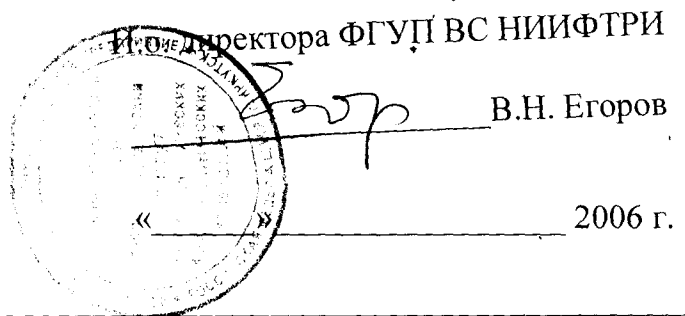


СОГЛАСОВАНО



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Иркутскэнерго». Этап IV. Сальдо-перетоки.	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>33399-06</u> Взамен № _____
---	--

Разработана и изготовлена ЗАО «Ирмет», г. Иркутск, по технической документации. Заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Иркутскэнерго», этап IV, сальдо-перетоки (далее по тексту – АИИС) предназначена для получения, сбора, обработки и хранения измерительной информации о перетоках электрической энергии на границах ответственности ОАО «Иркутскэнерго» со смежными энергосистемами и крупными потребителями, с целью информационного обеспечения финансовых расчетов ОАО «Иркутскэнерго» на оптовом рынке электроэнергии.

АИИС выполняет следующие функции:

- учет нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин. по 22-м информационно-измерительным комплексам;
- измерение приращений активной и реактивной электроэнергии за 30 мин.;

- вычисление средней активной и средней реактивной мощности за интервал времени 30 мин.;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени результатов измерений от отдельных точек учета;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- предоставление (по запросу) контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений со стороны ИВК ОАО «Иркутскэнерго» и ИАСУ КУ НП «АТС»;
- защита оборудования (включая средства измерений и линии связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) АИИС.

## ОПИСАНИЕ

АИИС представляет собой многоуровневую информационно-вычислительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Первый уровень состоит из 22-х информационно-измерительных комплексов (ИИК ТУ), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, размещенных на двенадцати подстанциях.

Второй уровень представляет собой информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ) на подстанциях, включающие технические средства приема-передачи данных, устройства сбора и передачи данных (УСПД), имеющие доступ к ИИК ТУ и ИВК ЦСИ ОАО «Иркутскэнерго», технические средства для разграничения доступа к информации.

Третий уровень АИИС – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) располагается в центре сбора информации (ЦСИ) ОАО «Иркутскэнерго».

На всех уровнях АИИС функционирует система обеспечения единого времени (СОЕВ). Устройство синхронизации системного времени (УССВ) включает в себя приёмник сигналов точного времени радиостанции «Маяк» типа ИВЧ-1, обеспечивает измерение времени с учетом временных характеристик (задержек) линий связи, которые используются при синхронизации времени. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию времени УСПД с погрешностью не более 20 мс. Общая погрешность системного времени не превышает 5 с.

Принцип действия АИИС: первичные токи и напряжения в контролируемой линии передачи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в

цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной и реактивной электрических мощностей вычисляются как средние значения рассчитанных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения. Цифровой сигнал с выходов счетчика при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации, сбор и хранение результатов измерений. АИИС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей приемник сигналов точного времени системы GPS в составе АИИС. Время ИВК АИИС синхронизировано с временем приемника с погрешностью не более  $\pm 0,1$  с. ИВК АИИС проводит коррекцию времени УСПД и счетчиков каждые 30 мин при расхождении показаний  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1 Метрологические характеристики измерительных каналов

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК Основная погрешность, %
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		
ПС Тайшет ВЛ-500кВ № 503	ТФНКД-500 А №268/241; В №267/245; С №261/232 Кл. т. 0,5	СРВ-500 А №8728606; В №8728609; С № 8728607 Кл. т. 0,2	AIR-4-AL- C29-T+ № 01144752 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS Зав. № 001850	Активная,	0,69
ПС Тайшет ВЛ-500кВ №504	ТФНКД-500 А-№268/241; В-№267/245; С-№261/232 Кл. т. 0,5	СРВ-500 А № 8728611; В №8728612; С №8728607 Кл. т. 0,2	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144751 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS Зав. № 001850	реактивная	1,38
ПС Тайшет ВЛ-110кВ С-43	ТФЗМ-110Б- ШУ1, А-№ 4408; С-№4380 Кл. т. 0,5	НКФ-110-57-У1 А-№1487905/1487616; В-№1487900/1487615; С-№1487679/1487614 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144877 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS № 001846	Активная,	0,94
					реактивная	1,18
ПС Тайшет ВЛ-110кВ С-46	ТФЗМ-110Б- ШУ1 А-№4392; С-№4366 Кл. т. 0,5	НКФ-110-57П1 А-№1487905; В-№1487900; С-№ 487679 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ №01144876 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS № 001846	Активная,	0,94
					реактивная	1,18
ПС Тайшет- тяговая ВЛ-110кВ С-61	ТФЗМ-110Б- УХЛ1 А- 1004; В- 1005 ; С-№1006 Кл. т. 0,5	НАМИ - 110 № б/н Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ №01144873 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS № 001843	Активная,	0,95
					реактивная	1,20

