

**АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО, ПРЕДОТВРАЩАЮЩЕЕ  
ЗАТОПЛЕНИЕ ЦОКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Бояринова А.С

Научный руководитель: Тутов И.А., ассистент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: pafnytikASB@yandex.ru

**AUTOMATIC DEVICE PREVENTING THE BASEMENT FLOODING**

Boyarinova A.S

Scientific Supervisor: asst. Tutov I.A.

Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: pafnytikASB@yandex.ru

*Abstracts: the automatic device prevents flooding of the basement is necessary for regions with high rainfall. It can help prevent the destruction of buildings, damage to things and equipment and can help to improve people's lives. One of the solutions to create such device you can see in this article.*

Затопление подвалов и цокольных этажей здания является распространённой проблемой, как и для городских жителей, так и для владельцев частных домов. Последствия систематических затоплений достаточно серьезны. К ним можно отнести: разрушение фундамента и стен здания, порчу вещей и оборудования, зачастую хранящихся на складах, расположенных в подвальных помещениях, выход из строя техники, установленной на цокольных этажах фирм, нарушение санитарно-технических норм. Особенно остро проблема затопления стоит для регионов, где в течение года, выпадает большое количество талых осадков. Порой весеннее таяние снега настолько катастрофично, что затапливаются не только цокольные, но и нижние этажи зданий, и люди остаются без своего, поэтому исследование данной проблемы и ее решение достаточно актуальны и важны.

Было разработано автоматическое устройство, предотвращающее затопление цокольных этажей. В данном устройстве измеряются две величины – влажность воздуха в помещении и уровень жидкости. Поэтому, условно, устройство можно разделить на две части, каждая из которых выполняет свою определенную функцию. Первая из них автоматически включает систему вентиляции, при увеличении влажности в помещении, вторая – автоматически включает насос, при затоплении помещения. Устройство выполнено на логических электронных микросхемах. Принцип его работы достаточно прост и понятен, а также устройство практично и эффективно в использовании, не требует больших финансовых затрат на свое создание.

Принципиальная электронная схема, осуществляющая автоматическое включение вентиляции (рис.1) реализуется с помощью компаратора, построенного на операционном усилителе(ОУ). На инвертирующий вход ОУ подается известное опорное напряжение, которое можно изменять при помощи подстроечного резистора R1. На неинвертирующий вход ОУ поступает аналоговый сигнал, формируемый плечом, в котором находится датчик влажности R2. При увеличении влажности в помещении, сопротивление датчика уменьшается, тем самым увеличивая значения напряжения на неинвертирующем входе ОУ.

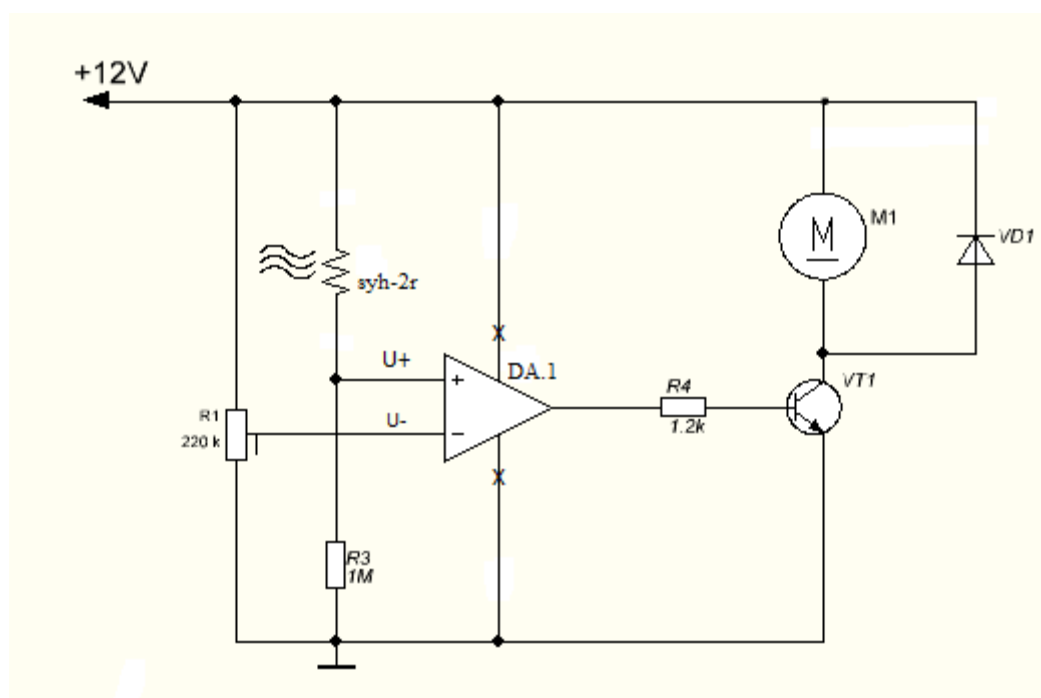


Рис. 1 – принципиальная электронная схема автоматического включения вентиляции

Выход операционного усилителя описывается следующим соотношением:

$$\begin{aligned} U_{out} &= \text{sign}(U^+ - U^-); \\ U^+ > U^-, \quad U_{out} &\rightarrow 1, \\ U^+ < U^-, \quad U_{out} &\rightarrow 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Когда напряжение на неинвертирующем входе ОУ превысит опорное, будет выполняться соотношение (1) и на выходе ОУ появится сигнал, открывающий транзистор VT1, который используется как электронно-управляемый ключ. В цепи начинает протекать ток, приводящий в действие вентилятор.

