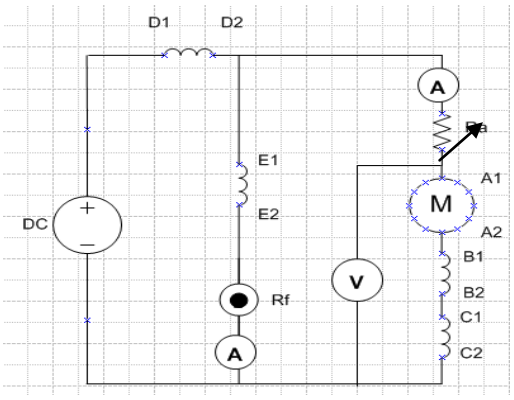
การทดลองที่ 4.3: มอเตอร์ผสม (Compound motor)

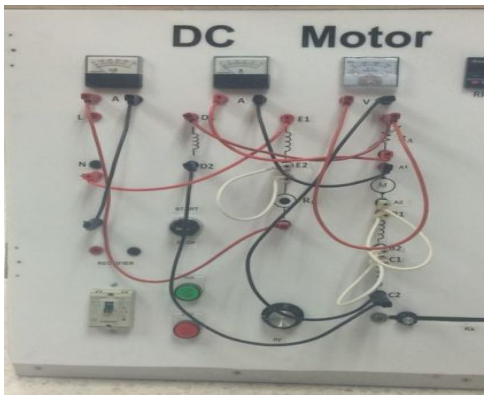
4.3.1 อุปกรณ์การทดลอง

1. มอเตอร์ผสมชนิดที่สามารถต่อขดลวดสนามแม่เหล็กแยกเป็นอิสระได้ เพื่อต่อให้เป็นมอเตอร์ขนาน , มอเตอร์อนุกรม , และมอเตอร์ผสมตามลำดับ
2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่สามารถปรับค่าได้
3. เครื่องวัดความเร็วรอบ
4. โวลต์มิเตอร์
5. แอมมิเตอร์

4.3.2 วงจรการทดลอง



ก. วงจรการทดลอง



ข. วงจรการทดลองจริง

ภาพที่ 4.7 : วงจรไฟฟ้าสำหรับการทดลองมอเตอร์ผสมและภาพการต่อวงจรจริง

4.3.3 วิธีการทดลอง

1. ต่อมอเตอร์ให้เป็นมอเตอร์ขนาน แล้วทำการลองเช่นเดียวกับการลองที่ 4.1บันทึกค่าต่างๆ ตามตารางที่ 4.7
2. ต่อมอเตอร์ให้เป็นมอเตอร์อนุกรมแล้วทำการลองเช่นเดียวกับการลองที่ 4.2บันทึกค่าต่างๆ ตามตารางที่ 4.8

3. ต่อมอเตอร์ให้เป็นมอเตอร์ผสม ทั้งชนิด Cumulative และ Differential compound motorให้หมุนขับโหลด ณ โหลดต่าง ๆกันทุกระดับของโหลดให้วัดค่ากระแสอาร์เมเจอร์ ความเร็วและทอร์คแล้วบันทึกค่าไว้ในตารางที่ 4.9

4. คำนวณกำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพของมอเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับทอร์คและแรงดันเมนกับกระแสมอเตอร์พร้อมกับบันทึกต่าง ๆไว้ใน ตารางที่ 4.7,4.8และ4.9ให้สมบูรณ์

5. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ต่อกันของมอเตอร์

4.3.4 ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.7แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่าง ๆ ของมอเตอร์ผสมเมื่อให้หมุนขับเป็นมอเตอร์ขนาน

ตารางที่ 4.7 : ความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างค่าต่างๆของมอเตอร์

ชนิดของมอเตอร์	T [N.m]	n [r.p.m]	V_m [Volt]	I_A [A]	I_f [mA]	P_1 [W]	P_2 [W]	η [%]
มอเตอร์ขนาน :Shuntmotor แรงดันเมน :V_mและกระแสขดลวดสนามแม่เหล็ก :I_f= คงที่	4.40	2170	220	4.72	299	1104	992	89.85
	4.48	2130	220	5	280	1161	992	85.44
	4.54	2100	220	5.2	270	1203	991.53	82.42
	4.65	2050	220	5.4	265	1246	991.38	79.53
	4.72	2020	220	5.6	260	1289	991.57	76.92

