



ПОДПИСАНО

Директор ГЦИ СИ

«Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

2006 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Пензенская генерирующая компания»</p> <p>АИИС КУЭ ОАО «ПГК»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>33101-06</u></p>
---	--

Изготовлена по технической документации ОАО «Ивэлектроналадка» в соответствии с технорабочим проектом ИЭН 1435РД-06.01.000 ТП . Заводской номер 1.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ПГК» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности и времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии и мощности в ОАО «Пензенская генерирующая компания» (г. Пенза), в том числе для взаимных расчётов между покупателем и продавцом на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

Описание

АИИС КУЭ ОАО «ПГК» представляет собой трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Состав АИИС КУЭ ОАО «ПГК»:

– измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;

– информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) – второй уровень;

– информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – третий уровень;

– система обеспечения единого времени (СОЕВ);

Первый уровень – 58 ИИК, расположенный на территории Пензенской ТЭЦ-1.

Уровень ИИК обеспечивает:

– автоматическое выполнение измерений величин активной и реактивной электроэнергии и других показателей коммерческого учета;

– автоматическое выполнение измерений времени и интервалов времени;

– автоматическое выполнение коррекции времени;

– автоматическую регистрацию событий в «Журнале событий», сопровождающих процессы измерения;

– хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений в специальной базе данных;

– безопасность хранения информации и программного обеспечения (далее - ПО) в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 и ГОСТ Р 51275;

– предоставление доступа к измеренным значениям параметров и «Журналам событий» со стороны ИВКЭ и ИВК;

– конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;

– диагностику работы технических средств.

ИИК включают в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05 и включающие в себя средства обеспечения ведения единого времени.

