

Funzionamento della dinamo a carico

Distinguiamo anche in questo caso le più usate possibilità di eccitazione.

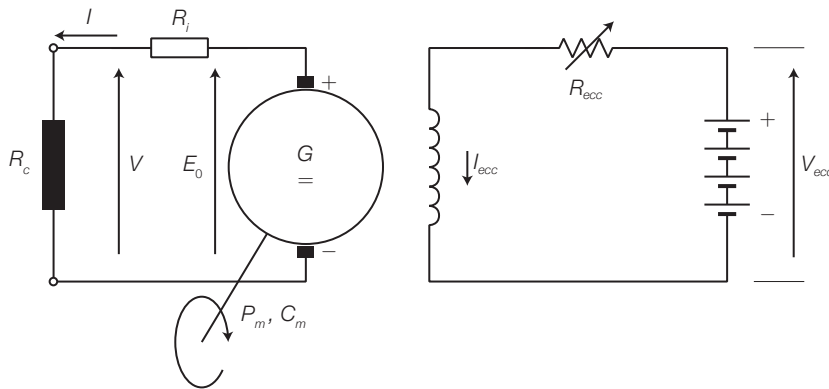


FIGURA 1 Dinamo a carico con eccitazione indipendente.

Dinamo con eccitazione indipendente (FIGURA 1): in questo caso possiamo scrivere l'equazione elettrica dell'indotto percorso dalla corrente I del carico, essendo E_0 la tensione generata a vuoto, R la resistenza complessiva della maglia di uscita, data dalla somma di quella del carico R_c e di quella dell'avvolgimento R_i , ottenendo:

$$E_0 = V + R \cdot I$$

Ma

$$E_0 = K \cdot \Phi \cdot n$$

che indica il fatto che la tensione a vuoto e quella a carico dipendono dalla corrente di eccitazione che produce il flusso Φ , ovvero dal numero n di giri rotorici al minuto; sostituendo si ottiene:

$$K \cdot \Phi \cdot n = V + R \cdot I \quad (1.3)$$

ricavando n dalla FORMULA 1.3 si ha la formula che lega il numero dei giri alle altre caratteristiche elettriche:

$$n = \frac{V + R \cdot I}{K \cdot \Phi} \quad (1.4)$$

La caratteristica esterna ha l'aspetto di FIGURA 2:

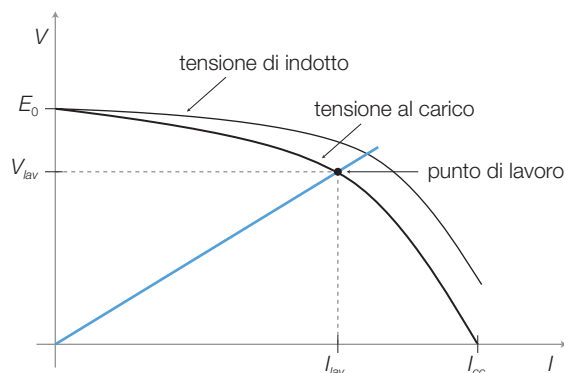


FIGURA 2 Caratteristica esterna della dinamo a eccitazione indipendente.

Dinamo con eccitazione in derivazione (FIGURA 3, a pagina seguente): in questo caso il circuito di eccitazione viene alimentato prelevando la tensione

dalle spazzole rotoriche, per cui il bilancio delle correnti diventa il seguente: $I_g = I + I_{ecc}$. La corrente di eccitazione vale allora: $I_{ecc} = \frac{E'}{R_{ecc} + R_{poli}}$, avendo indicato con R_{ecc} la resistenza del reostato di eccitazione, con R_{poli} la resistenza del circuito dei poli di eccitazione, E' la tensione ai morsetti dell'indotto: $E' = E_0 - I_g \cdot R_i$.

