

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1482 от 30.11.2015 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «УК НЕРЮНГРИУГОЛЬ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «УК НЕРЮНГРИУГОЛЬ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя систему обеспечения единого времени (СОЕВ) с устройством синхронизации времени УСВ-3 (Госреестр № 51644-12), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование. Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Открытого акционерного общества «УК НЕРЮНГРИУГОЛЬ» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер архивов и сервер баз данных на базе HP ProLiant DL180 Gen9 (заводской номер CZ24470F4F), устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где производится сбор и хранение результатов измерений.

Сервер автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

На верхнем – втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ИВК АИИС КУЭ автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС». Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УСВ-3. Устройство синхронизации времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов ИВК, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов ИВК. Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВК с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и ИВК более чем на ± 1 с.

Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по сети GSM, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей $\pm 1,5$ с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) ПО «АльфаЦЕНТР». С помощью ПО "АльфаЦЕНТР" решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Идентификационные данные ПО АИИС КУЭ «АльфаЦЕНТР», установленного в ИВК указаны в таблице 1.1 – 1.4.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»	«Альфа-ЦЕНТР» Коммуникатор
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.01.01.01	4.10
Цифровой идентификатор ПО	0e90d5de7590bbd8959490 6c8df82ac2	c09ec3404dfcbd19ad3804f b46b79ff3
Другие идентификационные данные, если имеются	ifrun60.EXE	trtu.exe

Таблица 1.2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«Альфа-ЦЕНТР» Диспетчер задач	«Альфа-ЦЕНТР» Утилиты
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.13.11	2.5.12.149
Цифровой идентификатор ПО	17928b2ea279453fd970f252cd0a6879	8ddae543aa6d12306f5ce89000948a7f
Другие идентификационные данные, если имеются	ACTaskManager.exe	ACUtils.exe

Таблица 1 3- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«Альфа-ЦЕНТР» Макеты XML	Oracle 9i
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.14.11	9.2.0.4.0
Цифровой идентификатор ПО	456c34ddfbe59fbd3289d9afb67ecbfc	3a4dde25f9f6dddc18db856d03f65f60
Другие идентификационные данные, если имеются	Center.Modules.XML.dll	oracle.exe

Таблица 1.4 - Идентификационные данные ПО программного модуля УССВ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программный модуль УСВ-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.14.1.0
Цифровой идентификатор ПО	d2b6ca0bfb2d488927a4e3cf48dda111
Другие идентификационные данные, если имеются	GPSReader.exe

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

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Компонентный состав первого уровня измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные характеристики приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/6 кВ №52 "Денисовская", ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.2	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 51198-12	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9
2	ПС 110/6 кВ №52 "Денисовская", ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.10	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 51198-12	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9
34	ПС 110/6 кВ №52 "Денисовская", ВРУ-0,4 Шкаф №10	-	-	A1820RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 31857-11	HP ProLiant DL180 Gen9
5	ПС 110/6 кВ №53 "Дежневская", ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.15	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9
6	ПС 110/6 кВ №53 "Дежневская", ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.30	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9
7	ПС 110/6 кВ №53 "Дежневская", ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.39	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9
8	ПС 110/6 кВ №53 "Дежневская", ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.6	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	HP ProLiant DL180 Gen9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ЯКНО-6У 6 кВ, СШ 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 КтГ = 400/5 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛПМ-6УХЛ2 кл.т 0,5 КтГ = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 35505-07	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	НР ProLiant DL180 Gen9

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %		
		d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5
1, 2, 7 – 9 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	±5,7	±3,3	±2,6
5, 6, (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
34 (Сч. 0,5S)	1,0	±1,3	±1,3	±1,3
	0,9	±1,4	±1,3	±1,3
	0,8	±1,5	±1,4	±1,4
	0,7	±1,6	±1,4	±1,4
	0,5	±1,9	±1,5	±1,5

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %		
		d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5
1, 2, 7 – 9 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±7,4	±5,2	±4,2
	0,8	±5,7	±4,1	±3,8
	0,7	±5,0	±3,8	±3,6
	0,5	±4,4	±3,5	±3,4
5, 6, (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1
34 (Сч. 1,0)	0,9	±3,9	±3,9	±3,4
	0,8	±3,8	±3,3	±3,3
	0,7	±3,7	±3,3	±3,3
	0,5	±3,6	±3,2	±3,2

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до 25 °С; ИВК - от плюс 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

3 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от плюс 10 до 30 °С.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

5 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчики электрической энергии Меркурий 234ART – среднее время наработки на отказ не менее 220000 часов;

- счетчики электрической энергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;

- ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчиков и ИВК фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- ИВК.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

- пароль на ИВК;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – до 30 лет при отсутствии питания

- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1. Трансформатор тока	ТЛК10-6	4
2. Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	3
3. Трансформатор напряжения	НАМИТ-6	2
4. Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	4
5. Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	1
6. Счетчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234	7
7. Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1820RAL-P4GB-DW-4	1
8. Сервер ИВК	HP ProLiant DL580 G5	1
9. ПО (комплект)	ПО "АльфаЦЕНТР"	1
10. УССВ	УСВ-3	1
11. Методика поверки	МП РТ 2228/550-2015	1
12. Паспорт – формуляр	12852430.АЭР.018.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2228/550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «УК НЕРЮНГРИУГОЛЬ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.06.2015 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счётчиков электрической энергии Меркурий 234 – в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1, являющейся Приложением Г к руководству по эксплуатации «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 сентября 2011 г.;

- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИМС» в 2011 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «УК НЕРЮНГРИУГОЛЬ».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 1465/550-01.00229-2015 от 30.06.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «УК Нерюнгриуголь»

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

2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

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

Изготовитель

ООО «Агентство энергетических решений»

ИНН: 7722771911

Адрес (юридический): 111116, г. Москва, ул. Лефортовский вал, д. 7Г, стр. 5

Телефон: (499) 681-15-52

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.