

หัวข้อปริญญานิพนธ์ : การพัฒนาจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า
โดย : นายณัฐพงษ์ วิสัย
นายพิทักษ์ พัฒนศรี
นายวีรยุทธ ศรีตะวัน
นายณัฐวุฒิ สุวรรณรัมย์
ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารินี ม้าแก้ว
อาจารย์ภูริชญ์ งามคง
สาขาวิชาและคณะ : สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา : 2557

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์เรื่องการพัฒนาจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้านี้มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อดังนี้ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาจักรยานสูบน้ำผสมผสานระบบการผลิตไฟฟ้า 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของจักรยานสูบน้ำกับการผลิตไฟฟ้า สำหรับการออกแบบจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้าโดยให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมกับการนำน้ำมาใช้เพื่อการเกษตรและการผลิตไฟฟ้า สำหรับใช้หล่อแมลงตลอดทั้งคืน ออกแบบชุดจักรยานเกียร์ที่มีระดับในการปั่นจักรยานแบบปรับค่าได้ ซึ่งสามารถบอกถึงค่าความเร็วรอบของระดับในการปั่นจักรยาน ออกแบบชุดฐานจักรยานให้มีโครงสร้างฐานขนาดความกว้าง 0.6 เมตร และความยาว 2 เมตร เพื่อสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปั่นได้สูงถึง 80 กิโลกรัม ออกแบบมอเตอร์เครื่องกลางขนาด 12 นิ้ว ด้านข้างทั้งซ้ายและขวามีขนาด 6 นิ้ว สามารถทอดรอบได้สูงสุดที่ 124 รอบต่อนาที สำหรับการสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า ออกแบบปั๊มชักโดยใช้ขนาด 2,500 ลิตรต่อชั่วโมง และต่อรวมกับท่อขนาด 1/2 นิ้ว ใช้แทงเก็บน้ำขนาด 200 ลิตร โดยติดตั้งให้สูงจากพื้น 3 เมตร เพื่อให้มีแรงดันน้ำที่สามารถจ่ายน้ำได้อย่างเหมาะสม ออกแบบชุดผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 250 วัตต์ 24 โวลต์ และออกแบบแบตเตอรี่ไฟฟ้ากระแสตรงแบบแห้งขนาดความจุ 24 โวลต์ 14 แอมป์ เพื่อรองรับการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ออกแบบส่วนแสดงผลลัพธ์ทางไฟฟ้าโดยติดตั้ง แอมป์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีย่านวัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ 10 แอมป์ โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 50 โวลต์ และติดตั้งวงจรเช็คระดับแรงดันแบตเตอรี่โดยมีหลอด LED 8 ดวง ในการบอกสถานะของแบตเตอรี่ และติดตั้งชาร์จเจอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ ที่พิกัดกระแสขนาด 10 แอมป์ เพื่อรักษาระดับแรงดันในการชาร์จเข้าแบตเตอรี่ การทดสอบหาปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้ นั้นสามารถผลิตปริมาณน้ำสูงสุดอยู่ที่ 900.22 ลิตร/ชั่วโมง การทดสอบการผลิตไฟฟ้าสามารถผลิตไฟฟ้า สูงสุด 475 วัตต์ ได้พลังงานไฟฟ้า 0.42 kwh ใช้เวลาประมาณ 72 นาที

คำสำคัญ : จักรยานสูบน้ำ, การผลิตไฟฟ้า, เจเนอเรเตอร์, ปั๊มชัก, ชาร์จเจอร์,

Project Title : Development the Hybrid Bicycle for the Pump and Generate Electricity.

