Приложение № 1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по созданию и оказание услуг по сопровождению

«Автоматизированной системы учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов» (АСУ ППЭР) ОАО «АТЭК»

г. Краснодар, 2015 г.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение

Полное наименование системы: «Автоматизированная система учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов» (далее – Система).

Условное обозначение – АСУ ППЭР.

## 1.2 Наименование Заказчика

ОАО «АТЭК».

## 1.3 Перечень нормативно-правовых актов, на основании которых создается Система

Основанием для проведения работ являются следующие правовые акты:

• Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – 261-ФЗ).

• Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 года №1715-р «Об энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 года».

• Постановление Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 г. № 20 «Об утверждении Правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

• Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2009 г. N 1140 «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющими деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии».

• Приказ Минэкономразвития от 29 апреля 2010 г. № 176 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения за энергосбережением».

• Постановление Правительства РФ от 23.09.2010 N 731 «Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами»

• Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

## 1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию Системы

Начало работ – в течение 5 дней после подписания контракта с Заказчиком.

Отдельные этапы создания Системы определяются графиком выполнения работ, являющимся неотъемлемой частью договора на создание Системы (Приложение №3 к Техническому Заданию).

Окончание – 4 недели с даты заключения контракта.

## 1.5 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работы

Порядок оформления и предъявления Заказчику результатов работ определяется п.6 настоящего технического задания.

# 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

## 2.1 Назначение Системы

Система предназначена для автоматизации процессов измерений, передачи, обработки, хранения и представления информации по производству и потреблению энергетических ресурсов на объектах ОАО «АТЭК».

## 2.2 Цели выполнения работ

Цель - создание единой автоматизированной системы учета производства и потребления энергетических ресурсов ОАО «АТЭК».

## 2.3 Задачи, решаемые Системой.

* Учет производимых и потребляемых энергетических ресурсов на объектах ОАО «АТЭК»;
* Осуществление мониторинга потребления топливно-энергетических ресурсов (в дальнейшем - ТЭР) с удаленных распределенных объектов в любой момент времени;
* Анализ потребления ТЭР;
* Снятие показаний приборов учета с помощью системы дистанционного снятия показаний;
* Сбор и хранение данных учета ТЭР;
* Формирование отчетных документов;
* Формирование и анализ топливно-энергетических балансов, как по территориальному (с группировкой по районам, департаментам и другим территориально-объектным признакам), так и по ресурсному принципам (с группировкой по видам энергоресурсов).
* Контроль соблюдения лимитов;
* Передача информации в ГИС (геоинформационные системы) и автоматизированные системы расчётов (биллинговые системы).
* Создание информационного базиса для реализации программ энергоэффективности;
* Создание объективного информационного базиса для организации работ по моделированию, прогнозированию и планированию;
* Объективация причин потерь топливно-энергетических ресурсов, с целью организации мероприятий по их снижению на всех стадиях ресурсных потоков;
* Оценка и анализ получаемой информации, выявление причин, вызывающих тот или иной характер протекания процессов;
* Непрерывный контроль прохождения отопительных периодов;
* Прозрачный алгоритм ответственности на всех уровнях технологического процесса производства и потребления ТЭР;
* Возможность проведения On-line интернет-совещаний с синхронным просмотром оперативной информации;
* Обеспечение доступа к оперативной информации и документальным отчетам из любой географической точки;
* Создания инструмента контроля и алгоритма прозрачности для конечных потребителей.

# 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

## 3.1 Сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации Системы являются процессы измерений, передачи, обработки, хранения и представления информации по выработке и потреблению объектами ОАО «АТЭК» энергетических ресурсов (холодного и горячего водоснабжения, тепловой энергии, газа, электроэнергии далее - энергоресурсы).

## 3.2 Перечень функциональных задач, подлежащих автоматизации

В Системе подлежит автоматизации информационно-техническое обеспечение следующих функциональных задач:

1. Коммерческий учет энергоресурсов - сбор данных по учету количественных и качественных параметров потребления энергоресурсов.

2. Технический учет - оперативный контроль количественных и качественных параметров предоставления энергоресурсов и оперативное информирование соответствующих пользователей Системы о нештатных ситуациях (отклонениях от нормативных условий).

3. Накопление данных учета за предшествующий период времени с целью аналитической обработки и последующего предоставления пользователям Системы в целях оценки эффективности мероприятий по энергосбережению.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

## 4.1 Общие требования

Система является иерархической структурой с распределенной обработкой данных.

Система должна обеспечивать:

* возможность подключения средств измерений, имеющих выходные аналоговые и дискретные сигналы;
* выполнение измерений часовых приращений количества потребленных энергоресурсов;
* первичную обработку данных по определенному алгоритму, формирование расчетных параметров;
* сигнализацию о нештатных ситуациях (выход измеряемых параметров за границы рабочего диапазона значений, перерыва в электропитании и др.);
* настраиваемые формулы вычисляемых параметров и аварийных критериев;
* накопление и сохранение данных в архивной базе данных, с возможностью выборки данных из архива, как по запросу оператора, так и при выполнении аналитической обработки соответствующими программными модулями в целях формирования необходимых отчетных форм;
* продолжительность хранения часовых архивов – не менее 6 месяцев, продолжительность хранения суточных архивов – не менее 1,5 лет;
* возможность по запросу контролировать измеряемые параметры в режиме online;
* передачу данных по стандартным протоколам с использованием современных технологий передачи данных;
* удобный пользовательский интерфейс для работы с данными, отображение данных в табличной форме и в виде графиков. Возможность построения необходимых пользовательских отчетов в режиме редактирования форм;
* встроенный построитель технологических мнемосхем с возможностью редактирования;
* вычисление математических выражений “налету” при построении графиков/таблиц/отчетов;
* разграничение прав доступа и возможность защиты от несанкционированного доступа, ведение журнала доступа к данным;
* анализ потребления энергоресурсов по территориальному (с группировкой по районам, городским округам и поселениям), отраслевому и ресурсному принципам (с группировкой по видам энергоресурсов), с возможностью формирования топливно-энергетического баланса.
* возможность построения групповых диаграмм и графиков.
* контроль соблюдения лимитов потребления энергоресурсов;
* интеграцию с ГИС (Геоинформационной системой) «Zulu®» (Политерм) версии 7.0.0.5031 и выше;
* передачу данных в автоматизированные системы расчетов (биллинговые системы);
* кластеризацию отображения большого количества объектов на карте;
* предоставление контрольного доступа к средствам и результатам измерений со стороны ресурсоснабжающих и контролирующих организаций;

При создании Системы необходимо обеспечить:

* качество и надежность функционирования системы;
* удобство использования и обслуживания системы;
* возможность подключения новых объектов модернизации и сопровождения системы силами Заказчика.

## 4.1.1 Требования к структуре и функционированию Системы

Система строится по принципу двухуровневой системы, представляющей собой совокупность взаимосвязанных средств измерений и вычислительной техники, коммуникаций и программного обеспечения.

*Нижний уровень* – подсистема сбора и передачи данных о потреблении энергоресурсов (ПСПД). ПСПД осуществляет измерение, сбор и первичную обработку результатов измерений, а также их оперативное хранение и передачу на верхний уровень Системы.

На каждом объекте располагаются средства измерений параметров и количества потребленных энергоресурсов. Сбор, накопление, первичная обработка и передача данных на сервер сбора данных (ССД) осуществляется с помощью устройства сбора и передачи данных (УСПД). При аварийном режиме работы – на локальный компьютер учреждения. Кроме этого в состав ПСПД входит локальный компьютер учреждения (ЛКУ) который отображает данные о потреблении энергоресурсов на рабочем месте оператора на всех объектах учреждения.

*Верхний уровень* – информационно-аналитическая подсистема (ИАП) реализуется на базе информационно-вычислительного комплекса (ИВК) Исполнителя или Заказчика, предназначенного для решения задач обработки, хранения и представления данных о потреблении энергоресурсов различным пользователям Системы.

Устройства нижнего уровня через любые каналы приемопередачи данных передают информацию о состоянии удаленных объектов в центр обработки данных (ЦОД), используя единый программный протокол TCP/IP и Универсальный Открытый Протокол сбора и передачи данных Системы АСУ, обеспечивающий возможность использования коммуникационного устройства (модема или LAN-устройства) для различных приборов учета. Спецификация требований к Универсальному Открытому Протоколу сбора и передачи данных АСУ ППЭР приводится в Приложении №1 к Техническому заданию. Требования к коммуникационным устройствам приводятся в Приложении №2 к Техническому заданию.

Оснащению коммуникационными устройствами и включению в АСУ ППЭР подлежит 265 объектов ресурсоснабжения и ресурсопотребления Заказчика, расположенных в черте Муниципального образования г. Краснодар.

Единый диспетчерский центр (ЕДЦ), автоматизированные рабочие места (АРМ) оснащаются персональными компьютерами, имеющими доступ в Интернет и обеспечивающими надежность обработки и хранения данных.

Система (после подтверждения прав доступа) предоставляет возможность получения информации о потреблении энергоресурсов в каждом отдельно взятом учреждении, используя имеющийся в наличии аппаратный комплекс.

Данные предоставляются Заказчику в согласованном с ним виде с возможностью группирования по объектам размещения контрольных устройств, географическому расположению объектов и т.д.

Заказчик посредством Системы также получает возможность оповещения о наступлении условленного события с помощью электронной почты, SMS-сообщений.

Система обеспечивает возможность гибкого регулирования объема прав каждого оператора ЕДЦ и АРМ, от неограниченного до минимального.

Система функционирует безостановочно и автоматически вне зависимости от активности обращений к ней.

Система обеспечивает мониторинг состояния любого технически доступного количества абонентских устройств.

