



# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



ESTE SISTEMA ESTÁ CONSTITUIDO POR UN CONJUNTO DE COMPONENTES Y MÓDULOS ADECUADOS PARA EL ENSAMBLAJE DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTANTES, TANTO PARA CORRIENTE DIRECTA COMO PARA CORRIENTE ALTERNA.

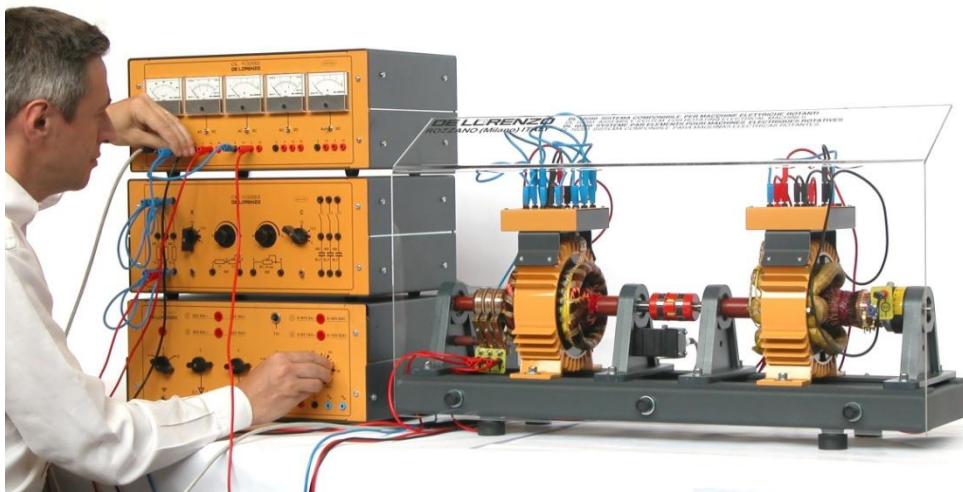
LOS ESTUDIANTES PUEDEN REALIZAR UN ENSAMBLE CRÍTICO Y BIEN ANALIZADO, CON EL FIN DE COMPRENDER LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN ANTES DE REALIZAR PRUEBAS PRÁCTICAS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN. EL SISTEMA ES ALIMENTADO A BAJA TENSIÓN CON LA FINALIDAD DE PREVENIR EL RIESGO DE ACCIDENTES. SIN EMBARGO, LAS MÁQUINAS CUENTAN COMPLETAMENTE CON CARACTERÍSTICAS INDUSTRIALES.

El sistema OPENLAB, en su configuración básica, está compuesto de:

- Conjunto de componentes DL 10280
- Módulo de alimentación DL 10281
- Módulo de medición DL 10282
- Módulo de cargas y reóstato DL 10283
- Soporte adaptador DL 10284
- Dispositivo de bloqueo y rotación DL 10285
- Mesa de paralelo DL 10310
- Módulo conmutador de polos DL 10185

y las siguientes opciones son recomendadas:

- Freno electromagnético DL 10300A
- Arrancador Estrella/Delta DL 10116
- Arranque y sincronización DL 10125
- Simuladores de fallas DL 10280FF



## APLICACIONES

- Ensamble, operación y pruebas en máquinas eléctricas y en particular:
  - Estudio del campo magnético
  - Principios de la inducción electromagnética
  - Motores de CD con excitación independiente, derivada, en serie y compuesta
  - Generadores CD con excitación independiente, derivada, en serie y compuesta
  - Motores de inducción: trifásicos de anillos y de jaula de ardilla, monofásicos de repulsión y de condensador
  - Conexión Dahlander
  - Motor trifásico síncrono, regulador de inducción y defasador, alternador, motor universal

