



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов А.А. Данилов

15 августа 2007 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» АИИС КУЭ ЯЗДА</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35643.07</u></p>
--	---

Изготовлена по технической документации научно-производственной компанией «КАРИ» в соответствии с технорабочим проектом АИИС.411711.092. Заводской номер 1.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» АИИС КУЭ ЯЗДА предназначена для измерений электрической энергии и мощности, календарного времени и интервалов времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии в ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» (г. Ярославль), в том числе для взаимных расчётов между покупателем и продавцом на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

Описание

АИИС КУЭ ЯЗДА представляет собой трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ ЯЗДА:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор результатов измеренных приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к единому календарному времени;
- хранения данных об измеренных величинах в базе данных в течении 3,5 лет;
- обеспечения ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для различных 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 ИАСУ КУ НП «АТС», Ярославскому РДУ, ОАО «Ярэнерго», ЗАО «Марэм+».

Состав данных:

- результаты измерений;
- состояние средств измерений;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны ИАСУ КУ НП «АТС» в соответствии с процедурой контрольного доступа и форматом запроса данных;
- 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 КУЭ ЯЗДА;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ЯЗДА;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ЯЗДА.

Состав АИИС КУЭ ЯЗДА:

- 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 в ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» 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

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	10 кВ ПС «Радуга» Ф6 Т2 Ввод 1	ТПШЛ-10	0,5	11077-87	2
		НТМИ-10	0,5	831-53	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
2	10 кВ ПС «Радуга» Ф18 Т1 Ввод 2	ТПШЛ-10	0,5	11077-87	2
		НТМИ-10	0,5	831-53	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
3	10 кВ ПС «Радуга» Ф45 Т2 Ввод 3	ТПШЛ-10	0,5	11077-87	2
		НТМИ-10	0,5	831-53	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
4	10 кВ ПС «Радуга» Ф33 Т1 Ввод 4	ТПШЛ-10	0,5	11077-87	2
		НТМИ-10	0,5	831-53	1
		СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S/1,0	27524-04	1
5	0,22 кВ ПС «Радуга» ТСН-1	Т-0,66	0,5	22656-02	2
		-	-	-	-
		СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S/1,0	20175-01	1
6	0,22 кВ ПС «Радуга» ТСН-2	Т-0,66	0,5	22656-02	2
		-	-	-	-
		СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S/1,0	20175-01	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. Устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ 3000 (№17049-04 в Государственном реестре СИ) расположено в диспетчерском пункте ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры».

Уровень ИВКЭ обеспечивает:

- автоматический сбор информации по учету электроэнергии от ИИК;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений.

В состав ИВКЭ входят:

- устройство сбора и передачи данных, обеспечивающее интерфейс доступа к ИИК;
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Третий уровень – уровень ИВК расположен в диспетчерском пункте ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры».

Уровень ИВК обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов и состояний средств измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- подготовку отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в НП «АТС» и другим заинтересованным субъектам ОРЭ по электронной почте;
- контроль достоверности результатов измерений;
- заверение подготовленного отчета в XML-формате электронно-цифровой подписью и отправку его в НП «АТС» по электронной почте;
- доступ ИАСУ КУ НП «АТС» к информации АИИС КУЭ ЯЗДА, в рамках процедуры технического контроля;
- формирование отчетных документов;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии и других физических величин;
- агрегирование показаний счетчиков с учетом возможного изменения электрической схемы;
- 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;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- сервер АИИС КУЭ ЯЗДА;
- технические средства для организации локальной вычислительной сети.

Между ИВК и ИАСУ КУ организованы основной и резервный каналы связи, разделенные на физическом и логическом уровнях и обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИВК в ИАСУ КУ.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ ЯЗДА. 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 УСПД по системе GPS.

СОЕВ обеспечивает:

- привязку к единому календарному времени;
- выполнение законченной функции измерения времени, интервалов времени и синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ ЯЗДА 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 ЯЗДА	6
2	Номинальное значение первичного тока (I_1) для ИК (№№ 1–4)	3 000 А
3	Номинальное значение первичного тока (I_1) для ИК (№№ 5, 6)	200 А
4	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 1–4)	(9 – 11) кВ
5	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 5, 6)	(0,198 – 0,242) кВ
6	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
7	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1 – 4), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 3,2) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,2 - 1,8) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 1,4) \%$
8	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1 – 4), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 5,7) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,2 - 3,1) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 2,4) \%$
9	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 5, 6), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 3,1) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 1,6) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 1,2) \%$
10	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 5, 6), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 5,6) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 2,8) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 2,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 2,0) \%$

