

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»  
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

«17» сентября 2006 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Черногорэнерго»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31418-06</u></p>
---	---

Изготовлена ООО НПО «МИР» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Черногорэнерго» по проектной документации ООО НПО «МИР», согласованной с ОАО «Тюменьэнерго», региональный филиал Тюменское РДУ «СО - ЦДУ РАО ЕЭС» и НП «АТС», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Черногорэнерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (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 организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (62 измерительных каналов).

2-й уровень – 11 устройств сбора и передачи данных (УСПД) МИР УСПД-01.

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (7 АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, осуществляется ее хранение, накопление и передача накопленных данных по основному каналу связи с помощью следующих каналов связи:

- телефонной сети связи;
- сотовых каналов связи, с использованием стационарных CDMA-терминалов промышленного исполнения, либо по резервному каналу связи с помощью спутниковой системы GlobalStar, с использованием абонентских спутниковых терминалов GSP 1620x1.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД (автоматически и по запросу) через канал Internet посредством CDMA-терминала (основной канал) и через спутниковые модемы стандарта GlobalStar (резервный канал) или с помощью модема по выделенной телефонной линии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, состоящей из устройства синхронизации системного времени радиочасов МИР РЧ-01, предназначенных для приема сигналов GPS и выдачи последовательного импульсного временного кода; пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта импульса к шкале координированного времени составляет  $\pm 1$  мкс. Время сервера БД синхронизировано с временем радиочасов МИР РЧ-01, сличение ежесекундное. Время УСПД синхронизировано с временем сервера БД сличение каждые 10 мин, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C
<b>РУ-6кВ №2 ПС 500/220/110/10/6 кВ «Белозерная»</b>							
Ввод 1 – 6кВ яч. №18 код точки 862140001114101	ТЛШ-10У3 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав.№ 1683 Зав.№ 1712	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ВХСС	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051002	МИР УСПД-01 Зав.№ 11068	Активная,	±1,2	±0,034
Ввод 2-6кВ яч. №9 код точки 862140001114201	ТЛШ-10У3 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав.№ 1682 Зав.№ 1689	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ВПТЕ	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5 S/1,0 Зав.№ 0108051037		реактивная	±2,8	±0,050
ТСН №1 код точки 862140001218801	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42644 Зав.№ 42674 Зав.№ 42663	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04051271		Активная,	±1,0	±0,034
ТСН №2 код точки 862140001218802	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42662 Зав.№ 42642 Зав.№ 42658	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04051187		реактивная	±2,4	±0,050
<b>РУ-6кВ «Большечерногорская»</b>							
Ввод №1 – 6кВ яч. №22 код точки 722070142314101	ТЛШ-10-У3 Кл. т. 0,5S 3000/5 Зав.№ 1757 Зав.№ 1759	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1972	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109057241	МИР УСПД-01 Зав.№ 11061	Активная,	±1,2	±0,034
Ввод №2-6кВ яч. №9 код точки 722070142314201	ТЛШ-10-У3 Кл. т. 0,5S 3000/5 Зав.№ 1786 Зав.№ 1788	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 2131	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109057227		реактивная	±2,8	±0,050
ТСН №1 яч. №19 код точки 722070142418801	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42675 Зав.№ 45672 Зав.№ 42657	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04052440		Активная,	±1,0	±0,034
ТСН №2 яч. №12 код точки 722070142418802	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42647 Зав.№ 42652 Зав.№ 42800	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1, Зав.№ 04052741		реактивная	±2,4	±0,050
Фидер 35кВ №1 код точки 722070142208101	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 39949 Зав.№ 68110	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 476	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051009	Активная,	±1,2	±0,034	
				реактивная	±2,8	±0,050	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C
Фидер 35кВ №2 код точки 722070142208102	ТФН-35М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5857	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№476	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051023				
	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 51935						
Фидер 35кВ №3 код точки 722070142208201	ТФН-35М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 904 Зав.№ 21205	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 468	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050109	МИР УСПД-01 Зав.№ 11061	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 45431						
Фидер 35кВ №4 код точки 722070142208202	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 45431	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 468	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050106				
	ТФН-35М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 8208						
<b>110/35/6 «Каскад»</b>							
Фидер 35кВ №1 код точки 722070150208101	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 40507 Зав.№ 40384	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1281228 Зав.№ 1299874 Зав.№ 1299770	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058129				
	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27032 Зав.№ 27016						
Фидер 35кВ №3 код точки 722070150208201	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27032 Зав.№ 27016	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№1281221 Зав.№1299812 Зав.№1299811	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058201	МИР УСПД-01 Зав.№ 11064	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27017 Зав.№ 27019						
Фидер 35кВ №4 код точки 722070150208202	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27017 Зав.№ 27019	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№1281221 Зав.№1299812 Зав.№1299811	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058045				
	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27017 Зав.№ 27019						
<b>РУ-6кВ №1 «КНС-14»</b>							
Ввод 6кВ №1 яч. №1 код точки 722070145314101	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1519 Зав.№ 1461	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0058	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02056469				
	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1655 Зав.№ 1669						
Ввод 6кВ №2 яч. № 18 код точки 722070145314201	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1655 Зав.№ 1669	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0073	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 010957096	МИР УСПД-01 Зав.№ 11066	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1655 Зав.№ 1669						
Ввод 6кВ №2 яч. № 18 код точки 722070145314201	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1655 Зав.№ 1669	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0073	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 010957096			±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
	ТЛК-10-6 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1655 Зав.№ 1669						

