

เอกสารอ้างอิง

1. ชัยวัฒน์ คุประตกุล, คิน น้ำ ลมและดวงอาทิตย์แหล่งพลังงานทดแทนของเรา,
หน้า 99 - 129, สำนักพิมพ์แพรวพินยา, กรุงเทพมหานคร, 2524.
2. จรรยา บุญยกุล และคณะ, พลังงาน, หน้า 261-272, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2529.
3. Vincent, D.T., Principles of Electrical Engineering, pp. 499-501,
Prentice-Hall of India, New Delhi, 2rd ed., 1984.
4. ทบวงมหาวิทยาลัย, ฟิสิกส์ 2 หน้า 71 - 85, ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร,
ครั้งที่ 3, 2527.
5. ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, พลังงานไฟฟ้า,
หน้า 1-16, 2524.
6. Pericles, E., Motors, Generators, Transformers, and Energy,
pp. 89-92, Prentice-Hall, New Jersey, 1985.

ภาพรวม

ภาคผนวก ก

การหาสมการฟลักซ์ต่อหนึ่งหน่วยขั้ว (flux per poles) ของ
สนามแม่เหล็กเมื่อสนามแม่เหล็กหมุนตัดกับขดลวด

เมื่อโรเตอร์มี r ประกอบด้วยขั้วแม่เหล็ก P ขั้วหมุนด้วยความเร็ว
เชิงมุม ω_M ตัดกับขดลวด ดังรูปที่ 2.1 สนามแม่เหล็กของโรเตอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงผ่านขดลวดตามสมการ

$$B = B_m \sin \theta \quad \text{พ.1}$$

โดย B_m = ความหนาแน่นฟลักซ์ของสนามแม่เหล็กสูงสุดที่ผ่านขดลวด (Wb/m^2)

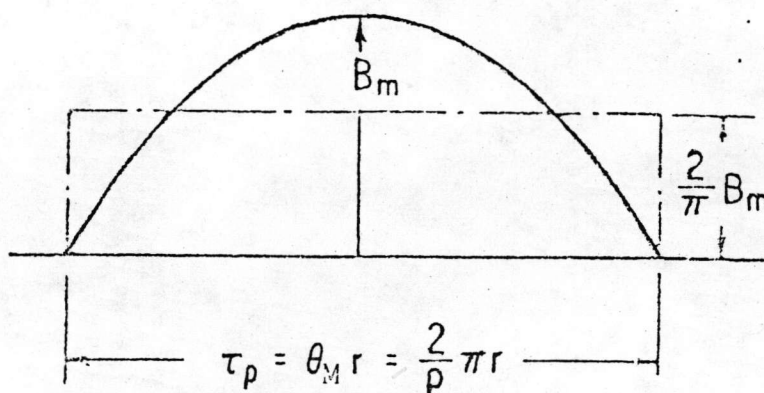
θ = การขจัดเชิงมุมทางไฟฟ้า (electrical angular displacement) หน่วย rad.

ให้ θ_M = การขจัดเชิงมุมทางกลศาสตร์ (mechanical angular displacement) หน่วย rad.

θ และ θ_M มีความสัมพันธ์กันตามสมการ

$$\theta_M = \frac{2}{P} \theta \quad \text{พ.2}$$

ความหนาแน่นฟลักซ์ของสนามแม่เหล็กของขั้วใดขั้วหนึ่งที่ผ่านขดลวด เขียนได้ดังรูป พ.1



รูปที่ ผ.1 ส่วนโค้งแสดงความหนาแน่นฟลักซ์ของสนามแม่เหล็กขั้วใดขั้วหนึ่ง
ผ่านขดลวด

ให้ τ_p = Pole pitch

เราจะได้
$$\tau_p = \theta_M r = \frac{2\pi r}{p} \quad \text{ผ.3}$$

ถ้า ℓ เป็นความยาวของขั้วแม่เหล็กตามแนวแกนของโรเตอร์ พื้นที่ซึ่งรองรับความหนาแน่นฟลักซ์ของสนามแม่เหล็กหนึ่งขั้วจะเป็น

$$A_p = \ell \tau_p = \frac{2\pi r \ell}{p} \quad \text{ผ.4}$$

จากรูปที่ ผ.1 เราจะได้ความหนาแน่นฟลักซ์ของสนามแม่เหล็กเฉลี่ยหนึ่งขั้วที่ผ่านขดลวดเป็น

$$B_{av} = \frac{2}{\pi} B_m \quad \text{ผ.5}$$

ฟลักซ์ต่อหนึ่งหน่วยขั้วของสนามแม่เหล็ก (flux per pole), Φ หาได้จาก
สมการ

$$\Phi = B_{av} A_p \quad \text{ผ.6}$$

จากสมการ ผ.4 และ ผ.5 จะได้

$$\Phi = \frac{4}{p} B_m \ell r$$

ภาคผนวก ข

แสดงข้อมูลที่ไ้จากการทดลองเกี่ยวกับการวัดกำลังผลิตของ
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในการวิจัย เมื่อต่อกับความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็ว
รอบต่าง ๆ ในตอนที่ 1 และตอนที่ 2

ตอนที่ 1

ใช้ลวดทองแดงอาน้ำยาเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตร พันเป็นขดลวด
ขดละ 250 รอบ และขดลวดอยู่ห่างจากขั้วแม่เหล็กเฉลี่ยประมาณ 2 มิลลิเมตร

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	16.0	10.2
50	26.5	14.0
75	32.0	13.7
100	35.0	12.3
125	38.0	11.6
150	40.0	10.7
175	42.0	10.1
200	43.5	9.5

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ควายขดลวด 4 ชุดคู่ตอกันแบบอนุกรม

ความต้านทาน ภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	17.0	11.6
50	31.0	19.2
75	42.0	23.5
100	47.0	22.0
125	50.0	20.0
150	54.0	19.4
175	58.0	19.0
200	60.0	18.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 14๐ รอบต่อนาที เมื่อสเตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	18.0	13.0
50	32.5	21.1
75	44.0	25.8
100	53.0	28.1
125	56.0	25.1
150	58.0	22.4
175	62.0	22.0
200	64.0	20.5

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ควายชดลวด 4 ชุดคู่ตอกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	20.0	16.0
50	36.0	25.9
75	46.0	28.2
100	55.0	30.3
125	66.0	34.8
150	73.0	35.5
175	78.0	34.8
200	82.0	33.6

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	2.6	6.8
2	4.6	10.6
3	6.5	14.1
4	7.4	13.7
5	8.0	12.8
6	8.5	12.0
7	9.0	11.6
8	9.5	11.3

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 12.2 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	3.0	9.0
2	6.0	18.0
3	8.0	21.3
4	9.5	22.6
5	10.8	23.3
6	11.5	22.0
7	12.4	22.0
8	13.0	21.1

ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 14.6 รอบต่อนาที เมื่อสเตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
2	6.5	21.1
4	10.0	25.0
6	13.0	28.2
8	15.0	28.1
10	16.5	27.2
12	18.0	27.1
14	19.0	25.8
16	20.0	25.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
2	7.0	24.5
4	11.0	30.3
6	14.0	32.6
8	17.0	36.1
10	19.0	36.1
12	20.5	35.0
14	22.0	34.6
16	23.0	33.1

ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ตอกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	18.0	13.0
50	31.0	19.2
75	44.0	25.8
100	52.0	28.1
125	58.0	27.0
150	60.0	24.0
175	64.0	23.4
200	68.0	23.1

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตลอร์ประกอบ
ควายชดลวด 8 ชุดคู่ตอกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความตงศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	20.0	16.0
50	35.0	24.5
75	50.0	33.3
100	60.0	36.0
125	74.0	43.8
150	83.0	46.0
175	88.0	45.0
200	92.0	42.3



ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 146 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
125	78.0	48.7
150	90.0	54.0
175	98.0	54.9
200	106.0	56.2
225	112.0	55.8
250	118.0	55.7
275	122.0	54.1
300	127.0	53.8

ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบของ
 โรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบด้วย
 ขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
125	82.0	53.8
150	93.0	57.7
175	106.0	64.2
200	117.0	68.4
225	125.0	69.4
250	134.0	71.8
275	138.0	69.3
300	143.0	68.2

ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
0.5	3.2	20.5
1.0	5.0	25.0
1.5	6.5	28.2
2.0	7.3	26.6
2.5	7.9	25.0
3.0	8.5	24.1
3.5	9.0	23.1
4.0	9.5	22.6

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
0.5	3.4	23.1
1.0	5.4	29.2
1.5	7.5	37.5
2.0	9.3	43.2
2.5	10.8	46.7
3.0	11.8	46.4
3.5	12.4	43.9
4.0	12.8	41.0



ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 14๘ รอบต่อนาที เมื่อสเตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	6.4	41.1
2	10.0	50.0
3	13.0	56.3
4	15.0	56.3
5	16.5	54.5
6	18.0	54.0
7	19.0	51.6
8	20.0	50.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตลอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	7.0	49.0
2	11.0	60.5
3	14.5	70.0
4	16.8	70.6
5	18.6	69.2
6	20.0	66.7
7	21.4	65.4
8	22.5	65.4

ตอนที่ 2

ใช้ลวดทองแดงอบน้ำยาเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 มิลลิเมตรพันเป็นขดลวด
ขดละ 250 รอบ ขดลวดอยู่ห่างจากขั้วแม่เหล็กประมาณ 2 มิลลิเมตรเท่าตอนที่ 1

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	17.0	11.6
50	22.5	15.1
75	32.5	14.1
100	35.5	12.6
125	38.0	11.6
150	40.0	10.7
175	42.5	10.3
200	45.0	10.1

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	20.0	16.0
50	34.0	23.1
75	43.0	24.7
100	48.0	23.0
125	53.0	22.5
150	56.0	20.9
175	60.0	20.6
200	62.0	19.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 146 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต้งศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	22.0	19.10
50	36.0	25.9
75	48.0	28.2
100	54.0	29.2
125	58.0	26.9
150	62.0	25.6
175	65.0	24.1
200	68.0	23.1

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	23.0	21.2
50	37.0	27.4
75	50.0	33.3
100	60.0	36.0
125	67.0	36.0
150	74.0	36.5
175	77.0	33.9
200	82.0	33.6

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 7.7 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	3.0	9.0
2	5.4	14.6
3	6.8	15.4
4	7.8	15.2
5	8.6	14.8
6	9.0	13.5
7	9.4	12.6
8	9.6	11.5

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	3.2	10.2
2	5.8	16.8
3	7.8	20.3
4	9.5	22.6
5	11.0	24.2
6	12.0	24.0
7	12.4	22.0
8	13.0	21.3

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 146 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
2	6.8	23.1
4	10.5	27.6
6	13.4	29.0
8	15.0	28.1
10	16.5	27.2
12	18.0	27.0
14	19.2	26.3
16	20.0	25.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 18๑ รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 4 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
2	7.4	29.4
4	11.3	31.9
6	14.5	35.0
8	17.2	37.0
10	19.0	36.1
12	20.5	35.0
14	22.0	34.6
16	23.5	34.2

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบของ
 โรเตอร์ 77 รอบต่อนาทีเมื่อสเตรเตอร์ประกอบด้วย
 ขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	20.0	16.0
50	34.0	23.1
75	45.0	27.0
100	55.0	30.3
125	60.0	28.8
150	63.0	26.5
175	67.0	25.6
200	70.0	24.5

ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อสเตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
25	22.0	19.4
50	36.0	25.9
75	52.0	36.0
100	63.0	39.7
125	75.0	45.0
150	85.0	48.2
175	90.0	46.2
200	95.0	45.1

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 146 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
125	80.0	51.2
150	90.0	54.0
175	100.0	57.1
200	108.0	58.3
225	114.0	59.8
250	120.0	57.6
275	125.0	56.8
300	130.0	56.3

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบของ
 โรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์ประกอบด้วย
 ขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบอนุกรม

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
125	83.0	55.1
150	95.0	60.2
175	108.0	66.7
200	117.0	68.4
225	127.0	71.7
250	136.0	73.9
275	140.0	71.3
300	147.0	72.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบของ
 โรเตอร์ 77 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบด้วย
 ขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต้งศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
0.5	3.2	20.5
1.0	5.2	27.0
1.5	6.7	29.9
2.0	7.5	28.1
2.5	8.1	26.2
3.0	8.6	24.7
3.5	9.2	24.2
4.0	9.7	23.5



ผลการทดลอง

วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 122 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์ประกอบ
ด้วยขดลวด 8 ขดแปดต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
0.5	3.5	24.5
1.0	5.4	29.2
1.5	7.6	38.5
2.0	9.5	45.1
2.5	11.0	48.4
3.0	12.0	48.0
3.5	12.8	46.8
4.0	13.5	45.6

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 146 รอบต่อนาที เมื่อใส่เตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	6.5	42.3
2	10.2	52.0
3	13.0	56.3
4	15.5	60.1
5	17.0	57.8
6	18.0	54.0
7	19.5	54.3
8	20.4	52.0

ผลการทดลอง วัดกำลังผลิตที่ความต้านทานต่าง ๆ ณ ความเร็วรอบ
ของโรเตอร์ 184 รอบต่อนาที เมื่อสแตเตอร์
ประกอบด้วยขดลวด 8 ขดคู่ต่อกันแบบขนาน

ความต้านทานภายนอก (โอห์ม)	ความต่างศักย์ (โวลต์)	กำลังผลิต (วัตต์)
1	7.2	51.8
2	11.5	66.1
3	14.5	70.0
4	17.0	72.3
5	19.0	72.2
6	20.5	70.0
7	22.0	69.1
8	22.5	65.4

ภาคผนวก ค

ข้อมูลแสดงความเร็วเฉลี่ยของลมเป็นกิโลเมตร/ชั่วโมงในแต่ละเดือนของปี 2528 ตามสถานีตรวจอากาศบางแห่ง

เดือน จังหวัด	ปี											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
เชียงใหม่	0.76	1.9	2.09	1.9	1.52	2.09	1.14	0.95	1.52	2.09	1.14	0.76
แม่ฮ่องสอน	0.76	1.52	1.52	3.42	2.28	1.71	1.52	0.95	0.95	0.38	0.57	0.57
สกลนคร	4.56	3.61	7.41	4.94	3.23	4.75	3.61	5.89	2.85	3.23	3.61	3.61
สุรินทร์	3.61	2.85	5.32	4.37	4.18	6.65	5.13	6.65	3.04	4.75	3.39	3.39
ชลบุรี	5.32	6.65	7.03	5.51	2.85	8.17	4.75	6.65	4.56	3.04	4.94	6.65
สค์ทึบ	6.65	13.3	8.17	7.41	10.45	11.02	7.41	10.46	6.27	6.65	7.6	8.17
กาญจนบุรี	3.42	4.94	5.7	6.65	4.37	4.94	4.75	5.7	4.75	3.23	3.04	3.23
นครสวรรค์	5.32	10.83	13.49	9.31	7.41	8.74	6.27	7.03	3.61	2.85	2.85	2.85
นครศรีธรรมราช	3.23	2.85	3.8	3.23	3.99	11.59	4.18	9.12	3.99	2.66	2.28	3.23
ชุมพร	5.13	4.94	5.32	3.42	3.04	7.22	6.84	6.68	4.75	2.47	2.66	4.94

ที่มา กองตรวจภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม



เอกสารอ้างอิง

1. ชัยวัฒน์ คุประตกุล, ดิน น้ำ ลมและดวงอาทิตย์แหล่งพลังงานทดแทนของเรา, หน้า 99 - 129, สำนักพิมพ์แพรวพินยา, กรุงเทพมหานคร, 2524.
2. จรรยา บุญยุบล และคณะ, พลังงาน, หน้า 261-272, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2529.
3. Vincent, D.T., Principles of Electrical Engineering, pp. 499-501, Prentice-Hall of India, New Delhi, 2rd ed., 1984.
4. ทบวงมหาวิทยาลัย, ฟิลิกส์ 2 หน้า 71 - 85, ซีเอ็ดเคชั่น, กรุงเทพมหานคร, ครั้งที่ 3, 2527.
5. ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, พลังงานไฟฟ้า, หน้า 1-16, 2524.
6. Pericles, E., Motors, Generators, Transformers, and Energy, pp. 89-92, Prentice-Hall, New Jersey, 1985.

ประวัติผู้เขียน

นาย บุญรอด อาสาสะนา จบการศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา วิชาเอก คณิต-ฟิสิกส์ จาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2526 เป็นอาจารย์ที่โรงเรียนห้วยเม็กวิทยาคม อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ ในปี 2526 ลาศึกษาชั้นปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในระหว่างปีการศึกษา 2528-2529

