

СОГЛАСОВАНО



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЗАО «Липецкнефтепродукт»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный № <u>48640-09</u>
--	---

Изготовлена по проектной документации ООО «Межрегион-Энерго». Заводской номер 001.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Липецкнефтепродукт» (далее АИИС КУЭ ЛНП) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Липецкнефтепродукт» (г. Липецк), сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание

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

АИИС КУЭ ЛНП решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор по единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- передача на сервер баз данных ИВК ЗАО «Липецкнефтепродукт» результатов измерений электроэнергии;
- хранение результатов измерений в специальной базе данных, защищенной от несанкционированного доступа;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ЛНП;

- обеспечение выработки единого астрономического времени;
- проведение расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа;
- получение наглядных форм и графиков потребления электроэнергии.

Метод измерений электроэнергии основан на интегрировании по времени мощности контролируемого присоединения (в точке измерений). Интегрирование осуществляется при помощи счетчика с нормированными метрологическими характеристиками, автоматически вырабатывающего измерительные сигналы в виде цифрового кода, которые автоматически считываются и по GSM-связи передаются на сервер.

АИИС КУЭ ЛНП представляет собой двухуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему.

1-й уровень - Информационно-измерительный комплекс (ИИК), который включает в себя трансформаторы тока (ТТ) типа ТОП 0,66-М УЗ и ТШП 0,66-5-05S УЗ КТ 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа «Меркурий-230» модификации Меркурий 230АРТ-03 PQCSIGD и СЭТ-4ТМ.03.09 по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 ( 56 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ ЛНП, автоматизированные рабочие места персонала и программный комплекс (ПК) «Энергосфера», размещенный на сервере ИВК, обеспечивает сбор данных от отдельных ИИК по каждому объекту автоматизации, их обработку, накопление, хранение и передачу в сервер базы данных ИВК.

В состав ИВК входят технические средства организации каналов передачи данных, серверное оборудование, компьютер для обеспечения функции центра сбора и хранения коммерческой информации, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

*Технические средства передачи данных:*

- интерфейс RS-422;
- модемы на коммутируемых линиях связи через ГТС и GSM;
- GSM- модемы для доступа ИВК к ИИК;
- локальная вычислительная сеть (ЛВС);
- каналы связи ИВК с верхними уровнями: основной и резервный. Основной - выделенный канал от ИВК до провайдера сети «Интернет». Резервный - телефонная сеть общего пользования (ТфСОП);

*Система обеспечения единого времени (СОЕВ)* выполняет законченную функцию измерения времени, обеспечивает синхронизацию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ ЛНП. Для синхронизации с единым астрономическим временем в ИВК используются GPS-приемники.

Для защиты от несанкционированных корректировок измеряемых параметров предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (индивидуальные пароли, программные средства для защиты файлов и баз данных).

Перечень ИК АИИС КУЭ ЛНП, номера АЗК, типы, заводской номер, классы точности средств измерений (СИ), входящих в состав ИК, номера регистрации СИ в Государственном реестре (Г.Р.) СИ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЛНП

№ п/п	Название присоединения	Тип оборудования (ТТ, счетчик)	Кол-во	Класс точности	Заводской номер	Коэффициент трансформации	Номер в Госреестре
1	АЗК 1 (ИИК1 и ИИК2)	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9037441 9032725 9033438	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455052	-	23345-07
2		ТШП-0,66 УЗ	3	0,5S	9029803 9029804 9029805	300/5	37610-08
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480306	-	23345-07
3	АЗК 3	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033437 9032717 9032729	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450223	-	23345-07
4	АЗК 4	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9038058 9038053 9038057	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480298	-	23345-07
5	АЗК 5	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033466 9033448 9032711	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450257	-	23345-07
6	АЗК 7	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033464 9033462 9033443	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450319	-	23345-07
7	АЗК 9	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033491 9032743 9033487	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04427881	-	23345-07
8	АЗК 11	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033427 9033446 9033468	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04454974	-	23345-07
9	АЗК 12	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033453 9033479 9033463	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450250	-	23345-07
10	АЗК 14	ТОП-0,66-5-0,5S УЗ	3	0,5S	9033475 9033465 9032690	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450320	-	23345-07

11	АЗК 15	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032712 9032716 9032707	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455007	-	23345-07
12	АЗК 19	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032741 9032744 9033489	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04481889	-	23345-07
13	АЗК 21	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9038051 9038047 9038057	100/5	28565-05
		Сч. СЭТ-4М.03М.09	1	0,5S	0811082610	-	36697-08
14	АЗК 22	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033432 9032687 9032709	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455055	-	23345-07
15	АЗК23	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033497 9033496 9032746	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480427	-	23345-07
16	АЗК 24	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033447 9033483 9033454	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450299	-	23345-07
17	АЗК 27	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032685 9032702 9032693	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455074	-	23345-07
18	АЗК 28	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032720 9032736 9032715	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455020	-	23345-07
19	АЗК 30	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032733 9032737 9033435	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04427919	-	23345-07
20	АЗК 34	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032718 9032723 9033436	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450300	-	23345-07
21	АЗК 38	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032730 9033458 9032722	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455071	-	23345-07
22	АЗК 39	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033440 9033457 9032703	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455409	-	27524-04
23	АЗК 42	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033449 9033471 9033452	100/5	28565-05