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК					
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C				
ТСН-1 яч. № 2 код точки 722070145418801	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42705 Зав.№ 39529 Зав.№ 39521	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04052891	МИР УСПД-01 Зав.№ 11066	Активная, реактивная	±1,0	±0,034				
ТСН-2 яч. № 19 код точки 722070145418802	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 40799 Зав.№ 40797 Зав.№ 42689	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04051256			±2,4	±0,050				
Ввод 6кВ №1 яч. №19 код точки 722070145314102	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 2049 Зав.№ 1970	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ УАВТ	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050245		Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050				
Ввод 6кВ №2 яч. №6 код точки 722070145314202	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 2553 Зав.№ 2593	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ВСПП	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051048								
Фидер 35кВ №1 код точки 722070145208101	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 50333 Зав.№ 29829	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 78	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051031								
Фидер 35кВ №2 код точки 722070145208102	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 15006 Зав.№ 14482		СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058053								
Фидер 35кВ №3 код точки 722070145208201	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 15732 Зав.№ 17777	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 61	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058067								
Фидер 35кВ №4 код точки 722070145208202	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 21621 Зав.№ 40857		СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051035								
<b>РУ-6кВ «КНС-32»</b>								МИР УСПД-01 Зав.№ 11062	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Ввод №1 – 6кВ яч. №12 код точки 722070146314101	ТШЛ – 10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 395 Зав.№ 515	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6920	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050171								
Ввод №2 – 6кВ яч. №19 код точки 722070146314201	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 239 Зав.№ 76	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 287	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108051042								

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
ТСН №1 яч. №13 код точки 722070146418801	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 40612 Зав.№ 40810 Зав.№ 42690	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0  Зав.№ 04051190	МИР УСПД-01 Зав.№ 11062	Активная,  реактивная	±1,0  ±2,4	±0,034  ±0,050
ТСН №2 яч. №22 код точки 722070146418802	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 40796 Зав.№ 40794 Зав.№ 42648	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0  Зав.№ 04050418				
Фидер 35кВ №1 код точки 722070146208101	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 40156 Зав.№ 40154	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1299215	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058147		Активная,  реактивная	±1,2  ±2,8	±0,034  ±0,050
Фидер 35кВ №2 код точки 722070146208102	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 43692 Зав.№ 42755	Зав.№ 1299216 Зав.№ 1299213	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058102				
Фидер 35кВ №3 код точки 722070146208201	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 72233 Зав.№ 72234	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058154				
Фидер 35кВ №4 код точки 722070146208202	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 72231 Зав.№ 72235	Зав.№ 1299043 Зав.№ 1299079 Зав.№ 1299151	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109057141				
<b>110/35/6 «Малочерногорская»</b>					Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
Фидер 35кВ №1 код точки	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 32955 Зав.№ 33275	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108051205	МИР УСПД-01 Зав.№ 11067			
Фидер 35кВ №2 код точки	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 27265 Зав.№ 33873	Зав.№ 1222272 Зав.№ 1254257 Зав.№ 1342129	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058010				
Фидер 35кВ №3 код точки	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 32934 Зав.№ 32924	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 280	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050241				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
Фидер 35кВ №4 код точки	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 26334 Зав.№ 33867	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 280	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058026	МИР УСПД-01 Зав.№ 11067	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Ввод 1 – 6кВ яч. №13 код точки	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 58134 Зав.№ 58068	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ПТПАК	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108054164				
Ввод 2 – 6кВ яч.№6 код точки	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 58759 Зав.№ 13555	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СТПКП	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01090542018		Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
ТСН-1 код точки	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42642 Зав.№ 42643 Зав.№ 40798	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04051212				
ТСН-2 код точки	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42654 Зав.№ 42678 Зав.№ 40795	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04052447		Активная, реактивная	±1,0 ±2,4	±0,034 ±0,050
<b>110/35/6 «Молодежная»</b>							
Фидер 35кВ №1 код точки 722070147208101	ТФН-35М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 9034 Зав.№ 8216	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109057234	МИР УСПД-01, Зав.№ 11065	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Фидер 35кВ №2 код точки 722070147208102	ТФН-35М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5836 Зав.№ 5821	Зав.№ 11272670 Зав.№ 1286113 Зав.№ 1272669	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050111				
Фидер 35кВ №3 код точки 722070147208201	ТФН-35М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 10755 Зав.№ 10687	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109051049				
Фидер 35кВ №4 код точки 722070147208202	ТФН-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 11489 Зав.№ 11485	Зав.№ 1131947 Зав.№ 1127310 Зав.№ 1126850	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058048				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
Ввод-6кВ №1 яч.№1 код точки 722070147314101	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 5538 Зав.№ 5430	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ВРК	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109054038	МИР УСПД-01, Зав.№ 11065	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Ввод-6кВ №2 яч.№20 код точки 722070147314201	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 5580 Зав.№ 5446	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ВУП	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058214				
<b>РУ-6кВ «Негус»</b>							
Ввод 1 – 6кВ яч. №1 код точки 722070149314101	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 5877 Зав.№ 5851	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 931	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 11042198	МИР УСПД-01, Зав.№ 11060	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Ввод 2 – 6кВ яч. №21 код точки 722070149314201	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 5868 Зав.№ 2606	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 10773	СЭТ-4ТМ.03.3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 11042162				
ТСН №1 яч № 2 код точки 722070149318801	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42674 Зав.№ 42673 Зав.№ 42644	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04052609				
ТСН №2 яч. № 22 код точки 722070149318802	ТОП-0.66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав.№ 42667 Зав.№ 42649 Зав.№ 42671	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 04052419				
Фидер 35кВ №1 код точки 722070149208101	Тип ТФЗМ- 35А Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 51243 Зав.№ 50944	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1272709 Зав.№ 1281133 Зав.№ 1285739	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050238	МИР УСПД-01, Зав.№ 11060	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Фидер 35кВ №2 код точки 722070149208102	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 39068 Зав.№ 37957		СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050234				
Фидер 35кВ №3 код точки 722070149208201	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 27018 Зав.№ 28271	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1285620 Зав.№ 1048136 Зав.№ 1283341	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050231	МИР УСПД-01, Зав.№ 11060	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Фидер 35кВ №4 код точки 722070149208202	Тип ТФЗМ- 35А Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 38711 Зав.№ 38747		СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050227				



