



СОВМЕЩАЮЩИЙ

ГЦИ СИ

«Тепличный ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

2007 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ПС-110/10 кВ «Тепличная» р.п. «Мокшан» АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36309-07</u></p>
--	---

Изготовлена ООО НПП «Энерготехника» по технической документации ООО «НИЦ Энергоком СГТУ» в соответствии с технорабочим проектом ЭНКП.422231.002. Заводской номер 1.

Назначение и область применения

АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» предназначена для измерений электрической энергии и мощности, календарного времени и интервалов времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии на ПС-110/10 кВ «Тепличная» р.п. Мокшан Пензенской области.

Описание

АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный»:

- выполнение измерений 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 заинтересованные организации результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» (коррекция времени).

Состав АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный»:

- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;
- информационно-вычислительный комплекс электроустановок (ИВКЭ) – второй уровень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – третий уровень.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на ПС-110/10 кВ «Тепличная» р.п.

Мокшан Пензенской области по одному из присоединений («точек учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии по ГОСТ 30206 и ГОСТ 26035 и включающие в себя средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИИК

№ И К	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	ПС-110/10 кВ «Тепличная» ввод С-1-Т	ТФЗМ 110Б	0,5/10P/10P/10P	24811-03	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S/0,5	27524-04	1
2	ПС-110/10 кВ «Тепличная» ввод С-2-Т	ТФЗМ 110Б	0,5/10P/10P/10P	24811-03	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S/0,5	27524-04	1

Примечание – В процессе эксплуатации допускается замена ТТ, ТН, счетчиков электроэнергии на компоненты утверждённых типов того же или более высокого класса точности, с внесением необходимых изменений в формуляр без внесения изменений в метрологические характеристики измерительных каналов и без переоформления сертификата об утверждении типа.

Второй уровень – уровень ИВКЭ выполняет функцию консолидации информации.

В состав ИВКЭ входят:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

УСПД реализовано на базе измерителя параметров электроэнергии «УСПД «Ресурс» (№23771-02 в Государственном реестре средств измерений). «УСПД «Ресурс» собирает данные об электропотреблении от первичных измерителей, счетчиков электрической энергии.

Уровень ИВКЭ обеспечивает:

- сбор информации от счетчиков по цифровым интерфейсам;
- автоматическую синхронизацию времени в обслуживаемых УСПД счетчиках электроэнергии;
- вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН;
- параметрирование (установку настраиваемых параметров) при первоначальной установке (настройке), после вывода из ремонта, а также в процессе эксплуатации;
- ведение журнала событий УСПД;
- хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД ИВК).

Третий уровень – уровень ИВК расположен в пункте управления, обслуживания и связи ПС-110/10 кВ «Тепличная» р.п. Мокшан.

Уровень ИВК обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов и состояний средств измерений;
- безопасность хранения данных и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- передачу данных заинтересованным организациям;

- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий;
- ведение информационно-справочной информации;
- предоставление эксплуатационному персоналу информации в виде графиков, печатной и табличной форме;
- коррекцию времени в УСПД.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- сервер БД ИВК.

Передача информации заинтересованным организациям осуществляется от сервера БД ИВК, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный». В состав СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД). В составе СОЕВ используется модуль GPS (Global Positioning System), который обеспечивает прием сигналов точного времени и синхронизацию ИВК.

СОЕВ обеспечивает:

- привязку к единому календарному времени;
- выполнение законченной функции измерения времени, интервалов времени и синхронизацию (коррекцию) времени на всех уровнях АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» с погрешностью не более ± 5 с/сутки.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный»	2
2	Номинальное значение первичного тока (I_1) для ИК (№№ 1, 2)	300 А
3	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 1, 2)	(99 – 121) кВ
4	Коэффициент мощности $\cos\phi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
5	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1, 2), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 0,2S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,8 - 2,8) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 1,5) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 1,1) \%$
6	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1, 2), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 0,2S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,8 - 5,4) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 2,8) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 1,9) \%$
– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 1,9) \%$	

