



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно- Алтайские электрические сети»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43651-10</u></p>
---	---

Изготовлена ЗАО ИТФ «Системы и технологии» для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети» по проектной документации ЗАО ИТФ «Системы и технологии», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 и 0,2S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М классов точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии установленные на объектах, указанных в таблице 1 (6 измерительных каналов).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С50».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, ИВК «ИКМ-Пирамида», сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи по средствам интернет-провайдера или связи модем-модем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени, которая охватывает уровень счетчиков, УСПД, ИВК «ИКМ-Пирамида» и сервера БД АИИС КУЭ. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации системного времени на основе приемника сигналов спутникового времени УСВ-1. Время ИВК «ИКМ-Пирамида», установленного в центре сбора и обработки информации филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети», синхронизировано с временем УСВ-1, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Время каждого УСПД синхронизировано с временем собственного УСВ-1, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени счетчиков с временем УСПД производится каждый сеанс связи со счетчиками (один раз в 30 минут). Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИК

Номер и наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (УСПД)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
ПС № 14 «Майминская»								
1	ПС № 14 «Майминская» яч.1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3135 Зав.№ 3136 Зав.№ 3137	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 22418 Зав.№ 22422 Зав.№ 22374	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091253	СИКОН С50 Зав. № 04.247	Активная	± 1,2	± 3,3
2	ПС № 14 «Майминская» яч.4	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3134 Зав.№ 3133 Зав.№ 3132	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27022 Зав.№ 27034 Зав.№ 27020	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091183		Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 12 «Дмитриевская»								
3	ПС № 12 «Дмитриевская» ввод на Т-1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав.№ 3138 Зав.№ 3140 Зав.№ 3139	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 39245; 46415 Зав.№ 49078; 46128 Зав.№ 39417; 44358	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0806090385	СИКОН С50 Зав. № 04.242	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 21 «Чергинская»								
4	ПС № 21 «Чергинская» яч.3	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3131 Зав.№ 3129 Зав.№ 3130	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 21020; 11640 Зав.№ 2730; 11638 Зав.№ 21880; 11649	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091768	СИКОН С50 Зав. № 04.243	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 48 «Черно-Ануйская»								
5	ПС № 48 «Черно-Ануйская» ввод на Т-1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 50/5 Зав.№ 3126 Зав.№ 3127 Зав.№ 3128	НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 3537 Зав.№ 3469 Зав.№ 3433	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091260	СИКОН С50 Зав. № 04.246	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИК

Номер и наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (УСПД)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
ПС № 14 «Майминская»								
1	ПС № 14 «Майминская» яч.1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3135 Зав.№ 3136 Зав.№ 3137	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 22418 Зав.№ 22422 Зав.№ 22374	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091253	СИКОН С50 Зав. № 04.247	Активная	± 1,2	± 3,3
2	ПС № 14 «Майминская» яч.4	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3134 Зав.№ 3133 Зав.№ 3132	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27022 Зав.№ 27034 Зав.№ 27020	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091183		Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 12 «Дмитриевская»								
3	ПС № 12 «Дмитриевская» ввод на Т-1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав.№ 3138 Зав.№ 3140 Зав.№ 3139	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 39245; 46415 Зав.№ 49078; 46128 Зав.№ 39417; 44358	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0806090385	СИКОН С50 Зав. № 04.242	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 21 «Чергинская»								
4	ПС № 21 «Чергинская» яч.3	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав.№ 3131 Зав.№ 3129 Зав.№ 3130	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 21020; 11640 Зав.№ 2730; 11638 Зав.№ 21880; 11649	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091768	СИКОН С50 Зав. № 04.243	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5
ПС № 48 «Черно-Ануйская»								
5	ПС № 48 «Черно-Ануйская» ввод на Т-1	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 50/5 Зав.№ 3126 Зав.№ 3127 Зав.№ 3128	НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/100 Зав.№ 3537 Зав.№ 3469 Зав.№ 3433	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0807091260	СИКОН С50 Зав. № 04.246	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,5

Окончание таблицы 1

Номер и наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (УСПД)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
6 ПС № 48 «Черно-Ануйская» ввод на Т-2	ТРГ-110 Кл.т. 0,5S 50/5	НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/100	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0	СИКОН С50	Активная	± 1,2	± 3,3
	Зав.№ 3125 Зав.№ 3124 Зав.№ 3123	Зав.№ 3436 Зав.№ 3535 Зав.№ 3617	Зав.№ 0807091210	Зав. № 04.246	Реактивная	± 2,7	± 5,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С,
 - для счетчиков от минус 40 до + 70°С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +15 °С до +30 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52322 в режиме измерения активной электроэнергии, и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее T = 140000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;
- УСПД «СИКОН 50» - среднее время наработки на отказ не менее T = 70000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее T = 100000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика,
 - УСПД,
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений - 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора - 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД «СИКОН 50» - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания – 3 года.
- ИВК «ИКМ ПИРАМИДА» - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 года.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети» определяется проектной документацией на систему.

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в марте 2010 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД «СИКОН С50» – по методике поверки «Сетевой промышленный контроллер «СИКОН С50». Методика поверки»;
- Устройство синхронизации времени УСВ-1 – по методике поверки «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000 МП;
- ИВК «ИКМ ПИРАМИДА» – по методике поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ ПИРАМИДА». Методика поверки» ВЛСТ.230.00.000.И1.
- Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО ИТФ «Системы и технологии»
600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14
тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

Заместитель генерального директора
по проектированию и конструированию
ЗАО ИТФ «Системы и технологии»

А.Я. Щитников

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в *марте* 2010 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
 - ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
 - Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
 - УСПД «СИКОН С50» – по методике поверки «Сетевой индустриальный контроллер «СИКОН С50». Методика поверки»;
 - Устройство синхронизации времени УСВ-1 – по методике поверки «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000 МП
 - ИВК «ИКМ ПИРАМИДА» – по методике поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ ПИРАМИДА». Методика поверки» ВЛСТ.230.00.000.И1.
- Приемник сигналов точного времени.
Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Горно-Алтайские электрические сети» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО ИТФ «Системы и технологии»
600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14
тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

Заместитель генерального
директора по проектированию и
конструированию ЗАО ИТФ «Системы и технологии»



А.Я. Щитников