

## مشخصات ژنراتور جریان مستقیم

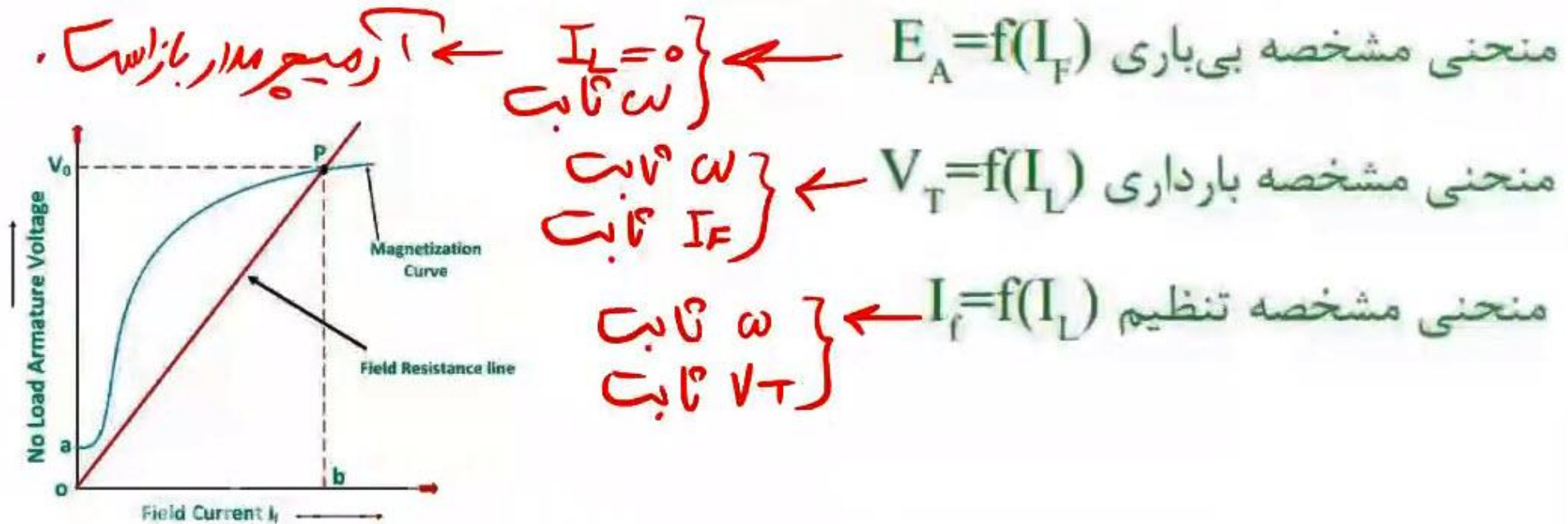
- مشخصاتی که کارخانه سازنده ژنراتور ارائه می دهد، **مشخصات ژنراتور** نام دارد.
- **دسته اول:** مشخصات پلاک ماشین

220V	1.1KW
5.5A	IP55
1400RPM	S1
35Kg	



## مشخصات ژنراتور جریان مستقیم

- مشخصاتی که کارخانه سازنده ژنراتور ارائه می دهد، مشخصات ژنراتور نام دارد.
- دسته دوم: مشخصات بی باری و بارداری (منحنی مشخصه ها)



## مشخصات ژنراتور جریان مستقیم

- مشخصاتی که کارخانه سازنده ژنراتور ارائه می‌دهد، مشخصات ژنراتور نام دارد.
- دسته سوم: مشخصات حاصل از تجزیه و تحلیل دسته یک و دو

