

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ГЦИ СИ - директор  
ГУ «Энерготестконтроль»



В.Б. Минц

2006 г.

<b>Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Псковэнерго»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31401-06</u>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по технической документации АНГС.411713.009 ЗАО «Энерготестконтроль Северо-Запад» (г. Санкт-Петербург), согласованной с ОАО «Псковэнерго» и НП «АТС». Заводской номер 001.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Псковэнерго» предназначена для измерения активной и реактивной энергии и мощности, а также для автоматического сбора, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС является коммерческий учёт электроэнергии на объектах ОАО «Псковэнерго».

**ОПИСАНИЕ**

АИИС КУЭ состоит из измерительных каналов (далее – ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 26035-83.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
1	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-53 "Псков" АТ-1 (110 кВ)	ТВ-110/50	0,5	3190-72	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	6
			EA02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
2	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-53 "Псков" АТ-2 (110 кВ)	ТВ-110/50	0,5	3190-72	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	6
			EA02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
3	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-53 "Псков" ОВ (110 кВ)	ТВ-110/50	0,5	3190-72	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	6
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
4	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-253 "Тямша" ф. 253-10 (10 кВ)	ТЛМ-10А	0,5	2473-00	2
			НАМИ-10-95	0,5	20186-00	1
			НТМИ-10	0,5	831-53	1
			ЕА02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1
5	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-116 "Дно" Св-2 (110 кВ)	ТФНД-110М	0,5	2793-88	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	6
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
6	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-202 "Подберезье" Хл-1 (110 кВ)	ТБМО-110	0,2S	23256-02	3
			НКФ-110-57	1,0	14205-94	3
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
7	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-281 "С.У. ГРЭС" Т-1 (6 кВ)	ТОЛ-10-1-(1)	0,5S	15128-03	2
			НАМИ-10	0,2	11094-87	1
			ЕА02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1
8	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-219 "Пионерный" Т-1 (6 кВ)	ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
			НТМИ-6-66	0,5	2611-70	1
			ЕА02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1
9	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-220 "Махновка" Мах-2 (110 кВ)	ТБМО-110	0,2S	23256-02	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	3
			НКФ-110-83	0,5	14205-94	3
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
10	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-387 "Пожеревницы" Чих-1 (110 кВ)	ТБМО-110	0,2S	23256-02	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	3
			НКФ-110-83	0,5	14205-94	3
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
11	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-117 "Дедовичи" Дед-1 (110 кВ)	ТФЗМ-110Б-IV	0,5	2793-88	3
			НКФ-110-57	0,5	14205-94	3
			НКФ-110-83	0,5	14205-94	3
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
12	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-85 "Заплюсье" Запл-1 (35 кВ)	ТФНД-35М	0,5	3689-73	2
			НАМИ-35	0,5	19813-00	3
			ЕА02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1
13	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-113 "Плюсса" Плс-2 (110 кВ)	ТФЗМ-110Б-I	0,5	2793-88	3
			НКФ-110	0,5	26452-04	6
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
14	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-508 "Добручи" Сл-5 (110 кВ)	ТБМО-110	0,2S	23256-02	3
			НКФ-110	0,5	26452-04	3
			НКФ-110-83	0,5	14205-94	3
			ЕА02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
15	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-139 "Кунья" Нел-2 (110 кВ)	ТБМО-110	0,2S	23256-02	1
			НКФ-110	0,5	26452-04	6
			EA02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
16	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-204 "Пустыньки" Т-1 (110 кВ)	ТФНД-110М	0,5	2793-88	3
			НКФ-110	0,5	26452-04	3
			EA02RALX-P4-B-4-W	0,2S	16666-97	1
17	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-281 "С.У. ГРЭС" ТСН (0,22 кВ)	Т-0,66У3	0,5	15764-96	2
			-	-	-	-
			EA02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1
18	Активная и реактивная электроэнергия	ПС-219 "Пионерный" ТСН (0,22 кВ)	Т-0,66У3	0,5	15764-96	2
			-	-	-	-
			EA02RALX-P4-B-3-W	0,2S	16666-97	1

Измерительные трансформаторы напряжения и тока, входящие в состав ИК, предназначены для преобразования высокого напряжения и большого тока сети к уровням, соответствующим входным токам и напряжениям счетчиков электрической энергии.

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИК, предназначены для измерения и преобразования в цифровой код активной и реактивной энергии, интегрирования результатов измерений на получасовых интервалах, сохранения полученных значений в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи (интерфейс RS-485; ИРПС; RS-232) поступает на вход УСПД (используется только на ПС-53 «Псков») или сразу на верхний уровень системы, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, оформление справочных и отчетных документов и передача накопленных данных в заинтересованные организации.

