

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М», сбора, обработки, хранения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66, 100/5, 150/5, 200/5, 300/5, 400/5 Госреестр СИ № 22656-07, Т-0,66 М УЗ, Госреестр СИ № 36382-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001; счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 типа А1805RAL-P4GB-DW-4, Госреестр СИ № 31857-06, класс точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электрической энергии и класс точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (10 точек измерения).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (далее УСПД) RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08.

3-й уровень – каналообразующая аппаратура (модемы, сотовые модемы), устройство синхронизации системного времени (далее УССВ), Центр сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) и программное обеспечение (далее ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение 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.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности учет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM в центр сбора и обработки данных (ЦСОИ) ООО «ДОРСТРОЙ-ТРЕСТ-М» и в ЦСОИ гарантировавшего поставщика.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя GPS приемник сигналов точного времени, подключаемый к УСПД, которое производит коррекцию часов счетчиков в автоматическом режиме при сеансах считывания данных, если расхождение часов УСПД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД АИИС КУЭ.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

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

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-1, ввод 1	T-0,66; 150/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 004510 зав.№ 004404 зав.№ 004467	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 230		
2	ВРУ-1, ввод 2	T-0,66; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 219161 зав.№ 219159 зав.№ 219163	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 231	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 004777	Сервер БД, каналообразующая аппаратура, УССВ, ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595-10

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	ВРУ-2, ввод 1	T-0,66; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 067539 зав.№ 067514 зав.№ 067643	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 232		
4	ВРУ-2, ввод 2	T-0,66; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 219170 зав.№ 219158 зав.№ 219015	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 233		
5	ВРУ-3, ввод 1	T-0,66; 100/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 040195 зав.№ 040203 зав.№ 040204	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 234		
6	ВРУ-3, ввод 2	T-0,66; 300/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 038969 зав.№ 038975 зав.№ 039149	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 235		
7	ВРУ-4, ввод 1	T-0,66; 300/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 039143 зав.№ 039152 зав.№ 039141	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 236		
8	ВРУ-4, ввод 2	T-0,66; 300/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 039974 зав.№ 039046 зав.№ 039047	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 194 237		

Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 004777

Сервер БД, каналаобразующая аппаратура, УССВ, ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595-10

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
9	ВРУ-5, ввод 1	T-0,66 М У3; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 180642 зав.№ 180645 зав.№ 180647	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 233 128	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 004777	Сервер БД, каналообразующая аппаратура, УССВ, ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595-10
10	ВРУ-5, ввод 2	T-0,66 М У3; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 179867 зав.№ 180646 зав.№ 179865	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3x220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 233 134	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 004777	Сервер БД, каналообразующая аппаратура, УССВ, ПО «АльфаЦЕНТР»

Примечание:

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

Программное обеспечение

ПО «АльфаЦЕНТР» 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.

Идентификационные данные ПО представлены 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 используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа-ЦЕНТР» РЕ	программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.26.0.0	26d9cb891ad03520 7817918cb1d658ef	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.26.1.0	8c91afea41b455dc5 4d9f248f9ca3f6d	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.26.1.0	f8758aa71028aa5c3 7628fd6b172d71a	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа-ЦЕНТР» РЕ	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.25.0.0	bad5fb6bab1c9dfe 851d3f4e6c06be2	MD5
	библиотека шифрования пароля счетчиков	crypt.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbb a400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd	

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «Альфа ЦЕНТР», № 44595-10;
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа ЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет ± 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электрической энергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа ЦЕНТР»;

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	10
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	± 20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	100 (ИК 5) 150 (ИК 1) 200 (ИК 2, 4) 300 (ИК 6, 7, 8) 400 (ИК 3, 9, 10)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, УСПД	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	± 5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ООО «ДОРСТРОЙПРЕСТ-М» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\% I_{\text{hom}} \leq I < 5\% I_{\text{hom}}$	$5\% I_{\text{hom}} \leq I < 20\% I_{\text{hom}}$	$20\% I_{\text{hom}} \leq I < 100\% I_{\text{hom}}$	$100\% I_{\text{hom}} \leq I \leq 120\% I_{\text{hom}}$
Активная энергия						
1	ВРУ-1, ввод 1	1,0	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
2	ВРУ-1, ввод 2					
3	ВРУ-2, ввод 1					
4	ВРУ-2, ввод 2					
5	ВРУ-3, ввод 1					

