

بناام خدا

مبحث سوم

ماشینهای الکتریکی III

مدار معادل ماشین سنکرون

مدار معادل ماشین سنکرون

برای پیش بینی رفتار ماشین سنکرون مدار به معادل آن نیاز داریم.

اثراتی که در مدار معادل باید در نظر گرفته شود، عبارتند از ::

۱- ولتاژ القایی بی باری

۲- اثر عکس العمل آرمیچر

۳- مقاومت آرمیچر

۴- اثر شارهای پراکنده

$$\left. \begin{aligned} E_{rms} &= K_W 4.44 N f j \\ K_W &= K_P K_d \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_{rms} = K j w$$

مدار معادل ماشین سنکرون

۱- ولتاژ القائی بی باری

ولتاژ اقای در استاتور را با یک منبع ولتاژ مدل میکنند.

۲- اثر عکس العمل آرمیچر

وقتی که روتور ژنراتور سنکرون می‌چرخد در سیم پیچهای استاتور آن ولتاژ EA القاء می‌شود. اگر باری به پایانه‌های ژنراتور متصل باشد، جریانی از آن می‌گذرد. اما این جریانهایی سه فاز در ماشین میدان مغناطیسی خودشان را تولید می‌کنند. این میدان مغناطیسی استاتور شکل میدان مغناطیسی اصلی روتور را تغییر داده و در نتیجه ولتاژ فاز را نیز تغییر می‌دهد. این اثر را عکس‌العمل آرمیچر می‌نامند و آنرا با یک المان سلفی مدل میکنند..

مدار معادل ماشین سنکرون

۳- مقاومت آرمیچر

مقاومت آرمیچر (افت اهمی حاصل از مقاومت سیم پیچی استاتور) سیم پیچهای استاتور دارای مقاومت اهمی هستند که باعث افت ولتاژ و افزایش تلفات میگردد که این اثر با المان اهمی در مدار در نظر گرفته میشود.

۴- اثر شارهای پراکنده

شار پراکندگی شاری است که فقط یکی از سیم پیچها را در بر میگیرد. مثلاً شار پراکندگی استاتور شاری است که فقط استاتور را حلقه می‌کند و روتور را در بر نمی‌گیرد. «عمولاً آنرا یا یک سلف که مبین افت ولتاژ است مدل میکنند.

مدار معادل ماشین سنکرون

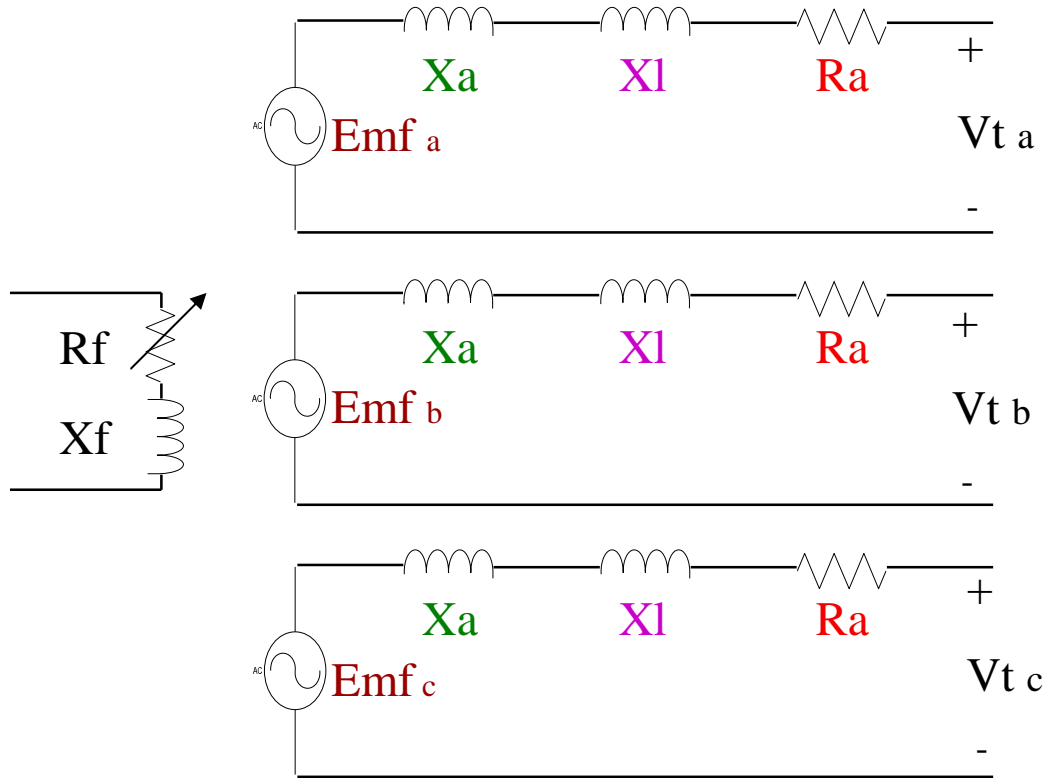
عواملی که در تعیین مدار معادل در نظر می گیریم :

