 19495-03	ПО RTU-325 SWV1.00, EMFPLUS, ALPHAPLUS_AEP
2.6	Специализированное встроенное ПО счетчиков электроэнергии	ГР № 14555-02	ПО «ALPHAPLUS_AP»
3	Эксплуатационная документация		
3.1	Методика поверки АИИС КУЭ	-	1 экз.

№	Наименование	№ Госреестра СИ РФ	Класс точности СИ, количество, шт.
3.2	Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ	-	1 экз.
3.3	Паспорт-формуляр АИИС КУЭ	-	1 экз.
3.4	Руководство пользователя АИИС КУЭ	-	1 экз.
3.5	Техническая документация на комплектующие изделия	-	1 комплект

Поверка

осуществляется по документу МП 001-2015 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии», утвержденному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- 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 ДИЯМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДИЯМ.411152.018 МП», утвержденному в 2012 г.;
- средства поверки устройств сбора и передачи данных серии RTU-327 в соответствии с документом: «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДИЯМ 466215.007 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 (Гос.реестр № 27008-04);
- переносной инженерный пульт – ноутбук с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- программный пакет АльфаЦЕНТР AC_SE-5000, ПО «Metercat» для конфигурации и опроса счетчиков АЛЬФА А1800.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием АИИС КУЭ ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии; разработанной и аттестованной ВСФ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2015 г. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 2-01.00294-2015 от 30.03.2015 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии:

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

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

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-

измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Иркутская Энергосбытовая компания» в части сальдо-перетоков электроэнергии.

Изготовитель

ЗАО «ИРМЕТ»

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

Почтовый адрес: 664075, г. Иркутск, а/я 3857.

Тел. (3952) 500-317; Тел/факс (3952) 225-303; E-mail: irmet@es.irkutskenergo.ru

Интернет адрес: <http://irmet.irkutsk.ru/>;

Испытательный центр

ФГУП «Всероссийский НИИ физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ») (Восточно-Сибирский филиал).

664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57,

тел/факс:(3952)46-83-03, факс:(3952)46-38-48; mail: office@niiftri.irk.ru; <http://www.vniiftri-irk.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

_____ С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.