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\% I_{\text{ном}} \leq I < 5\% I_{\text{ном}}$	$5\% I_{\text{ном}} \leq I < 20\% I_{\text{ном}}$	$20\% I_{\text{ном}} \leq I < 100\% I_{\text{ном}}$	$100\% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\% I_{\text{ном}}$
6	ВРУ-3, ввод 2					
7	ВРУ-4, ввод 1					
8	ВРУ-4, ввод 2					
9	ВРУ-5, ввод 1					
10	ВРУ-5, ввод 2					
1	ВРУ-1, ввод 1	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
2	ВРУ-1, ввод 2					
3	ВРУ-2, ввод 1					
4	ВРУ-2, ввод 2					
5	ВРУ-3, ввод 1					
6	ВРУ-3, ввод 2					
7	ВРУ-4, ввод 1					
8	ВРУ-4, ввод 2					
9	ВРУ-5, ввод 1					
10	ВРУ-5, ввод 2					
1	ВРУ-1, ввод 1	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 3,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
2	ВРУ-1, ввод 2					
3	ВРУ-2, ввод 1					
4	ВРУ-2, ввод 2					
5	ВРУ-3, ввод 1					
6	ВРУ-3, ввод 2					
7	ВРУ-4, ввод 1					
8	ВРУ-4, ввод 2					
9	ВРУ-5, ввод 1					
10	ВРУ-5, ввод 2					
Реактивная энергия						
1	ВРУ-1, ввод 1	0,8	$\pm 5,0$	$\pm 3,5$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
2	ВРУ-1, ввод 2					
3	ВРУ-2, ввод 1					
4	ВРУ-2, ввод 2					
5	ВРУ-3, ввод 1					
6	ВРУ-3, ввод 2					
7	ВРУ-4, ввод 1					
8	ВРУ-4, ввод 2					
9	ВРУ-5, ввод 1					
10	ВРУ-5, ввод 2					
1	ВРУ-1, ввод 1	0,5	$\pm 3,5$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
2	ВРУ-1, ввод 2					
3	ВРУ-2, ввод 1					
4	ВРУ-2, ввод 2					
5	ВРУ-3, ввод 1					
6	ВРУ-3, ввод 2					
7	ВРУ-4, ввод 1					
8	ВРУ-4, ввод 2					
9	ВРУ-5, ввод 1					
10	ВРУ-5, ввод 2					

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^5$ часов;
- устройство сбора и передачи данных – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электрического счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

§ сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М» входят:

- | | |
|---|----------|
| 1. Трансформатор тока Т-0,66 | – 24 шт. |
| 2. Трансформатор тока Т-0,66 М УЗ | – 6 шт. |
| 3. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4 | – 10 шт. |
| 4. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2 | – 1 шт. |
| 5. Устройство синхронизации системного времени УССВ | – 1 шт. |
| 6. Модем Zyxel U-336 E Plus | – 1 шт. |
| 7. Сотовый модем Siemens MC-35ti | – 1 шт. |
| 8. Методика измерений 02-01-2008-АИ/Д12-11АСК-МИ | – 1 шт. |
| 9. Паспорт 02-01-2008-АИ/Д12-11АСК-ПФ | – 1 шт. |

Проверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. ТИПОВАЯ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 02-01-2008-АИ/Д12-11АСК-МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00245-2012 от 26 октября 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИС КУЭ ООО «ДОРСТРОЙТРЕСТ-М»

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. МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. ТИПОВАЯ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Энергоучет-Автоматизация»
Юр./факт. адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.
тел./ф. 540-14-84
http: www.auuskye.ru. E-mail: energouchet@mail.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

Ф.В. Булыгин

М.П.

«____»_____ 2012 г.