

Подлежит публикации в  
открытой печати

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

«12» декабря 2008 г.

Директор  
ФГУ «Чеченский центр  
стандартизации, метрологии и  
сертификации»

Шамилёв

«17» декабря 2008 г.

|                                                                                                                          |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго» | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный № 39614-08<br>Взамен № _____ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена ООО "Энсис Технологии", г.Москва для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО "Нурэнерго" по проектной документации ООО "Энсис Технологии", заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго» (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера заинтересованной организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК) - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746; трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983; счётчики ЕвроАльфа класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1.

2-й уровень (ИВКЭ) – УСПД типа RTU-325.

3-й уровень (ИВК) – центры сбора и обработки данных (ИВК участков электрической сети (УЭС) и центральный ИВК), включающие в себя каналы связи, каналообразующую аппаратуру, серверы баз данных ОАО «Нурэнергo», устройства синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и соответствующее программное обеспечение (ПО).

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

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. Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем (АЦП), с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной, реактивной и полной мощности и энергии, углов сдвига фазы и частоты цифровым сигнальным процессором. Счетчик также имеет в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной энергии по тарифным зонам суток.

В ИИК АИИС КУЭ в качестве расчетных приборов учета используются счетчики электрической энергии типа ЕвроАльфа.

УСПД (ИВКЭ) осуществляет сбор данных со счетчиков электрической энергии по цифровому интерфейсу связи RS-485, производит обработку результатов измерений. Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью ПО счетчиков «AlphaPlus-E».

Сбор информации от УСПД (ИВКЭ) на подстанциях: Ищерская, Ойсунгур, Гудермес-Тяговая, Каргалиновская, Бороздиновская, Самашки осуществляется по основным и резервным каналам связи серверами АИИС КУЭ ИВК УЭС. Затем суммарная информация из серверов северного и Центрального УЭС поступает по каналам связи на сервер Центрального ИВК.

Основными каналами связи ИВК УЭС и центрального ИВК с УСПД на подстанциях: Ищерская, Ойсунгур, Гудермес-Тяговая, Каргалиновская, Бороздиновская, Самашки являются ВЧ-каналы. В качестве резервного канала связи между УСПД вышеперечисленных подстанций и уровнем ИВК используется коммутируемый телефонный канал сети сотовой связи стандарта GSM.

На ПС «Грозный-330» информация об энергопотреблении передается сразу в Центральный ИВК ОАО «Нурэнергo». Основным каналом связи для передачи данных является канал, организуемый при помощи существующей радиорелейной линии ОАО «Нурэнергo», а резервным – ВЧ-связь.

На серверах ИВК УЭС осуществляется хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия собранной информация,

Центральный сервер (ИВК) служит также для дальнейшей ретрансляции по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ, с обеспечением перехода на «Зимнее» и «Летнее» время и работает по часовому поясу г. Москва. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК АИИС КУЭ осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней.

На уровнях ИВК УЭС и Центрального ИВК ОАО «Нурэнерго» установлены устройства синхронизации системного времени на базе GPS-приёмников УССВ типа 35HVS. Настройка системного времени сервера баз данных ИВК ОАО «Нурэнерго» выполняется не реже одного раза в сутки непосредственно от УССВ с помощью программного обеспечения, входящего в его комплект поставки.

Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется сервером АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УССВ и сервера АИИС КУЭ более чем на  $\pm 0,1$  с.

Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) на подстанциях осуществляется во время сеансов связи от серверов ИВК УЭС. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля - компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (ИИК) синхронизируется со временем в УСПД не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД, и реализуется программным модулем заводского ПО. Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

Разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1

| № | Наименование<br>объекта                            | Состав измерительного канала                                                   |                                                                                          |                                                     |                    | Вид<br>электро-<br>энергии |
|---|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|   |                                                    | ТТ                                                                             | ТН                                                                                       | Счетчик                                             | УСПД               |                            |
| 1 | ВЛ-110 кВ<br>Л-120<br>"Моздок-Ищерская"            | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 1736<br>Зав. № 1739<br>Зав. № 1718   | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106044 | RTU-325<br>№000912 | Активная<br>реактивная     |
| 2 | ВЛ-110 кВ<br>Л-129<br>"Моздок-Ищерская"            | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 1721<br>Зав. № 1614<br>Зав. № 1734   | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106052 |                    |                            |
| 3 | ВЛ-110 кВ<br>Л-123<br>"Ищерская-<br>Затеречная"    | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 357<br>Зав. № 366<br>Зав. № 330      | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106053 |                    |                            |
| 4 | ВЛ-110 кВ<br>Л-124<br>"Ищерская-<br>Затеречная"    | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 214<br>Зав. № 290<br>Зав. № 235      | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106045 |                    |                            |
| 5 | ВЛ-110 кВ<br>Л-121<br>"Слепцовская-<br>Ищерская"   | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 363<br>Зав. № 364<br>Зав. № 367      | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106048 |                    |                            |
| 6 | ОМВ-110 кВ<br>ПС "Ищерская"                        | ТФЗМ-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав № 48447<br>Зав. № 47749<br>Зав. № 48275 | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 396<br>Зав. № 384<br>Зав. № 391     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106078 |                    |                            |
| 7 | ВЛ-35 кВ<br>Л-583<br>"Ищерская-<br>Галюгаевская"   | ТФНД-35М<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав. №2456<br>Зав. №2457                    | ЗНОМ-35<br>35000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав. № 1263643<br>Зав. № 1219602<br>Зав. № 1201876 | EA05RL-B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106108    | RTU-325<br>№000915 |                            |
| 8 | ВЛ-110 кВ<br>Л-128<br>"Ярыксу-Ойсунгур"            | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 1616<br>Зав. № 1622<br>Зав. № 1629   | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 331<br>Зав. № 339<br>Зав. № 393     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106066 |                    |                            |
| 9 | ВЛ-110 кВ<br>Л-149<br>"Акташ-Гудермес-<br>Тяговая" | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав № 360<br>Зав. № 369<br>Зав. № 365      | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 409<br>Зав. № 310<br>Зав. № 335     | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106077 | RTU-325<br>№000916 |                            |

| №  | Наименование<br>объекта                              | Состав измерительного канала                                                             |                                                                                      |                                                     |                    | Вид<br>электро-<br>энергии |
|----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|    |                                                      | ТТ                                                                                       | ТН                                                                                   | Счетчик                                             | УСПД               |                            |
| 10 | ВЛ-110 кВ<br>Л-148<br>"Кизляр-1-<br>Каргалиновская"  | ТБМО-110<br>200/1<br>Кл. т. 0,2s<br>Зав. № 331<br>Зав. № 339<br>Зав. № 220               | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 394<br>Зав. № 385<br>Зав. № 390 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106058 | RTU-325<br>№000911 | Активная<br>реактивная     |
| 11 | ВЛ-35 кВ<br>Л-55а<br>"Кизляр-1-<br>Бороздиновская"   | ТФЗМ-35Б<br>150/5<br>Кл. т. 0,5s<br>Зав. №27924<br>Зав. №27928<br>Зав. №27927            | НАМИ-35<br>35000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав. № 16                                      | EA05RL-B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106117    | RTU-325<br>№000909 |                            |
| 12 | ВЛ-110 кВ<br>Л-102<br>"Плиево-Самашки"               | ТБМО-110<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав. № 325<br>Зав. № 317<br>Зав. № 338               | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 416<br>Зав. № 418<br>Зав. № 419 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01106072 | RTU-325<br>№000910 |                            |
| 13 | ВЛ-110 кВ<br>Л-110<br>"Грозный-ГРП"                  | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12  | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 821<br>Зав. № 726<br>Зав. № 826 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126259 | RTU-325<br>№001382 |                            |
| 14 | ВЛ-110 кВ<br>Л-111<br>"Грозный-<br>Восточная"        | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 7807А-DT12<br>Зав.№ 7807А-DT12<br>Зав.№ 7807А-DT12 | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 801<br>Зав. № 820<br>Зав. № 824 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126256 |                    |                            |
| 15 | ВЛ-110 кВ<br>Л-114<br>"Грозный-Южная"                | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 7809С-DT12<br>Зав.№ 7809С-DT12<br>Зав.№ 7809С-DT12 | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 801<br>Зав. № 820<br>Зав. № 824 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126258 |                    |                            |
| 16 | ВЛ-110 кВ<br>Л-125<br>"Грозный-Аргунская<br>ТЭЦ-4"   | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12  | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 801<br>Зав. № 820<br>Зав. № 824 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126260 |                    |                            |
| 17 | ВЛ-110 кВ<br>Л-136<br>"Грозный-ГРП"                  | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 7809В-DT12<br>Зав.№ 7809В-DT12<br>Зав.№ 7809В-DT12 | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 801<br>Зав. № 820<br>Зав. № 824 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126257 |                    |                            |
| 18 | ВЛ-110 кВ<br>Л-141<br>"Грозный-Гудермес-<br>Тяговая" | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 7808А-DT12<br>Зав.№ 7808А-DT12<br>Зав.№ 7808А-DT12 | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 821<br>Зав. № 726<br>Зав. № 826 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126253 |                    |                            |
| 19 | ВЛ-110 кВ<br>Л-142<br>"Грозный-<br>Гудермес-Тяговая" | ВСТ<br>1000/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12<br>Зав.№ 7801А-DT12  | НАМИ-110<br>110000:√3/100:√3<br>Кл. т. 0,2<br>Зав. № 801<br>Зав. № 820<br>Зав. № 824 | EA05RAL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01126254 |                    |                            |

