รหัสโครงงาน 54EE212

เครื่องช่วยไกวเปลเด็กอัตโนมัติ

AUTOMATIC BASSINET SWING MACHINE

บทคัดย่อ (Abstract)

การทำโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการออกแบบและพัฒนาเครื่องควบคุมการไกวเปลเด็กอัตโนมัติขึ้นมา สืบเนื่องมาจากสมัยนี้ทุกคนต้องทำงานแข่งกับเวลา ซึ่งสภาพครอบครัวส่วนใหญ่ในปัจจุบันพ่อแม่ไม่ค่อยมีเวลาเลี้ยงเด็ก ทำให้เวลาที่เด็กนอนหลับในเปลน่าจะเป็นเวลาที่ผู้เลี้ยงเด็กจะได้ไปทำกิจกรรมอื่นได้ โดยไม่ต้องเสียเวลามาไกวเปลเด็ก ดังนั้นจึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องช่วยไกวเปลเด็กอัตโนมัติขึ้น เพื่อที่ใช้ทรัพยากรมนุษย์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด และทำให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่นๆด้วย โดยใช้วงจรดิจิตอลเปลี่ยนสัญญาณไซน์ที่ได้จากมอเตอร์ขณะทำหน้าที่เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอล และนำสัญญาณนั้นไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์อีกที อย่างไรก็ตามเพื่อให้เครื่องช่วยไกวเปลเด็กที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถไกวเปลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด จังหวะทำงานและหยุดทำงานของมอเตอร์จะต้องถูกต้องในตำแหน่งที่เหมาะสมของการไกว ด้วยแรงที่ใช้ในการดึงเปลให้เคลื่อนที่เพียง 7 นิวตัน กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการไกวเปลเด็กเท่ากับ7.2วัตต์ และใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาด12โวลต์ โดยชิ้นงานนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องช่วยไกวเปลเด็กอัตโนมัติอื่นๆ ต่อไปในอนาคตได้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งมีปัญหาในการทำงานบ้าง แต่ก็สามารถแก้ไขงานให้สำเร็จได้ เนื่องจากได้คำแนะนำและได้รับความช่วยเหลือในด้านต่างๆจากท่านอาจารย์ปรากฤต เหลี่ยงประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษา คณะผู้จัดทำโครงงานจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนั้นขอขอบคุณเพื่อนๆ และรุ่นพี่ในมหาวิทยาลัยที่ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำในการทำโครงงานด้วยดีตลอดมา

ประโยชน์และความดีอันใดที่ได้รับจากโครงงานนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่ บิดา มารดา ที่ช่วยอุปการะในการศึกษาเล่าเรียนของลูกๆให้ประสบความสำเร็จ อาจารย์ที่มีพระคุณ และหากการจัดทำโครงงานฉบับนี้มีความผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ.ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ของโครงงาน	2
1.5 โครงสร้างของโครงงาน	2
1.6 ทบทวนวรรณกรรม	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 มอเตอร์กระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร	4
2.2 ไอซีตระกูลทีทีแอล	7
2.3 ไอซีตระกูลซีมอส	9
2.4 ทรานซิสเตอร์	10
2.5 โครงสร้างของชุดขับมอเกท	13
บทที่ 3 การออกแบบเครื่องช่วยไกวเปลเด็ก	15
3.1 การคำนวณหาขนาดของมอเตอร์	15
3.2 การออกแบบชุดควบคุมการไกวเปล	18
3.3 การออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์	19
3.4 การออกแบบวงจรขับมอเตอร์	21

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.5 โครงสร้างของเปลที่ใช้ในโครงงาน 22

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 25

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 34

เอกสารอ้างอิง 35

ภาคผนวก 36

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงตระกูลพื้นฐานของ IC TTL 8

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของ IC TTL 9

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักในเปลต่อกระแสของมอเตอร์ 32

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 ลักษณะการนำเครื่องช่วยไกวเปลเด็กอัตโนมัติมาใช้งานจริงกับเปล	2
ภาพที่ 1.2 ลักษณะการดึงเชือกในจังหวะการเสริมแรงของมอเตอร์	2
ภาพที่ 1.3 โครงสร้างชุดควบคุมการทำงานของมอเตอร์	3
ภาพที่ 2.1 วงจรสมมูลและคุณลักษณะระหว่างแรงบิดกับความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร	5
ภาพที่ 2.2 ลำดับการเกิดกำลังสูญเสียของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร	6
ภาพที่ 2.3 วงจรพื้นฐานของTTL	7
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP	11
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างTLP 250	14
ภาพที่ 2.6 วงจรภายในของ TLP 250	14
ภาพที่ 3.1 ภาพประกอบการคำนวณการหาขนาดของมอเตอร์	15
ภาพที่ 3.2 ภาพประกอบการคำนวณการหาระยะไกลสุดของเส้นเชือกเมื่อเปลเคลื่อนที่จากจุดที่ 1ไปจุดที่ 3	16
ภาพที่ 3.3 การออกแบบชุดควบคุมการไกวเปล	18
ภาพที่ 3.4 วงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์	19
ภาพที่ 3.5 แสดงภาพสัญญาณแต่ละช่วงที่ได้จากวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์	21
ภาพที่ 3.6 เป็นวงจรไดร์มอเตอร์กระแสตรงด้วย IC TLP250	
ภาพที่ 3.7 เป็นวงจรสวิตช์ONและOFF มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งใช้ทรานซิสเตอร์ชนิด PNPแบบดาร์ริงตัน	22
ภาพที่ 3.8 โครงสร้างเปลทางด้านหน้า	22
ภาพที่ 3.9 โครงสร้างเปลทางด้านข้าง	23
ภาพที่ 3.10 ส่วนประกอบของเปลทางด้านล่าง(พื้นของเปล)	23
ภาพที่ 3.11 ส่วนประกอบทางด้านหน้าและทางด้านหลัง(ขาของเปล)	23
ภาพที่ 3.12 ส่วนประกอบ ของเปลทางด้านซ้ายและทางด้านขวา(ที่ยึดขา)	24
ภาพที่ 3.13 ส่วนประกอบของเปลทางด้านหน้าและทางด้านหลัง	24

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.14 ส่วนประกอบของเปลทางด้านซ้ายและทางด้านขวา 24
ภาพที่ 4.1 สัญญาณไซน์เทียบกับสัญญาณONขณะที่ยังไม่จ่ายไฟให้มอเตอร์ 25
ภาพที่ 4.2 สัญญาณONเทียบกับสัญญาณRC ขณะจ่ายไฟให้มอเตอร์แล้ว 26
ภาพที่ 4.3 สัญญาณRCเทียบกับสัญญาณOFF 27
ภาพที่ 4.4 สัญญาณRC1เทียบกับสัญญาณRC2 28
ภาพที่ 4.5 สัญญาณONเทียบกับสัญญาณOFF 29
ภาพที่ 4.6 สัญญาณONเทียบกับสัญญาณON-OFF 30
ภาพที่ 4.7 สัญญาณON-OFFของมอเตอร์เทียบกับสัญญาณมอเตอร์ 31
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของมอเตอร์แต่ละระดับ เทียบกับน้ำหนักที่ถ่วงในเปล 33