

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Воронежский ИСМ»,  
зам. директора по метрологии  
и техническим вопросам

В.Т. Лепехин

" 23 " 10 2005 г.

М.П.

Система автоматизированная информационно-  
измерительная коммерческого учета  
электрической энергии  
АИИС КУЭ ЭСК-01

Внесена в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 30648-05

Изготовлена по проектной и технической документации ООО «Систел Автоматизация»,  
г. Москва.

Заводской номер 01.

#### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) предназначена для осуществления измерений и коммерческого учета электроэнергии.

Область применения: для энергоснабжения предприятий ОАО «Электросетевая компания», г. Белгород.

#### Описание

Принцип действия АИИС КУЭ состоит в *измерении* параметров, характеризующих электропотребление, *передаче* измерительной информации в цифровом виде; *поддержке* заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; *обеспечении* выработки астрономического времени; *обработке* данных в измерительных каналах (ИК); *проведении* расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; *получении* наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; *хранении* данных в памяти.

АИИС КУЭ представляет собой информационно-измерительную систему. На рисунке 1 представлена схема сбора и передачи информации.

ИК АИИС КУЭ включает в себя технические и программные компоненты.

*Технические средства измерений* электрической энергии включают в себя 135 измерительно-информационных комплексов точек учета (ИИК ТУ) на П/С, в состав которых входят:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов ТВ-110/52, ТФНД-110М, ТПЛ-10, ТПОЛ-10, ТПФМ-10, ТВДМ-35, ТВЛМ-10, ТОЛ-35, ТПЛМ-10, ТВ 110 III, ТК 20 классов точности (КТ) 0,5 и типа ТВ-110 II; КТ 1,0;

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типов НКФ-110-57У1, НКФ-110-83У1, НКФ-110, ЗНОМ-35, НТМИ-6, НАМИ-35УХЛ1, НТМИ-10; КТ 0,5 и НКФ-110-57У1 КТ 1,0;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами типа ЕвроАЛЬФА модификации EA02RAL-P4B-4 W, EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2s и EA05RAL-P1B-4 КТ 0,5s;
- вторичные цепи.

*Средства вычислительной техники* включают в себя 8 информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) и информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «Альфа Центр».

В состав каждого ИВКЭ входят:

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325 (дислокация УСПД на каждой из 8 П/С);
- устройства синхронизации системного времени серии Garmin GPS-35;
- источник бесперебойного питания типа APC Smart Power Stark 450 VA;
- автономный комплекс передачи сообщений на основе спутниковой системы связи «Гонец-Д1» (дислокация на шести П/С);
- GSM-модем Siemens TC35 для работы в сети GSM (дислокация на двух П/С);
- Hayes - модемы «ZyXEL»;
- устройство сопряжения с объектом (УСО) – конвертор интерфейса Ethernet в G703 для доступа в сеть Белгородской энергосистемы;
- коммутатор 3Com 3C 16470 для организации локальной сети Ethernet (основной канал связи);
- автоматизированное рабочее место (АРМ).

В состав ИВК входят:

- ИВК Альфа Центр (сервер);
- устройства синхронизации системного времени серии Garmin GPS-35;
- HS – модем «ZyXEL»;
- фильтры защиты телефонных линий;
- GSM-модем Siemens TC35;
- источник бесперебойного питания типа PW 9120-3000 VA;
- АРМ.

*Технические средства передачи данных:*

- интерфейс RS-485, построенный по топологии «общая магистраль», выполненная витой парой для объединения и включения счетчиков в УСПД, организации обмена со счетчиками;
- интерфейс RS-232 - для подключения внешних стандартных устройств;
- основной канал связи ИВКЭ (на шести П/С) с ИВК - корпоративная вычислительная сеть Белгородской энергосистемы и GSM-связь (на двух П/С);
- основные каналы связи с внешними пользователями - передача сообщений при помощи автономного комплекса на основе спутниковой системы связи «Гонец-Д1» (на шести П/С), GSM-связь и выделенный канал связи или канал с постоянной коммутацией от ИВК до провайдера сети «Интернет».

