

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР НА ПРЕПРИЯТИИ

Зырянов Д.А.

Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, 8К33, e-mail: daz45@tpu.ru

Аннотация

Статья рассматривает методы автоматизации контроля температурного режима холодильных камер в складских помещениях, включая разработку способа измерения температуры, создание автоматизированной системы и проведение испытаний. Предложенный подход с удаленным мониторингом холодильных камер способствует надежной работе оборудования и своевременному выявлению нештатных ситуаций, минимизируя потери продукции и обеспечивая непрерывность процесса хранения

Ключевые слова: Контроль температурного режима, эффективность работы, удаленный мониторинг, минимизация потерь.

Введение

В современных условиях немалую роль играет обеспечение требуемого микроклимата в холодильных камерах складских помещений, а также оптимизация затрат на хранение продукции путем экономии тепловой энергии. Проблема контроля и поддержания оптимальной температуры в холодильных камерах становится все более актуальной для предприятий пищевой промышленности и складского хозяйства. Организация автоматизированной системы контроля температуры оказывает существенное влияние на эффективность работы оборудования и снижение рисков потерь продукции из-за возможных сбоев.

Целью настоящей статьи является рассмотрение методов автоматизации контроля температурного режима холодильных камер в складских помещениях. Решение данной задачи предполагает разработку способа измерения температуры, создание и внедрение автоматизированной системы, а также проведение испытаний для подтверждения эффективности разработанного подхода. Подход, основанный на организации удаленного мониторинга холодильных камер, предлагает эффективное решение для обеспечения надежности работы оборудования и своевременного выявления нештатных ситуаций. Такой подход позволяет минимизировать потери товаров и обеспечить непрерывность процесса хранения продукции.

Точность измерения температуры и выбор технологий, представленных в нашем исследовании, являются решающими для обеспечения эффективной работы системы мониторинга. Исследование в области автоматического дистанционного мониторинга работы холодильных камер позволит выявить наиболее оптимальные пути повышения эффективности контроля температуры в складских помещениях и снижения затрат на хранение продукции.

Описание алгоритма

Система обеспечивает мониторинг температуры в холодильных камерах складских помещений. Измерение температуры воздуха производится датчиками температуры, установленными в холодильных камерах. оповещение оперативного персонала о превышении параметров заданных границ посредством отправки сообщений через телеграм с информацией о возникших аварийных ситуациях температурного режима; на рисунке 1 представлена схема подключения датчиков к плате представлена схема подключения плата UNO с датчиками температуры(ds18b20). Благодаря встроенному WiFi модулю (ESP8266) плата подключается к интернету. Благодаря библиотеке UniversalTelegramBot для работы с телеграмм ботом, производится своевременная отправка уведомлений ответственному лицу в компании в случаи, когда хотя бы 1 датчик будет показывать значения не соответствующий тому температурному режиму, где он был установлен. На рисунке 2 представлена архитектура проекта. Можно увидеть наглядно, как работает данный проект.

