

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон» (далее – АИИС КУЭ ЗАО «Стилкон») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Стилкон», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам розничного рынка электрической энергии (далее внешним организациям);
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системного времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.

2-й уровень – информационно вычислительный комплекс электроустановки, включающий:

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс, включающий:

- сервер баз данных (сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

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

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.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации в энергонезависимой памяти. По запросу с сервера БД с периодичностью один раз в сутки УСПД по предусмотренным каналам связи осуществляет передачу накопленной информации в базу данных. Вышеописанные процедуры выполняются автоматически, а время и частота опроса настраиваются вручную и могут быть изменены в процессе эксплуатации.

Сервер БД осуществляет дальнейшую обработку поступающей информации, долгосрочное хранение данных, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется УСПД по основному каналу телефонной сети общего пользования и по резервному каналу GSM связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя сервер коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания», осуществляющий синхронизацию часов УСПД по эталонным сигналам точного времени, полученным от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ».

УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков и показаний часов сервера БД ЗАО «Стилкон», коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков и сервера БД с часами УСПД более, чем на ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, УСПД, сервера БД) не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции показаний часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Тип, технические и метрологические характеристики, стандарт, номер Государственного реестра СИ и заводской номер				Наименование измеряемой величины
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	РП-1859 РУ-6 кВ между яч. 3 и 4	ТОЛ-10-I, 50/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 15128-07; Заводской номер: 14698, 14697, 14699	НАМИТ-10; 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Гос.реестр СИ № 16687-02; Заводской номер: 1106	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-07; Заводской номер: 01166921	RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G, Гос. реестр СИ РФ: № 37288-08; Заводской номер: 004602	Активная и реактивная электрическая энергия и мощность
2	РП-1859 РУ-6 кВ между яч. 7 и 8	ТОЛ-10-I, 50/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 15128-07; Заводской номер: 14694, 14696, 14695	НАМИТ-10; 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Гос.реестр СИ № 16687-02; Заводской номер: 1107	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-07; Заводской номер: 01166925		Активная и реактивная электрическая энергия и мощность
3	ГРЦ-1 РУ-0,4 кВ п.1	Т-0,66, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 22656-07; Заводской номер: 062509, 062488, 062490	-	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-97; Заводской номер: 01162726		Активная и реактивная электрическая энергия и мощность
4	ГРЦ-1 РУ-0,4 кВ п.7	Т-0,66, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 22656-07; Заводской номер: 062517, 062511, 062496	-	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-97; Заводской номер: 01162733		Активная и реактивная электрическая энергия и мощность

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
5	ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ п.1	Т-0,66, 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746- 2001; Гос. реестр СИ РФ: № 22656-07; Заводской номер: 062474, 062475, 062472	-	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-07; Заводской номер: 01166914	RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G, Гос. реестр СИ РФ: № 37288-08; Заводской номер: 004602	Активная и реактивная электрическая энергия и мощность
6	ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ п.7	Т-0,66, 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746- 2001; Гос. реестр СИ РФ: № 22656-07; Заводской номер: 062443, 062471, 062476	-	ЕвроАльфа, EA05RAL-B-4W; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Гос. реестр СИ РФ: № 16666-07; Заводской номер: 01166916		Активная и реактивная электрическая энергия и мощность

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Допускается замена УСПД на однотипные утвержденных типов. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «Стилкон» используется программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр».

ПО «Альфа Центр» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

ПО «Альфа Центр» внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «Альфа Центр» под № 44595-10.

Уровень защиты ПО «Альфа Центр» от непреднамеренных и преднамеренных изменений С в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «Альфа Центр» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР» АС_РЕ_10	программа-планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	3.18.0.0	82e9406d510f8eab05c9f4e69b5475d1	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.18.12.0	53edbd145495dc615aedf30793ab288c	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.18.12.0	88151819d33cc6d3b02815afd73753d	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.9.2.0	5ed29e33e9086d40cfea2f85798979cc	
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета 6
 Номинальное напряжение на вводах системы, кВ 0,4; 6
 Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А 50 (ИК 1 – ИК 2)
 400 (ИК 3 – ИК 4)
 300 (ИК 5 – ИК 6)

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение (0,95 – 1,05) U_{ном}
 – ток (0,01 – 1,2) I_{ном}
 – коэффициент мощности, cosφ 0,5 ≤ cosφ ≤ 1
 – температура окружающей среды, °С от плюс 5 до плюс 25

Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов системы, с ±5

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Стилкон» приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование присоединения	Значение cosφ	Активная энергия			
			1% I _{ном} ≤ I < 5% I _{ном}	5% I _{ном} ≤ I < 20% I _{ном}	20% I _{ном} ≤ I < 100% I _{ном}	100% I _{ном} ≤ I ≤ 120% I _{ном}
1	РП-1859, РУ 6кВ, между яч.3 и 4 РП-1859, РУ 6кВ, между яч.7 и 8	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.7 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.7		±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
2	РП-1859, РУ 6кВ, между яч.3 и 4 РП-1859, РУ 6кВ, между яч.7 и 8	0,8	±3,3	±2,3	±1,9	±1,9

№ п/п	Наименование присоединения	Значение cosφ	$1\% I_{ном} \leq I < 5\% I_{ном}$	$5\% I_{ном} \leq I < 20\% I_{ном}$	$20\% I_{ном} \leq I < 100\% I_{ном}$	$100\% I_{ном} \leq I \leq 120\% I_{ном}$
	ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.7 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.7		±3,0	±2,2	±1,7	±1,7
3	РП-1859, РУ 6кВ, между яч.3 и 4 РП-1859, РУ 6кВ, между яч.7 и 8	0,5	±5,6	±3,4	±2,8	±2,7
	ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.7 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.7		±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
Реактивная энергия						
4	РП-1859, РУ 6кВ, между яч.3 и 4 РП-1859, РУ 6кВ, между яч.7 и 8	0,8	±5,5	±4,2	±3,7	±3,7
	ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.7 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.7		±9,0	±3,6	±2,4	±2,3
5	РП-1859, РУ 6кВ, между яч.3 и 4 РП-1859, РУ 6кВ, между яч.7 и 8	0,5	±4,3	±3,8	±3,4	±3,4
	ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-1 РУ-0,4 кВ, п.7 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.1 ГРЩ-2 РУ-0,4 кВ, п.7		±6,4	±2,8	±2,0	±2,0

Примечание:

В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики электрической энергии – среднее время наработки на отказ, не менее 50000 ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – среднее время наработки на отказ, для ТОЛ-10-І не менее 4000000 ч, для Т-0,66 не менее 219000 ч, средний срок службы 25 лет;
- трансформаторы напряжения – среднее время наработки на отказ, не менее 400000 ч, средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч, средний срок службы 30 лет;
- GSM модем – среднее время наработки на отказ, не менее 2198760 ч;
- модем для коммутируемых линий, не менее 200000 ч;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация времени и даты в журналах событий компонентов системы:

- счетчиков электрической энергии:
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;

- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов);
- УСПД:
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - перезапуска УСПД;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - перерывов питания;
 - самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;
- сервера БД;

Защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передачи данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – не менее 5 лет;
- сервер БД - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон».

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение (марка и/или тип оборудования, версия ПО)	Кол-во
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	6
	T-0,66	12
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчик электрической энергии	EA05RAL-B-4W	6
УСПД	RTU 325-E-512-M3-B4-Q-i2-G	1
GSM-модем	Siemens TC 35i	1
Модем для коммутируемых линий	ZyXEL U336E plus EE	2
Сервер базы данных	ПЭВМ (IBM совместимый)	1
Программное обеспечение «Альфа Центр»	AC_PE_10	1

Наименование	Обозначение (марка и/или тип оборудования, версия ПО)	Кол-во
Инструкция по формированию и ведению базы данных	58317473.422231.1101-08.И4	1
Инструкция по эксплуатации	58317473.422231.1101-08.ИЭ	1
Руководство пользователя	58317473.422231.1101-08.ИЗ	1
Технологическая инструкция	58317473.422231.1101-08.И2	1
Методика измерений	58317473.422231.1101-08.МИ	1
Методика поверки	432-053-2011 МП	1
Паспорт-формуляр	58317473.422231.1101-08.ПС	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 432-053-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон». Методика поверки», утвержденным 25.11.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов – по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа ЕвроАльфа в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- средства поверки УСПД типа RTU-325 – в соответствии с документом ДЯИМ.466453.005.МП. Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки»;
- переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР-РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 58317473.422231.1101-08.МИ. «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон»». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00157-2011 от 05.04.2011.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Стилкон»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. 432-053-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Стилкон». Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Оператор коммерческого учета» (ООО «ОКУ»)
Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, набережная реки Фонтанки, д. 113, лит. А.
Тел. (812) 740-63-22, Факс (812) 740-63-22.
www.oku.com.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.
E-mail: letter@rustest.spb.ru.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«___»_____2012 г.