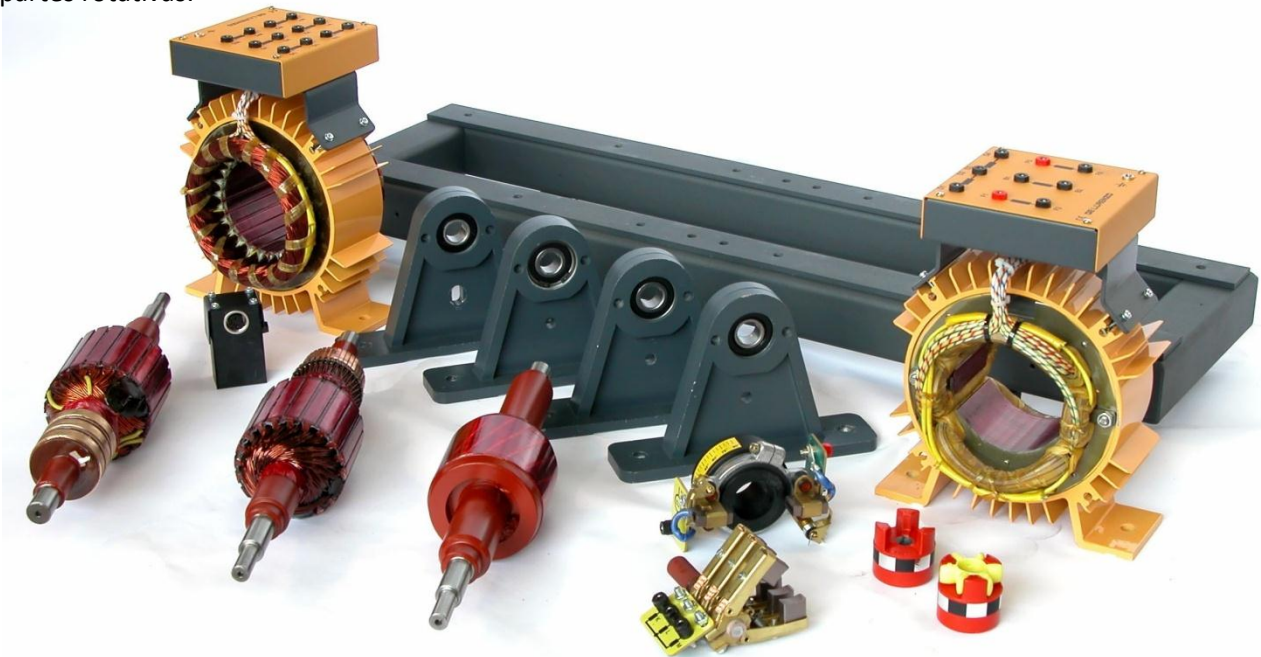


## DL 10280 - KIT DE COMPONENTES

Incluye los siguientes componentes:

1. Basamento
2. Soportes con cojinete
3. Empalme para acoplamiento
4. Elemento elástico para acoplamiento
5. Transductor de velocidad electrónico
6. Tornillos para fijación
7. Llaves
8. Estator DC
9. Estator CA
10. Rotor a colector
11. Portaescobillas con dos escobillas
12. Rotor de jaula
13. Rotor de anillos
14. Portaescobillas con seis escobillas

Además, una sonda magnética es prevista para mostrar los campos magnéticos, y una cubierta transparente que, por razones de seguridad, protege a los estudiantes del contacto accidental con las partes rotativas.



El **ESTATOR DE CA** está compuesto de un marco metálico que soporta el circuito magnético laminado, por ser afectado por un flujo variable en tiempo, y cableado eléctrico.

El paquete de hojas de acero es de 60 mm de largo, con diámetro interno de 80 mm y externo de 150 mm y presenta 24 ranuras internas semi-cerradas dentro de las cuales hay un doble devanado trifásico: los inicios y terminaciones de las diferentes fases son mostradas fuera del estator en un panel terminal educacional apropiado.

El devanado es doble capa de tipo vuelta de bobina larga, con espaciado de bobinado 6 (1÷7).

Cada ranura contiene dos bobinas con 19 vueltas de alambre esmaltado con un diámetro de 1.12 mm.



# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



El **ROTOR DE JAULA DE ARDILLA** esta compuesto de un eje en el cual un paquete de hojas de acero magnéticas está fijado, donde se encuentran las ranuras adecuadas para contener el bobinado. El paquete de hojas de acero es de 60 mm de largo, con diámetro externo aproximado de 78 mm.

Para evitar el fenómeno de arrastre del motor en la fase de arranque y reducir el ruido, las ranuras están inclinadas respecto a las del estator. El devanado del rotor está compuesto por la jaula de ardilla.

La jaula implica que en cada ranura del rotor algunas barras de conducción están cerradas en corto circuito en ambos extremos por medio de anillos de conducción.

Por lo tanto, el devanado del rotor puede ser considerado un devanado multifase, con un solo conductor polo-fase, por lo que no presenta un número de polos apropiado pero se asume que es igual al estator bobinado.

El **ROTOR DE ANILLOS** se compone de un eje en el que los anillos colectores y el paquete magnético de laminillas son fijados: el paquete laminado tiene 21 ranuras semi-cerradas apropiadas para contener el devanado.

El paquete de hojas de acero es de 60mm de largo, con diámetro externo aproximado de 78 mm. Para evitar un ruido mecánico, las ranuras están inclinadas respecto a las del estator.

El rotor devanado está compuesto de bobinas y es trifásico de dos polos.

