



СОГЛАСОВАНО

руководителя ГЦИ СИ

ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>38929-08</u>
---	--

Изготовлена ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» и ОАО «Энергоучет» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» по проектной документации ООО «АББ Автоматизация», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» (далее - АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» 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 привязанных 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 (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в сбытовую компанию результатов измерений;
- 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 ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» состоит из 4 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует измерительно-вычислительный комплекс, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Третий уровень системы образует информационно-вычислительный комплекс, включающий в себя сервер, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункционального микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,2S. 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 ЕвроАЛЬФА 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 АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА по цифровым интерфейсам, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на сервер, при этом АРМ имеет доступ к базе данных сервера.

АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе приемника GPS 35-NVS, подключенного к УСПД, которое корректирует время счетчиков и сервера. Корректировка времени сервера производится при рассогласовании времени УСПД и сервера более чем на ± 2 с, корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на ± 2 с во время опроса.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков и УСПД. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая (пломбирование) и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер, компьютер АРМ.

Все кабели, приходящие на счетчики 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. 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.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-II» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, тип, номер в Госреестре РФ, количество	Метрологические характеристики, зав. номера
1	2	3	4
1	ЗРУ-10 кВ Ввод от Т1 яч.110	Трансформатор тока ТРУ 4, 3 шт. Госреестр РФ № 17085-98 Трансформатор напряжения ТНР 4, 3 шт Госреестр РФ № 17083-98 Счетчик ЕА02РАЛ-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. №№ 1VLT5107000153; 1VLT5107000154; 1VLT5107000155 Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. №№ 2078; 2079; 2080 Кл.т. 0,2S, 100В, 5А Зав. № 01126236
2	ЗРУ-10 кВ Ввод от Т2 яч.403	Трансформатор тока ТРУ 4, 3 шт. Госреестр РФ № 17085-98 Трансформатор напряжения ТНР 4, 3 шт Госреестр РФ № 17083-98 Счетчик ЕА02РАЛ-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. №№ 1VLT5107000156; 1VLT5107000157; 1VLT5107000158 Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5 Зав. № № 2075; 2076; 2077 Кл.т. 0,2S, 100В, 5А Зав. № 01126237
3	ЗРУ-10 кВ Ввод от Т1 яч.304	Трансформатор тока ТРУ 4, 3 шт. Госреестр РФ № 17085-98 Трансформатор напряжения ТНР 4, 3 шт Госреестр РФ № 17083-98. Счетчик ЕА02РАЛ-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. №№ 1VLT5107000162; 1VLT5107000161; 1VLT5107000160 Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. №№ 2081; 2082; 2083 Кл.т. 0,2S, 100В, 5А Зав. № 01126238
4	ЗРУ-10 кВ Ввод от Т2 яч.209	Трансформатор тока ТРУ 4, 3 шт. Госреестр РФ № 15853-06 Трансформатор напряжения ТНР 4, 3 шт Госреестр РФ № 17083-98 Счетчик ЕА02РАЛ-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5 S Зав. №№ 1VLT5107000159; 1VLT5107000163; 1VLT5107000164 Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. №№ 2084; 2085; 2086 Кл.т. 0,2S, 100В, 5А Зав. № 01126239
для ИК № 1-4		УСПД RTU325-E-512-M3-B4-Q-i2-G Госреестр РФ № 19495-03	Зав. № 001362

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П» как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	4	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10	ИК 1-4
Отклонение напряжения от номинального, %	± 5	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600	ИК 1-4
Диапазон изменения тока в % 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
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30	ИК 1-4
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	± 5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П» при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$
1-4	1	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
	0,8	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
	0,7	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$
	0,6	$\pm 3,0$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,5	$\pm 3,8$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П» при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$
1-4	0,9	$\pm 4,4$	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,7	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$
	0,6	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0119-2008 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в сентябре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»; МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- счетчики ЕвроАЛЬФА - по документу Методика поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.
- УСПД RTU325 - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
Секундомер механический типа СОСпр третьего класса точности.

Межповерочный интервал – 4 года

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П», заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовители:

ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П»

188909, Ленинградская обл.,
Выборгский район, г. Высоцк,
ул. Пихтовая, д.1
Тел. (81378) 59-007
факс (81378) 59-090

Исполнительный директор
ОАО «РПК-Высоцк «Лукойл-П»



Ю.Н.Морозов

ОАО «Энергоучет»

195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19
Тел./факс (812) 334-03-01

Генеральный директор
ОАО «Энергоучет»



В.Г.Корнев