*Программные средства* - программное обеспечение (ПО) Альфа Центр: системное ПО на базе Window 2003 Server и прикладное – версия AC\_PE2. ПО автоматизированного рабочего места (АРМ): системное Window 2000 Pro и прикладное «Альфа Центр».

Система единого времени (СЕВ) выполняет законченную функцию измерения времени, обеспечивает синхронизацию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ. Для синхронизации с единым астрономическим временем используются устройства серии Garmin GPS-35, подключенные к каждому УСПД и ИВК.

В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО Альфа Центр, пломбирование счетчиков, информационных цепей и т.д.

Перечень ИК АИИС КУЭ, электроподстанций (П/С), наименование присоединения, типы и классы точности средств измерений (СИ), входящих в состав ИК, номера регистрации СИ в Государственном реестре (Г.Р.) СИ представлены в таблице 1

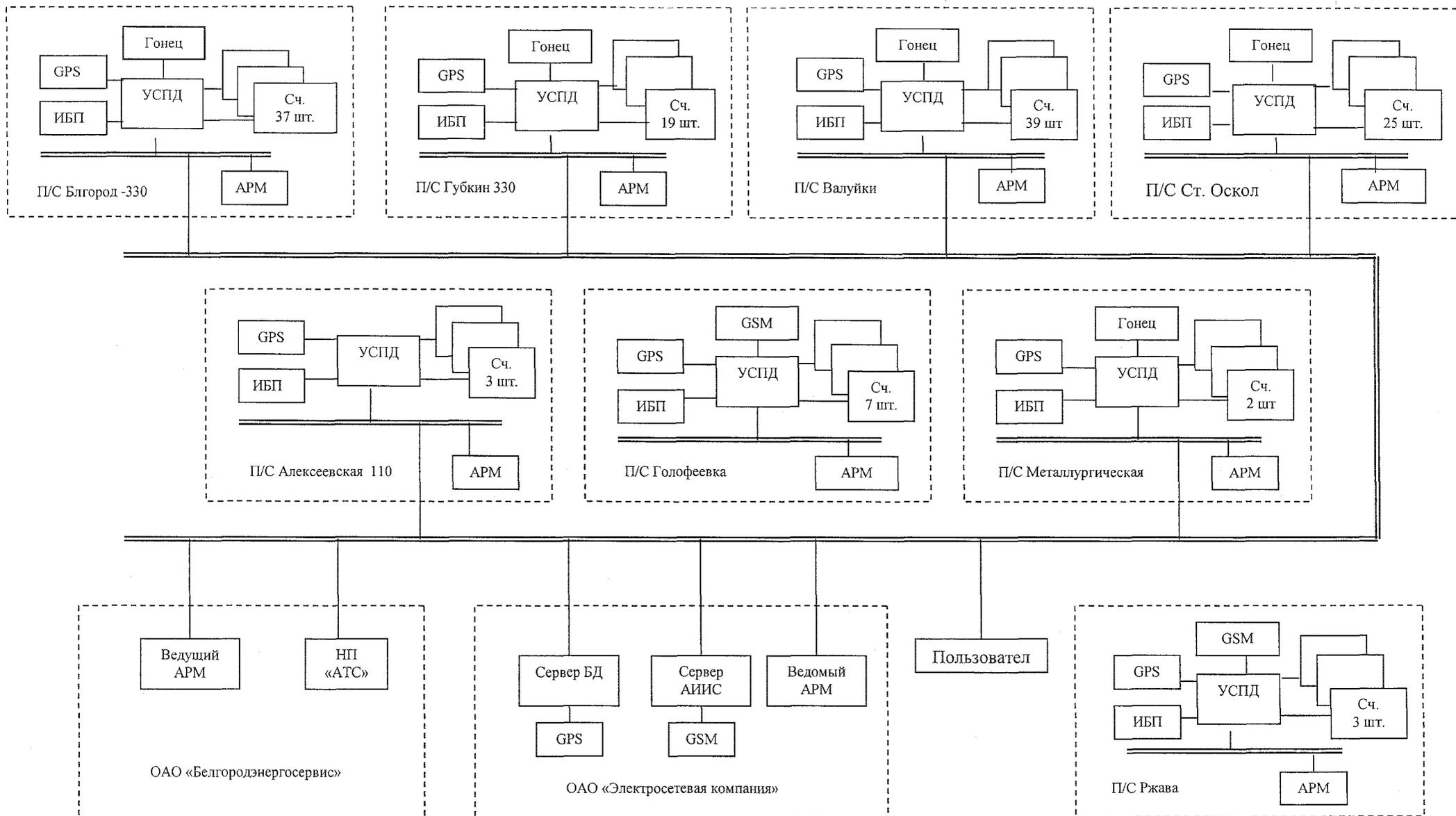


Рисунок 1 – Схема сбора и передачи информации АИИС КУЭ

## Перечень измерительных каналов коммерческого учета АИИС КУЭ

Таблица 1

№ ИК	ПС, наименование присоединения	Трансформатор напряжения			Трансформатор тока			Счётчик			
		Тип	№ Госреестра	КТгн	Тип	№ Госреестра	КТгт	Тип	Заводской номер	№ Госреестра	КТсч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
1	ПС Алексеевка-110, ВЛ 110 Острогожск2	НКФ-110-83У1	1188-84	0.5	ТВ-110	20644-00	1.0	EA02RAL-P3B-4	01041616	16666-97	0.2S
2	ПС Алексеевка-110, ВЛ 110 Острогожск1	НКФ-110-83У1	1188-84	0.5	ТВ-110	20644-00	1.0	EA02RAL-P3B-4	01043369	16666-97	0.2S
3	ПС Ржава-110, ВЛ 110 Ржава-Александровка	НКФ-110	922-54	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA05RAL-P1B4	01087964	16666-97	0.5S
4	ПС Ржава-110, ВЛ 110 Ржава-Прохоровка	НКФ-110	922-54	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA05RAL-P1B4	01087950	16666-97	0.5S
5	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-ШБХЗ	НКФ-110-57У1; НКФ-110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090190	16666-97	0.2S
6	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Восточная 1	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090146	16666-97	0.2S
7	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Луч	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090197	16666-97	0.2S
8	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Дубовое	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090314	16666-97	0.2S
9	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Южная 1	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090148	16666-97	0.2S
10	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Южная 2	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090207	16666-97	0.2S
11	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Мичуринская 110	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090160	16666-97	0.2S
12	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Автомремзавод	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090180	16666-97	0.2S
13	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Пищепром	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090322	16666-97	0.2S
14	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Рудник 1	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090187	16666-97	0.2S
15	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Сажное	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090299	16666-97	0.2S
16	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Беломестное	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090149	16666-97	0.2S
17	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Рудник 2	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090337	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
18	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Шейно	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090334	16666-97	0.2S
19	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Стрелецкое	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090310	16666-97	0.2S
20	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Восточная 2	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090350	16666-97	0.2S
21	ПС Белгород-330, ВЛ 110 Белгород-Шебекино 110	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090185	16666-97	0.2S
22	ПС Белгород-330, ВЛ 35 Белгород-Пищепром	ЗНОМ-35	912-54	0,5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090326	16666-97	0.2S
23	ПС Белгород-330, ВЛ 35 Белгород-Белгород тяга 2	ЗНОМ-35	912-54	0,5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090158	16666-97	0.2S
24	ПС Белгород-330, ВЛ 35 Белгород-Белгород тяга 1	ЗНОМ-35	912-54	0,5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090154	16666-97	0.2S
25	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-РМЗ 1	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090339	16666-97	0.2S
26	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 3	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090151	16666-97	0.2S
27	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 1	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090309	16666-97	0.2S
28	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-БКХП 1	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПФМ-10	814-53	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090144	16666-97	0.2S
