

Устройство автоматического полива.

Автор: Горелкин Андрей Владимирович

МБУДО «Детский оздоровительно-
Образовательный центр г.Ельца» (ДООЦ)

Объединение: радио конструирование,
МБОУ «Гимназия №11 г. Ельца», 9«А» класс

Тел. 8-960-141-65-47

Научные руководители:

Овсянников Павел Юрьевич

педагог дополнительного образования (ДООЦ)

Объединение: радио конструирование,

Тел. 8-952-596-83-94

Австриевских Наталья Михайловна-

Учитель физики МБОУ «Гимназия №11г. Ельца»

Тел. 8-910-352-48-66

План.

1. Введение
2. Теоретическая часть
3. Модель прибора
4. Заключение
5. Литература

Введение.

«Ирригация (орошение) — подвод воды на поля, испытывающие недостаток влаги, и увеличение ее запасов в корнеобитаемом слое почвы в целях увеличения плодородия почвы. Орошение, вместе с осушением, является основным видом мелиорации — гидротехническим». Данные системы появились около 3000 лет до н. э. В те времена возводились оросительные каналы и водоемы. При помощи этих сооружений можно было доставлять воду из ближайших источников водоснабжения на поля и производить орошение почвы. Позднее были изобретены простейшие механические устройства, позволяющие упростить доставку воды в оросительные каналы, например: Архимедов винт и шадуф. В настоящее время данные изобретения уже редко можно встретить в повседневной жизни. Однако, Архимедов винт не утратил своей актуальности и по сей день. Данную технологию продолжают применять в установках, предназначенных для обработки сточных вод и пескालаторах. По мере развития науки и автоматизации всех сфер человеческой деятельности, изменения коснулись и ирригационных систем. Применение системы автоматического полива является одним из тех методов, который позволяет наиболее рационально использовать водные ресурсы в условиях современного мегаполиса и не только. При использовании системы автоматического полива каждому растению отводится именно такое количество воды, которое требуется ему согласно его биологическим характеристикам.

Цель работы: разработать и изготовить стенд для автоматического полива растений, сделать предложение по применению устройства в промышленных масштабах и провести анализ эффективности его использования.

Методы:

- теоретический анализ литературы по данной проблеме;
- разработка и сборка стенда;
- эксперимент, наблюдение.

Задачи:

1. Разработать и изготовить стенд для автоматического полива растений.
2. Разработать принципиальную электрическую схему устройства.
3. Проанализировать эффективность его использования.

Мною был разработан и изготовлен стенд для автоматического полива растений.¹

Принципиальная схема.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке.² На транзисторах Т1-Т3 собран триггер Шмитта с составным транзистором на входе (Т1, Т2) для повышения чувствительности. Его нагрузкой служит светодиод LED1 и резистор R9. Также с выхода триггера через резисторы R11, R12 и диод D1 сигнал подается на ждущий мультивибратор на транзисторах Т4 и Т5. Время нахождения ждущего мультивибратора в активном состоянии определяется емкостью конденсатора С2 и сопротивлением резисторов R15 и R16. При указанных на схеме номиналах переменным резистором R16 это

¹ См. фото 1

² См. рис.1

время меняется в пределах 2-10 секунд. Нагрузкой (насосом полива) управляет мощный полевой транзистор Т6, подключенный через резистор R18 к выходу ждущего мультивибратора. Кнопка S2 используется для ручного управления насосом. Номиналы резисторов подобраны таким образом, чтобы срабатывание триггера Шмитта происходило в пределах середины напряжения питания с гистерезисом около 3 вольт. На вход триггера через переменный резистор R2 и фоторезистор LDR подается сигнал с делителя напряжения на резисторах R1, R3 и сглаживающего конденсатора C1.

