

آزمایش ۵

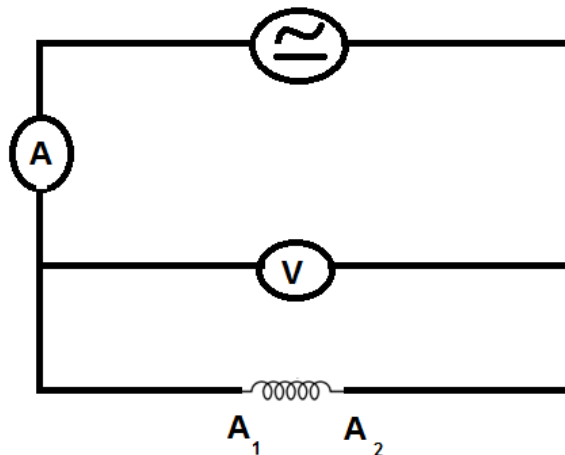
موتور تک فاز القایی و موتور یونیورسال

هدف: آشنایی با متداول ترین نوع الکترو موتور تک فاز القایی ac
(الکتروموتور القایی تک فاز - الکتروموتور یونیورسال)

(الف)

توضیحات آزمایش:

الکتروموتور القایی: این موتور برای توان های کمتر از ۵ کیلو وات در نظر گرفته شده است. و از آن زیاد استفاده می شود. در الکترو موتورهای القایی تک فاز گشتاور راه اندازی به خودی خود وجود ندارد. در نتیجه باید به نحوی الکترو موتور را به دور سنکرون برسانیم تا میدان دوار روتور را همراه خود به چرخش در آورد. علت استفاده از سیم پیچ کمکی علاوه بر سیم پیچ اصلی همین موضوع است. سیم پیچ کمکی عهده دار راه اندازی موتور است. که پس از راه اندازی موتور از مدار خارج می شود.



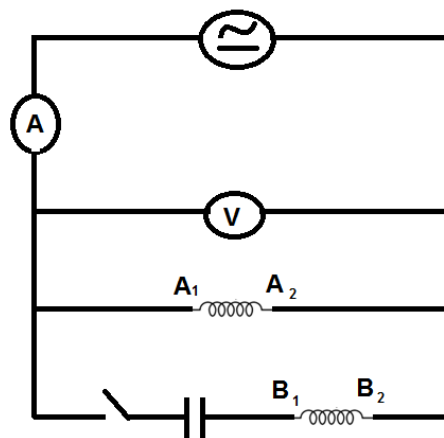
روش آزمایش:

- ۱- بستن مدار مطابق شکل
- ۲- اعمال اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولتی به مدار
- ۳- با دست شفت ماشین را می چرخانیم (یک بار راست گرد و یک بار چپ گرد و سپس با عوض کردن جای A_1 و A_2 دو باره راستگرد و چپگرد موتور را می چرخانیم. که چهار حالت می شود)

(ب)

توضیحات آزمایش:

آزمایش روتور قفل شده جهت بدست آوردن تلفات تغییرات: در این آزمایش پس از قفل کردن روتور الکتروموتور به آن ولتاژ اعمال می کنیم تا جریان نامی از آن عبور کند. هنگامی که جریان نامی از مدار عبور میکند بیانگر آن است که تلفات مسی الکترو موتور در بار نامی ست. در انجام آزمایش هر بار توان ورودی که بیانگر تلفات است اندازه گیری می شود.

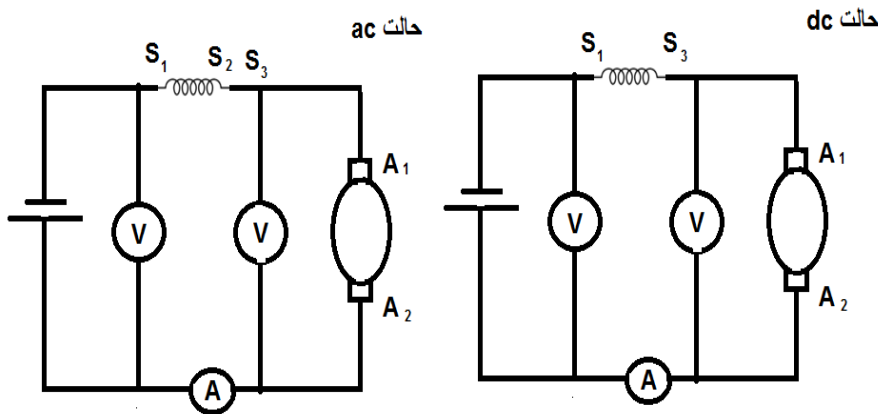


روش آزمایش:

