

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –

зам. директора ФГУП «СНИИМ»

**В. И. Быврафов**



\_\_\_\_\_ 2010 г.

### **ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал»	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>45492-10</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «Сиб МИР», г. Новосибирск, зав. №1.

#### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», зав. №1 (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности и измерения времени в шкале времени UTC(SU).

Область применения – коммерческий учет электрической энергии, потребляемой ОАО «Завод Универсал».

#### **ОПИСАНИЕ**

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, 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС включает в себя информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ образованы трансформаторами тока (ТТ), трансформаторами напряжения (ТН) и счетчиками электроэнергии. Состав ИИК ТИ, приведен в таблице 1.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения, в которых они используются. В ИИК ТИ №№ 57, 11÷17 ТН не 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.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности

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

Счетчик электрической энергии по истечении каждого получасового интервала осуществляет привязку результатов измерения электрической энергии к времени в шкале UTC с учетом поясного времени.

ИВКЭ построены на базе контроллеров сетевых промышленных типа «СИКОН С70», которые выполняют функции устройства сбора и передачи данных (УСПД). Контроллеры «СИКОН С70» обеспечивают сбор результатов измерений со счетчиков, их умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и доступ к ним по каналу связи со стороны ИВК, образованному оптоволоконным кабелем и протоколом Ethernet. Связь контроллера «СИКОН С70» со счетчиками осуществляется по протоколу RS 485, кроме удаленного счетчика в ИК№ 13. Связь счетчика ИК № 13 с контроллером «СИКОН С70» осуществляется с помощью радиомодемов СИКОН-Колибри. Для удаленных счетчиков в ИК № 12 и ИК №15 используется радиомодемы для передачи данных непосредственно в ИВК.

ИВК выполнен на базе комплекса информационно-вычислительного «ИКМ-Пирамида». ИВК работает под управлением программного обеспечения «Пирамида-2000». ИВК обеспечивает сбор результатов измерений и их умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, сбор журналов событий счетчиков и контроллера «СИКОН С70», хранение результатов измерений и журналов событий, синхронизацию часов счетчиков и контроллера «СИКОН С70» с собственным системным временем.

ИВК обеспечивает просмотр результатов измерений с помощью автоматизированного рабочего места и автоматическую передачу результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в ИАСУ КУ ОАО «АТС», информационные системы филиала ОАО «СО ЕЭС» «Кузбасское РДУ», ОАО «Кузбассэнергосбыт», ЗАО «Сибэнерготрейд».

Для построения каналов связи между ИВК, ИВКЭ и счетчиками ИИК ТИ используются связующие компоненты, перечисленные в таблице 2. ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС выполняет измерение времени в шкале UTC(SU). Шкала времени системных часов комплекса информационно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» автоматически синхронизируется с помощью устройства синхронизации времени типа УСВ-1, принимающего сигналы спутниковой системы GPS. ИВК обеспечивает синхронизацию часов контроллера «СИКОН С70», если поправка часов контроллера превышает  $\pm 1$  с, проверка этого условия осуществляется один раз в 30 минут. Контроллер «СИКОН С70» обеспечивает синхронизацию часов счетчиков, если поправка превышает  $\pm 1$  с относительно шкалы времени

часов контроллера и не превышает  $\pm 120$  с, проверка этих условий осуществляется один раз в сутки.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов АИИС .....	18
Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ 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.....	$\pm 5$ .
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 организациям.....	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 технических средств ИИК ТИ:	
температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ .....	от 0 до плюс 40;
частота сети, Гц.....	от 49,5 до 50,5;
индукция внешнего магнитного поля, мТл .....	не более 0,05.
Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:	
ток, % от $I_{\text{ном}}$ .....	от 5 до 120%;
напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ .....	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности) .....	0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;
коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ (при измерении реактивной электрической энергии и мощности) .....	0,5 инд.-1,0-0,5 емк.
Рабочие условия применения технических средств ИВКЭ и ИВК:	
температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ .....	от 0 до плюс 40;
частота сети, Гц.....	от 49 до 51;
напряжение сети питания, В .....	от 198 до 242.
Средняя наработка на отказ, часов.....	не менее 2439;
Коэффициент готовности.....	не менее 0,999.

\* Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

Таблица 1 – Состав ИИК ТИ и УСПД

№ИК	Наименование ТИ	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики			УСПД				
		Тип	Зав. номер	Кэф. тр.	Класс точн.	Тип	Зав. номер	Кэф. тр.	Класс точн.	Тип	Зав. номер	Класс точн.	Тип	Зав. номер	
1	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 16 В-1-10	ТПШЛ-10	2082, 2066	3000/5	0,5	НТМИ-10-66	193	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	0811092474	0,5S/1,0			
2	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 6 В-2-10	ТПШЛ-10	2664, 2665	3000/5	0,5	НТМИ-10-66	161	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	0811092495	0,5S/1,0			
3	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 0 ОАО "Органика"	ТПЛ-10УЗ	2416, 2911	150/5	0,5	НТМИ-10-66	161	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0104081376	0,5S/1,0			
4	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 22 ОАО "Органика"	ТПЛ-10	16986, 67374	100/5	0,5	НТМИ-10-66	193	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0104081439	0,5S/1,0			
5	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 23 ОАО "АЛПИ"	ТОЛ-10	40060, 38201	100/5	0,5	НТМИ-10-66	193	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0104081370	0,5S/1,0			
6	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 33 ОАО "АЛПИ"	ТПЛМ-10	19989, 32867	100/5	0,5	НТМИ-10-66	161	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0104081853	0,5S/1,0			
7	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 2 ОАО "НЭК"	ТПЛ-10	34373, 14989	100/5	0,5	НТМИ-10-66	161	10000/100	0,5	ПСЧ-4ТМ.05М	0611090231	0,5S/1,0			
8	ПС "Сантехлит" 35/10, ЗРУ-10кВ, яч. 20 ОАО "НЭК"	ТПЛМ-10	20599, 20565	300/5	0,5	НТМИ-10-66	193	10000/100	0,5	ПСЧ-4ТМ.05М	0611090210	0,5S/1,0			
57	ПС "Сантехлит" 35/10, Щит СН	ТТИ-А	64099, 64103, 64098	150/5	0,5	Не используется					ПСЧ-4ТМ.05М	0611090384	0,5S/1,0		
9	РП-3, 10 кВ, яч. 0 "КЗФ"	ТПЛМ-10	35427, 94705	100/5	0,5	НТМИ-10-66	426	10000/100	1	СЭТ-4ТМ.03	107083343	0,5S/1,0			
10	РП-3, 10кВ, яч. 18 "КЗФ"	ТПЛМ-10	52290, 23366	100/5	0,5	НТМИ-10-66	581	10000/100	1	СЭТ-4ТМ.03	102074254	0,5S/1,0			

СИКОН С70

04865

СИКОН С70

04896

№ИК	Наименование ТИ	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики			УСПД	
		Тип	Зав. номер	Коэф. тр.	Класс точн.	Тип	Зав. номер	Коэф. тр.	Класс точн.	Тип	Зав. номер	Класс точн.	Тип	Зав. номер
11	ТП-15, РП-1, ПК «Соликс»	ТТИ-А	12447,1244 4,12450	100/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090524	0,5S/ 1,0	СИКОН С70	04897	
12	Р/щ станции ОАО «МТС»	ТТИ-А	2803, 2782, 2787	60/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090538	0,5S/ 1,0	не используется		
13	Зд. гаража, ГК «Маршал»	ТТИ-А	2801, 2790, 2804	60/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090496	0,5S/ 1,0	СИКОН С70	04896	
14	РУ-0,4 Торговый центр, Церковь на камне	ТТИ-А	2778, 2789, 2796	60/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090447	0,5S/ 1,0	СИКОН С70	04897	
15	Зд. столовой, киоск ЧП «Медведь»	ТТИ-А	2805	60/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090393	0,5S/ 1,0	не используется		
16	Зд. магазина, СТО «Вачиков»	ТО-0,66	112237, 112320, 30799	100/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090511	0,5S/ 1,0	СИКОН С70	04897	
17	Зд. магазина, ЧП «Игнатченко»	ТТИ-А	2797, 2798, 2794	60/5	0,5	Не используется	Не используется		ПСЧ-4ТМ.05М	0611090461	0,5S/ 1,0	СИКОН С70	04897	

