

به نام خدا



آزمایشگاه تبدیل انرژی ۱

آزمایش شماره ۴: راه اندازی و مشخصه خروجی موتور القایی رتور سیم پیچی شده

اعضای گروه:

علیرضا ضیا ۹۱۱۰۵۰۹۳

میلاد پولادسنگ ۹۱۱۰۱۴۶۴

استاد: دکتر کابلی

بهار ۹۳

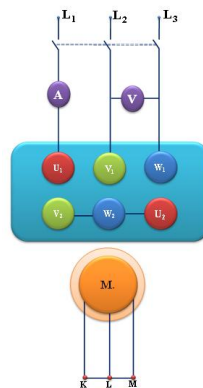
۵-۴ انجام آزمایش

پارامترهای نامی ماشین:

توان نامی	ولتاژ نامی	جریان نامی	سرعت نامی	ضریب توان	فرکانس
0.3kw	230/400	1.44/0.83	1330rpm	0.76	50

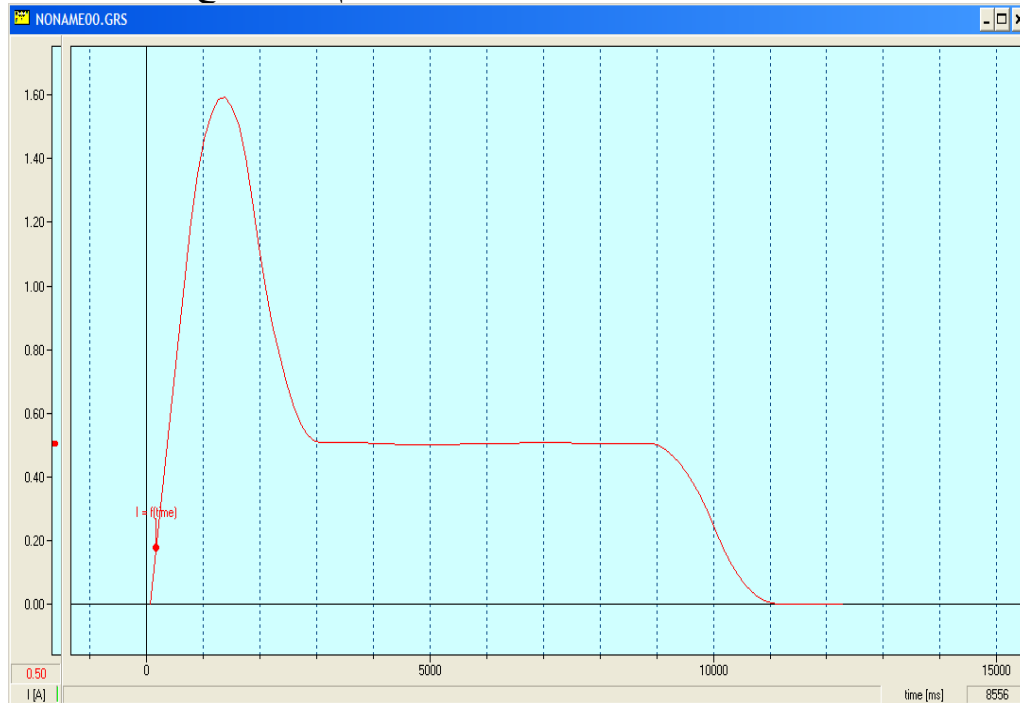
۵-۴-۱ اندازه‌گیری مشخصات راه‌اندازی در حالت اتصال کوتاه بودن رتور

مدار آزمایش را مطابق شکل ۷ بستیم.



