

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

2004 г.



Система контроля и учета электрической энергии и мощности автоматизированная – АСКУЭ «СПБ КПК».	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28813-05</u> Взамен №
---	---

Выпускается по технической документации ООО «Вест-Компани», г. Санкт-Петербург заводской № 01

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система контроля и учета электроэнергии автоматизированная АСКУЭ «СПБ КПК». (далее - АСКУЭ «СПБ КПК») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии ОАО «СПБ КПК» г. Санкт-Петербург, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АСКУЭ «СПБ КПК»:

- коммерческий многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных объектах предприятия;
- измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени;
- мониторинг нагрузок заданных объектов.

### ОПИСАНИЕ

АСКУЭ «СПБ КПК» состоит из 26 идентичных по структуре и аппаратному исполнению измерительных каналов (ИК), которые используются для коммерческого учета электроэнергии (на присоединениях ЗРУ, ОПУ, КРУН, РП-1а, РП-2, РП-4, РП-6, ТП-7, ГРУ).

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения кл. точности 0,5 типа НАМИ-6-96 (Госреестр РФ № 11094-87); НАМИ-10-96 (Госреестр РФ № 11094-87) и типа НАМИТ-6 (Госреестр РФ № 16687-02); измерительные трансформаторы тока кл. точности 0,5S типа ТЛК (Госреестр РФ № 9143-01), типа ТОЛ 10-1 (Госреестр РФ №. 15128-03), типа ТШЛП (Госреестр РФ №. 3972-03) и типа Т-0,66 (Госреестр РФ №. 15764-96)

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункционального микропроцессорных счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4 кл. 0,5S (Госреестр РФ №.16666-97) и ЕвроАЛЬФА EA02RAL-B-4 кл. 0,2S (Госреестр РФ №.16666-97).

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик Евро-Альфа производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АСКУЭ «СПБ КПК» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии "Альфа-Смарт" Фирма ООО "АББ ВЭИ Метроника", г. Москва (Госреестр РФ № 18474-99). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД).

УСПД RTU-325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии Евро-Альфа по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на рабочее место энергетика ОАО «СПБ КПК» и на АРМ АСКУЭ предприятия «Энергосбыт» ОАО «Ленэнерго».

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АСКУЭ «СПБ КПК» и соответствующие им обозначения П - параметров, определяющих критерии качества АСКУЭ (по техническим требованиям НП АТС к АСКУЭ, примечание 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОР).

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ( $P_{\phi 2}, P_{\phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$ ), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ( $P_{\phi 4}, P_{\phi 10} / P_{A5}, P_{A8}, P_{A9}$ ) а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ( $P_{\phi 16} / P_{A14}, P_{\phi 22} / P_{A15}$ ), необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Параметры надежности средств измерений АСКУЭ «СПБ КПК»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АСКУЭ субъекта ОРЭ ( $P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$ ). Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам ЕвроАЛЬФА или к УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня. Таким образом в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков ( $P_{H22}, P_{H24}$ ). Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток ( $P_{\phi 40}, P_{\phi 41} / P_{A26}$ ).

Для защиты информационных и измерительных каналов АСКУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая ( $P_{32}, P_{37}$ ) и программная защита ( $P_{313} - P_{315}$ ).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания (Back-up).

Основные технические характеристики АСКУЭ «СПБ КПК» приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	26	Присоединения ЗРУ, ОПУ, КРУН, РП-1а, РП-2, РП-4, РП-6, ТП-7, ГРУ.
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4 6,0	на 22 и 23 ИК; с1 по 21 и с 24 по 26 ИК.
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Номинальное значение тока во вводах системы, А	50 100 150 200 1000 1500 2000	с 1 по 9 и с 20 по 23 ИК; на 18, 24 и 26 ИК; на 17 ИК; на 16 и 19 ИК; с 12 по 14 ИК; на 10, 11 и 25 ИК; на 15 ИК.
Диапазон изменения тока в % от номинального.	От 5 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,6 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы: трансформаторы напряжения, тока и счетчики, °С УСПД, °С	от +10 до +35 от -10 до +35 от -20 до +35 от +15 до +30	с 1 по 6, 10, 11 и 24, 25 ИК с 7 по 9, с 20 по 23 и 26 ИК с 12 по 19 ИК
Предел допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов УСПД, с/сутки.	±5	Без учета коррекции по GPS.
Предел допускаемой абсолютной разности хода часов счетчиков, УСПД и компьютеров системы, с.	±5	Без учета внутренней коррекции времени в системе.
Срок службы системы, лет: Трансформаторы тока и напряжения, Электросчетчик, УСПД, ПЭВМ.	25 30 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК» приведены в Таблице 2, 3 и 4. Значения погрешностей, указанные в таблице 4 в скобках относятся к ИК, в которых использованы счетчики класса точности 0,2S.