$$\%V_R = \frac{E_A - V_T}{V_T} \times 100$$



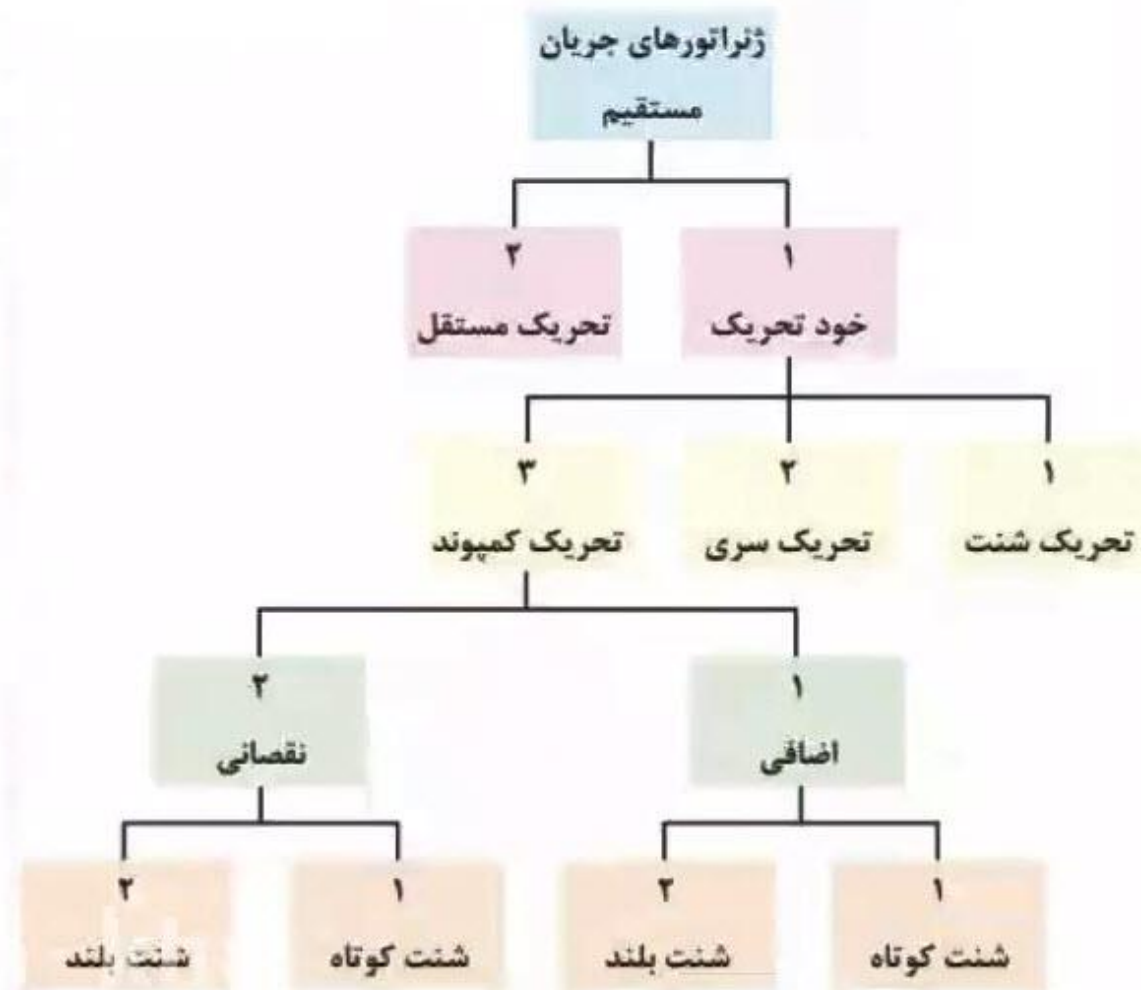
$V_R$  تنظیم ولتاژ

$E_A$  نیروی محرکه القایی آرمیچر

$V_T$  ولتاژ پایانه‌های ژنراتور

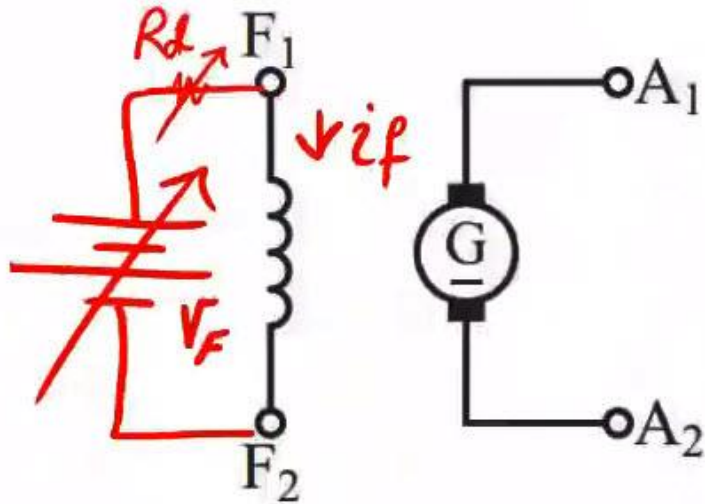
- اگر درصد تنظیم پایین باشد، یعنی با افزایش جریان بار، ولتاژ پایانه کمتر تغییر می‌کند.

# طبقه بندی ژنراتورهای جریان مستقیم



## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

- مدار سیم پیچ آرمیچر و مدار سیم پیچ تحریک ارتباط فیزیکی ندارند.
- جریان تحریک توسط منبع خارجی تامین می شود.

