บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

การทดสอบการทำงานของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง โดยวัดความเร็วกับแรงดันที่เจนเนอร์เรเตอร์ผลิตได้ โดยใช้เครื่องวัดความเร็วแบบแสงเป็นตัววัดความเร็ว รอบ ต่อ นาที ของล้อรถจักรยาน

โดย

เส้นรอบวงของล้อรถ = $2\pi r$

= $2\pi(0.29)$

= 1.822 เมตร

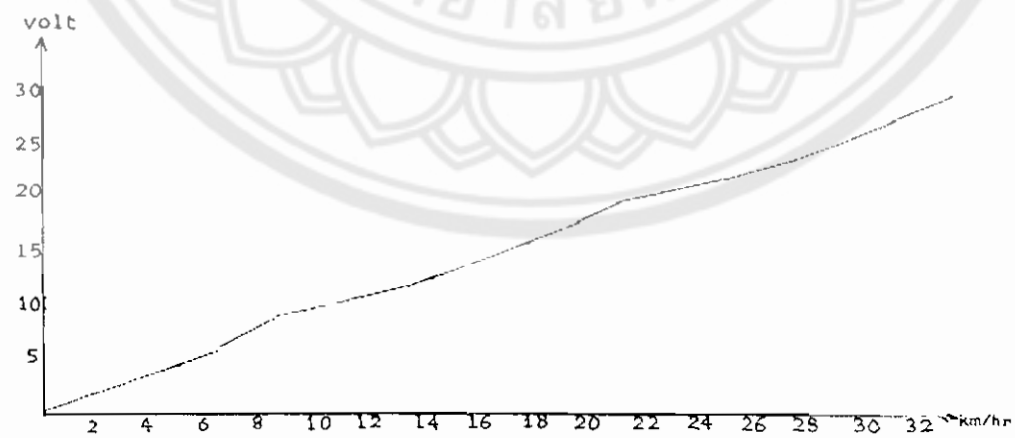
ความเร็ว (km/hr) = (ความเร็ว (rpm))*(60/1000)*(1.822)

รูปที่ 4.1 รัศมีล้อรถจักรยาน

4.1 ผลการทดลองวัดความเร็วกับแรงดันกระแสตรงที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองวัดความเร็วกับแรงดันกระแสตรงที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่

แรงดันที่ผลิตได้ (volt)	ความเร็ว (rpm)	ความเร็ว (km/hr)
6	57.3	6.23
8	76.7	8.37
10	97.6	10.65
12	121.3	13.25
14	143.6	15.68
16	163.5	17.85
18	178.9	19.54
20	195.7	21.37
22	228.0	24.89
24	252.0	27.51
26	271.8	29.68
28	281.7	30.76
30	307.8	33.61
Max 36.7	368.0	40.18