АИИС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от передающих их российских радиостанций.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, и программные средства для защиты файлов и базы данных).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС КУЭ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Число измерительных каналов АИИС	18
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 1, 2, 3	75...1800 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 4	7,5...180 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 5, 13	15...360 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 6, 7	1...200 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 8	50...1200 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 9	4...800 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 10	3...600 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 11	30...720 А

Наименование характеристик	Значение
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 12, 16	5...120 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 14, 15	2...400 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 17	3,75...90 А
Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 18	2,5...60 А
Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК №№ 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18	0,25...6 А
Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК №№ 6, 9, 10, 14, 15	0,01...2 А
Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК № 7	0,05...10 А
Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов №№ 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15	88...132 кВ
Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов № 4	8...12 кВ
Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов №№ 7, 8	4,8...7,2 кВ
Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов № 12	28...42 кВ
Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов №№ 17, 18	176...264 В
Диапазон вторичного напряжения ( $U_2$ ) для измерительных каналов №№ 1-18	80...120 В
Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 6; 9-10; 14-15 при номинальной 2 В·А	0,64...0,8 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 17-18 при номинальной 5 В·А	1,6...1,7 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 4; 7-8 при номинальной 10 В·А	6,5...8 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 5; 11-13; 16 при номинальной 30 В·А	10...29 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 1-3 при номинальной 40 В·А	19,8...25 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК № 4; 7-8 при номинальной 75 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	62,3...79,4 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК № 12 при номинальной 360 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	289,5 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК №№ 1-3; 5; 9-11; 13-16 при номинальной 400 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	111,8...311,2 В·А
Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК № 6 при номинальной 500 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	143,9...146,2 В·А
Падение напряжения на соединении ТН со счетчиком для всех ИК, не более	0,25 %
Коэффициент мощности активной $\cos\varphi$ (реактивной $\sin\varphi$ )	0,8 (0,6)...1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электроэнергии: при первичном токе сети $I_1=0,05 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=0,2 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=1,0 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=1,2 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ )	$\pm (0,6...2,9) \%$ $\pm (0,5...1,6) \%$ $\pm (0,5...1,6) \%$ $\pm (0,5...1,6) \%$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии: при первичном токе сети $I_1=0,05 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=0,2 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=1,0 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=1,2 \cdot I_{ном}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ )	$\pm (1,0...не\ норм.) \%$ $\pm (0,8...не\ норм.) \%$ $\pm (0,8...не\ норм.) \%$ $\pm (0,8...не\ норм.) \%$
Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерения текущего времени	$\pm 5$ с

Способ измерения активной электрической энергии.....автоматически  
Способ измерения реактивной электрической энергии.....автоматически  
Способ измерения времени и интервалов времени.....автоматически  
Цикличность измерения активной электрической энергии  
автоматическая, интервал.....30 минут  
Цикличность измерения реактивной электрической энергии  
автоматическая, интервал.....30 минут  
Возможность сбора результатов измерения.....автоматически  
Возможность сбора состояний средств измерения.....автоматически

Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ автоматическая, интервал.....30 мин

Хранение информации в профиле нагрузки счетчика..... автоматически

Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике.....более 35 суток

Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии..... автоматически

Защита информации при параметрировании счетчика.....реализована с помощью пароля

Защита информации при параметрировании сервера.....реализована с помощью пароля

Защита информации при конфигурировании и настройке АИИС.....реализована с помощью пароля

Защита передачи информации от счетчиков в сервер ИВК реализована с помощью пароля

Резервное электрическое питание счетчиков электрической энергии.....выполнено

Средства для резервного копирования и восстановления (до восстановления пропусков данных) базы данных АИИС.....предусмотрены

Возможность считывания информации со счетчика автономным способом .....предусмотрены

Возможность визуального контроля информации на счетчике.....имеется

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика.....имеется
- фактов пропадания напряжения.....имеется
- фактов коррекции времени.....имеется

Нормальные условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети переменного тока.....(220 ± 4,4) В
- частота питающей сети.....(50 ± 5) Гц
- температура окружающей среды..... (20 ± 5) °С
- относительная влажность воздуха..... (70 ± 5) %
- атмосферное давление .....(750 ± 30) мм рт.ст.

Рабочие условия эксплуатации

- напряжение питающей сети переменного тока.....(220 ± 4,4) В
- частота питающей сети .....(50 ± 0,4) Гц
- температура :..... от минус 65 °С до плюс 50 °С (для ТН и ТТ)
- .....от минус 40 °С до плюс 70 °С (для счётчиков)
- .....от плюс 10 °С до плюс 35 °С (для УСПД)
- .....от плюс 15 °С до плюс 30°С (для сервера)

- относительная влажность воздуха..... (70 ± 5) %
- атмосферное давление .....(750 ± 30) мм рт.ст

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 «Псковэнерго».