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	Генератор ТГ-3	ТЛП-10-1	0,2S	30709-06	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
2	Генератор ТГ-4	ТПШЛ-10	0,5	7746-68	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
3	Генератор ТГ-5	ТШЛ-10	0,5	3972-03	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
4	Генератор ТГ-6	ТПШЛ-10	0,5	7746-68	2
		НТМИ-10	0,5	831-53	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
5	Генератор ТГ-7	ТШЛ-20Б	0,5	4242-74	2
		ЗНОМ-15	0,5	1593-70	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
6	Генератор ТГ-8	ТШЛ-20Б	0,5	4242-74	2
		ЗНОМ-15	0,5	1593-70	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
7	ВЛ-110 кВ «Маяк-I»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
8	ВЛ-110 кВ «Маяк-II»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
9	ВЛ-110 кВ «Пенза-I»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
10	ВЛ-110 кВ «Пенза-II»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
11	ВЛ-110 кВ «Кижеватово-I»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
12	ВЛ-110 кВ «Кижеватово-II»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
13	ВЛ-110 кВ «ЗИФ»	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
14	КЛ-35 кВ «Саранская»	ТВ-35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
15	КЛ-35 кВ «Черкасская»	ТВ-35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
16	КЛ-35 кВ «Северная»	ТВ-35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
17	КЛ-35 кВ «Литейная»	ТВ-35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
18	КЛ-6 кВ «Город-I»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
19	КЛ-6 кВ «Город-II»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
20	КЛ-6 кВ «Город-III»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
21	КЛ-6 кВ «Шуист-I»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
22	КЛ-6 кВ «Шуист-II»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
23	КЛ-6 кВ «КПД-1»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
24	КЛ-6 кВ «КПД-2»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
25	КЛ-6 кВ «ГНС»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
26	КЛ-6 кВ «ВЭМ»	ТЛП-10-2	0,2S	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
27	КЛ-6 кВ «ЧП Орлов»	ТЛО-10	0,2S	25433-03	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
28	КЛ-0,4 кВ «Литвинова поляна»	ТШП-0,66	0,5	15173-01	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
29	КЛ-0,4 кВ «РБУ»	ТОП-0,66	0,5	15174-01	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
30	КЛ-0,4 кВ «ВЕС LINE»	ТТИ-0,66	0,5	28139-06	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
31	КЛ-0,4 кВ «Здоровье»	ТШП-0,66	0,5	15173-01	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
32	КЛ-0,4 кВ «ПРП»	ТШП-0,66	0,5	15173-01	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
33	КЛ-0,4 кВ «Н-Черкасская-5»	ТОП-0,66	0,5	15174-01	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
34	КЛ-0,4 кВ «СМАРТС»	ТТИ-0,66	0,5	28139-06	3
		-	-	-	-
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
35	Выключатель ОВ-110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
36	Трансформатор блока 5ГТ-110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
37	Трансформатор блока 6ГТ-110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
38	Трансформатор блока 7ГТ-110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
39	Трансформатор блока 8ГТ-110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
40	Трансформатор 20Т – 110 кВ	ТВ 110-50	0,5	20644-00	3
		НАМИ-110	0,2	24218-03	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
41	Трансформатор Т1Т – 35 кВ	ТВ - 35	1,0	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
42	Трансформатор Т1Т – 6 кВ	ТШЛ-10	0,5	7746-68	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
43	Трансформатор блока 5ГТ – 35 кВ	ТВ - 35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
44	Трансформатор блока 6ГГ – 35 кВ	ТВ - 35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
45	Трансформатор Т2Т – 35 кВ	ТВ - 35	0,5	3186-72	2
		НАМИ-35УХЛ1	0,5	19813-00	1
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
46	Трансформатор Т2Т – 6 кВ	ТПШФ	0,5	519-50	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
47	Рабочее питание секции 4	ТЛП – 10	0,5	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
48	Резервное питание секции 4	ТПШФА	0,5	519-50	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
49	Рабочее питание секции 5	ТЛП – 10	0,5	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
50	Резервное питание секции 5	ТПШЛ-10	0,5	7746-68	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
51	Рабочее питание секции 6	ТЛП – 10	0,5	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
52	Рабочее питание секции 7	ТЛП – 10	0,5	30709-06	2
		НОЛ.08	0,5	3345-04	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
53	Рабочее питание секции 8	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
54	Рабочее питание секции 9	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
55	Рабочее питание секции 10	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
56	Рабочее питание секции 11	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		ЗНОЛ.06	0,5	3344-04	3
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
57	Шинопровод Рабочий ввод А	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1
58	Шинопровод Рабочий ввод Б	ТЛО – 10	0,5	25433-03	2
		НОМ-6	0,5	159-49	2
		ПСЧ-4ТМ.05	0,5S/1,0	27779-04	1

Второй уровень – уровень ИВКЭ, расположенный на территории ГЩУ, выполняет функцию консолидации информации. Промконтроллеры СИКОН С70 (№ 28822-05 в Государственном реестре средств измерений) собирают данные об электропотреблении от первичных измерителей, счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05. Уровень ИВКЭ обеспечивает:

- автоматический сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК, обслуживаемых ИВКЭ;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии;
- ведения «Журнала событий»;
- предоставление доступа ИВК к результатам измерений;
- предоставление доступа ИВК к данным о состоянии средств измерений;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- диагностику работы технических средств;
- хранение результатов измерений;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

В состав ИВКЭ входят:

- специализированные промконтроллеры (УСПД) типа СИКОН С70, обеспечивающие интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
- технические средства приема-передачи данных (модемы и каналобразующая аппаратура).

Третий уровень – уровень ИВК, расположенный на территории ГЩУ, осуществляет сбор и хранение информации.

Уровень ИВК обеспечивает:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений с ИВКЭ, обслуживаемых ИВК;
- контроль достоверности данных;
- контроль восстановления данных;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и программного обеспечения;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

В состав ИВК входят:

- технические средства приема-передачи данных ;
- коммуникационный сервер («ИКМ-Пирамида») – для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений с УСПД;

– сервер базы данных – для ведения базы данных, информационного обмена с внешними системами и синхронизации времени АИИС;

– технические средства для организации локальной вычислительной сети с разграничением прав доступа к информации;

– технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ ОАО «ПГК». В состав СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД, ИВК, УСВ-1). В качестве базового прибора СОЕВ используется «Устройство синхронизации времени» УСВ-1 (ВЛСТ 221.00.000), зарегистрированное под № 28716-05 в Государственном реестре средств измерений.