## 4.1.2 Технические требования к Системе.

1. Обеспечение функционирования территориально распределенной сети пользователей, в том числе единство и непротиворечивость как программной, так и информационной составляющих.
2. Возможность осуществления мониторинга состояния объектов в режиме on-line пользователями Системы с учетом предоставленных им (настроенных в Системе) прав.
3. Открытость, то есть совместимость с современными стандартами, поддержка Internet/Intranet технологий.
4. Использование общедоступных каналов связи, а также беспроводных каналов для приема-передачи телеметрических данных от источников данных.
5. Масштабируемость.
6. Возможность наращивания функциональных возможностей Системы, номенклатуры, источников, объёмов обрабатываемой информации, подключения новых средств и изменения конфигурации в зависимости от направленности решаемых задач, ввода в эксплуатацию новых узлов учета (объектов автоматизации), отраслевых и территориальных систем учёта энергоресурсов, а также увеличения числа обслуживаемых пользователей без снижения эксплуатационных характеристик Системы;
7. Возможность модификации или наращивания технических средств и программного обеспечения без вывода Системы из эксплуатации;
8. Защита программного обеспечения от несанкционированного вмешательства;
9. Обеспечение строго регламентируемого и контролируемого доступа к данным всех категорий пользователей;
10. Обеспечение возможности интеграции Системы с уже имеющимися аналитическими и информационными системами, и другими территориально-распределенными и вертикально-интегрированными (ведомственными) информационными системами в области энергосбережения, состав которых и формат взаимодействия будет определен на этапе технического проектирования, в том числе с Единой информационно-аналитической системой ФСТ России (ЕИАС).
11. Обеспечение возможности интеграции Системы с автоматизированной системой расчётов (биллинговой системой).
12. Обеспечение централизованного хранения и обработки оперативной информации о потреблении энергоресурсов в единой базе данных Системы.
13. Автоматический сбор данных о потреблении топливно-энергетических ресурсов на объектах ОАО «АТЭК» с приборов учета через контрольные устройства.
14. Обеспечение функции сбора, хранения, анализа графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных объектах, автоматическая графическая идентификация объектов.
15. Автоматическое отображение объектов на интерактивной карте региона.
16. Применение электронной цифровой подписи (ЭЦП).
17. Выдача документальных отчетов по: региону, районам, неисправным объектам, времени аварии, состоянию всего хозяйства ЖКХ и т.д.
18. Архивация и документирование всех параметров.
19. Хранение всей справочной и контактной информации об объектах (ввод данной информации производится Заказчиком).
20. Быстрая и простая «обратная связь» с персоналом и администрацией и надежное оповещение о нештатных событиях отправкой SMS, письмом электронной почты.
21. Обеспечение доступа к оперативной информации и документальным отчетам в любой момент времени.
22. Отображение значений индикаторов в удобном для пользователя виде - таблицах, графиках, диаграммах.
23. Экспорт данных в формат Excel.
24. Автоматическое формирование мнемосхем объектов с возможностью встроенного редактирования.
25. Возможность управления погодозависимым регулированием.

## 4.1.3 Требования к аналитическим функциям Системы:

Система должна позволять реализовать следующие аналитические функции:

1. Функция ввода данных о потреблении энергоресурсов: в Системе должна быть реализована возможность импорта данных с узлов учета ресурсов о потреблении топливно-энергетических ресурсов на объектах ОАО «АТЭК» за прошедшие периоды.
2. Функция автоматического сбора метрологических данных по объектам при производстве, распределении и потреблении энергоресурсов: данная функция автоматически по параметрам, заданным пользователем, обеспечивает сбор данных с приборов учета через контрольное устройство.
3. Функция сбора данных предоставляет возможность автоматического получения и хранения данных от систем учета потребления энергетических ресурсов.
4. Функция централизованного хранения не модифицированных метрологических данных и результатов их обработки регистрирует полученные от приборов учета данные в неизменном виде в едином хранилище данных.
5. Функция оценки состояния объектов и инфраструктур с учетом критериев энергетической эффективности. Оценка заключается в сравнении данных об энергоэффективности объектов с хранящимися в Системе значениями показателей энергетической эффективности (в том числе по критериям и формулам, вводимым самими пользователями Системы), например, соответствие объекта критерию соблюдения температурного графика. Результатом оценки является отчет о соответствии объекта или инфраструктуры заданным критериям энергоэффективности, который может быть выведен на печать на бланке организации.
6. Функция группирования объектов и инфраструктур по заданным параметрам, хранящимся в Системе (в том числе по критериям и формулам, вводимым самими пользователями системы). Результатом группировки является отчет, который может быть выведен на печать на бланке организации.
7. Функция ведения структуры организации: предусмотрена возможность ведения иерархической структуры подчиненности организации (головная организация, структурные подразделения головной организации, подчиненные организации, перечень ответственных лиц, контактные данные).
8. Функция генерации отчетов: Система позволяет формировать следующие отчеты:

- реестр организаций;

- реестр объектов;

- коммерческий и технологический отчет о потреблении ТЭР;

- отчет о соответствии объектов заданным критериям энергетической эффективности.

9. АСУ в своем составе должна иметь функциональный модуль ГИС, который используется для наглядного отображения информации, содержащейся в АСУ на картографической подложке.

В модуле ГИС должны быть отражены:

* картографическая информация и информация об объектах, содержащаяся в ГИС предприятия;
* технологическая информация, получаемая с узлов учета тепловой энергии (УУТЭ) и других технологических объектов предприятия и наглядно отображаемая на картографическом слое;
* информация с УУТЭ абонентов, наглядно отображаемая на картографическом слое;
* информация, выдаваемая системой предупредительной и аварийной сигнализации.

## 4.1.4 Требования к способам и Устройствам сбора и передачи данных (УСПД), средствам связи для информационного обмена между функциональными подсистемами

Основные функции УСПД:

• прием данных от сервера связи и передача данных с УУТЭ на сервер сбора данных (ССД);

• передача данных сервера связи по протоколам обмена между сервером и УСПД;

• преобразование протоколов передачи;

• диагностика работы оборудования, формирование и передача данных об ошибках;

УСПД должен:

• Обеспечить коммуникацию с сервером Системы по каналу GPRS в выделенной APN сети или передачу данных через Ethernet в режиме постоянного соединения.

• Содержать в своём составе не менее одного консольного порта RS-232 или RS-485, встроенного GSM/GPRS - модема со слотом SIM-карты и разъёмом для внешней антенны либо LAN-устройство, обеспечивающее передачу данных через сеть Internet.

• Обеспечивать полноценный TCP/IP-стек

• Обеспечивать функцию CSD

• Обеспечивать функцию SMS

• Обеспечивать программируемость

• Соответствовать требованиям по ограничению помехоэмиссии для технических средств класса «А».

• По стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам удовлетворять требованиям государственных стандартов.

• Предоставлять возможность удаленного конфигурирования (перенастройки) УСПД.

Передача информации в смежные системы ЛКУ должна осуществляться по существующим каналам обмена данными. В системе должна быть предусмотрена возможность осуществлять опрос УСПД и сохранения и отображения данных ЛКУ.

## 4.1.5 Требования к режимам функционирования

Система должна функционировать круглосуточно, 7 дней в неделю, что должно быть обеспечено соответствующими организационно-техническими и программными средствами.

Система должна функционировать в одном из режимов:

* штатном;
* сервисном (для проведения поверки, технического обслуживания, реконфигурации и пополнения новыми компонентами);
* аварийном.

В любом из режимов работа Системы в целом не должна прекращаться, должна быть обеспечена сохранность и безопасность данных.

Под штатным режимом функционирования подразумевается нормальный режим работы, при котором все компоненты исправны и выполняется в полном объеме весь перечень задач и функций, возложенных на Систему.

В штатном режиме функционирования Система должна обеспечиваться передача информации от ПСПД в ИАП:

* о потреблении энергоресурсов (1 раз в сутки за прошедшие сутки, 1 раз в месяц за месяц);
* по запросу оператора о текущем потреблении энергоресурсов с возможностью дискретности не менее 15 минут.
* аварийные сообщения при выходе параметров энергоснабжения за диапазон допускаемых значений, при пропадании электропитания, и др. с функцией точного времени события.

Под сервисным режимом функционирования подразумевается режим работы, при котором Система полностью сохраняет все свои функциональные возможности штатного режима, но при этом осуществляются запланированные процессы и/или мероприятия обслуживающего характера, не нарушающие работоспособность и не приводящие к отсутствию реализации каких-либо функций.

В сервисном режиме функционирования Системы должны выполняться процессы:

* подключения новых средств измерений;
* диагностирования программных и технических средств;
* наращивания вычислительных мощностей;
* изменения конфигурации программно-технических средств;
* планового профилактического обслуживания;
* незначительного ремонта, включая (при необходимости) «горячую» замену компонентов оборудования.

Под аварийным режимом функционирования подразумевается возникновение аварийных ситуаций и проведение необходимого комплекса работ по переводу Системы в штатный режим работы.

К аварийным ситуациям относятся:

* различные виды аварий, связанные с потерей электрической энергии в питающих сетях системы на локальном или глобальном уровнях;
* аварийное отключение компонентов или завершение работы системы в случае недопустимых параметров окружающей среды;
* отказы оборудования из состава комплекса технических средств Системы.

## 4.1.6 Требования по диагностированию Системы

Для обеспечения качества и надежности функционирования Системы программно-аппаратный комплекс должен проводить автоматическую диагностику состояния компонентов системы в виде:

* сбора данных о состоянии средств измерений;
* диагностики работы технических средств и программного обеспечения;
* ведения «Журналов событий»;
* анализа «Журналов событий» на наличие сообщений о неисправностях технических средств, в том числе наличии действующих каналов связи с УСПД и средствами измерений.

## 4.1.7 Перспективы развития и модернизации Системы

Система должна предусматривать возможность наращивания существующей конфигурации:

* по количеству средств измерений;
* по количеству каналов связи;
* по количеству пользователей.