By : Mr. Nattapong Wisay
: Mr. Pitak Patanasree
: Mr. Weerayut Sritawan
: Mr. Nattiwut Suwanram

Project Advisors : Assistant Professor jarinee Makaew
Mr. Phoolich Khamkong

Major Field and Department : Electrical Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology

Academic year : 2014

Abstract

This thesis is about the development of hybrid bicycle pump electricity. The purpose is 2 questions: 1) To design and develop a bicycle pump hybrid power generation system. 2) To test the bike pump with electricity. Bicycle pump design for electricity generation mix to work properly with the water used for agriculture. And electricity for the insect throughout the night. Set designer gear bike with a degree in cycling Tunable. This can be said about the value of the speed of the bike. Designed a series of bicycle infrastructure base width of 0.6 m and a length of 2 meters to accommodate the weight of the spin up to 80 designs pulleys grooves 12-inch side of the left and right measures 6 inches can carry. Run up to 124 rpm for pumping mix of power generation. Pump design drawn using 2,500 liters per hour. And mixed with ½ inch diameter rods 200 liter water storage by installing a height of 3 meters to regain the water pressure, water can be dispensed properly. Set design electricity by direct current generator 250 watt 24 volt DC battery and designed Dry Battery capacity 24 volt 14 amp for the power of the generator. Design of output power by installing an ammeter, DC, with the measured maximum current of 10 amps voltmeter DC, are the measured power off peak power at 50 volts and installation. Check the battery voltage circuit with LED 8 tube lights in the status of the battery. And installation of the electric charger 24 volt rated current of 10 amps to maintain the pressure on the battery charge. Test for Water Pump. It can produce a peak at 900.22 liters / hour test can produce maximum power of 475 watts of electricity to power 0.42 kwh. It takes about 72 minutes.

Keywords : Pump Bicycle, Electric Bicycle, Generator, piston pump, Charger,

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคณะทำงานขอขอบคุณ อาจารย์วีระ เนตราทิพย์ คณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารินี ม้าแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ภูริชัญญ์ งามคง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานต่างๆ

ขอขอบคุณอาจารย์ สรรเพชร เพียรจัด ที่ให้คำแนะนำและ คุณตาจำเรียง เพียรจัด ที่เอื้อเพื่อ สถานที่และอุปกรณ์ในการติดตั้งระบบสูบน้ำ สุดท้ายขอขอบคุณครอบครัวที่ทำให้กำลังใจจนทำให้ ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

ณัฐพงษ์ วิสัย
พิทักษ์ พัฒนศรี
วีรยุทธ ศรีตะวัน
นัฐวุฒิ สุวรรณรัมย์
27/กุมภาพันธ์/2558



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
สารบัญภาพ	6
บทหน้า 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
คำสำคัญ (Keywords)	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ทฤษฎีจักรยานสูบน้ำ	4
ทฤษฎีจักรยานปั่นไฟฟ้า	5
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	6
วงจรเซ็คแบตเตอรี่	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	27
ขั้นตอนในการดำเนินงาน	27
วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน	29
การออกแบบจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	34
การสร้างจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	41
การทดสอบประสิทธิภาพจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	52
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	60
ผลการทดสอบการทำงานของวงจรเซ็คระดับแรงดันของแบตเตอรี่	60
ผลการทดสอบหาปริมาณน้ำที่สูบได้	61
ผลการทดสอบหากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้	61
ผลการวิเคราะห์หาพลังงานไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน	65

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ	69
สรุปผลการดำเนินงาน	70
อภิปรายผลการดำเนินการ	72
ข้อเสนอแนะ	72
บรรณานุกรม	74
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ประวัติคณะทำงาน	76
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งาน	81
ภาคผนวก ค. รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	84
ภาคผนวก ง. ภาพถ่ายขั้นตอนการดำเนินงาน	86



