ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.007.A № 43588

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО "МРСК Сибири - "Алтайэнерго"

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **1**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Сибирские инженерные технологии", г. Новосибирск.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47518-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ЕКМН.466453.048 Д1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **15 августа 2011 г. № 4556**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — В.Н.Крутиков

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ — № 001561

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.
АИИС выполняет следующие функции:
– измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
– периодический и 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;
– передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов 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;
– конфигурирование и настройка параметров АИИС;
– измерение времени.

АИИС имеет трехуровневую структуру:
– 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
– 2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
– 3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ состоит из:
– трансформаторов тока (ТТ);
– трансформаторов напряжения (ТН);
– счётчиков электроэнергии типов СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02.
ИВКЭ включает в себя:
– устройство сбора и передачи данных (УСПД) типов СИКОН С10 и СИКОН С50.
ИВК состоит из:
– ИКМ-Пирамида,
– сервера баз данных,

– автоматизированных рабочих мест.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения, в которых они используются.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности. Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии. Количество накопленных в регистрах импульсов за 30-минутный интервал времени пропорционально энергии каждого вида и направления.

По окончании 30-минутного интервала накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в координированной шкале времени UTC. Результаты измерений электроэнергии за 30-минутный интервал передаются по цифровому интерфейсу RS-485 в УСПД.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и осуществляет сбор со счетчиков и хранение результатов измерений в собственной памяти. УСПД передает результаты измерений в ИВК.

ИКМ-Пирамида осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН. Сервер баз данных осуществляет хранение в базе данных SQL результатов измерений. АРМ обеспечивают визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическую передачу результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - ЗСП МЭС, филиал ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ и другим заинтересованным организациям.

Связь между ИВКЭ и ИВК осуществляется по каналу передачи данных сотового оператора, образованному GSM-модемами Siemens M35.

Связь между ИВК и внешними по отношению к АИИС системами осуществляется по основному и резервному каналам связи. В качестве основного канала связи используется глобальная сеть передачи данных Интернет, в качестве резервного канала связи используется телефонная линия общего доступа и модем AnCom.

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и состав ИИК ТИ и ИВКЭ приведен в таблице1.

АИИС выполняет измерение времени в шкале UTC(SU). Синхронизация шкалы времени УСПД и шкалы времени ИВК со шкалой времени UTC(SU) осуществляется с помощью устройств синхронизации времени УСВ-1. Часы УСПД синхронизируются с УСВ непрерывно. Синхронизация часов счетчиков происходит раз в сутки, при условии, что поправки часов счетчиков больше 1 с, но меньше 119 с.

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с компонентами ИК по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

Таблица 1 – Состав ИИК ТИ

№ ИК АИИС	Наименование присоединения	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики электрической энергии			УСПД тип, зав. №
		Тип	Зав. №	К-т тр.	Кл.т	Тип	Зав. №	К-т тр-и	Кл.т	Тип	Зав. №	Кл. т.	
1	ПС 110/10 кВ "Кулундинская" ПК-240	ТФНД-110М, ТФЗМ 110Б	8697, 22998, 8779	300/5	0,5	НАМИ-110 УХЛ1	5083, 5149, 5106	110000√3/ 100√3	0,2	СЭТ-4ТМ.02	12032043	0,2S/ 0,5	СИКОН С50, №11.162
2	ПС 110/10 кВ "Кулундинская" МК-125	ТВ-110	25, 23, 27	300/1	0,5S	НАМИ-110 УХЛ1	5042, 5490, 5486	110000√3/ 100√3	0,2	СЭТ-4ТМ.03М	0812101077	0,2S/ 0,5	
3	ПС 110/10 кВ "Кулундинская" МК-126	ТВ-110	21, 22, 19	300/1	0,5S	НАМИ-110 УХЛ1	5083, 5149, 5106	110000√3/ 100√3	0,2	СЭТ-4ТМ.03М	0812101049	0,2S/ 0,5	
4	ПС 110/10 кВ "Кулундинская" ОВ-110	ТВ-110	24, 26, 20	300/1	0,5S	НАМИ-110 УХЛ1	5083, 5149, 5106	110000√3/ 100√3	0,2	СЭТ-4ТМ.03М	0812101027	0,2S/ 0,5	
5	ПС 110/35/10 кВ "Ельцовская" БЕ-26	ТФНД-110М	785, 768, 779	300/5	0,5	НКФ-110-83У1	36201, 36190, 36200	110000√3/ 100√3	0,5	СЭТ-4ТМ.02	12032055	0,2S/ 0,5	СИКОН С10, №169
6	ПС 110/35/10 кВ "Ельцовская" ОВ-110	ТФНД-110М	508, 770, 677	300/5	0,5	НКФ-110-83У1	36201, 36190, 36200	110000√3/ 100√3	0,5	СЭТ-4ТМ.02	12032042	0,2S/ 0,5	
7	ПС 35/10 "Веселоярская" Л-31-11	ТОЛ-СЭЩ-10	24441-09,24464-09	100/5	0,5S	ЗНОЛ.06	3136, 3132, 3138	10000√3/ 100√3	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	0812091106	0,5S/ 1,0	СИКОН С10, №165
8	ПС 220/110/35/6 "Горняцкая" ввода гибких шинопровод от 1 сш к 4 сш	ТГФМ-110 II*	5149, 5144, 5148	200/5	0,2S	НКФ-110	627480, 627478, 627487	110000√3/ 100√3	1	СЭТ-4ТМ.02	12032206	0,2S/ 0,5	СИКОН С10, №150
9	ПС 220/110/35/6 "Горняцкая" ввода гибких шинопровод от 2 сш к 3 сш	ТГФМ-110 II*	5147, 5145, 5146	200/5	0,2S	НКФ-110-57У1	2781, 2732, 2759	110000√3/ 100√3	0,5	СЭТ-4ТМ.02	12032117	0,2S/ 0,5	

