

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности), календарного времени, интервалов времени, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии, ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС приведены в таблицах 2-4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС, включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройства синхронизации времени и каналобразующую аппаратуру;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», сервер баз данных, устройство синхронизации времени, автоматизированное рабочее место (далее - АРМ), а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

Все измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС.

Первичные фазные 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 электрического тока и напряжения 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.

Каждые 30 минут цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется сбор и хранение результатов измерений в собственной памяти. УСПД передаёт результаты измерений в ИВК.

ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты ТТ и ТН. Сервер баз данных осуществ-

ляет хранение в базе данных SQL результатов измерений. АРМ обеспечивает визуальный просмотр результатов измерений из баз данных и автоматическую передачу результатов измерений во внешние системы в формате XML, 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.

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.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков ПС автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), синхронизация часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения часов счетчиков и УСПД на величину более  $\pm 2$  секунды.

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически, через устройств синхронизации времени УСВ-1, принимающих сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) и которые подключены к УСПД по интерфейсу RS-232.

В ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго» используется устройство синхронизации времени УСВ-1, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Синхронизация часов серверов ИВК выполняется один раз в час по сигналам УСВ-1, погрешность синхронизации не более 0,5 сек.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, часы счетчиков корректируются от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	Parse-Mobus.dll	ParsePiramide.dll	SynchroN SI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр № 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер, СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПС 110/10 кВ «Кулундинская»							
1	ПС 110/10 кВ «Кулундинская» ПК-240	А, С: ТФНД-110М; В: ТФЗМ-110Б1 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70	ИВК «ИКМ- Пирамида»;  УСВ-1	активная
2	ПС 110/10 кВ «Кулундинская» МК-125	ТВ-110-IX Коэф. тр. 300/1 Кл. т. 0,5S	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5			активная
3	ПС 110/10 кВ «Кулундинская» МК-126	ТВ-110-IX Коэф. тр. 300/1 Кл. т. 0,5S	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5			реактивная
4	ПС 110/10 кВ «Кулундинская» ОВ-110	ТВ-110-IX Коэф. тр. 300/1 Кл. т. 0,5S	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5			реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ПС 110/35/10 кВ «Ельцовская»							
5	ПС 110/35/10 кВ «Ельцовская» БЕ-26	ТФНД-110М Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5	НКФ-110-83У1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С10	ИВК «ИКМ- Пирамида»;  УСВ-1	активная  реактивная
6	ПС 110/35/10 кВ «Ельцовская» ОВ-110	ТФНД-110М Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5	НКФ-110-83У1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5			активная  реактивная
ПС 35/10 «Веселоярская»							
7	ПС 35/10 «Веселоярская» Л-31-11	ТОЛ-СЭЩ-10 Коэф. тр. 100/5 Кл. т. 0,5S	НАМИТ-10-2 Коэф. тр. 10000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	СИКОН С10	ИВК «ИКМ- Пирамида»;  УСВ-1	активная  реактивная
ПС 110/35/6 «Горняцкая»							
8	ПС 110/35/6 «Горняцкая» ввода гибких шинопровод от 1 сш к 4 сш	ТОГ-110 Коэф. тр. 600/5 Кл. т. 0,2S	НКФ-110 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл. т. 1,0	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С10	ИВК «ИКМ- Пирамида»;  УСВ-1	активная  реактивная
9	ПС 110/35/6 «Горняцкая» ввода гибких шинопровод от 2 сш к 3 сш	ТОГ-110 Коэф. тр. 600/5 Кл. т. 0,2S	НКФ-110-57 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5			активная  реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, ( $\pm\delta$ ), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, ( $\pm\delta$ ), %		
		cosj = 0,9	cosj = 0,8	cosj = 0,5	cosj = 0,9	cosj = 0,8	cosj = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	2,7	1,3	1,7	2,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
2-4 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,2	1,5	2,7	1,3	1,7	2,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4
5-6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,0	1,3	2,2	1,2	1,5	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,6	2,9	1,5	1,8	3,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,3	2,9	5,4	2,4	3,0	5,5
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	-	-	-	-	-	-
7 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,2	1,4	2,3	1,8	2,2	2,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,4	2,3	1,8	2,2	2,9
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,0	2,4	3,5
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,5	3,0	5,5	3,1	3,5	5,8
8 (ТТ 0,2S; ТН 1,0; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,4	1,6	2,6	1,5	1,8	2,7
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,6	2,6	1,5	1,8	2,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,4	1,6	2,7	1,5	1,8	2,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	1,7	1,9	3,2	1,8	2,1	3,3
9 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,8	0,9	1,5	1,0	1,2	1,7
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,5	1,0	1,2	1,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,9	1,0	1,6	1,1	1,3	1,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	1,3	1,5	2,3	1,4	1,7	2,4

