

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап) (далее - АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 4 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- первый уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ)
- второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

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, среднеквадратические значения тока и напряжения.

Вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений мощности.

Вычисление реактивной мощности осуществляется по среднеквадратическим значениям тока и напряжения, и активной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности двух направлений преобразуются счетчиком в последовательности импульсов, частота следования импульсов в которых пропорциональна электрической мощности соответствующего вида и направления. Импульсы накапливаются в регистрах счетчика на интервале 30 минут, по окончании которого число импульсов сохраняется в энергонезависимой памяти с привязкой к времени в шкале UTC(SU).

ИВК включает в себя устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (УСПД) (Г.р. № 17049-09), сервер баз данных АИИС и автоматизированное рабочее место.

УСПД обеспечивает сбор результатов измерений со счетчиков электрической энергии, хранение результатов измерений, передачу результатов измерений в сервер баз данных, синхронизацию часов счетчиков электрической энергии и сервера баз данных.

Сервер баз данных, обеспечивает сбор данных с УСПД, перемножение получасовых приращений электрической энергии на коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов, хранение результатов измерений и их передачу во внешние системы по программно-задаваемым адресам в формате XML, в том числе в ПАК ОАО «АТС».

Автоматизированное рабочее место предназначено для реализации интерфейса пользователя и представления результатов измерений.

Измерение времени в шкале времени UTC(SU) в АИИС осуществляется с использованием приемника сигналов точного времени системы GPS, встроенного в УСПД. УСПД автоматически синхронизирует шкалу времени встроенных часов сервера баз данных со шкалой времени часов сервера времени по протоколу NTP. УСПД осуществляют автоматическую синхронизацию часов счетчиков один раз в сутки, в качестве источника точного времени используются часы УСПД.

Информационные каналы связи в АИИС построены следующим образом:

- между ИИК ТИ и УСПД канал связи построен с использованием шины последовательного интерфейса;
- между УСПД и сервером баз данных связь обеспечивается по сети передачи данных Ethernet по протоколу TCP/IP;
- между сервером баз данных и автоматизированным рабочим местом связь обеспечивается по сети передачи данных Ethernet по протоколу TCP/IP.

ИИК ТИ, ИВК и информационные каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень ИК и измерительных компонентов, входящих в состав ИИК ТИ, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК и измерительных компонентов в составе ИИК ТИ

№ ИК	Наименование ИК	Тип ТТ	№ ГРСИ ТТ	Коэф. гр. ТТ	Кл.т. ТТ	Тип ТН	№ ГРСИ ТН	Коэф. гр. ТН	Кл.т. ТН	Тип счетчика	№ ГРСИ счетчика	Кл.т. счетчика
1	ТП-11, Р-15	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	300/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
2	ТП-11, Р-13	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	300/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
3	ТП-11, Р-26	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	300/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
4	ТП-4, Р-28	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	400/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
5	ТП-4, Р-26	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	400/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
6	ТП-4, Р-5	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	400/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
7	ТП-4, Р-24	ТШП, мод. ТШП-0,66	47957-11	400/5	0,5	Не используется				СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
8	ТП-4, яч. новая	ТПЛ, мод. ТПЛ - 10 - М	47958-11	100/5	0,5	ЗНОЛ, мод. ЗНОЛП-6У2	46738-11	6000:Öв/ 100:Öв	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
9	ТП-39, яч. 4	ТПЛ, мод. ТПЛ - 10 - М	47958-11	200/5	0,5	ЗНОЛ, мод. ЗНОЛП-6У2	46738-11	6000:Öв/ 100:Öв	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
10	ТП-44, яч. 5	ТПЛ, мод. ТПЛ - 10 - М	47958-11	100/5	0,5	ЗНОЛ, мод. ЗНОЛП-6У2	46738-11	6000:Öв/ 100:Öв	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1

### Программное обеспечение

АИИС работает под управлением программного комплекса «Энергосфера», установленного на сервере баз данных и автоматизированном рабочем месте.

Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ControlAge.exe	7.0.61.2011	d07c439a006d024319207d08e9fe554b	MD5
CRQonDB.exe	7.0.6.383	629525069805ff44c6e10f62da21385d	MD5
PSO.exe	7.0.22.3103	ad502335aa3bdac57e7b953b306abd9b	MD5

Программное обеспечение имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствующую уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК)..... 10

Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$  и при измерении активной электрической энергии ( $\delta_{w_0}^A$ ), границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной ( $\delta_w^A$ ) и реактивной ( $\delta_w^P$ ) электрической энергии в рабочих условиях применения ..... приведены в таблице 3

Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с.....  $\pm 5$

Таблица 3 – Границы допускаемой погрешности измерительных каналов АИИС при измерении электрической энергии

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК № 1 - 7			ИК № 8 - 10		
		$\delta_{w_0}^A$ , %	$\delta_w^A$ , %	$\delta_w^P$ , %	$\delta_{w_0}^A$ , %	$\delta_w^A$ , %	$\delta_w^P$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8
5	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 5,6$	$\pm 3,9$	$\pm 5,5$	$\pm 5,7$	$\pm 4,0$
5	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 3,3$	$\pm 5,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,4$	$\pm 5,3$
5	0,865	$\pm 2,6$	$\pm 3,0$	$\pm 6,1$	$\pm 2,7$	$\pm 3,1$	$\pm 6,2$
5	1	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$	-	$\pm 1,8$	$\pm 2,1$	-
20	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$	$\pm 3,3$	$\pm 3,2$
20	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 2,1$	$\pm 3,6$	$\pm 1,7$	$\pm 2,2$	$\pm 3,7$
20	0,865	$\pm 1,3$	$\pm 2,0$	$\pm 3,9$	$\pm 1,5$	$\pm 2,1$	$\pm 4,1$
20	1	$\pm 1,0$	$\pm 1,4$	-	$\pm 1,2$	$\pm 1,5$	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
100, 120	0,5	± 1,9	± 2,4	± 3,0	± 2,3	± 2,7	± 3,1
100, 120	0,8	± 1,1	± 1,8	± 3,2	± 1,4	± 2,0	± 3,4
100, 120	0,865	± 1,0	± 1,8	± 3,4	± 1,2	± 1,9	± 3,6
100, 120	1	± 0,8	± 1,3	-	± 1,0	± 1,4	-

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

Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет..... 4

Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ ..... автоматическое

Рабочие условия применения компонентов АИИС :

температура окружающего воздуха:

для измерительных трансформаторов ИК, °С..... от 0 до 40;

для счетчиков, связующих компонентов, °С..... от 0 до 40;

для оборудования ИВК, °С ..... от 10 до 35;

частота сети, Гц..... от 49,5 до 50,5;

напряжение сети питания (относительного номинального значения  $U_{ном}$ ), % ...от 90 до 110.

Допускаемые значения информативных параметров:

ток, % от  $I_{ном}$  ..... от 5 до 120;

напряжение, % от  $U_{ном}$ ..... от 90 до 110;

коэффициент мощности,  $\cos j$  ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.

коэффициент реактивной мощности,  $\sin j$  ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,5 емк.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист СЦЭ.425210.040ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап). Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока шинные	ТШП-0,66	21
Трансформатор тока проходные	ТПЛ - 10 - М	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-6У2	18
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	10
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер баз данных	-	1
АРМ	-	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап). Формуляр	СЦЭ.425210.040ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап). Методика поверки	МП-059-30007-2015	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-059-30007-2015 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова (2 этап)». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в декабре 2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Основное поверочное оборудование:

- миллитесламетр портативный ТП2-2У (Госреестр № 16373-08);
- мультиметр АРРА-109 (Госреестр № 20085-11);
- клещи токовые АТК-2001 (Госреестр № 43841-10);
- измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Госреестр № 23070-05);
- переносной компьютер с доступом в интернет;
- оптический преобразователь для работы со счетчиками электроэнергии;
- термометр технический типа ТТ (Гос. реестр СИ №276-89) с диапазоном измерений от -35°С до +50°С, пределом допускаемой погрешности измерения температуры  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

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

- измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИГЛШ.411152.145 РЭ1, согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- устройство сбора и передачи данных «ЭКМ-3000» – в соответствии с методикой поверки ПБКМ.421459.003 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап)». Свидетельство об аттестации методики измерений № 256-01.00249-2015 от «02» декабря 2015 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «Компания Сухой» - «НАЗ им. В. П. Чкалова» (2 этап)**

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

## **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Сервисный центр Энергия» (ЗАО «СЦ Энергия»)  
ИНН 5408263598  
Адрес: 630058, г. Новосибирск, ул. Русская, 41  
Тел. (383) 363-71-02

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-1360

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.