| №  | Наименование объекта                                 | Состав измерительного канала                                            |                                                  |                                                    |      | Вид электро-энергии    |
|----|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|------------------------|
|    |                                                      | ТТ                                                                      | ТН                                               | Счетчик                                            | УСПД |                        |
| 20 | ВЛ-6 кВ<br>"Грозный-Бердыкель"<br>ячейка фидера 6 кВ | ТЛК-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№12477<br>Зав.№12129<br>Зав.№12254 | НАМИТ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 1101 | EA05RL-P4B-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 01125092 |      | Активная<br>реактивная |

**Примечание:**

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983; счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАльфа по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1 (см. изменение к МИ 2999-2006 Приложение Б).

Надежность применяемых в системе компонентов:

-ИИК:

– электросчётчика (параметры надежности для EA05: T = 50000 час, tw = 2 часа);

- ИВКЭ:

– УСПД (параметры надежности To = 100000 час tw = 24 часа);

- ИВК (ИВК УЭС):

– сервер (параметры надежности Kг = 0,99 tw = 1 час);

– резервный сервер (параметры надежности Kг = 0,99 tw = 1 час).

Надежность системных решений:

- резервирование питания:

– УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование информации:

– наличие резервных баз данных;

- диагностика:

– в журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

– журнал УСПД:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в УСПД;

- мониторинг состояния АИИС КУЭ:

– удаленный доступ:

– возможность съема информации со счетчика автономным способом;

– визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - ИИК:
    - электросчётчика;
    - вторичных цепей;
    - промклеммников;
  - ИВКЭ:
    - УСПД;
  - ИВК (ИВК УЭС):
    - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации;
  - использование электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений;
- при параметрировании:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервера;
  - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии (функция автоматическая);
- приращение реактивной электроэнергии (функция автоматическая);
- время и интервалы времени (функция автоматическая).

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматическая);
- УСПД (функция автоматическая);
- ИВК (ИВК УЭС) (функция автоматическая).

Возможность сбора информации:

- результатов измерения (функция автоматическая);
- состояния средств измерения (функция автоматическая).

Цикличность:

- измерений:
  - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора:
  - 1 раз в сутки (функция автоматизирована);
  - 1 раз в месяц (функция автоматизирована).

