

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แบบมาตรฐานกรมชลประทานแผ่นระดับน้ำแนวตั้งและแผ่นตัวเลข	6
2-2 แบบมาตรฐานกรมชลประทาน แผ่นระดับน้ำแบบลาดและแผ่นตัวเลข	7
2-3 แสดงการติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำแนวลาด 1 : 1.5 ในคลอง	7
2-4 เครื่องมือวัดกระแสน้ำแบบลูกถ้วย (Cup type current meter	8
2-5 เครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A-OTT C31	8
2-6 เครื่องวัดความเร็วแบบท่อนโลหะหยั่งวัดธรรมดา (Universal wading rod)	10
2-7 เครื่องวัดความเร็วแบบท่อนโลหะหยั่งวัดมีตัวปรับ (Top-setting wading rod)	10
2-8 น้ำหนักถ่วงขนาดต่างๆ	12
2-9 อุปกรณ์ยึดเครื่องมือใช้ควบคุมสายเคเบิลกับราวสะพาน	13
2-10 วิธีการหาพื้นที่หน้าตัดของน้ำในลำน้ำ	14
2-11 การแบ่งหน้าตัดการไหลย่อยแบบ Mid – section method ในทางน้ำขนาดใหญ่	15
2-12 การแบ่งหน้าตัดการไหลย่อยกรณี Mean - section method	15
2-13 ตัวอย่างการกระจายความเร็วการไหลตามความลึก	16
2-14 เส้นที่มีความเร็วเท่ากันทุกจุด	17
2-15 คีย์แพด (Keypad)	18
2-16 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Due	19
2-17 โมดูลต่อพ่วงเก็บข้อมูล Data Logger Shield	20
2-18 โมดูลนาฬิกา DS3231	20
2-19 จอแสดงผลลิกเลดแอลซีดี 20x4 Character แบบขนาน	21
2-20 จอแสดงผลลิกเลดแอลซีดี 20x4 Character แบบอนุกรม	22
3-1 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม	23
3-2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	24
3-3 บล็อกไดอะแกรมของระบบ	24
3-4 เครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A-OTT C31	25
3-5 คีย์แพด (Keypad)	26
3-6 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Due	26
3-7 โมดูลต่อพ่วงเก็บข้อมูล Data Logger Shield	27
3-8 โมดูลนาฬิกา DS3231	28
3-9 จอแสดงผล LCD 20x4	29
3-10 โมดูลแปลงสัญญาณอนุกรม Serial I ² C แอลซีดี	30
3-11 การต่อวงจรสื่อสารกับเครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A - OTT C31	31
3-12 การต่อวงจรการสื่อสารกับ keypad	31
3-13 การต่อวงจรการสื่อสารกับ Data Logger Shield	32
3-14 การต่อจอแอลซีดีเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	33
3-15 สัญญาณพัลส์ของเครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด	33

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-16 เว็บไซต์ https://flowrate.wordpress.com	34
3-17 จังหวัดที่ทำการเก็บผลการทดสอบ จ.กาญจนบุรี	34
3-18 สถานที่ทำการเก็บผลการทดสอบใน จ.กาญจนบุรี	35
3-19 ไฟล์การเก็บค่า	35
3-20 การสรุปผลเป็นกราฟ	36
3-21 ไฟล์ Excell ที่ทำการดาวน์โหลดจากเว็บไซต์	36
4-1 กราฟแสดงความลึกสถานีท้ายเขื่อน อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	41
4-2 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานีท้ายเขื่อน อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	41
4-3 กราฟแสดงความลึกสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ลุ่มสุม อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	44
4-4 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ลุ่มสุม อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	44
4-5 กราฟแสดงความลึกสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ท่าเสา อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	47
4-6 กราฟแสดงอัตราการไหลสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ท่าเสา อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	47
4-7 กราฟแสดงความลึกสถานีบ้านหนองบัว ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	50
4-8 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานีบ้านหนองบัว ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	50
4-9 หน้าจอแสดงผลให้ใส่ชื่อสถานี	51
4-10 สถานที่ทำการเก็บค่า K.58	51