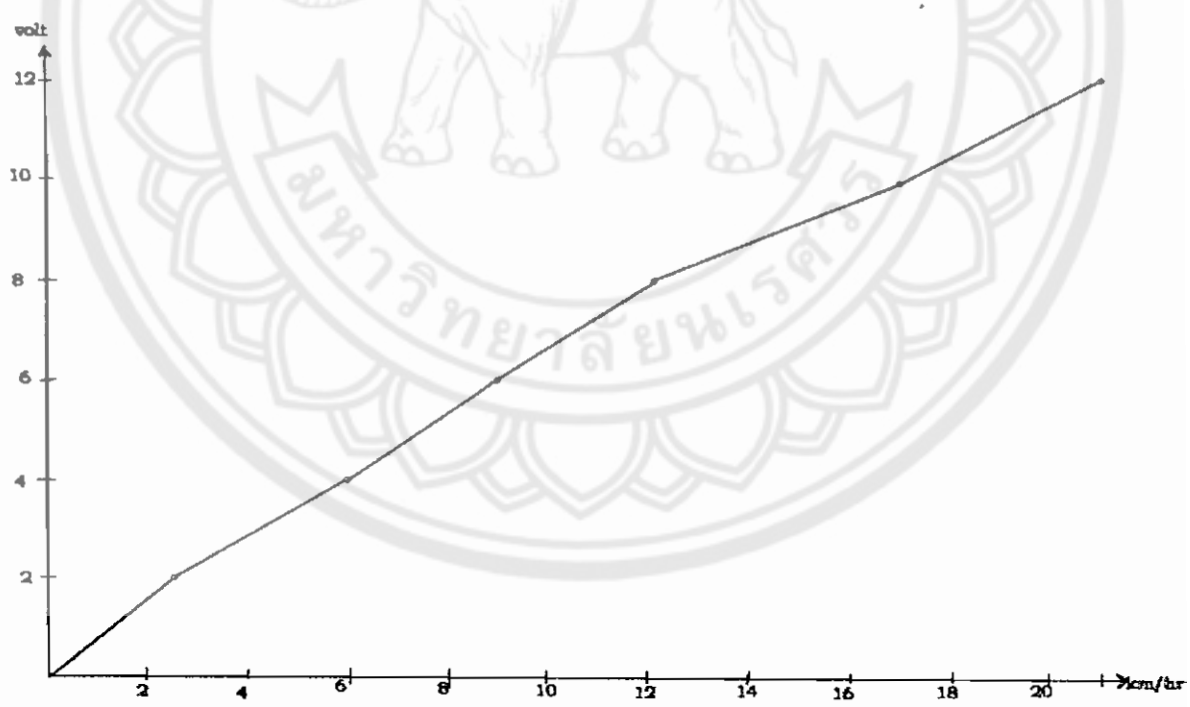
รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรงดันกระแสตรงที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่

4.2 ผลการทดลองวัดความเร็วกับแรงดันกระแสตรงที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่า

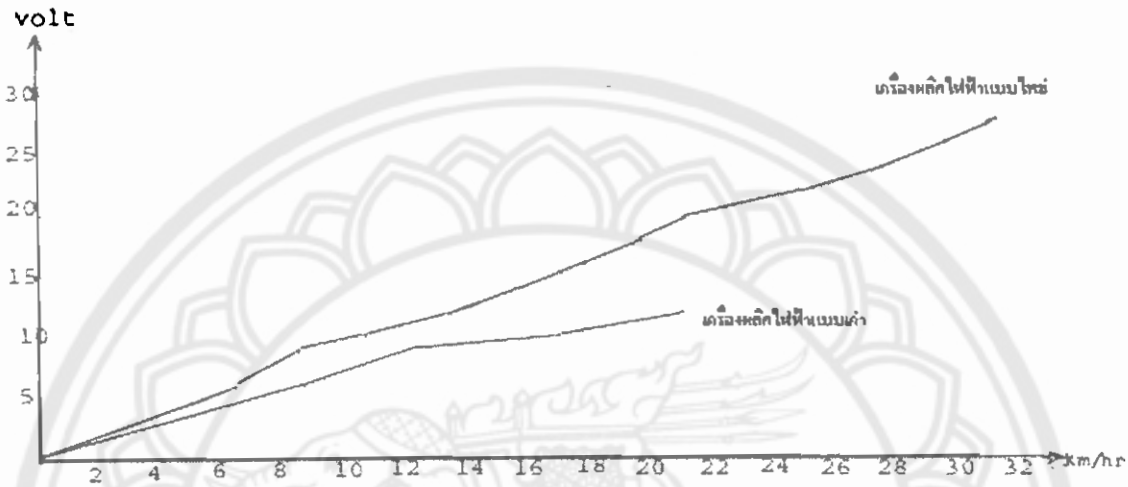
จากการทดสอบการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่าเราสามารถ บันทึกผลการทดลอง ซึ่งวัดค่าความเร็วกับแรงดันที่ผลิตออกมาได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองวัดความเร็วกับแรงดันกระแสสลับที่ได้ของเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่า