ตารางที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆ ของมอเตอร์ผสม เมื่อให้หมุนขับเป็นมอเตอร์อนุกรม

ตารางที่ 4.8 : ความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างค่าต่างๆของมอเตอร์								
ชนิดของมอเตอร์	T [N.m]	n [r.p.m]	v_m [Volt]	I_A [A]	I_f [mA]	P_1 [W]	P_2 [W]	□ □η [%]
มอเตอร์ผสม : Series motor แรงดันเมน : V_m=คงที่ และ $I_D = I_A$	4.76	2004	100	8.51	$I_D = I_A$	1702	992.06	58.28
	5.05	1889	100	8.91		1782	992.10	55.67
	5.26	1814	100	9.02		1804	992.33	55
	5.51	1732	100	9.30		1860	992.50	53.36
	5.69	1678	100	9.70		1940	992.97	51.18

ตารางที่ 4.9 : ความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆ ของมอเตอร์ผสม เมื่อให้หมุนขับโหลดเป็นมอเตอร์ผสม : Compound motor ทั้งชนิด “ Cumulative และ Differential ”

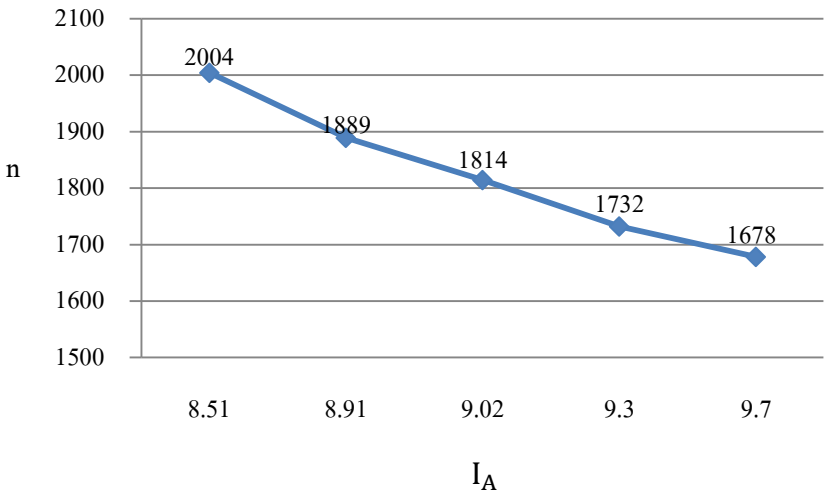
ตารางที่ 4.9.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆของมอเตอร์ผสม								
ชนิดของมอเตอร์	T [N.m]	n [r.p.m]	v_m [Volt]	I_A [A]	I_f [mA]	P_1 [W]	P_2 [W]	□□η [%]
Cumulative compound motor V_M , I_f = คงที่	4.76	2004	220	4.72	299	1104	992	89.85
	5.05	1889	220	5	280	1161	992.10	85.45
	5.26	1814	220	5.2	270	1203	992.33	82.48
	5.51	1732	220	5.4	265	1246	992.50	79.65
	5.69	1678	220	5.6	260	1289	992.97	77.03
	6.09	1568	220	5.8	255	1332	993.10	74.55

ตารางที่4.9.2: ความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆของมอเตอร์ผสม								
ชนิดของมอเตอร์	T [N.m]	n [r.p.m]	v_m [Volt]	I_A [A]	I_f [mA]	P_1 [W]	P_2 [W]	□η [%]
Differential compound motor $V_M = I_f$ = คงที่	4.40	2170	220	4.72	299	1104	992	89.85
	4.48	2130	220	5	280	1161	992.40	85.47
	4.54	2100	220	5.2	270	1203	991.53	82.42
	4.65	2050	220	5.4	265	1246	991.38	79.56
	4.72	2020	220	5.6	260	1289	991.57	76.92
	4.78	1995	220	5.8	255	1332	991.75	74.45