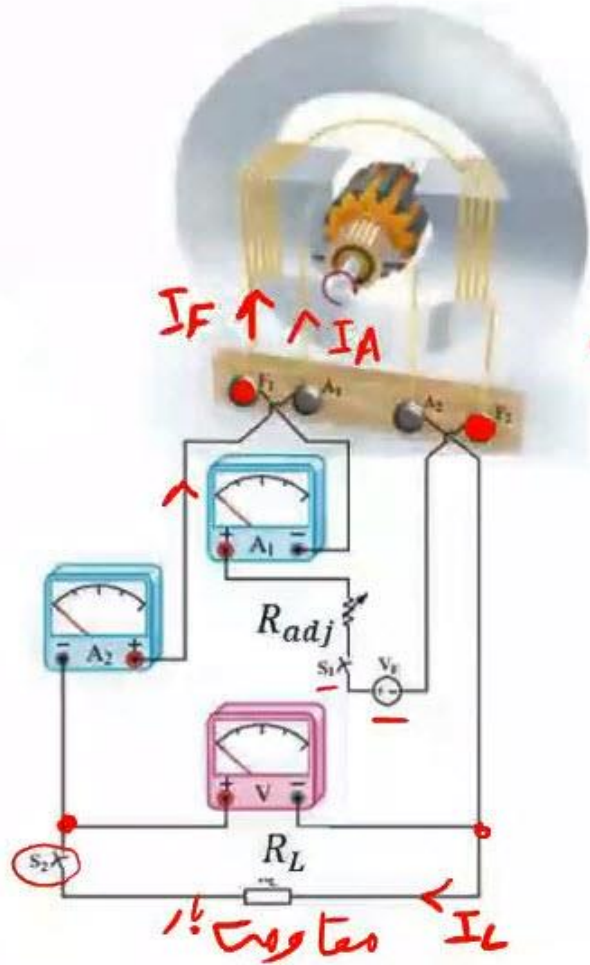


$$E_A = K \phi \omega$$

↓  
 $\phi(i_f)$

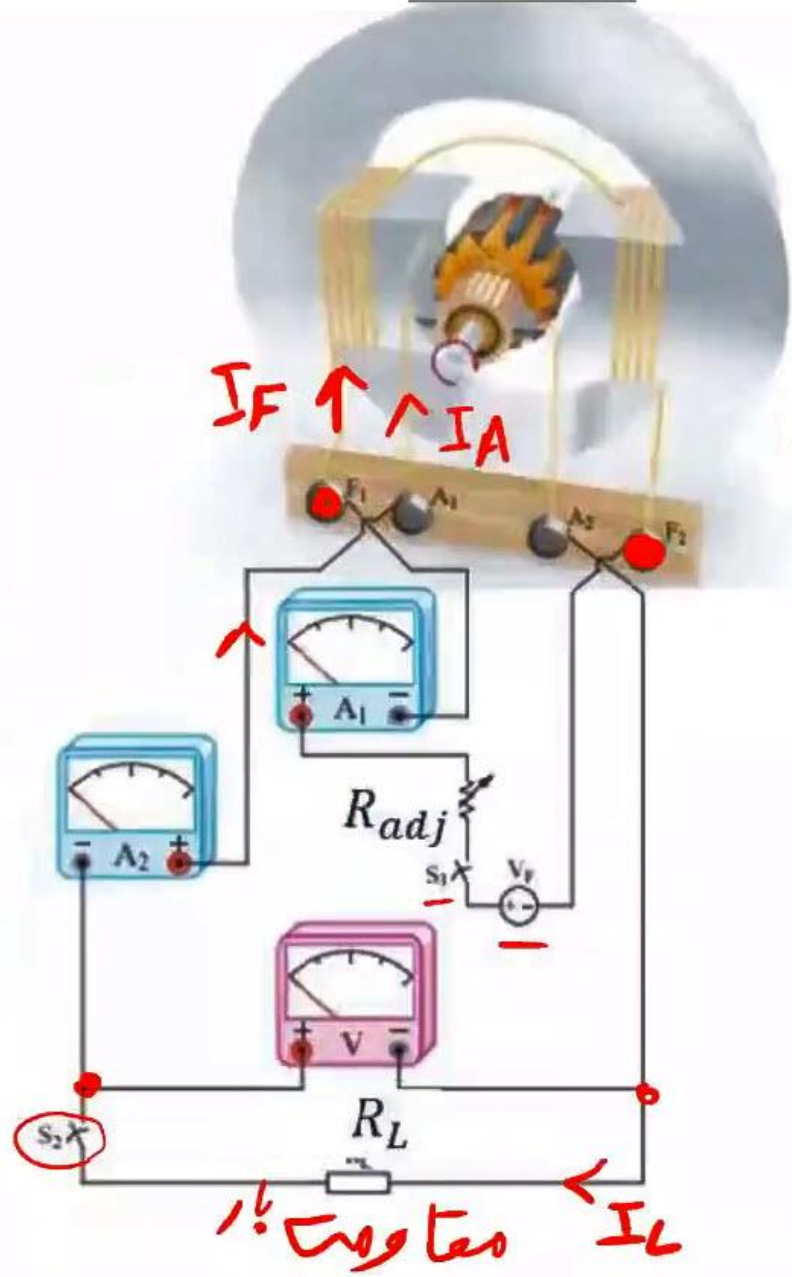


# ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل



$R_{adj}$  در ابتدا در مقدار صاف قرار دارد.

