สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 8

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 8

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 8

1.6 แผนการดำเนินงาน 9

1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 9

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อักษรเบรลล์ 15

2.2 พื้นฐานการสื่อสาร 19

2.3 แม่เหล็ก (Magnetism) 27

2.4 พื้นฐานของคอมพิวเตอร์ IBM PC 33

2.5 พอร์ตขนาน (Parallel Port) 36

2.6 ตัวเชื่อมโยงทางแสง 39

2.7 ออปแอมป์ 42

2.8 ทรานซิสเตอร์ 44

2.9 ไดโอด 46

2.10 ตัวต้านทาน 47

2.11 ตัวเก็บประจุ(Capacitor หรือ Condeser) 49

2.12 ตัวเหนี่ยวนำ 56

บทที่ 3 การดำเนินการทดลอง

3.1 การออกแบบวิธีการดำเนินงานวิจัย 59

3.2 การดำเนินงานวิจัย 60

3.2.1 ออกแบบและสร้างชุดขดลวดโซลีนอยด์ 60

3.2.2 ออกแบบและสร้างเครื่องส่ง ควบคุมอุปกรณ์ด้วย รีโมตคอนโทรลใช้คลื่นวิทยุความถี่สูงย่านUHF 64

3.2.3 ออกแบบและสร้างเครื่องรับ ควบคุมอุปกรณ์ด้วย รีโมตคอนโทรลใช้คลื่นวิทยุความถี่สูงย่านUHF 67

หน้า

3.2.4 ออกแบบและสร้างวงจรสนับสนุนต่าง ๆ คือ วงจรต่อเชื่อม เครื่องส่งกับคอมพิวเตอร์, วงจรเสียงดนตรีต่อเชื่อมเครื่องรับ, วงจรต่อเชื่อมวงจรแสดงอักษรเบรล์กับเครื่องรับ, วงจรต่อเชื่อมวงจรควบคุมมอเตอร์กับเครื่องรับ 69

3.2.5 เขียนโปรแกรมควบคุมและใช้งานอุปกรณ์แสดงอักษรเบรลล์ 73

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 รูปแสดงผลการรันโปรแกรมขณะใช้งานจริง 75

4.2 ผลการทำงานของวงจรเครื่องรับและเครื่องส่งคลื่นUHF และวงจรต่าง ๆ 77

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง เสนอแนะผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย 83

5.2 ประเมินผลของโครงการวิจัย 83

5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข 83

5.4 วิจารณ์และข้อเสนอแนะ 84

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

สารบัญภาพประกอบ

รูป หน้า

1.1 แสดงแผนภาพจากแบบจำลองด้วยคำพูด และมีปฏิกิริยาตอบสนองเกิดขึ้น 5

2.1 องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม 20

2.2 แสดงการทำงานของภาคส่งและภาครับ 25

2.3 บล็อกไดอะแกรมของระบบวิทยุบังคับ 26

2.4 เส้นแรงแม่เหล็กรอบขดลวดตัวนำเดียว 29

2.5 ทิศทางสนามแม่เหล็กรอบตัวนำ เมื่อกระแสพุ่งเข้าหากระดาษ 29

2.6 เส้นแรง Magnetic Field Around Helix 29

2.7 ขดลวดโซลีนอยด์มองทางด้านข้าง 30

2.8 ขดลวดโซลีนอยด์มองแบบ 3 มิติ 30

2.9 ขดลวดที่มีแกนกลางทำด้วยเหล็ก 31

2.10 โครงสร้างพื้นฐานของโซลีนอยด์ 32

2.11 แสดงการเคลื่อนที่ของแกนกระทุ้ง 32

2.12 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เส้นประแสดงสัญญาณควบคุม และสัญญาณเลือกเส้นทึบแสดงสัญญาณข้อมูล 33