4.3.5สรุปผลการทดลอง

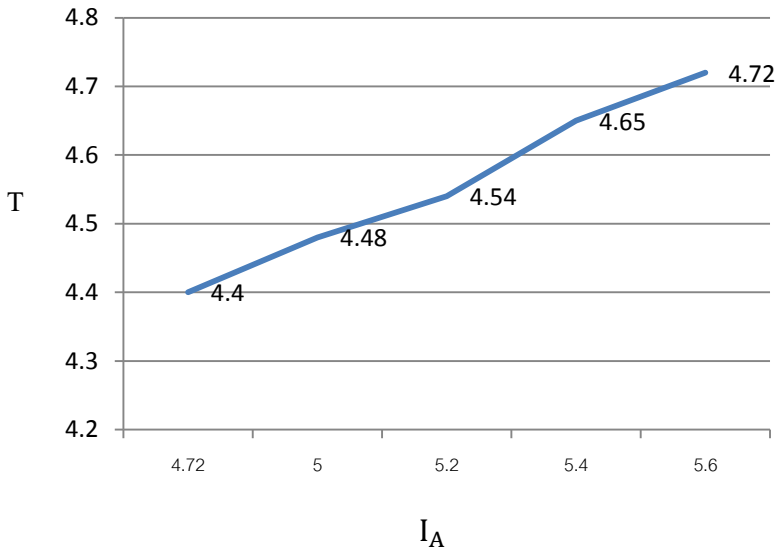
1. ค่าต่างๆ ของมอเตอร์ในตารางที่ 4.7,4.8 และ4.9นำไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ต่อกันดังนี้

1.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับกระแสของมอเตอร์: n = (I_A□□) ของมอเตอร์ผสมเมื่อให้หมุนขับโหลดเป็นมอเตอร์ขนาน มอเตอร์อนุกรม และ มอเตอร์ผสม

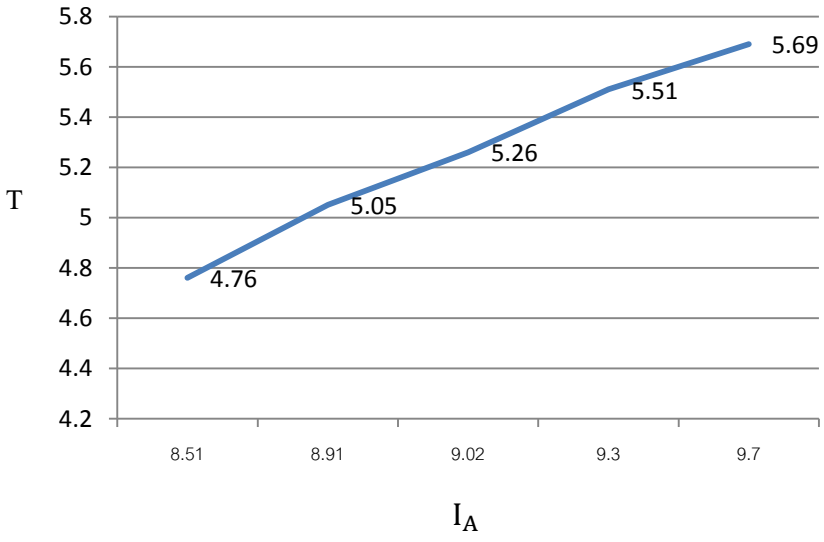


ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.7

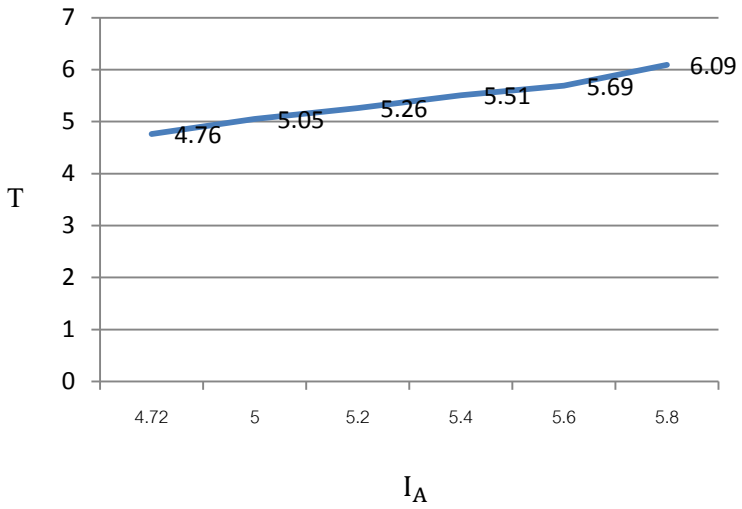
1.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทอร์คกับกระแสของมอเตอร์: T =(I_A) ของมอเตอร์ผสมเมื่อให้หมุนขับโหลดเป็นมอเตอร์ขนาน มอเตอร์อนุกรม และมอเตอร์ผสม



ภาพที่ 4.9แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทอร์คกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.7

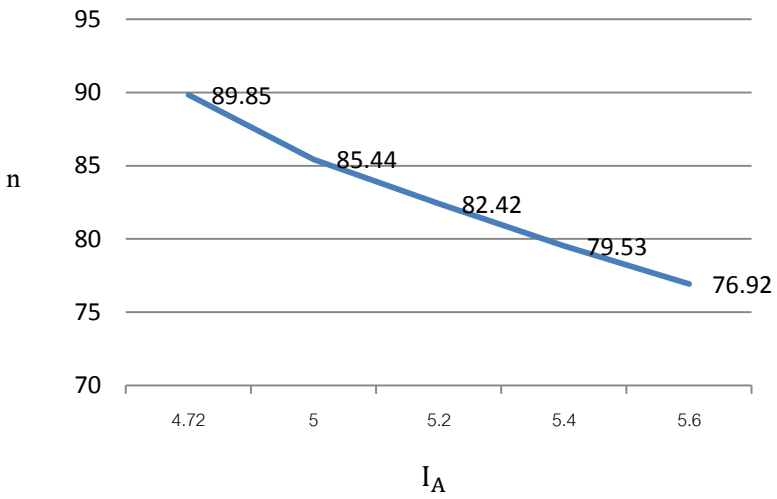


ภาพที่ 4.10แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทอร์คกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.8

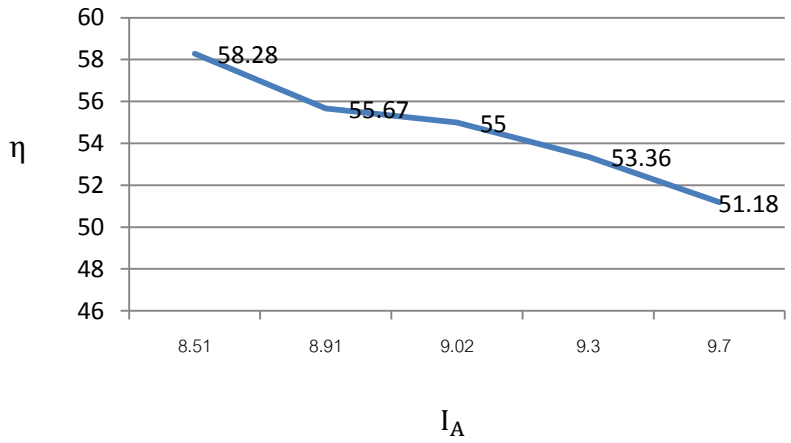


ภาพที่ 4.11แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทอร์คกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.9

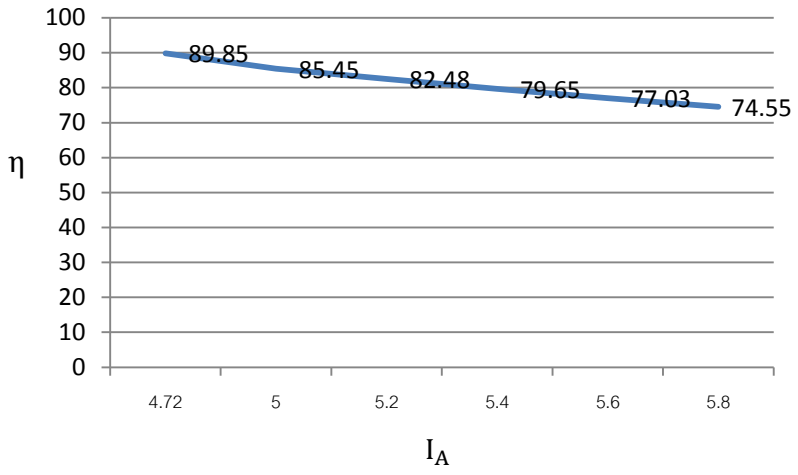
1.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับกระแสอาร์เมเจอร์: $n = f(\square_{\square} I_A)$ ของมอเตอร์ผสมที่ให้หมุนขับเป็นมอเตอร์ขนาน มอเตอร์อนุกรม และมอเตอร์ผสม



ภาพที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.7



ภาพที่ 4.13แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.8



ภาพที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับกระแสของมอเตอร์ จากตารางที่ 4.9