



MÁQUINAS ELÉCTRICAS



BANCO DE PRUEBA AUTOMÁTICO PARA MÁQUINAS ELÉCTRICAS DL EM-TEST





MÁQUINAS ELÉCTRICAS



1. DESCRIPCION DEL BANCO

El **DL EM-TEST** es un banco multiusos para el estudio y caracterización de las máquinas eléctricas de la serie **EUROLAB** (0.3 kW) y de la serie **UNILAB** (1.1 kW) mediante un **método de prueba automatizado**. El sistema se compone de las siguientes secciones principales:



Motor principal: Máquina asíncrona trifásica de jaula de ardilla controlada por un inversor en operación de cuatro cuadrantes que proporciona la potencia mecánica y el par necesario para la caracterización de la máquina bajo estudio.



Software de adquisición de datos para máquinas eléctricas: realiza la automatización de pruebas y proporciona la interfaz de usuario para ejecutar los experimentos. El SW desarrollado en LabVIEW se comunica con los dispositivos de adquisición a través del puerto serial utilizando el protocolo Modbus, leyendo los datos eléctricos y mecánicos provenientes de los instrumentos.

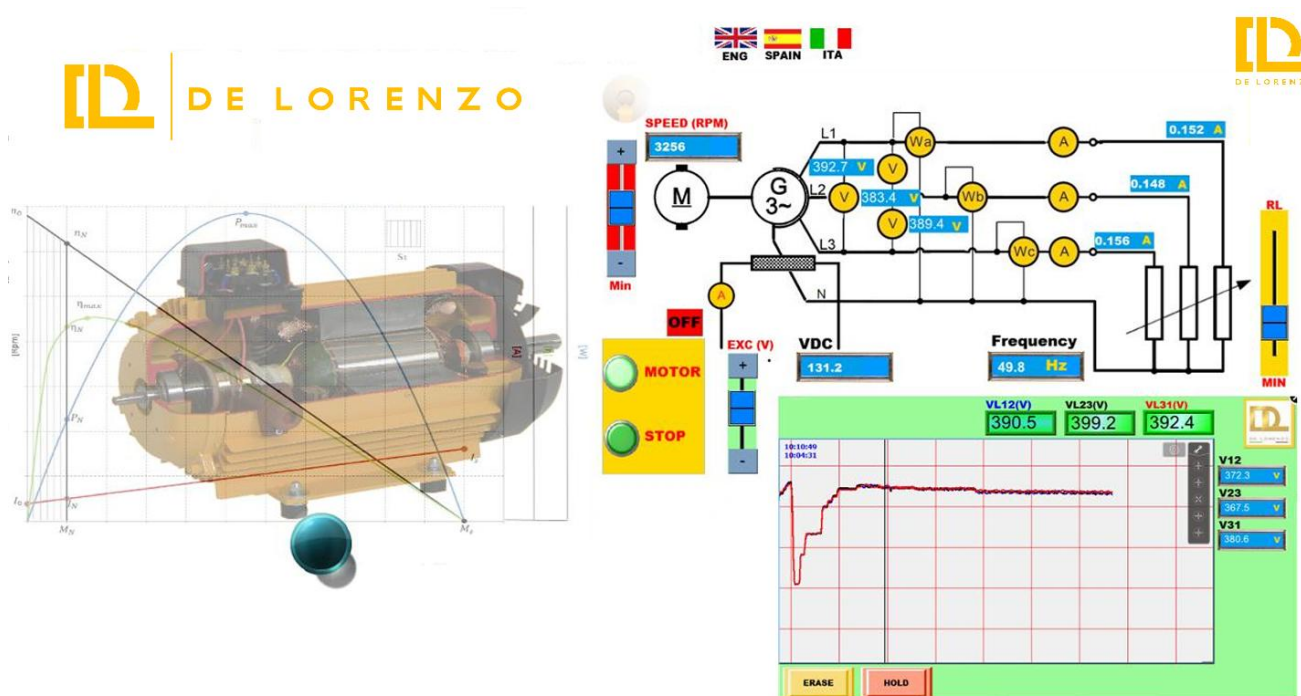


Instrumentos: recogen los datos mecánicos (velocidad, par y temperatura) así como los datos eléctricos (CA y CC, voltaje, corriente y potencia)



2. SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

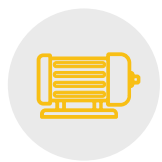
El software didáctico de adquisición y automatización guía al alumno a través de los diferentes experimentos disponibles para el estudio de diversos tipos de máquinas monofásicas y trifásicas de CA, CC y Brushless, motores y generadores, por medio de una interfaz de usuario intuitiva.