Возможность предоставления информации в заинтересованные организации:

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

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчики типа ЕвроАльфа имеют энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 50 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая);
- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 3 месяца, сохранение информации при отключении питания – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована);
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

**Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИК  
в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов**

Таблица 2

Пределы погрешности измерений по активной электроэнергии

| №<br>каналов     | Кл<br>ТТ | Кл<br>ТН | Кл<br>счетчика | Знач.<br>cosφ | $\delta_2 \% P, [\%]$<br>для диапазона<br>$W_{P2} \% \leq W_{Pизм} < W_{P5} \%$ | $\delta_5 \% P, [\%]$<br>для диапазона<br>$W_{P5} \% \leq W_{Pизм} < W_{P20} \%$ | $\delta_{20} \% P, [\%]$<br>для диапазона<br>$W_{P20} \% \leq W_{Pизм} < W_{P100} \%$ | $\delta_{100} \% P, [\%]$<br>для диапазона<br>$W_{P100} \% \leq W_{Pизм} < W_{P120} \%$ |
|------------------|----------|----------|----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1÷5<br>8÷9<br>12 | 0,5S     | 0,2      | 0,5S           | 1,0           | ±2,37                                                                           | ±1,63                                                                            | ±1,51                                                                                 | ±1,51                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,87          | ±2,90                                                                           | ±1,91                                                                            | ±1,66                                                                                 | ±1,66                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,8           | ±3,24                                                                           | ±2,09                                                                            | ±1,78                                                                                 | ±1,78                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,6           | ±4,57                                                                           | ±2,76                                                                            | ±2,15                                                                                 | ±2,15                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,5           | ±5,59                                                                           | ±3,26                                                                            | ±2,46                                                                                 | ±2,46                                                                                   |
| 6                | 0,5      | 0,2      | 0,5S           | 1,0           | Не нормируется                                                                  | ±2,17                                                                            | ±1,63                                                                                 | ±1,51                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,87          | Не нормируется                                                                  | ±2,77                                                                            | ±1,87                                                                                 | ±1,66                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,8           | Не нормируется                                                                  | ±3,14                                                                            | ±2,05                                                                                 | ±1,76                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,6           | Не нормируется                                                                  | ±4,54                                                                            | ±2,65                                                                                 | ±2,15                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,5           | Не нормируется                                                                  | ±5,59                                                                            | ±3,14                                                                                 | ±2,46                                                                                   |
| 7<br>21          | 0,5      | 0,5      | 0,5S           | 1,0           | Не нормируется                                                                  | ±2,23                                                                            | ±1,71                                                                                 | ±1,59                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,87          | Не нормируется                                                                  | ±2,83                                                                            | ±1,96                                                                                 | ±1,76                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,8           | Не нормируется                                                                  | ±3,21                                                                            | ±2,15                                                                                 | ±1,88                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,6           | Не нормируется                                                                  | ±4,63                                                                            | ±2,80                                                                                 | ±2,33                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,5           | Не нормируется                                                                  | ±5,69                                                                            | ±3,32                                                                                 | ±2,69                                                                                   |
| 10<br>13÷19      | 0,2S     | 0,2      | 0,5S           | 1,0           | ±1,89                                                                           | ±1,46                                                                            | ±1,42                                                                                 | ±1,42                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,87          | ±2,00                                                                           | ±1,59                                                                            | ±1,50                                                                                 | ±1,50                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,8           | ±2,08                                                                           | ±1,67                                                                            | ±1,57                                                                                 | ±1,57                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,6           | ±2,41                                                                           | ±1,96                                                                            | ±1,71                                                                                 | ±1,71                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,5           | ±2,68                                                                           | ±2,15                                                                            | ±1,83                                                                                 | ±1,83                                                                                   |
| 11               | 0,5S     | 0,5      | 0,5S           | 1,0           | ±2,42                                                                           | ±1,71                                                                            | ±1,59                                                                                 | ±1,59                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,87          | ±2,96                                                                           | ±2,00                                                                            | ±1,76                                                                                 | ±1,76                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,8           | ±3,30                                                                           | ±2,19                                                                            | ±1,90                                                                                 | ±1,90                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,6           | ±4,66                                                                           | ±2,90                                                                            | ±2,33                                                                                 | ±2,33                                                                                   |
|                  |          |          |                | 0,5           | ±5,69                                                                           | ±3,44                                                                            | ±2,69                                                                                 | ±2,69                                                                                   |