СОЕВ обеспечивает:

– привязку к единому календарному времени;

– выполнение законченной функции измерений времени, интервалов времени и синхронизацию (коррекцию) времени на всех уровнях АИИС КУЭ ОАО «ПГК».

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№ пп	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ПГК»	58
2	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 5, 6)	(400 – 8 000) А
3	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 3, 4)	(250 – 5 000) А
4	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 1, 2, 48, 50)	(200 – 4 000) А
5	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 42, 46)	(150 – 3 000) А
6	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 20, 53 - 58)	(75 – 1 500) А
7	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 43, 44)	(60 – 1 200) А
8	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 18, 19, 36 – 39, 47, 52)	(50 – 1 000) А
9	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 14 – 17)	(40 – 800) А
10	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 49, 51)	(37,5 – 750) А
11	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 7 – 13, 21 – 26, 35, 41, 45)	(30 – 600) А
12	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 28, 31)	(20 – 400) А
13	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 32)	(15 – 300) А
14	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 29, 40)	(10 – 200) А
15	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 27)	(7,5 – 150) А
16	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 33)	(5 – 100) А
17	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№ 30, 34)	(2,5 – 50) А
18	Диапазон вторичного тока (I_2) для ИК (№№ 1 – 58)	(0,25 – 5) А
19	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 7 – 13, 35 – 40)	(99 – 121) кВ
20	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 14 – 17, 41, 43 – 45)	(31,5 – 38,5) кВ
21	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 3 – 6)	(9 – 11) кВ
22	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 2)	(5,67 – 6,93) кВ
23	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 1, 18 – 27, 42, 46 – 58)	(5,4 – 6,6) кВ
24	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
25	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1, 18 – 27, 47, 49, 53 – 58), включающих ТТ с классом точности 0,2S; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке: – в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 – 1,5) \%$ $\pm (1,0 – 1,2) \%$ $\pm (1,0 – 1,2) \%$ $\pm (1,0 – 1,2) \%$

33	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для ИК (№№41, 45), включающих ТТ с классом точности 1,0; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm (3,6 - 5,7) \%$ $\pm (1,9 - 3,0) \%$ $\pm (1,5 - 2,2) \%$ $\pm (1,5 - 2,2) \%$</p>
34	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для ИК (№№41, 45), включающих ТТ с классом точности 1,0 ; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm (3,6 - 10,7) \%$ $\pm (1,9 - 5,5) \%$ $\pm (1,5 - 3,9) \%$ $\pm (1,5 - 3,9) \%$</p>
35	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№1, 18 – 27, 47, 49, 53 – 58), включающих ТТ с классом точности 0,2S; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm 2,5 \%$ $\pm 1,7 \%$ $\pm 1,7 \%$ $\pm 1,7 \%$</p>
36	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№1, 18 – 27, 47, 49, 53 – 58), включающих ТТ с классом точности 0,2S; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm 1,8 \%$ $\pm 1,5 \%$ $\pm 1,4 \%$ $\pm 1,4 \%$</p>
37	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№. 2 – 6, 14 – 17, 36 – 40, 42 – 44, 46, 48, 50 - 52), включающих ТТ с классом точности 0,5 ; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm 4,7 \%$ $\pm 2,7 \%$ $\pm 2,2 \%$ $\pm 2,2 \%$</p>
38	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№. 2 – 6, 14 – 17, 36 – 40, 42 – 44, 46, 48, 50 - 52), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm 3,0 \%$ $\pm 1,9 \%$ $\pm 1,6 \%$ $\pm 1,6 \%$</p>
39	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 7 – 13, 35 – 40), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ 	<p>$\pm 4,6 \%$ $\pm 2,6 \%$ $\pm 2,0 \%$ $\pm 2,0 \%$</p>

