

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени технологическим объектом Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики электроэнергии класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и класса точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя локальное устройство сбора и передачи данных (УСПД 1) RTU-327, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, каналы связи и каналобразующее оборудование, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора и специализированное программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центральное устройство сбора и передачи данных (УСПД 2) RTU-327,

устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS, сервер «Центр сбора и обработки информации» (далее - ЦСОИ), автоматизированные рабочие места (АРМы), ПО «АльфаЦЕНТР».

Устройства второго и третьего уровня входят в состав АИИС КУЭ Новогорьковской ТЭЦ Филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс» (регистрационный номер № 62230-15).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД1, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (ИВК).

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35HVS (УССВ), включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС). Таймер УСПД 2 синхронизирован с метками времени УССВ, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД 2 осуществляет коррекцию времени сервера и УСПД 1. Сличение времени УСПД 2 с сервером осуществляется не реже чем 1 раз в 30 мин, корректировка времени сервера происходит при расхождении со временем УСПД2 более чем на 1 с. Сличение времени УСПД 2 с УСПД 1 осуществляется не реже чем 1 раз в 30 мин, корректировка времени УСПД 1 происходит при расхождении со временем УСПД2 более чем на 1 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД 1 происходит не реже чем 1 раз в 30 мин, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД 1 более чем на 1 с. Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий коррективке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.05
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и порядковый номер точки измерений	Состав измерительных каналов системы						Вид электро энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД 2	УСПД 1	Сервер		Основная погрешность, (±),%	Погрешность в рабочих условиях, (±),%
1 КВЛ 110кВ Новогорьковская ТЭЦ-НОРСИ	VIS WI 600/5 Кл.т. 0,2S Пер. № 37750-08	НКФ-110 110000/ 100 Кл.т. 0,5 Пер. № 26452-04 ОТЕФ 110000/ 100 Кл.т. 0,2 Пер. № 29686-05	A1802RALX QV-P4GB- DW-GS-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-327 Пер. №41907-09	RTU-327 Пер. №41907-09	HP ProLiant DL380 R07	Актив- ная  реактив ная	0,8  1,7	1,5  2,5

**Примечания:**

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3 Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение от 0,98Uном до 1,02Uном; ток от 1,0Iном до 1,2Iном, cosj =0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (23±2) °С.

Продолжение таблицы 2

<p>4 Рабочие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- параметры сети: напряжение от <math>0,9U_{ном}</math> до <math>1,1U_{ном}</math>; ток от <math>0,02I_{ном}</math> до <math>1,2I_{ном}</math>; <math>\cos j = 0,8</math> инд.;</li><li>- допускаемая температура окружающей среды для: измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 50 °С, счетчиков от минус 40 до плюс 65 °С; УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; сервера от плюс 10 до плюс 30 °С;</li></ul> <p>5 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>I=0,02 I_{ном}</math> <math>\cos j = 0,8</math> инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °С.</p> <p>6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;</p> <p>7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в описании типа метрологических характеристик.</p> <p>Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>
---

Надежность применяемых в системе компонентов:

электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_{в}$ ) 24 ч;

УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч;

Сервер ИВК - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- несанкционированный доступ

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- 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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 300 суток; сохранность данных при отключении питания - не менее 30 лет;
- УСПД - хранение результатов измерений 45 суток;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-110	3
Измерительный трансформатор напряжения ОТЕФ	3
Измерительный трансформатор тока VIS WI	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии Альфа А1800	1
УСПД RTU-327	2
Сервер HP ProLiant DL380 R07	1
ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	1
Паспорт-формуляр № 78257026.425210.001.ФО	1

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 64755-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс». Измерительные каналы. Методика поверки» утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 08 июля 2016 г.

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 8.216-2011;
- Счетчики Альфа А1800 по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- УСПД «RTU-327» - по документу ДЯИМ.466215.007 МП «ГСИ. Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.  
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс». Паспорт-формуляр № 78257026.425210.001.ФО».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ячейки 25 ОРУ-110 кВ Новогорьковской ТЭЦ филиала «Нижегородский» ПАО «Т Плюс»**

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

#### **Изготовитель**

Филиал «Нижегородский» ПАО «Т Плюс»  
ИНН 6315376946  
Юридический адрес: 143421, Московская область, Красногорский р-н, автодорога «Балтия», территория бизнес-центр «Рига-Ленд», строение 3  
Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Алексеевская, д. 10/16, Бокс 62  
Тел./факс: (831) 257 71 11

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.