

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление"

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" (далее - АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

#### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" представляет собой multifunctionальную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин; 1 раз в сутки; и/или по запросу) автоматический сбор связанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в сбытовую компанию;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" состоит из четырех измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,5S/1,0 (Госреестр РФ № 31857-11), образующие первый уровень системы.
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU325L (Госреестр РФ № 37288-08), включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) и каналобразующую аппаратуру, образуют второй уровень системы;
- информационно-вычислительный комплекс ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 44595-10), включает в себя АРМ, каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение ПО Альфа-Центр, образуют третий уровень системы.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

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

Счетчики производят 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации, передачу накопленных данных на АРМ системы и на сервер энергосбытовой компании.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе приемника GPS 16-HVS, подключенного к УСПД. Время УСПД синхронизировано со временем GPS-приемника, порог синхронизации  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется при каждом опросе, коррекция времени выполняется при расхождении времени УСПД-счетчик, превышающем  $\pm 2$  с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и УСПД; резервированием каналов связи, регистрацией событий в журналах счётчиков и УСПД.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием электросчётчиков, УСПД и промежуточных клеммников. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, УСПД, АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в электросчетчиках не менее 35 суток, в УСПД - не менее 35 суток, АРМе - не менее 3,5 лет.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление", приведен в Таблице 1.

Таблица 1 .

№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, количество, номер Госреестра)	Метрологические характеристики
1	ввод от ПП-151 в РП-1 РУ-6 кВ	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	К <sub>ТТ</sub> =100/5; Кл.т. 0,5S
		ТН ЗНАМИТ-10(6)-1 Г/р № 40740-09	К <sub>ТН</sub> =6000/100 В; Кл. т. 0,5
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	I <sub>ном</sub> = 5 А; Кл. т. 0,5S/1,0
2	ввод от ПП-151 в ТП-151 РУ-6кВ яч.4	ТТ ТПОЛ-10 Г/р № 1261-08	К <sub>ТТ</sub> =300/5; Кл.т. 0,5S
		ТН ЗНАМИТ-10(6)-1 Г/р № 40740-09	К <sub>ТН</sub> =6000/100 В; Кл. т. 0,5
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	I <sub>ном</sub> = 5 А; Кл. т. 0,5S/1,0
3	ввод от ПП-151 в ТП-151 РУ-6 кВ яч.7	ТТ ТПОЛ-10 Г/р № 1261-08	К <sub>ТТ</sub> =300/5; Кл.т. 0,5S
		ТН ЗНАМИТ-10(6)-1 Г/р № 40740-09	К <sub>ТН</sub> =6000/100 В; Кл. т. 0,5
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	I <sub>ном</sub> = 5 А; Кл. т. 0,5S/1,0
4	ТП-82 РУ-0,4 кВ	ТТ Т-0,66 М Г/р № 36382-07	К <sub>ТТ</sub> =150/5; Кл.т. 0,5S
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	I <sub>ном</sub> = 5 А; Кл. точн. 0,5S/1,0

№№ 1-4	устройство сбора и передачи данных RTU-325L Г/р № 37288-08
	комплекс измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР»
	№ГР 44595-10

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ЗАО "Выборгское карьероуправление". Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИ-ИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление", приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

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»РЕ	Планировщик опроса и передачи данных - Amrserver.exe	Elster AmrServer	3.30.12.0	15aec6c55a05ea88e52a16fc0331c823	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД - Amrc.exe	RTU327 Amr Client	3.31.0.0	599ff8e43e77908076cc3df8d4c9781d	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД - Amra.exe	RTU327 Amr Client	3.31.0.0	cb9b3e71d1a996fb523449cd559619db	
	Драйвер работы с БД - Cdbora2.dll	Oracle database driver for AC-Comm	3.31.0.0	5e9a48ed75a27d10c135a87e77051806	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков - encryptdll.dll	Идентификационное наименование отсутствует	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов - alphamess.dll	Идентификационное наименование отсутствует	б/н	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: "С".

## Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	4	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6 0,4	ИК 1-3 ИК 4
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300 150 100	ИК 2,3 ИК 4 ИК 1
Диапазон изменения тока, % от номинального	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы тока и напряжения; счетчики и УСПД	от 0 до плюс 35 от 0 до плюс 35	ИК 1-4
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Пределы допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы тока, трансформаторы напряжения; электросчетчики УСПД	25 25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 – Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$
1-3	1	±2,2	±1,4	±1,2
	0,9	±2,6	±1,6	±1,4
	0,8	±3,3	±2,3	±1,8
	0,5	±5,6	±3,3	±2,6
4	1	±2,1	±1,2	±1,1
	0,9	±2,5	±1,4	±1,2
	0,8	±3,2	±2,1	±1,6
	0,5	±5,5	±3,1	±2,2

Таблица 4 – Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$
1-3	0,9/0,5	±6,9	±4,4	±3,6
	0,8/0,6	±5,1	±3,6	±3,1
	0,5/0,9	±3,6	±2,8	±2,6

№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$
4	0,9/0,5	$\pm 6,8$	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$
	0,8/0,6	$\pm 5,0$	$\pm 3,5$	$\pm 2,9$
	0,5/0,9	$\pm 3,5$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление".

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление" определяется проектной документацией на систему, а также эксплуатационной документацией – руководством по эксплуатации и формуляром.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0243-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление". Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в апреле 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные multifunctional Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.
- УСПД - по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-01

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьероуправление", аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Энергоучет-Автоматизация»,  
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19  
Тел/факс. (812) 540-14-84, e-mail: [energouchet@mail.ru](mailto:energouchet@mail.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
регистрационный номер в Государственном реестре 30001-10,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19,  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.