

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия
№11 г.Ельца»

Проектная работа
«Разработка системы сигнализирования о замерзании труб»

Ученик: Аветисян Артём Артурович

Руководитель: Австриевских Наталья Михайловна

Елец 2020

Аннотация

Целью проектной работы является создание сигнального устройства, которое будет оповещать, когда трубы становятся слишком холодными и появляется опасность их замерзания.

При создании сигнального устройства были учтены все особенности водопроводных труб. Также был проанализирован процесс оценки технического состояния водопровода, заключающийся в использовании специальной сигнальной установки.

Тестирование устройства показало возможность применения его на практике для предотвращения замерзания труб в холодное время года.

Оглавление

Введение	3
1. Теоретическая часть	4
2. Практическая работа	6
2.1 Разработка модели	6
2.2 Описание комплектующих	7
2.3 Принцип работы устройства	8
Заключение	9
Список литературы:	10

Введение

Владельцы частных домов нередко сталкиваются в зимнее время с ситуацией, когда однажды утром вдруг выясняется, что не течет вода из крана: замерз водопровод. Причин, по которым происходит замерзание воды в водопроводе, несколько: понижение температуры воздуха на улице до экстремально низких температур, недостаточное заглубление труб (без учета глубины промерзания грунта), вода в трубе неподвижна из-за малого или нулевого расхода (ночью или в отсутствие хозяев), недостаточное утепление труб. Обычно все указанные причины, вместе взятые, и приводят к замерзанию водопровода.

Существует много превентивных мер, которые вы можете предпринять, например, заизолировать трубы и больше не думать об этом. Но мы пойдем другим путем. В данном проекте пойдет речь о простом сигнальном устройстве, которое будет вас оповещать, когда трубы становятся слишком холодными и появляется опасность их замерзания.

Целью проектной работы является создание сигнализатора замерзших труб на платформе Arduino.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучение структуры Arduino Uno;
- изучение датчика температуры LM35;
- разработка аппаратной части данного проекта;
- разработка программной части проекта.

1. Теоретическая часть

В зимнее время возникает опасность замерзания труб водосточной или канализационной сети. И если возникла данная проблема необходима разморозка труб, причем, если труба промерзла полностью, чтобы избежать аварийной ситуации, необходима срочная разморозка труб. Замерзание трубы происходит, как правило, из-за неправильных вычислений расчетной глубины трубопровода. Исходя из этого, если замерзает водопровод или замерзает канализация, значит при прокладке труб из-за низкой компетентности проектировщиков, из-за экономии средств или безалаберности, трубы проложили на недостаточную глубину. Замерзшие трубы — это неприятное событие, в случаях экстремально низких температур окружающей среды это может быть квалифицировано как локальное чрезвычайное происшествие техногенного характера. Поэтому относится к этому явлению необходимо со всей серьезностью.

Если говорить о разморозке канализации, то замерзание труб канализации происходит по другой причине, чем водостока. В основном, замерзание труб канализации возникает при протечке водопроводного крана или унитаза, то есть, когда тоненькой струйкой холодная вода течет по трубе и постепенно замерзает, образуя пробку льда, а сброса крупных порций стоков, которые могут растопить наростивший лед и отогреть трубу - нет.

Если же, невозможно углубить водосточные трубы на расчетную глубину, то необходимо использование подогревающего кабеля, который поддерживает положительную температуру водосточной трубы.

Чтобы не замерзла канализационная труба, необходимо устранить все протечки сантехнических приборов, а если по каким - то причинам, канализация не использовалась длительное время, необходимо первый слив осуществить с помощью горячей воды, открыв кран на несколько минут. Но если трубы замерзли полностью, то необходима разморозка труб.

Разморозка труб производится с помощью гидродинамической установки, вырабатывающей горячую воду с температурой до 100°C и давлением до 100 атмосфер. Мы производим разморозку труб канализации и водопровода от ледяных пробок гидродинамическим способом с применением специального химического реагента и техники (АВД) с подогревом воды до 1000С .

К аппарату высокого давления подключается гибкий шланг со специальными форсунками, который под действием гидродинамики потока

воды перемещается к непосредственному месту засора (ледяной пробки) и под давлением 120-140 атмосфер размывает лед. Это обеспечивает удаление льда из трубопровода на 100%. Процедура разморозки трубы занимает от 1 часа до 8 часов, в зависимости от протяженности замороженного участка трубы.

Данные мероприятия предотвращают возникновение аварийных ситуаций, восстанавливают функциональную способность и увеличивают срок службы трубопроводов инженерных сетей. Если разморозку труб производить бытовым способом, прогревая тепловыми завесами, фенами сначала помещение, фундамент, землю, а после уже и трубу с ледяным засором, то данная процедура может занять 2-5 дней.

Инженерное решение, описанное в данной проектной работе, представляет собой сигнальное устройство, которое оповещает, когда трубы становятся слишком холодными и появляется опасность их замерзания.