- ۱- سربندی مدار مطابق شکل
- ۲- اعمال ۶۰ ولت ولتاژ به مدار
- ۳- ابتدا کلید راه اندازی مدار را می زنیم و سپس قطع می کنیم
- ۴- در هر مرحله ۱۰ ولت به ولتاژ اضافه می کنیم و سایر کمیت ها را یادداشت می نماییم
- ۵- مرحله ۴ تا جایکه ولتاژ به ولتاژ نامی ۲۲۰ ولت برسد ادامه می یابد.

موتور یونیورسال

توضیحات آزمایش:



روش آزمایش:

الف) حالت dc

- ۱- مدار مطابق شکل بسته می شود
- ۲- اعمال ولتاژ در هر مرحله ۱۰ ولت و یادداشت داده ها
- ۳- مرحله ی ۲ تا جایی ادامه می یابد که درو به دور نامی 2800rpm برسد.

ب) حالت ac

مشابه آزمایش dc انجام می شود و فقط تفاوتی در شکل های مدار وجود دارد.

نتایج:

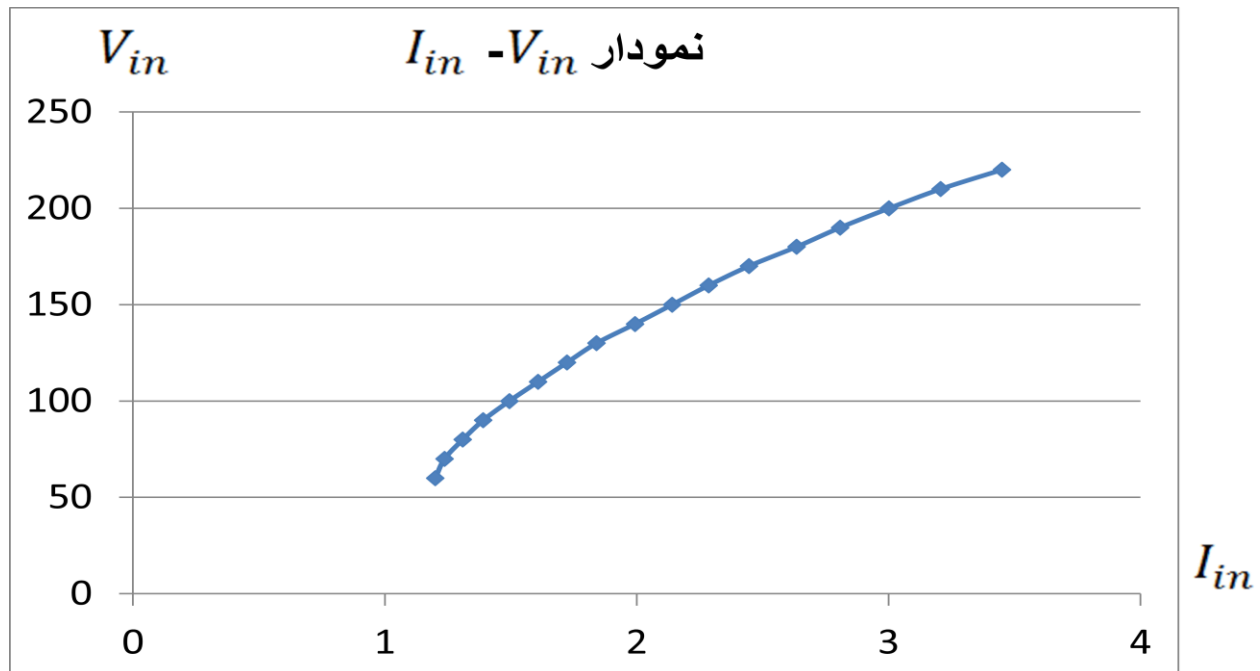
(الف)

به محل A_1 و A_2 بستگی ندارد چون با عوض شدن جایشان تغییری حاصل نشد اما به جهت راستگرد و چپ گرد بستگی دارد چون ادامه ی چرخش همان جهت اعمالی گشتاور توسط دست است.