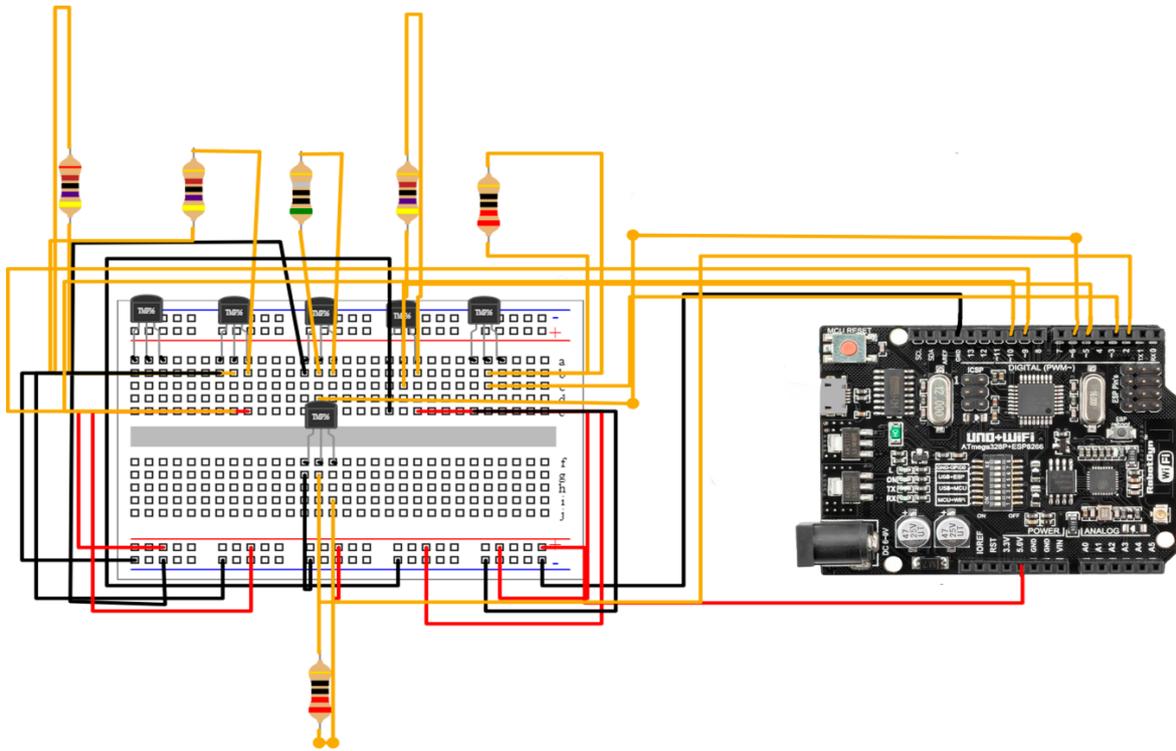


Рис. 1. Схема подключения датчиков к плате.