۱- ولتاژ القائی بی باری

۲- اثر عکس العمل آرمیچر

۳- مقاومت آرمیچر

۴- اثر شارهای پراکنده



چگونگی محاسبه پارامترهای مدل ماشین سنکرون (آزمایشهای ماشین سنکرون)

این پارامترها عبارتند از :

۱- R_a مقاومت اهمی استاتور

۲- X_s راکتانس سنکرون (شامل راکتانس پراکندگی و راکتانس ناشی از عکس العمل آرمیچر)

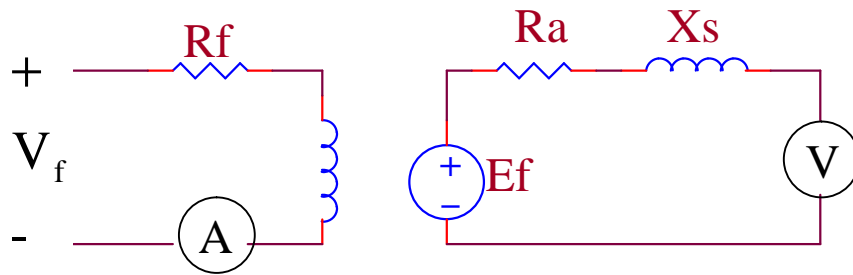
← مقاومت اهمی استاتور با استفاده از یک اهم متر و با در نظر گرفتن اثر پوستی و حرارت

بدست می آید . (برای در نظر گرفتن اثر پوستی $R_{ac} = K R_{dc}$)

← راکتانس سنکرون با استفاده از آزمایشهای مدار باز و اتصال کوتاه محاسبه می شود .

چگونگی محاسبه پارامترهای مدل ماشین سنکرون (آزمایشهای ماشین سنکرون)

