

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Microcontroller PIC16F877.....	8
2.2 แสดงขาทั้ง 40 Pins ของ PIC16F877.....	8
2.3 เครื่องปั๊มชิ้นงาน (Press Machine).....	23
2.4 เครื่องพับ-ตัดชิ้นงาน (Cutting Machine).....	23
2.5 รถตักดิน.....	24
2.6 รถยกของ.....	24
2.7 เครื่องจักรขุดลอกแม่น้ำหรือลำคลอง (Dredge Industry)	25
2.8 เครื่องจักรขุดเจาะน้ำมัน (Offshore Industry)	25
2.9 วงจรไฮดรอลิกส์.....	26
2.10 วงจรควบคุมไฮดรอลิกส์ด้วยน้ำมัน.....	27
2.11 วงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ด้วยไฟฟ้า.....	28
2.12 วงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ด้วย PLC.....	29
2.13 วงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ด้วย พรอพอร์ชันนัลวาล์ว.....	29
2.14 วงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ด้วย ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์.....	31
2.15 ไดอะแกรมการทำงานของส่วนกำลัง.....	32
2.16 กระบอกสูบทำงานทางเดียว.....	33
2.17 กระบอกสูบทำงานสองทาง.....	33
2.18 รหัสและโครงสร้างของกระบอกสูบ.....	34
2.19 ชนิดของกระบอกสูบ.....	35
2.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน แรง และพื้นที่.....	36
2.21 หลักการประยุกต์การใช้กฎของ Pascal's Law.....	37
2.22 การไหลในท่อ.....	38
2.23 ตารางการหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการของลูกสูบ.....	39
2.24 การติดตั้งกระบอกสูบในงานอุตสาหกรรม.....	40
2.25 โครงสร้างของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ชนิดต่าง ๆ.....	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟือง.....	42
2.27 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบใบมีด.....	42
2.28 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบลูกสูบ.....	43
2.29 วาล์วสั่งงานด้วยมือกดชนิดต่าง ๆ.....	45
2.30 วาล์วสั่งงานด้วยแรงดันไฮดรอลิกส์.....	46
2.31 วาล์วสั่งงานด้วยไฟฟ้า.....	46
2.32 ปัมไฮดรอลิกส์.....	47
2.33 ชุดเก็บน้ำมัน.....	48
2.34 กราฟแสดงความสัมพันธ์ อุณหภูมิน้ำมันของชุดเก็บน้ำมัน.....	48
2.35 ชุดกรองน้ำมันและตำแหน่งการติดตั้งชุดกรองน้ำมัน.....	49
2.36 ประสิทธิภาพในการกรองอากาศ.....	49
2.37 วาล์วกำจัดความดัน.....	50
2.38 การติดตั้งชุดสายไฮดรอลิกส์.....	52
2.39 ไดอะแกรมการทำงานของส่วนควบคุม.....	52
2.40 อุปกรณ์ส่งสัญญาณไฟฟ้า.....	53
2.41 อุปกรณ์ส่งสัญญาณไฮดรอลิกส์แบบทางกล.....	54
2.42 อุปกรณ์ส่งสัญญาณไฮดรอลิกส์แบบสัมผัส.....	54
2.43 ชุดประมวลสัญญาณด้วยไฟฟ้า.....	55
2.44 ชุดประมวลผลสัญญาณด้วยระบบนิวแมติกส์.....	55
2.45 ชุดประมวลผลสัญญาณด้วยวาล์วระบบไฮดรอลิกส์.....	56
2.46 ชุดจ่ายพลังงาน (Power supply)	56
2.47 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมแบบเปิด.....	57
2.48 การควบคุมระดับน้ำในถัง.....	57
2.49 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมน้ำในถัง.....	58
2.50 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมแบบปิด.....	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.51 บล็อกของการควบคุมแบบพีไอดี.....	60
2.52 ฟังก์ชันในการส่งค่าระดับอุณหภูมิ.....	62
3.1 เซอร์โวไฮดรอลิกส์.....	66
3.2 การส่งถ่ายกำลังระหว่างวาล์วกับลูกสูบ.....	66
3.3 ความสัมพันธ์ของโบเด (Bode) ไดอะแกรม.....	70
3.4 แสดงระบบการควบคุมของไมโครคอนโทรลเลอร์.....	71
3.5 แผนภาพบล็อกการควบคุมแบบพีไอดี.....	71
3.6 การ Simulink แบบระบบเปิด.....	72
3.7 การ Simulink แบบระบบปิด.....	72
3.8 ระบบควบคุมแบบฟีดแบ็ก.....	73
3.9 ระบบฟีดแบ็กของอินพุตและระบบของฟีดแบ็ก.....	73
3.10 การ Simulink แบบระบบปิดแบบฟีดแบ็ก.....	75
4.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ 18F458.....	79
4.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ 18F458 ออกแบบด้วย Protel Program.....	79
4.3 ชุดควบคุมระบบไมโครคอนโทรลเลอร์.....	80
4.4 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F458.....	80
4.5 ผลการทดลองที่จอแสดงผลแอลซีดี (LCD)	82
4.6 การเกิดสัญญาณ PWM จากการผสมระหว่างสัญญาณรูปสามเหลี่ยมและรูปไซน์.....	82
4.7 วงจรการสร้างสัญญาณ PWM.....	83
4.8 การใช้คลื่น Triangle wave.....	83
4.9 การใช้คลื่น Saw tooth wave.....	84
4.10 ความผิดเพี้ยนของสัญญาณ PWM เนื่องจากการเกิด over modulation.....	84
4.11 องค์ประกอบของสัญญาณ PWM.....	85
4.12 โครงสร้างของออปแอมป์ (Op-Amp).....	86
4.13 การต่อวงจรควบคุมอุปกรณ์ ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์.....	87
4.14 ภาษาซี (C language).....	88
4.15 การ Download ด้วยโปรแกรม WinPic800.....	89

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.16 ชุดควบคุมการทำงานของเซอร์โววาล์ว.....	89
4.17 การติดตั้งและประกอบชุดควบคุมการทำงานของเซอร์โววาล์ว.....	90
4.18 การทดสอบการทำงานของชุดควบคุมการทำงานของเซอร์โววาล์ว.....	90