

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект викладено на 52 сторінках, містить 29 ілюстрацій, 3 таблиці та 36 бібліографічних найменувань за переліком посилань.

Метою дипломного проекту бакалавра є розробка активного датчика вологості ґрунту

Були досліджені й вивчені методи вимірювання вологості ґрунту, принципи роботи датчиків вологості ґрунту, вивчені основи конструювання та роботи мікропроцесорів та мікроконтролерів. Розроблено схему активного датчику вологості ґрунту. Отриманий пристрій є компактним, відносно дешевим й виконує поставлену задачу.

Датчик вологості може бути використаний для вимірювання вологості ґрунту рослин у робочих та домашніх умовах. Особливістю пристрою є його активна взаємодія з персональним комп'ютером й сповіщення користувача про рівень вологості ґрунту. Це в свою чергу полегшує й покращує догляд за рослинами, оскільки рослина отримує максимальну користь від поливу.

Ключові слова: вологість, ґрунт, датчик вологості ґрунту, вимірювання вологості, електронна система, архітектура, мікропроцесор, мікроконтролер, бездротова мережа.

## **ABSTRACT**

The diploma project is presented on 52 pages, consists of 29 illustrations, 3 tables and 36 sources in the list of references.

The purpose of the diploma project is the development of an active soil moisture sensor.

The methods of measuring the soil moisture, the principles of the soil humidity sensors, and the basics of the design and operation of microprocessors and microcontrollers have been studied. The scheme of the active soil moisture sensor has been developed. The final device is compact, not expensive and performs the required task.

The soil moisture sensor can be used for measuring soil humidity of the home plants in different surrounding conditions. The feature of the device is an active interaction with the personal computer and informing user about the soil moisture level. This facilitates and improves the care of plants, because the plant gets the most benefit from irrigation.

**Key words:** humidity, soil moisture sensor, humidity measurement, electronic system, architecture, microprocessor, microcontroller, wireless network,

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мала гірнича енциклопедія: в 3 т. / В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013. Т. 1 — 183 – 184с.
2. Базаров И. П. Термодинамика. Учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк. — 1991. — 376 с.
3. Літ.: Иовенко Н. Г. Водно-физические свойства и водный режим почв УССР. Москва, 1960; Ганжара Н. Ф. Почвоведение. Москва, 2001.
4. А. Н. Некос, Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи : підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.
5. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. — Київ: Світ, 2003. — 288 с.
6. Visvalingam, M.; Tandy, J. D. (1972). "THE NEUTRON METHOD FOR MEASURING SOIL MOISTURE CONTENT-A REVIEW". Journal of Soil Science. 23 (4): 499–511.
7. Pershin, A. A.; Glushkova, L. T. Nomenclature and design principles of neutron moisture meters and means of calibrating them. Measurement Techniques. 1980. 348–351.
8. І. І. Єніна Дослідження взаємодії електромагнітного поля з ґрунтом / І.І. Єніна // Кіровоградський національний технічний. – К., 2015. – 46.
9. Новіков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники: навч посіб. / Ю. В. Новіков, П. К. Скоробогатов. — Москва, 2012
10. Бойко В. І. Основи технічної електроніки: У 2 кн. Кн.2 Схемотехніка: підручник / Бойко В. І., Гурій А. М., Жуйков В. Я. та ін. – К. : Вища школа, 2007. – 510 с.
11. Урок 1. Введение. Устройство микроконтроллера. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.hamlab.net/mcu/training/introduction.html>
12. Adam Osborne. An Introduction to Microcomputers. — 2nd Ed. — Berkely (California): Osborne-McGraw Hill, 1980.
13. Соучек Б., Микропроцессоры и микро-ЭВМ, пер. с англ., М., 1979;

14. Правила улаштування електроустановок. Четверте видання, перероблене й доповнене — Х.: Вид-во «Форт», 2011.— 736 с.
15. Електронні системи: навчальний посібник / Й. Й. Білинський, К. В. Огороднік, М. Й. Юкиш. — Вінниця: ВНТУ, 2011. — 208 с.
16. Ben Joan, Difference Between 8 bit and 16 bit Microcontroller, November 28, 2012.
17. О разрядности процессоров – Режим доступа до ресурсу:  
<https://www.ixbt.com/cpu/cpu-bitness.shtml>
18. Слепов Н. Н., Дроздов Б. В. Широотно — імпульсна модуляція: Під ред. А. А. Булгакова. — М.: Енергія, 1978. — 192 с.
19. Wi-Fi. – режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>.
20. Matthew Gast, 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide / Matthew Gast // O'Reilly Media — June 2009.
21. Peer-to-peer. — режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>.
22. WDS - Linksys WRT54GL Firmware Update – режим доступу:  
<https://sylbek.eu/internet-technology/archive-solutions-06>.
23. Wireless Distribution System (WDS) Configuration on WAP371. — режим доступу: <https://sbkb.cisco.com/CiscoSB>.
24. Педжман Рошан, Джонатан Лієри, Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. Руководство Cisco = 802.11 Wireless Local-Area Network Fundamentals. — Москва.: «Вильямс», 2004. — С. 304.
25. Arduino Nano – режим доступу: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>.
26. Последовательный интерфейс SPI (3-wire) – режим доступу:  
<http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/spi/index.htm>.
27. Arduino Nano: обзор и характеристики миниатюрной платы от Arduino – режим доступу: <https://arduinoplus.ru/arduino-nano>.
28. Arduino NANO Pinout Diagram – режим доступу:  
<https://www.pinterest.com/pin/369435975667801010>.
29. Guide for Soil Moisture Sensor YL-69 or HL-69 with Arduino – режим доступу:  
<https://randomnerdtutorials.com>.

30. Basics: Project 036a Soil Moisture Sensor YL-69, FC-28 or HL-69 – режим доступу: [acoptex.com](http://acoptex.com).
31. Потенціометр: що це таке, що вимірює і де застосовується? – режим доступу: [hi-news.pp.ua](http://hi-news.pp.ua).
32. Подстроечный Резистор 3362 – режим доступу: [Alibaba.com](http://Alibaba.com)
33. Мала гірнича енциклопедія. В 3 т. / за ред. В.С. Білецького. – Донецьк : Схід. видав. дім, 2013. – Т. 3. – 644 с.
34. Нестеренко Б. К. Интегральные операционные усилители: Справочное пособие по применению. — М. : Энергоиздат, 1982. — 128 с.
35. ESP8266 Technical Reference: datasheet – режим доступу: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp8266-technical\\_reference\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp8266-technical_reference_en.pdf)
36. ESP8266 ESP-01 Pin Out – режим доступу: <https://circuits4you.com/2016/12/14/esp8266-pin-diagram/>