(ب)

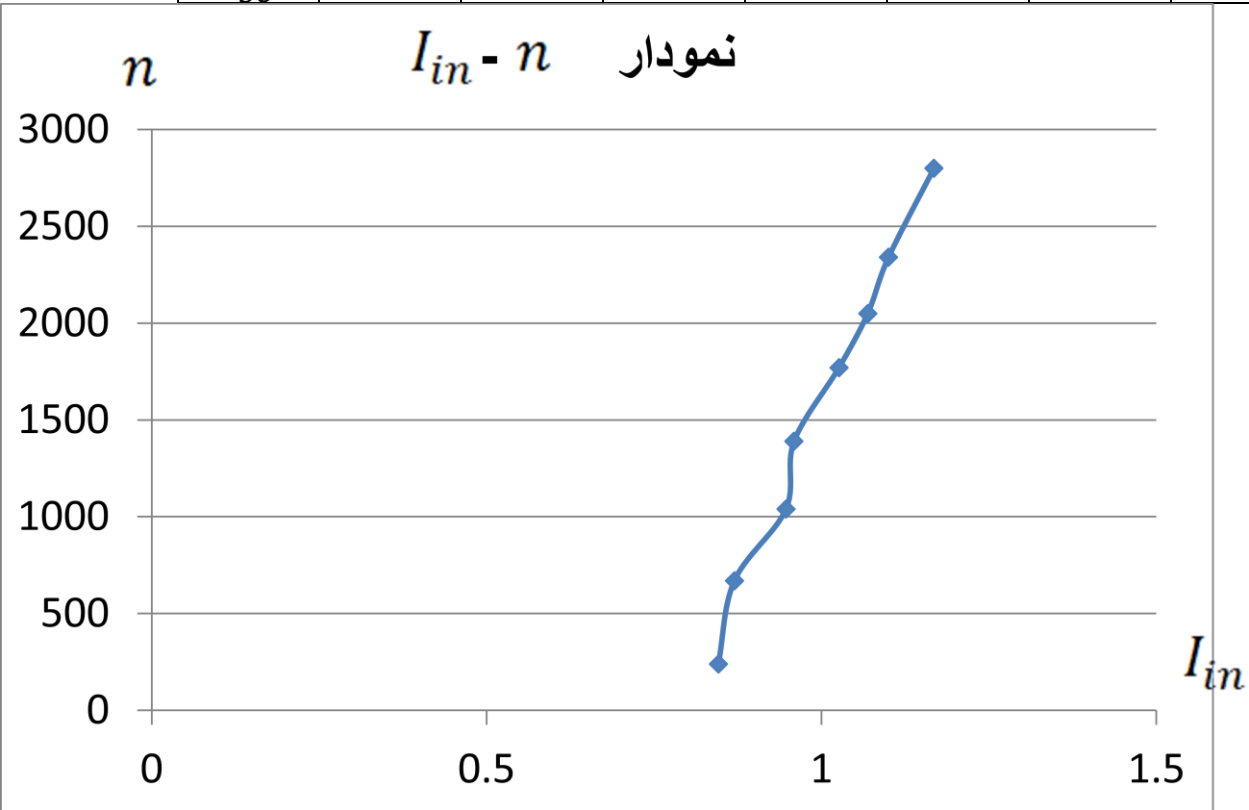
V_{in}	60	70	80	90	100	110	120	130	140
I_{in}	1.2	1.237	1.309	1.39	1.494	1.608	1.723	1.84	1.993

