

บทที่ 4

ผลการทดลอง

เนื่องจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลม จะผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้น จะเปลี่ยนแปลงไปตามความเร็วลม แต่เนื่องจากการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นการทดสอบที่ไม่ใช่ใบพัดของกังหันลม ดังนั้นจึงใช้ความเร็วรอบจากมอเตอร์ปรับความเร็วรอบแทนความเร็วลม โดยการปรับความถี่ของมอเตอร์ไฟฟ้าต้นกำลัง ดังนี้ คือ 10 , 15 , 20 , 25 , 30 , 35 , 40 , 45 , 50 , 55 , 60 Hz ตามลำดับ และมีการปรับโหลดให้กับชุดกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมคือ 70 , 140 , 210 , 280 , 350 , 420 วัตต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นให้ทำการวัดค่า แรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นได้ผลดังนี้

1. การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 500 วัตต์ เป็นตัวต้นแบบเพื่อใช้ทำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับต่อเข้ากับมอเตอร์ปรับความเร็วรอบจำลองการทำงานของกังหันลมแบบใบผ้า ที่ความเร็วลมในระดับต่าง ๆ กัน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ ไม่มีโหลด

ตารางที่ 4.2 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 1 หลอด และภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.3 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 2 หลอด และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.4 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 3 หลอด และภาพที่ 4.3

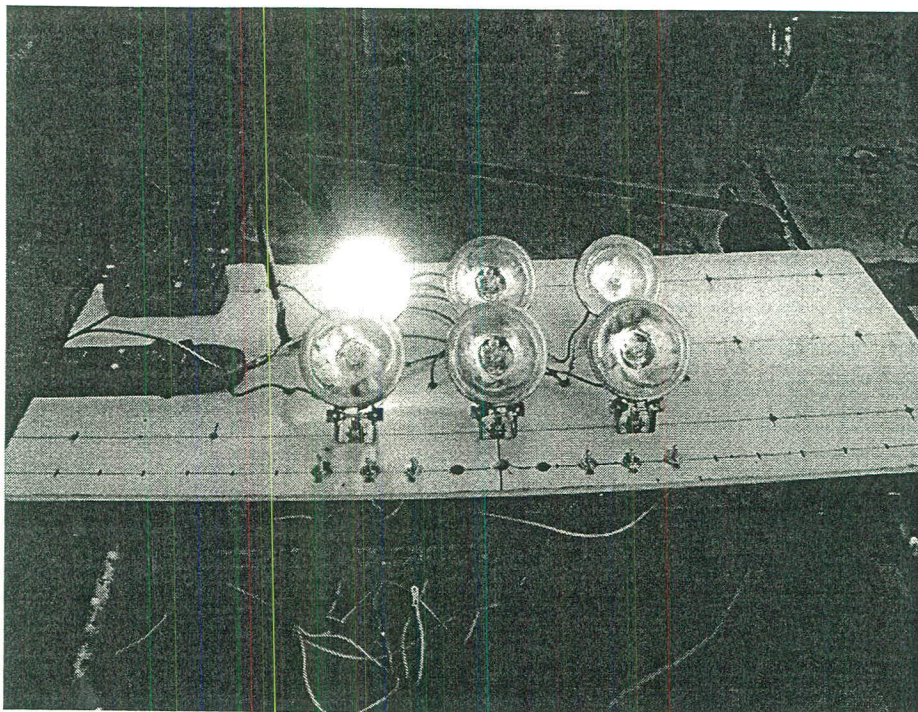
ตารางที่ 4.5 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 4 หลอด และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.6 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 5 หลอด และภาพที่ 4.5

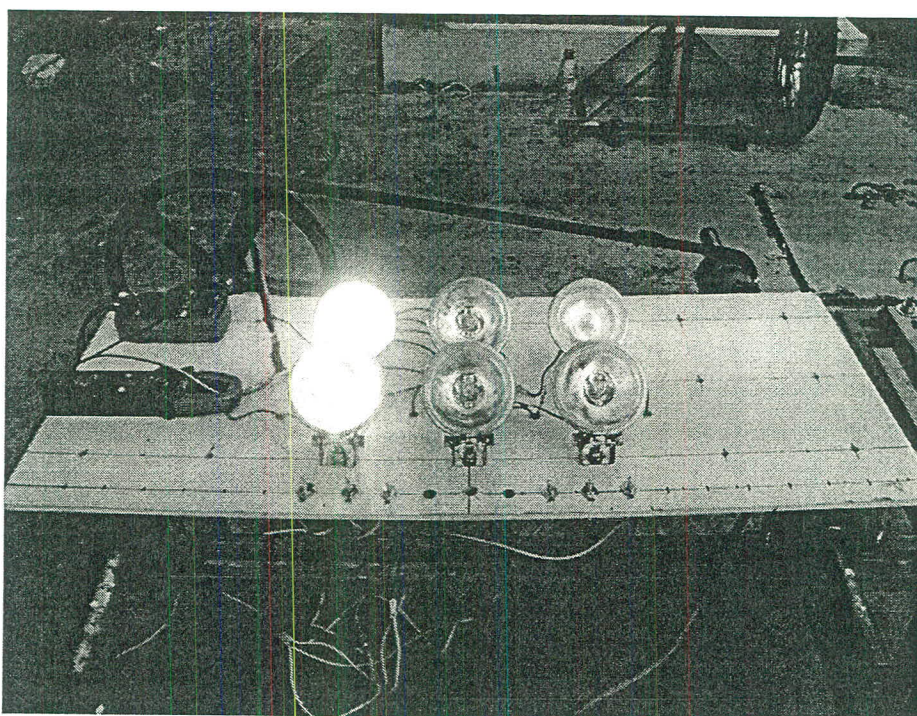
ตารางที่ 4.7 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70 Watt x 6 หลอด และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.8 ความเร็วรอบเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โหลด 70 - 420 Watt

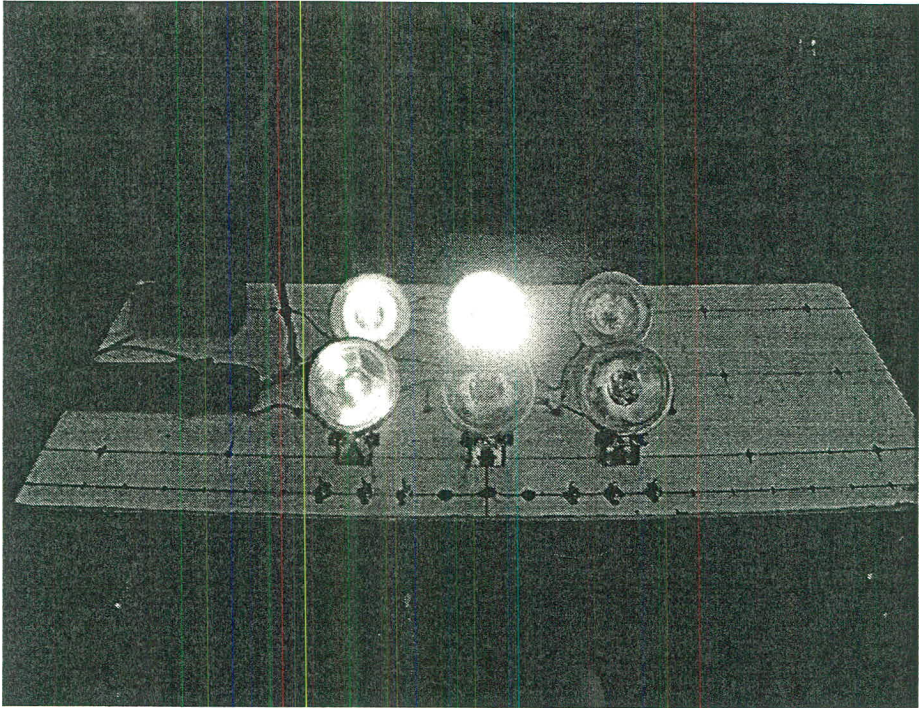
ตารางที่ 4.9 กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โหลด 70 - 420 Watt