شکل ۷: مدار مربوط به راه‌اندازی موتور القایی با رتور اتصال کوتاه شده

در این حالت موتور را در گشتاور صفر راه‌اندازی کردیم. شکل موج جریان راه‌اندازی:



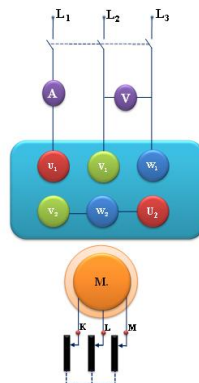
شکل موج جریان

۲-۵-۴ تغییر جهت چرخش موتور

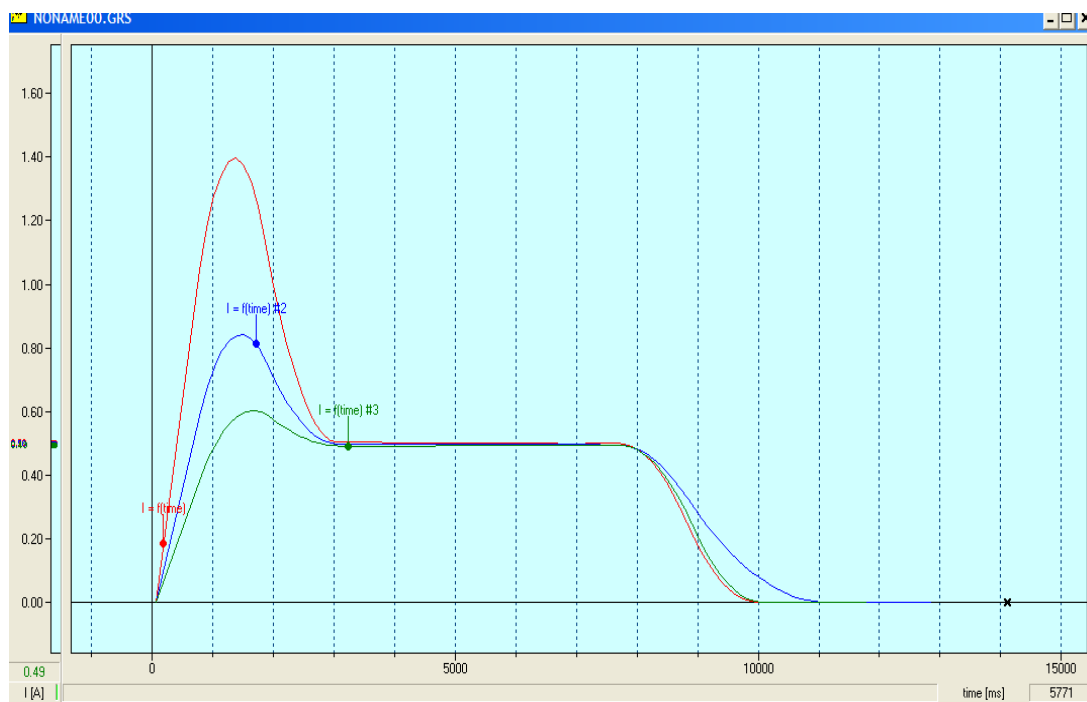
جای دو تا از فازهای استاتور را عوض کنید. موتور را روشن کرده و مشاهده کنید که جهت چرخش موتور برعکس شد.

۳-۵-۴ راه اندازی موتور با وجود مقاومت در رتور

مدار آزمایش را مطابق شکل ۸ بستیم. مقاومت رتور را در وضعیت ۱ و ۳ و ۶ (مقاومت صفر) قرار دهید و موتور را راه اندازی کردیم. مشخصه های زیر به دست آمد:

