

Проектирование автоматизированной системы диспетчеризации энергоучета для АО, «Автоколонна-1880»

09.04.01, «Информатика и вычислительная техника»

Профиль: ЭВМ, системы, комплексы и сети

Выполнил: ст. гр. ЭВМБЗ-16-1, Михиденко А. А.

Руководитель ВКР: Бахвалов С. В.

Консультант: Дроздова Т. И.

1 Анализ задания

1.1 Анализ территории предприятия

Проведено исследование территории, осмотрены места наличия приборов учета.

1.2 Анализ исследуемого оборудования

Детально рассмотрены модели устройств.

1.3 Анализ сетевой инфраструктуры

Рассмотрена техническая возможность организации каналов связи.

1.4 Анализ сетевого ПО

Выбраны и рассмотрены возможности прикладного ПО для реализации СД.

1.5 Общие требования к проектированию АСКУЭ

Установлены общие требования к проектированию.

1 Анализ задания

Цель анализа: деятельность автотранспортного предприятия. Основной вид деятельности которого, это обеспечение различных видов услуг в сфере транспортных перевозок(пассажирских, грузовых), технический осмотр(ТО) и ремонта автотехники.

Причина проведения анализа: деятельности предприятия стало наличие потребности в модернизации существующей инженерной системы обеспечения электрической энергией, дополнив её автоматизированной системой учета и контроля. В настоящее время контроль электрической энергии на предприятии осуществляет в ручном режиме.

Решение: повышение более точного и централизованного наблюдения для экономии и своевременного предотвращения утечек токов, а также регулярности и систематического получения показаний с приборов учета электрической энергии на предприятии.

1.1 Анализ территории предприятия

Состав территории

10 зданий, места стоянки автотехники, эстакада ТО.

Установлены места расположения РУНН, РВ

Определены места для размещения коммутационного оборудования, установлено расположение диспетчерского пункта (оценка помещения согласно СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, оценка опасных и вредных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-2015, таблица классификации в разделе БЖД, определены параметры микроклимата согласно ГОСТ 12.1.005–88 и СанПиН 2.2.4.548–96).

1.2 Анализ исследуемого оборудования

Для **определения технических параметров** приборов учета электрической энергии была проведена полная инвентаризация всех существующих приборов. Во которой были выявлены основные маркеры(маркировка) приборов: наименование, модель, производитель.

Главной особенностью анализа было определение **наличия физического интерфейса связи** у приборов учета энергии.

В ходе проверки было определено, что все необходимые приборы оборудованы интерфейсами связи **стандарта RS-485**.

Все **устройства** являются **отечественного производства**, что упрощает дальнейшую разработку системы диспетчеризации.

1.3 Анализ сетевой инфраструктуры

Сетевой обмен с приборами учета ЭЭ осуществляется на основе стандарта RS-485. Для передачи данных от приборов до системы диспетчеризации используется промышленный стандарт ЛВС - Ethernet.

Согласно этому, **определено** коммутационное **оборудование** и дополнительные приборы: преобразователи интерфейсов, радио-повторители сигналов.

Согласно ситуационному плану, были **определены кабельные трассы**.

Для определения топологии сети диспетчеризации было выполнено **построение структурной схемы**.

1.4 Анализ сетевого ПО

По причине того, что приборы учета ЭЭ являются продуктом отечественного производства, в таком случае было обнаружено ряд готовых решений от партнера производителя ИС диспетчеризации «MasterSCADA».

Среди таких решений можно выделить наличие:

1. Готового решения в виде **ОРС сервера**, а также специально интегрированного в него модуля, предназначенного для организации опроса устройств учета ЭЭ на прикладном и транспортных уровнях;
2. Специализированного ПО для организации **исполнительной системы диспетчеризации**, которое содержит в своем функционале целый ряд решений по конфигурацию информационной модели физической модели, инструменты для визуализации в виде возможности создания мнемосхемы, встроенный генератор отчетов при помощи интегрированного редактора MasterReport.

