

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ТЕПЛОВЫМИ ПУНКТАМИ.**

**Суворов А.Н.**

В докладе представлена оригинальная автоматизированная система сбора телеметрии и управления применительно к тепловым узлам многоквартирных жилых домов.

Дается описание алгоритмов управления и передачи данных (телеметрии), промышленного контроллера собственной разработки под управлением операционной системы Linux.

Представлены главные направления дальнейшего развития системы.

Система уже функционирует не один год на реальных объектах ЖКХ.

Главные особенности системы:

- высокая надежность
- масштабируемость
- меньшая по сравнению с существующими решениями стоимость
- высокая степень защиты от несанкционированного доступа, не смотря на то, что система для обмена данными использует открытые каналы обмена информацией: напр. internet.

В управляющем модуле используются промышленные контроллеры последнего поколения на основе ARM Cortex A9-A12. Это позволило использовать операционную систему Linux. В результате не требуется дополнительных устройств для обмена данными с центральным сервером. Сложность решаемых контроллером задач приближается к тем, что раньше выполнялась на отдельных промышленных компьютерах.

Богатый, расширяемый набор обслуживаемой периферии:

- датчики на интерфейсе токовая петля 0-20ма
- управление нагрузкой ( двигатели, исполнительные механизмы ) мощностью до 2 кВт без дополнительных контакторов
- температурные датчики 1-wire ( -55 +125 градусов Цельсия )
- много другого промышленного оборудования.

В ПИД-регуляторе (Пропорционально-Интегрально-Дифференциальном) в качестве входных данных используются значения давления в основных точках системы, температурные характеристики, расход теплоносителя.

В отличие от существующих решений используется не значение величины температуры воздуха на улице, а текущая теплоотдача через стену здания. На основе работы пары цифровых температурных датчиков 1-wire.

Еще одна особенность системы в целом, это возможность модернизации существующих тепловых узлов на основе элеваторного узла. В случае, когда система работает, регулирование параметров теплоносителя выполняет она. Если по каким либо причинам система работать перестает ( напр. отсутствие электроэнергии ), то работа возвращается к режиму элеваторного узла. При модернизации системы затраты значительно ниже, чем применяемые на текущий момент.

Как пример модернизированной системы — жилой дом в г. Красноярске по адресу ул. Королева 7. Ниже приводится выдержка из ТЗ на проект модернизации:

## Общие данные

1. В проекте разработаны решения по организации системы автоматизации ИТП по адресу г. Красноярск, Свердловский район, ул. Королева 7, 9-ти этажный жилой дом.
2. Система автоматизации реализует следующие функции:
  - регулирование температуры теплоносителя отпускаемого потребителю
  - управление циркуляционными насосами ИТП.
3. Регулирование температуры отпускаемого потребителю теплоносителя осуществляется посредством программируемого логического контроллера. Регулирование температуры осуществляется в соответствии с отопительным графиком, вводимым в контроллер. Отопительный температурный график отображает зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха, сравнивая текущую температуру подаваемого потребителю теплоносителя с требуемой по температурному графику. Контроллер формирует управляющие импульсы на электропривод двухходового клапана. Таким образом функции ПИД-регулятора выполняет контроллер.
4. Циркуляционный насос управляется контроллером. Насос защищен от короткого замыкания, перегрузки по току, холостого или «сухого» хода. В случае выхода из строя основного насоса контроллер включает резервный насос, сигнализируя о неисправности основного.
5. Управляющее оборудование системы автоматизации размещается в шкафу, расположенном в помещении ИТП. Шкаф управления имеет степень защиты IP54.
6. Питание системы автоматизации предусматривается от трехфазной сети переменного тока напряжением 380V, 50Гц. Защитное заземление принято TN-N-S.
7. Мощность, потребляемая оборудованием системы автоматизации не более 900 Вт.
8. Шкаф управления монтируется на стену ИТП посредством анкерных болтов.
9. Прокладка кабельных линий осуществляется в кабель-канале круглого сечения диаметром 20мм.
10. Монтаж системы автоматизации должен производиться в соответствии с рабочей документацией, с учетом требований предприятий-изготовителей приборов и требованиями ПУЭ изд. 7, раздел 7, глава 7.1

### Литература:

СНиП 2.04.05-91\* Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Госстрой России, 1997.

Правила устройства электроустановок ПУЭ (утв. Минэнерго СССР) (6-ое издание)

А.Н.Тихонов, А.А.Самарский, Уравнения математической физики