El devanado es una doble capa tipo vuelta larga de bobina con espaciado de bobinado 9 (1-10).

Cada ranura contiene dos bobinas de 8 vueltas cada una, de alambre esmaltado con un diámetro de 1.5 mm.

El devanado está conectado en estrella y esta subordinado a los anillos colectores mientras el centro de la conexión estrella es interno y no accesible.

Las terminales del devanado del rotor son accesibles por medio de los anillos colectores en los cuáles las escobillas están sujetas por medio de una grapa sujetadora.

Las escobillas son dos por cada fase y están conectadas a una tarjeta de terminales externa que muestra el sinóptico del devanado del rotor.

El **ESTATOR DE CD** está compuesto por un marco metálico que soporta el circuito magnético, con dos polos principales, dos interpolos, y los devanados eléctricos.

El paquete de hojas de acero magnético es de 60 mm de largo, con un diámetro interno de 80 mm. En los polos las bobinas abren y sus terminales son mostradas en un panel de terminales educativo adecuado.

El **ROTOR DE CD** está compuesto de un eje al cual el conmutador es fijado y de un paquete de hojas de acero magnéticas donde hay 20 ranuras semi-cerradas diseñadas para contener el cable del devanado.

El paquete de hojas de acero es de 60 mm de largo, con diámetro externo de alrededor de 80 mm.

El devanado es de doble capa del tipo vuelta larga de bobina con espaciado de bobinado 9 (1÷10).

Cada ranura contiene dos bobinas con dos secciones de 5+5 vueltas de alambre barnizado de 1.12 mm de diámetro.

El devanado está subordinado a 40 segmentos del conmutador en el cual hay dos escobillas rozantes soportadas por un sujetador.

Las escobillas están subordinadas a las terminales establecidas en las dos tarjetas externas que muestran el sinóptico del rotor devanado.

## DL 10281 - ALIMENTACIÓN

Salidas en CA:

- Trifásica: 24 V/14 A, 42V/10A
- Monofásica: 0 – 48 V/5 A, 0 – 10 V/12A

Salidas en CD:

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

Alimentación trifásica de red.

Protección para sobre velocidad.





# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



## DL 10282 – MODULO DE MEDICIÓN ELÉCTRICA Y VELOCIDAD

- 2 voltímetros digitales CA/CC  
Fondo escala: 99,9 V
  - 2 amperímetros digitales CA/CC  
Fondo escala: 19,9 A
  - 1 indicador de velocidad: 0 - 4000 rpm
- Alimentación monofásica de red.  
Salida para la protección de máxima velocidad.

## DL 10283 – MODULO DE CARGAS Y REOSTATO

- resistencias:  
3x15 Ohm, 90 W cada una,  
1 Ohm + (0 - 2 Ohm), 80 W
- condensadores: 3 x 80  $\mu$ F, 150 V
- reóstato: 0 - 80 Ohm, 1 A



## DL 10284 – SOPORTE ADAPTADOR

Necesario para conectar el dispositivo de bloqueo, el freno o el motor conductor.



## DL 10285 – DISPOSITIVO DE BLOQUEO Y ROTACIÓN

Apropiado para bloquear y girar el rotor de los motores de inducción de anillos para obtener un regulador de inducción y un transformador de fase.

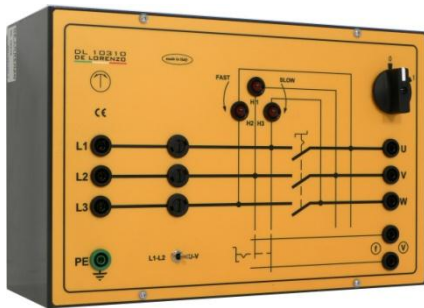
## DL 10185 – MÓDULO CONMUTADOR DE POLOS

Interruptor para conmutar el número de polos en los motores Dahlander.





# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



## DL 10310 – MESA DE PARALELO

Sincronoscopio de luces de rotación para realizar la conexión en paralelo entre los generadores sincrónico o el alternador y red.

## DL 10300A – FRENO ELECTROMAGNÉTICO

Rotor cilíndrico liso y estator con polos salientes. Incluye nivel de burbuja, brazos, pesos y contrapesos para la medición del par de salida del motor.



## DL 10116 – ARRANCADOR ESTRELLA/DELTA

Para motores de inducción trifásica con jaula de ardilla.

## DL 10125 – ARRANQUE Y SINCRONIZACIÓN

Arranque rotórico para motores de anillos trifásicos y dispositivo de excitación para la sincronización con la red.





# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



## SIMULADORES DE FALLAS

### DL 10280FF –SIMULADORES DE FALLAS

Conjunto de 4 carátulas para insertar fallas simuladas en las máquinas del sistema OPENLAB.

El conjunto incluye:

- SIMULADOR DE FALLAS PARA UN MOTOR JAULA DE ARDILLA TRIFÁSICO
  - Corto circuito entre dos fases
  - Apertura de la fase de estator
  - Apertura de dos fases
  - Corto circuito interno
- SIMULADOR DE FALLAS PARA UN MOTOR DE ANILLOS
  - Corto circuito entre dos fases
  - Apertura de la fase de estator
  - Corto circuito interno
- SIMULADOR DE FALLAS PARA UN MOTOR MONOFÁSICO CAPACITIVO
  - Arranque de motor sin éxito
- SIMULADOR DE FALLAS PARA UN MOTOR DE CD DE EXCITACIÓN COMPUESTA
  - Arranque de motor sin éxito
  - Apertura de la fase de estator
  - Circuito de excitación de derivación inverso





# MÁQUINAS ELÉCTRICAS-OPENLAB - 0.2 kW



## EXPERIMENTOS con la configuración manual

N.	Experimento	Configuración básica								Freno 10300A 10284	VΔ 10116	Arrancador 10125
		10280	10281	10282	10283	10284	10285	10185	10310			
1	Flujo producido por los polos	X	X	X								
2	Campo magnético principal	X	X	X								
3	Efecto de los polos auxiliares	X	X	X								
4	Voltaje inducido	X	X	X								
5	Efecto interpolación	X	X	X								
6	Eje neutral magnético sin carga	X	X	X								
7	Campo magnético de rotación	X	X	X	X							
8	Motor de jaula de ardilla trifásica, 2 polos, 24 VΔ	X	X	X						X		
9	Motor de jaula de ardilla trifásica, 2 polos, 42 VY	X	X	X	X					X		
10	Motor de jaula de ardilla trifásica, 2 polos, 24 VΔΔ	X	X	X						X		
11	Motor de jaula de ardilla trifásica, 2 polos, 42 VYY	X	X	X						X		
12	Motor de jaula de ardilla trifásica, 4 polos, 24 VΔ	X	X	X						X	X	
13	Motor de jaula de ardilla trifásica, 4 polos, 42 VY	X	X	X						X		
14	Motor Dahlander trifásico 4/2 polos, 42 VΔ/Y	X	X	X					X	X		
15	Motor con cambio de fase	X	X	X	X					X		
16	Motor con capacitor de arranque	X	X	X	X					X		
17	Motor trifásico con motor devanado, 2 polos, 42 VYY	X	X	X	X					X		
18	Defasador	X	X	X	X	X	X					
19	Regulador de inducción	X	X	X	X	X	X					
20	Motor trifásico de inducción síncrono, 2 polos, 24 VΔ	X	X	X						X		X
21	Motor trifásico de inducción síncrono, 2 polos, 24 VΔΔ	X	X	X						X		X
22	Motor DC con excitación separada	X	X	X	X					X		
23	Motor DC con excitación en paralelo	X	X	X	X					X		
24	Motor DC con excitación en serie	X	X	X	X					X		
25	Motor DC con excitación compuesta, paralelo largo	X	X	X	X					X		
26	Motor DC con excitación compuesta, paralelo corto	X	X	X	X					X		
27	Motor monofásico	X	X	X						X		
28	Motor de repulsión	X	X	X	X					X		
29	Resistencia de devanado en motor síncrono	X	X	X								
30	Prueba sin carga de un motor síncrono	X	X	X	X							
31	Características de corto circuito de un motor síncrono	X	X	X	X							
32	Prueba en corto circuito de un motor síncrono	X	X	X	X							
33	Motor síncrono método Behn - Eschenberg's	usa los datos de los experimentos 29, 30 y 31										
34	Prueba de carga de motor síncrono	X	X	X	X							
35	Eficiencia convencional de motor síncrono	usa los datos de los experimentos 29, 30, 32 y 33										
36	Conexión en paralelo del alternador con la red	X	X	X	X					X		
37	Alternador como motor síncrono	X	X	X	X					X		
38	Resistencia de devanado con generador DC	X	X	X								
39	Prueba del generador de CD de un motor sin carga (Swinburne)	X	X	X	X							
40	f.e.m. de un generador DC sin carga	X	X	X								X
41	Características de excitación del generador	X	X	X								X
42	Dinamo con excitación separada	X	X	X	X							X
43	Dinamo con excitación en paralelo	X	X	X	X							X
44	Dinamo con excitación en serie	X	X	X	X							X
45	Dinamo con excitación compuesta	X	X	X	X							X