Программное обеспечение

Программная часть ИВК представлена специализированным программным обеспечением «Пирамида 2000.Сервер».

Таблица 2 – идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Расчет групп	PClients.dll	1.0.0.7	754961232	CRC32
Расчёт текущих значений	PCurrentValues.dll	1.0.0.0	1732544412	CRC32
Заполнение отсутствующего профиля	PFillProfile.dll	1.0.0.0	209238024	CRC32
Фиксация данных	PFixData.dll	1.0.0.0	343171114	CRC32
Расчёт зафиксированных показаний из профиля мощности	PFixed.dll	1.1.0.0	1115746189	CRC32
Расчёт базовых параметров	PProcess.dll	2.0.2.0	4123799893	CRC32
Замещение данных	PReplace.dll	1.0.0.0	799096533	CRC32
Расчёт целочисленного профиля	PRoundValues.dll	1.0.0.0	2617242375	CRC32
Расчёт мощности/энергии из зафиксированных показаний	PValuesFrom-Fixed.dll	1.0.0.0	626049116	CRC32
Драйвер для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02	SET4TM02.dll	1.0.0.6	476166586	CRC32
Драйвер для контроллеров типа СИКОН С10	SiconS10.dll	-	787182007	CRC32
Драйвер для контроллеров типа СИКОН С50	SiconS50.dll	-	1859758939	CRC32

