

Сл 1. Уважаемый председатель комиссии! Вашему вниманию предлагается дипломный проект, посвященный разработке домашней метеостанции, управляющей увлажнителем воздуха.

Сл 2. На слайде приведена фотография такого увлажнителя воздуха. Метеостанция включает в себя две ESP32. Одна главная, домашняя, и, вторая, назовем ее “уличной”. Обе обмениваются данными через интернет с MQTT-брокером Яндекса.

Сл 3. Функционал метеостанции позволяет осуществлять:

- периодический сбор информации о значениях температур в помещении и на улице, о влажности и атмосферном давлении;
- передачу и чтение данных с MQTT-брокера Яндекса с использованием TLS;
- вывод метеоинформации на ЖК-дисплей и вэб-страничку, в том числе статистики атмосферного давления за последние сутки, которая хранится в памяти МК;
- включение пользователем увлажнителя воздуха через MQTT-брокер, физической кнопкой или на вэб-страничке;
- задание уровня влажности воздуха в помещении, при котором увлажнитель автоматически выключится;
- автоматическое поддержание уровня влажности;
- считывание с MQTT-брокера метеоданных и построение графиков их изменения в Grafana;
- предупреждение пользователя в Telegram о ночных заморозках и включение/отключение этой функции.

Сл 4. На следующем слайде приведена структурная схема метеостанции. Рассмотрим ее составляющие.

Питание обоих ESP32 осуществляется AC/DC преобразователями. Домашний модуль метеостанции получает метеоданные с датчика BME280 и управляет реле включения увлажнителя. В нем также имеется ЖК-дисплей, на который выводится метео и другая информация, кнопка включения/выключения увлажнителя и индикатор его включенного состояния.

Для предотвращения выхода второй ESP32 из строя она устанавливается дома, но датчик температуры DS18B20 вынесен на улицу.

Через WiFi оба МК подсоединяются к роутеру. К нему же по LAN подключается сервер, на котором установлены InfluxDB, Telegraf, Grafana и WireGuard.

Последний позволяет организовать защищенный туннель для вэб-интерфейса информирования и управления метеостанцией.

Получение информации и управление метеостанцией возможно также через локальную сеть, а также через интернет, для чего нужно пробросить соответствующие порты на роутере.

Сл 5. Приведена схема подключения датчиков к МК и схемотехника управления увлажнителем воздуха. Для повышения надежности выполнена гальваническая развязка МК.

Сл 6. На следующем слайде приведен конструктив и фотографии установки элементов уличного модуля. Разработан и реализован макетный образец метеостанции. Включение ЖК-дисплея осуществляется кнопкой. Выключение автоматически.

Реле включения увлажнителя встроено в розетку. Низковольтная схема изолирована от сети переменного тока.

Сл 7. На слайде приведен скриншот работы MQTT-клиента, на котором может видеть данные, передаваемые на брокер Яндекса. Домашний модуль передает метеоданные, уровень сигнала WiFi, передает и считывает топик включения/выключения увлажнителя. Второй модуль транслирует уличную температуру и уровень сигнала WiFi.

Домашний модуль считывает данные с брокера, передаваемые туда уличным модулем.

Сл 8. На дисплей метеостанции выводятся данные, приведенные на следующем слайде. Назначение их можно понять из названий. Остановимся на некоторых. Самая верхняя строка - это статус об информировании пользователя через Telegram. Запущено это или остановлено.

Сл 9. Вэб-интерфейс позволяет наблюдать показания метеодатчиков, статус информирования через Telegram, возможность поменять порог отключения увлажнителя, включить ручной или авторежим работы, обновить страничку, просмотреть график изменения атмосферного давления за прошедшие сутки и статистику метеоданных в Grafana за интересующий период времени.

Сл 10. Скриншот Grafana приведен на слайде. Метеоданные для этого считываются с брокера Яндекса.

Сл 11. Для информирования пользователя о ночных заморозках создан бот в Telegram, через который можно принимать данные от ESP32 и передавать ей команды на активирование/деактивирование этой функции. В случае, если уличная температура воздуха упадет ниже +1 градуса, на телефон пользователя придет предупреждение.

Сл 12. В дальнейшем планируется ввести режим сна МК и резервную батарею, что сохранит данные об атм. давл. при отключении электричества. Доклад окончен! Спасибо за внимание! Перейдем к демонстрации работы метеостанции! Вот домашний модуль метеостанции.

Кнопкой включаем увлажнитель. Выключаем его.

Включаем экран. Видим данные с уличного модуля.

Открываем MQTT Explorer. У нас две программы, на передачу и прием. Видим, что данные обновляются. Передаем команду на включение увлажнителя. Выключаем.

Теперь очередь вэб-интерфейса. Включаем/выключаем. Статистика из Графаны.