Изучив интернет-источники, новостные порталы и видеoinформацию по данной тематике, мною было найдено решение, представляющее собой роботизированный аппарат, оснащенный датчиком температуры LM35.

Также был проанализирован процесс оценки технического состояния водопровода, заключающийся в использовании специальной сигнальной установки.

В результате была разработана системы сигнализации о замерзании труб, тестирование которой показало возможность применения его на практике для предотвращения замерзания труб в холодное время года.

2. Практическая работа

2.1 Разработка модели

Для того, чтобы создать сигнализатор замерзших труб на платформе Arduino, необходимо спроектировать схему электрической цепи.

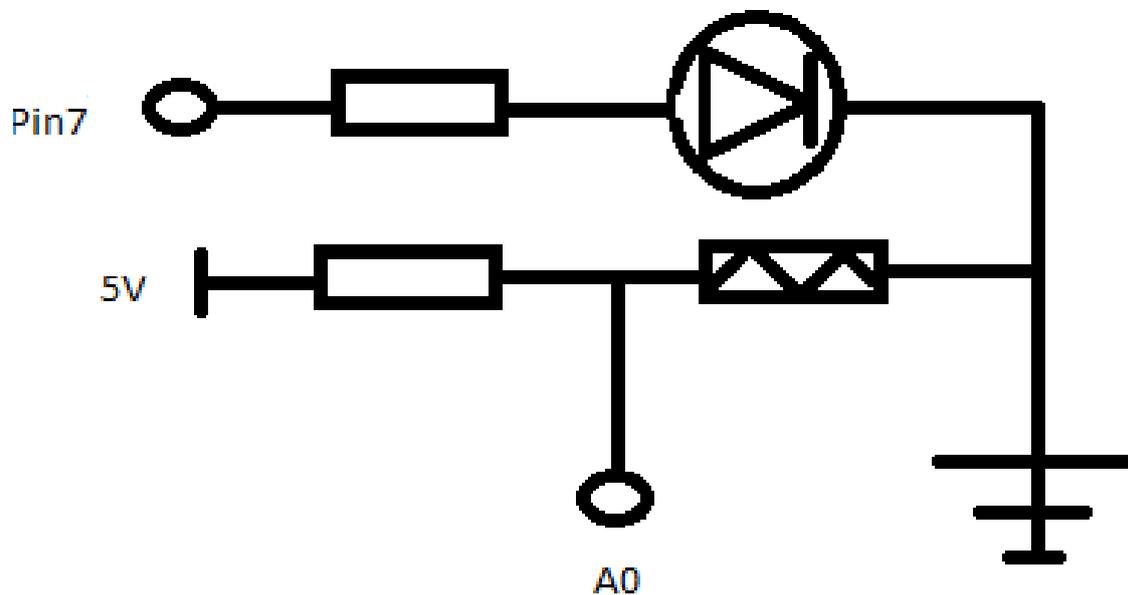


Рисунок 1 – Схема электрической цепи.

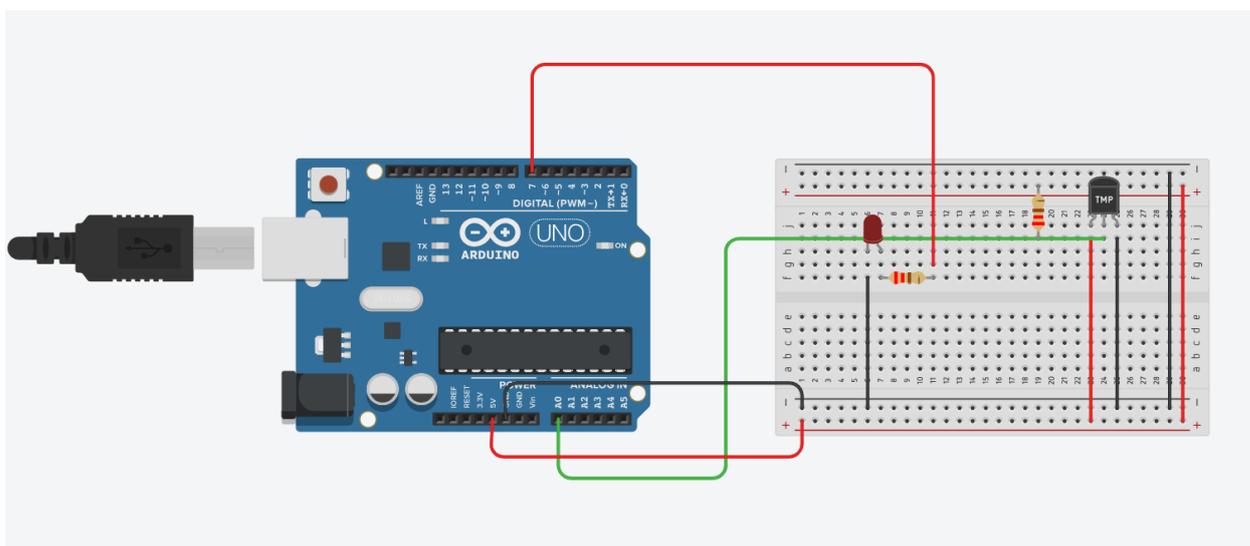


Рисунок 2 – Визуальная модель.

2.2 Описание комплектующих

К комплектующим устройства относятся:

1. Arduino- это устройство на основе микроконтроллера ATmega328 (datasheet). В его состав входит все необходимое для удобной работы с микроконтроллером: 14 цифровых входов/выходов (из них 6 могут использоваться в качестве ШИМ-выходов), 6 аналоговых входов, кварцевый резонатор на 16 МГц, разъем USB, разъем питания, разъем для внутрисхемного программирования (ICSP) и кнопка сброса. Для начала работы с устройством достаточно просто подать питание от AC/DC-адаптера или батарейки, либо подключить его к компьютеру посредством USB-кабеля.;
2. Терморезистор - полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от его температуры.;
3. Резистор - пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления[1], предназначенный для линейного преобразования силы тока в напряжение и напряжения в силу тока;
4. Провода;
5. Светодиоды - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.;
6. Маленькая макетная плата- универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств.

2.3 Принцип работы устройства

Данное устройство работает по следующему алгоритму – если температура падает ниже заданного значения, то светодиод загорается. Если температура не понижается, светодиод остается выключенным.

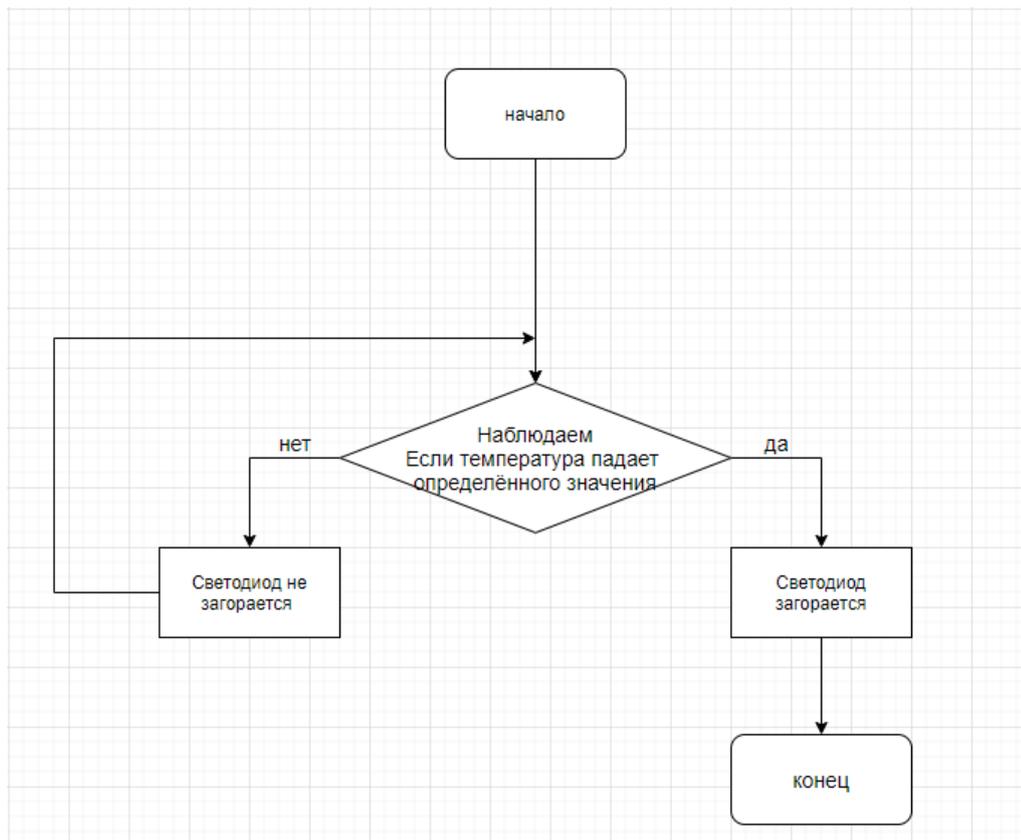


Рисунок 3 – Визуальная модель.

Заключение

Проектная работа была посвящена созданию сигнального устройства, которое будет оповещать, когда трубы становятся слишком холодными.

В ходе работы был разработан алгоритм позволяющий предупредить человека об опасности замерзания труб.

Данное устройство было испытано на практике и показало хороший результат.

Список литературы:

1. Предотвращение замерзания водопроводных труб[Электронный ресурс] URL: <https://remstd.ru/archives/sposobyi-zashhityi-vodoprovodnyih-trub-ot-promerzaniya/> (Дата обращения 27.09.2020)
2. Сигнализатор замерзших труб на Arduinoтруб[Электронный ресурс]URL: <https://cxem.net/arduino/arduino139.php>(Дата обращения 27.09.2020)