El método de prueba automatizado le permite al alumno monitorear y controlar diversas variables de una máquina eléctrica bajo prueba en tiempo real para observar de forma sencilla su comportamiento e interacción bajo diversas condiciones operativas tales como con carga, sin carga, velocidad y par variables, o diferentes valores de excitación. Las curvas características que se pueden obtener con el sistema proporcionan información precisa para crear un modelo de la máquina, afinar su controlador y estudiar las aplicaciones de la máquina.

Los experimentos disponibles dependerán de la máquina a prueba. Algunos de ellos son:

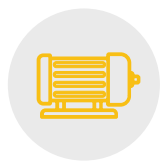
- Funcionamiento de motor y generador.
- Característica de par – velocidad.
- Característica de par – corriente.
- Característica de tensión – velocidad.
- Eficiencia.
- Sincronización del generador con la red.
- Factor de potencia.



3. COMPOSICIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS

Composición del banco de pruebas **DL EM-TEST**:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
DL 1021	Motor asíncrono trifásico de jaula de ardilla	1
DL 2108T28	Inversor para motores de inducción trifásicos	1
DL 2108T26BR	Resistencia de frenado	1
DL 10065NF	Módulo de medida digital de la potencia eléctrica	1
DL 50050TR1	Módulo de medición de potencia mecánica	1
DL 50050TR-EM	Medidor de potencia del eje, velocidad y par digital	1
DL 2109D33	Instrumento de medición para la muestra del valor RMS	1
DL 4251	Puerta de enlace HMI digital multifunción	1
DL HUBRS485F	Comunicación MODBUS	1
DL PCGRID	PC	1
DL EM-TESTSW	Software de adquisición y procesamiento de datos	1
DL A120-3M-LED	Bastidor de tres niveles	1
DL 1013M1	Módulo motorizado de alimentación en CC y CA	1
DL T12090	Mesa de trabajo 120x90	1
DL T06090	Mesa de trabajo 60x90	2
DL 1013A	Base universal	1
TLEM-TEST	Cables de conexión	1

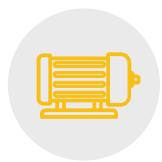


4. CONFIGURACIONES DEL BANCO DE PRUEBAS

Banco para el estudio de motores asíncronos trifásicos (0,3 kW)		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Motor asíncrono trifásico a jaula		
DL 30115	Motor asíncrono trifásico a jaula	1
DL 2035	Conmutador estrella/triángulo	1
Motor asíncrono trifásico de anillos		
DL 30120	Motor asíncrono trifásico de anillos	1
DL 30125	Reóstato de arranque y sincronización	1
Motor asíncrono trifásico de jaula de dos velocidades		
DL 30180	Motor asíncrono trifásico de jaula de dos velocidades	1
DL 2036	Conmutador de polaridad	1
Motor asíncrono trifásico de jaula de dos velocidades con bobinados separados		
DL 30270D	Motor trifásico de jaula de dos velocidades con bobinados separados	1
DL 30275	Conmutador de polos	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 30115	DL 30120	DL 30180	DL 30270D
1.	Resistencia de bobinado del estator	V	V	V	V
2.	Resistencia de bobinado del rotor		V		
3.	Prueba de la relación de transformación - Estator/rotor		V		
4.	Prueba de la relación de transformación: rotor/estator		V		
5.	Prueba sin carga	V	V	V	V
6.	Prueba de cortocircuito	V	V	V	V
7.	Arranque de motor de estrella/delta	V			
8.	Prueba de conmutación de polos			V	V
9.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V	V	V

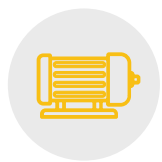


Banco para el estudio de motores asíncronos trifásicos (1 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Motor asíncrono trifásico a jaula		
DL 1021	Motor asíncrono trifásico a jaula	1
DL 2035	Conmutador estrella/triángulo	1
Motor asíncrono trifásico de anillos		
DL 1022	Motor asíncrono trifásico de anillos	1
DL 1022RHD3	Reóstato de arranque y sincronización	1
Motor asíncrono trifásico de jaula de dos velocidades		
DL 1027	Motor asíncrono trifásico de jaula de dos velocidades	1
DL 2036	Conmutador de polaridad	1