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	แสดงวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินพัฒนาจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	29
3.2	แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	32
3.3	ตารางแสดงสัญลักษณ์ของส่วนแสดงผลทางไฟฟ้า	35
3.4	ผลของการทดลองในการปั่นจักรยานรอบต่อนาที	39
3.5	ผลของการนำรอบจักรยานในการทดลองต่อนาทีนำมาคูณกับการทดลองหารอบต่อครั้งในการปั่นจักรยาน	40
3.6	งบประมาณในการสร้างจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	51
4.1	ผลการทดสอบการทำงานของวงจรซีเครตบแรงดันของแบตเตอรี่	60
4.2	ผลการทดสอบหาปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้	61
4.3	ผลการทดสอบหากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ ที่ความเร็วรอบระดับเกียร์ 1 ความเร็วรอบที่ 8.0- 10.0 km/hr	62
4.4	ผลการทดสอบหากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ ที่ความเร็วรอบระดับเกียร์ 2 ความเร็วรอบที่ 10.0-12.0 km/hr	63
4.5	ผลการทดสอบหากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ ที่ความเร็วรอบระดับเกียร์ 3 ความเร็วรอบที่ 12.1-14.0 km/hr	64
4.6	การวิเคราะห์หาพลังงานไฟฟ้า	65
4.7	การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้าหาชั่วโมงในการใช้งาน	67
ค 1	แสดงรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุที่ใช้	85

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 จักรยานผลิตไฟฟ้า ของคุณ สุพจน์	6
2.2 แสดงรูปคลื่นแรงดันจากการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (ก และ ข)	7
2.3 แสดงรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เปรียบเทียบกับไฟฟ้ากระแสสลับ	7
2.4 แสดงวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยก	9
2.5 แสดงวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน	10
2.6 แสดงกราฟความสัมพันธ์ E_a กับ I_f	10
2.7 แสดงวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม	11
2.8 แสดงวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม	11
2.9 แสดงการเกิดกระแสไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ	13
2.10 แสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายในเจนเนอเรเตอร์	14
2.11 แสดงการพันขดลวดอาร์มาเจอร์บนแกนอาร์มาเจอร์	16
2.12 แสดงแรงแม่เหล็กตัดขวางของอาร์มาเจอร์ระหว่างเกิดกระแสไฟฟ้า	16
2.13 แสดงเส้นแรงแม่เหล็กที่เปลี่ยนไปกับการเปลี่ยนตำแหน่งของแปรงถ่าน	17
2.14 ภาพวงจรใช้ระดับแรงดันแบตเตอรี่	18
2.15 จักรยานผลิตไฟฟ้า ของคุณ สุพจน์	20
2.16 แสดงโครงสร้างของจักรยานผลิตไฟฟ้า 100 วัตต์	20
2.17 แสดงโครงสร้างของจักรยานผลิตไฟฟ้า ของคุณสำรอง สระทองห้อย	21
2.18 แสดงการตรวจเช็คการทำงานของอุปกรณ์	22
2.19 แสดงโครงสร้างของจักรยานผลิตไฟฟ้า	23
2.20 แสดงโครงสร้างจักรยานสูบน้ำเพื่อการเกษตร	24
2.21 แสดงโครงสร้างการสูบน้ำ	26
2.22 แสดงโครงสร้างการสูบน้ำเพื่อการเกษตร	26
3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานของปริญญาานิพนธ์	28
3.2 กรอบแนวความคิดในการออกแบบจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	34
3.3 การออกแบบกล่องควบคุมวงจร	35
3.4 แสดงการจัดวางของอุปกรณ์จักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	36
3.5 การออกแบบฐานจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	38
3.6 แสดงรูปชุดมู่เลย์	39
3.7 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	40
3.8 แสดงรูปภาพปั๊มชัก	41
3.9 แสดงตัวจักรยาน	42
3.10 แสดงตัววัดรอบในการปั่น	43