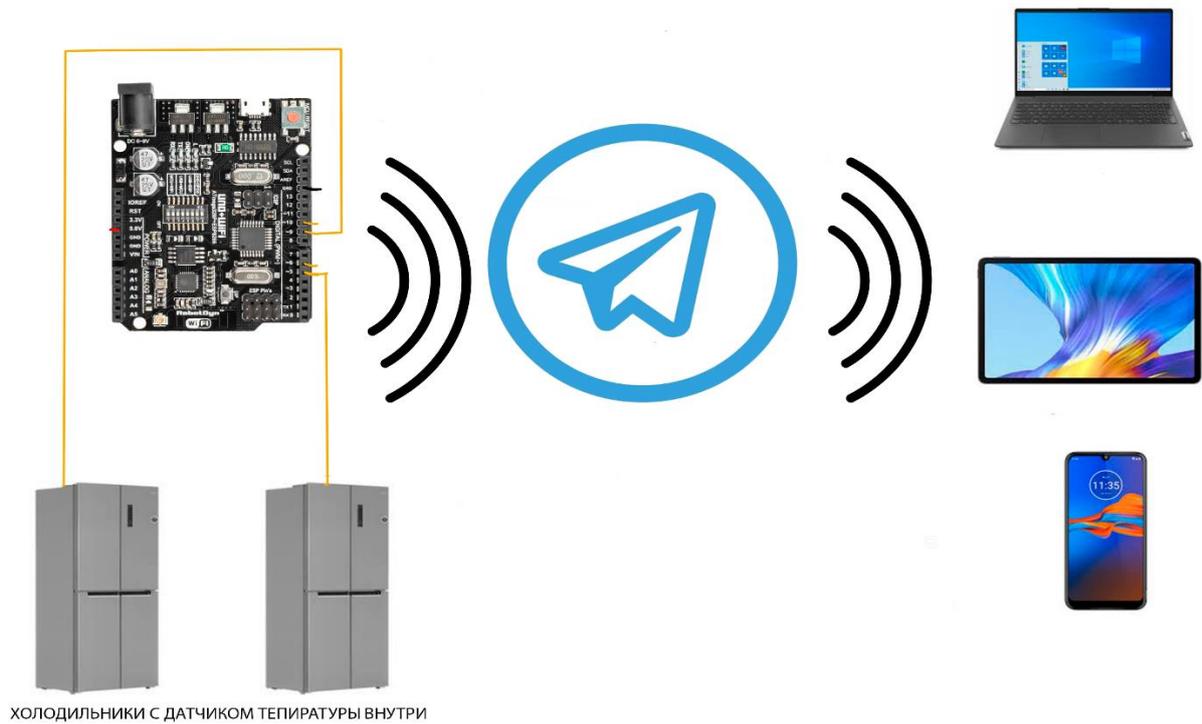


Рис. 2. Архитектура проекта.

Для достижения поставленной цели и связанных с ней задач в работе использовались языки программирования: C++. Взаимодействие с человеком происходит посредством Telegram-бота. В силу большого объёма разработанного кода, ниже приведём лишь некоторые его фрагменты, с пояснением их функционала.

Фрагмент кода, разработанного на C++:

```
void loop()
{
  message m = bot.getUpdates();
  String nes="";
  ds1.requestTemperatures();
  float t1 = ds1.getTempC(sensor1);
  float t2 = ds1.getTempC(sensor2);
  float t3 = ds1.getTempC(sensor3);
  float t4 = ds1.getTempC(sensor5);
  if ((t1 > max_d1) or (t1<min_d1)){
    nes=nes+"t1-"+t1;
  }
  if ((t2 > max_d2) or (t2<min_d2)){
    nes=nes+",t2-"+t2;
  }
  if ((t3 > max_d3) or (t3<min_d3)){
    nes=nes+",t3-"+t3;
  }
  if ((t4 > max_d4) or (t4<min_d4)){
    nes=nes+",t4-"+t4;
  }
  if ((t5 > max_d5) or (t5<min_d5)){
    nes=nes+",t5-"+t5;
  }
  if ((t6 > max_d6) or (t6<min_d6)){
    nes=nes+",t6-"+t6;
  }

  if (nes != ""){
    bot.sendMessage(m.chat_id, "Температурный режим не соблюдается в "+nes);
  }
}
```

Заключение

В заключение, разработанный проект системы модуля мониторинга температурного режима представляет собой важный инструмент для компаний, работающих с промышленным холодильным оборудованием.

Он обеспечивает контроль, мониторинг и учет данных о температурном режиме в холодильных камерах, что способствует обеспечению оптимальных условий хранения продукции. Путем непрерывного отслеживания текущих и предыдущих данных о температуре и отправки уведомлений в случае превышения заданных значений, система поможет предотвратить порчу продуктов питания и минимизировать риски неконтролируемых изменений температуры в холодильных помещениях.

Таким образом, данное устройство не только обеспечивает безопасность и надежность хранения продукции, но и способствует оптимизации процессов контроля температурного режима на предприятиях, повышая их эффективность, экономичность и качество обслуживания.

Список использованных источников

1. Иванов П.Н. Системы мониторинга температурного режима в пищевой промышленности // Журнал качества и безопасности пищевых продуктов. – 2021.
2. Петрова О.И. Современные технологии в промышленной холодильной технике // Журнал промышленной холодильной техники. – 2020.

3. Смирнов А.С. Оптимизация контроля и мониторинга температуры в условиях холодильных складов // Журнал управления цепочкой холодильных перевозок. – 2019.
4. Козлова Е.М. Значение мониторинга температуры для сохранения качества продукции питания // Журнал пищевых технологий. – 2018.
5. Григорьева Н.И. Актуальные подходы к мониторингу температурного режима в холодильных камерах предприятий пищевой промышленности // Журнал технологий пищевой промышленности. – 2017.
6. Соколов Д.М. Технологии контроля и учета данных о температуре в промышленных холодильных установках // Журнал холодильной техники и климатического оборудования. – 2016.
7. Попов В.С. Основные принципы работы и практическое применение датчиков температуры в промышленных холодильных системах // Технический журнал "Холод и вентиляция". – 2015.