## 4.1.8 Требования к численности и квалификации персонала, порядок его подготовки, требуемый режим работы пользователей Системы

Численность и квалификация эксплуатационного и обслуживающего персонала Системы должна определяться на этапе Технического проектирования с учётом регламента использования Системы.

Техническое обслуживание должен проводить квалифицированный персонал, прошедший специализированное обучение, допущенный соответствующим порядком к проведению работ на электроустановках до 1000В и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Эксплуатационный и обслуживающий персонал должен пройти обучение в соответствующем объеме на этапе опытной эксплуатации Системы. Подготовка должна включать в себя получение устойчивых навыков пользовательской работы с программным обеспечением Системы.

## 4.1.9 Требования к надежности

Все технические средства Системы должны быть обслуживаемыми, восстанавливаемыми изделиями, рассчитанными на непрерывный режим работы.

Показатели надежности отдельных устройств определяются Техническими условиями на их производство.

Показатели надежности Системы должны иметь значения не ниже:

* коэффициент готовности 0.95;
* среднее время восстановления 12 часов;
* наработка на единичный отказ 17000 часов.

Установленный полный срок эксплуатации Системы – не менее 10 лет.

Выполнение требований к показателям надежности Системы должно подтверждаться расчетами на этапах проектирования, проверкой при испытаниях системы и ее компонентов, а также подтверждаться в период их эксплуатации.

Система является распределенной системой и ее надежность определяется надежностью ее составных частей и элементов.

Надежность Системы в целом и каждой ее автоматизированной функции является достаточной для достижения установленных целей функционирования системы при заданных условиях применения.

Аппаратное обеспечение Системы сконструировано таким образом, чтобы обеспечить свободный доступ к отдельным блокам для контроля их работоспособности и замены.

## 4.1.10 Требования по безопасности, защите от влияния внешних воздействий

При выполнении работ по монтажу, наладке, эксплуатации, обслуживанию и ремонту технических средств Системы должны выполняться требования нормативных документов в области безопасности труда и пожарной безопасности.

Токоведущие части технических средств Системы не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние токопроводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током, как в нормальном режиме работы, так и при повреждении изоляции. Заземление технических средств должно быть выполнено в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и технической документации.

Размещение технических средств на объектах должно обеспечивать их безопасную эксплуатацию.

Устройства визуального отображения информации (видеомониторы) должны соответствовать требованиям ИСО 9241 3:1996.

## 4.1.11 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Для предотвращения утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию в Системе должен применяться комплекс программно-технических и физических средств по защите информации от несанкционированного доступа (НСД).

Комплекс программно-технических средств по защите информации от НСД должен обеспечить:

* защиту от НСД по Локально-вычислительной сети (ЛВС) и из внешних сетей;
* управление доступом;
* протоколирование действий пользователя при изменении нормативно-справочной информации (НСИ) и других действий в системе;
* целостность данных и программного обеспечения.

Программное обеспечение Системы должно осуществлять:

* идентификацию пользователей при входе в систему по идентификатору (коду) и паролю условно-постоянного действия длиной не менее шести буквенно-цифровых символов;
* разграничение уровня доступа и полномочий пользователей;
* регистрацию входа (выхода) пользователей в систему.

Для защиты информации от НСД должны быть предусмотрены следующие технические мероприятия:

* размещение аппаратуры в помещениях, защищенных от доступа посторонних лиц;
* при размещении в незащищенных помещениях размещать в шкафах закрытого исполнения.

## 4.1.12 Требования к безопасности и надежности Системы:

1. Уровень защиты информации в Системе должен соответствовать требованиям Федерального закона Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Программные средства Системы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 13335-1-2006 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Часть 1. Концепция и модели менеджмента безопасности информационных и телекоммуникационных технологий», ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 13335-4-2007 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Часть 4. Выбор защитных мер», ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 13335-5-2006 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Часть 5. Руководство по менеджменту безопасности сети».
3. Система должна иметь средства аутентификации пользователей.
4. Система должна реализовывать функции разграничения доступа к данным.
5. Система должна предусматривать автоматическое ведение журнала событий.
6. Защита от утечки информации в Системе должна обеспечиваться в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами (Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и подзаконными актами). Система должна удовлетворять требованиям по защите информации, соответствующим классу 2Б согласно РД "Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации".
7. Система должна обеспечивать сохранность информации при возникновении нештатных ситуаций и аварий (потери питания и отказов технических и программно-технических средств, измерительного оборудования и каналов связи).

8. В целом меры по обеспечению безопасности в Системе должны быть реализованы за счет:

* системы разграничения доступа и авторизации
* системы аппаратной аутентификации (РУТОКЕН Web Edition, РУТОКЕН PINPAD) и электронной цифровой подписи (РУТОКЕН ЭЦП)
* грифов доступа
* протоколирования и аудита

Система должна обеспечивать адаптацию и выбор методов и средств программно-технической защиты информационных ресурсов на этапах сбора, обработки, транспортировки информации внутри уровней системы и команд управления верхнего уровня с обеспечением степени ее защищенности, адекватной ценности и конфиденциальности содержания.

В АСУ прежде всего должно быть уделено внимание достоверности и недопустимости несанкционированного доступа на «полевом уровне» - уровня сбора данных с приборов энергоучета, блоков аварийной сигнализации (БАС), технологических контроллеров.

В протоколе обмена с первичными приборами должна быть предусмотрена возможность идентификации прибора, а также верификация ПО первичного прибора при помощи алгоритма MD5. Возможность подключения любого первичного прибора допускается только при условии аутентификации прибора ID прибора и пароля доступа к нему. Алгоритм установления связи с сервером сбора и обработки данных предполагает «выставление» прибору нижнего уровня рабочего секретного URL, по которому осуществляется обмен данными. Данный URL может оперативно и массово меняться для приборов, известен только самому прибору и не может быть известен пользователям, что исключает организацию DDOS-атак на сервис сбора данных.

## 4.1.13 Требования по сохранности информации при авариях

При разработке конфигурации технических средств на всех уровнях Системы должна решаться задача обеспечения сохранности информации при возникновении следующих аварийных ситуаций:

* перезапуск программного обеспечения;
* отказ одного из компонентов;
* отказ двух и более компонентов;
* потеря электропитания.

При отказах каналов связи исправные компоненты системы должны продолжать работу в автономном режиме.

После восстановления электропитания и устранения неисправностей технических средств должна быть обеспечена процедура автоматического восстановления требуемого объема информации.

Должно быть предусмотрено резервное копирование данных на дисковый массив: полное копирование системы с данными с приборов учета - раз в месяц; копирование системы без данных с приборов - ежедневно.

## 4.1.14 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Технические средства Системы не должны создавать электромагнитные помехи опасные для других технических средств и соответствовать нормам индустриальных помех для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений».

По устойчивости к электромагнитным помехам технические средства Системы должны соответствовать критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51318.24-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний».

Комплекс технических средств Системы, входящих в ИВК, должен сохранять работоспособное состояние при следующих внешних условиях:

* температура окружающего воздуха: от плюс 10 до плюс 35 °С;
* относительная влажность от 30 до 80 %;
* атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.;
* напряжение питающей сети от 200 до 240 В;
* частота питающей сети от 47,5 до 52,5 Гц;

## 4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

В Системе должны быть реализованы следующие программно-информационные комплексы функциональных задач (ПИК ФЗ):

* получение физических величин коммерческого учета (измерения и сбор);
* обработка данных;
* предоставление информации пользователям;
* ведение «Журналов событий»;
* контроль достоверности данных;
* контроль функционирования;
* синхронизация времени;
* хранение информации;
* организация взаимодействия;
* администрирование.

В рамках ПИК ФЗ измерений и сбора информации должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* автоматический регламентный сбор результатов измерений изменений потребления энергоресурсов;
* сбор данных о состоянии средств и объектов измерений;
* ведение нормативно-справочной информации;
* восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.).

В рамках ПИК ФЗ обработки данных должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* масштабирование долей именованных измеряемых величин и других физических величин.
* анализ информации о фактическом потреблении энергоресурсов различными группами потребителей во временных, отраслевых и территориальных разрезах.

В рамках ПИК ФЗ отображения информации пользователям должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* предоставление пользователям системы данных в удобном для восприятия виде (таблицы, графики, диаграммы и др.)
* формирование регламентированной отчетности;
* вывод информации о наличии последних поступивших предупредительных и аварийных событий.

В рамках ПИК ФЗ ведения «Журналов событий» должна осуществляться регистрация событий и аварийных ситуаций на всех уровнях Системы.

В рамках ПИК ФЗ контроля достоверности данных должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* анализ пропуска данных;
* автоматический анализ «Журналов событий» на наличие сообщений о неисправностях технических средств.

В рамках ПИК ФЗ контроля функционирования должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* диагностика состояния технических средств, каналов связи и программного обеспечения;
* формирование сообщений администратору и пользователям Системы в соответствии с их зоной ответственности о состоянии контролируемого оборудования.

В рамках ПИК ФЗ синхронизации работы всех подсистем с привязкой к единому календарному времени должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* синхронизация внутренних часов всех компонентов Системы;
* привязка результатов измерений к единому календарному времени.

В рамках ПИК ФЗ хранения информации должна обеспечиваться реализация следующих задач:

* ведение базы данных результатов измерений, состояний объектов и средств измерений;
* резервное копирование данных, параметров и настроек программного обеспечения;
* архивирование данных;
* защита информации от НСД.

В рамках ПИК ФЗ организации взаимодействия Системы с внешними системами должна обеспечиваться передача заинтересованным организациям результатов измерений (при необходимости).

В рамках ПИК ФЗ администрирования должно обеспечиваться конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения системы.