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Псковэнерго» представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Номер в Госреестре СИ	Количество
<b>Измерительные трансформаторы тока</b>		
ТВ-110/50, 1500/5 А, класс точности 0,5	3190-72	9 шт.
ТБМО-110, 400/1 А, класс точности 0,2S	23256-02	3 шт.
ТБМО-110, 300/1 А, класс точности 0,2S	23256-02	3 шт.
ТБМО-110, 200/1 А, класс точности 0,2S	23256-02	6 шт.
ТБМО-110, 100/1 А, класс точности 0,2S	23256-02	3 шт.
ТФНД-110, 600/5, класс точности 0,5	2793-71	3 шт.
ТФНД-110, 300/5, класс точности 0,5	2793-71	6 шт.
ТФНД-110, 100/5, класс точности 0,5	2793-71	3 шт.
ТФНД-35М, 100/5, класс точности 0,5	3689-73	2 шт.
ТВГ-10, 1000/5 А, класс точности 0,5	26811-04	2 шт.
ТЛМ-10, 150/5 А, класс точности 0,5	2473-00	2 шт.
ТОЛ-10-1-(1), 100/5 А, класс точности 0,5	15128-03	2 шт.
Т-0,66У3, 75/5 А, класс точности 0,5	22656-02	2 шт.
Т-0,66У3, 50/5 А, класс точности 0,5	22656-02	2 шт.
<b>Измерительные трансформаторы напряжения</b>		
НКФ-110, (110:√3)/(0,1/√3) кВ, класс точности 0,5	26452-04	18 шт.
НКФ-110-83, (110:√3)/(0,1/√3) кВ, класс точности 0,5	14205-94	12 шт.
НКФ-110-57, (110:√3)/(0,1/√3) кВ, класс точности 0,5 (или 1,0)	14205-94	36 шт.
НАМИ-35, (35:√3)/(0,1/√3) кВ, класс точности 0,5	19813-00	3 шт.
НАМИ-10-95, 10/0,1 кВ, класс точности 0,5	20186-00	1 шт.
НАМИ-10, 6/0,1 кВ, класс точности 0,2	11094-87	1 шт.
НТМИ-10, 10/0,1 кВ, класс точности 0,5	831-53	1 шт.
НТМИ-6-66, 6/0,1 кВ, класс точности 0,5	2611-70	1 шт.
<b>Счетчики электрической энергии</b>		
EA02RALX-P4-B-3-W, класс точности 0,2S, U <sub>НОМ</sub> =100 В, I <sub>НОМ</sub> =5 А	16666-97	4 шт.
EA02RALX-P4-B-4-W, класс точности 0,2S, U <sub>НОМ</sub> =100 В, I <sub>НОМ</sub> =5 А	16666-97	7 шт.
EA02RALX-P4-B-4-W, класс точности 0,2S, U <sub>НОМ</sub> =100 В, I <sub>НОМ</sub> =1 А	16666-97	5 шт.
EA02RALX-P4-B-3-W, класс точности 0,2S, U <sub>НОМ</sub> =220 В, I <sub>НОМ</sub> =5 А	16666-97	2 шт.
<b>Устройства сбора и передачи данных</b>		
Устройство сбора и передачи данных RTU-325-EI-512-M3-B05	19495-03	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/СВ	18041-04	1 шт.
Сервер IBM PC		1 шт.
Программное обеспечение "АльфаЦентр"		1 компл.
Руководство по эксплуатации АНГС.411713.009 РЭ		1 экз.

Примечания:

- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками, соответствующими заменяемым. Допускается замена УСПД на однотипные утвержденного типа.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится в соответствии с разделом «Методика поверки» АНГС.411713.009 РЭ «Система информационно – измерительная автоматизированная АИИС КУЭ ОАО «Псковэнерго», согласованным ФГУП «ВНИИМС» 03.03.2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- переносный компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УВК диапазона, принимающий сигналы службы точного времени; секундомер СОСпр-1, (0-30) мин., ц.д. 0,1 с.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

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

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учёта электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Псковэнерго» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** ЗАО "Энерготестконтроль Северо-Запад"

Адрес: 196128, г. С Петербург, ул. Благодатная, дом 6

Тел./факс: (812) 449 83 04.

адрес электронной почты: [etcspsb@yandex.ru](mailto:etcspsb@yandex.ru)

**Владелец:** ОАО "Псковэнерго"

Адрес: 180000, г. Псков, ул. Советская, д.47-а.

Тел.: (8112) 16 27 01, 16 28 70, факс: (8112) 16 28 12.

адрес электронной почты: [main@pskoven.elektra.ru](mailto:main@pskoven.elektra.ru)

Первый заместитель генерального директора

– главный инженер ОАО «Псковэнерго»