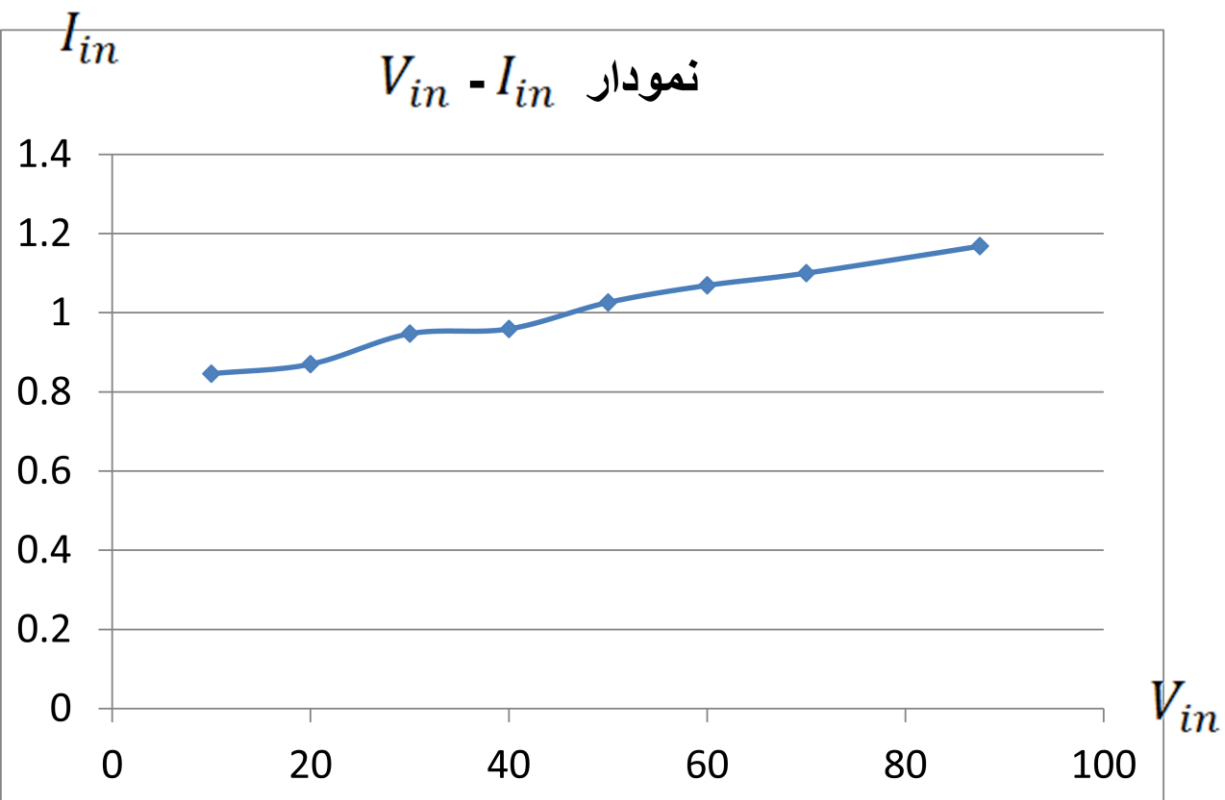
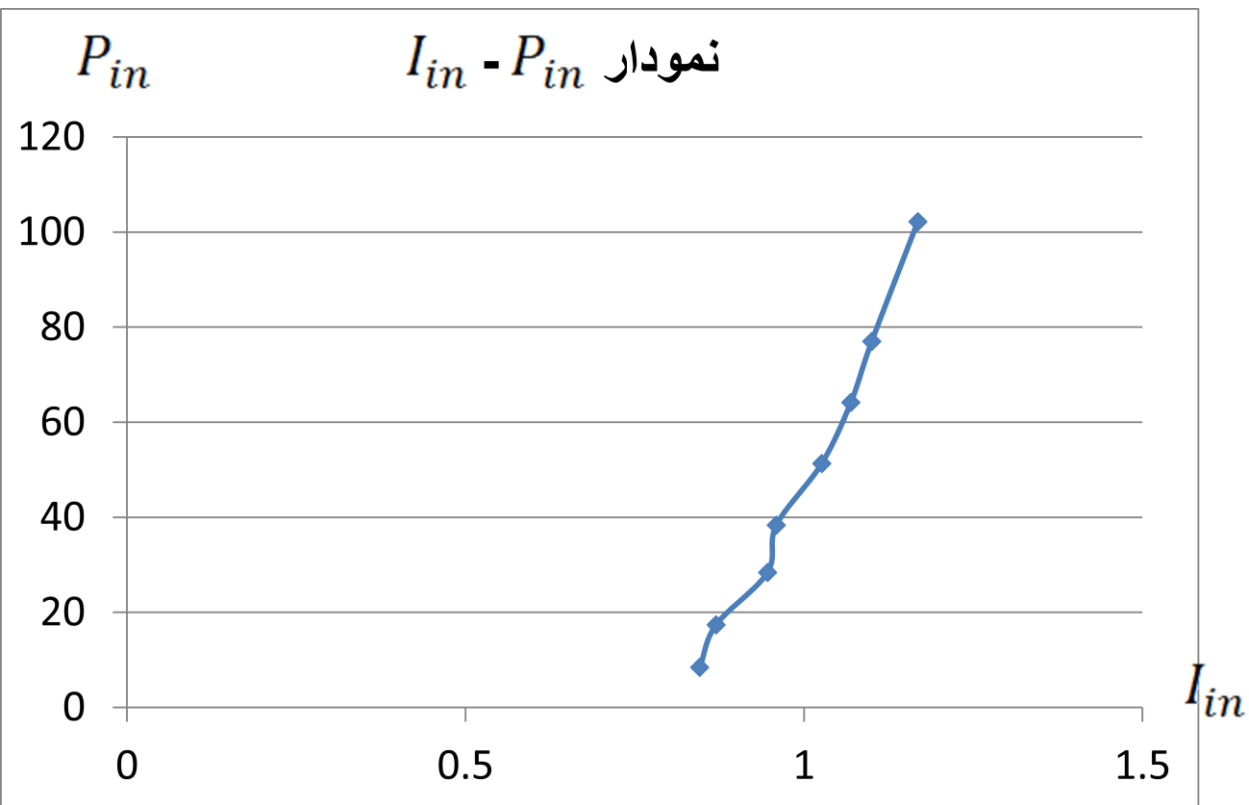
V_{in}	150	160	170	180	190	200	210	220
I_{in}	2.14	2.285	2.445	2.634	2.807	3.001	3.206	3.45



