

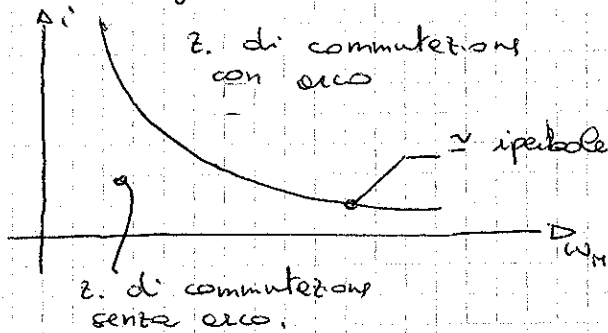
Se l'induttanza è molto alta la corrente non ha ancora cambiato segno e si ha l'arco elettrico.

Dentro un motore DC, quando ho l'arco, si vaporizza un po' di materiale della spazzola ed un po' di quello del collettore. L'effetto delle commutazioni con arco produce un invecchiamento del gruppo spazzola-collettore.

Il problema si manifesta nel tempo (per invecchiamento) il costruttore dà un'informazione di questo tipo: un diagramma $i_c(\omega_M)$.

ω_M basso \rightarrow tempo contatto lungo tra spazzola e spazzole \rightarrow possibilità di commutare elevati valori di corrente.

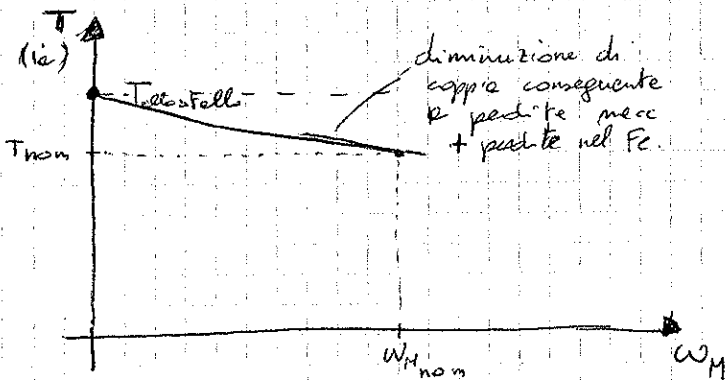
Se si verifica la i_c in base alle ω_M si ottiene



limiti di commutazione del motore DC

Diagramma SOA del motore DC (Self Self Operating Area)

Insieme dei punti di funzionamento sicuro.



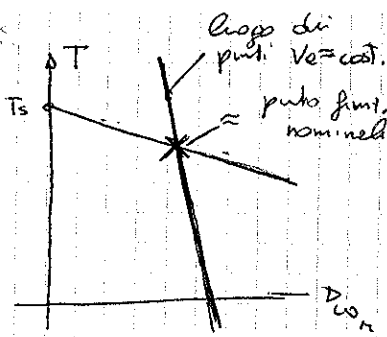
Forme il punto $(\omega_{M,nom}, T_{nom})$ significa che il motore può lavorare in quel punto tale che $\omega_M \leq \omega_{M,nom}$ e $T \leq T_{nom}$.

Per i servomotori (quelli usati per gli azionamenti) si fornisce la coppia allo stallo: max coppia che il motore può fornire permanentemente per $\omega_M = 0$

la coppia che il motore mi può fornire permanentemente è decrescente con l'aumentare di ω_M .

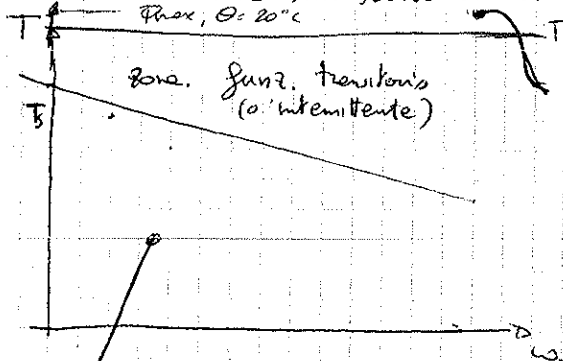
In fatti se ω_M aumenta aumentano le perdite meccaniche e nel ferro che contribuiscono alla sovra temperatura del motore.

la curva è una retta di pendenza T_s e scende all'aumentare di ω_M . Sui servomotori di solito il costruttore fornisce la caratteristica $T-\omega_M$.



il motore può dare continuamente quella coppia (38) in funzione della velocità. A seconda delle tensioni che può fornire al convertitore ci si sposterà più a dx o a sx sulle caratteristiche.

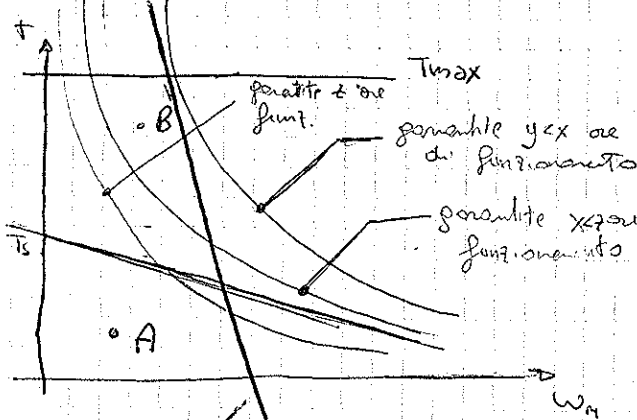
Consideriamo un servomotore con eccitazione e magneti permanenti



In genere si deve sapere le caratteristiche di magnetizzazione di magneti nelle condizioni peggiori.