## 4.3 Требования к видам обеспечения

## 4.3.1 Требования к информационному обеспечению

Набор измеряемых параметров определяется видами потребляемых энергоресурсов и типом используемых приборов учета (наличием конкретных средств измерения и контрольно-измерительного оборудования). Ниже приведены общие требования к набору входных измеряемых параметров, обрабатываемых значений (статистика), а также диагностических параметров, необходимых для оценки работоспособности каждого измерительного канала Системы.

Для учета и контроля параметров холодного водоснабжения Система должна обеспечивать измерение и передачу следующих параметров:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Описание параметра | Ед.изм | Значения архивов | Диагностика измерений |
| Рхвс | давление холодной воды на вводе в здание | Мпа | среднечасовое | время измерения на интервале |
| Vхвс | объемный расход холодной воды на вводе в здание | куб.м/час | суммарный объем воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом; |
| Vхвсi | объемный расход холодной воды в транзитном (исходящем) трубопроводе | куб.м/час | суммарный объем воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом; |

Для учета и контроля параметров горячего водоснабжения, Система должна обеспечивать измерение и передачу следующих параметров:

| Параметр | Описание параметра | Ед.изм | Значения архивов | Диагностика измерений |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тгвi | температура горячей воды в подающем трубопроводе | град. | Среднечасовое | время измерения на интервале |
| Тцгвi | температура горячей воды в обратном трубопроводе | град. | Среднечасовое | время измерения на интервале |
| Ргвi | давление горячей воды в подающем трубопроводе | Мпа | среднечасовое | время измерения на интервале |
| Рцгвi | давление горячей воды в обратном трубопроводе | Мпа | среднечасовое | время измерения на интервале |
| Vгвi | объемный расход горячей воды в подающем трубопроводе | куб.м/час | суммарный объем воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| Vцгвi | объемный расход горячей воды в обратном (циркуляционном) трубопроводе | куб.м/час | суммарный объем воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| Gгвi | массовый расход горячей воды в подающем трубопроводе | тонн/час | суммарная масса воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| Gцгвi | массовый расход горячей воды в обратном трубопроводе | тонн/час | суммарная масса воды нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| \*Qгвсi | суммарное количество тепла на нужды горячего водоснабжения  Gгвi\*(hгвi – hхвсi) – Gцгвi\*(hцгвi – hхвсi)  =  (Gгвi – Gцгвi)\*(hгвi – hхвсi) + Gцгвi\*(hгвi – hцгвi) | Гкал/час | суммарный расход тепла нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом; |

Взамен \*Qгвсi предпочтительнее измерение и регистрация отдельно «входящего» Qгвi и «выходящего» Qцгвi значения тепловой энергии с расширенной диагностикой состояния измерительных каналов измерения системы, в случае если это позволяет ПУ ТЭ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| \*Qгвi | количество тепла, израсходованное на нагрев холодной воды в подающем трубопроводе горячего водоснабжения  Gгвi \* (hгвш – hхвс) | Гкал/час | Суммарный расход тепла нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений;  время состояния ниже допустимой разницы температур |
| \*Qцгвi | количество тепла израсходованное на нагрев холодной воды возвращаемое на ЦТП в циркуляционном трубопроводе горячего водоснабжения  Gгвi \* (hгвш – hхвс) | Гкал/час | Суммарный расход тепла нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений;  время состояния ниже допустимой разницы температур |

Для учета и контроля параметров центрального отопления, автоматизированная измерительная Система должна обеспечивать измерение и передачу следующих параметров:

| Параметр | Описание параметра | Ед.изм | Значения архивов | Диагностика измерений |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тоi | температура теплоносителя в подающем трубопроводе | град. | Среднечасовое | время измерения на интервале |
| Тцоi | температура теплоносителя в обратном трубопроводе | град. | Среднечасовое | время измерения на интервале |
| Тнв | температура наружного воздуха | град. | Среднечасовое | время измерения на интервале |
| Роi | давление теплоносителя в подающем трубопроводе | Мпа | среднечасовое | время измерения на интервале |
| Рцоi | давление теплоносителя в обратном трубопроводе | Мпа | среднечасовое | время измерения на интервале |
| Gоi | массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления | тонн/час | суммарная масса теплоносителя нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| Gцоi | массовый расход теплоносителя в обратном трубопроводе системы отопления | тонн/час | суммарная масса теплоносителя нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений; |
| Qоi | расход тепла на отопление | Гкал/час | суммарный расход тепла нарастающим итогом | время измерения нарастающим итогом;  время состояния ниже минимальной границы диапазона измерений;  время состояния выше максимальной границы диапазона измерений;  время состояния ниже допустимой разницы температур |

При наличии транзитной схемы отопления, для всех исходящих транзитных трубопроводов должны измеряться и регистрироваться все вышеперечисленные параметры системы отопления.

## 4.3.2 Требования к составу, структуре и способам организации данных

Состав данных Системы, а также регламент их предоставления должен полностью обеспечивать выполнение функциональных задач в соответствии с требованиями правил учёта соответствующих энергоресурсов, а также Федеральными и отраслевыми нормативными документами, определяющими требования к их качеству.

В состав данных Системы должны входить следующие виды информации:

* нормативно-справочная информация (НСИ), включая паспортную информацию по объектам измерений и узлам учета, справочники объектов измерений и типов приборов учета;
* коммерческая (учетная) информация, используемая в финансовых расчетах за потребленные энергоресурсы;
* технологическая информация – информация, которая может быть использована в задачах контроля качества предоставляемых услуг;
* служебная информация – информация о текущем состоянии средств учета (журналы событий устройств, входящих в Систему и т.п.).

Состав и структура баз данных Системы, а также регламент формирования информационных массивов определяются на этапе принятия проектных решений и согласование с Заказчиком.

**Требования по использованию классификаторов и унифицированных документов**

При построении Системы должны использоваться всероссийские, отраслевые классификаторы и классификаторы, принятые у Заказчика.

Формы предоставления данных и отчетных документов разрабатываются на этапе проектирования и согласовываются с Заказчиком.

При создании форм предоставления данных и отчетных документов необходимо использовать общепринятые или согласованные с Заказчиком термины и сокращения.

**Требования к структуре процессов сбора, обработки и передачи данных в системе, и по представлению данных**

Система должна обеспечивать сбор, обработку, накопление, хранение, представление и передачу данных в объеме и режимах, необходимых для реализации функций системы в соответствии с настоящим Техническим заданием.

Сбор и первичную обработку информации должны в штатном режиме выполнять УСПД и ССД. В аварийном режиме УСПД, ССД и ЛКУ.

Обработку информации для предоставления пользователям, хранение и архивацию данных должен выполнять ИВК.

Представление данных пользователям должно обеспечиваться в виде:

* экранных форм;
* отчетов на машинном носителе (электронный файл);
* отчетов на твердом носителе (бумаге).

Формы документов, создаваемых Система, должны соответствовать требованиям стандартов и нормативно-технических документов Заказчика. Форма представления выходной информации должна быть согласована с Заказчиком.

**Требования к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы**

Техническое обеспечение Системы должно включать средства защиты (СЗ) сервера Системы от кратковременных сбоев в электропитании (КВЭ). СЗ от КВЭ должны обеспечивать стабильную работу сервера Системы на время не менее 30 минут при пропадании электропитания.

При отключении электропитания на период времени, превышающий период, на который рассчитаны СЗ от КВЭ, должно быть предусмотрено корректное завершение работы программного и аппаратного обеспечения с целью обеспечения сохранности данных коммерческого учета, конфигурации и настроек технических и программных средств.

После восстановления электропитания, система должен иметь возможность автоматического и ручного восстановления данных за всё время отсутствия электропитания.

**Требования к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных**

Комплекс программно-технических средств Системы должен предусматривать следующие виды контроля:

* контроль процессов репликации данных и обмена данными с взаимодействующими подсистемами, системами;
* контроль действий операторов, эксплуатационного персонала;
* контроль прав доступа к информационным и вычислительным ресурсам.

Актуальность и достоверность информации в базах данных должна поддерживаться средствами:

* контроля полноты и непротиворечивости вводимой информации;
* автоматического и ручного восстановления данных.

Для обеспечения сохранности данных при авариях, сбоях и ошибочных действиях операторов в ИВК должны быть реализованы процедуры резервного копирования и восстановления данных.

Порядок и содержание процессов контроля, хранения, обновления и восстановления данных в подсистеме должен быть определён на этапе технического проектирования.

Требования к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами Системы

Процедуры придания юридической силы должны быть разработаны в соответствии ГОСТ 6.10.4-84.

Документы, выводимые техническими средствами Системы на печать, должны содержать следующие обязательные реквизиты:

* наименование организации – создателя документа;
* наименование документа;
* дату изготовления документа;
* код лица, ответственного за правильность изготовления документа;
* номера страниц;
* общее число страниц.

## 4.3.3 Требования к программному обеспечению.

Программное обеспечение, устанавливаемое на УСПД, является его неотъемлемой частью.

Программное обеспечение, устанавливаемое на сервер сбора данных должно обеспечивать доступ ко всем информационным ресурсам автоматизированной измерительной системы общедомовых приборов учета энергоресурсов. Программные интерфейсы являются выходом измерительной системы и должны быть сертифицированы в составе автоматизированной измерительной системы учета энергоресурсов.

## 4.3.4 Требования к метрологическому обеспечению.

Метрологическое обеспечение должно осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 и предусматривать проведение следующих работ:

* нормирование и расчет метрологических характеристик (МХ) измерительных каналов (ИК) и их компонентов в рабочих и нормальных условиях эксплуатации (ГОСТ Р 51841, ГОСТ 8.256, ГОСТ 8.009) с учетом разработанных алгоритмов вычислений и их программной реализации;
* разработку программы и методики испытаний (для получения свидетельства об утверждении типа, подтверждения утвержденного типа и ввода в промышленную эксплуатацию);
* разработку методики поверки измерительных каналов;
* сертификацию средства измерения в целях получения свидетельства об утверждении типа, подтверждение утвержденного типа;
* проведение первичной и периодической поверок измерительных каналов.