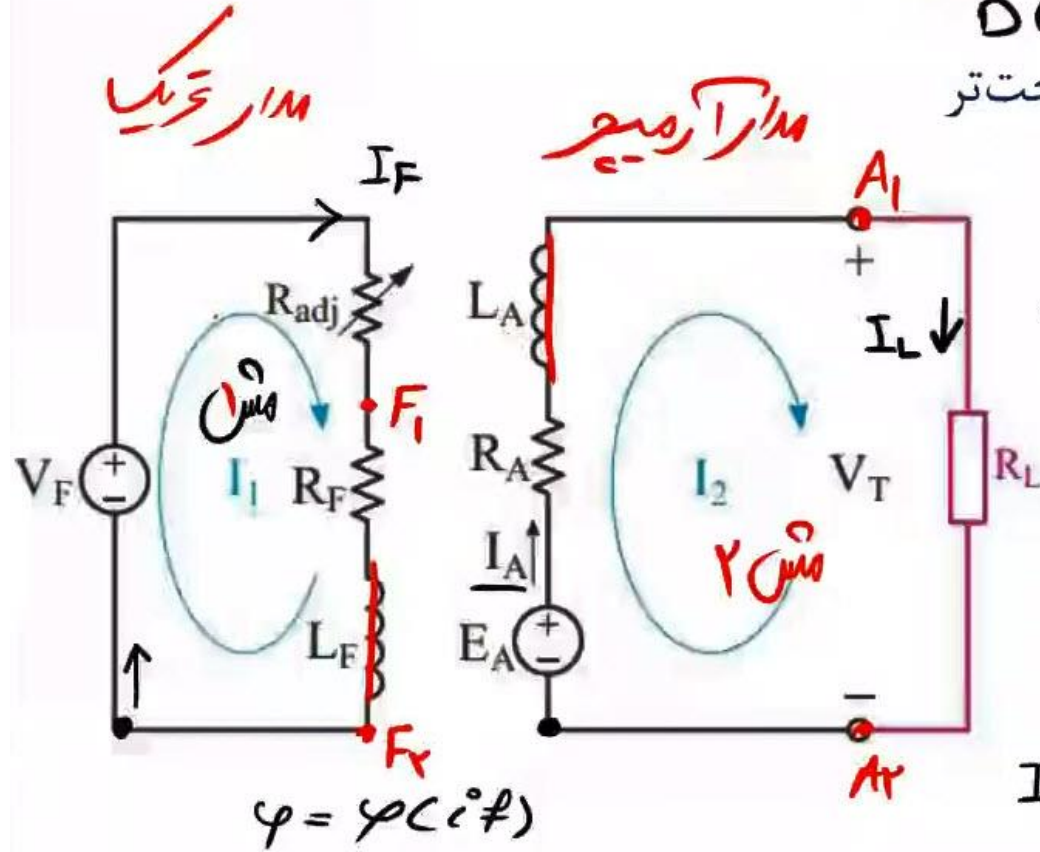
- طرح واره
- نحوه راه اندازی ←
- نحوه بهره برداری



## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

DC

• مدار معادل الکتریکی؛ تحلیل راحت تر



$$\begin{cases} -V_F + (R_{adj} + R_F) I_F + 0 = 0 \\ I_F = I_A = \frac{V_F}{R_F + R_{adj}} \end{cases}$$

$$P_{caF} = (R_F + R_{adj}) I_F^2$$

$$-E_A + R_A I_T + R_L I_T = 0$$

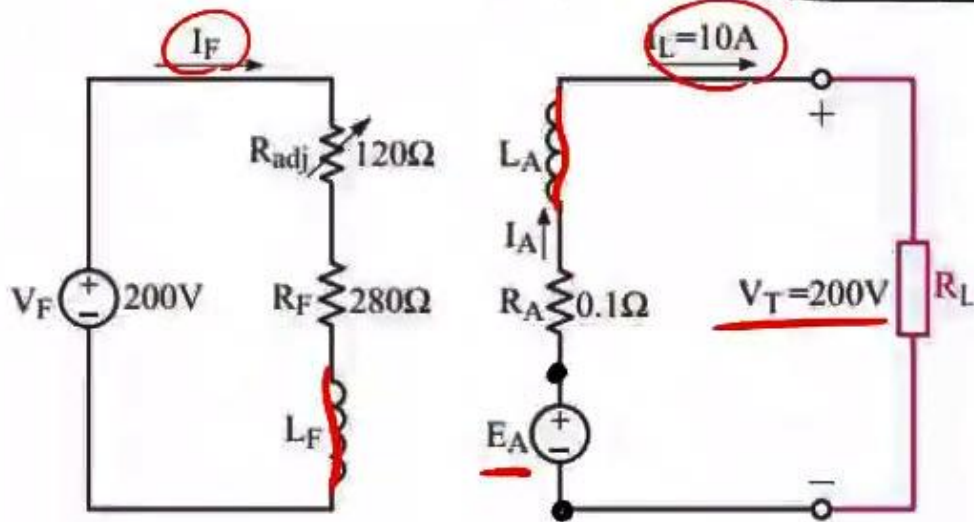
$$I_T = \frac{E_A}{R_A + R_L} \quad \text{و} \quad E_A = K \phi \omega$$