29	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 4	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090200	16666-97	0.2S
30	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-РПБ 1	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090165	16666-97	0.2S
31	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 9	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090186	16666-97	0.2S
32	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 11	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090190	16666-97	0.2S
33	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 10	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090168	16666-97	0.2S
34	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-РМЗ 2	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090164	16666-97	0.2S
35	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 5	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090329	16666-97	0.2S
36	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 7	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТВЛМ-10	1856-63	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090333	16666-97	0.2S
37	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-БКХП 2	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090175	16666-97	0.2S
38	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 8	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090172	16666-97	0.2S
39	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-Город 6	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090321	16666-97	0.2S
40	ПС Белгород-330, КЛ 6 Белгород-РПБ 2	НТМИ-6	2611-70	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090188	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
41	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Оросительная 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090195	16666-97	0.2S
42	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Оросительная 2	НКФ-110-57У1	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090161	16666-97	0.2S
43	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Вейделевка	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090317	16666-97	0.2S
44	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-ГКС 2	НКФ-110-57У1	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090335	16666-97	0.2S
45	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-ГКС 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090330	16666-97	0.2S
46	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Алексеевка тяга	НКФ-110-57У1	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090347	16666-97	0.2S
47	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Палатовка	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090545	16666-97	0.2S
48	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Волоконовка	НКФ-110-57У1	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090194	16666-97	0.2S
49	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Валуйки тяга 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090353	16666-97	0.2S
50	ПС Валуйки-330, ВЛ 110 Валуйки-Валуйки тяга 2	НКФ-110-57У1	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090308	16666-97	0.2S
51	ПС Валуйки-330, ВЛ 35 Валуйки-Сахзавод	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	0,5	ТОЛ-35	21256-03	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090169	16666-97	0.2S
52	ПС Валуйки-330, ВЛ 35 Валуйки-Казинка	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	0,5	ТОЛ-35	21256-03	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090199	16666-97	0.2S
53	ПС Валуйки-330, ВЛ 35 Валуйки-Уразово 1	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	0,5	ТОЛ-35	21256-03	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090342	16666-97	0.2S
54	ПС Валуйки-330, ВЛ 35 Валуйки-Уразово 2	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	0,5	ТОЛ-35	21256-03	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090327	16666-97	0.2S
55	ПС Валуйки-330, ВЛ 35 Валуйки-Мандрово	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	0,5	ТОЛ-35	21256-03	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090198	16666-97	0.2S
56	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 14	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090328	16666-97	0.2S
57	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 11	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090340	16666-97	0.2S
58	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-МЭЗ 1	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090325	16666-97	0.2S
59	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 3	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090313	16666-97	0.2S
60	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Город 3	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090206	16666-97	0.2S
61	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 9	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090355	16666-97	0.2S
62	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 5	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛМ-10	2363-68	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090173	16666-97	0.2S
