

การออกแบบ และสร้าง คิวทูลเทอร์โมมิเตอร์



ร้อยตำรวจตรี สมุท เลิศทวีสินธุ์

005341

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2518

DESIGN AND CONSTRUCTION OF DIGITAL THERMOMETER

POLICE SUB LIEUTENANT SMUT LERSTAVEESIN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1975

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

สมาน งามใจ

.....

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ศาสตราจารย์ ดร. อิทธิพล มุ่งชีวิต

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบ และสร้าง คิรจิตอลเทอร์โมมิเตอร์

ชื่อ ร.ศ.ศ.สมุทร เดิศหวีสินธุ์ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์

ปีการศึกษา 2517

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้อธิบายถึงการออกแบบ สร้างและผลที่ได้จากการทดสอบเครื่อง คิรจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งสร้างด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัยประกอบด้วย INTEGRATED CIRCUIT , OPERATIONAL AMPLIFIER , SEMICONDUCTOR เครื่องคิรจิตอล เทอร์โมมิเตอร์นี้ออกแบบให้สามารถแสดงตัวเลขได้ 4 หลัก เพื่อใช้วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส โดยมีส่วนที่แสดงผลเป็นหลอด LED 7 SEGMENTS

การออกแบบได้ใช้เทคนิคของ BRIDGE AMPLIFIER และการเปลี่ยน ANALOG เป็น DIGITAL แบบ DUAL SLOPE INTEGRATION และวงจร LOGIC ต่าง ๆ ได้ใช้ TRANSISTOR - TRANSISTOR - LOGIC เครื่องคิรจิตอลเทอร์โมมิเตอร์นี้สามารถ ทำงานได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทั้งผลการทดลองที่ได้แสดงไว้แล้ว การนำไปประยุกต์ใช้ในงานสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ในวิทยานิพนธ์นี้ด้วย

THESIS TITLE DESIGN AND CONSTRUCTION OF DIGITAL THERMOMETER
NAME POLICE SUB LIEUTENANT SMUT LERSTAVEESIN
ACADEMIC YEAR 1974

ABSTRACT

This thesis describes the design, construction and results of the testing of a digital thermometer set, constructed using modern intergrated circuit, operational amplifiers, semiconductor components. The 4 digit digital thermometer specifically designed for measuring the temperature in the 0 to 100 degree celcius range. The display units are light emitting diode (LED) seven segments.

Techniques of bridge amplifier, analog to digital and dual slope intergration were used. All logics are transistor-transistor-logics (TTL). The phototype digifal thermometer works satisfactorily. The experimental results are given. The applications of such a meter in other fields are also discussed.

กิติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ท่านศาสตราจารย์ ดร. อธิพนธ์ ฅกุงชีวิต อาจารย์ผู้ควบคุม
การวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนแล้วเสร็จเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องทดลองของศูนย์คอมพิวเตอร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และห้องทดลองของกองการสื่อสาร กรมตำรวจ ที่ได้อำนวยความสะดวก
สะดวกให้ผู้วิจัยใช้ห้องทดลอง และให้ยืมอุปกรณ์ต่างๆเพื่อใช้ในการค้นคว้าทดลองตลอดการ
การวิจัยนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหา	2
1.3 วิธีการดำเนินการค้นคว้าและวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยนี้	3
บทที่ 2 หลักการของ DIGITAL THERMOMETER	
2.1 คำนำ	4
2.2 เทคนิคการเปลี่ยนความต้านทานเป็น VOLTAGE	4
2.3 เทคนิคการเปลี่ยน ANALOG เป็น DIGITAL	6
2.4 หลักการของ DIGITAL THERMOMETER	7
2.5 แนวความคิดที่จะนำไปออกแบบสร้าง	9
บทที่ 3 การออกแบบวงจร DIGITAL THERMOMETER	
3.1 คำนำ	11
3.2 การออกแบบวงจร BRIDGE AMPLIFIER	11
3.3 การออกแบบวงจร ANALOG TO DIGITAL CONVERTER	14
3.4 การออกแบบวงจร ELECTRONIC SWITCH	17

3.5 การออกแบบวงจร CONTROL LOGIC	21
3.6 การออกแบบวงจร DISPLAY	27
บทที่ 4 การสร้างและทดลองเครื่อง DIGITAL THERMOMETER	
4.1 การสร้างวงจร BRIDGE AMPLIFIER	28
4.2 การสร้างวงจร ANALOG	30
4.3 การสร้างวงจร CONTROL LOGIC	31
4.4 การทดลองเครื่อง DIGITAL THERMOMETER ที่สร้างขึ้น	32
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 ขอบสรุป	34
5.2 ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	36
ประวัติการศึกษา	38

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง v_{in} และ v_{ce} ของ TRANSISTOR แบบ n-p-n	19
2.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง v_{in} และ v_{ce} ของส่วน ELECTRONIC SWITCH	19
3.	แสดง LOGIC STATE ของส่วนต่าง ๆ ในวงจร CONTROL LOGIC	23
4.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต้านทานของ TRANSISTOR 2N2222	29
5.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับ OUTPUT VOLTAGE	29
6.	แสดงผลการทดลองเครื่อง DIGITAL THERMOMETER เทียบกับ THERMOMETER แบบปรอท	33

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดงวงจร BRIDGE AMPLIFIER	5
2. แสดงระบบของ DUAL SLOPE A/D CONVERTER	6
3. แสดงจังหวะการทำงานของ DIGITAL THERMOMETER	8
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต้านทาน	11
5. แสดงวงจรของ BRIDGE AMPLIFIER ที่ออกแบบขึ้น	12
6. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับ OUTPUT VOLTAGE	13
7. แสดง BLOCK DIAGRAM ของ DUAL POLARITY INPUT	14
8. แสดงวงจร ANALOG ที่ออกแบบขึ้น	16
9. แสดงวงจรเบื้องต้นของ ELECTRONIC SWITCH	18
10. แสดงวงจรของ ELECTRONIC SWITCH ที่ออกแบบขึ้น	20
11. แสดงวงจร BLOCK DIAGRAM ของวงจร CONTROL LOGIC	22
12. แสดงวงจรของหลอด LED 7 SEGMENTS	26
13. แสดงวงจร BRIDGE AMPLIFIER ที่สร้างขึ้น	28
14. แสดงวงจร ANALOG ที่สร้างขึ้น	30
15. แสดงวงจร CONTROL LOGIC ที่สร้างขึ้น	31
16. แสดงเครื่อง DIGITAL THERMOMETER ที่สร้างขึ้น	32