



MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



IL SISTEMA DL 10280 È COSTITUITO DA UN KIT DI COMPONENTI ADATTO PER ASSEMBLARE LE MACCHINE ELETTRICHE ROTANTI, SIA PER CORRENTE CONTINUA CHE PER CORRENTE ALTERNATA.

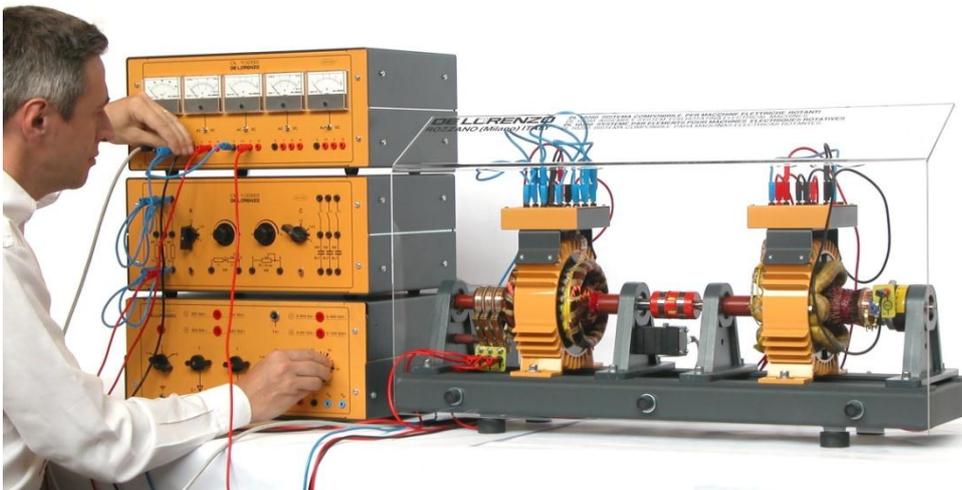
CONSENTE ALLO STUDENTE UNA REALIZZAZIONE CRITICA E MOTIVATA AI FINI DI UN CONCRETO APPRENDIMENTO DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE, PROPEDEUTICO AL RILIEVO PRATICO DELLE CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO. IL SISTEMA VIENE ALIMENTATO A BASSA TENSIONE PER MISURA DI SICUREZZA, MA LE MACCHINE RISULTANO FORMALMENTE EQUIVALENTI A QUELLE INDUSTRIALI.

Il sistema OPENLAB, nella sua configurazione base, è composto da:

- Set di componenti DL 10280
- Modulo di alimentazione DL 10281
- Modulo di misura DL 10282
- Modulo carichi e reostato DL 10283
- Supporto adattatore DL 10284
- Dispositivo di blocco e rotazione DL 10285
- Tavola di parallelo DL 10310
- Commutatore di polarità DL 10185

e dalle seguenti opzioni:

- Freno elettromagnetico DL 10300A
- Avviatore Stella/Triangolo DL 10116
- Avviamento e sincronizzazione DL 10125
- Simulatori di guasti DL 10280FF



APPLICAZIONI

- Costruzione, funzionamento e prove sulle macchine elettriche e in particolare:
 - Studio del campo magnetico
 - Principi dell'induzione elettromagnetica
 - Motori in CC con eccitazione indipendente, derivata, serie e composta
 - Generatori in CC con eccitazione indipendente, derivata, serie e composta
 - Motori a induzione: trifase ad anelli e a gabbia di scoiattolo, monofase a repulsione e a condensatore
 - Collegamenti Dahlander
 - Motore trifase sincrono, regolatore ad induzione e sfasatore, alternatore, motore universale



MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



DL 10280 - KIT DI COMPONENTI

Include i seguenti componenti:

1. Basamento
2. Quattro supporti con cuscinetto
3. Giunto di accoppiamento
4. Elemento elastico per giunto
5. Lettore ottico di velocità
6. Viti di fissaggio
7. Chiavi
8. Statore per cc con poli salienti
9. Statore per ca con avvolgimento trifase
10. Rotore a collettore
11. Portaspazzole con due spazzole
12. Rotore a gabbia di scoiattolo
13. Rotore ad anelli
14. Portaspazzole con tre coppie di spazzole

Inoltre, viene fornita una sonda magnetica per mostrare i campi magnetici e un pannello trasparente che, per ragioni di sicurezza, protegge gli studenti dal contatto accidentale con le parti in movimento.



Lo **STATORE IN CA** è costituito da una carcassa metallica che sostiene il circuito magnetico laminato, in quanto interessato da flusso variabile nel tempo, e l'avvolgimento elettrico.

Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro interno di 80 mm ed esterno di 150 mm e presenta 24 cave semichiusure all'interno delle quali è collocato un doppio avvolgimento trifase: i principi e le fini delle diverse fasi vengono riportati all'esterno dello statore su di una apposita morsettiera didattica.

L'avvolgimento è a doppio strato del tipo embricato a matassa lunga, con passo d'avvolgimento 6 ($1 \div 7$).

Ogni cava contiene due matasse di 19 spire ognuna di filo smaltato di diametro 1.12 mm.



MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



Il **ROTORE A GABBIA DI SCOIATTOLO** costituito da un albero a cui è fissato un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte le cave adatte a contenere l'avvolgimento di rotore. Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 78 mm.

Per evitare il fenomeno dell'impuntamento del rotore in fase di avviamento e ridurre il rumore, le cave risultano inclinate rispetto a quelle di statore. L'avvolgimento rotorico è costituito dalla gabbia di scoiattolo. La gabbia è realizzata collocando in ogni cava rotorica delle sbarre conduttrici che vengono chiuse in corto circuito ad entrambe le estremità mediante degli anelli conduttori.

L'avvolgimento rotorico può così essere considerato un avvolgimento polifase, con un solo conduttore per polo-fase, per cui non presenta un proprio numero di poli ma ne assume uno eguale a quello dell'avvolgimento di statore.

Il **ROTORE AD ANELLI** Il rotore è costituito da un albero a cui sono fissati gli anelli collettori ed un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte 21 cave semichiusate adatte a contenere l'avvolgimento.

Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 78 mm. Per evitare una marcia meccanica rumorosa le cave di rotore sono inclinate rispetto a quelle di statore.

L'avvolgimento rotorico è formata da bobine ed è trifase a due poli.

L'avvolgimento è a doppio strato del tipo embricato a matassa lunga con passo d'avvolgimento 9 ($1 \div 10$).

Ogni cava contiene due matasse di 8 spire ognuna di filo smaltato di diametro 1,5 mm.

L'avvolgimento è collegato a stella e fa capo agli anelli collettori mentre il centro stella è interno e non accessibile.

I terminali dell'avvolgimento di rotore sono accessibili tramite gli anelli collettori su cui strisciano le spazzole sostenute da un portaspazzole.

Le spazzole sono due per ogni fase e fanno capo ad una morsettiera esterna che riporta il sinottico dell'avvolgimento rotorico.

Lo **STATORE IN CC** Lo statore è costituito da una carcassa metallica che sostiene il circuito magnetico laminato, con 2 poli principali e 2 poli ausiliari, e gli avvolgimenti elettrici.

Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro interno di 80 mm. Sui poli sono avvolte le bobine i cui terminali sono riportati su di una apposita morsettiera didattica.

Il **ROTORE IN CC** costituito da un albero a cui è fissato il collettore a lamelle ed un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte 20 cave semichiusate adatte a contenere l'avvolgimento elettrico.

Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 80 mm.

L'avvolgimento a doppio strato è del tipo embricato a matasse eguali con passo d'avvolgimento 9 ($1 \div 10$).

Ogni cava contiene due matasse a due sezioni di 5+5 spire realizzate con filo smaltato di diametro 1,2 mm.

L'avvolgimento fa capo alle 40 lamelle del collettore su cui strisciano due spazzole sostenute da un portaspazzole.

Le spazzole fanno capo a morsetti disposti su due basette esterne che riportano il sinottico dell'avvolgimento di rotore.

DL 10281 - ALIMENTAZIONE

Uscite in CA:

- Trifase: 24 V/14 A, 42V/10A
- Monofase: 0 – 48 V/5 A, 0 – 10 V/12A

Uscite in CC:

- 32 V/14 A, 42 V/10 A, 0 – 40 V/5 A, 0 – 8 V/12 A

Alimentazione trifase da rete.

Protezione contro sovra-velocità.





MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



DL 10282 – MODULO DI MISURA ELETTRICA E VELOCITA'

- 2 voltmetri digitali ca/cc
Fondo scala: 99,9 V
 - 2 amperometri digitali ca/cc
Fondo scala: 19,9 A
 - 1 indicatore di velocità: 0 - 4000 rpm
- Alimentazione monofase di rete.
Uscita per la protezione contro sovra-velocità.

DL 10283 – MODULO CARICHI E REOSTATO

- resistori:
3x15 Ohm, 90 W ognuno,
1 Ohm + (0 - 2 Ohm), 80 W
- condensatori: 3 x 80 μ F, 150 V
- reostato: 0 - 80 Ohm, 1 A



DL 10284 – SUPPORTO ADATTATORE

Necessario per poter utilizzare il dispositivo di blocco e rotazione, il freno o il motore di trascinamento.



DL 10285 – DISPOSITIVO DI BLOCCO E ROTAZIONE

Necessario per bloccare e ruotare il rotore del motore asincrono ad anelli per realizzare un regolatore ad induzione e lo sfasatore.

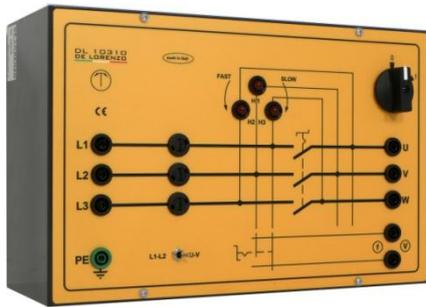
DL 10185 – COMMUTATORE DI POLARITA'

Per commutare il numero di poli nei motori Dahlander.





MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



DL 10310 – TAVOLA DI PARALLELO

Per realizzare il collegamento in parallelo tra generatori sincroni o l'alternatore e la rete.