Таблица 2

<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (-20 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $21\% < I/I_n \leq 120\%$
12 - 19	0,9	3,4	2,8	2,6
	0,8	3,7	2,8	2,6
	0,7	4,2	3,0	2,7
	0,6	4,9	3,3	2,9
	0,5	5,9	3,7	3,2
<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (-20 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для интервала $21\% < I/I_n \leq 120\%$
12 - 19	0,9	6,8	4,2	3,5
	0,8	4,9	3,3	2,9
	0,7	4,1	3,0	2,7
	0,6	3,7	2,8	2,6
	0,5	3,4	2,7	2,6

Таблица 3

<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (-10 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $21\% < I/I_n \leq 120\%$
7 – 9, 20 – 23, 26	0,9	3,0	2,4	2,2
	0,8	3,4	2,4	2,2
	0,7	3,9	2,6	2,3
	0,6	4,7	3,0	2,5
	0,5	5,7	3,4	2,8
<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (-10 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для интервала $21\% < I/I_n \leq 120\%$
	0,9	6,6	4,0	3,2
	0,8	4,7	3,0	2,5

7 – 9, 20 -23, 26	0,7	3,8	2,6	2,3
	0,6	3,4	2,4	2,2
	0,5	3,1	2,3	2,1

Таблица 4

<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (10 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ кл.т. счетчика 0,5 (0,2)	для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ кл.т. счетчика 0,5 (0,2)	для диапазона $21\% < I/I_n \leq 120\%$ кл.т. счетчика 0,5 (0,2)
1 – 6, 10, 11 24, 25	0,9	2,6 (2,7)	1,8 (1,8)	1,6 (1,6)
	0,8	3,0 (2,9)	1,8 (1,8)	1,5 (1,4)
	0,7	3,6 (3,6)	2,1 (2,1)	1,7 (1,6)
	0,6	4,4 (4,4)	2,5 (2,5)	2,0 (1,9)
	0,5	5,5 (5,5)	3,1 (3,0)	2,4 (2,3)
<b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АСКУЭ «СПБ КПК», диапазон температур (10 ÷ 35) °С</b>				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для интервала $21\% < I/I_n \leq 120\%$
1 – 6, 10, 11 24, 25	0,9	6,5 (6,4)	3,6 (3,6)	2,8 (2,8)
	0,8	4,4 (4,4)	2,5 (2,5)	2,0 (1,9)
	0,7	3,5 (3,5)	2,1 (2,0)	1,7 (1,6)
	0,6	3,0 (2,9)	1,8 (1,8)	1,5 (1,4)
	0,5	2,6 (2,6)	1,7 (1,6)	1,4 (1,3)

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

## Комплектность

В комплект АСКУЭ «СПБ КПК» входят:

Трансформаторы тока ТЛК, кл. т. 0,5S	12 шт.
Трансформаторы тока ТОЛ – 10-1, кл. т. 0,5S	48 шт.
Трансформаторы тока Т-0,66 ,кл. т. 0,5S	6 шт.
Трансформаторы тока ТШЛП ,кл. т. 0,5S	12 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИ-6-96, кл. т. 0,5	19 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-96, кл. т. 0,5	3 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИТ-6, кл. т. 0,5	2 шт.
Электросчетчики "ЕвроАЛЬФА" EA05RAL-B-4, кл. т. 0,5S	25 шт.
Электросчетчики "ЕвроАЛЬФА" EA02RAL-B-4, кл. т. 0,2S	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных (УСПД) - RTU-325-E-P-M11-G	1шт.
Конвертор RS-232/RS-485 ADAM-4520	10 шт.
Модемы типа Siemens TS35 ZyXEL U-336E Plus	21 шт
ПЭВМ с дисплеем и принтером	2 шт.
Блок бесперебойного питания	9 шт.
Компьютер портативный переносной типа NoteBook	1 шт.
Программные пакеты Альфа ЦЕНТР AC _SE, AC _M, AC _N	1 пакет
Руководство по эксплуатации, методика поверки	1 комплект

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляется ремонтная документация.

## ПОВЕРКА

Поверка производится по документу "Автоматизированная система контроля и учета электрической энергии и мощности АСКУЭ «СПБ КПК» "Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева в 16 ноября 2004 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596–2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Автоматизированная информационно-измерительная система АСКУЭ «СПБ КПК». Рабочий проект.

Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип единичного образца Системы контроля и учета электрической энергии и мощности автоматизированной - АСКУЭ «С-Пб КПК» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:** ООО «Вест-Компани»

Санкт-Петербург, ул.Воронежская д.33,кор.1  
телефон 166-29-38  
факс 326-9608

Директор  
ООО «Вест-компани»



Зиганшин С.М.