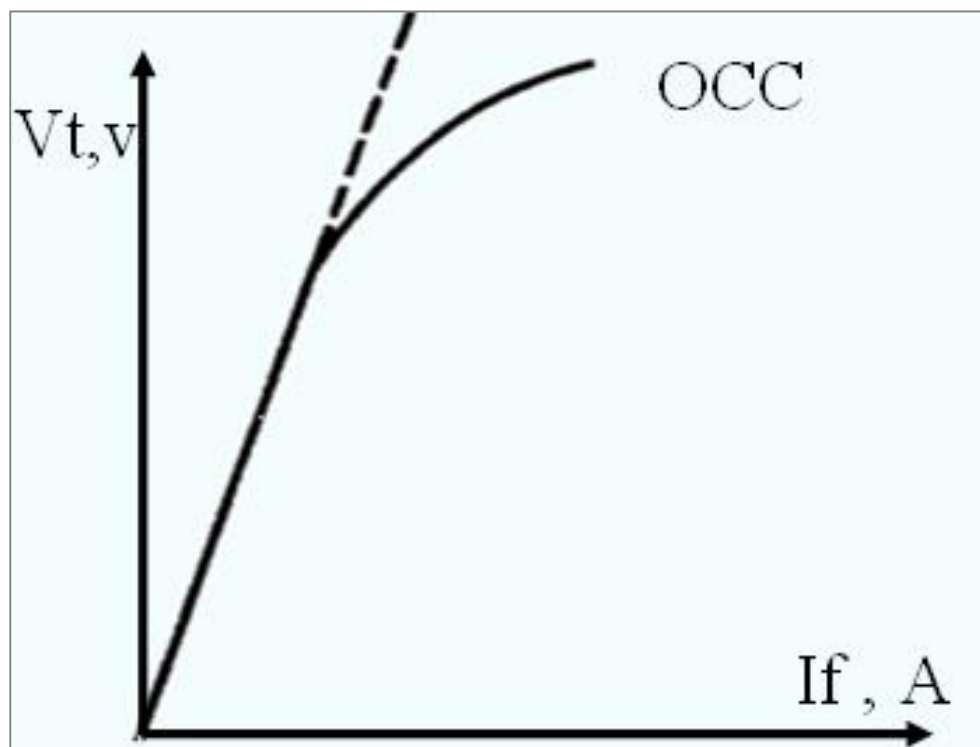
آزمایش مدار باز



- رتور در سرعت نامی می گردد
- جریان تحریک ابتدای از صفر افزایش میابد.
- ولتاژ ترمینالها که باز هستند، اندازه گیری و ثبت میشوند.

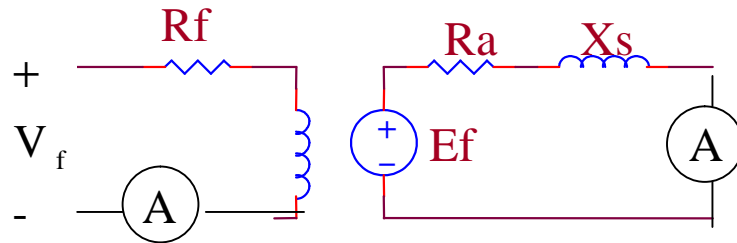
چگونگی محاسبه پارامترهای مدل ماشین سنکرون (آزمایشهای ماشین سنکرون)

مشخصه مدار باز



چگونگی محاسبه پارامترهای مدل ماشین سنکرون (آزمایشهای ماشین سنکرون)

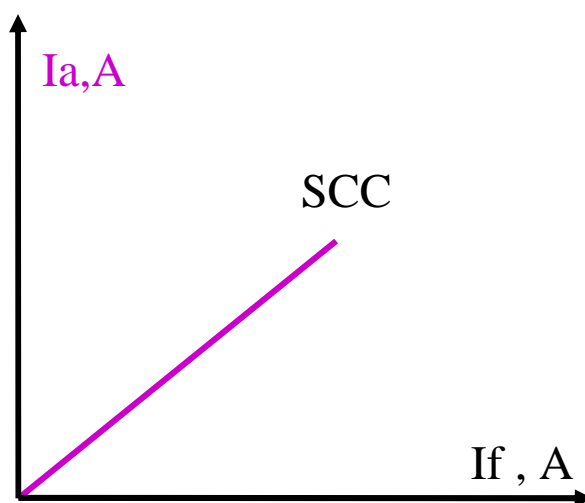
آزمایش اتصال کوتاه



- رتور در سرعت نامی می گردد
- جریان تحریک ابتدای از صفر افزایش میابد.
- جریان ترمینال که اتصال کوتاه شده است، اندازه گیری و ثبت میشوند.

چگونگی محاسبه پارامترهای مدل ماشین سنکرون (آزمایشهای ماشین سنکرون)

مشخصه اتصال کوتاه



$$Z_s = V / I \quad \text{و} \quad Z_s = R_a + j (X_a + X_l)$$