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
---	-----------------------------	----------

7	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1, 2), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 0,5 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 4,3 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,3 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,6 \%$
8	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1, 2), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 0,5 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,87$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,5 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,4 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,1 \%$
9	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°C :	
	– при измерении количества активной электрической энергии:	
	при $\cos\varphi=1$	$\pm 0,1\%$
	при $\cos\varphi=0,5$.	$\pm 0,2\%$
– при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,5 \cdot \delta_{Qco}$	
10	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$:	
	при $\cos\varphi=1$	$\pm 0,1\%$
	при $\cos\varphi=0,5$	$\pm 0,2\%$
11	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 5 \%$:	
	– при измерении количества активной электрической энергии	$\pm 0,1\%$
	– при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,5 \cdot \delta_{Qco}$
12	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной внешним магнитным полем до 0,5 мТл	
	– при измерении количества активной электрической энергии	$\pm 0,5\%$
	– при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm \delta_{Qco}$
13	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени и интервалов времени	$\pm 5 \text{ с}$

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный».

Рабочие условия эксплуатации:

- температура (для ТН и ТТ) ($[-30] - 50$) $^\circ\text{C}$;
- температура (для счётчиков) ($0 - 55$) $^\circ\text{C}$;
- температура (для УСПД, ИВК, каналобразующего и вспомогательного оборудования) ($10 - 40$) $^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80 (при 30°C);
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106,7 (630 – 800);
- напряжение питающей сети переменного тока (198 – 242) В
- частота питающей сети (47,5 – 52,5) Гц

– индукция внешнего магнитного поля (для счётчиков)
 Средняя наработка на отказ
 Средний срок службы

(0 – 0,5) мТл
 35000 ч
 12 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный».

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор напряжения	НАМИ-110	6
2	Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	6
3	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
4	Измеритель параметров электроэнергии	УСПД «Ресурс»	1
5	Информационно-вычислительный комплекс в составе: - ПЭВМ - УСВВ (на базе GPS-приемника BU-353)		1
			1
6	Каналообразующая аппаратура в составе: - беспроводный терминал; - модем; - преобразователь RS-232/RS-485	SIMENS TC-35I Terminal	1
		ZyXEL U-336 Plus	1
		ADAM-4520	2
7	Вспомогательное оборудование в составе: - ИБП	Smarts UPS 620VA 230V	1

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1.	Системное программное обеспечение	Windows XP Professional ServicePack2 Russian	1
2	Офисный пакет	MS Office XP SP2 Rus	1
3	Комплект интеграционного программного обеспечения	«Ресурс – Бриз»	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	ЭГТХ.422231.002 ВД Ведомость эксплуатационных документов	1
2	ЭГТХ.422231.002 ИЭ Инструкция по эксплуатации комплекса технических средств	1
3	ЭГТХ.422231.002 РЭ Руководство по эксплуатации системы	1
4	ЭГТХ.422231.002 ИЗ Инструкция пользователя ИВК	1
5	ЭГТХ.422231.002 ФО Формуляр	1
6	ЭНКП.422231.002 ТП Том1. Технический проект	1
7	ЭНКП.422231.002 РД Том 2. Рабочая документация	1
8	ЭГТХ.422231.002 МП Методика поверки	1

Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный». Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в октябре 2007 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- мультиметр «Ресурс П-Э»;
- приёмник сигналов точного времени;
- средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, МИ 2845, методика поверки счётчиков СЭТ-4ТМ.03 ИЛГШ.411152.124.РЭ1), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный».

Межповерочный интервал – четыре года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

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

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

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

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

ЭНКП.422231.002 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ПС-110/10 кВ «Тепличная» р.п. «Мокшан» АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный». Технорабочий проект»

Заключение

Тип АИИС КУЭ «Ресурс-Тепличный» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Заявитель – ООО «Центр инвестиций и новых технологий»

☒ 440068, г. Пенза, ул. Пушкина, д. 46

☎ (8412) 20-93-02

Генеральный директор

ООО «Центр инвестиций и новых технологий»



Э.Н. Тонян