40	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 7 – 13, 35 – 40), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 I_{ном}$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 2,9\%$ $\pm 1,8\%$ $\pm 1,5\%$ $\pm 1,5\%$
41	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 28 – 34) включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 I_{ном}$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 4,6\%$ $\pm 2,5\%$ $\pm 1,9\%$ $\pm 1,9\%$
42	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 28 – 34), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 I_{ном}$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 2,9\%$ $\pm 1,7\%$ $\pm 1,5\%$ $\pm 1,5\%$
43	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 41, 45), включающих ТТ с классом точности 1,0; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 I_{ном}$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 8,7\%$ $\pm 4,6\%$ $\pm 3,3\%$ $\pm 3,3\%$
44	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 41, 45), включающих ТТ с классом точности 1,0; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 I_{ном}$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 5,1\%$ $\pm 2,8\%$ $\pm 2,1\%$ $\pm 2,1\%$
45	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при измерении количества активной электрической энергии: <ul style="list-style-type: none"> при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ – при измерении количества реактивной электрической энергии 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,3\%$ $\pm 0,5\%$ $\pm 0,5 \delta_{\text{Тем}}$
46	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10\%$:</p> <ul style="list-style-type: none"> при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,2\%$ $\pm 0,4\%$
47	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 5\%$:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,2\%$ $\pm 0,5 \delta_{\text{Част}}$

48	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной, внешним магнитным полем до 0,5 мТл: – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 1,0\%$ $\pm \delta_{Q_{\text{св}}}$
49	Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерений текущего времени	$\pm 5 \text{ с}$

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «ПГК»:

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 10 – 35;
- 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, В, 198 – 242;
- частота питающей сети, Гц 49,5 – 50,5.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура (для ТН и ТТ) $([-30] - 50) \text{ }^\circ\text{C}$
- температура (для счётчиков и компьютера) $(5 - 40) \text{ }^\circ\text{C}$
- 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

Средняя наработка на отказ 35000 ч

Средний срок службы 10 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ОАО «ПГК».

Комплектность

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

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор напряжения	НТМИ 6	1
2	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	15
3	Трансформатор напряжения	НТМИ – 10	1
4	Трансформатор напряжения	ЗНОМ – 15	6
5	Трансформатор напряжения	НАМИ – 110	6
6	Трансформатор напряжения	НАМИ – 35УХЛ1	2
7	Трансформатор напряжения	НОЛ.08	8
8	Трансформатор напряжения	НОМ – 6	4
9	Трансформатор тока	ТЛП – 10 – 1	2
10	Трансформатор тока	ТЛП – 10 – 2	22
11	Трансформатор тока	ТЛП – 10	4
12	Трансформатор тока	ТПШЛ – 10	8
13	Трансформатор тока	ТШЛ – 10	2
14	Трансформатор тока	ТЛШ – 20Б	4
15	Трансформатор тока	ТВ – 110 – 50	33
16	Трансформатор тока	ТВ – 35	16
17	Трансформатор тока	ТЛО – 10	14
18	Трансформатор тока	ТШП – 0,66	9
19	Трансформатор тока	ТОП – 0,66	6