При разомкнутых контактах S1 (контакты будильника) конденсатор C1 разряжается через резистор R3 и напряжение на нем равно нулю. При этом вне зависимости от освещения триггер находится в неактивном состоянии. Светодиод LED1 светится, выполняя функцию индикатора подачи питания, насос выключен. При замыкании контактов S1 конденсатор C1 начинает плавно заряжаться и через 2-3 секунды напряжение на нем станет немного выше половины напряжения питания. Благодаря такой схеме включения мы избавились от «дребезга» контактов, который может служить причиной ложного срабатывания устройства. Если фоторезистор LDR освещен, то его сопротивление низкое и триггер Шмитта переходит в активное состояние. Светодиод LED1 тухнет, показывая, что устройство активно. В тот же самый момент положительным импульсом через диод D1 запускается ждущий мультивибратор, включающий нагрузку на выбранное время. После размыкания контактов S1 конденсатор C1 снова разряжается и устройство переходит в исходное состояние.

Конструкция.

На подставке из ламината закреплены: главный блок, резервуар с насосом 12В, резервуар для сбора воды.

Главный блок включает в себя изготовленную плату, часы, трансформатор.³ Стенд подключается к сети переменного тока 220В с помощью шнура с вилкой.

Эффективность использования автоматического полива растений.

В результате неблагоприятных погодных условий ок. 70 % потерь в народном хозяйстве приходится на сельскохозяйственное производство, из них 40 %, потери, причины которых можно было бы предотвратить за счет внедрения в сельском хозяйстве перспективных технологий орошения. Чтобы успешно выращивать сельскохозяйственные культуры, огородникам приходится организовывать эффективную систему полива. От правильности и своевременности используемой технологии зависит качество и объем урожая. Важны и затрачиваемые усилия. Благодаря автоматическому поливу гарантируется четкое дозирование влаги для каждого растения. Система работает без перебоев и равномерно распределяет воду по всей теплице. Благодаря автополиву получается существенно снизить трудозатраты и объем используемой воды. В системе установлен таймер (часы), работа которых обеспечивает точность времени подачи влаги. В автономной конструкции автополива установлен насос. Благодаря ее эффективному функционированию можно не беспокоиться о заболачивании почвы. Данное устройство мною было опробовано на приусадебном участке при выращивании огурцов в теплице 18 кв.м.. Данные исследования приведены в следующей таблице:

Огурцы в теплице с автоматическим поливом	Огурцы в теплице без автоматического полива
2л на кв м (2x18=36л) экономия до 60%	5л на кв м (5x18=90л)
Жидкость, поступающая к корням усваивается полностью	Частично испаряется

³ См. фото 2

Не образуется земляная корка	Образуется земляная корка, что приводит к последующему рыхлению грунта
Увлажнение больших площадей	Полив небольших участков

Стоимость устройства автоматического полива :

Резисторы $x16*0.5p=8p$

Фоторезистор СФ-3 $x1*45p=45p$

Конденсаторы $x2*20p=40p$

Потенциометры $x2*25p=50p$

Диоды $x2*5p=10p$

Транзисторы $x6*20p=120p$

Кнопка $x1*15p=15p$

Светодиод $x1*10p=10p$

Часы 100 руб.

Бочок для воды 60 руб.

Насос 100 руб.

Итого: 558 рублей.

Новизна моей работы состоит в использовании нового блока, который контролирует расход воды, что уменьшает себестоимость полива.



Огурцы в теплице с автоматическим поливом.



Огурцы в теплице без автоматического полива.

Литература:

1. Справочник по диодам.
2. Справочник по транзисторам.
3. В.Г.Белкин, Справочник радио конструктора, Москва, «Радио и связь»
4. Орошение. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Орошение> (Дата обращения: 10.03.18)
Мелиорация. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мелиорация>
5. Мелиорация (Дата обращения: 12.03.18)
6. Егорова Н. Е., Лугин В. Г., Фонтана К. А., Селюченко О. А., Дьячков С. В., Фонтана К. Задачи внедрения автоматических систем полива в городском хозяйстве. Журнал: «Актуальные проблемы гуманитарных и технических наук». 2015 г. Номер: 4–1, стр. 194–197 OECD (2012).
7. 4. OECD Environmental, Outlook to 2050, OECD Publishing
8. Щедрин В.Н. Технологии периодического орошения сельскохозяйственных культур в зонах неустойчивого орошения: Научный обзор./ В.Н.Щедрин, С.М.Васильев. _ М.: ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010._41с.