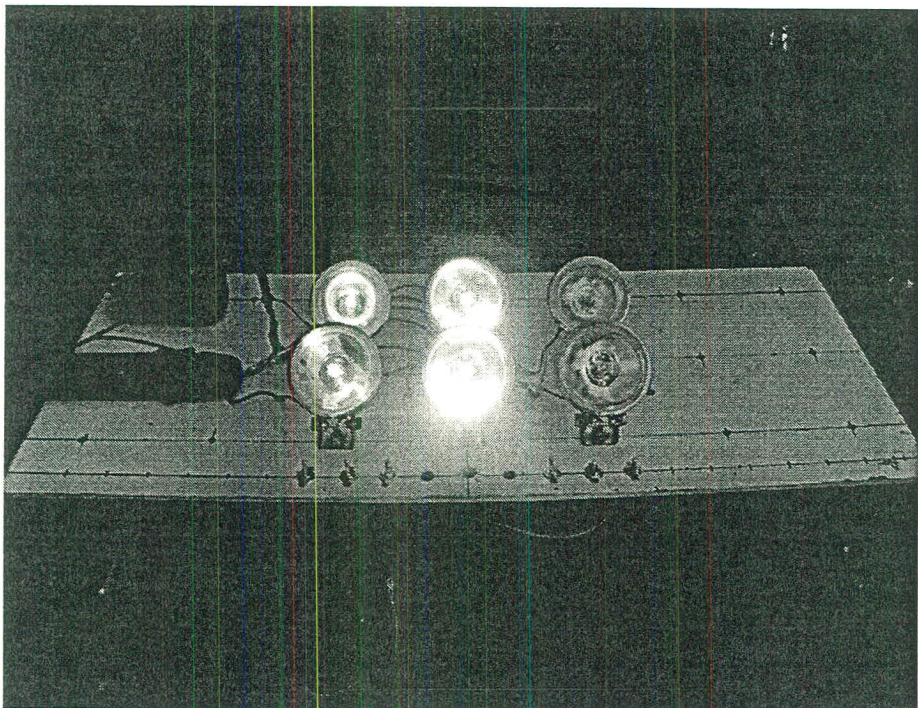
ภาพที่ 25 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 70 Watt



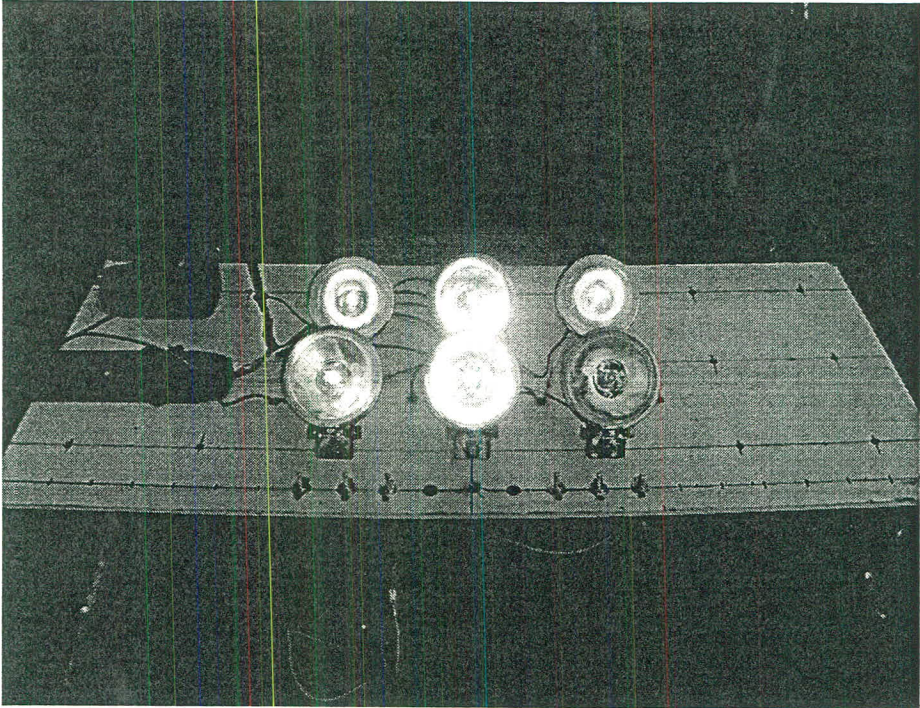
ภาพที่ 26 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 140 Watt



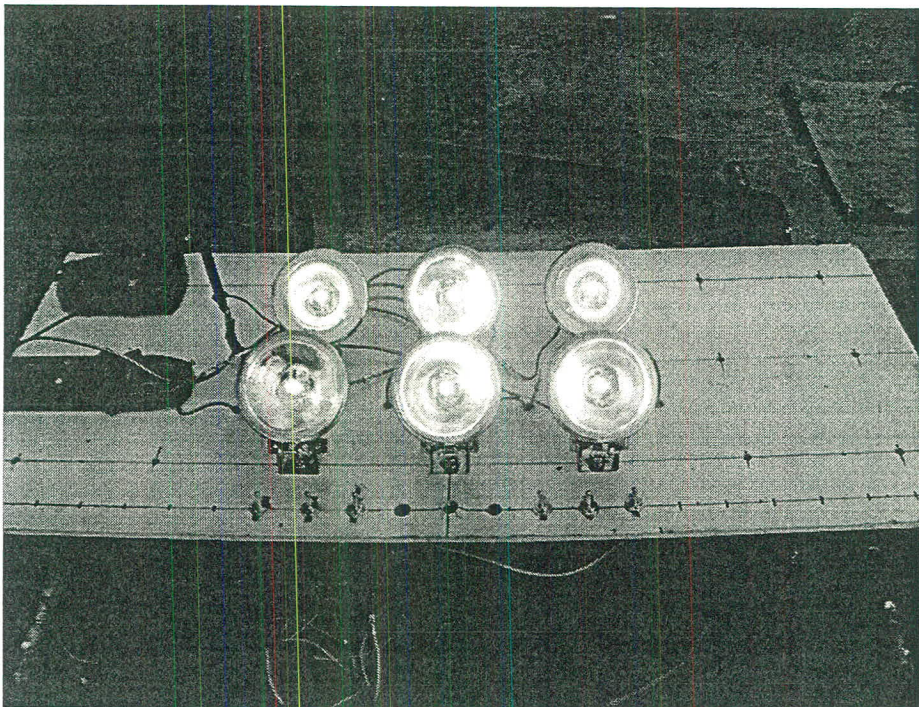
ภาพที่ 27 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 210 Watt



ภาพที่ 28 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 280 Watt



ภาพที่ 29 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 350 Watt



ภาพที่ 30 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโหลด 420 Watt

ตารางที่ 2 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ ไม่มีโหลด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.0	62.4	61.1	60.6	61.4	8.44	0.00	0.00
2	15	432	1.0	92.8	91.2	92.1	92.0	9.72	0.02	0.19
3	20	576	1.0	115.6	124.1	124.7	121.5	13.28	0.02	0.27
4	25	720	1.0	156.8	155.6	156.3	156.2	16.89	0.03	0.51
5	30	864	1.0	188.3	187.2	189.1	188.2	20.32	0.03	0.61
6	35	1008	1.0	222.0	222.6	222.9	222.5	23.79	0.03	0.71
7	40	1152	1.0	254.5	255.8	254.3	254.9	27.34	0.03	0.82
8	45	1296	1.0	285.8	284.3	285.3	285.1	30.89	0.03	0.93
9	50	1440	1.0	319.4	318.0	318.7	318.7	34.45	0.04	1.38
10	55	1584	1.0	356.5	353.0	357.5	355.7	37.90	0.10	3.79
11	60	1728	1.0	381.5	381.0	383.9	382.1	41.30	0.12	4.96

ตารางที่ 3 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 1 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.2	62.5	60.9	63.0	62.1	3.06	0.59	1.81
2	15	432	1.2	93.0	92.2	93.3	92.8	5.70	0.80	4.56
3	20	576	1.2	124.0	129.0	124.4	125.8	8.37	1.05	8.79
4	25	720	1.2	158.0	155.0	157.0	156.7	11.13	1.26	14.02
5	30	864	1.2	187.0	187.6	188.3	187.6	14.00	1.42	19.88
6	35	1008	1.2	220.0	218.0	220.0	219.3	16.73	1.59	26.60
7	40	1152	1.2	253.0	252.2	251.9	252.4	19.69	1.74	34.26
8	45	1296	1.2	283.0	282.6	283.4	283.0	22.53	1.86	41.91
9	50	1440	1.2	326.0	319.0	320.5	321.8	25.49	2.00	50.98
10	55	1584	1.2	348.0	345.0	346.4	346.5	28.21	2.17	61.22
11	60	1728	1.2	380.6	381.0	382.0	381.2	30.96	2.40	74.30