Таблица 2 – Типы и назначение связующих компонентов

№ИК	Наименование	Тип	Назначение	Примечание
12, 15	Радиомодуль	СИКОН-Колибри	Обеспечение связи между ИИК и непосредственно ИВК	3 шт.
13	Радиомодуль	СИКОН-Колибри	Обеспечение связи между ИИК и ИВКЭ РП-3	2 шт.
ИВК	Модем	ZuXEL U-336S	Передача данных между ИВК и внешними системами (резервный канал связи)	1 шт.

Таблица 3 – Границы допустимой относительной погрешности ИК АИИС в рабочих условиях применения

I, % от I <sub>ном</sub>	cos φ	ИК №№ 3-6		ИК №№ 1, 2, 7, 8		ИК №№ 9, 10		ИК №№ 57, 11-17	
		$\delta_{A, \pm\%}^W$	$\delta_{P, \pm\%}^W$	$\delta_{A, \pm\%}^W$	$\delta_{P, \pm\%}^W$	$\delta_{A, \pm\%}^W$	$\delta_{P, \pm\%}^W$	$\delta_{A, \pm\%}^W$	$\delta_{P, \pm\%}^W$
5	0,5	5,6	3,0	5,7	4,0	6,0	3,2	5,6	3,9
5	0,8	3,1	4,6	3,4	5,3	3,4	5,0	3,3	5,2
5	0,865	2,8	5,7	3,1	6,2	3,0	6,0	3,0	6,1
5	1	2,0	-	2,1	-	2,2	-	2,0	-
20	0,5	3,2	2,1	3,4	3,2	3,9	2,4	3,2	3,1
20	0,8	2,1	2,9	2,2	3,7	2,4	3,4	2,1	3,6
20	0,865	1,9	3,3	2,1	4,1	2,3	4,0	2,0	3,9
20	1	1,4	-	1,5	-	1,7	-	1,4	-
100-120	0,5	2,6	2,0	2,8	3,1	3,3	2,3	2,5	3,0
100-120	0,8	1,8	2,4	2,0	3,4	2,2	3,0	1,8	3,2
100-120	0,865	1,7	2,7	1,9	3,6	2,1	3,4	1,8	3,4
100-120	1	1,2	-	1,4	-	1,6	-	1,3	-

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра «СМИР-022.ДВ56-1-ФО. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», зав. №1. Паспорт-формуляр».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС должны входить изделия и документация, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Состав АИИС

Технические средства ИИК ТИ и УСПД в соответствии с таблицей 2.
Связующие компоненты в соответствии с таблицей 3.
Технические средства ИВК: Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» - 1 шт.; Устройство синхронизации времени УСВ-1 – 1 шт.; Автоматизированное рабочее место – 1 шт.
Документация: СМИР-022.ДВ56-1-ФО. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», Зав. №1. Паспорт-формуляр СМИР-022.ДВ56-1-Д1. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», Зав. №1. Методика поверки

### ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «СМИР-022.ДВ56-1-Д1. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», Зав. №1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в июле 2010 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-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 – по ГОСТ 8.217, измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, контроллер СИКОН С70 – по методике поверки ВЛСТ 220.00.000 И1, комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» - по методике поверки ВЛСТ 230.00.000 И1.

### НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

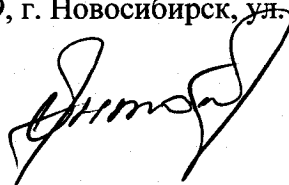
### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Завод Универсал», зав. №1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ООО УК «РусЭнергоМир» РФ, 630069, г. Новосибирск, ул. Станционная, 466

Директор по производству  
ООО УК «РусЭнергоМир»



И.С. Антонов