# Пределы погрешности измерений по реактивной электроэнергии

| № каналов        | Кл ТТ | Кл ТН | Кл счетчика | Знач. $\sin\phi$ | $\delta_2 \% Q, [ \% ]$<br>для диапазона<br>$W_{Q2 \%} \leq W_{Qном} < W_{Q5 \%}$ | $\delta_5 \% Q, [ \% ]$<br>для диапазона<br>$W_{Q5 \%} \leq W_{Qном} < W_{Q20 \%}$ | $\delta_{20} \% Q, [ \% ]$<br>для диапазона<br>$W_{Q20 \%} \leq W_{Qном} < W_{Q100 \%}$ | $\delta_{100} \% Q, [ \% ]$<br>для диапазона<br>$W_{Q100 \%} \leq W_{Qном} < W_{Q120 \%}$ |
|------------------|-------|-------|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1÷5<br>8÷9<br>12 | 0,5S  | 0,2   | 1,0         | 1,0              | ±3,80                                                                             | ±3,29                                                                              | ±3,24                                                                                   | ±3,24                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,87             | ±4,17                                                                             | ±3,49                                                                              | ±3,33                                                                                   | ±3,33                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,8              | ±4,42                                                                             | ±3,61                                                                              | ±3,39                                                                                   | ±3,39                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,6              | ±5,50                                                                             | ±4,10                                                                              | ±3,64                                                                                   | ±3,64                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,5              | ±6,38                                                                             | ±4,49                                                                              | ±3,85                                                                                   | ±3,85                                                                                     |
| 6                | 0,5   | 0,2   | 1,0         | 1,0              | Не нормируется                                                                    | ±3,59                                                                              | ±3,29                                                                                   | ±3,24                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,87             | Не нормируется                                                                    | ±4,02                                                                              | ±3,44                                                                                   | ±3,33                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,8              | Не нормируется                                                                    | ±4,31                                                                              | ±3,54                                                                                   | ±3,39                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,6              | Не нормируется                                                                    | ±5,47                                                                              | ±3,96                                                                                   | ±3,64                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,5              | Не нормируется                                                                    | ±6,38                                                                              | ±4,31                                                                                   | ±3,85                                                                                     |
| 7<br>21          | 0,5   | 0,5   | 1,0         | 1,0              | Не нормируется                                                                    | ±3,63                                                                              | ±3,33                                                                                   | ±3,28                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,87             | Не нормируется                                                                    | ±4,07                                                                              | ±3,49                                                                                   | ±3,38                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,8              | Не нормируется                                                                    | ±4,36                                                                              | ±3,60                                                                                   | ±3,45                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,6              | Не нормируется                                                                    | ±5,54                                                                              | ±4,06                                                                                   | ±3,75                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,5              | Не нормируется                                                                    | ±6,47                                                                              | ±4,45                                                                                   | ±4,00                                                                                     |
| 10<br>13÷19      | 0,2S  | 0,2   | 1,0         | 1,0              | ±3,52                                                                             | ±3,21                                                                              | ±3,20                                                                                   | ±3,20                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,87             | ±3,60                                                                             | ±3,32                                                                              | ±3,25                                                                                   | ±3,25                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,8              | ±3,66                                                                             | ±3,39                                                                              | ±3,28                                                                                   | ±3,28                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,6              | ±3,89                                                                             | ±3,61                                                                              | ±3,40                                                                                   | ±3,40                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,5              | ±4,08                                                                             | ±3,75                                                                              | ±3,48                                                                                   | ±3,48                                                                                     |
| 11               | 0,5S  | 0,5   | 1,0         | 1,0              | ±3,83                                                                             | ±3,33                                                                              | ±3,28                                                                                   | ±3,28                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,87             | ±4,21                                                                             | ±3,54                                                                              | ±3,38                                                                                   | ±3,38                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,8              | ±4,47                                                                             | ±3,67                                                                              | ±3,45                                                                                   | ±3,45                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,6              | ±5,57                                                                             | ±4,20                                                                              | ±3,75                                                                                   | ±3,75                                                                                     |
|                  |       |       |             | 0,5              | ±6,47                                                                             | ±4,61                                                                              | ±4,00                                                                                   | ±4,00                                                                                     |