แรงดันที่ผลิตได้ (volt)	ความเร็ว (rpm)	ความเร็ว (km/hr)
6	83.5	9.12
8	112.7	12.3
10	156.1	17.8
12	195.9	21.4



รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรงดันกระแสสลับที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่า



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรงดันกระแสตรงที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่ และแบบเก่า

จาก กราฟทั้ง 2 เส้นจะเห็นได้ว่า เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่ สามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้มากกว่าแบบเก่า โดยเมื่อเปรียบเทียบที่แรงดันเท่าแล้ว ถ้าใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่าจะต้องทำความเร็วมากกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ จึงจะทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้เท่ากัน

เช่น ถ้าต้องการผลิตแรงดันไฟฟ้าให้ได้ 10 โวลท์ เท่ากัน เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่ จะทำความเร็ว 10.65 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ถ้าใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบเก่าจะต้องทำความเร็ว 17.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จึงจะสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้ 10 โวลท์ ที่ความเร็ว 17.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้าใช้กับเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบใหม่ จะสามารถผลิตแรงดันได้ ถึง 16 โวลท์

4.3 ผลการทดลองการชาร์จด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ที่ความเร็วต่าง ๆ

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองการชาร์จด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ที่ความเร็ว 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็วของจักรยาน 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รี่ ขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี่ (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี่ (โวลท์)
0	5.38	150	6.22
10	5.43	110	6.28
20	5.45	100	6.29
30	5.46	100	6.29
40	5.47	100	6.30
50	5.48	95	6.30
60	5.50	95	6.31
70	5.51	95	6.31
80	5.52	95	6.31
90	5.52	95	6.31
100	5.53	95	6.32
110	5.54	95	6.32
120	5.55	95	6.32
130	5.56	95	6.32
140	5.56	95	6.32
150	5.57	94	6.33
160	5.57	94	6.33
170	5.58	94	6.33
180	5.59	94	6.33
190	5.60	94	6.33
200	5.61	94	6.33
210	5.62	94	6.33
220	5.62	94	6.33
230	5.63	94	6.33
240	5.64	93	6.34

เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รีขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี (โวลท์)
250	5.64	93	6.34
260	5.65	93	6.34
270	5.66	93	6.34
280	5.66	93	6.34
290	5.67	93	6.34
300	5.68	93	6.34
310	5.68	93	6.34
320	5.69	92	6.35
330	5.70	92	6.35

จากผลการทดลองตารางที่ 4.3 แสดงถึงการชาร์จแบตเตอร์รีด้วยความเร็วคงที่ ที่ 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสช่วงแรกที่ชาร์จจะสูง และค่อยๆ ลดลงเนื่องจาก ค่าความต้านทานภายในของแบตเตอร์รีสูงขึ้น กระแสสูงสุดที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ผลิตได้ที่ความเร็ว 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประมาณ 150 มิลลิแอมป์ สามารถชาร์จแบตเตอร์รีให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 330 นาที หรือ 5.5 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองการชาร์จด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็วของจักรยาน 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รีขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี (โวลท์)
0	5.38	300	6.22
10	5.42	250	6.29
20	5.45	248	6.32
30	5.47	245	6.32
40	5.50	245	6.32
50	5.54	240	6.33
60	5.57	240	6.33
70	5.60	240	6.33

เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รี ขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี (โวลท์)
80	5.62	235	6.34
90	5.65	235	6.34
100	5.67	235	6.34
110	5.69	235	6.35
120	5.70	230	6.35