حالت dc موتور سری / یونیورسال:

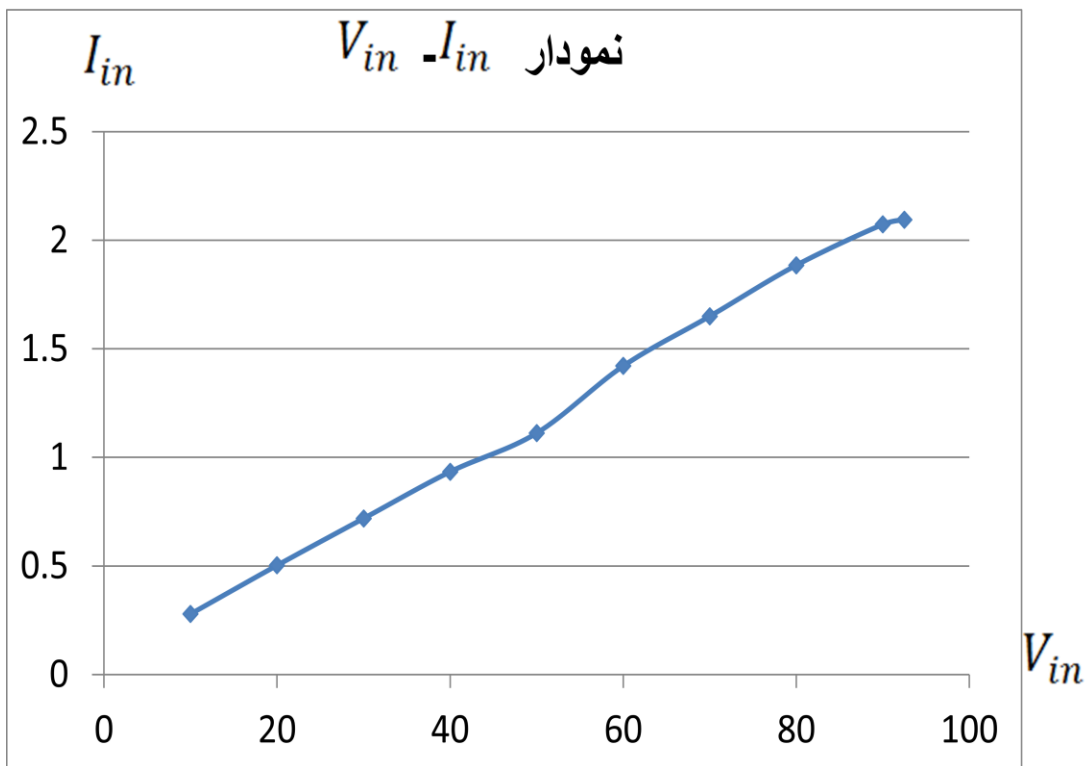
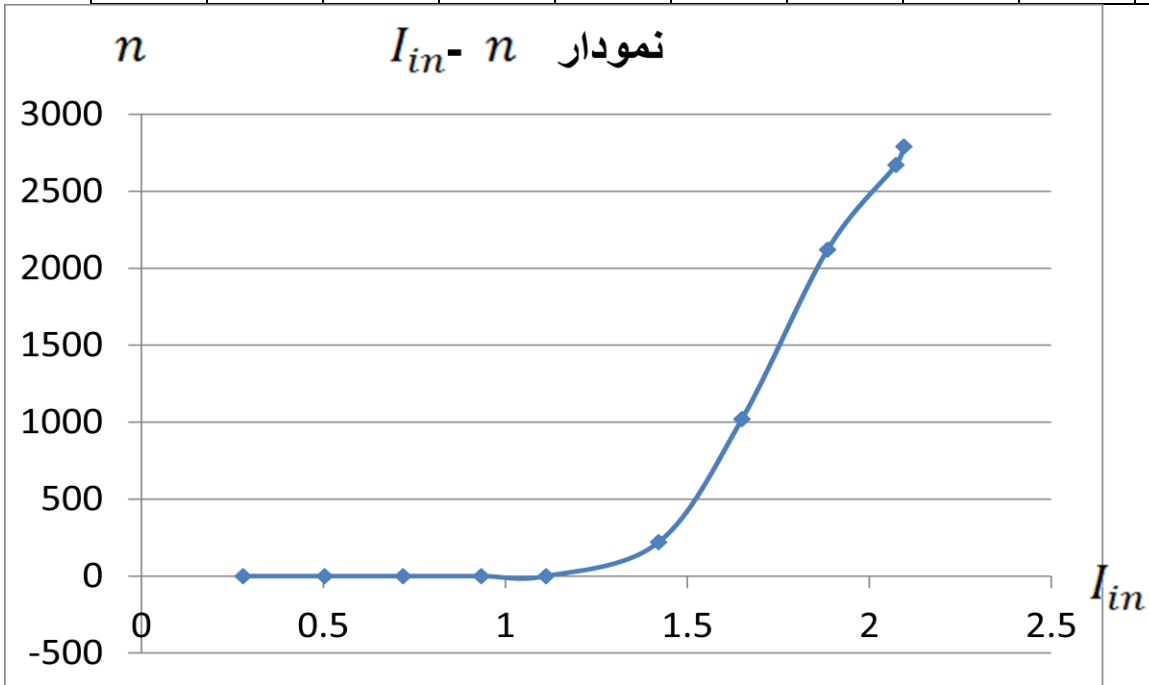
V_{in}	10	20	30	40	50	60	70	87.5
I_{in}	0.846	0.87	0.947	0.959	1.026	1.069	1.1	1.168
P_{in}	8.46	17.4	28.41	38.36	51.3	64.14	77	102.2
n	240	670	1040	1390	1770	2050	2340	2800
V_a	6.33	16.54	25.91	35.56	47	56	65.5	81.8
V_{se}	3.68	3.46	4.09	4.44	3	4	4.5	5.7