2.13 ไมโครคอมพิวเตอร์ 34

2.14 บล็อกไดอะแกรมของไมโครคอมพิวเตอร์ 34

2.15 บล็อกไดอะแกรม CPU 34

2.16 วงจรสัญญาณนาฬิกา,วงจรขยายกำลังและอื่น ๆที่เพิ่มเติม 35

2.17 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ 35

2.18 ขาสัญญาณต่าง ๆ ของพอร์ตขนาน 36

2.19 ผังเวลาของขาสัญญาณบน DB-25 37

2.20 แสดงอุปกรณ์การเชื่อมต่อด้วยแสง และสัญลักษณ์ 39

2.21 วงจรแบบต่าง ๆ ของตัวเชื่อมโยงทางแสง 39

2.22 แสดงอุปกรณ์ไวแสง 40

2.23 ค่าประสิทธิผลของตัวให้แสง บนตัวรับแสง 40

2.24 สัญลักษณ์และชื่อขาใช้งานพื้นฐานของออปแอมป์ 42

2.25 การจัดขาของออปแอมป์เบอร์ 741 43

2.26 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ (ก) NPN (ข) PNP 44

หน้า

2.27 การนำกระแสของทรานซิสเตอร์ 44
2.28 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไดโอด 46
2.29 กราฟคุณสมบัติการทำงานของไดโอด 46
2.30 การอ่านค่าความต้านทาน 47
2.31 โครงสร้างของตัวเก็บประจุ 49
2.32 สัญลักษณ์ของตัวเหนี่ยวนำ 56
2.33 ตัวเหนี่ยวนำหลายชั้นพันบนแกนอากาศ 58

3.1 แสดงขดลวดโซลินอยด์ที่พันด้วยลวดตัวนำ 60
3.2 แสดงช่องสำหรับวางชุดขดลวดโซลินอยด์ 60
3.3 แสดงแท่งเข็มหมุดแสดงอักษรเบรลล์ 61
3.4 แสดงการประกอบเข้ากันของชุดขดลวดโซลีนอยด์และชุดเข็มแสดง อักษรเบรลล์ โดยแสดงให้เห็นด้านข้าง และวางตัวตามแนวตั้ง 61
3.5 แสดงชุดขดลวดโซลีนอยด์พร้อมเข็มแสดงอักษรเบรลล์บนแผ่นไม้อัด 62
3.6 แสดงขนาดตัวขัด 62
3.7 แสดงการวางมอเตอร์ 2 ตัว, สายพาน และแผ่นไม้อัดตัวขัด 63
3.8 แสดงรูปแบบเต็มของอุปกรณ์แสดงอักษรเบรลล์ มองด้านข้าง 63
3.9 แสดงวงจรของเครื่องส่งและเครื่องรับคลื่นUHF 66
3.10 แสดงวงจรสร้างเสียงดนตรี 71
3.11 แสดงวงจรที่ใช้เชื่อมต่อกับอักษรเบรลล์ และเชื่อมต่อกับมอเตอร์ 73

4.1 แสดงหน้าจอเมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมสื่อสารกับผู้พิการทางดวงตา 75
4.2 แสดงหน้าจอเมื่อพร้อมที่จะรอรับการกดแป้นพิมพ์ใด ๆ 75
4.3 แสดงหน้าจอขณะเมื่อพิมพ์อักขระใด ๆ ภาษาอังกฤษที่หน้าจอแล้ว 76
4.4 แสดงหน้าจอขณะที่พิมพ์อักขระใด ๆ ภาษาไทยที่หน้าจอแล้ว 76
4.5 แสดงหน้าจอเมื่อกดแป้น Esc เพื่อออกจากโปรแกรม 77
4.6 ภาพแสดงขณะเมื่อนำอุปกรณ์แสดงอักษรเบรลล์ไปใช้งานจริงร่วมกับ ผู้พิการทางดวงตา 78 - 82

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน	9
2.1 แสดงสเปกตรัมที่ความถี่ต่าง ๆ	23
2.2 ตารางแสดงขาสัญญาณการเชื่อมต่อกับพอร์ตพริ้นเตอร์	37
2.3 แสดงรายละเอียดสัญญาณที่ขาต่าง ๆ ของ DB-25	38
2.4 แสดงค่าประสิทธิผลของแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ	41
2.5 แสดงหน่วยของค่าของตัวเก็บประจุตามมาตรฐาน EIA	49
2.6 แสดงรหัสอักษรที่ใช้แทนค่าความผิดพลาดของตัวเก็บประจุ	50
2.7 แสดงรหัสอักษรของสัมประสิทธิ์ทางอุณหภูมิของตัวเก็บประจุตามมาตรฐาน EIA และ JIS	51
2.8 แสดงรหัสอักษรค่าความผิดพลาดของสัมประสิทธิ์ทางอุณหภูมิของตัวเก็บประจุตามมาตรฐาน JIS	51
2.9 แสดงรหัสอักษรค่าสัมประสิทธิ์ทางอุณหภูมิของตัวเก็บประจุแบบเซรามิก	52
2.10 แสดงชนิดตัวเก็บประจุเทียบกับการใช้งาน	53
2.11 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวเก็บประจุ	53