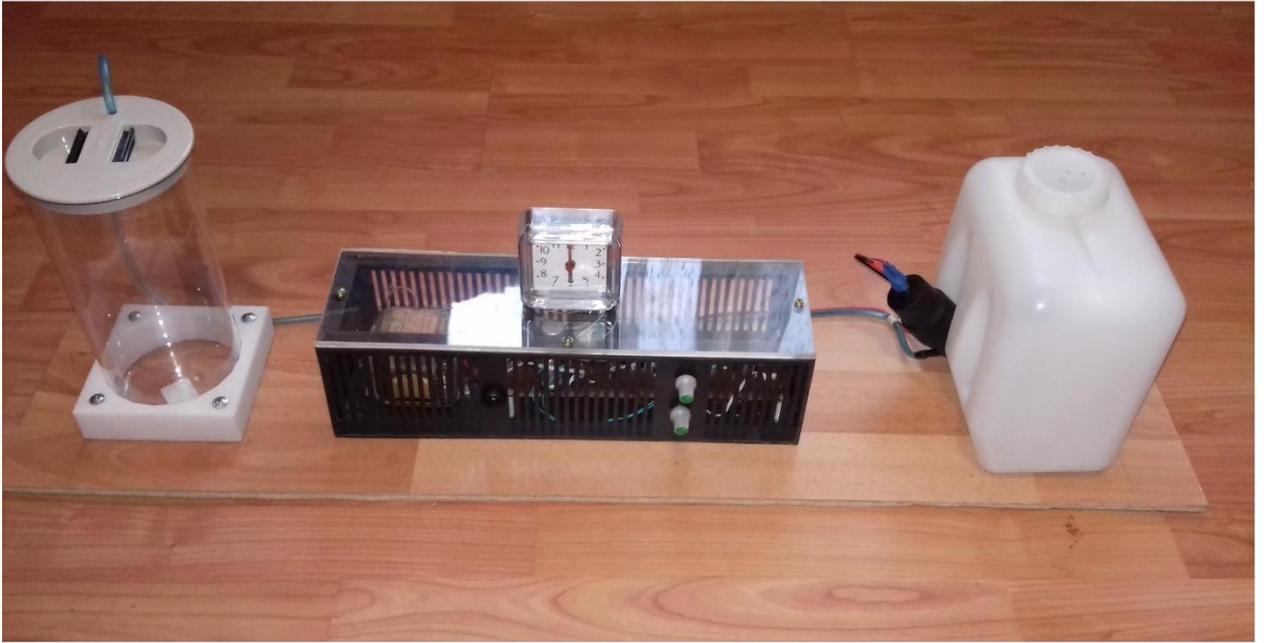


Фото 1.