จากผลการทดลองตารางที่ 4.4 แสดงถึงการชาร์จแบตเตอร์รีด้วยความเร็วคงที่ ที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสสูงสุดที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ผลิตได้ที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประมาณ 300 มิลลิแอมป์ สามารถชาร์จแบตเตอร์รีให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 120 นาที หรือ 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองการชาร์จด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ที่ความเร็ว 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็วของจักรยานที่ 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รี ขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี (โวลท์)
0	5.38	400	6.22
10	5.44	340	6.29
20	5.48	330	6.31
30	5.52	330	6.31
40	5.55	330	6.32
50	5.58	320	6.32
60	5.61	320	6.32
70	5.65	320	6.32
80	5.68	320	6.33
90	5.70	310	6.33

จากผลการทดลองตารางที่ 4.5 แสดงถึงการชาร์จแบตเตอร์รีด้วยความเร็วคงที่ ที่ 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสสูงสุดที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ผลิตได้ที่ความเร็ว 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประมาณ 400 มิลลิแอมป์ สามารถชาร์จแบตเตอร์รีให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 90 นาที หรือ 1.5 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการชาร์จด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเก่าที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็วของจักรยานที่ 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
เวลา (นาที)	แรงดันที่แบตเตอร์รี ขณะชาร์จ (โวลท์)	กระแสที่ผ่านแบตเตอร์รี (มิลลิแอมป์)	แรงดันที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รี (โวลท์)
0	5.38	100	6.22
20	5.44	80	6.25
40	5.48	75	6.28
60	5.50	74	6.29
80	5.52	74	6.29
100	5.54	74	6.29
120	5.54	73	6.29
140	5.56	73	6.29
160	5.57	73	6.29
180	5.59	73	6.29
200	5.60	73	6.29
220	5.61	73	6.30
240	5.63	72	6.30
260	5.65	72	6.30
280	5.65	72	6.30
300	5.66	72	6.30
320	5.68	72	6.31
340	5.68	72	6.31
360	5.69	71	6.31
380	5.69	71	6.31
400	5.70	71	6.31

จากผลการทดลองตารางที่ 4.6 แสดงถึงการชาร์จแบตเตอร์รีด้วยความเร็วคงที่ ที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสสูงสุดที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใหม่ผลิตได้ที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประมาณ 100 มิลลิแอมป์ สามารถชาร์จแบตเตอร์รีให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 400 นาที หรือ 6.6 ชั่วโมง

จากผลการทดลองการชาร์จแบตเตอร์รี ด้วยความเร็วต่างๆ กันจะพบว่าเมื่อความเร็วของการปั่นเพิ่มขึ้นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะสามารถจ่ายกระแสได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

4.4 ประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของเครื่องชาร์จแบตเตอร์รี

เนื่องจากในการชาร์จประจุให้กับแบตเตอร์รีนั้นเครื่องชาร์จจะเป็นเครื่องที่ทำหน้าที่ป้องกันการชาร์จเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้นกับแบตเตอร์รีและคอยควบคุมแรงดันให้คงที่ ดังนั้นจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะทำให้เครื่องชาร์จแบตเตอร์รีไม่เกิดความร้อนขึ้นซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก loss ต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในเครื่องชาร์จแบตเตอร์รี ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพของเครื่องชาร์จแบตเตอร์รี เพื่อดูความสามารถในการชาร์จ

แรงดันที่เข้าวงจรชาร์จจะผ่านการ รักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 7808 ได้แรงดันที่คงที่ ที่ประมาณ 7.9 โวลท์ เข้าไปเลี้ยงวงจร และชาร์จแบตเตอร์รี ขณะชาร์จแบตเตอร์รี มีแรงดันที่ออกจากวงจรชาร์จแบตเตอร์รี ประมาณ 6.22 โวลท์ กระแสที่ผ่านเข้ามาในวงจร และกระแสที่ใช้ชาร์จแบตเตอร์รีมีค่าเท่ากัน

ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ $\eta = \frac{\text{พลังงานที่ชาร์จเข้าไป}}{\text{พลังงานที่ใช้}}$

$= \frac{6.22*I}{7.9*I}$

$= 0.787$ หรือ 78.7%