ตารางที่ 4 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม ขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 2 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.2	58.9	60.9	59.8	59.9	1.89	0.96	1.81
2	15	432	1.2	92.7	91.6	90.4	91.6	4.00	1.39	5.56
3	20	576	1.2	124.1	124.4	123.2	123.9	6.19	1.76	10.89
4	25	720	1.2	154.0	154.3	157.2	155.2	8.50	2.15	18.28
5	30	864	1.2	187.0	186.0	187.2	186.7	10.84	2.47	26.77
6	35	1008	1.2	217.0	217.4	217.9	217.4	13.24	2.72	36.01
7	40	1152	1.2	249.0	250.0	249.5	249.5	15.66	3.03	47.45
8	45	1296	1.2	280.0	282.6	281.0	281.2	18.08	3.31	59.84
9	50	1440	1.2	312.0	313.0	315.0	313.3	20.48	3.59	73.52
10	55	1584	1.3	342.0	343.0	343.3	342.8	22.74	3.80	86.41
11	60	1728	1.4	370.0	372.0	373.0	371.7	25.12	4.02	100.98

ตารางที่ 5 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 3 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.2	60.3	61.0	60.6	60.6	1.23	1.33	1.64
2	15	432	1.2	90.5	91.6	91.4	91.2	2.83	1.95	5.52
3	20	576	1.2	121.7	124.7	123.1	123.9	4.65	2.49	11.58
4	25	720	1.3	153.8	154.0	152.6	153.5	6.52	2.97	19.36
5	30	864	1.3	185.7	186.7	185.3	185.9	8.55	3.44	29.41
6	35	1008	1.3	218.0	217.0	217.2	217.4	10.53	3.86	40.65
7	40	1152	1.4	249.0	248.0	249.0	248.7	12.57	4.28	53.80
8	45	1296	1.4	280.0	280.6	281.0	280.5	14.66	4.68	68.61
9	50	1440	1.4	314.0	313.0	313.4	313.5	16.78	5.06	84.91
10	55	1584	1.5	343.0	341.0	342.0	342.0	18.63	5.33	99.30
11	60	1728	1.6	368.0	370.0	371.0	369.7	20.58	5.63	115.87

ตารางที่ 6 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 4 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.2	59.5	60.0	61.2	60.2	0.85	1.63	1.39
2	15	432	1.2	90.0	91.3	92.0	91.1	1.99	2.40	4.78
3	20	576	1.2	122.0	123.4	123.8	123.1	3.41	3.09	10.54
4	25	720	1.2	152.0	151.0	151.9	151.6	4.98	3.72	18.53
5	30	864	1.3	184.0	184.5	183.7	184.1	6.62	4.30	28.47
6	35	1008	1.4	217.0	216.0	217.1	216.7	8.31	4.81	39.97
7	40	1152	1.4	247.0	248.0	249.0	248.0	10.02	5.36	53.71
8	45	1296	1.5	280.0	279.0	279.6	279.5	11.76	5.78	67.97
9	50	1440	1.5	310.0	311.0	310.4	310.5	13.51	6.26	84.57
10	55	1584	1.7	337.0	338.0	338.6	337.9	15.05	6.64	99.93
11	60	1728	1.8	368.5	368.5	369.0	368.7	16.59	6.98	115.80

ตารางที่ 7 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 5 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.1	60.9	58.1	60.0	59.7	0.54	1.57	0.84
2	15	432	1.1	91.6	92.1	91.8	91.9	1.34	2.54	3.40
3	20	576	1.2	122.9	122.1	120.9	122.0	2.49	3.26	8.13
4	25	720	1.2	152.6	152.3	152.4	152.4	3.77	3.99	15.04
5	30	864	1.3	186.3	186.1	186.5	186.3	5.15	4.62	23.79
6	35	1008	1.4	216.6	216.2	215.7	216.2	6.52	5.27	34.36
7	40	1152	1.4	248.5	249.8	248.5	248.9	7.79	5.84	45.49
8	45	1296	1.5	279.6	278.6	279.4	279.2	9.48	6.39	60.58
9	50	1440	1.5	309.6	310.0	310.9	310.2	10.19	6.95	70.82
10	55	1584	1.6	339.0	338.6	339.0	338.9	12.22	7.35	89.82
11	60	1728	1.8	367.5	365.0	365.9	366.1	13.43	7.56	101.53

ตารางที่ 8 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 6 หลอด

No	Hz	มอเตอร์ต้นกำลัง		เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ความเร็วรอบเฉลี่ย (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
				1	2	3	เฉลี่ย			
1	10	288	1.1	62.1	60.5	62.4	61.7	0.42	1.69	0.72
2	15	432	1.1	92.8	90.2	92.2	91.7	0.94	2.57	2.42
3	20	576	1.2	125.8	122.3	121.7	123.3	1.86	3.47	6.44
4	25	720	1.2	156.7	152.6	153.1	154.1	2.94	4.22	12.39
5	30	864	1.3	187.6	184.6	184.6	185.6	4.10	4.96	20.34
6	35	1008	1.4	219.3	215.7	216.6	217.2	5.29	5.62	29.73
7	40	1152	1.4	252.4	248.7	246.5	249.2	6.51	6.28	40.88
8	45	1296	1.5	283.0	279.5	276.4	279.6	7.75	6.87	53.24
9	50	1440	1.6	321.8	309.7	308.5	313.3	9.01	7.43	66.94
10	55	1584	1.6	346.5	336.7	336.8	340.0	10.11	7.92	80.07
11	60	1728	1.8	381.2	365.5	366.6	371.1	11.12	8.33	92.63

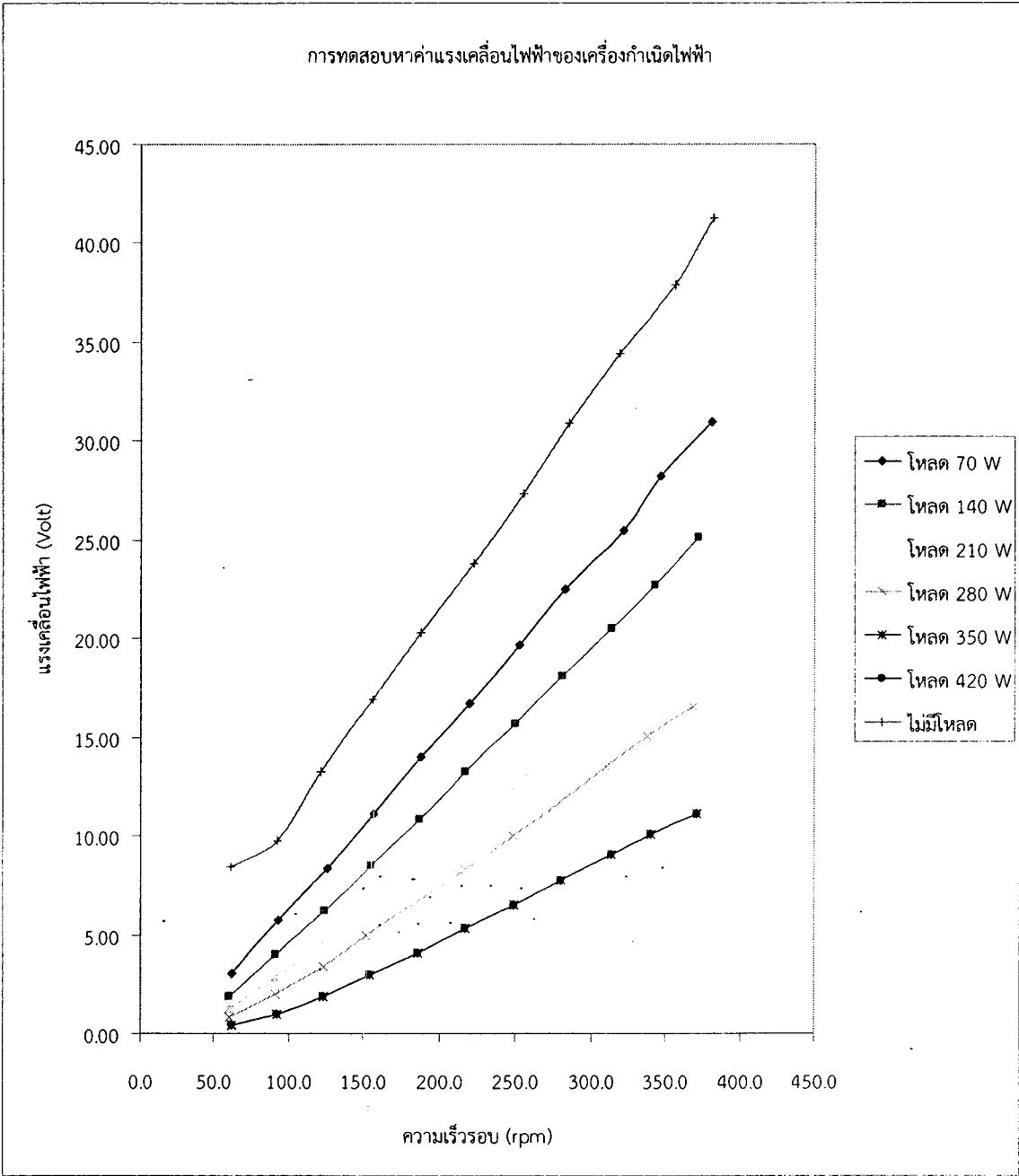
ตารางที่ 9 ความเร็วรอบเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โหลด 70 - 420 Watt