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ , $(\pm\delta)$ , %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$ , $(\pm\delta)$ , %		
		$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,3	1,6	1,1	2,4	2,0	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,2	2,2	1,4	3,4	2,4	1,6
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,3	4,3	2,5	6,4	4,5	2,7
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	-	-	-	-	-	-
2-4 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,3	1,6	1,1	2,9	2,4	2,1
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,3	1,6	1,1	2,9	2,4	2,1
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,2	2,3	1,4	3,7	2,9	2,2
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	6,5	4,7	3,2
5-6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,6	1,8	1,2	2,7	2,2	1,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,5	2,4	1,5	3,6	2,6	1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,4	4,4	2,6	6,5	4,6	2,8
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	-	-	-	-	-	-
7 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,8	2,1	1,5	4,4	4,0	3,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,8	2,1	1,5	4,4	4,0	3,8
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,6	2,6	1,8	5,0	4,3	3,9
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,5	4,6	3,0	7,4	5,8	4,5
8 (ТТ 0,2S; ТН 1,0; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	3,0	2,2	1,5	3,1	2,5	2,0
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,0	2,2	1,5	3,2	2,4	1,8
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,2	2,3	1,6	3,5	2,7	2,0
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	3,9	3,0	2,0	4,7	4,0	2,6
9 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,7	1,3	1,0	1,9	1,7	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,7	1,3	1,0	2,0	1,6	1,3
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,0	1,6	1,1	2,4	2,1	1,6
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	3,0	2,5	1,6	4,0	3,5	2,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети:
  - диапазон напряжения (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ;
  - диапазон силы тока (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ;
  - частота (50±0,15) Гц;
  - коэффициент мощности  $\cos j = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды:
  - ТТ и ТН от минус 40 до плюс 50 °С;
  - счетчиков от 0 до плюс 35 °С;
  - УСПД от плюс 15 до плюс 25 °С;
  - ИВК от плюс 10 до плюс 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
- 4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети:
      - диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{Н1}$ ;
      - диапазон силы первичного тока  $(0,02 - 1,2)I_{Н1}$ ;
      - коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,87 - 0,5$ );
      - частота  $(50 \pm 0,2)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети:
      - диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{Н2}$ ;
      - диапазон силы вторичного тока  $(0,02 - 1,2)I_{Н2}$ ;
      - коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,87 - 0,5$ );
      - частота  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха:
      - для счётчиков электроэнергии от минус 0 до плюс 35 °С;
      - магнитная индукция внешнего происхождения, не более  $0,5$  мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos j = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 0 до плюс 35°С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработки до отказа не менее  $T = 90\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки до отказа не менее  $T = 140\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД СИКОН С10 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее  $35\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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;
- журнал ИВК «ИКМ-Пирамида»:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и ИВК «ИКМ-Пирамида»;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 30 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу – не менее 45 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность АИИС

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФНД-110М	2793-71	8
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б1	2793-71	1
Трансформатор тока	ТВ-110-IX	32123-06	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	32139-06	2
Трансформатор тока	ТОГ-110	49001-12	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83У1	1188-84	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	16687-07	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110	922-54	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	14205-05	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02	20175-01	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	4
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С10	21741-01	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	5
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	АСВЭ 137.00.000 ФО	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 63288-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в январе 2016 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02 – по документу ИЛГШ.411152.087 РЭ1 «Методика поверки», согласованной с Нижегородским ЦСМ.
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 «Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- УСПД СИКОН С10 – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С10. Методика поверки ВЛСТ 180.00.000 И1», утверждённой ВНИИМС;

- УСПД СИКОН С70 – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2005 году;
  - УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ. 221.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.09.2004 г.;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
  - радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
  - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
  - термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) на объектах филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго»**

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.

#### **Изготовитель**

Филиал ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго»

ИНН 2460069527

Юридический адрес: 656002, Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Кулагина, д. 16

Тел. 8 (3852) 56-83-50; Факс 8 (3852) 36-09-28

E-mail: [doc@ba.mrsk.ru](mailto:doc@ba.mrsk.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «Автоматизированные системы в энергетике»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Тел.: 89157694566,

E-mail: [autosysen@gmail.com](mailto:autosysen@gmail.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.