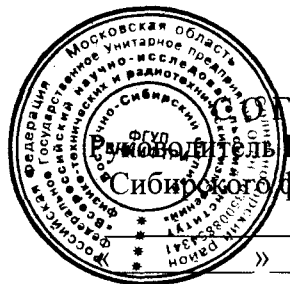


**Подлежит публикации  
в открытой печати**



**О Т В Е Т С Т В Е Н Н О**

ГЦИ СИ – директор Восточно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Н. Егоров

2007 г.

<b>Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) ГУЭП «Облкоммунэнерго»</b>	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36712-08</u> Взамен № _____
--	--

Изготовлен ЗАО «Ирмет» (г. Иркутск) по технорабочему проекту ЗАО «Ирмет», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) ГУЭП «Облкоммунэнерго» (г. Иркутск) предназначен для централизованного контроля и учета активной и реактивной электроэнергии и мощности; автоматизированного сбора, хранения, обработки и отображения полученной измерительной информации об электроэнергии не менее 10 лет; синхронизации системного времени с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ); расчета потерь электроэнергии и передачи данных в НП «АТС», филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» ОДУ Сибири и смежные энергосистемы. ИВК применяется для работы в составе системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ГУЭП «Облкоммунэнерго» (далее по тексту – АИИС) в качестве верхнего уровня системы. Выходные данные ИВК могут быть использованы для коммерческих расчетов с поставщиками и потребителями электроэнергии и оперативного управления потреблением электроэнергии.

#### ОПИСАНИЕ

ИВК обрабатывает и хранит информацию об электроэнергии, поступающую от кустовых центров сбора информации, расположенных на отделениях ГУЭП «Облкоммунэнерго»: Ангарское, Братское, Восточное, Иркутское, Саянское, Слюдянское, Тулунское, Усольское, Черемховское.

ИВК решает следующие задачи:

- 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;
- автоматическое вычисление потерь электроэнергии от точки измерения до точки учета, контроль достоверности и восстановление данных;
- передачу в заинтересованные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств и объектов измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к измерительно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа (НСД) на физическом и программном уровнях (установка аппаратных ключей, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку технических средств и программного обеспечения АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени в АИИС (коррекция времени).

В состав ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» входят:

- комплекс измерительно-вычислительный «Альфа ЦЕНТР» (ГР № 20481-00);
- сервер базы данных (БД) и приложений HP ML Proliant с установленным модульным программным обеспечением (ПО) многопользовательская версия «Альфа ЦЕНТР AC\_SE», с операционной системой (ОС) Windows 2003 Server, с реляционной системой управления базой данных (СУБД) Oracle RE 8.x. Сервер БД расположен в серверном шкафу с климатконтролем и стеклянной дверью, включающим:
  - источник бесперебойного питания (ИБП) APS Smart UPS 1500;
  - модули защиты линии от перенапряжений (6 шт.) DTR2T;
- средства связи и аппаратура передачи данных, включающая:
  - коммутатор управляемый локальной вычислительной сети (ЛВС Ethernet) Switch Cisco Catalyst 2950;
  - 6 выделенных модемов ZyXEL U336E+ для коммутируемых линий;
- автоматизированное рабочее место персонала (АРМ) на базе PC – 1 шт.;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации системного времени УССВ.

Принцип действия ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго»: первичные токи и напряжения в контролируемой линии передачи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за период 0,02с. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной (реактивной) электрических мощностей вычисляются как средние значения данных мощностей при усреднении за 30 мин. Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение, накопление и передача результатов измерений в кустовой центр сбора и далее в ИВК (сервер БД).

В качестве основного канала связи с кустовыми центрами сбора данных используется сеть Internet (VPN). В качестве резервного канала используется коммутируемый телефонный канал существующей сети общего назначения, организуемый с помощью модемов.

Кроме того, предусмотрена возможность передачи данных от цифровых счетчиков на ИВК, минуя уровень ИВКЭ.