Окончание таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
<b>110/35/6 «Новомолодежная»</b>							
Фидер 35кВ №1 код точки 722070148208101	ТФЗМ-35А Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 26314 Зав.№ 31228	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 107	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109055154	МИР УСПД-01, Зав.№ 11072	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
Фидер 35кВ №2 код точки 722070148208102	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 31305 Зав.№ 21213		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058073				
Фидер 35кВ №3 код точки 722070148208201	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 38921 Зав.№ 38976	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109058022				
Фидер 35кВ №4 код точки 722070148208202	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 20/5 Зав.№ 38971 Зав.№ 38975	Зав.№ 1280524 Зав.№ 1280504 Зав.№ 1280552	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0109057112				
<b>110/35/6 «КНС-15»</b>							
Фидер 35кВ №5 код точки	ТВЭ-35 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав.№ 8525 Зав.№ 8524 Зав.№ 8526	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108050086	МИР УСПД-01, Зав.№ 11069	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050
<b>110/35/6 «УПСВ-1»</b>							
Ввод 110 кВ №1 код точки	Кл. т. 0,5S/5 Зав.№ Зав.№ Зав.№	СРВ-123 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 8708159 Зав.№ 8708160 Зав.№ 8708161	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108050245	МИР УСПД-01, Зав.№ 11063	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
Ввод 110 кВ №2 код точки	Кл. т. 0,5S/5 Зав.№ Зав.№ Зав.№	СРВ-123 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 8708162 Зав.№ 8708158 Зав.№ 8708157	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0110054209		Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,034 ±0,050

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
4. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
5. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Ином;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для сервера от + 10 до +40 °С; для УСПД от -10 до + 55 °С;
- 6. 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;
- 7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 82500$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70500$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

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 электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - 35 суток; сохранение информации при отключении питания - 10 лет.
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Черногорэнерго».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Черногорэнерго». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2006 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- МИР РЧ-01 – по методике поверки М01.063.00.000 РЭ, раздел 8;
- МИР УСПД-01 – по методике поверки «Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации» М02.109.00.000 РЭ.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени от системы GPS.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Черногорэнерго» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО НПО «МИР»  
644099, г. Омск, ул. Герцена, 51  
Тел. 8 (3812) 61-95-75, 26-45-02  
Факс 8 (3812) 61-81-76, 61-64-69

Генеральный директор ООО НПО «МИР»



Беляев А.Н.