No	Hz	โหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบเฉลี่ย (rpm)						
		70 Watt	140 Watt	210 Watt	280 Watt	350 Watt	420 Watt	เฉลี่ย
1	10	62.1	59.9	60.6	60.2	60.2	61.7	60.8
2	15	92.8	91.6	91.2	91.1	91.1	91.7	91.6
3	20	125.8	123.9	123.9	123.1	123.1	123.3	123.8
4	25	156.7	155.2	153.5	151.6	151.6	154.1	153.8
5	30	187.6	186.7	185.9	184.1	184.1	185.6	185.7
6	35	219.3	217.4	217.4	216.7	216.7	217.2	217.5
7	40	252.4	249.5	248.7	248.0	248.0	249.2	249.3
8	45	283.0	281.2	280.5	279.5	279.5	279.6	280.6
9	50	321.8	313.3	313.5	310.5	310.5	313.3	313.8
10	55	346.5	342.8	342.0	337.9	337.9	340.0	341.2
11	60	381.2	371.7	369.7	368.7	368.7	371.1	371.8

ตารางที่ 10 กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ในห้องปฏิบัติการ โหลด 70 - 420 Watt

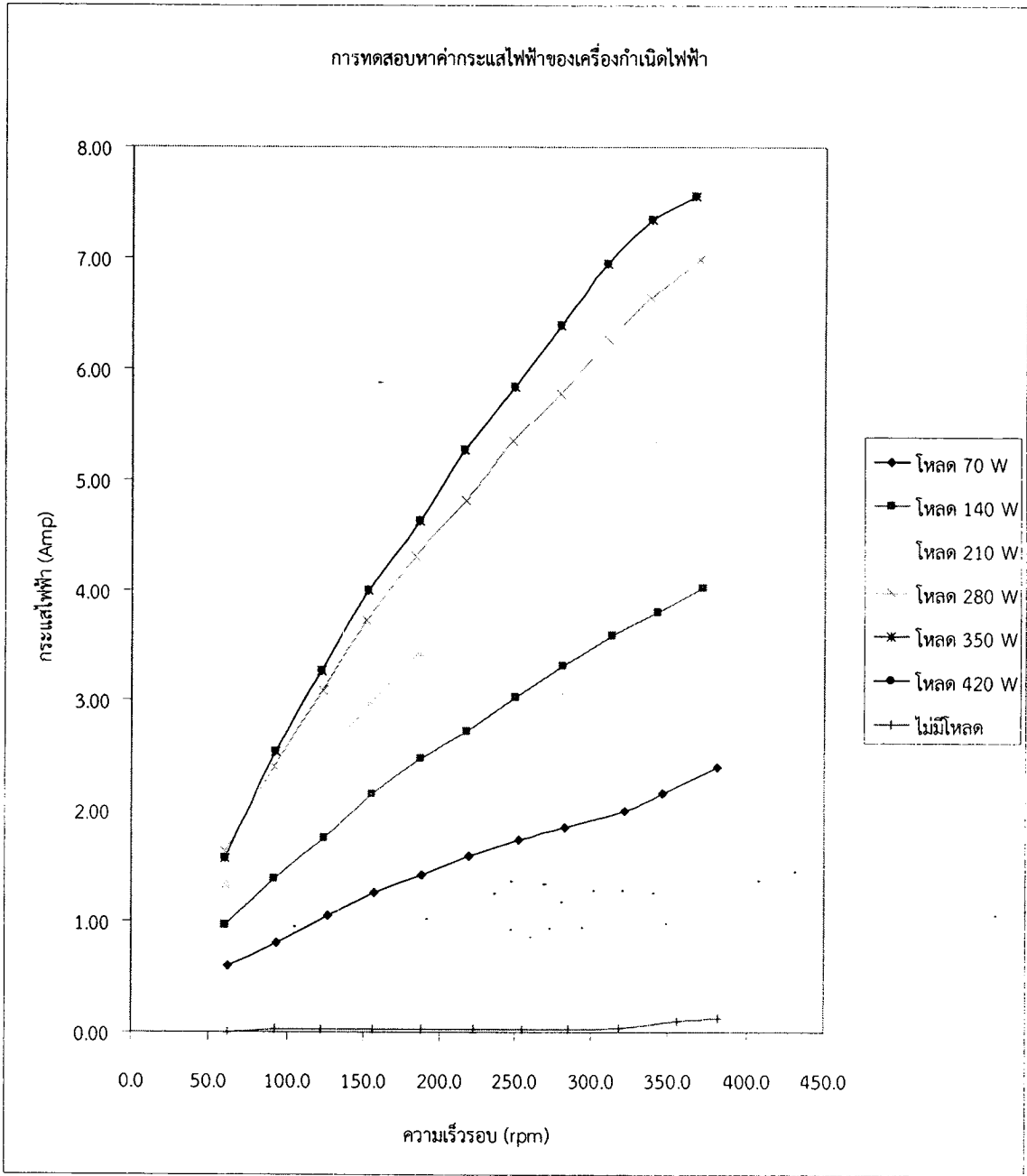
No	Hz	โหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (Watt)						
		70 Watt	140 Watt	210 Watt	280 Watt	350 Watt	420 Watt	เฉลี่ย
1	10	1.81	1.81	1.64	1.39	0.84	0.72	1.37
2	15	4.56	5.56	5.52	4.78	3.40	2.42	4.37
3	20	8.79	10.89	11.58	10.54	8.13	6.44	9.39
4	25	14.02	18.28	19.36	18.53	15.04	12.39	16.27
5	30	19.88	26.77	29.41	28.47	23.79	20.34	24.78
6	35	26.60	36.01	40.65	39.97	34.36	29.73	34.55
7	40	34.26	47.45	53.80	53.71	45.49	40.88	45.93
8	45	41.91	59.84	68.61	67.97	60.58	53.24	58.69
9	50	50.98	73.52	84.91	84.57	70.82	66.94	71.96
10	55	61.22	86.41	99.30	99.93	89.82	80.07	86.12
11	60	74.30	100.98	115.87	115.80	101.53	92.63	100.19