ПС Юрты ВЛ-110кВ С-60	ТФЗМ-110Б-ШУ1 А- №1007; В-1008; С-1009 Кл. т. 0,5	НКФ-110-57У1 А-№ 96515/996520; В-961520/996512 С-№ 961516/996499 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144879 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001843	Активная,  реактивная	0,97  1,74
ПС Кунерма ВЛ-220кВ КС-33	ТФЗМ-220-БШ-ХЛ1 В-№3603; С- №3709 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 ХЛ1 А-№ 1489623/27641; В-№1489633/27608; С-№1489622/27618 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144757 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001848	Активная,  реактивная	0,74  0,93
ПС Даван ВЛ-220кВ УД-32	ТФЗМ-220Б-ШХЛ1, В- №9708; С- № 9686 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 ХЛ1 А-№30043/29969; В- 30154/29989; С- №30080/29875 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29-T+ № 3159-72 № 01144750 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001847	Активная,  реактивная	0,96  1,15
ПС Таксимо ВЛ-110кВ МГЭС	ТФЗМ-110Б-1У1 А- № 36842, С- № 36871 Кл. т. 0,5	НКФ-110-57У1 А- №23297/19100; В- №20250/19136; С-№20288/18995 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001844	Активная,  реактивная	0,96  1,15
ПС Таксимо ОВ-110кВ	ТВ-110-1 А - №6/н ; С-№6/н Кл. т. 0,5	НКФ-110-57У1 А- №23297/19100; В-№20250/19136; С-20288/18995; Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144756 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS № 001844	Активная,  реактивная	0,96  1,15
ПС Иркутская ВЛ-220кВ ИГ582	ТВ -220 А- № ; В - № ; С-№ Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 А- № 942522; В- №942253; С- №762153 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144867 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001851	Активная,  реактивная	0,94  1,14
ПС БЦБК ВЛ-220кВ ВБ-272	ТФЗМ-220Б-1У-УХЛ-1 А- №3343; В -№2862; С-№3305 Кл. т. 0,5	НКФ-220-56У1 №34807; №49769; №34915 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144875 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001841	Активная,  реактивная	0,99  1,16
ПС БЦБК ВЛ-220кВ ВБ-271	ТФЗМ-220Б-1У-УХЛ-1 А-№3367; В-№5580; С-№6590 Кл. т. 0,5	НКФ-220-56У1 №42751; №42968; №42763 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144868 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001841		
ПС БЦБК ОВ-220кВ	ТФЗМ-220Б-1УУХЛ-1 А-№3421; В-№3390; С-№2890 Кл. т. 0,5	НКФ-220-56У1 42751/34807; 42968/49769; 42763/34915 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144871 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001841		
ПС Байкальская Ввод 27,5кВ Т-1	ТФН-35М А- №64874; В- №64877 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35-54 А-№ 953435; В -№953429	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144759 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001840	Активная,	0,98
ПС Байкальская Ввод 27,5кВ Т-2	ТФН-35М А- №178; В- №173 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35-54 А-№ 956493; В- №956485	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144758 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001840	реактивная	1,16
ПС Слюдянка ВЛ-110кВ КЗМ-135	ТФНД-110 А-№1037; В- нет ; С -№989 Кл. т. 0,5	НКФ-110-57У1 А- № 715129/б.н.; В-№ 658866/б.н.; С-№ 971840/б.н.	AIR-4-AL-C29- T+ № 01144753 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2-512-M2-B2-M00-UPS №001849	Активная,	0,96

ПС Слюдянка ВЛ-35кВ КЗМ-386	ТФН-35М А-№13020; С- №12512 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35 А-№1464624; В-№143505; С-№1143512	AIR-4-AL-C29- Т+ № 01144 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS №001849		
ПС СПП ВЛ-220кВ Д-141	ТФЗМ-220Б- IY-УХЛ-1, А-№8003; В-№7996; С-№7887 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 А- №17477; В-№17213; С- №17456	AIR-4-AL-C29- Т+ № 01144878 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS №001839	Активная	0,96
ПС СПП ОВ-220кВ	ТФЗМ-220Б- III-УХЛ-1, А- №6663; В- №6102; С- №6674 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 № 17477/1131281; № 17213/1137988; № 17456/1137986	AIR-4-AL-C29- Т+ № 01144874 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS №001839	Активная,	0,98
ПС СПП ВЛ-220кВ Д-142	ТФЗМ-220Б- IY-УХЛ-1, А-№ 8008; В- №7988; С- №8018 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58 А-№1131281; В- №1137988; С-№1137986 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- Т+ № 01144865 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS №001839	реактивная	1,16
ПС Джиджива ВЛ-35кВ Т-1	ТФН-35М А-№17514; В-№17570; С-№29769 Кл. т. 0,5	ЗНОМ - 35-65 № 1270603; №1271480; №1270832 Кл. т. 0,5	AIR-4-AL-C29- Т+ № 01144866 Кл. т. 0,2S	RTU-325-E2- 512-M2-B2- M00-UPS №001845	Активная, реактивная	0,93 1,11