In genere $T_{max} > 3T_s$

zone funzionali permanente.



Vengono molte forme e caratteristiche di commutazione (-)

Nel punto A posso rimanere $t \rightarrow \infty$

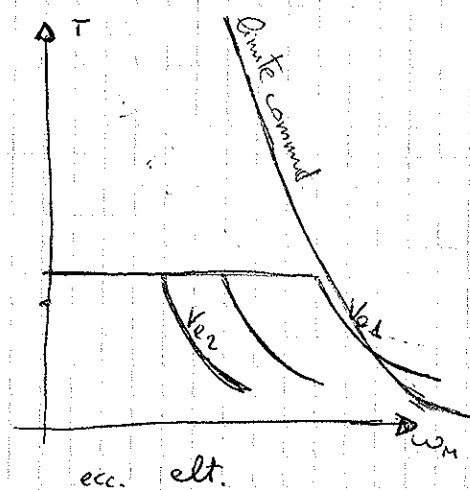
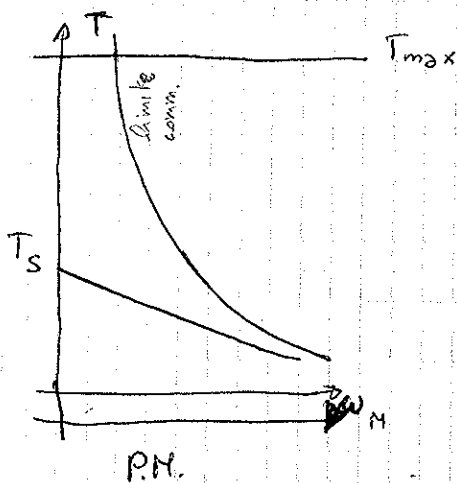
“ “ B (funz. intermittente) richiedo una T maggiore di quella che posso fornire permanentemente. Posso sovraccaricare il motore ma non per troppo tempo. (altrimenti scotta). Il funz. intermittente può durare per un tempo compreso tra x e y . Il motore si rovina perché il collettore e lo spazzole sono da cambiare

Posso dimenticare tutti i punti a dx delle rette $V_{e,max}$ del convertitore.

limiti funz. davanti e $V_{e,max}$ del convertitore.

Perché oltre non entrò mai a lavorare.

SOA motori magneti ed eccitazione ^{elt.} e confronto



$V_{e1} > V_{e2}$

Se uso motore a ecc. elettrica e per di voglio lavorare sia nelle zone di coppie costante, che in quelle di potenza costante.

Nelle macchine a ecc. elt. si ha il limite di commutazione che interseca le curve di funz. penetrante nelle zone di funz. e pot. costante.

Le perdite delle curve di funzionamento è praticamente nulle a cause delle elevate perdite dovute all'ecitazione.

Nelle macchine ^{in continue} a ecc. elt. come posso restare nelle zone e funz. non permanente?

Introduciamo il modello termico del motore DC (analogie termico-elettrica).

el flusso termico \rightarrow corrente

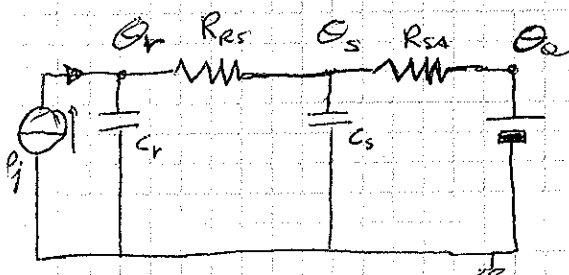
elle temperature \rightarrow tensioni

R termo \rightarrow R

C termo \rightarrow C

Supponiamo che Θ_{stator} sia isotermico e rotore idem.

$$P_j = R_a i_a^2 \quad (\text{dimentichiamo perdite ferro e meccaniche}).$$



MACCHINA P.H.

La capacità termica di un corpo dipende

$$m \cdot C_{spec}$$

Poiché lo stator è più grosso si ha che

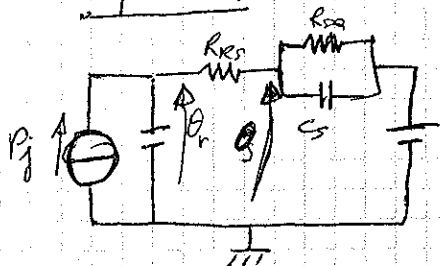
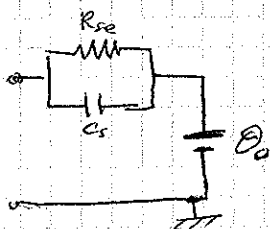
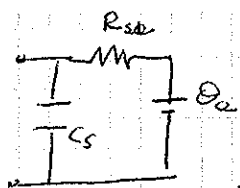
$$C_s > C_r$$

Sperimentalmente si ha che $C_s R_{sa} > C_r R_{rs}$

Facciamo un circuito meno rigoroso, ma più ~~semplice~~ ^{semplice}

Per $t=0$

$$\Theta_r = \Theta_s = \Theta_a$$



ipottizziamo che $C_s R_{sa} \gg C_r R_{rs}$

in questo caso la temperatura sullo stator varia molto più lentamente che ^{al rotore} rispetto.

possiamo quindi approx