การทดสอบหาค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



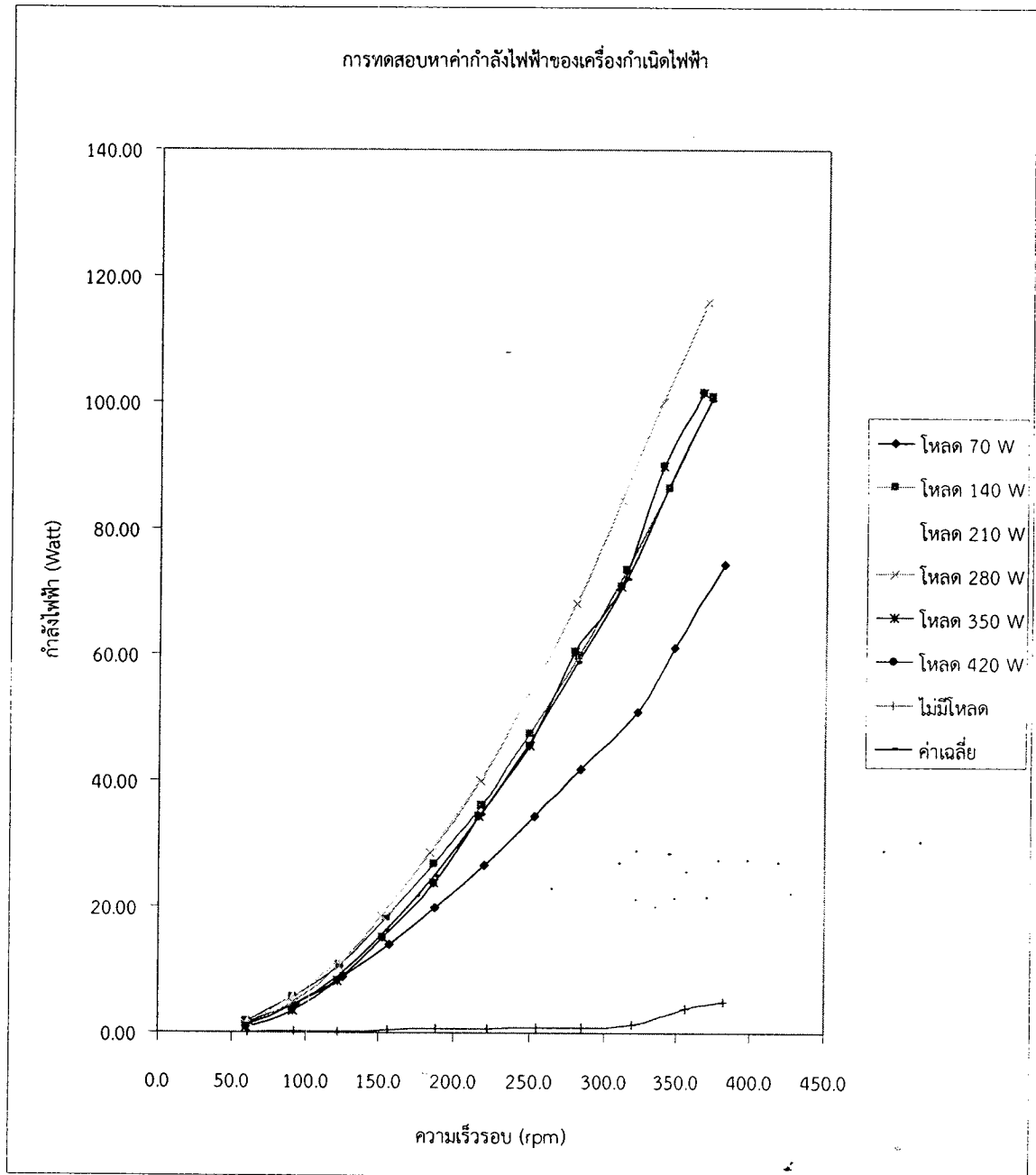
ภาพที่ 31 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

การทดสอบหาค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



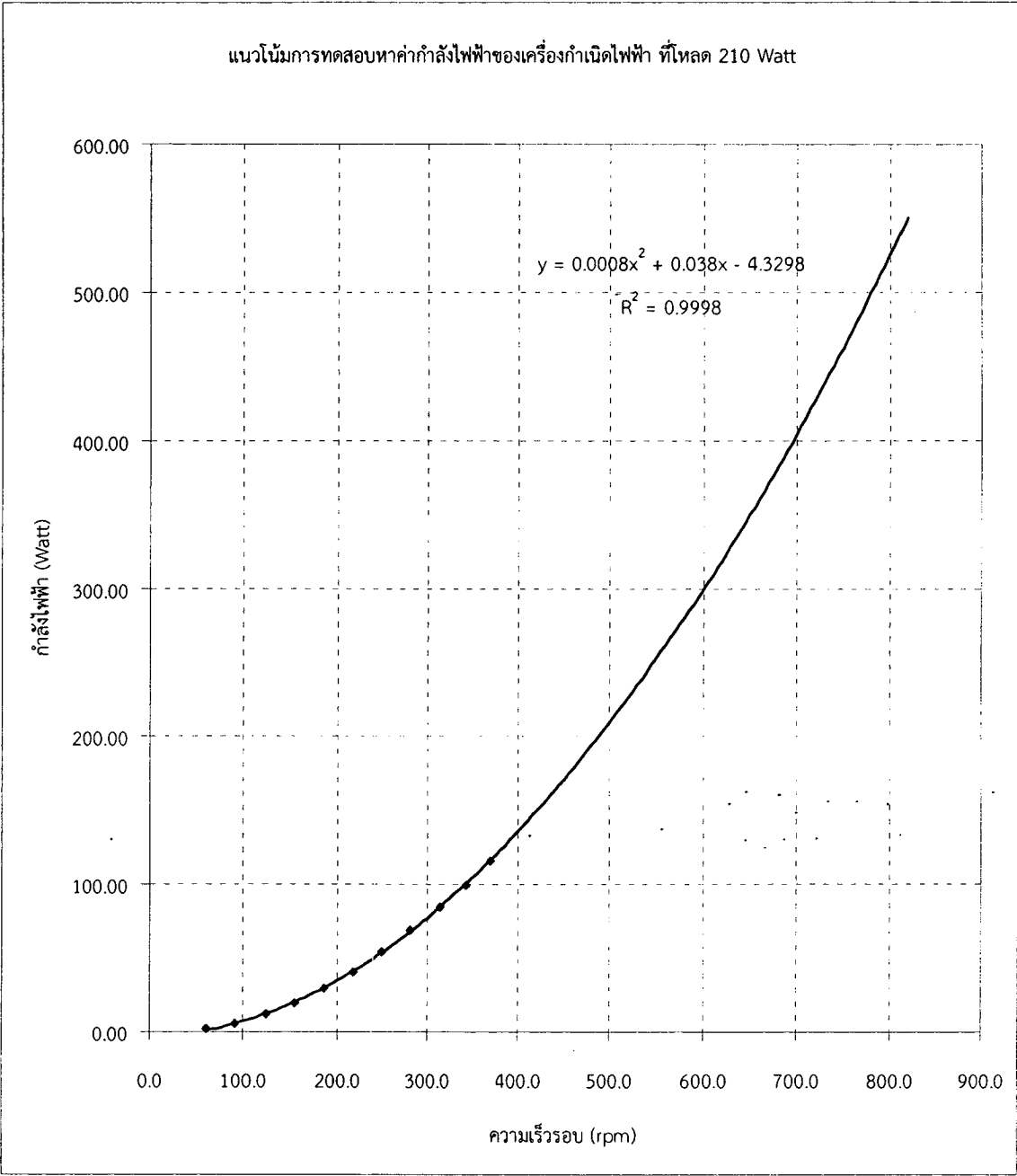
ภาพที่ 32 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับกระแสไฟฟ้า

การทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



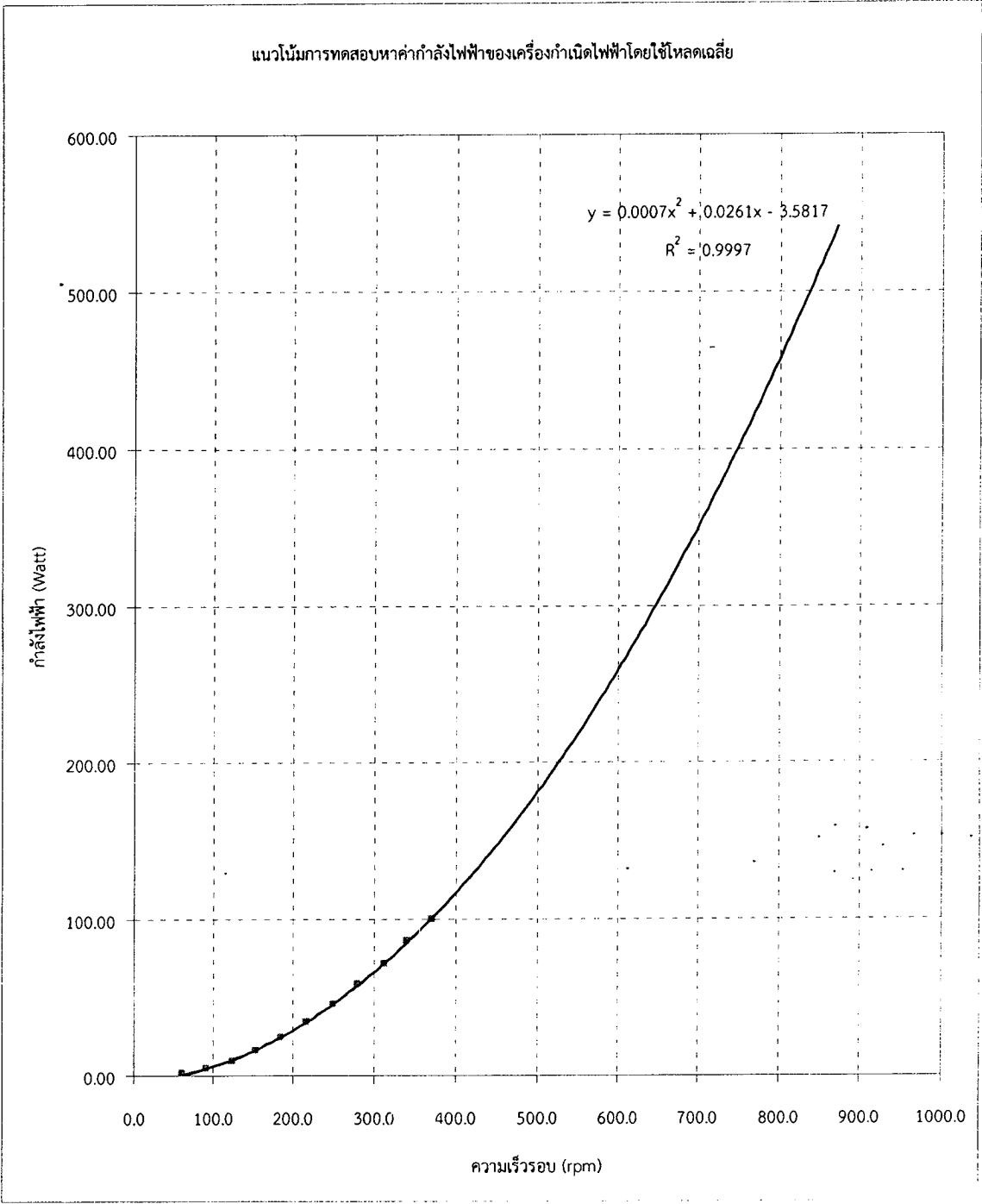
ภาพที่ 33 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับกำลังไฟฟ้า