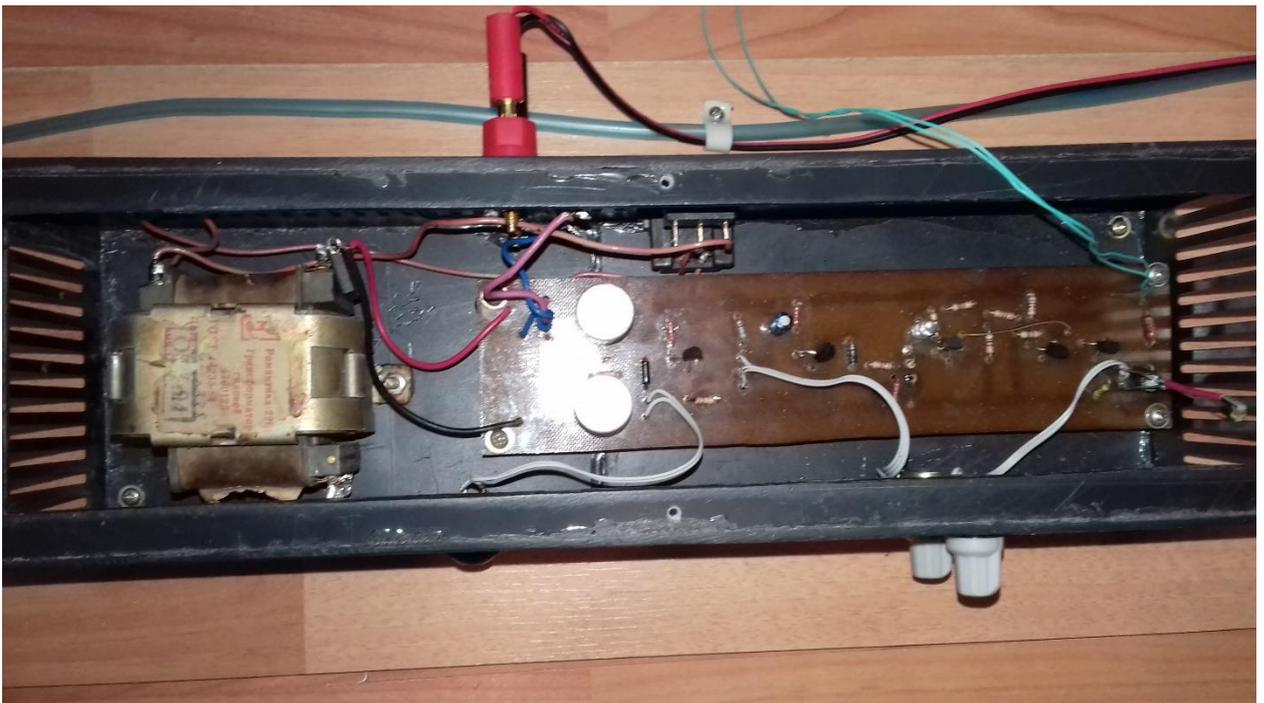


Фото 2.

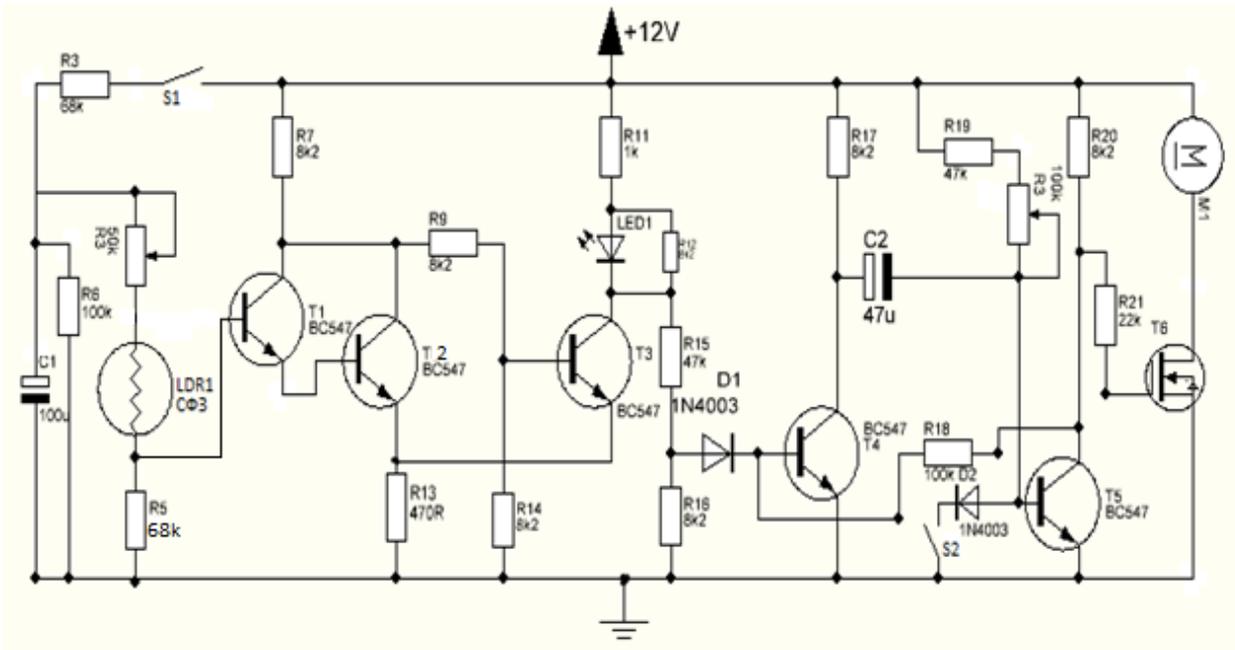


Рис.1.