Измерительные сигналы в цифровой форме от кустовых центров сбора и обработки информации отделений ГУЭП «Облкоммунэнерго» через каналы связи поступают на сервер БД ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго». Сигналы содержат информацию о результатах измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, состоянии средств и объектов измерений (журналы событий УСПД и счетчиков электроэнергии) на соответствующих отделениях ГУЭП «Облкоммунэнерго». Временная задержка поступления информации не более 30 мин. По запросу возможно получение всей информации, хранящейся в базе данных АИИС. Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения, которое функционирует на сервере ИВК.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии (мощности) с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, расчет потерь электроэнергии, а также хранение и отображение информации. По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где выполняется предусмотренная программным обеспечением обработка измерительной информации, ее формирование, оформление справочных и отчетных документов. Отчетные документы, содержащие информацию о результатах 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии и о состоянии средств и объектов измерений, передаются в вышестоящие организации и смежным энергосистемам по основному и резервному каналам связи.

ИВК оснащен системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на основе устройства синхронизации системного времени (GPS-приемника сигналов точного времени), которое

автоматически корректирует время ИВК. СОЕВ выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях ГУЭП «Облкоммунэнерго» с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней. На уровне ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» установлено УССВ на базе GPS-приёмника HVS-35. Настройка системного времени сервера БД ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» выполняется непосредственно от GPS-приёмника с помощью программного обеспечения входящего в его комплект поставки, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. Корректировка времени на кустовом центре выполняется с помощью программного модуля посредством межмашинного обмена с сервером БД ИВК. Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) на объектах измерения осуществляется во время одного из сеансов связи от кустового центра не реже одного раза в 60 минут. Корректировка выполняется при расхождении времени  $\pm 2$ с. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля – компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (уровень ИИК) синхронизируется со временем в УСПД (ИВКЭ) не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД при расхождении  $\pm 4$  с, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике. Возможна синхронизация времени счетчиков непосредственно от сервера ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго». Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установленный полный срок службы ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» - не менее 20 лет. Средняя наработка на отказ ( $T_0$ ) ИВК не менее 35000 ч.

1. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по учету электроэнергии, вносимой ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» на основе ИВК «Альфа ЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от кустовых центров сбора данных (УСПД и/или счетчиков), составляет  $\pm$  две единицы младшего разряда измеренного (учтенного) значения (0,002 кВт·ч, и определяется ценой младшего разряда, которая может быть индцирована на мониторах ИВК).  
Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по учету средней мощности, вносимой ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» на основе ИВК «Альфа ЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от кустовых центров сбора данных (УСПД и/или счетчиков), составляет  $\pm$  одну единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения (0,001 кВт·ч, и определяется ценой младшего разряда, которая может быть индцирована на мониторах ИВК).
2. Синхронизация времени производится от сервера БД ГУЭП "Облкоммунэнерго" при помощи УССВ во время одного из сеансов связи (функция автоматизирована):
  - корректировка времени в момент синхронизации осуществляется центральным сервером автоматически при обнаружении рассогласования времени УССВ и сервера  $\pm 1$ с. Таким образом, среднесуточная погрешность времени сервера составляет не более  $\pm 5$  с;
  - разность показаний часов всех компонентов комплекса (пределы допускаемой основной погрешности синхронизации времени) составляет не более  $\pm 5$  с
3. Надежность применяемых в системе компонентов:
  - ИВК:
    - сервер (параметры надежности  $T_0=60000$  ч,  $K_T = 0,99$ ,  $t_b$  не более 1 ч);
    - коммутатор (параметры надежности  $K_C = 0,99$   $t_b = 1$  час);
    - источники бесперебойного питания ( $T_0$  не менее 250000 ч;  $t_b$  не более 5 ч);
  - каналобразующая аппаратура:
    - модем (параметры надежности  $T_0$  не менее 60000 час;  $t_b$  не более 12 час);
  - СОЕВ (параметры надежности  $K_T = 0,95$ ;  $t_b$  не более 168 час).