Система должна быть обеспечена покомпонентной процедурой её поверки.

Проектная документация должна включать методику поверки и программу испытаний измерительных каналов и системы в целом.

## 4.3.5 Требования к техническому обеспечению

К техническим средствам Система относятся:

* средства измерений и синхронизации времени;
* средства передачи информации (УСПД, каналообразующая аппаратура и т.п.);
* средства вычислительной техники (ИВК) и ЛКУ и т.п.

Используемые в Системе технические средства должны соответствовать решаемым задачам, быть унифицированными и надежными в работе, иметь аналоги различных производителей.

Все применяемые в составе Системы средства измерений должны:

- пройти испытания на утверждение типа средств измерений в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.009-94 и иметь сертификаты об утверждении типа средства измерения;

- подвергаться периодической поверке в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.006-94 и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4.3.6. Требования к аппаратному обеспечению

АРМ пользователя должно соответствовать конфигурации, обеспечивающей характеристики не ниже следующих:

• процессор – Intel® Pentium G3250;

• оперативная память – 2.0 ГБ;

• магнитный носитель – 200Gb;

• сетевая карта –100 МБ/c;

• клавиатура, мышь;

• программное обеспечение: Microsoft Windows XP;

• браузер Google Chrome.

# 5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

## 5.1 Объекты учета, включаемые в Систему.

В автоматизированную систему учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов ОАО «АТЭК» должно быть включено 265 объектов Заказчика, расположенных в черте Муниципального образования г. Краснодар. Фактическое количество приборов учета (измерения) объемов потребляемых энергетических ресурсов (тепловой энергии, электроэнергии, воды, газа, жидкого топлива) уточняется после проведения предпроектного обследования.

## 5.1.1 Характеристики объектов учета, включаемых в Систему.

Объекты, подлежащие включению в систему АСУ, должны отвечать следующим условиям:

1. Оборудование, входящее в состав узла учета энергоресурсов и подлежащее обязательному включению в Госреестр СИ, должно иметь действующее Свидетельство о включении в Госреестр Средств Измерений (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений).

2. Тепловычислители и теплосчетчики, входящие в состав узла учета энергоресурсов, должны соответствовать ГОСТ Р 51649-2000 и иметь цифровой выход 485 и/или 232 интерфейса.

3. Тепловычислитель должен поддерживать функцию генерации данных для коммерческих отчетов.

4. Счетчики электрической энергии с импульсным выходом (класс точности от 0,2S/0,5 до 2,0) должны соответствовать ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52321-2005 и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а также должны быть укомплектованы устройством приема импульсных сигналов.

5. Многофункциональные счётчики с цифровым выходом должны соответствовать ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005, классу точности 0,2S/0,5; 0,5S/0,5; 0,5S/1,0; 1,0S/2,0 и должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6. Счетчики газа объемные с импульсным выходом должны соответствовать ГОСТ Р 50818- 95 и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а также должны быть укомплектованы устройством приема импульсных сигналов.

7. Счетчики холодной и горячей воды должны как минимум иметь импульсный выход и соответствовать ГОСТ 14167, ГОСТ Р 50601, ГОСТ Р 50193.1 и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8. Счетчики и вычислители должны поддерживать функцию внутренних часов.

9. Датчики, входящие в состав узла учета энергоресурсов, должны соответствовать определенному типу и классу точности, соответствующему указанным в документации к теплосчетчику (тепловычислителю).

10. На объекте должна быть обеспечена работоспособность GPRS или Ethernet. В случае отсутствия GPRS связи на объекте, объект и оборудование, подлежащее монтажным работам, должны иметь возможность подключения к сети Ethernet. В случае отсутствия Ethernet на объекте, объект и оборудование, подлежащее монтажным работам, должны иметь возможность подключения к GPRS связи.

11. Объект должен быть открыт для доступа специалистов компании-исполнителя.

12. В момент передачи объекта для осуществления монтажных работ, должен быть обеспечен доступ к оборудованию, входящему в узел учета энергоресурсов, в том числе к оборудованию и его частям, подлежащему обязательной пломбировке ресурсоснабжающими организациями.

13. Стороны, при передаче объекта для осуществления монтажных работ по включению объекта в систему АСУ, составляют Акт передачи объекта (оборудования, комплектующих и технической документации) с указанием технических характеристик объекта для осуществления монтажных работ по включению объекта в систему АСУ.

14. Заказчик предоставляет протоколы обмена тепловычислителей и других приборов, если требуется интеграция стороннего оборудования в систему АСУ.

## 5.2 Перечень стадий и этапов работ

При создании Системы выделяются стадии и соответствующие им этапы работ, приведённые в таблице 5.2.

Таблица 5.2

| № | Наименование этапа | Результат |
| --- | --- | --- |
| 1. | Предпроектное обследование | Подготовлена методология предпроектного обследования (ППО).  Проведен анализ и подбор возможных вариантов использования свободно-программируемых контроллеров, исходя из требований технического задания  Выполнен сбор данных о фактическом количестве приборов учета (измерения) объемов потребляемых энергетических ресурсов (тепловой энергии, электроэнергии, воды, газа, жидкого топлива) ОАО «АТЭК» с предоставлением отчета. |
| 2. | Поставка аппаратного комплекса | Поставлено требуемое оборудование для функционирования ЕДЦ, АРМ. |
| 3. | Рабочий проект | Разработана концептуальная модель Системы  Разработан рабочий проект.  Разработана рабочая документация: программа и методики выполнения измерений, руководство пользователя. Разработка сметной документации. |
| 4. | Адаптация программного обеспечения | Обеспечена адаптация и программа совместимости всех аппаратных элементов системы. |
| 5. | Подключение объектов к Системе. | Поставлено необходимое коммуникационное оборудование, осуществлен монтаж и пуско-наладка объектов согласно утвержденному списку. |
| 6. | Ввод в действие | Настроены объекты в системе. Отработаны аварийные ситуации. Разработаны экранные формы (в том числе модели мнемосхем).  Проведено обучение пользователей.  Проведены предварительные испытания.  Проведены приемо-сдаточные испытания. |

## 5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов работ

Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов работ, определяется по ГОСТ 34.201-89.

В процессе проектирования допускается при соответствующем обосновании уточнение перечня документации и ее комплектности.

# 6. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

Создание Системы должно проходить под постоянным контролем Заказчика.

## 6.1 Виды и состав испытаний

Система проходит следующие виды испытаний:

* предварительные испытания;
* опытная эксплуатация;
* приёмочные испытания.
* сертификация Системы как средства измерения.

## 6.2 Предварительные испытания Системы

Предварительные испытания проводятся для определения работоспособности Системы и решения вопроса о возможности приемки автоматизированной системы управления в опытную эксплуатацию. Предварительные испытания проводят в соответствии с "Программой испытаний". Программа предварительных испытаний разрабатывается разработчиком рабочей документации совместно с поставщиками программно-технического комплекса и утверждается Заказчиком.

Программа должна предусматривать проведение испытаний в нормальных условиях и при типовых нарушениях (ошибки персонала, отказ отдельных устройств, нарушение электропитания и другие возможные случаи). Предварительные испытания организуются Заказчиком Системы и проводятся Исполнителем работ по созданию Системы, совместно с представителями Разработчика проектной и рабочей документации, поставщика оборудования.

По результатам предварительных испытаний составляется заключение о возможности приемки Системы в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и сроки их выполнения.

## 6.3 Опытная эксплуатация Системы

Опытная эксплуатация проводится для проверки правильности функционирования Системы при выполнении каждой автоматизированной функции.

Во время опытной эксплуатации ведётся рабочий журнал, куда заносятся сведения:

* о продолжительности функционирования комплекса технических средств (КТС);
* о результатах наблюдения за правильностью функционирования КТС;
* об отказах, сбоях, аварийных ситуациях;
* об изменениях параметров объекта автоматизации и проводимых корректировках технической документации.

По результатам опытной эксплуатации составляется акт о завершении работ по проверке Системы программно-технического комплекса в период опытной эксплуатации, а также перечень необходимых доработок и сроков их выполнения. Рабочий журнал передается Заказчику.

## 6.4 Приёмочные испытания

Приёмочные испытания Системы проводятся для определения возможности ввода системы в работу и соответствия ее характеристик требованиям технического задания и других регламентирующих документов.

По результатам приемочных испытаний комиссия составляет протокол испытаний и акт о вводе Системы в эксплуатацию.

Приёмочные испытания проводятся приёмочной комиссией, с обязательным включением представителей Заказчика, Исполнителя работ по созданию системы (Подрядчика), разработчика технической и рабочей документации (Проектировщика) и эксплуатирующей организации. Председателем приёмочной комиссии назначается представитель Заказчика.

Приёмочной комиссии предъявляется следующая документация:

- техническое задание на создание Системы;

- проект программы приёмочных испытаний;

- протокол предварительных испытаний;

- акт приёмки Системы в опытную эксплуатацию;

- рабочий журнал опытной эксплуатации;

- акт о завершении работ по проверке Системы в режиме опытной эксплуатации.

Программа испытаний для приёмочных испытаний должна быть предварительно согласована с Заказчиком и утверждена решением приёмочной комиссии. Проект Программы испытаний готовит Проектировщик. По результатам приёмочных испытаний комиссия составляет протокол испытаний и акт о вводе Системы в эксплуатацию.

## 6.5 Сертификация Системы и внесение в Государственный реестр средств измерений.

Средства измерения в составе Системе должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и иметь:

- сертификат соответствия Российской Федерации;

- свидетельство об утверждении типа средства измерения (СИ);

- руководство по монтажу;

- руководство по эксплуатации;

- руководство пользователя (для программного обеспечения);

- формуляр на приборы учета с указанием срока поверки.