Принципиальная электронная схема, осуществляющая автоматическое включение насоса (рис.2), построена с использованием RS-триггера и поплавкового датчика уровня на герконах, замыкающихся под действием поля магнита, закрепленного на поплавке. Поплавок перемещается вместе с повышением уровня воды в помещении. Достигая уровня, на котором расположен геркон, магнит замыкает его. На вход установки логической 1 триггера «Set» поступает сигнал с геркона S2, на вход установки логического 0 «Reset» - сигнал с геркона S1. Когда сработает геркон S2 на выходе триггера Q установится уровень логической 1 и откроется транзистор VT1, который выступает в роли электронно-управляемого ключа. В цепи начинает протекать ток, приводящий в действие насос Pu1. Временные диаграммы работы триггера (рис.3) наиболее точно характеризуют периоды времени, в которые работает либо отключается насос. Резисторы R8-R17 предназначены для плавного «безопасного» пуска насоса. Конденсатор C1, при подключении устройства к питанию, устанавливает на выходе триггера уровень логического 0. Это необходимо, чтобы исключить случайную установку триггера, которая может произойти при включении устройства, тем самым предотвратив холостой запуск насоса.

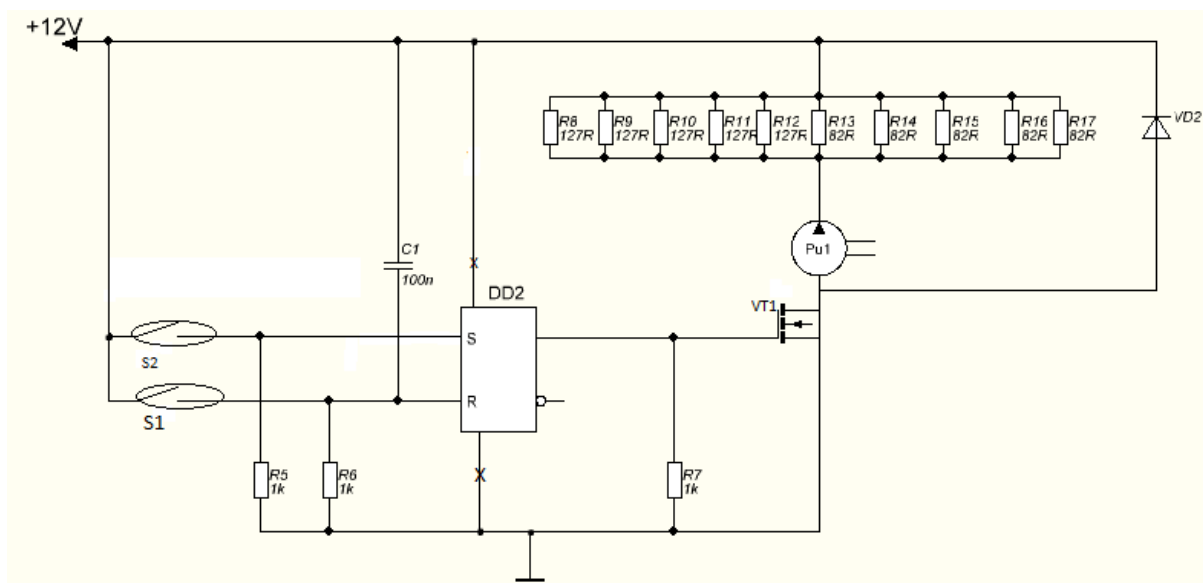


Рис.2 – принципиальная электронная схема автоматического включения насоса при затоплении

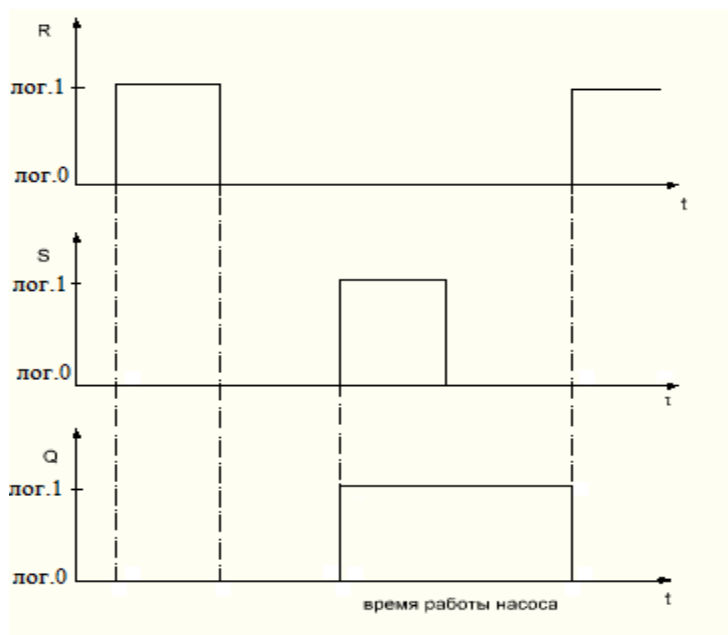


Рис.3 – временные диаграммы работы триггера

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Условные графические обозначения. Вентиляторы.//Инженерный справочник. Таблицы DPVA.info[Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.dpva.info/Guide/GuideTechnologyDrawings/DrawingsSigns/ABOCdrawingSigns/3Equipment4Fans/> - 20.04.15.
2. Схема автоматического тепличного таймера.//Вот схема[Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.votshema.ru/431-shema-avtomaticheskogo-teplichnogo-taymera.html> - 10.03.15.
3. Бирюков С.А. Применения цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП. – 2-е изд. стер. – М.: ДМК, 2000. – 240 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).