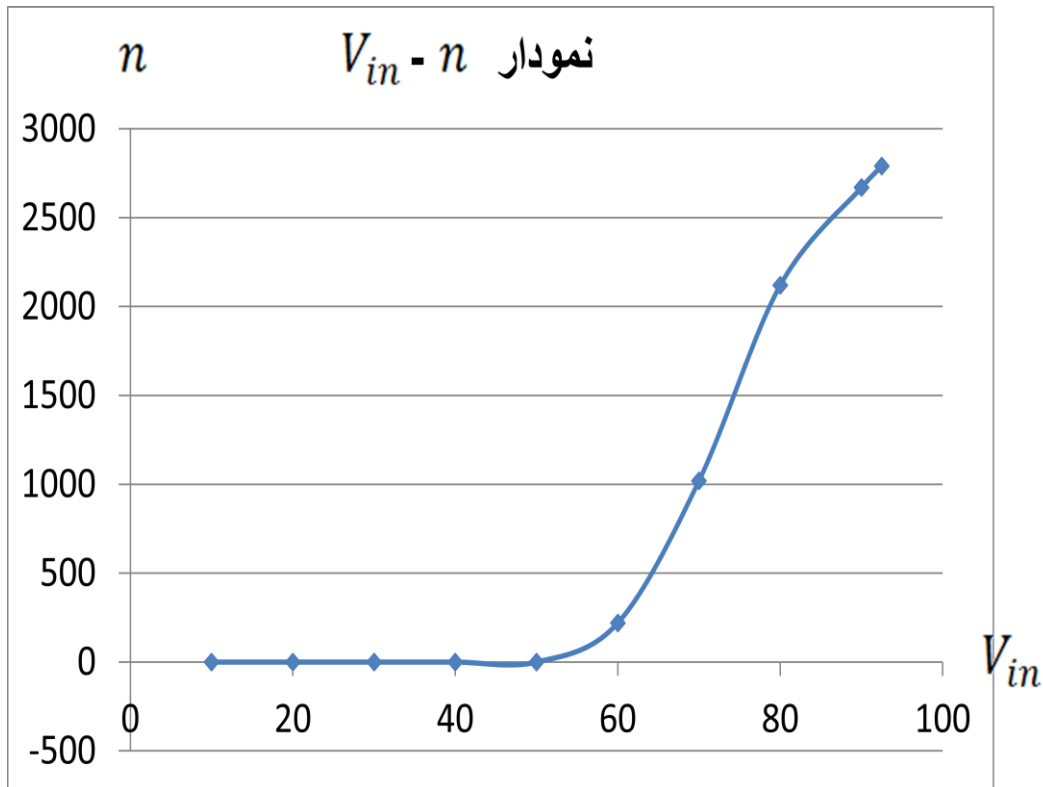




حالت ac موتور سری:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	92.5
	0.279	0.503	0.719	0.934	1.112	1.421	1.65	1.885	2.073	1.945
	2.067	3.801	4.095	6.44	8.19	14.66	19.98	32.91	42.2	40.8
	0	0	0	0	0	220	1020	2120	2670	2790





پاسخ پرسش ها:

۱- نشان دهید که توان الکتروموتور با اتصال مثلث ۳ برابر توان الکتروموتور با اتصال ستاره می باشد؟

$$\frac{(P_d)_\Delta}{(P_d)_\Sigma} = \frac{[(1-s)P_y]_\Delta}{[(1-s)P_y]_\Sigma} = \frac{\left[(1-s) \left(\frac{I_2^2 - R_2}{s} \right) \right]_\Delta}{\left[(1-s) \left(\frac{I_2^2 - R_2}{s} \right) \right]_\Sigma} = \frac{(I_2^2)_\Delta}{(I_2^2)_\Sigma} = \frac{(\sqrt{3}I)^2}{I^2} = 3$$

۲- روش دو واتمتری جهت اندازه گیری توان سه فاز را توضیح دهید؟

۳- با مقایسه مقدار تلفات به دست آمده از آزمایش بی باری روتور قفل شده مقادیر مختلف تلفات را به صورت تقریبی جدا کنید؟

پاسخ پرسش ها: (موتور یونیورسال)

۱- چگونه به وجود آمدن میدان دوار در الکتروموتورهای القایی تکفاز را توضیح دهید؟

در ابتدا که استاتور دارای جریان و روتور ثابت است. نیرو محرکه ای از طرف میدان روتور در استاتور القا می شود. از سوی دیگر چون روتور ثابت است و سیم پیچ های آن اتصال کوتاه عملکرد آن شبیه ترانسفورماتور اتصال کوتاه خواهد بود. طبق قانون لنز نیرو محرکه ی القایی در سیم پیچ روتور به گونه ای است که با میدان استاتور مخالفت کند. و چون میدان استاتور چرخان نیست تنها دامنه ی آن تغییر می کند و در حالت سکون موتور تکفاز نمی چرخد. با چرخاندن روتور یک نیرو محرکه ی دیگر در استاتور القا می شود و جریان روتور نسبت به ولتاژ آن زاویه ۹۰ درجه می سازد.

۲- خازن چگونه بر گشتاور راه اندازی الکتروموتور القایی موثر است توضیح دهید؟
با به کار گیری خازن در مدار سیم پیچ کمکی اختلاف فاز بین جریان های سیم پیچ اصلی و کمکی افزایش یافته و گشتاور بیشتری تولید می گردد.

۳- راندمان یک الکترو موتور یونیورسال در ولتاژ AC بهتر است یا ولتاژ DC ؟
گشتاور متوسط تولیدی در موتور یونیورسال با مقدار تحریک DC برابر است و این گشتاور با دو برابر فرکانس تغذیه نوسان خواهد کرد. به دلیل راکتانس میدان و سیم پیچ آرمیچر در ولتاژی مشخص موتور یونیورسال جریان کمتری کشیده و لذا گشتاور کوچکتری دارد. در نتیجه راندمان حالت DC بیشتر از حالت AC است.