Система в целом как программный продукт должна иметь:

- руководство по эксплуатации;

- технологическую инструкцию.

# 7. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

Должны быть выполнены требования по размещению компонентов Системы, определённые в эксплуатационной документации на компоненты Системы. На этапе рабочего проектирования должна быть разработана инструкция по подготовке объектов автоматизации к вводу Системы в действие.

# 8. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Разработка и оформление конструкторской, технологической и программной документации на создание (разработку) Системы и её компонентов должна проводиться по правилам, установленным соответственно стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), а также Комплекса стандартов на автоматизированные системы и стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).

**9. Требования к сопровождению системы**

Цель:сопровождение АСУ ППЭР ОАО «АТЭК».

В услуги по сопровождению Системы входят:

- техническая поддержка Системы - обеспечение работоспособности АСУ ППЭР и всех ее функций;

- услуги оператора сотовой связи по обмену данными между АСУ ППЭР и узлами учета ОАО «АТЭК», оснащенными комплектами коммуникационного оборудования на базе GSM-модема;

- услуги проводного Интернет-провайдера по обмену данными между АСУ ППЭР и узлами учета ОАО «АТЭК», оснащенными комплектами коммуникационного оборудования на базе LAN-устройства;

- хостинг АСУ ППЭР и администрирование серверной инфраструктуры, на базе которой развернута Система;

- SMS-информирование уполномоченных лиц Заказчика о событиях на узлах учета ОАО «АТЭК».

Сопровождение АСУ ППЭР ОАО «АТЭК» осуществляется Исполнителем с момента ввода Системы в эксплуатацию и в течение срока действия Договора.

# 10. ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

Источниками разработки для целей настоящего технического задания являются:

ГОСТ 12.0.001-82 (1999) ССБТ. Основные положения.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность.

ГОСТ 12.1.009-76 Электробезопасность.

ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.

ГОСТ 19.202-78 Единая система программной документации.

ГОСТ 24.104-85 ГОСТ 24.104-85 Автоматизированные системы управления. Общие требования.

ГОСТ 24.701-86 Надёжность автоматизированных систем управления.

ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы.

ГОСТ 34.603-92 Виды испытаний автоматизированных систем

ГОСТ 27.003 – 90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.

ГОСТ 27954 – 88 Видеомониторы персональных ЭВМ.

ГОСТ 27201-87 Машины вычислительные электронные персональные. Типы, основные параметры, общие технические требования;

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения.

ГОСТ Р 12.0.006-2002 Общие требования к управлению охраной труда в организации;

ГОСТ Р 51275-99 Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения.

ГОСТ Р 50377-92 Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование.

ГОСТ Р 51317.4.2-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.3-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.11 - 99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.22-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

РД 50-682-89 КС и РД на АСУ. Общие положения.

РД 50-680-88 Автоматизированные системы. Основные положения.

РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.

СНиП 11.01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

# Приложение №1

к Техническому заданию на выполнение работ по созданию и оказание услуг по сопровождению «Автоматизированной системы учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов» (АСУ ППЭР) ОАО «АТЭК»

Универсальный Открытый Протокол сбора и передачи данных АСУ ППЭР.

Спецификация требований.

Область применения.

Настоящий документ определяет спецификацию требований Универсального Открытого Протокола сбора и передачи данных, применяемого для информационного взаимодействия в Системе АСУ.

Общие сведения.

Событийный, или ориентированный на извещения паттерн взаимодействия широко применяется при построении и организации информационного обмена различных систем и средств сбора и передачи данных с узлов учета энергоресурсов как непосредственных поставщиков, так и получателей информации. Основными задачами данной спецификации являются:

* определить требования к структуре и содержанию извещений о ситуациях;
* определить требования к механизмам передачи извещений потребителям, оформления и управления подпиской на извещения, регистрации и доступа к данным зарегистрированных извещений на объекте;
* определить базовый глоссарий кодов ситуаций.

Целью данного протокола является обеспечить разработчиков систем и средств сбора и передачи данных с узлов учета энергоресурсов, а также смежных систем, предоставляющих и потребляющих информацию, необходимым описанием требований по структуре и содержанию информационного обмена к организации информационного взаимодействия.

Данная спецификация определяет требования к содержанию, структуре и механизмам взаимодействия вне зависимости от используемых коммуникационных сред.

## Общие требования к реализации протокола модемом

Модем должен иметь возможность разрешать (resolve) текстовое доменное имя (к примеру, google.com) в IP адрес (к примеру, 173.194.39.98). Доменное имя может само по себе являться IP адресом, в этом случае оно «резолвится» в само себя. Для «резолва» используются DNS серверы, чьи IP адреса получены у DHCP сервера при запуске. Конкретно «резолв» отдельно от коннекта не нужен, т.е. если функция TCP коннекта поддерживает доменные имена в качестве цели коннекта, то этого достаточно.

Требуется, чтобы модем мог хранить в энергонезависимой памяти четыре доменных имени вместе с портом при суммарной длине до 31 символов для каждой пары. Порт записывается через ':' после доменного имени (строка от 2 до 5 десятичных цифр). Домен может быть, как текстовой ASCII строкой (к примеру, "google.com:80"), так и IP-адресом в текстовом виде (к примеру, "173.194.39.9:12000").

Модем должен поддерживать внутренний буфер для фонового приема данных, доступных на RS линии. Это требуется в первую очередь для RS232 моделей в режиме согласования, чтобы прибор не прекратил передачу данных, если ему покажется, что его "никто не слушает". Достаточно 4096 байт для этого буфера, и он должен заполняться во время всех потенциально долгих операций (обмен с GSM чипом и запись в RS линию, особенно в случае наличия согласования на RS линии).

Необходимо, чтобы модем мог заметить входящий CSD звонок и ответить на него при поднятой GPRS сессии и при поднятом TCP коннекте. Удерживать их одновременно не требуется, достаточно возможности заметить сам факт звонка и принять его, разорвав TCP соединение. При приеме CSD звонка необходимо обеспечить прозрачный режим передачи между CSD данными и RS линией. После обрыва звонка уйти в ребут.

В модеме должен быть реализован полноценный TCP стек (по крайней мере в рамках одного коннекта) с IP фрагментацией, TCP ACK/SYN/FIN отправками, повторами при потере пакетов и контролем windowing. Т.е. gsm\_write при установленном TCP коннекте должна вести себя так же, как socket\_send в стандартных BSD sockets (в частности, gsm\_can\_write при установленном соединении должна возвращать 0, если забит буфер на стороне сервера (tcp window control)).

Как со стороны RS232 линии, так и со стороны TCP коннекта модем должен быть способен корректно принимать/отправлять любые последовательности байт, включая последовательности содержащие байты 0, последовательности содержащие строки вида "AT", "ATZ", "ATH", "+++", "\r\n", "CONNECT", "DISCONNECT", "OK" и т.п., не смешивая при этом данные в TCP коннекте с управляющими командами GSM чипа.

Тип корпуса: на DIN рейку.

Диапазон рабочих температур:  – 20С ÷ +65С.

## Общие принципы работы модема

При запуске модем инициализирует GRRS-сессию. Для инициализации требуется APN, предполагается прописать дефолтный APN, например, как internet.mts.ru;username=mts;password=mts. Хранить APN требуется в энергонезависимой памяти или лучше на сим-карте в виде записи адресной книги или черновика SMS-сообщения. Изменение APN действует через отправку SMS с текстом, например, "apn= internet.mts.ru;username=mts;password=mts". Реагирование на SMS со сменой APN должно происходить всегда, когда модем не находится на связи с сервером системы.

Если выйти на связь с сервером не получается, модем уходит в reboot. Перезагрузка должна быть "железной" по питанию. Модем должен выдерживать до 8000 ребутов в год в течение минимум 3 лет. Автоматический ребут выставляется на раз в 12 часов, даже если со связью все в порядке.

После установления GPRS-сессии модем пытается установить TCP-соединение с одним из известных ему 4х серверов, пробуя их по кругу 0,1,2,3,0,1,2,3,...  В случае 10 неуспешных TCP-коннектов с определенными паузами и таймаутами - ребут.

После установки соединения модем проверяет, что сервер, с которым он только что соединился, действительно является нужным сервером. Это проверяется путем получения 4 байт из TCP-соединения от сервера сразу после его установки. Эти 4 байта должны формировать стоку "1SIM" в ASCII кодировке, т.е. должно прийти 4 байта с кодами: 0x31, 0x53, 0x49, 0x4D.

После этого модем отправляет в TCP коннект свои "опознавательные знаки", а именно - 3 нуль-терминированные строки друг за другом. Если строки "abc", "def" и "123" соответственно (без кавычек), то в TCP коннект должны быть отправлены байты 0x61, 0x62, 0x63, 0x00, 0x64, 0x65, 0x66, 0x00, 0x31, 0x32, 0x33, 0x00.  Первая строка - номер версии протокола, потом пробел и версия прошивки.

Версия протокола в текущем формате – 2 (то есть первый байт первой строки – 0x32).

Версия прошивки строится следующим образом: тип модема (например, sim900), потом нижнее подчеркивание и версия прошивки (например, дата выпуска). То есть версия прошивки может иметь вид, например, sim900\_20130101. Более подробно об этом – в описании команды 0xFE.

Вторая строка - IMEI GSM чипа на модеме. Третья строка - CID сим-карты. После этого модем впадает в цикл получения команд от сервера.

В случае отсутствия документированных команд от сервера в течение 15 минут, либо при отсутствии обмена в течение 15 минут в прозрачном режиме (команда 0x01, см. ниже), TCP соединение должно быть разорвано. При поступлении недокументированный команды коннект должен разрываться. Это расписано в псевдокоде

Каждая итерация реагирования на команды сервера заключается в получении одного байта из TCP соединения с кодом команды. Дальнейшие операции по обработке команды зависят от того, какой байт был принят.