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
11	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1 – 4), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 4,8 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,7 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,2 \%$
12	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 1 – 4), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 3,0 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,9 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,6 \%$
13	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 5, 6), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке ($\sin\varphi = 0,6$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 4,7 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,5 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,9 \%$
14	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК (№№ 5, 6), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$):	
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,9 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,7 \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,5 \%$
15	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 $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$.	$\pm 0,3\%$ $\pm 0,5\%$
16	– при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,5 \delta_{Qco}$
	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$:	
	при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,4\%$

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
17	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 5\%$: – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,1\%$ $\pm 0,5 \delta_{Qco}$
18	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	$\pm 1,0\%$ $\pm \delta_{Qco}$
19	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 ЯЗДА:

– температура (для ТН и ТТ)	([-10] – 40) °С;
– температура (для счётчиков)	(5– 40) °С;
– температура (для УСПД, Сервера АИИС КУЭ, каналобразующего и вспомогательного оборудования)	(10 – 40) °С;
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	90 (при 30°С);
– 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 ЯЗДА.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ЯЗДА 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-10	4
2	Трансформатор тока	ТПШЛ -10	8
3	Трансформатор тока	Т-0,66	4
4	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	4 шт. - основные и 1 шт. – резервный;
5	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02	2 шт. - основные и 1 шт. – резервный;
6	УСПД ЭКОМ-3000М в комплекте с УСВ	С10-М4-В4-ДП16-К-Г	1

Продолжение таблицы 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
7	Информационно-вычислительный комплекс в составе: - Промышленный компьютер (4U/19"/7xPCI/Intel P4 3.0ГГц/2x512Мб DDR RAM/LAN/2x160Гб HDD/RAID/DVD-RW/FDD/400+400Вт АТХ); - Компьютер (C2.80D/ 512М400/ 160G-SATA/ DVD±RW/ FDD/ CR/ LAN/ KB/ Мо/ fU/ Clr/ CARE3/)	ROBO-2000-4165TRHN	1
		DEPO Neos 265SE	2
9	Вспомогательное оборудование в составе: - ИБП; - Ноутбук.	POWER MAN BackPro_1000 Plus	1
		Dell Latitude D600 RU i855PM PM(725)-1.6,256,40(5.4),14"XGA,ATiM9(32), DVD-CDRW, WF,BT,IR 2xUSB, V-Out, LPT,COM,2.12, XPP-RU	1
10	Каналообразующая аппаратура в составе: - Беспроводной терминал; - Модем;	Siemens MC-35I Terminal	1
		ZYXEL U-336E Plus	1

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Программный комплекс "Энергосфера"	ES++ 50	1
2	ПО "Энергосфера". Модуль оперативного контроля данных.	E_ALR	1
3	ПО "Энергосфера". Модуль опроса кодовых счетчиков с помощью NoteBook. Перенос данных из счетчиков в БД	E_NB	1
4	ПО "Энергосфера". Организация тоннеля через УСПД к счетчикам	E_Tun	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	АИИС.411711.092.ЭД Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС.411711.092.И2 Технологическая инструкция	1
3	АИИС.411711.092.И3 Руководство пользователя	1
4	АИИС.411711.092.ИЭ Инструкция по эксплуатации	1
5	АИИС.411711.092.ПС Паспорт	1
6	АИИС.411711.092.ФО Формуляр	1
7	АИИС.411711.092.И4 Инструкция по формированию и ведению базы данных	1
8	АИИС.411711.092 Том1. Технический проект	1
9	АИИС.411711.092 Том 2. Рабочая документация	1

Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ ЯЗДА. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 15 августа 2007 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

– мультиметр Ресурс ПЭ;

– приёмник сигналов точного времени;

средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ ЯЗДА.

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 0,2 S и 0,5 S)»

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

ИЛГШ.411152.124 ТУ «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03.01. Общие технические условия»

ИЛГШ.411152.071 ТУ «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.02.02. Общие технические условия»

Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ЯЗДА. Технорабочий проект АИИС.411711.092.

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» АИИС КУЭ ЯЗДА утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ЗАО «НПК «КАРИ»

✉ 150030, г. Ярославль, Московский пр-т, 74

☎ (4852) 47-99-09

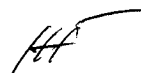
Заявитель – ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры»

✉ 150051, г. Ярославль, Машиностроителей пр-т, 81

☎ (4852) 40-60-01

Управляющий директор

ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры»



Н.В. Гайдуков