		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455013	-	23345-07
24	АЗК 45	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033472 9032699 9033451	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450237	-	23345-07
25	АЗК 47	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033482 9033485 9033461	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450234	-	23345-07
26	АЗК 48	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033459 9032732 9032719	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450317	-	23345-07
27	АЗК 54	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9041131 9041132 9041130	200/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480313	-	23345-07
28	АЗК 56	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032726 9032727 9032724	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455059	-	23345-07
29	АЗК 60	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9038055 9038054 9038056	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480522	-	23345-07
30	АЗК 61	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033493 9032739 9033488	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480318	-	23345-07
31	АЗК 63	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033426 9032706 9033460	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455064	-	23345-07
32	АЗК 65	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032683 9033450 9033444	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450303	-	23345-07
33	АЗК 67	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032731 9033439 9032735	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455079	-	23345-07
34	АЗК 68	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032684 9032700 9032689	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455060	-	23345-07
35	АЗК 69	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033456 9032721 9032714	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455078	-	23345-07
36	АЗК 71	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032698 9032713 9032705	100/5	28565-05

		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455058	-	23345-07
37	АЗК 73	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032679 9032697 9032691	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450232	-	23345-07
38	АЗК 88	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032748 9032750 9033494	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480285	-	23345-07
39	АЗК 92	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032747 9032753 9033486	150/5	28565-05
		Сч. СЭТ-4М.03М.09	1	0,5S	0812080059	-	36697-08
40	АЗК 95	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032708 9033478 9033430	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450259	-	23345-07
41	АЗК 101	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032680 9032695 9033484	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455063	-	23345-07
42	АЗК 103	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032752 9033492 9032745	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455061	-	23345-07
43	АЗК 104	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032694 9032686 9032692	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450231	-	23345-07
44	АЗК 105	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9038050 9038048 9038049	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04480276	-	23345-07
45	АЗК 106	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033434 9033428 9033429	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450228	-	23345-07
46	АЗК 107	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032738 9032701 9032704	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450229	-	23345-07
47	АЗК 108	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032728 9033442 9032734	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455072	-	23345-07
48	АЗК 109	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032688 9032710 9032696	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04454975	-	23345-07
49	АЗК 110	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033431 9033433 9033480	100/5	28565-05

		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04454976	-	23345-07
50	АЗК 111	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033469 9033473 9033474	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455009	-	23345-07
51	АЗК 112	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032681 9032682 9033476	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450224	-	23345-07
52	АЗК 113	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033445 9033481 9033455	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450301	-	23345-07
53	АЗК 114	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9033470 9033477 9033467	100/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455077	-	23345-07
54	АЗК 115	ТОП-0,66-5-0,5S У3	3	0,5S	9032751 9032749 9032740	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455062	-	23345-07
55	Адм. Здание ввод 1 ячейка 2	ТОП-0,66-5-0,5S-150/5 У3	3	0,5S	9028957 9028921 9028955	150/5	28565-05
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04450221	-	23345-07
56	Адм. Здание ввод 2 ячейка 5	ТШП-0,66-5-0,5S-300/5 У3	3	0,5S	9020498 9019798 9019791	300/5	37610-08
		Сч. Меркурий 230	1	0,5S	04455497	-	23345-07

#### Организация системного времени

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерения времени, обеспечивает синхронизацию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ ЛНП. Для синхронизации системного времени подключается устройство синхронизации системного времени GSM - терминал типа Siemens TC-35i

Для защиты от несанкционированных корректировок измеряемых параметров предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (индивидуальные пароли, программные средства для защиты файлов и баз данных).

#### Основные технические характеристики

1 Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ, шт.	56
2 Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
3 Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от УСПД, м	180000
4 Срок службы, лет	20
5 Средняя наработка на отказ, ч	55000
6 Метрологические характеристики (представлены в таблице 2)	

Таблица 2-метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Доверительные границы погрешности результата измерений активной электрической энергии, $\delta$ икэ, % при $R_d=0.95$ в рабочих условиях при:				Вариант подключения ТТ, счетчика	КТТТ	КТсч
$\cos \varphi=0.8$		$\cos \varphi=1.0$				
Ток (от 2 до 20) % от $I_{ном}$	Ток (св.20 до 120)% от $I_{ном}$	Ток (от 2 до 20) % от $I_{ном}$	Ток (св.20 до 120)% от $I_{ном}$			
$\pm 2,7$	$\pm 1,7$	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов (ЗТТ, сч)	0,5S	0,5S

7. Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с.

Примечания.

1 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98-1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1-1,2)  $I_{ном}$ ;  $\cos \varphi=0,9$  инд.;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

2 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 -1,2)  $I_{ном}$ ;  $\cos \varphi=0,8$  инд.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс  $70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 40 до плюс  $55^\circ\text{C}$ , для сервера от плюс 10 до плюс  $40^\circ\text{C}$ .

3 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1.

8 Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ – не менее  $T = 150000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ – не менее  $T = 73000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

9 Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

10 Регистрация событий:

в журнале событий счетчика:

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

11 Защищенность применяемых компонентов:

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;



- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер.

#### 12 Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему АИИС КУЭ ЛНП.

### **Комплектность**

Комплектность АИИС КУЭ ЛНП определяется технорабочим проектом на АИИС КУЭ ЛНП, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуется система АИИС КУЭ ЛНП.

### **Поверка**

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии, тип АИИС КУЭ ЛНП. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Липецкий ЦСМ» в августе 2009 г., входит в комплект документации на систему.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003. «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики электроэнергии - по «Методике поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- УСВ-1 - в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.04 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ 7746 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. ч. 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЗАО «Липецкнефтепродукт» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

ООО «Межрегион-Энерго»  
105062, г. Москва, ул.Макаренко, д.5/16, стр. 1Б  
Тел/ ( 495-984-71-08, 495-984-71-09)  
Факс 495-984-71-16

Генеральный директор  
ООО «Межрегион-Энерго»



Владимиров