Важно заметить, что модему может быть прислано несколько различных команд подряд (без ожидания ответа модема). В таком случае модем должен обрабатывать все полученные команды в том порядке, в котором они были присланы. Можно предполагать, что единовременно будет прислано не более 1Кб команд.

## Протокол версии 1

**1. Команда 0x01 - прозрачный режим**

После получения такой команды модем отвечает в соединение байтом 0x01, после чего переходит в прозрачный режим между TCP соединением и RS линией.  То есть все байты, поступающие в TCP соединение, отправляются в RS линию, а все байты, полученные по RS линии, отправляются в TCP соединение. В случае, если байты доступны на чтение и там, и там, приоритет отдается чтению RS линии.

Выходом из прозрачного режима может являться либо обрыв TCP коннекта (включая осознанный обрыв со стороны сервера), либо слишком долгая тишина в трафике (15 минут), либо таймаут на авторебут (12 часов). В цикл обработки команд сервера из прозрачного режима вернуться нельзя (только через переконнект или перезагрузку).

**2. Команда 0x02 - обновление списка серверов**

Модем получает из TCP коннекта 4 нуль-терминированные строки, так же, как и три строки после установки коннекта (см. выше), каждая максимум 32 байта (вместе с терминирующим нолем). Если список серверов не отличается от уже известного модему, модем отвечает байтом 0x00 и возвращается в цикл обработки команд сервера. Если же список серверов хоть как-то отличается, то модем обновляет свой список в EEPROM, отправляет в TCP коннект байт 0x01, разрывает TCP соединение и перезагружается.

**3. Команда 0x03 - искусственная длинная пауза**

Модем получает сначала старший, затем младший байт паузы. Пауза даётся в секундах! (во всех остальных местах протокола звучат миллисекунды). После этого модем отправляет в TCP коннект байт 0x01, разрывает TCP коннект и засыпает на указанное количество секунд (вплоть до 60'000, т.е. почти сутки), после этого уходит в ребут. Во время ожидания модем должен иметь возможность реагировать на входящие CSD звонки, т.е. принимать звонок и после этого входить в прозрачный режим между CSD данными и RS линией, потом ребут.

**10. Команда 0xFF - пинг**

В ответ модем отвечает байтом 0x01, после этого модем возвращается в цикл обработки команд сервера, после этого модем возвращается в цикл обработки команд сервера.

## Протокол версии 2

Протокол версии 2 включает в себя все команды протокола версии 1, а также следующие:

**4. Команда 0x04 - настройка RS линии**

Модем получает нуль-терминированную строку с настройкой COM порта с RS линией (максимум 32 байта вместе с терминирующим нулем). Стока имеет вид "9600;8N1;1", где первое число - скорость, второе число - количество бит с данными, следом - контроль четности (N, E, O), следом количество стоповых бит, следом - наличие RTS/CTS согласования (0, 1), присутствует как для RS232, так и для RS485 версий, 1 для RS485 версии должна рассматриваться как ошибка. Относится к количеству бит во фрейме, а не во всей посылке. Числа в ASCII, разделяются ASCII символом «;».

В случае успешной установки параметров RS линии, модем отправляет в TCP коннект байт 0x01. В случае неуспешной - байт 0x00. Попытка установить согласование на RS485 модели должна рассматриваться как ошибка (т.е. модем должен вернуть байт 0x00).

После установки параметров порта (хоть успешной, хоть неуспешной), модем должен очистить внутренний буфер приема RS данных.

**5. Команда 0x05 - отправка данных**

Модем получает старший байт таймаута на отправку, затем младший байт. Таймаут задан в миллисекундах. После этого модем получает старший и младший байт количества байт на отправку. Следом идет указанное количество байт (от 1 до 1024).

Старшие два бита количества зарезервированы под флаги, т.е. количество байт формируется младшими 14 битами переданного 16-битного числа.  15й бит используется как флаг, что перед отправкой требуется очистить внутренний RS буфер, 14й бит всегда 0.

После приема всех байт из TCP коннекта модем отправляет их в RS линию, отслеживая таймаут.

После отправки модем записывает в TCP коннект сначала старший, затем младший байт количества успешно отправленных байт в RS линию, при этом, для количества используются только младшие 14 бит отправляемого 16-битного числа. Если отправка завершилась из-за таймаута, 15й бит должен быть выставлен в 1.

**6. Команда 0x06 - прием данных**

Модем получает старший, затем младший байт суммарного таймаута на прием (в миллисекундах). Затем модем получает старший и младший байты таймаута между приемом двух последовательных символов (в миллисекундах) - данный таймаут может равняться нулю, в этом случае он не используется. Затем модем получает длину терминирующего блока (от 0 до 32) в одном байте. Затем модем получает сам терминирующий блок, чья длина была указана в последнем полученном байте. Если длина 0, терминирующий блок не используется. Затем модем получает старший и младший байты максимального читаемого количества символов (от 1 до 1024). Старшие два бита этого количества зарезервированы под флаги, т.е. количество байт формируется младшими 14 битами переданного 16-битного числа.  15й бит используется как флаг, что перед приемом требуется очистить внутренний RS буфер.

После этого модем начинает принимать байты с RS линии, не забывая также использовать внутренний RS буфер для заполнения буфера чтения. Если накапливается указанное в запросе количество принятых байт или если пауза между подряд идущими символами превышает соответствующий таймаут (и если он ненулевой), или если последние принятые байты в точности равняются байтам терминирующего блока, прием завершается.

После этого в TCP коннект отправляется количество принятых байт - сначала старший байт, потом младший. При этом, количество записано в младших 14 битах передаваемого числа, старшие два бита являются флагами, описывающими причину конца приема. Если прием завершился по заполнению буфера, они должны равняться 00. Если прием завершился по общему таймауту, они должны равняться 10 (т.е. 15й бит 1, 14й бит 0). Если прием завершился по таймауту между двумя последовательными символами, они должны равняться 01. Если прием завершился по соответствию терминирующему блоку, они должны равняться 11.

**7. Команда 0x07 - очистка RS буфера**

Модем очищает RS-буфер и отправляет 2 байта - длину буфера в момент очистки (младший, потом старший байт).

**8. Команда 0x08 – управление пинами RS-линии**

После команды идет нуль-терминированная строка, обозначающая, какой пин и в какое логическое значение нужно выставить. Формат этой строки - <название пина>=<значение>, например DTR=1 или CTS=0.

Модем отправляет серверу: в случае запроса RTS/DTR - байт 0x00 или 0x01 (в зависимости от состояния пина), в случае запроса CTS/DCD/DSR - байт 0x00 в случае успешной установки пина, байт 0x01 в случае неуспешной (предполагается, что пины RTS/DTR для модема работают на чтение, пины CTS/DCD/DSR - на запись).

**9. Команда 0xFE** *-* обновление прошивки

После этой команды следует новая прошивка и ее контрольная сумма. Со стороны сервера прошивка должна представлять собой два файла: файл с прошивкой и файл с контрольной суммой. Формат как прошивки, так и контрольной суммы определяется разработчиком (в частности, считать контрольную сумму можно произвольным образом, с учетом требований ниже).

После команды 0xFE сервер отправляет 4 байта – размер файла прошивки (старший байт сначала), затем файл с контрольной суммой прошивки (его длина должна быть равна 32 байтам), после этого сам файл с прошивкой.

Требования к процессу автоматической прошивки:

a) Достаточно защищенный от сетевых помех контроль целостности прошивки. CRC по этой причине не принимается. Как относительно простой в реализации вариант - MD5.

б) Возможность принять прошивку, проверить ее целостность, и только потом применить. Вариант, когда принимаемая из сети прошивка "налету" затирает текущую, не принимается.

Во время приема прошивки можно не слушать RS линию (в частности, можно использовать RS буфер для приема байт прошивки), т.к. после прошивки всегда идет ребут.

## Протокол версии 3

Каждое сообщение протокола третьей версии имеет следующий вид:

* 1 байт - код команды (от 100 до 200)
* 2 байта - длина отправляемых параметров команды (старший байт, потом младший)
* n байт - параметры команды

Если первым байтом модему приходит байт не в диапазоне от 100 до 200, его нужно рассматривать как команду 2-й версии протокола и обрабатывать соответствующим образом. При этом нужно помнить, что от сервера может прийти много команд разом, а модем в таком случае должен их обрабатывать в порядке получения.

Ответ модема соответственно должен иметь следующий вид:

* 2 байта - длина ответа (старший байт, потом младший)
* n байт - собственно ответ

Если отправляемая команда модему не известна (или не поддерживается по аппаратным или еще каким-то причинам), модем должен отправить ответ длиной 0 байт (то есть отправить два нулевых байта). В остальном формат параметров команды и ответа определяется непосредственно командой.

В дальнейшем при описании команд конструкция \x00 обозначает нулевой байт.

#### Команды протокола версии 3:

* 0x64 (100) - получение текущих значений дополнительных входов модема. Параметров у команды нет (т.е.длина параметров равна 0). В ответ модем должен выдать строку вида Name1=Value1\x00Name2=Value2\x00 и т.д. Конкретные имена дополнительных входов определяются типом модема (равно как и возможные их значения).
* 0x65 (102) - получение архивных значений дополнительных входов модема. Параметры команды представляют собой строку вида T\x00YYYYMMDDHH. Здесь:
  + T - тип архива (один символ, 'h' - почасовой, 'd' - посуточный, 'i' - интегральный)
  + YYYY - год
  + MM - месяц
  + DD - день
  + HH - час (для посуточного архива должен быть нулём)

Стоит обратить внимание, что в запросе на архив, 2013050104 предполагаются данные за интервал 2013-05-01 04:00:00 - 04:59:59. Аналогичный принцип для посуточных архивов. Для интегральных архивов предполагается значение в момент 2013-05-01 04:00:00. Наличие/отсутствие каких-то архивов и глубина архивирования определяются моделью модема и опционально версией прошивки.