แนวโน้มการทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่โหลด 210 Watt



ภาพที่ 34 แนวโน้มการทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่โหลด 210 Watt

แนวโน้มการทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้โหลดเฉลี่ย



ภาพที่ 35 แนวโน้มการทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้โหลดเฉลี่ย

2. การทดสอบการทดลองกังหันลมแบบใบผ้าภาคสนาม

ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 500 วัตต์ เป็นตัวต้นแบบเพื่อใช้ทำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับต่อเข้ากับกังหันหันลมแบบใบผ้า โดยทำการทดลองกับกังหันลมแบบใบผ้าที่มีส่วนประกอบครบสมบูรณ์ทุกอย่างทั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและใบพัดของกังหันลม ทดสอบที่ความเร็วลมต่าง ๆ กัน โดยทำการหาค่าความเร็วของกังหันลมให้เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ความเร็วรอบมาใช้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใกล้เคียงกับที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการที่ความเร็วลมต่าง ๆ ที่ความเร็วรอบของกังหันลมต่าง ๆ ตามสภาพลมธรรมชาติ และมีการปรับโหลด 70 , 140 , 210 , 280 , 350 , 420 วัตต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นให้ทำการวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.10 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม ไม่มีโหลด

ตารางที่ 4.11 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 1 หลอด

ตารางที่ 4.12 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 2 หลอด

ตารางที่ 4.13 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 3 หลอด

ตารางที่ 4.14 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 4 หลอด

ตารางที่ 4.15 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 5 หลอด

ตารางที่ 4.16 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้
โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 6 หลอด

ตารางที่ 4.17 ความเร็วรอบเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W
ภาคสนาม โหลด 70 - 420 Watt

ตารางที่ 4.18 กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ภาคสนาม
โหลด 70 - 420 Watt

ตารางที่ 11 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม ไม่มีโหลด

No	ความเร็ว ลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)			แรงเคลื่อนไฟฟ้า		กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย	(Volt)		
1	1.1	62.3	61.0	60.5	61.3	7.39	0.00	0.00
2	2.5	92.7	91.1	92.0	91.9	9.67	0.02	0.19
3	3.6	115.5	124.0	124.6	121.4	13.23	0.02	0.26
4	4.3	156.7	155.5	156.2	156.1	16.84	0.03	0.51
5	5.0	188.2	187.1	189.0	188.1	20.27	0.03	0.61

ตารางที่ 12 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 1 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	62.4	60.8	62.9	62.0	3.04	0.58	1.76
2	2.5	92.9	92.1	93.2	92.7	5.68	0.79	4.49
3	3.6	123.9	128.9	124.3	125.7	8.35	1.04	8.68
4	4.3	157.9	154.9	156.9	156.6	11.11	1.25	13.89
5	5.0	186.9	187.5	188.2	187.5	13.98	1.41	19.71

ตารางที่ 13 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 2 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	58.8	60.8	59.7	59.8	1.87	0.95	1.78
2	2.5	92.6	91.5	90.3	91.5	3.98	1.38	5.49
3	3.6	124.0	124.3	123.1	123.8	6.17	1.75	10.80
4	4.3	153.9	154.2	157.1	155.1	8.48	2.14	18.15
5	5.0	186.9	185.9	187.1	186.6	10.82	2.46	26.62

ตารางที่ 14 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 3 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	60.2	60.9	60.5	60.5	1.21	1.32	1.60
2	2.5	90.4	91.5	91.3	91.1	2.81	1.94	5.45
3	3.6	121.6	124.6	123.0	123.1	4.63	2.48	11.48
4	4.3	153.7	153.9	152.5	153.4	6.50	2.96	19.24
5	5.0	185.6	186.6	185.2	185.8	8.53	3.43	29.26

ตารางที่ 15 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 4 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	59.4	59.9	61.1	60.1	0.83	1.62	1.34
2	2.5	89.9	91.2	91.9	91.0	1.97	2.39	4.71
3	3.6	121.9	123.3	123.7	123.0	3.39	3.08	10.44
4	4.3	151.9	150.9	151.8	151.5	4.96	3.71	18.40
5	5.0	183.9	184.4	183.6	184.0	6.60	4.29	28.31

ตารางที่ 16 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 5 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบ (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	60.8	58.0	59.9	59.6	0.52	1.56	0.80
2	2.5	91.5	92.0	91.7	91.7	1.32	2.53	3.33
3	3.6	122.8	122.0	120.8	121.9	2.47	3.25	8.04
4	4.3	152.5	152.2	152.3	152.3	3.75	3.98	14.92
5	5.0	186.2	186.0	186.4	186.2	5.13	4.61	23.65

ตารางที่ 17 การทดสอบกังหันลมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 W ภาคสนาม โดยใช้โหลด DC ขนาด 24 V 70W x 6 หลอด

No	ความเร็วลม (m/s)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบเฉลี่ย (rpm)				แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt)	กระแสไฟฟ้า (Amp)	กำลังไฟฟ้า (Watt)
		1	2	3	เฉลี่ย			
1	1.1	62.0	60.4	62.3	61.6	0.40	1.70	0.69
2	2.5	92.7	90.1	92.1	91.6	0.92	2.56	2.36
3	3.6	125.7	122.2	121.6	123.2	1.84	3.46	6.36
4	4.3	156.6	152.5	153.0	154.0	2.92	4.21	12.27
5	5.0	187.5	184.5	184.5	185.5	4.08	4.95	20.20