63	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-МПК	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090141	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
64	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 7	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090205	16666-97	0.2S
65	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Реалбаза	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090184	16666-97	0.2S
66	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Город 1	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090192	16666-97	0.2S
67	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Город 2	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090142	16666-97	0.2S
68	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 8	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090181	16666-97	0.2S
69	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Город 7	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090152	16666-97	0.2S
70	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-РЭС 2	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090167	16666-97	0.2S
71	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-МЭЗ 2	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090346	16666-97	0.2S
72	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 6	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛМ-10	2363-68	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090352	16666-97	0.2S
73	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 4	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛМ-10	2363-68	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090203	16666-97	0.2S
74	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 2	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛМ-10	2363-68	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090344	16666-97	0.2S
75	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 10	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090191	16666-97	0.2S
76	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-Город 4	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090307	16666-97	0.2S
77	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 12	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090202	16666-97	0.2S
78	ПС Валуйки-330, КЛ 10 Валуйки-ЛЭП 13	НТМИ-10	831-53	0,5	ТПЛ-10	1276-59	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090318	16666-97	0.2S
79	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-Ст. Оскол 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/50	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099517	16666-97	0.2S
80	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-Пушкарное	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/50	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090138	16666-97	0.2S
81	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-Каз. Бугры	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/50	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099415	16666-97	0.2S
82	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-Ст. Оскол тяга	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099357	16666-97	0.2S
83	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-ЛГОК 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090201	16666-97	0.2S
84	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-ЛГОК 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099460	16666-97	0.2S
85	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-СГОК 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ110-II	19720-00	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099467	16666-97	0.2S
86	ПС Губкин-330, ВЛ 110 Губкин-СГОК 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0,5	ТВ110-II	19720-00	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099473	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
87	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Водозабор 1	ЗНОМ-35-65	912-54	0,5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099700	16666-97	0.2S
88	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Водозабор 2	ЗНОМ-35-65	912-54	0,5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099686	16666-97	0.2S
89	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-ЛГОК 1	ЗНОМ-35-65	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0.5	EA02RAL-P4B4-W	01099699	16666-97	0.2S
90	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-ЛГОК 2	ЗНОМ-35-65	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0.5	EA02RAL-P4B4-W	01099691	16666-97	0.2S
91	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Северная 2	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099657	16666-97	0.2S
92	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Северная 1	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099652	16666-97	0.2S
93	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Западная 1	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099639	16666-97	0.2S
94	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Западная 2	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099687	16666-97	0.2S