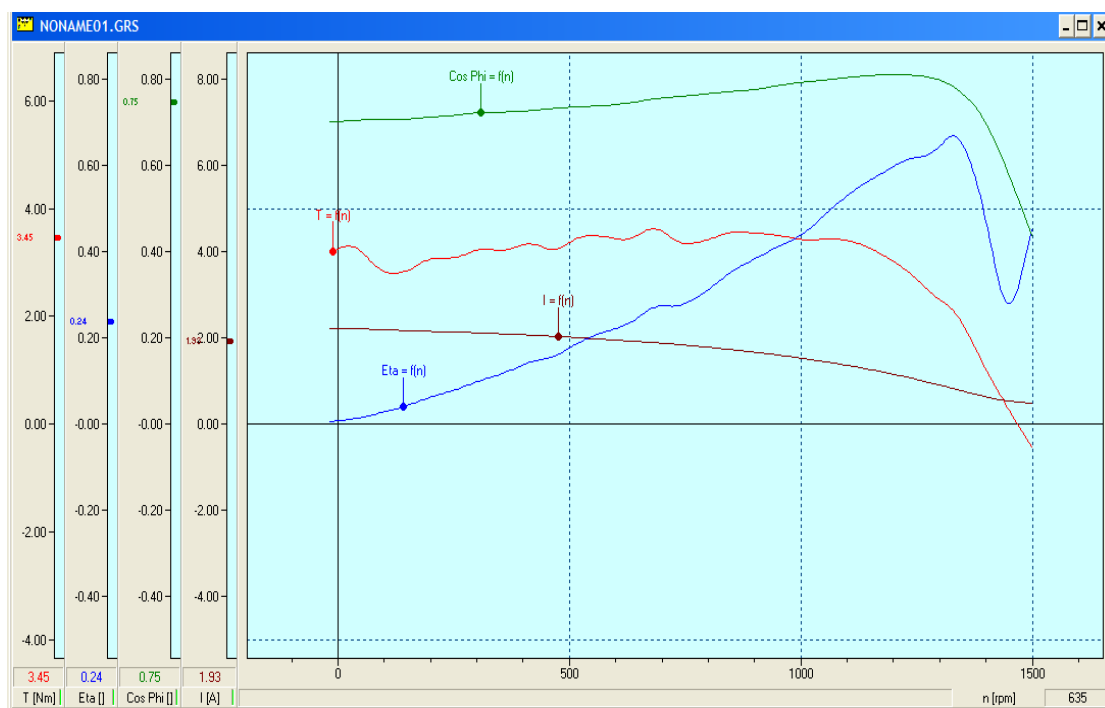


شکل ۸: مدار مربوط به راه اندازی موتور القایی با تغییر مقاومت رتور (اتصالات خطچین وصل شده است)