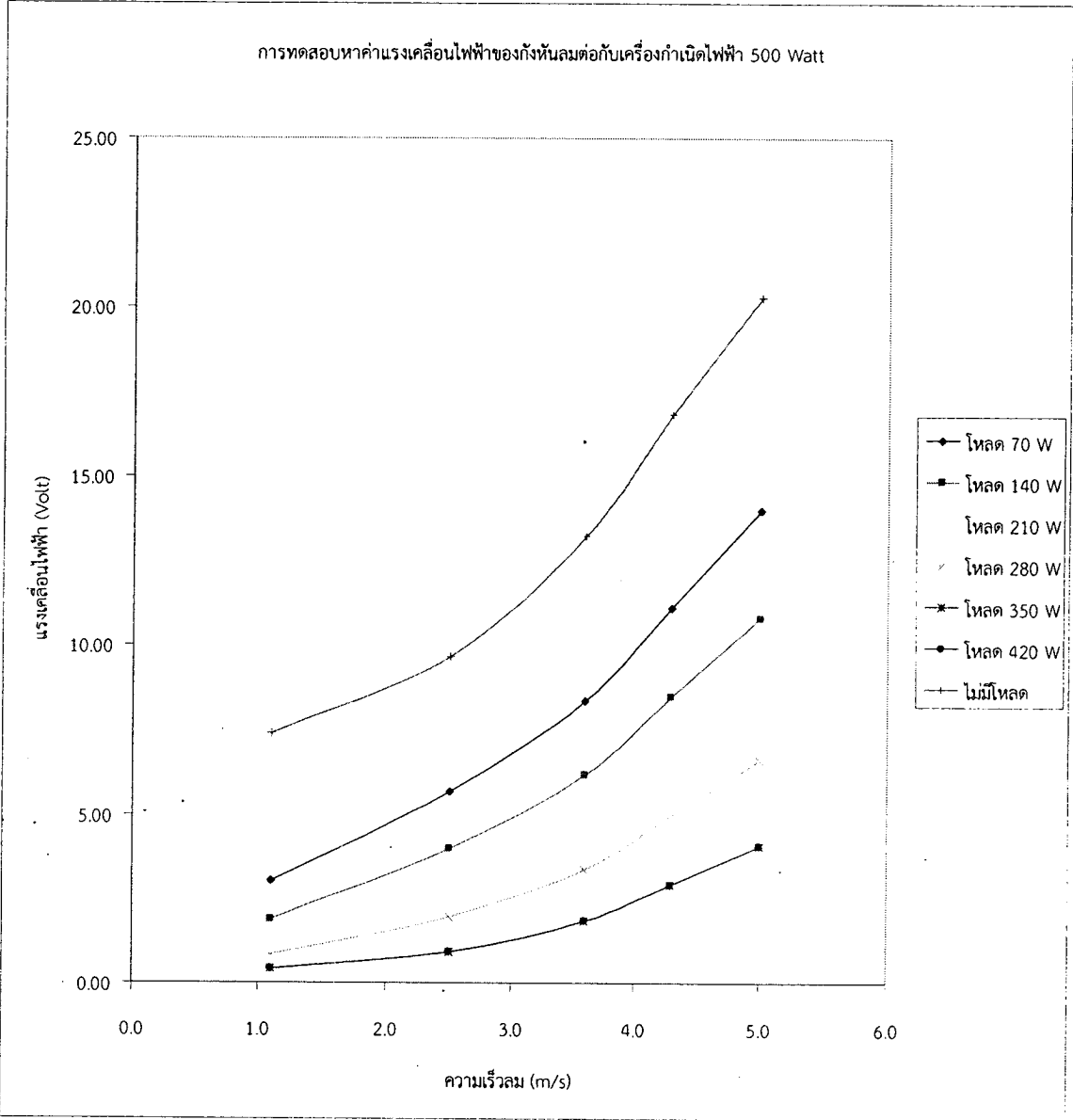
ตารางที่ 18 ความเร็วรอบเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ภาคสนาม โหลด 70 - 420 Watt

No	ความเร็วลม (m/s)	โหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		ความเร็วรอบเฉลี่ย (rpm)						
		70 Watt	140 Watt	210 Watt	280 Watt	350 Watt	420 Watt	เฉลี่ย
1	1.1	62.0	59.8	60.5	60.1	59.57	61.58	60.60
2	2.5	92.7	91.5	91.1	91.0	91.73	91.64	91.61
3	3.6	125.7	123.8	123.1	123.0	121.87	123.17	123.43
4	4.3	156.6	155.1	153.4	151.5	152.33	154.02	153.81
5	5.0	187.5	186.6	185.8	184.0	186.20	185.51	185.94

ตารางที่ 19 กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาด 500 W ภาคสนาม โหลด 70 - 420 Watt

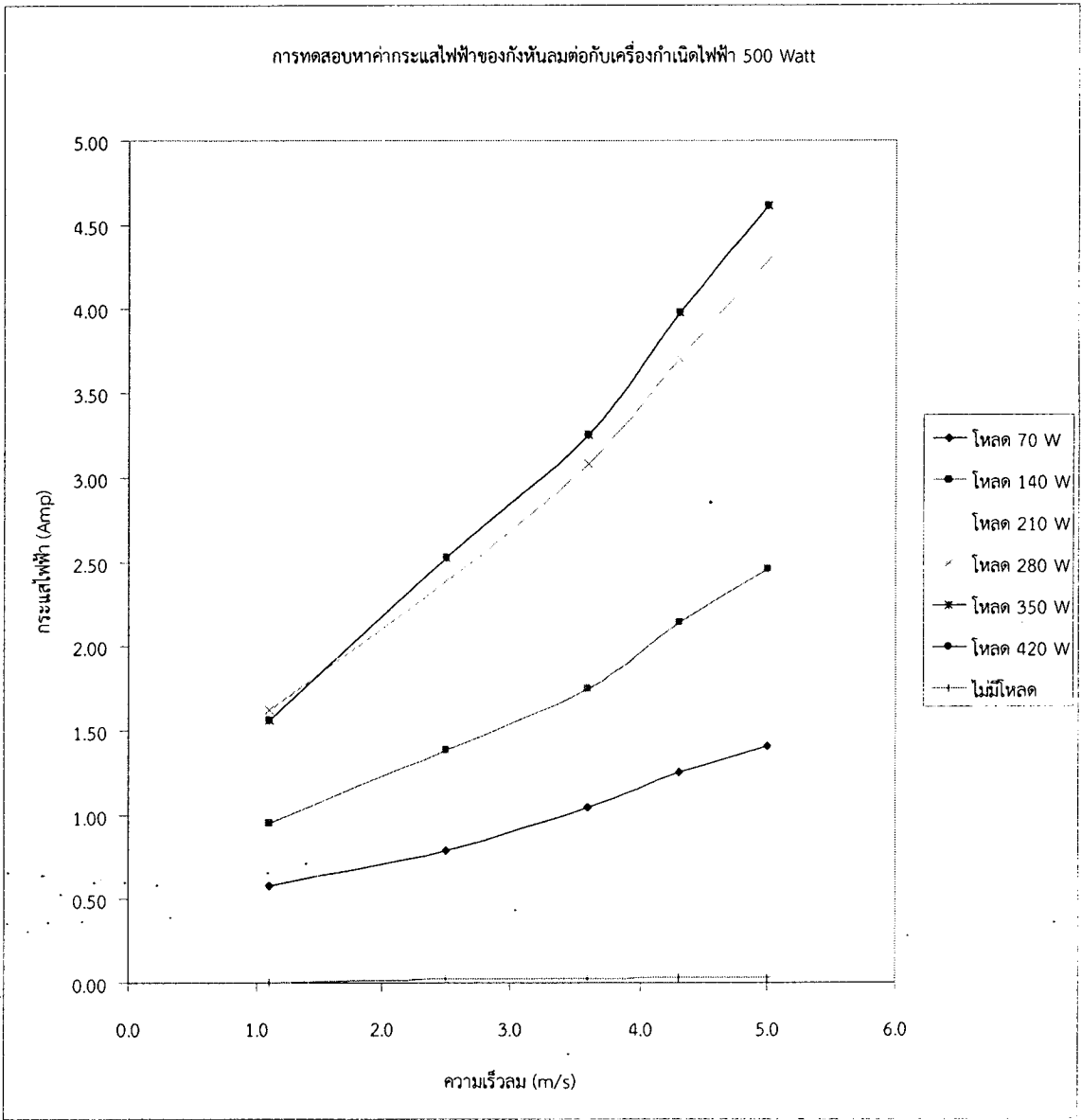
No	ความเร็วลม (m/s)	โหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม						
		กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (Watt)						
		70 Watt	140 Watt	210 Watt	280 Watt	350 Watt	420 Watt	เฉลี่ย
1	1.1	1.8	1.8	1.6	1.3	0.80	0.69	1.33
2	2.5	4.5	5.5	5.5	4.7	3.33	2.36	4.30
3	3.6	8.7	10.8	11.5	10.4	8.04	6.36	9.30
4	4.3	13.9	18.1	19.2	18.4	14.92	12.27	16.14
5	5.0	19.7	26.6	29.3	28.3	23.65	20.20	24.62

4.2.1 การทดสอบหาค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของกังหันลม



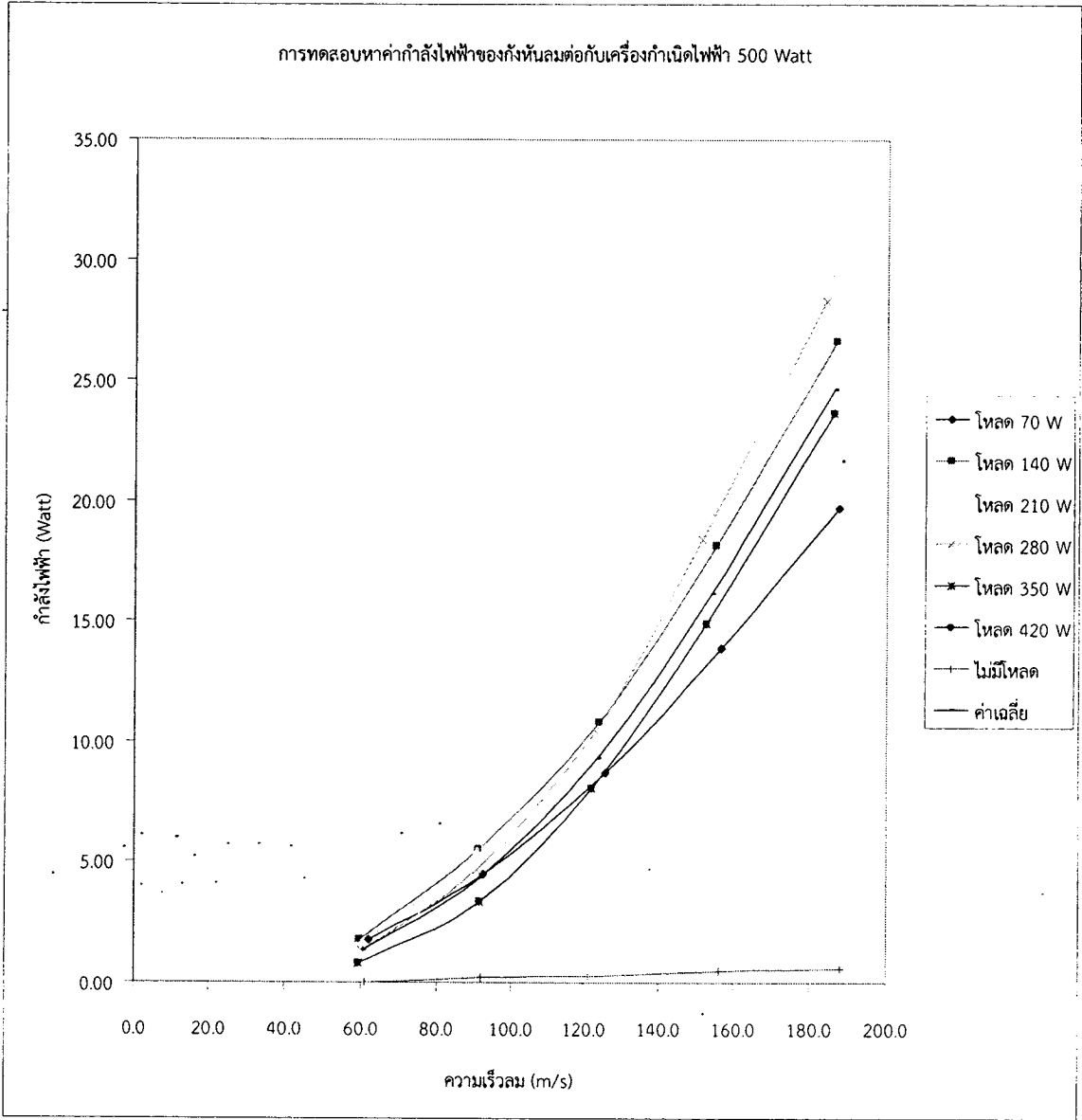
ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าของกังหันลมเทียบกับความเร็วลม

4.2.2 การทดสอบหาค่ากระแสไฟฟ้าของกังหันลม



ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าของกังหันลมเทียบกับความเร็วลม

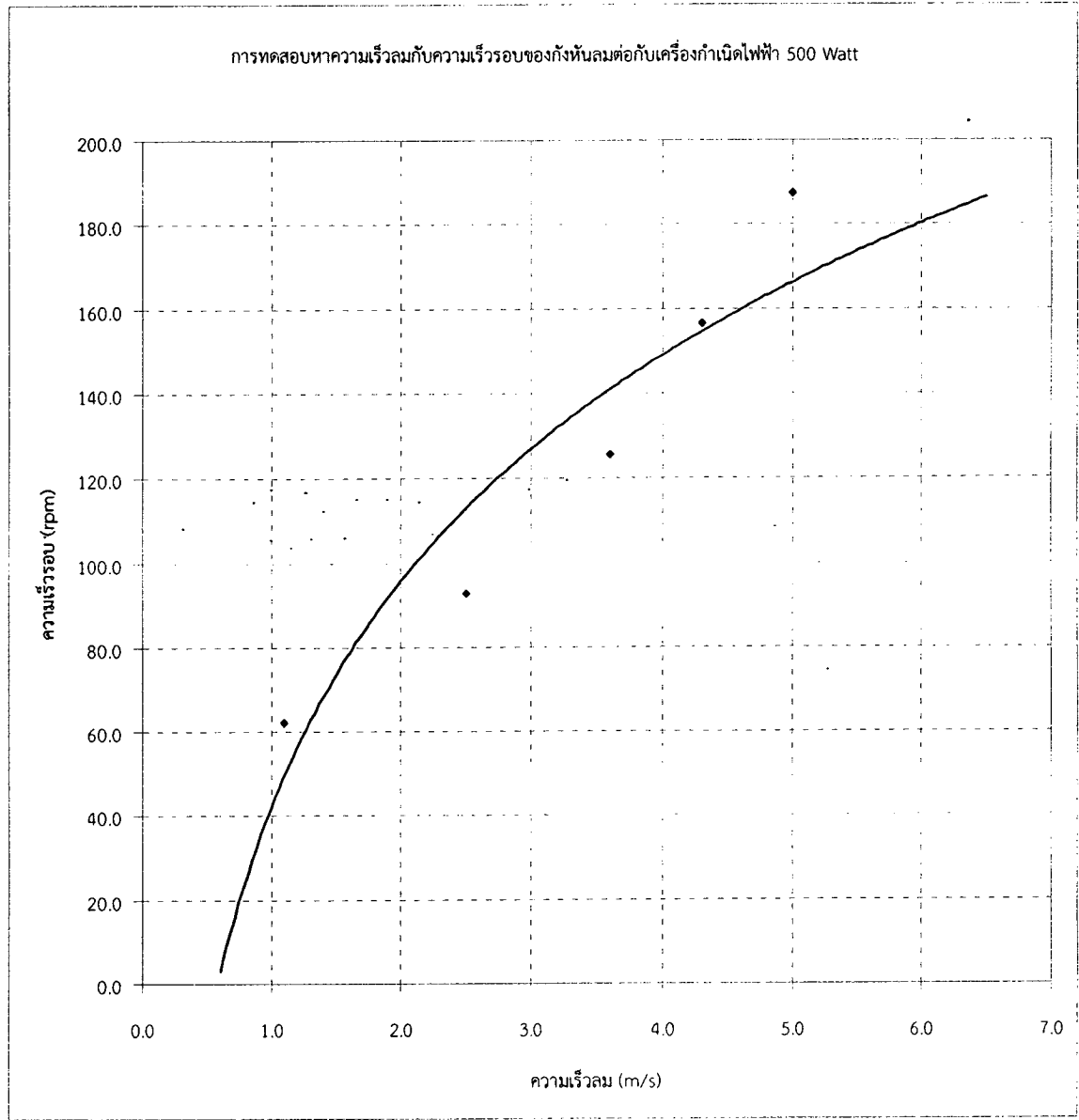
4.2.3 การทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าของกังหันลม



ภาพที่ 38 การเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าของกังหันลมเทียบกับความเร็วลม

4.2.4 การทดสอบหาค่าความเร็วรอบของกังหันลม

จากภาพที่ 39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมกับความเร็วรอบของกังหันลม พบว่ากังหันลม ที่ไม่มีโหลดหรือมีโหลดน้อย กังหันลมจะเริ่มหมุนที่ความเร็วลม 1.5 เมตรต่อวินาที ในกรณีที่กังหันลมมีโหลดมาก หรือมีการประจุแบตเตอรี่ กังหันลมจะเริ่มหมุนที่ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที และจากการทดลองพบว่า ในช่วงที่ความเร็วลม ตั้งแต่ 1.5 – 6 เมตรต่อวินาที และที่ทุกช่วงโหลด ความเร็วรอบของกังหันลมจะแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือ แต่เมื่อความเร็วลมสูงมากขึ้น ความเร็วรอบของกังหันลมจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าที่ความเร็วลมสูงๆ ความเร็วรอบของกังหันลม จะไม่ขึ้นอยู่กับโหลดที่ใส่ให้กับกังหันลม



ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของกังหันลมเทียบกับความเร็วลม