

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางชีวภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจน	4
การเติมอากาศและการกรองอากาศ	23
ระบบเซลล์แสงอาทิตย์	26
การศึกษากำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์	31
คุณลักษณะการใช้งานของเซลล์แสงอาทิตย์	34
วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง	37
การหาค่าประสิทธิภาพของระบบรักษากำลังไฟฟ้าสูงสุด	57
ความพึงพอใจ	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	60
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	63
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	63
แบบแผนงานวิจัย	63
การออกแบบสร้างเครื่องระบบเติมอากาศ	65
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	83
การเก็บรวบรวมข้อมูล	84
การวิเคราะห์ข้อมูล	84
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	84
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
ผลที่ได้จากการทดลอง	86
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	102
สรุปผลการวิจัย	102
อภิปรายผล	104
ข้อเสนอแนะ	106
บรรณานุกรม	107
ภาคผนวก	110

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณสารอาหารรองที่จำเป็น	12
2 ความเข้มข้นของโอโซนและโลหะหนักที่มีผลต่อการบำบัดแบบไร้อากาศ	13
3 อัตราขยายแรงดันของวงจรถดทอนแรงดันเมื่อปรับเปลี่ยนช่วงคาบการสวิตช์	43
4 อัตราการขยายแรงดันของวงจรถดเพิ่มแรงดันเมื่อมีการปรับเปลี่ยนช่วงคาบการสวิตช์	53
5 แสดงคุณลักษณะค่ากระแสและแรงดันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ค่าความเข้มแสง	86
6 การทดลองการปรับเปลี่ยนขนาดสัญญาณจากวงจรถดจذبแรงดัน ISO124P	88
7 การทดลองการปรับเปลี่ยนขนาดสัญญาณจากวงจรถดจذبกระแส LA25-NP	89
8 ผลการทดสอบการประจุพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์	92
9 ผลการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำช่วงเวลา 1 วัน	94
10 ผลการตรวจวัดอุณหภูมิในบ่อน้ำช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	95
11 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม	96
12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สำหรับเครื่องเติมอากาศเพื่อการหมุนเวียนน้ำในบ่อกักของเกษตรกร	98
13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สำหรับเครื่องตีน้ำเพื่อการหมุนเวียนน้ำในบ่อกักของเกษตรกร	99
14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สำหรับเครื่องเติมอากาศกับเครื่องตีน้ำเพื่อการหมุนเวียนน้ำในบ่อกักของเกษตรกร	100

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กลไกการสร้างมีเทนและซัลไฟด์ในระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ	5
2	การย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้อากาศของขั้นตอนไฮโดรไลซิส	6
3	การย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้อากาศของขั้นตอนสร้างกรด	7
4	ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม สำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแต่ละชนิด	8
5	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพีเอช ค่าความเป็นด่างและคาร์บอนไดออกไซด์ ในก๊าซชีวภาพ	10
6	ผลของกรดอินทรีย์ที่มีต่อความสามารถในการตกตะกอนของตะกอนจุลินทรีย์ ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้อากาศ	12
7	บ่อเกรอะ	14
8	Travis Tank	14
9	Imhoff tank	15
10	ถังหมักชนิดอัตราจำกัดช้า	15
11	ถังหมักชนิดอัตราจำกัดเร็ว	16
12	ระบบถังกรองไร้อากาศ	17
13	ถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น	18
14	ถังกรองไร้อากาศแบบไหลลง	19
15	Anaerobic Attached Film Expanded Bed	20
16	ระบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)	20
17	ระบบถังหมักแบบสองเฟส	21
18	Anaerobic Rotating Biological Reactor	21
19	ระบบแผ่นกั้นไร้อากาศ	22
20	คอนแทกต์สเตบิลไลเซชันแบบแอนแอโรบิกมีตัวกลางอยู่กับที่	23
21	การกรอง (Filtration) และการเติมอากาศ (Aeration)	24
22	แสดงโครงสร้างส่วนตัดของเซลล์แสงอาทิตย์	27
23	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Amorphous Panel	28
24	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Crystalline Panel	28
25	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Amorphous Triple Junction Panel	29
26	ค่ากระแสของเซลล์แสงอาทิตย์ที่แผงสามารถกำเนิดได้ต่อความเข้ม แสงอาทิตย์	29
27	ค่าแรงดันของเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถกำเนิดได้ต่อค่าอุณหภูมิได้แผง เซลล์แสงอาทิตย์	30
28	ความสัมพันธ์กระแสและแรงดัน (V-I Curve) เมื่อเปลี่ยนค่า ความต้านทานภายใน (RS)	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
29	พื้นที่ของกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากความสัมพันธ์ของค่าแรงดันและกำลังไฟฟ้า (P-V Curve)	31
30	ผลของกำลังไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อทำการจ่ายโหลด	32
31	กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงระหว่างกำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์	33
32	แสดงการต่อเซลล์แสงอาทิตย์แบบขนาน	35
33	แสดงการต่อเซลล์แสงอาทิตย์แบบอนุกรม	36
34	ลักษณะการต่อบายพาสไดโอด	37
35	ลักษณะการต่อบล็อกกิ้งไดโอด	37
36	การสร้างสัญญาณขับสวิตช์ในอุดมคติ	38
37	แสดงช่วงเวลานำกระแสและไม่นำกระแสของสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์	39
38	แสดงวงจรสมมูลวงจรลวดทอนระดับแรงดัน	40
39	ลักษณะการทำงานเมื่อสวิตช์นำกระแส	40
40	ลักษณะการทำงานเมื่อสวิตช์อยู่ในตำแหน่งไม่นำกระแส (t_{off})	41
41	ความสัมพันธ์แรงดันเอาต์พุตกับช่วงคาบการสวิตช์ของวงจรลวดทอนระดับแรงดัน	43
42	แสดงระลอกคลื่นของกระแสที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำในโหมดกระแสต่อเนื่อง	46
43	แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุในวงจรลวดทอนระดับแรงดัน	46
44	แสดงวงจรสมมูลวงจรเพิ่มระดับแรงดัน	49
45	ลักษณะการทำงานเมื่อสวิตช์นำกระแส (t_{on})	50
46	กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำในวงจรเพิ่มระดับแรงดัน	40
47	ลักษณะการทำงานเมื่อสวิตช์ไม่นำกระแส (t_{off})	51
48	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนขยายกับช่วงคาบการสวิตช์	52
49	กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุในวงจรเพิ่มระดับแรงดัน	55
50	การสวิตช์ของตัวเหนี่ยวนำ	56
51	การสวิตช์ตัวเก็บประจุ	57
52	ลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	64
53	บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์	65
54	ไอซีตรวจจับสัญญาณแรงดัน ISO124P	66
55	การออกแบบต่อใช้งาน ISO124P ในวงจรควบคุม	69
56	ตัวตรวจจับสัญญาณกระแส LA25-NP	70
57	แสดงการต่อใช้งาน LA25-NP ขนาด 25A	70
58	แสดงตัวถังไอซี LM082C	72