95	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Губ. ТЭЦ 2	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099634	16666-97	0.2S
96	ПС Губкин-330, ВЛ 35 Губкин-Губ. ТЭЦ 1	ЗНОМ-35	912-54	0.5	ТВДМ-35	3642-73	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099678	16666-97	0.2S
97	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Ст. Оскол 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099471	16666-97	0.2S
98	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Пушкарное	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099506	16666-97	0.2S
99	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Каз. Бурги	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099459	16666-97	0.2S
100	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Центральная 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099510	16666-97	0.2S
101	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Ремзавод 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099421	16666-97	0.2S
102	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Ремзавод 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090351	16666-97	0.2S
103	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Цемзавод 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099507	16666-97	0.2S
104	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Цемзавод 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099424	16666-97	0.2S
105	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-СГОК 4	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099602	16666-97	0.2S
106	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-СГОК 3	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099518	16666-97	0.2S
107	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-СГОК 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099436	16666-97	0.2S
108	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-СГОК 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099360	16666-97	0.2S
109	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст. Оскол-Голофеевка	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099425	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
110	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Стройиндустр.2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099584	16666-97	0.2S
111	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Стройиндустр.1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099416	16666-97	0.2S
112	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Обуховская 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090174	16666-97	0.2S
113	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Обуховская 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099583	16666-97	0.2S
114	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Центральная 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099469	16666-97	0.2S
115	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Промышленная	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099478	16666-97	0.2S
116	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Архангельское 1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099410	16666-97	0.2S
117	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 110 Ст.Оскол-Архангельское 2	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099519	16666-97	0.2S
118	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 35 Ст. Оскол-Ст. Оскол 1, ТЧН 5	нет			ТК 20	1407-60	0,5	EA02RAL-P4B-4	01099840	16666-97	0.2S
119	ПС Ст. Оскол-500, ВЛ 35 Ст. Оскол-Ст. Оскол 1, ТЧН 6	нет			ТК 20	1407-60	0,5	EA02RAL-P4B-4	01099853	16666-97	0.2S
120	ПС Металлургическая-750, ВЛ 110 Металлургическая- Голофеевка1	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099457	16666-97	0.2S
121	ПС Металлургическая-750, ВЛ 110 Металлургическая- Голофеевка2	НКФ-110	922-54	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099463	16666-97	0.2S
122	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Промводозабор №1	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092501	16666-97	0.2S
123	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Промводозабор №2	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092508	16666-97	0.2S
124	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Меткомбинат Л-1	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092507	16666-97	0.2S
125	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Меткомбинат Л-2	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092502	16666-97	0.2S
126	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Строительная-1	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092503	16666-97	0.2S
127	ПС Голофеевка-110 ВЛ 110 Голофеевка-Строительная-2	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092510	16666-97	0.2S
128	ПС Алексеевка-110, ОМВ 110 кВ	НКФ-110-83У1	1188-84	0.5	ТВ-110-П	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01043376	16666-97	0.2S
129	ПС Ржава-110, ОМВ 110 кВ	НКФ-110	922-54	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA05RAL-P1B4	01087952	16666-97	0.5S
130	ПС Белгород-330, ОМВ 110 кВ	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090193	16666-97	0.2S