1.5 Общие требования к проектированию АСКУЭ

Общие требования к АСКУЭ исходят из «общих требований к программным средствам АСКУЭ и АСУД», СП 31-110-2003, п. 17.7.

Данные требования устанавливают функциональную зависимость между технической инфраструктурой и исполнительной системой диспетчеризации. В них определены допустимые пути реализации сети диспетчеризации, конфигурации прикладного ПО, расположение пункта диспетчера и размещение коммутационного оборудования, реализация основных функций системы диспетчеризации.

Среди основных функций ИС диспетчеризации выделяется: организация регулярного опроса устройств учета ЭЭ, снятие показаний тока, напряжения, мощности, общего потребления в ед. времени; формирование графика в режиме реального времени по заданным параметрам; формирование регулярных отчетов по потреблению; пр. возможности, такие как, интеграция с 1С.

2 Проектирование технической инфраструктуры

2.1 Описание ЛВС на основе стандарта Ethernet

Топология, управление сетью, адресное пространство.

2.2 Описание полевой шины на основе стандарта RS-485

Топология, сопряжение с ЛВС, адресное пространство.

Требования к конфигурации беспроводной сети

Описание сети, требования к безопасности.

2 Проектирование технической инфраструктуры

В разделе устанавливаются требования к монтажным работам при прокладке кабельных линий связи и установке электронной аппаратуры.

Регламентом для проведения работ является:

- ГОСТ Р 56555-2015 «Кабелепроводы и помещения (магистраль и промежутки для прокладки кабелей в помещениях пользователей телекоммуникационных систем)»;
- СП 76.13330.2016, п. 6.3.7 «Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах», п. 6.8.2 «Коммутационные аппараты», п. 6.4.1 «Общие требования к кабельным линиям».

Исходя из технических параметров сети, устанавливаются требования к сопряжению сетевых стандартов.

В разделе определяются требования к беспроводной сети.

2.1 Описание ЛВС на основе стандарта Ethernet

Топология сети: звезда. Особых условий, создающих требования к защищенности линий связи, нет. В связи с чем рекомендовано использовать неэкранированную витую пару (uTP/CAT.5).

Управление сетью осуществляет маршрутизатор, агрегация канала связи не предусмотрена. Адресное пространство для всех узлов в сети определено таблицей, и контролируется DHCP-сервисом.

Реализация DNS, NTP и сервисов не предусмотрена.

2.2 Описание полевой шины согласно RS-485

Топология сети: шина. Представлена двумя отдельными линиями. В начале каждой линии устанавливается специализированное устройство — преобразователь интерфейсов(ПИ), необходимо для преобразования сигналов из RS-485 в Ethernet.

В местах где прокладка сигнального кабеля труднодоступна, возможно применение беспроводных повторителей сигналов(РПС), с типом соединения «точка-много точек».

3 Проектирование сетевого ПО

Для автоматизации опроса и вывода данных через систему диспетчеризации приборов энергоучета определяются пакеты специализированного прикладного ПО, SCADA-система и OPC-сервер.

Существуют пакеты отечественной разработки от компании «Инсат», программный комплекс MasterSCADA и Multi-protocol OPC Server являются специализированным в области диспетчеризации и автоматизации ТП производства, и содержат в своем функционале необходимые инструменты для реализации автоматизированного учета электрической энергии.

Описание ПО в разделах 3.1, 3.3.

Требования к конфигурации в разделах 3.2, 3.4.

3.1 Описание MasterOPC Server

Данное ПО предоставляет возможность опроса устройств по различным протоколам, список которых непрерывно пополняется. Кроме того, для пользователей, имеющих профессиональные навыки программирования, сервер предоставляет возможность поддержки пользовательских протоколов на языке C++, а для инженеров по автоматизации - на встроенном сценарном языке.