*Примечания:*

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

2) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3) Нормальные условия :

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

4) Погрешность в рабочих условиях не определена в связи с отсутствием информации о средних значениях тока и  $\cos\phi$  ;

5) Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6) Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные ( см. п.5 Примечания) 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 ОАО порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

*Надежность компонентов АИИС:*

- электросчетчик- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50\ 000$  ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50\ 000$  ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50\ 000$  ч.

Предусмотрено резервирование питания счетчиков, резервирование каналов связи.

В журнале событий счетчиков и УСПД регистрируются события:- параметрирование;- пропадания напряжения;- коррекции времени в УСПД.

*Защищенность применяемых компонентов:* механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: электросчетчика; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательных коробок; УСПД; сервера;

- *защита информации на программном уровне:*

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу- 100 суток

( функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы технической документации АИИС.

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 5

Наименование	Обозначение (тип)	Номер Госреестра	Кол-во
Трансформатор тока	ТФНКД-500	3629-73	2
	ТФЗМ-110Б-ШУ1	2793-88	3
	ТФЗМ-110Б-УХЛ1	2793-88	1
	ТФЗМ-220-Б-ПХЛ1	26424-04	1
	ТФЗМ-110Б-1У1	24811-03	1
	ТВ-110-1	19720-00	1
	ТВ-220	19720-00	1
	ТФЗМ-220Б-IV-УХЛ1	26424-04	5
	ТФН-35М	26417-04	5
	ТФНД-110	2793-88	1
	ТФЗМ-220Б-IIIУХЛ1	26006-03	1

Трансформатор напряжения	СРВ-500	15853-96	2
	НКФ-110-57ШУ1	14205-05	2
	НАМИ-110	26453-04	1
	НКФ-220-58ХЛ	14626-00	2
	НКФ-220-58	14626-00	4
	НКФ-220-56У1	26453-04	3
	ЗНОМ-35-54	912-05	2
	НКФ-110-57У1	26453-04	4
	ЗНОМ-35	912-05	1
	ЗНОМ-35-65	912-05	1
Устройство сбора и передачи данных	УСПД RTU-325-E2-512-M2-B2-M00 UPS	19495-03	12
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1R-4-AL-C29-T+	14555-02	14
	A1R-3-AL-C29-T+	14555-02	6
	A1R-3-OL-C25-T+	14555-02	2
Руководство по эксплуатации	РЭ ИРМТ.411711.005 РЭ	-	1
Методика поверки	МП 001- 2006 ВС НИИФТРИ	-	1
Методика выполнения измерений	МВИ 001-2006 ВС НИИФТРИ	-	1
РЭ измерительных компонентов	РЭ	-	1

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится в соответствии с МП 001-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Иркутскэнерго». Методика поверки», утверждена ФГУП ВС НИИФТРИ, в ноябре 2006 г. Поверка входящих в АИИС средств измерений проводится по документам, указанным в табл. 4:

Таблица 4

№ п/п	Наименование операции	Межповерочный интервал, год	Документ, регламентирующий операцию
1	2	3	4
1	Поверка трансформаторов тока	4-5 в зависимости от типа	ГОСТ 8.217-2003
2	Поверка трансформаторов напряжения	5-8 в зависимости от типа	ГОСТ 8.216-88
3	Поверка счетчиков электрической энергии типа АЛЬФА+.	8	«Счетчики электрической энергии многофункциональные типа АЛЬФА. Методика поверки» ГП, «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», утвержд. в ноябре 1999 г.

1	2	3	4
4	Поверка (УСПД) серии RTU-300	4	«Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», ДИЯМ 466453.005 ФГУП ВНИИМС, 2003 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Иркутскэнерго». Этап IV. Сальдо-перетоки (единичное изделие) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Ирмет»

Юридический адрес: 664050, г. Иркутск, ул. Байкальская, 239, корп. 26А.

Почтовый адрес: 664075, г. Иркутск, а/я 3857.

Директор ЗАО «Ирмет»



*(Handwritten signature)*

Ю.Н.Воронов