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12
131	ПС Валуйки-330, ОМВ 110 кВ	НКФ-110-57У1;	14205-94	1.0	ТВ-110/52	3190-72	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01090196	16666-97	0.2S
132	ПС Губкин-330, ОМВ 110 кВ	НКФ-110-57У1; НКФ110-83У1	14205-94 1188-84	0,5	ТВ-110-III	19720-00	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099554	16666-97	0.2S
133	ПС Ст. Оскол-500, ОМВ-1 110 кВ	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099497	16666-97	0.2S
134	ПС Ст. Оскол-500, ОМВ-2 110 кВ	НКФ-110-57У1	14205-94	0.5	ТФНД-110М	2793-71	0,5	EA02RAL-P4B4-W	01099604	16666-97	0.2S
135	ПС Голофеевка-110, ОМВ 110кВ	НКФ-110	922-54	0.5	ТВ-110-II	19720-00	1,0	EA02RAL-P3B-4	01092496	16666-97	0.2S

### Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot K_T,$$

где  $\Delta W$  – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

$K_E$  – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему» 1 имп., выраженному в кВт·ч);

$N_i$  –  $i$ -ое значение профиля нагрузки;

$K_T$  – масштабный коэффициент, который для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону  $K_T = K_n \cdot K_t$  (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

2. Чувствительность ИК АИИС КУЭ определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности  $P$ , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{ном.},$$

где  $K$  – класс точности счетчика;

$P_{ном.}$  - номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3. Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ, шт. 135

Интервал задания границ тарифных зон, мин 30

Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от УСПД, км 200

Срок службы, лет 20

Средняя наработка на отказ, ч 55000

4. Метрологические характеристики:

Доверительные границы погрешности результата измерений количества активной электрической энергии, $\delta_{ИКЭ}$ %				Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика	КТ <sub>ТТ</sub>	КТ <sub>ТН</sub>	КТ <sub>Сч</sub>	№№ ИК
cos 0,5 ÷ 0,8		cos 0,8 ÷ 1,0						
Ток 5 ÷ 20% от I <sub>ном</sub>	Ток 20 ÷ 100% от I <sub>ном</sub>	Ток 5 ÷ 20% от I <sub>ном</sub>	Ток 20 ÷ 100% от I <sub>ном</sub>					
1,9	1,1	1,9	1,1	Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,2s	5-41,43,45,47,49, 51-117, 120, 121, 130, 132-134
2,1	1,3	2,0	1,3		0,5	0,5	0,5s	3, 4, 129
3,6	1,2	3,6	1,2		1,0	0,5	0,2s	1, 2, 122-128, 135
1,8	1,0	1,8	0,9		0,5	-	0,2s	118, 119
2,1	1,4	2,0	1,3		0,5	1,0	0,2s	42, 44, 46, 48, 50, 131

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки  $\Delta_t = \pm 5$  с/сут

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ:

Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и эксплуатационной документации (ЭД)

Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД

Счётчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ЭД

УСПД серии RTU-325 по ЭД

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации.

