

Politecnico di Torino

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della Professione di Ingegnere

I sessione 2006 - Ramo Meccanico

Un modulo per la trazione elettrica per autotrazione è composto da un motore elettrico senza spazzole a magneti permanenti e da un riduttore realizzato con ruote dentate. Per semplicità costruttiva, il riduttore è costituito da una coppia di ruote cilindriche ad assi paralleli con dentatura elicoidale.

Al fine di ridurre l'ingombro del sistema, il motore elettrico adottato è del tipo "frameless" (senza carcassa), ovvero il suo rotore e statore vengono forniti senza alcun cuscinetto né carcassa di supporto fra di essi. La figura mostra una sezione diametrale del motore e una vista assiale con le dimensioni (fra parentesi le dimensioni in millimetri).

La versione "frameless" consente quindi di calettare direttamente il rotore del motore elettrico sull'albero del pignone, l'accoppiamento torsionale essendo realizzato tramite linguetta. I cuscinetti di supporto del pignone vincolano in questo modo anche il rotore, che fa parte dell'albero.

L'albero di uscita dal riduttore è dotato di un attacco flangiato tramite il quale è connesso ad una delle due ruote dotate di trazione elettrica tramite un albero di trasmissione ed un giunto.

Quesiti:

1. Dimensionare la coppia di ruote dentate tenendo conto dei criteri di resistenza statica e a fatica. Si tenga conto che il rapporto di trasmissione va dimensionato tenendo conto che la velocità massima del motore elettrico corrisponde alla velocità massima del veicolo.
2. Dimensionare i cuscinetti di supporto degli alberi.
3. Dimensionare la linguetta fra rotore del motore e albero del pignone.
4. Disegnare il gruppo motore-riduttore tenendo conto di questioni quali: centraggi, realizzabilità, montaggio/smontaggio, organi di tenuta, flangia di connessione alle ruote. Il disegno può essere fatto a mano libera.

Nota generale: verrà molto apprezzata la chiarezza e l'ordine dello svolgimento.

Dati:

velocità massima del veicolo	180	km/h
Raggio di rotolamento	0.330	m
Coppia max continuativa del motore elettrico	5	Nm
Coppia di picco del motore elettrico	30	Nm
Velocità max motore elettrico	1500	rpm
Spettro di carico per dimensionamento a fatica (le coppie sono riferite al motore elettrico, le percentuali si riferiscono al tempo di utilizzo)	30 Nm 25% 25 Nm 15% 10 Nm 10% 5 Nm 50%	
vita operativa del veicolo	200000	km
Ingombro massimo del moto-riduttore	400 X 250 X 200	mm

Disegno del motore elettrico "frameless"

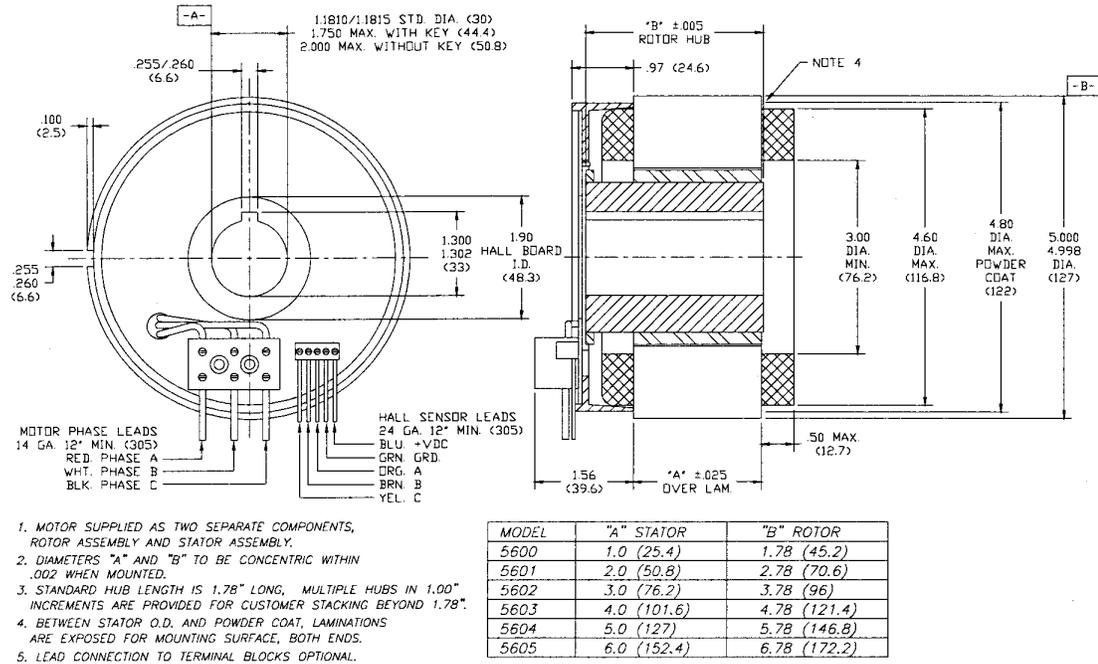


Figura 1 disegno del motore frameless. Il modello del motore è quello indicato con la sigla 5600 nella tabella. Nella stessa tabella sono indicate le lunghezze dello statore (quota A) e del rotore (quota B)