В таблице 2 приняты следующие обозначения:

$W_{P2 \%}$  ( $W_{Q2 \%}$ ) – значение электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка);

$W_{P5 \%}$  ( $W_{Q5 \%}$ ) – значение электроэнергии при 5%-ной нагрузке;

$W_{P20 \%}$  ( $W_{Q20 \%}$ ) – значение электроэнергии при 20%-ной нагрузке;

$W_{P100 \%}$  ( $W_{Q100 \%}$ ) – значение электроэнергии при 100%-ной нагрузке (номинальная нагрузка);

$W_{P120 \%}$  ( $W_{Q120 \%}$ ) – значение электроэнергии при 120%-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

**Примечание:**

## 1. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{\text{ном}}$ , частота  $(95 \div 105) f_{\text{ном}}$ ;  
 $\cos\varphi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

## 2. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{\text{ном}}$ ;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ , для счетчиков типа ЕвроАльфа от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ , для сервера от  $+10$  до  $+40^\circ\text{C}$ ; для УСПД от 0 до  $+75^\circ\text{C}$ ;

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определена в проектной документацией на систему и приведена в таблице 3.

Таблица 3

| №                                      | Наименование                                                       | Номер в Госреестре средств измерений | Примечание                                                           |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <i>Основные технические компоненты</i> |                                                                    |                                      |                                                                      |
| <b>1</b>                               | <b>Технические средства учета электрической энергии и мощности</b> |                                      |                                                                      |
| 1.1                                    | Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-110                    | Г.р. №24218-03                       | Класс точности 0,2<br>(21 шт.)                                       |
| 1.2                                    | Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-35                     | Г.р. №19813-00                       | Класс точности 0,5<br>(1 шт.)                                        |
| 1.3                                    | Измерительный трансформатор напряжения ЗНОМ-35                     | Г.р. №912-70                         | Класс точности 0,5<br>(1 шт.)                                        |
| 1.4                                    | Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10                    | Г.р. №16687-02                       | Класс точности 0,5<br>(1 шт.)                                        |
| 1.5                                    | Измерительные трансформаторы тока ТБМО-110                         | Г.р. № 23256-02                      | Классы точности 0,5S<br>(24 шт.)                                     |
| 1.6                                    | Измерительные трансформаторы тока ТБМО-110                         | Г.р. № 23256-02                      | Классы точности 0,2S<br>(3 шт.)                                      |
| 1.7                                    | Измерительные трансформаторы тока ТФНД-35М                         | Г.р. № 3689-73                       | Классы точности 0,5<br>(2 шт.)                                       |
| 1.8                                    | Измерительные трансформаторы тока ТФЗМ-35Б                         | Г.р. № 3689-73                       | Классы точности 0,5<br>(3 шт.)                                       |
| 1.9                                    | Измерительные трансформаторы тока ВСТ                              | Г.р. № 28930-05                      | Классы точности 0,2S<br>(21 шт.)                                     |
| 1.10                                   | Измерительные трансформаторы тока ТЛК-10                           | Г.р. № 9143-01                       | Классы точности 0,5<br>(3 шт.)                                       |
| 1.11                                   | Счетчики ЕА05RL-B-4 для учёта активной и реактивной энергии        | Г.р. № 16666-97                      | Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (2 шт.)  |
| 1.12                                   | Счетчики ЕА05RAL-B-4 для учёта активной и реактивной энергии       | Г.р. № 16666-97                      | Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (10 шт.) |