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
59	ลักษณะการต่อใช้งาน LM082C	72
60	ขั้นตอนการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด	73
61	แผนผังแสดงการทำงานของโปรแกรมภาษาซี	74
62	วงจรขับขาเกิดของไอซีเบอร์ TLP250	75
63	การต่อใช้งาน TLP250 เข้าขาเกิดของมอสเฟตในวงจรแปรผันไฟฟ้า กระแสตรง	75
64	กราฟความสัมพันธ์กระแสและแรงดันเซลล์แสงอาทิตย์ของบริษัทผู้ผลิต	76
65	วงจรสมมูลวงจรลดทอนระดับแรงดัน	77
66	วงจรสมมูลวงจรเพิ่มระดับแรงดัน	80
67	วงจร Driver และ Power	82
68	วงจร Power Transistors	82
69	วงจร Power Parallel MOSFET	83
70	กราฟความสัมพันธ์แรงดันเปิดวงจร (V_{OC}) กับกระแสลัดวงจร (I_{SC})	87
71	กราฟความสัมพันธ์แรงดันเปิดวงจร (V_{OC}) กับค่ากำลังไฟฟ้าแผง เซลล์แสงอาทิตย์ (P_{PV})	87
72	ความสัมพันธ์แรงดันค่านวมและแรงดันจากการทดลองจริงต่อแรงดัน เซลล์แสงอาทิตย์	88
73	ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสจ่ายโหลดและแรงดันวงจรตรวจจับ สัญญาณกระแส	89
74	ช่วงคาบสวิตช์ 80.0 % ที่ค่าความเข้มแสง 1000 W/m^2 ในวงจร ลดทอนระดับแรงดัน	90
75	ช่วงคาบสวิตช์ 84.0 % ที่ค่าความเข้มแสง 800 W/m^2 ในวงจร ลดทอนระดับแรงดัน	90
76	ช่วงคาบสวิตช์ 88.0 % ที่ค่าความเข้มแสง 600 W/m^2 ในวงจร ลดทอนระดับแรงดัน	91
77	ช่วงคาบสวิตช์ 94.0 % ที่ค่าความเข้มแสง 400 W/m^2 ในวงจร ลดทอนระดับแรงดัน	91
78	ช่วงคาบสวิตช์ 98.0 % ที่ค่าความเข้มแสง 200 W/m^2 ในวงจร ลดทอนระดับแรงดัน	92
79	แผนผังการติดตั้งท่อเติมอากาศและกั้นหินใต้น้ำสำหรับบ่อกักเก็บตรกร	93