Надежность системных решений:

- резервирование питания:

- сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи:
  - информация о результатах измерений может передаваться в энергоснабжающую организацию по электронной почте, сотовой и спутниковой связи;
- диагностика:
  - в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени;
  - мониторинг состояния ИВК:
    - удаленный доступ:
      - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
      - возможность получения параметров удаленным способом;
    - визуальный контроль информации на счетчике;
  - контроль достоверности и восстановление данных;
- организационные решения:
  - наличие ЗИП;
  - наличие эксплуатационной документации;
- 4. Защищённость применяемых компонентов:
  - наличие аппаратной защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - ИВК:
      - сервера БД;
    - наличие защиты на программном уровне:
      - информации:
        - при хранении:
          - соответствие ИВК по защите от НСД требованиям к классу 2Б РД Гостехкомиссии
        - при передаче:
          - использование электронной цифровой подписи:
            - результатов измерений;
            - состоянии средств и объектов измерений;
        - при параметрировании:
          - установка пароля на сервер;
          - конфигурирование и настройка параметров ИВК;
  - 5. Возможность проведения контроля и учета следующих параметров:
    - автоматизированный учет потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета (функция автоматизирована);
    - приращение активной электроэнергии (функция автоматизирована);
    - приращение реактивной электроэнергии (функция автоматизирована);
    - время и интервалы времени (функция автоматизирована).
 Возможность коррекции времени в:
    - ИИК (электросчетчиках) (функция автоматизирована);
    - ИВКЭ (УСПД) (функция автоматизирована);
    - ИВК (сервер БД) (функция автоматизирована).
 Возможность сбора информации:
    - состояние средств и объектов измерения (функция автоматизирована);
    - результатов измерений (функция автоматизирована).
 Цикличность:
    - измерений:
      - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
    - сбора:
      - 30 минут (функция автоматизирована);
      - 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Возможность предоставления информации (по запросу):

- в ИАСУ КУ НП «АТС»:
  - результатов измерения (функция автоматизирована);
  - санкционированное представление результатов измерений субъектам ОРЭ (функция автоматизирована);
- из ИАСУ КУ НП «АТС»:
  - результатов измерений в ИВК субъекта (функция автоматизирована);
  - результатов измерений смежного субъекта ОРЭ (функция автоматизирована);
- в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС»:
  - результатов измерения (функция автоматизирована);

Глубина хранения информации (профиля):

- ИИК – электросчетчик «Альфа» имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована) на глубину не менее 63 дней;
- ИВКЭ (УСПД) - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 15 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу – 18 месяцев, сохранение информации при отключении питания – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована);
- ИВК – сервер БД - хранение результатов измерений, данных о состоянии средств и объектов измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

6. Рабочие условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{НОМ}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{НОМ}$ ;  $\cos\phi=0,8$  инд.;
- допустимая температура окружающей среды: для сервера от +10 до +40 °С; для коммутатора от 0 до +40 °С; для модемов от 0 до +50 °С.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) ГУЭП "Облкоммунэнерго".

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» определяется проектной документацией на комплекс. В комплект поставки входит эксплуатационная и техническая документация на ИВК и на комплектующие СИ.

#### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) ГУЭП «Облкоммунэнерго». Методика поверки» МП 001-2007, утвержденной ВСФ ФГУП «ВНИИФТРИ» в ноябре 2007 года.

Перечень основных средств поверки:

- GPS-приемник, принимающий сигналы службы точного времени, не входящий в состав ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго»;
  - переносной инженерный пульт – ноутбук;
  - оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
  - ПО «Альфа-Смарт» для настройки КАПС на основе УСПД «RTU серии 300», ПО «ALPHAPLUS\_AP» для конфигурации и опроса счетчиков и ПО AC\_LapTop – для ноутбука.
- Межповерочный интервал ИВК ГУЭП «Облкоммунэнерго» - 4 года.

#### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) ГУЭП «Облкоммунэнерго» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Ирмет»

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

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

Директор ЗАО «Ирмет»



Ю.Н.Воронов