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.11 แสดงตัวมู่เลย์	43
3.12 แสดงสายพาน	44
3.13 แสดงลูกตุ้กตา	44
3.14 แสดงตัวอุปกรณ์สูบน้ำ	45
3.15 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	45
3.16 ฐานตั้งที่เสร็จ	46
3.17 แสดงฐานตั้งของอุปกรณ์	46
3.18 แสดงจักรยานสูบน้ำผสมผสานการผลิตไฟฟ้า	47
3.19 การแสดงรูปแบบวงจร	47
3.20 การแสดงรูปแบบวงจรแบบมีสี	48
3.21 การแสดงรูปแบบวงจรแบบมีสีค้ำเพื่อนำมา กัดปรีน วงจร	48
3.22 ภาพการต่อวงจรเสร็จสมบูรณ์พร้อมการทดลอง	48
3.23 ใส่อุปกรณ์ในกล่องควบคุม	49
3.24 อุปกรณ์ในกล่องควบคุม	49
3.25 แสดง มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า	50
3.26 แสดงมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้า	50
3.27 แสดงหลอดไฟ DC 5 วัตต์และ 8 วัตต์	50
3.28 แสดงภาพวงจรใช้ระดับวงจรแรงดันแบตเตอรี่	53
3.29 แสดงภาพวงจรใช้ระดับแรงดันแบตเตอรี่	53
3.30 แสดงภาพวงจรใช้ระดับแรงดันแบตเตอรี่ (ไฟสีแดงขึ้น)	53
3.31 แสดงภาพวงจรใช้ระดับแรงดันแบตเตอรี่ (ไฟสีเขียวขึ้น)	54
3.32 แสดงภาพระดับไฟในแบตเตอรี่เต็ม (ไฟสีเขียวขึ้น)	54
3.33 แสดงการปรับเปลี่ยนระดับแรงดัน	54
3.34 แสดงจักรยานสูบน้ำ	55
3.35 แสดงถังน้ำ ขนาด 200 ลิตร ที่ระดับความสูง 3 เมตร	55
3.36 แสดงการเปิดปิดน้ำในเวลาที่ใช้	56
3.37 แสดงการใช้น้ำแบบน้ำหยด	56
3.38 แสดงเกียร์ตัวที่ 1 ในระดับความเร็ว 8.5-9 km/h	56
3.39 แสดงเกียร์ตัวที่ 2 ในระดับความเร็วที่ 10.0-11.5 km/h	57
3.40 แสดงเกียร์ตัวที่ 3 ในระดับความเร็วที่ 12.0-13.5 km/h	57
3.41 ปั่นจักรยานสีแดงขึ้นในเวลาประมาณ 25 นาทีขึ้นไป	58
3.42 ปั่นจักรยานสีเขียวขึ้นในเวลาประมาณ 30 นาทีขึ้นไป	58

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.43 การทดลองใช้ไฟฟ้า ซึ่งใช้ไฟหลอดกระแสดตรง 5 และ 8 วัตต์ มีตัวเซ็นเซอร์แสง	58
3.44 ระดับแรงดันและกระแสที่เกิดขึ้นในการปั่นไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่	59
3.45 การใช้ไฟฟ้าในสระน้ำ	59
4.1 กราฟแสดงกำลังไฟฟ้าที่ได้ (W)	65
4.2 กราฟแสดงเวลาที่ใช้(นาที)	66
4.3 กราฟพลังงานไฟฟ้า(kwh)	66
4.4 กราฟแสดงเวลาการใช้งาน(ชั่วโมง)	67
ข.1 ภาพแสดงผลลัพธ์	80
ง.1 ก่อสร้างกระท่อมในการวางจักรยาน	87
ง.2 การตั้งถังน้ำ 200 ลิตร	87
ง.3 ทำฐานจักรยาน	88
ง.4 เช็ความทนทานของฐานจักรยาน	88
ง.5 ฐานเสร็จสมบูรณ์	89
ง.6 ติดตั้งจักรยานและชุดมอเตอร์	89
ง.7 ติดตั้งตัววัดรอบระดับในการปั่นจักรยาน	90
ง.8 การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	90
ง.9 ใช้หลอดไฟ 5 วัตต์ และ 8 วัตต์ในการใช้งาน	91
ง.10 ติดตั้งที่เปิดปิดในการใช้น้ำ	91
ง.11 การเจาะรูเพื่อจะเห็นระดับน้ำเต็ม	91
ง.12 การทดสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า	92
ง.13 การทดสอบการใช้น้ำในถัง 200 ลิตร	92
ง.14 วงจรเช็คระดับแบตเตอรี่	92