Уникальные технические особенности MP MasterOPC Server:

1. Поддержка стандартов DA, HDA;
2. Драйверы протоколов расширяются на уровне плагинов;
3. Позволяет создавать пользовательские протоколы;
4. Имеет демо-версию(бесплатное использование 32 тегов).

3.3 Описание MasterSCADA

Данное ПО предоставляет из себя единое инструментальное средство, благодаря которому происходит разработка аппаратной архитектуры системы, проектирование алгоритмов обработки, описывается логическая структура и база параметров. MasterSCADA имеет встроенные средства для организации процесса визуализации и информирования по заданным критериям, выполнять построение шаблонов для отчетов.

В MasterSCADA проект разделен на два слоя. Слой описания аппаратной структуры проекта. В нем описываются рабочие станции, контроллеры и модули ввода-вывода, входящие в проект. Задаются их свойства и настраиваются связи между ними. И Слой описания логики проекта. Где описывается логическая структура проекта: какие технологические объекты автоматизируются в данном проекте, их свойства, параметры, алгоритмы управления и мнемосхемы.

4 Реализация исполнительной системы диспетчеризации(АСДУ)

4.1 Настройка операционной системы ПЭВМ

В разделе описывается предварительная настройка ОС перед развертыванием исполнительной системы диспетчеризации.

4.2 Настройка OPC сервера

Раздел описывает процесс конфигурации OPC сервера, необходимый для установки успешного подключения к устройствам учета ЭЭ.

4.3 Настройка исполнительной системы MasterScada

В разделе находится описание развертывания и создание проекта в среде MasterSCADA по контролю за показателями устройств учета ЭЭ на предприятии.

4 Реализация исполнительной системы диспетчеризации(АСДУ)

4.4. Требования к мнемосхеме учета электроэнергии

В этом разделе содержатся основные требования к реализации мнемосхем, функциональные требования и рекомендации по разработке мнемосхем.

4.5. Реализация мнемосхемы

Раздел содержит пример базовой реализации, с описанием ключевых инструментов редактора мнемосхем.

4 Реализация исполнительной системы диспетчеризации(АСДУ)

4.6 Требования к формированию отчетов потребления энергии

В разделе установлены функциональные требования согласно которым должна производиться реализация отчетов, а так же приводятся рекомендации по разработке форм и демонстрируется базовые инструменты средства создания отчетов MasterReport.

4.7 Реализация отчета

В разделе рассматриваются методика доступа MasterReport к архивным данным MasterSCADA. Демонстрируется простой пример на основе создания отчета о текущей мощности.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Краткий анализ предприятия и рабочего места диспетчера

Описание территории предприятия. Определяется пункт диспетчерской(АСДУ), рабочее место диспетчера. Описывается инфраструктура электроснабжения, как целевая служба для диспетчеризации.

5.2 Характеристика опасных и вредных производственных факторов

В разделе проводится анализ потенциально вредных и опасных производственных факторов. Приводятся руководящие документы, которые являются регламентом для проведения исследования.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.3 Определение параметров производственного микроклимата

Здесь рассматриваются ключевые параметры, которые являются важными для нормального функционирования человеческого организма.

Указываются нормативные документы регламентирующие параметры микроклимата в рабочем помещении.

5.3 Электробезопасность

Проводится анализ показателей электробезопасности в помещении диспетчерской АСДУ. Указываются нормативные документы.

5.4 Пожаробезопасность

Проводится анализ показателей по пожаробезопасности для помещения диспетчерской АСДУ. Указываются нормативные документы.

План эвакуации с рабочих мест в помещении диспетчера в случае пожара

План эвакуации

Инструкция к плану эвакуации:

1. Покинуть помещение, плотно закрыв за собой двери;
2. Доложить о возникновении пожара начальнику отдела безопасности;

ПРИ ПОЖАРЕ
ЗВОНИТЕ **101**

Условные обозначения



- основной путь эвакуации