DL 10300A – FRENO ELETTRIMAGNETICO

Rotore cilindrico liscio e statore a poli salienti. Completo di bolla di equilibrio, bracci, peso e contrappeso per la misura della coppia sviluppata dal motore.



DL 10116 – AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO

Per motori trifase a induzione a gabbia di scoiattolo.

DL 10125 – AVVIAMENTO E SINCRONIZZAZIONE

Avviamento rotorico per motori trifase ad anelli e dispositivo di eccitazione per la sincronizzazione con la rete.





MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



SIMULATORI DI GUASTI

DL 10280FF –SIMULATORI DI GUASTI

Set di 4 basette per l'inserimento di guasti simulati nelle macchine del sistema OPENLAB.

Il set comprende:

- SIMULATORE DI GUASTI PER UN MOTORE TRIFASE A GABBIA DI SCOIATTOLO
 - Corto circuito tra le due fasi
 - Interruzione di una fase di statore
 - Interruzione di due fasi
 - Corto circuito interno
- SIMULATORE DI GUASTI PER UN MOTORE AD ANELLI
 - Corto circuito tra le due fasi
 - Interruzione di una fase di statore
 - Corto circuito interno
- SIMULATORE DI GUASTI PER UN MOTORE CON CONDENSATORE
 - Avviamento del motore non riuscito
- SIMULATORE DI GUASTI PER UN MOTORE CC A ECCITAZIONE COMPOSTA
 - Avviamento del motore non riuscito
 - Interruzione di una fase di statore





MACCHINE ELETTRICHE-OPENLAB-0.2 kW



ESPERIMENTI per la configurazione manuale

N.	Esperimento	Configurazione base								Freno 10300A 10284	VA 10116	Avviatore 10125
		10280	10281	10282	10283	10284	10285	10185	10310			
1	Flusso prodotto dai poli	X	X	X								
2	Campo magnetico principale	X	X	X								
3	Intensità del campo magnetico	X	X	X								
4	Tensione indotta	X	X	X								
5	Effetto dei poli ausiliari	X	X	X								
6	Asse neutro magnetico a vuoto	X	X	X								
7	Campo magnetico rotante	X	X	X	X							
8	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 2 poli, 24 VΔ	X	X	X						X		
9	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 2 poli, 42 VY	X	X	X	X					X		
10	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 2 poli, 24 VΔΔ	X	X	X						X		
11	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 2 poli, 42 VYY	X	X	X						X		
12	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 4 poli, 24 VΔ	X	X	X						X	X	
13	Motore trifase a gabbia di scoiattolo, 4 poli, 42 VY	X	X	X						X		
14	Motor Dahlander trifase 4/2 poli, 42 VΔ/Y	X	X	X					X	X		
15	Motore monofase a fasi divise	X	X	X	X					X		
16	Motore monofase con condensatore	X	X	X	X					X		
17	Motor trifase ad anelli, 2 poli, 42 VYY	X	X	X	X					X		
18	Variatore di fase	X	X	X	X	X	X					
19	Regolatore ad induzione	X	X	X	X	X	X					
20	Motore sincrono trifase, 2 poli, 24 VΔ	X	X	X						X		X
21	Motore sincrono trifase, 2 poli, 24 VΔΔ	X	X	X						X		X
22	Motore CC con eccitazione separata	X	X	X	X					X		
23	Motore CC con eccitazione derivata	X	X	X	X					X		
24	Motore CC con eccitazione serie	X	X	X	X					X		
25	Motore CC con eccitazione composta, derivazione lunga	X	X	X	X					X		
26	Motore CC con eccitazione composta, derivazione corta	X	X	X	X					X		
27	Motore monofase	X	X	X						X		
28	Motore a repulsione	X	X	X	X					X		
29	Resistenza degli avvolgimenti in un motore sincrono	X	X	X								
30	Prova a vuoto di un motore sincrono	X	X	X	X							
31	Caratteristica di corto circuito di un motore sincrono	X	X	X	X							
32	Prova in corto circuito di un motore sincrono	X	X	X	X							
33	Motore sincrono metodo Behn - Eschenberg	usa i dati degli esperimenti 29, 30 e 31										
34	Prova a carico di un motore sincrono	X	X	X	X							
35	Rendimento convenzionale di un motore sincrono	usa i dati degli esperimenti 29, 30, 32 e 33										
36	Parallelo dell'alternatore con la rete	X	X	X	X					X		
37	Alternatore come motore sincrono	X	X	X	X					X		
38	Resistenza degli avvolgimenti di un generatore CC	X	X	X								
39	Prova del generatore CC col metodo a vuoto (Swinburne)	X	X	X	X							
40	f.e.m. a vuoto di un generatore CC	X	X	X								X
41	Caratteristica di eccitazione del generatore	X	X	X								X
42	Dinamo ad eccitazione indipendente	X	X	X	X							X
43	Dinamo ad eccitazione derivata	X	X	X	X							X
44	Dinamo ad eccitazione serie	X	X	X	X							X
45	Dinamo ad eccitazione composta	X	X	X	X							X