№	Наименование	Обозначение	Количество
20	Трансформатор тока	ТТИ – 0,66	6
21	Трансформатор тока	ТВТ 110	6
22	Трансформатор тока	ТПШФ	2
23	Трансформатор тока	ТПШФА	2
24	Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 кл. 0,5S/1,0 3x57.7/100В, 5А	ИЛГШ.411152.124 ТУ	27; 1 шт.- резерв
25	Счётчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05 кл. 0,5S/1,0 3x57.7/100В, 5А	ИЛГШ.411152.126 ТУ	24
26	Счётчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05.04 кл. 0,5S/1,0 (120-230)(106-400), 5А	ИЛГШ.411152.126 ТУ	7; 1 шт.- резерв
27	– УСПД СИКОН С70 в том числе: Модуль RS-485, Модуль RS-232, Модуль Ethernet; – Сервер HP ProLiant DL380 четвертого поколения (397628-421) 4xHP 371535-B21 (146GB U320 10R Hot Plug Hard Drive for ML150G2); – ИКМ Плата ICPMB-8650GR Socket-478, ATX SBC with Realtek Lan/GBE/CRT/DIO/6COM Процессор P-4-3,2 Intel S478 с1024FSB800 Память 2x512MbDDR 400Mhz Контроллер PQ Serial ATA 2-port+RAID0+1 Накопитель 3xHDD 80 GB SB 7200 SATA	ВЛСТ 180.00.000	2; 1 шт.- резерв 10 2 2 2 1 1 шт. – резерв
28	Каналообразующая аппаратура в составе: – Модем ZyXel U 336E Plus	ZyXEL U 336E Plus	1 шт. – резерв
29	– Преобразователь интерфейсов ADAM-4541; – Источник питания AC/DC 24В/0,6А; – Устройство сопряжения оптическое УСО-2 (USB 1.1/оптопорт).	ADAM-4541 УСО-2 (USB 1.1/оптопорт)	6; 2 шт.- резерв 6; 2 шт.- резерв 1; 1 шт.- резерв
30	Вспомогательное оборудование в составе: – Ноутбук Compaq nc6120 – Устройство синхронизации системного времени – IVU 6С Модуль вентиляторный 19" 1U 6 вентиляторов с термодатчиком 35С – Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1500VA USB & Serial RM 2U 230V – Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 3000VA RM 3U 100V – Switch 19" RM (Allied Telesyn AT-FS716 16x10/100BaseTX+1 optional) – Интегрированные клавиатура, монитор (15") и KVM – Патч-панель 19" 1U 24 ST MM 62,5/125	Ноутбук HP nx6120 PG825EA P- M750(1.86)/512/80G/DVD- Dual/WiFi/BT/15""XGA/XP Pro УСВ-1	1 1 2 1 1 2 1 1

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1.	ПО Windows 2003 Server (лицензия ОС) Russian		2
2.	ПО Windows XP (лицензия ОС) Professional ServicePack 2 Russian		10
3.	СУБД ORACLE 10g на 10 пользователей (поддержка 1 год)	Oracle Database 10g Release 2 (10.2.0.1.0) CD/MediaPack	1
4.	Интегрированный пакет "Пирамида 2000"	версия 8.0	1
5.	ПО "ИКМ-Пирамида"		1
6.	"Пирамида-Web"		1
7.	"Пирамида Laptop"		1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	ИЭН 1435РД-06.01.000.РП ТОМ 1 Проектная документация АИИС КУЭ ОАО «ПГК»	1
2	ИЭН 1435РД-06.02.000.РП ТОМ 2 Рабочая документация АИИС КУЭ ОАО «ПГК»	1
3	ИЭН 1435РД-06.03.000.РП ТОМ 3 Эксплуатационная документация АИИС КУЭ ОАО «ПГК»	1

Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ ОАО «ПГК». Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 17 ноября 2006 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- вольтамперфазометр Ретометр;
- вольтметр универсальный В7-68;
- радиоприёмник сигналов точного времени;
- средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, МИ 2845, методика поверки счётчиков СЭТ – 4ТМ.03.01 ИГШЛ.411152.124 РЭ и ИСЧ – 4ТМ.05 ИГШЛ.411152.126 РЭ), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ ОАО «ПГК».

Межповерочный интервал – четыре года.

Нормативные и технические документы

- ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
 - ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
 - 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 0,2 S и 0,5 S)»
 - ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
 - МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения 6/√3 ... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»
- Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ПГК». Технорабочий проект ИЭН 1435РД-06.01.000 ТП.

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Пензенская генерирующая компания» АИИС КУЭ ОАО «ПГК» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель ОАО «Ивэлектроналадка»
✉ 153002, г. Иваново, ул. Калинина, 5.
☎ (0932) 23-05-91

Генеральный директор ОАО «Ивэлектроналадка»



В.К. Журавлёв