| №                             | Наименование                                                     | Номер в Госреестре средств измерений | Примечание                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.13                          | Счетчики EA05RAL-P4B-4 для учёта активной и реактивной энергии   | Г.р. № 16666-97                      | Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (7 шт.)                                                                                                                |
| 1.14                          | Счетчики EA05RL-P4B-4 для учёта активной и реактивной энергии    | Г.р. № 16666-97                      | Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (1 шт.)                                                                                                                |
| 1.15                          | Устройство сбора и передачи данных «RTU325»                      | Г.р. № 19495-03                      | Обеспечивает сбор измерительной информации от счетчиков (7 шт.)                                                                                                                    |
| 1.16                          | Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS           | —                                    | Синхронизация текущих значений времени по сигналам GPS-приемника                                                                                                                   |
|                               |                                                                  |                                      |                                                                                                                                                                                    |
| <b>2</b>                      | <b>Средства вычислительной техники и связи</b>                   |                                      |                                                                                                                                                                                    |
| 2.1                           | GSM-модем «Siemens MC-35i Terminal»                              | -----                                | 10 шт.                                                                                                                                                                             |
| 2.3                           | Источник бесперебойного питания Inelt ИБП Monolith 2000RM        | -----                                | 1 шт.                                                                                                                                                                              |
| 2.4                           | Источник бесперебойного питания Inelt ИБП Monolith 1000RM        | -----                                | 9 шт.                                                                                                                                                                              |
| 2.5                           | Сервер Compaq ProLiant ML370R G3                                 | -----                                | 3 шт.                                                                                                                                                                              |
| 2.6                           | Сервер Compaq ProLiant ML570R G2                                 | -----                                | 1 шт.                                                                                                                                                                              |
| 2.6                           | Терминал ВЧ-связи ETL-500                                        | -----                                | 9 шт.                                                                                                                                                                              |
| 2.7                           | РРЛ-станция 2,4 ГГц BreezeLINK, BreezeACCESS XL                  | -----                                | 2 шт.                                                                                                                                                                              |
|                               |                                                                  |                                      |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Программные компоненты</b> |                                                                  |                                      |                                                                                                                                                                                    |
| 3                             | Программное обеспечение, установленное на компьютере типа IBM PC | -----                                | ПО Microsoft Office 2003<br>ПО Microsoft Windows 2003 Server Russian<br>ПО «Альфа ЦЕНТР»:<br>AC_SE_5; AC_M; AC_I/E;<br>AC_N; AC_T<br>ПО AlphaPlus-E,<br>ПО УСПД RTU-325<br>ПО УССВ |

| №                                    | Наименование                                                                                                                                                                                                | Номер в Госреестре средств измерений | Примечание |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| <i>Эксплуатационная документация</i> |                                                                                                                                                                                                             |                                      |            |
| 4.1                                  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго». Руководство пользователя<br>ИДНТ.425210.012-ТРП-ОР.ИЗ                                            | -----                                | 1 экз.     |
| 4.2                                  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго».Паспорт<br>ИДНТ.425210.012-ТРП-ОР.ПС                                                              | -----                                | 1 экз.     |
| 4.3                                  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго». Формуляр<br>ИДНТ.425210.012-ТРП-ОР.ФО                                                            | -----                                | 1 экз.     |
| 4.4                                  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго». Инструкция по формированию и ведению базы данных<br>ИДНТ.425210.012-ТРП-ОР.И4                    | -----                                | 1 экз.     |
| 4.5                                  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Нурэнерго». Инструкция по эксплуатации комплекса технических средств.<br>ИДНТ.425210.012-ТРП-ОР.ИЭ           | -----                                | 1 экз.     |
| 4.6                                  | Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго»<br>ИДНТ.425210.012-МП<br>РКПН.425210.012.МП | -----                                | 1 экз.     |
| 4.7                                  | Техническая документация на комплектующие изделия                                                                                                                                                           | -----                                | 1 комплект |

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго», согласованной с ФГУ «Чеченский ЦСМ» в декабре 2008 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки на счетчики электрической энергии многофункциональные типа ЕвроАльфа;
- средства поверки в соответствии с методикой поверки «Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300»;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом Методика выполнения измерений электроэнергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго»;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь АЕ-1 для работы со счетчиками типа ЕвроАльфа.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»<sup>1</sup>.

ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)»<sup>2</sup>.

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

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

ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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

МИ 2999-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго».

<sup>1</sup> ГОСТ 26035-83 утратил силу. Взамен введен ГОСТ Р 52425-2005.

<sup>2</sup> ГОСТ 30206-94 утратил силу. Взамен введен ГОСТ Р 52323-2005.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Нурэнерго» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Энсис Технологии»

Адрес: 111250 г. Москва, пр-д Завода Серп и Молот, д.6.

Генеральный директор ООО «Энсис Технологии»



И.М. Пантелеев