## Комплектность

Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 (типы указаны в таблице 1) классов точности 0,5 и 1,0	72 шт. (69 и 3) шт.
Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 (типы указаны в таблице 1) классов точности 0,5 и 1,0	370 шт. (360 и 10) шт.
Счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206-94 (типы указаны в таблице 1) классов точности 0,2s и 0,5s	135 шт. (132 и 3) шт.
УСПД типа RTU -325 (Г.Р. № 19495-00)	8 шт.
Средства вычислительной техники – ЭВМ (Тип: Pentium 133) с дисплеем и принтером в составе автоматизированных рабочих мест (АРМ)	1 шт. на АРМ Количество пользователей ограничено не
ИВК Альфа Центр (сервер) - IBM совместимый персональный компьютер на базе Pentium III	1 шт.
Программные средства: - ПО Альфа Центр; - ПО ALPHPLUS E (пусконаладочное)	1 комплект ТД
Средства передачи информации: - кабельные линии - интерфейсы RS-485, RS 232; - каналообразующая аппаратура для GSM, - Othernet, Internet - связи - GSM-модем Siemens TC35 для работы в сети GSM (на двух П/С); - автономный комплекс передачи сообщений на основе спутниковой системы связи «Гонец-Д1» (на шести П/С); - Hayes - модемы « ZyXEL»	По количеству точек учета (135 ИК) и удаленных объектов (8 П/С)
Устройство синхронизации системного времени серии Garmin GPS-35	9 шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии, тип АИИС КУЭ ЭСК-01. Методика поверки	1 экз.
Эксплуатационная документация: - Паспорт на ТТ; - Паспорт на ТН; - Паспорт на счетчик; - Руководство по эксплуатации на счетчик; - Руководство по эксплуатации УСПД серии RTU-325	В 1 экз.

## Поверка

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии, тип АИИС КУЭ ЭСК-01. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в октябре 2005 г., входит в комплект документации на систему.

Перечень средств для поверки измерительных каналов АИИС КУЭ:

Таблица 2

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	ТИП	Основные требования к метрологическим характеристикам	Цель использования
1	2	3	4
1. Термометр	ТП 22	Цена деления 1 °С в диапазоне от минус 30 до + 50 °С	Контроль температуры окружающей среды
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атмосферное давление 80...106 кПа Относительная погрешность ± 5%	Контроль атмосферного давления
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности

1	2	3	4
4. Вольтметр универсальный цифровой	В7-35	Переменное напряжение Диапазон измерений $10^{-4} \dots 300$ В Основная относительная погрешность $\pm [0,6+0,2(X_k/X-1)] \%$	Контроль напряжения питания
5. Частотомер электронно-счетный	Ф5041	Диапазон измерений 0,1 Гц...10 МГц Основная погрешность $1,5 \cdot 10^{-7}$ Гц	Контроль частоты напряжения питания
6. Радиоприемник, принимающий радиостанцию «Маяк»	Любой тип		Использование сигнала точного времени
7. Секундомер	СОСпр-1	0,30 мин., Ц. Д. 0,1 с	При определении погрешности хода часов
8. Переносной компьютер (ноутбук) с оптическим портом			Предназначен для обеспечения доступа к счетчикам и съема показаний с экспортом данных в базу данных
9. ПО Альфа Центр			Тестовые файлы
10.. Прикладная программа «POGRE» ASCUE			Для расчета погрешностей ИК АИИС КУЭ.

Межповерочный интервал 4 года.

#### Нормативные и технические документы

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

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

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Электросетевая компания» шифр ИСТА.425210.003РД

#### Заключение

**Тип** системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии **АИИС КУЭ ЭСК-01** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно поверочной схеме.

#### Изготовитель

ОАО «Белгородэнергосервис»

308600, г. Белгород, 1-й Первомайский переулок, д. 1-А

Тел/факс 8(0722)304021/ 304676

Генеральный директор ООО «Систел Автоматизация»



С.Н. Рыкованов