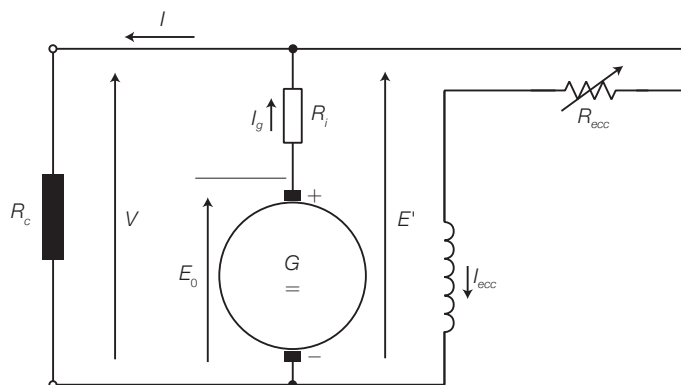


FIGURA 3 Dinamo a carico con eccitazione in derivazione.

Possiamo esprimere l'equazione elettrica della macchina osservando il circuito equivalente di FIGURA 4, ove sono indicate tutte le grandezze elettriche presenti. Applicando i principi di Kirchhoff si ottiene:

$$I_g = I + I_{ecc}$$

$$V = E_0 - R_i \cdot I_g = R_c \cdot I$$

$$I_{ecc} = (E_0 - R_i \cdot I_g) / (R_{ecc} + R_{poli}), \text{ ma anche } I_{ecc} = V / (R_{ecc} + R_{poli}).$$

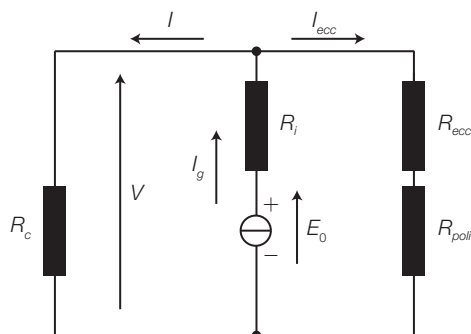


FIGURA 4 Circuito equivalente della dinamo con eccitazione derivata.

Osservando le equazioni funzionali del sistema possiamo spiegare l'andamento particolare della *caratteristica esterna* di FIGURA 5.

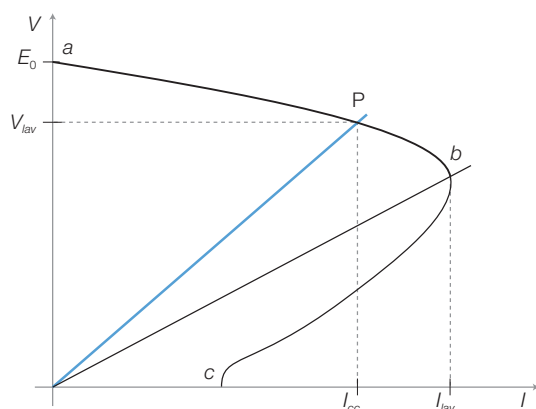


FIGURA 5 Caratteristica esterna della dinamo con eccitazione in derivazione.

Essendo la corrente di indotto data dalla somma della corrente di eccitazione più quella del carico, l'eccitazione è legata alla corrente di carico che determina il valore della tensione V ai morsetti, dalla quale dipende l'eccitazione stessa:

- nel funzionamento a vuoto (punto a del grafico) tutta la V è disponibile per l'eccitazione, che quindi è massima; di conseguenza il flusso induttore è massimo e si ha $V = E_0$;
- in presenza di un carico R_c inizia a fluire in esso una corrente I ; in queste condizioni la V diminuisce progressivamente, riducendo conseguentemente la I_{ecc} disponibile; la tensione a carico allora decresce lungo il tratto $a-b$ fino a raggiungere il punto limite b ;
- dal punto b inizia il *tratto instabile della caratteristica* nel quale o un'ulteriore diminuzione della R_c produce una diminuzione della I_{ecc} tale da *diseccitare* la macchina che passa immediatamente a funzionare con tensione di uscita quasi nulla (rimane in pratica solo quella dovuta al magnetismo residuo), erogando la corrente di cortocircuito I_{cc} ;
- in pratica il tratto di lavoro è quello compreso tra i punti a e b della caratteristica, in cui la dinamo eroga una tensione quasi costante al variare del carico.

In pratica la caratteristica esterna, relativamente al solo tratto stabile, differisce in modo limitato da quella della dinamo a eccitazione indipendente, presentando solo una maggiore pendenza (maggiore diminuzione della tensione in funzione della corrente erogata sul carico) rispetto a quella della dinamo a eccitazione indipendente, ma col vantaggio di non richiedere una sorgente indipendente di tensione per l'alimentazione del circuito polare.