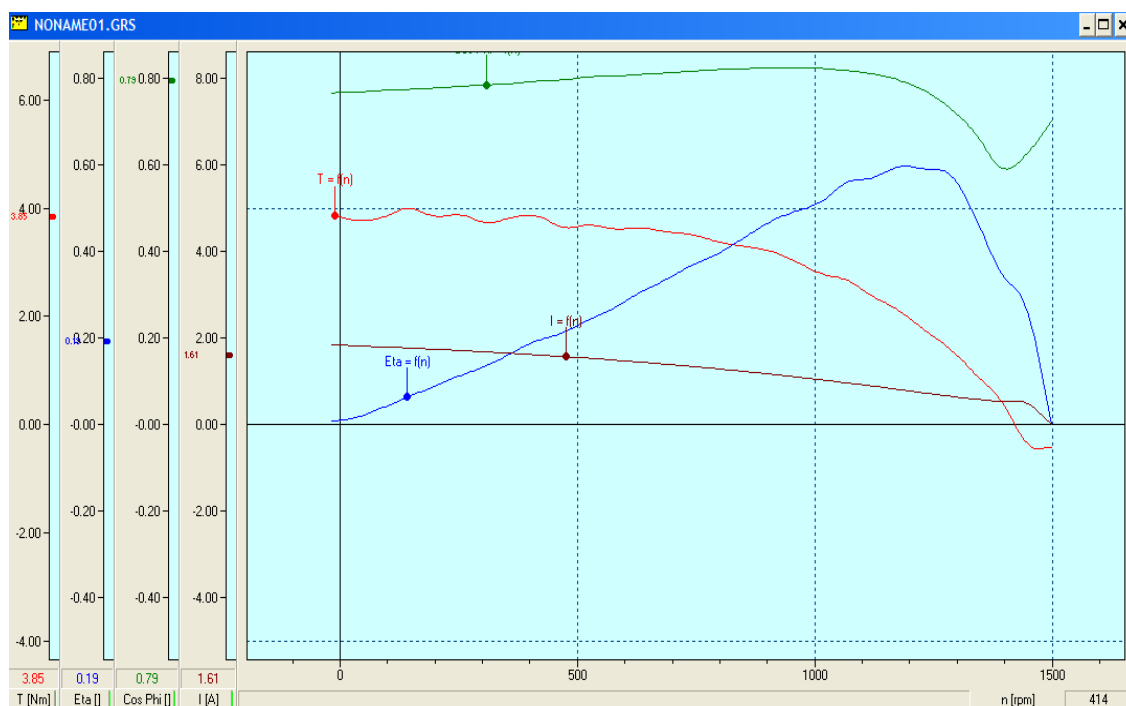


۴-۵-۴ تاثیر مقاومت رتور بر مشخصه گشتاور - سرعت موتور القایی

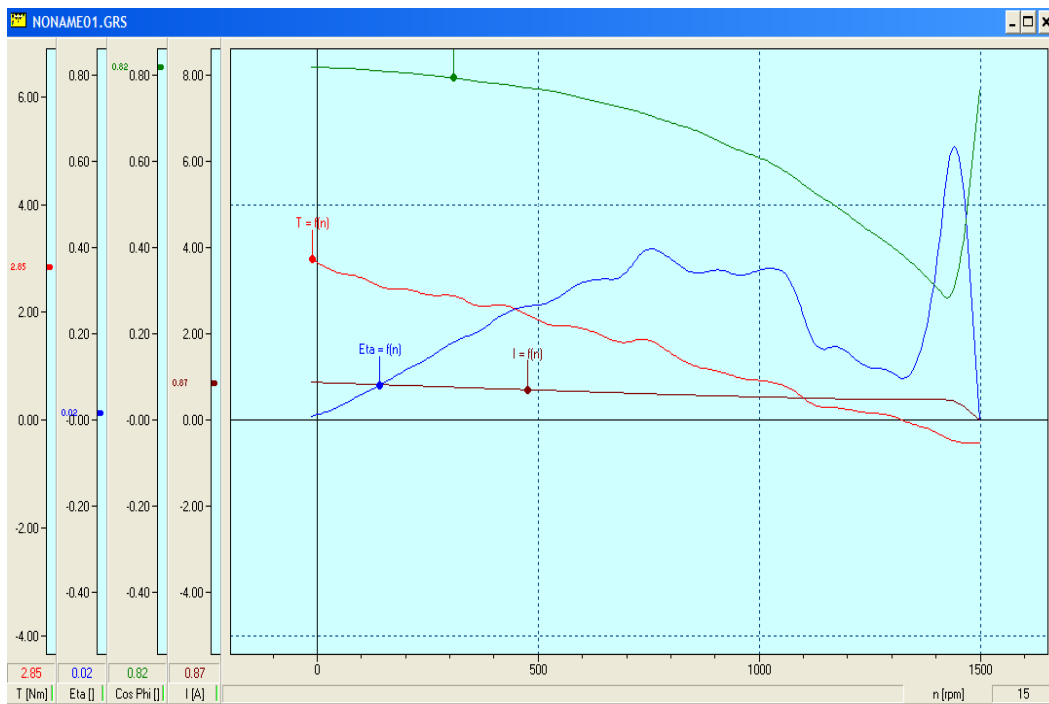
در مدار قسمت قبل برای حالتی که مقاومت رتور در وضعیت ۱، ۳، و ۶ (مقاومت صفر) است؛ سرعت سرو را بین ۱۵۰۰ تا ۵۰ دور در دقیقه تغییر داده، (در زمان ۳۵ ثانیه) نمودار گشتاور، جریان، بازده و ضریب توان را بر حسب تغییرات سرعت مشاهده و ثبت کردیم. نتایج زیر حاصل شد:



حالت ۶



حالت ۳



حالت ۱

۴-۵-۵ تاثیر گشتاور بار بر سرعت موتور القایی

مدار را مطابق شکل ۹، بستیم. گشتاور را بین صفر تا ۲ نیوتن-متر تغییر داده، مقادیر سرعت، جریان استاتور، ضریب توان، توان‌های ورودی و خروجی و بازده را اندازه گرفتیم. نتایج زیر حاصل شد:

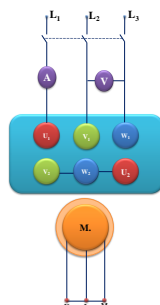
رئور	اتصال کوتاه (بدون مقاومت راه‌انداز)				
T(N.m)	0	0.5	1	1.5	2
N(rpm)	1460	1429	1400	1367	1334
I _{st} (a)	0.49	0.52	0.58	0.67	0.76
cosφ	0.44	0.56	0.66	0.75	0.80
P _{in} (W)	126	195	265	329	415
P _{out} (W)	13	83	152	224	284
η (%)	0.11	0.44	0.57	0.66	0.69

سپس، سه سر سیم‌پیچی رئور را به مقاومت راه‌اندازی متصل کرده و مراحل فوق را برای مقاومت‌های یک و سه انجام دادیم:

رتور	مقاومت راه اندازی در پله یک				
T(N.m)	0	0.5	1	1.5	2
N(rpm)	1314	1075	870	650	400
I_{st}(a)	0.48	0.52	0.57	0.64	0.73
cosφ	0.36	0.55	0.65	0.73	0.79
P_{in}(W)	120	189	253	318	379
P_{out}(W)	8	60	98	106	82
η (%)	0.05	0.31	0.37	0.32	0.22

رتور	مقاومت راه اندازی در پله سه				
T(N.m)	0	0.5	1	1.5	2
N(rpm)	1409	1337	1260	1176	1065
I_{st}(a)	0.49	0.52	0.58	0.65	0.76
cosφ	0.41	0.56	0.68	0.74	0.80
P_{in}(W)	131	193	259	329	406
P_{out}(W)	10	77	136	188	228
η (%)	0.08	0.41	0.55	0.58	0.56

پله مقاومت		اتصال کوتاه		3	1
T(N.m)	3	3	3	3	3
N(rpm)	1200	1200	1200	765	0
I_{st}(a)	1.10	1.10	1.10	1.06	0.87
cosφ	0.83	0.83	0.83	0.84	0.82
P_{in}(W)	617	617	617	600	484
P_{out}(W)	384	384	384	242	0
η (%)	0.62	0.62	0.62	0.4	0



شکل ۹: مدار مربوط به بخش ۴-۵-۵

نتیجه گیری:

در آزمایش ۴-۵-۱ :

مشاهده میشود که جریان راه اندازی موتور القایی زیاد است. دلیل این است که در واقع موتور القایی مانند یک ترانسفورمر دارای شکاف هوایی است

در آزمایش ۴-۵-۳ :

مشاهده می شود که با افزایش مقاومت روتور جرطن راه اندازی کمتر و گشتاور آغازین بیشتر می شود .

در آزمایش ۴-۵-۴ :

تحلیل نمودارها:

مشاهده میشود که هر چه مقاومت روتور بیشتر شده، مقدار پیک بازده کمتر شده است. در واقع نسبت P_{out} / P_{in} کمتر میشود. می بینیم که هر چه مقاومت بیشتر میشود، جریان ترمینال هم بیشتر شده که با توجه به ثابت بودن ولتاژ ترمینال و ثابت بودن تقریبی ضریب توان در حالات مختلف، نتیجه میگیریم که توان خروجی بیشتر میشود. بنابراین توان ورودی نیز باید بیشتر شود.

همچنین مشاهده میشود که با افزایش مقاومت روتور، سرعتی که در آن گشتاور ماکسیمم میشود کمتر شده، اما مقدار ماکسیمم گشتاور تقریباً ثابت مانده. که با نوشتن معادله $T-w$ و صفر قرار دادن مشتق آن میتوان به این نکته پی برد.

در آزمایش ۴-۵-۵ :

چون گشتاور بیشتر است پس نقطه ی کار بالاتر رفته و به گشتاور شکست نزدیکتر شده است پس با توجه به نمودار گشتاور - سرعت در شرایط مشابه سرعت و بازده کمتر و جریان و ضریب توان و توان ورودی و خروجی بیشتر می باشد .