## مثال

$$K = 2 \text{ 1/rad}$$

- ژنراتور جریان مستقیم با تحریک مستقل ۲۰۰ ولت، جریان آرمیچر ۱۰ آمپر مطابق شکل زیر مفروض است. اگر سرعت محور ژنراتور برابر ۲۴۰۰ دوربردقیقه باشد، جریان تحریک، نیروی محرکه القایی و شار مغناطیسی تحریک را محاسبه کنید.



$$I_F = \frac{V_F}{R_{adj} + R_F} = \frac{200}{120 + 280} = 0.5 \text{ A}$$

$$(E_A = K \phi \omega)$$

$$E_A = R_A I_A + V_T = 0.1 \times 10 + 200 = 2.1 \text{ V}$$

$$\varphi = \frac{EA}{k\omega} = \frac{2.01}{\cancel{1} \times \cancel{2} \times \cancel{\epsilon_0} \times \frac{\cancel{1} \pi}{\cancel{2}}} = \frac{2.01}{1.4 \pi}$$

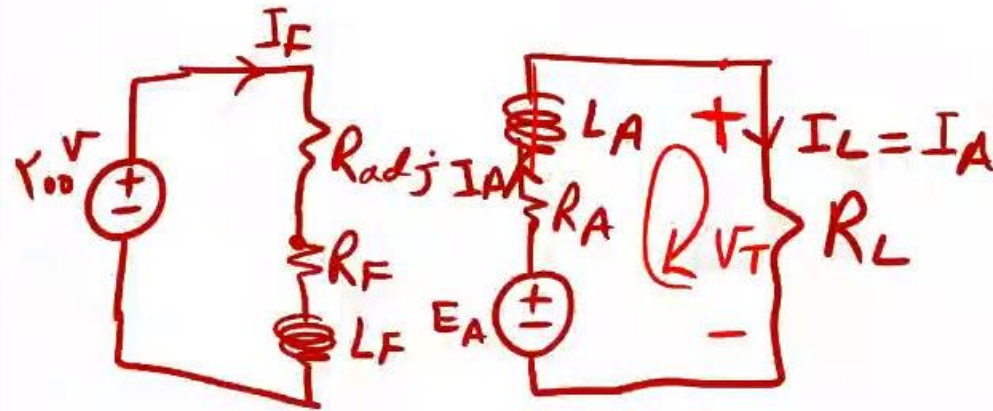
$$\varphi = 0.1 \text{ Wb} = 100 \text{ mWb}$$

## مثال

• برای یک ژنراتور جریان مستقیم کمیت‌های زیر داده شده است.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_F = 200 \text{ [V]}, I_F = 0.4 \text{ [A]}, R_F = 450 \text{ [\Omega]} \\ E_A = 260 \text{ [V]}, R_A = 0.5 \text{ [\Omega]}, V_T = 250 \text{ [V]} \end{array} \right.$$

مطلوب است:



✓ الف - مقدار مقاومت تنظیم‌کننده جریان تحریک

✓✓ ب - جریان بار و آرمیچر

✓✓✓ ج - تلفات مسی و توان خروجی

$$I_F = \frac{V_F}{R_F + R_{adj}} = 0,1 \text{ A} = \frac{100}{\epsilon_{D0} + R_{adj}} \Rightarrow \epsilon_{D0} + R_{adj} = 1000$$

$(R_{adj} = 100 \Omega)$

$$I_A = I_L = \frac{E_A}{R_A + R_L}$$

$$E_A = R_A I_A + V_T \Rightarrow I_A = \frac{E_A - V_T}{R_A} = \frac{100 - 10}{100} = 0,9 \text{ A}$$