* 0x66 (101) - запись значений в управляемые выходы модема. Параметром команды служит строка, по формату аналогичная ответу модема на команду 100. В ответ модем посылает значения своих входов, как по команде 100 (для того, чтобы обеспечить более быструю обратную связь).
* 0x67 (103) - чтение текущего времени на модеме. В ответ модем выдает строку вида 'YYYY MM DD HH II SS' (числа допускаются без ведущих нулей), обозначающую время модема (AT+CCLK).
* 0x68 (104) - запись текущего времени на модеме. Параметром команды служит строка с датой-временем в формате MySQL (YYYY-MM-DD HH:II:SS). После успешной записи времени модем должен перезагрузиться

## Общие требования к реализации протокола LAN-устройством

При обмене данными между сервером системы и Ethernet<->RS232 адаптером (LAN-устройством) используются в основном те же принципы, что и при работе с модемами. Здесь будут приведены особенности, характерные именно для ethernet-устройств и отличия от модемов.

## Общее описание принципов работы устройства

Как и модем, LAN-устройство должно иметь возможность трансформировать доменные имена в IP-адреса при помощи DNS-серверов, получаемых автоматически по DHCP. LAN-устройство должно иметь возможность хранить адреса четырех доменных имен серверов вместе с портами в энергонезависимой памяти.

В отличие от модема LAN-устройство должно поддерживать работу как в режиме DHCP (в котором настройки TCP/IP получаются автоматически от сервера провайдера), так и в режиме PPPoE (в котором LAN-устройство должно инициировать PPP-сессию с сервером провайдера). Устройство должно позволять настройку требуемого режима работа, а также параметров PPPoE-сессии (имя пользователя и пароль, до 20 символов каждое). Настройки должны сохраняться в энергонезависимой памяти.

LAN-устройство должно поддерживать внутренний буфер для фонового приема данных, доступных на RS линии. Это требуется в первую очередь для RS232 моделей в режиме согласования, чтобы прибор не прекратил передачу данных, если ему покажется, что его "никто не слушает". Достаточно 4096 байт для этого буфера, и он должен заполняться во время всех потенциально долгих операций. Для TCP-соединения требуется аналогичный буфер, размер которого достаточно ограничить 512 байтами.

Устройство должно поставляться как с RS232 портом, так и с RS485. В случае с RS232 требуется возможность организации аппаратного согласования RTS/CTS, а также управления сигналами на пинах DSR и DCD (см. описание команд протокола).

## Цикл работы устройства

При запуске устройство в зависимости от выбранного режима (DHCP или PPPoE) получает настройки TCP/IP или инициирует PPP сессию (успешная инициализация которой завершается получением настроек TCP/IP). В случае неуспешного получения настроек/установки сессии устройство должно перезагрузиться, после чего повторять эту операцию.

Далее устройство пытается установить TCP соединение с одним из известных ему 4х серверов, пробуя их по кругу 0,1,2,3,0,1,2,3,... В случае 12 неуспешных TCP коннектов с определенными паузами и таймаутами - ребут.

Дальнейшее общение между устройством и сервером происходит аналогично общению модема (порядок отправки-получения пакетов и формат команд), со следующими отличиями:

1) Вместо IMEI GSM-чипа отправляется MAС-адрес адаптера. Требуется возможность просмотра MAC-адреса при конфигурации устройства (либо наличие наклейки с MAC-адресом на приборе).

2) Вместо CID SIM-карты отправляется строка, содержащая серийный номер устройства. При невозможности его получения — пустая строка.

3) В протоколе версии 2 допускается не реализовывать команду 0xFE, в таком случае версия прошивки устройства при инициализации не передаётся.

# Приложение №2

к Техническому заданию на выполнение работ по созданию и оказание услуг по сопровождению «Автоматизированной системы учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов» (АСУ ППЭР) ОАО «АТЭК»

Требования к коммуникационным устройствам, используемым в АСУ ППЭР.

**Характеристики GSM-модемов, используемых в АСУ ППЭР должны удовлетворять следующим требованиям:**

1. **ПАРАМЕТРЫ МОДУЛЯ**

* Модуль: GSM Telit GL868-Dual
* Прошивка АТМ Firmware
* Диапазоны: GSM 900/1800 МГц
* CSD
* GPRS class 10

1. **ПАРАМЕТРЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА STM32F100**

* Ядро: ARM Cortex M3
* Частота: 24 МГц

1. **ИНТЕРФЕЙСЫ И РАЗЪЕМЫ**

* Внешний интерфейс: RS-232
* SIM-карты: 2 шт.
* Аудиоинтерфейс: есть, разъем RJ-9
* Вход типа «сухой контакт»:
  + Входное измеряемое напряжение: 0...5 В
  + Сопротивление срабатывания: макс. - 36 кОм
  + Допустимое постоянное перенапряжение: -30...30 В
* Вход типа АЦП:
  + Входное измеряемое напряжение: 0...22 В
  + Разрядность: 11 бит
  + Разрешение: макс. - 1 мВ
* Вход счетчика импульсов:
  + Сопротивление срабатывания: макс. - 430 Ом
  + Макс. напряжение питания выходного каскада внешнего
  + устройства: 4.2 В
  + Ток короткого замыкания: макс. - 10 мА
  + Макс. допустимая частота следования импульсов: 5 кГц
* Выход типа «открытый коллектор»:
  + Макс. коммутируемое напряжение: 50 В
  + Коммутируемый ток: макс. - 500 мА
* Выход 12В для питания внешних устройств:
  + Питание от внешнего блока:
    - Напряжение: макс. - U пит.
    - Ток на выходе: макс. 1000мА (при использовании блока питания достаточной мощности)
  + Питание от внутреннего блока:
    - Напряжение: макс. - 13В
    - Ток на выходе: макс. - 50мА

1. **АНТЕННА**

* Разъем: SMA-F

1. **ПИТАНИЕ**

* Разъем: RJ-12
* 7-30 DC

1. **ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

* Габариты корпуса (Д х Ш х В), мм: не более 105 х 76 х 36
* Вес не более: 140 г
* Материал корпуса: ABS пластик
* Степень защиты корпуса: IP30
* Рабочая температура: -40оС...+55оС
* Крепление: двойное, на DIN-рейку (H)
* Гарантия: не менее 2-х лет
* Сертификация EAC.

**Характеристики LAN-устройств, используемых в АСУ ППЭР должны удовлетворять следующим требованиям:**

* Основан на контроллере второго поколения ASIC (T2000)
* 10/100BaseT auto-MDIX Ethernet порт
* Одноканальный порт RS232 с разъемом DB9M
* TX, RX, RTS, CTS, DTR и DSR линии:
  + Режимы четности None/even/odd/mark/space
  + 7/8 бит
  + Опциональный контроль потока с помощью линий RTS/CTS
  + Питание «12В» через пин 9 разъема DB9
* 512 Кб flash-памяти под прошивку и приложение
* Прошивка АТМ Firmware
* 200 байт памяти EEPROM для хранения данных
* Светодиоды:
  + Светодиоды состояния (зеленый и красный)
  + Светодиод статуса подключения Ethernet (желтый)
* Питание: номинал 12В постоянного тока (мин. 9В, макс. 18В)
* Размеры: не более 90x48x25мм
* Диапазон рабочих температур: -5 оC…70оC
* Обновление прошивки должно производится через последовательный порт или сеть (включая [cold upgrade](http://tibbo.com/kb/general/hardware/coldupgrade) - загрузка прошивки через сеть)
* DIN-рейка и набор для настенного монтажа
* [CE-](http://tibbo.com/downloads/open/ds1100-ce.pdf) и [FCC-](http://tibbo.com/downloads/open/ds1100-fcc.pdf)сертификаты.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# Приложение № 3

к Техническому заданию на выполнение работ по созданию и оказание услуг по сопровождению «Автоматизированной системы учета производимых и потребляемых энергетических ресурсов» (АСУ ППЭР) ОАО «АТЭК»

Календарный план работ по созданию системы

| № | Наименование этапа | Требования к результатам выполнения технологических работ | Сроки |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Предпроектное обследование | Подготовлена методология предпроектного обследования (ППО).  Проведен анализ и подбор возможных вариантов использования свободно-программируемых контроллеров, исходя из требований технического задания  Выполнен сбор данных о фактическом количестве приборов учета (измерения) объемов потребляемых энергетических ресурсов (тепловой энергии, электроэнергии, воды, газа, жидкого топлива) ОАО «АТЭК» с предоставлением отчета. | 0,5 недели с даты заключения договора |
| 2. | Поставка аппаратного комплекса | Поставлено требуемое оборудование для функционирования ЕДЦ, АРМ. | 3 недели с даты заключения договора |
| 3. | Рабочий проект | Разработана концептуальная модель Системы  Разработан рабочий проект.  Разработана рабочая документация: программа и методики выполнения измерений, руководство пользователя. Разработка сметной документации. | 1 неделя с даты заключения договора |
| 4. | Адаптация программного обеспечения | Обеспечена адаптация и программа совместимости всех аппаратных элементов системы. | 3 недели с даты заключения договора |
| 5. | Подключение объектов к Системе. | Поставлено необходимое коммуникационное оборудование, осуществлен монтаж и пуско-наладка объектов согласно утвержденному списку. | 3,5 недели с даты заключения договора |
| 6. | Ввод в действие | Настроены объекты в системе. Отработаны аварийные ситуации. Разработаны экранные формы (в том числе модели мнемосхем)  Проведено обучение пользователей.  Проведены предварительные испытания.  Проведены приемо-сдаточные испытания. | 4 недели с даты заключения договора |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Исполнитель:**

Начальник Отдела вычислительной техники Черненко А.С.