Абсолютная погрешность измерения электрической энергии за счет математической обработки измерительной информации составляет ±1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Максимальное количество измерительных каналов 300
Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности P=0,95 при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения .....приведены в таблице 3
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с .....± 5
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут.....30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут.....30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам.....автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет 3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ.....автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС:
температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С ..... от 0 до плюс 40
температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С .....от минус 45 до плюс 40
частота сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5
напряжение сети питания, В..... от 198 до 242
индукция внешнего магнитного поля, мТл..... не более 0,05
Допускаемые значения информативных параметров:
ток, % от Iном (для ИК №2, 3, 4, 8, 9) .....от 2 до 120%
ток, % от Iном (для ИК №1, 5, 7) .....от 5 до 120%
напряжение, % от Uном .....от 90 до 110%
коэффициент мощности, cos φ ..... от 0,5 инд. через 1,0 до 0,5 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной (δ_W^A) и реактивной (δ_W^P) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100% номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от Iном	cos φ	ИК-1		ИК-2		ИК-3		ИК-4		ИК-5		ИК-6	
		δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%	δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%	δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%	δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%	δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%	δ_W^A, ±%	δ_W^P, ±%
2	0,5	–	–	4,7	2,8	–	–	4,8	2,8	3,1	2,4	2,2	2,1
2	0,8	–	–	2,6	4,1	–	–	2,7	4,2	1,9	3,3	1,4	2,8
2	0,865	–	–	2,3	5,0	–	–	2,4	5,1	1,8	3,9	1,4	3,3
2	1	–	–	1,7	-	–	–	1,8	-	1,5	-	1,2	-
5	0,5	5,3	2,6	2,8	2,2	5,4	2,7	3,0	2,3	2,8	1,8	1,7	1,4
5	0,8	2,8	4,4	1,7	2,8	2,9	4,5	1,8	3,0	1,7	2,6	1,2	1,9
5	0,865	2,5	5,5	1,5	3,3	2,6	5,6	1,6	3,4	1,6	3,0	1,1	2,1
5	1	1,7	-	1,1	-	1,8	-	1,2	-	1,3	-	0,81	-
20	0,5	2,8	1,5	2,1	1,8	3,0	1,6	2,3	1,9	2,6	1,6	1,5	1,1
20	0,8	1,5	2,3	1,3	2,4	1,7	2,5	1,4	2,5	1,6	2,3	1,0	1,5
20	0,865	1,4	2,8	1,2	2,6	1,5	3,0	1,3	2,8	1,5	2,7	0,99	1,7
20	1	0,97	-	0,87	-	1,1	-	1,0	-	1,2	-	0,75	-
100	0,5	2,0	1,2	2,1	1,8	2,2	1,3	2,3	1,9	2,6	1,6	1,5	1,1
100	0,8	1,2	1,7	1,3	2,4	1,3	1,9	1,4	2,5	1,6	2,3	1,0	1,4
100	0,865	1,1	2,0	1,2	2,6	1,2	2,3	1,3	2,8	1,5	2,7	0,99	1,6
100	1	0,75	-	0,87	-	0,90	-	1,0	-	1,2	-	0,75	-

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра ЕКМН.466453.048 ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго» Формуляр»

Комплектность средства измерений

Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформаторы тока:		
ТОЛ-СЭЩ-10	№32139-06	2
ТВ-110	№32123-06	9
ТГФМ-110 II*	№36672-08	6
ТФНД-110М	№2793-71	8
ТФЗМ-110Б	№24811-03	1
Трансформаторы напряжения:		
ЗНОЛ.06	№3344-04	3
НКФ-110-83У1	№1188-84	3
НКФ-110	№922-54	3
НКФ-110-57У1	№14205-05	3
НАМИ-110 УХЛ1	№24218-08	6
Счетчики электрической энергии:		
СЭТ -4ТМ.03М	№36697-08	4
СЭТ-4ТМ.02	№20175-01	5
ИВКЭ:		
СИКОН С10	№21741-03	3
СИКОН С50	№28523-05	1
УСВ-1	№28716-05	4
ИВК:		
ИКМ-Пирамида	№29484-05	1
УСВ-1	№28716-05	1
Сервер баз данных		1
АРМ		1
Связующие компоненты:		
Модем Siemens M35		5
Модем AnCom		1
Документация		
ЕКМН.466453.048 ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго» Формуляр»		
ЕКМН.466453.048 Д1 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго» Методика поверки		

Поверка

осуществляется по методике поверки ЕКМН.466453.048 Д1 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго» Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в июне 2011 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр APPA-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

– измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;

– измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;

– счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.

– счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.087РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

– УСПД СИКОН С10 – в соответствии с методикой поверки «Контроллеры индустриальные сетевые СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180.00.000 И1», утвержденной ВНИИМС в 2003г.

– УСПД СИКОН С50 – в соответствии с методикой поверки «Контроллеры индустриальные сетевые СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 198.00.000 И1», утвержденной ВНИИМС в 2004г.

– Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с методикой поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденной ВНИИМС в 2005г.

– УСВ-1 – в соответствии с методикой поверки: «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденной ФГУП ВНИИФТРИ в декабре 2004г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго». Свидетельство об аттестации методики измерений №98-01.00249-2011 от 21 июня 2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго»:

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)
5. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.
8. ЕКМН.466453.048 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «МРСК Сибири – «Алтайэнерго». Технорабочий проект»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские инженерные технологии», г.Новосибирск, ул. Королева, д. 40, корп. 40

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).
Аттестат аккредитации №30007-09.
Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию и метрологии _____ В. Н. Крутиков

М.п. «____»_____ 20___ г