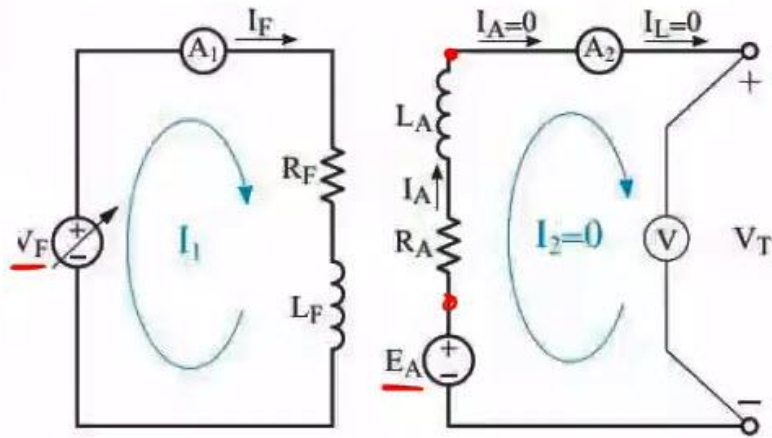
$$P_{out} = V_T I_L = 10 \times 0,9 = 9 \text{ W} = 0,9 \text{ kW}$$

$$P_{ca} = (R_F + R_{adj}) I_F^2 + R_A I_A^2 = 1000 \times 0,1^2 + 10 \times 0,9^2 = 10 \text{ W}$$



## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

• منحنی مشخصه بی باری رفت و برگشت  $\omega = cte$  ,  $I_L = 0$  ←  $E_A = \sqrt{T}$

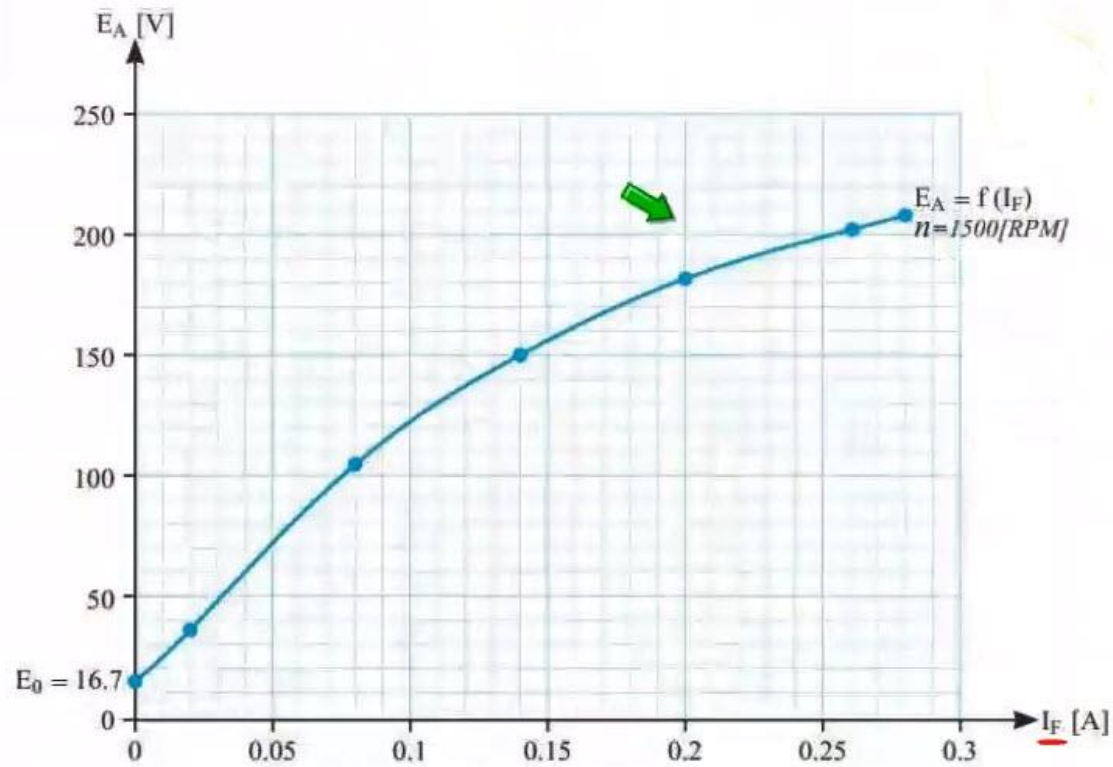


$I_F$ [A]	0	0/02	0/08	0/14	0/2	0/26	0/28
$E_A$ [V]	16/4	34	99	148	181	203	210

$I_F$ [A]	0/28	0/26	0/2	0/14	0/08	0/02	0
$E_A$ [V]	210	206	187	159	115	45	17



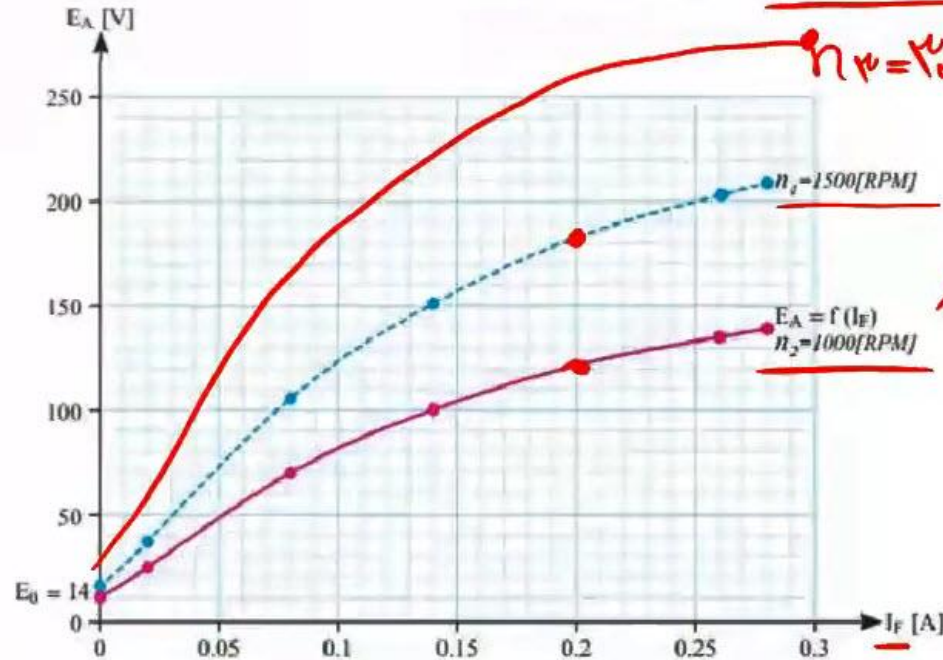
## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل



• منحنی مشخصه بی باری

## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

• نیروی محرکه القایی متناسب با سرعت محور ژنراتور است.



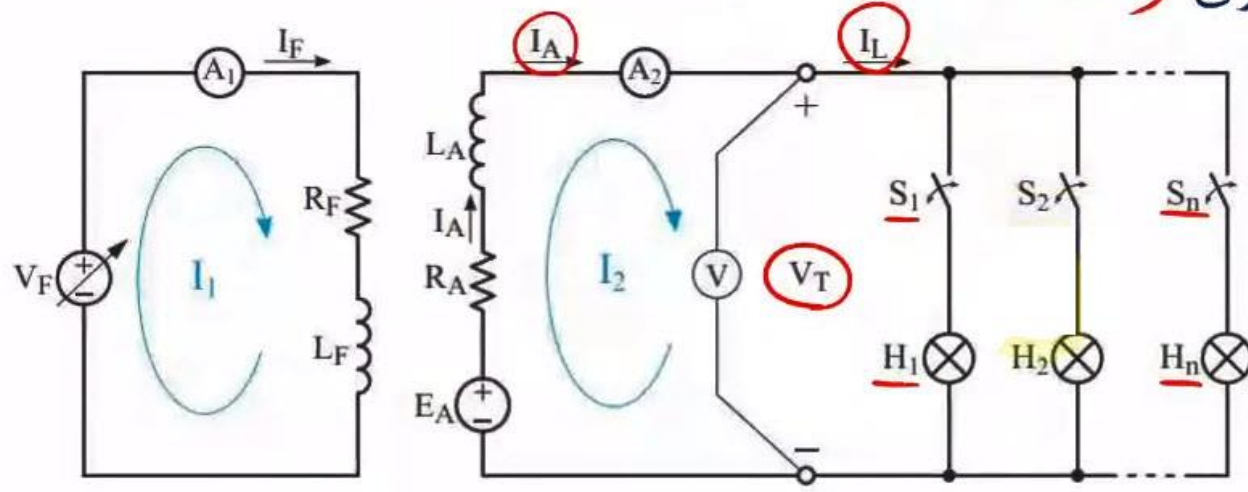
$$E_A = K \phi \omega \quad n_1 = 2000 \text{ RPM}$$

$$\times \frac{1000}{1500}$$

$$\frac{E_{A1}}{E_{A2}} = \frac{n_1}{n_2}$$

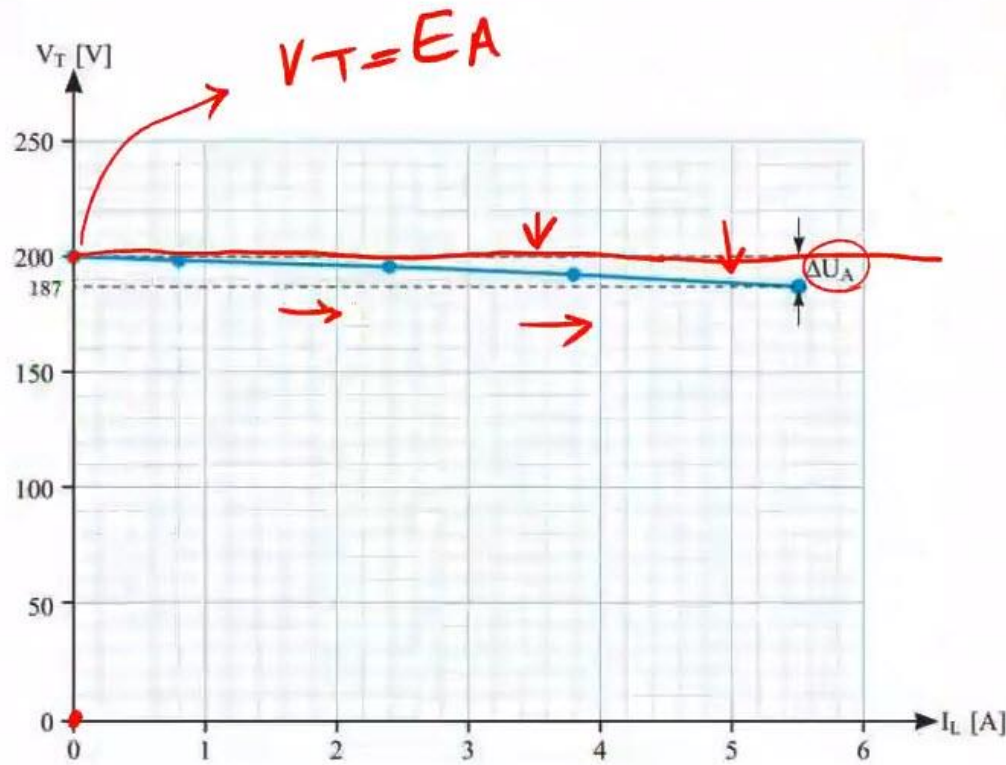
# ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

• منحنی مشخصه بارگذاری ( $I_f$  یا  $\omega$  ثابت است)



$I_L$ [A]	0	0.8	2.4	3.8	<u>5.5</u>
$V_T$ [V]	200	198	195	192	187

## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل



• منحنی مشخصه بارگذاری

## ژنراتور جریان مستقیم - تحریک مستقل

• افت ولتاژ ترمینال ژنراتور با افزایش جریان بار را افت ولتاژ آرمیچر می گویند.

• مقاومت اهمی سیم پیچ های آرمیچر

• (اثرات عکس العمل آرمیچر و کموتاسیون)

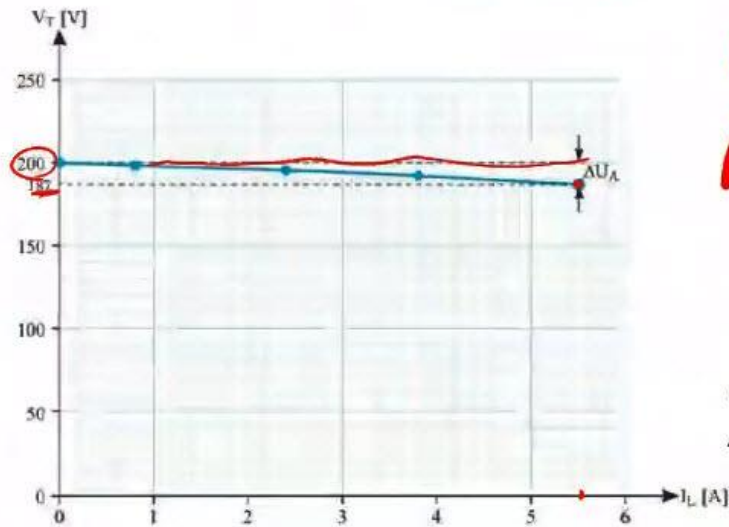
$$\Delta U_A = R_A I_A + \varepsilon$$

$$\Delta U_A = E_A - V_T$$



## مثال

• منحنی مشخصه بارداری یک ژنراتور بصورت شکل زیر است. در جریان ۵.۵ آمپر افت ولتاژ ناشی از عکس‌العمل آرمیچر و کموتاسیون و درصد تنظیم را بدست آورید.



$$\Delta U_A = 200 - 187 = 13 \text{ V} = R_A I_A + \mathcal{E}$$

$$R_A = 1.25 \Omega$$

$$13 = 1.25 \times 5.5 + \mathcal{E} \Rightarrow \mathcal{E} = 9.125 \text{ V}$$

$$\%VR = \frac{200 - 187}{200} \times 100 = 6.5 \%$$