Lista de experimentos:

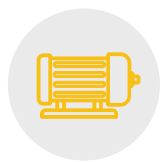
N.º	EXPERIMENTO	DL 1021	DL 1022	DL 1027
1.	Resistencia de bobinado del estator	V	V	V
2.	Resistencia de bobinado del rotor		V	
3.	Prueba de la relación de transformación - Estator/rotor		V	
4.	Prueba de la relación de transformación: rotor/estator		V	
5.	Prueba sin carga	V	V	V
6.	Prueba de cortocircuito	V	V	V
7.	Arranque de motor de estrella/delta	V		
8.	Prueba de conmutación de polos			V
9.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V	V



Banco para el estudio de motores monofásicos (0,3 kW)		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Motor con fases divididas		
DL 30130	Motor con fases divididas	1
DL 30135	Módulo condensadores	1
Motor monofásico con condensador		
DL 30140	Motor monofásico con condensador	1
Motor universal		
DL 30150	Motor universal	1
Motor monofásico con repulsión		
DL 30170	Motor monofásico con repulsión	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 30130	DL 30140	DL 30150	DL 30170
1.	Arranque de un motor de fase dividida (con funcionamiento, arranque y dos condensadores)	V			
2.	Prueba directa con freno electromagnético para motor universal con fuente de alimentación de CA			V	
3.	Prueba directa con freno electromagnético para motor universal con fuente de alimentación CC			V	
4.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V		V



Banco para el estudio de motores monofásicos (1 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Motor con fases divididas		
DL 1028	Motor con fases divididas	1
DL 1028AC	Módulo condensadores	1
Motor monofásico con condensador		
DL 1028C	Motor monofásico con condensador	1
Motor universal		
DL 1029	Motor universal	1
Motor monofásico con repulsión		
DL 1029R	Motor monofásico con repulsión	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 1028	DL 1028C	DL 1029	DL 1029R
1.	Arranque de un motor de fase dividida (con funcionamiento, arranque y dos condensadores)	V			
2.	Prueba directa con freno electromagnético para motor universal con fuente de alimentación de CA			V	
3.	Prueba directa con freno electromagnético para motor universal con fuente de alimentación CC			V	
4.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V		V

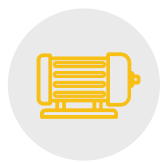


Banco para el estudio de motores de corriente continua (0,3 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Máquina de corriente continua poliexcitada		
DL 30220P	Máquina de corriente continua poliexcitada	1
DL 30200RHD	Reóstato de arranque	1
DL 30205	Reóstato de excitación	1
DL 30206	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación compuesta		
DL 30220	Motor de corriente continua con excitación compuesta	1
DL 30200RHD	Reóstato de arranque	1
DL 30205	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación derivada		
DL 30200	Motor de corriente continua con excitación derivada	1
DL 30200RHD	Reóstato de arranque	1
DL 30205	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación serie		
DL 30210	Motor de corriente continua con excitación serie	1
DL 30200RHD	Reóstato de arranque	1
DL 30206	Reóstato de excitación	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 30220P	DL 30220	DL 30200	DL 30210
1.	Medición de la resistencia de los devanados	V	V	V	
2.	Pérdidas sin carga	V	V	V	
3.	Eficiencia convencional	V	V	V	
4.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V	V	V
5.	Característica electromecánica	V		V	

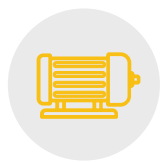


Banco para el estudio de motores de corriente continua (1 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Máquina de corriente continua poliexcitada		
DL 1024R	Máquina de corriente continua poliexcitada	1
DL 1017RHD	Reóstato de arranque	1
DL 1017RHE	Reóstato de excitación	1
DL 1017RHES	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación compuesta		
DL 1023	Motor de corriente continua con excitación compuesta	1
DL 1017RHD	Reóstato de arranque	1
DL 1017RHE	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación derivada		
DL 1023P	Motor de corriente continua con excitación derivada	1
DL 1017RHD	Reóstato de arranque	1
DL 1017RHE	Reóstato de excitación	1
Motor de corriente continua con excitación serie		
DL 1023S	Motor de corriente continua con excitación serie	1
DL 1017RHD	Reóstato de arranque	1
DL 1017RHES	Reóstato de excitación	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 1024R	DL 1023	DL 1023P	DL 1023S
1.	Medición de la resistencia de los devanados	V	V	V	
2.	Pérdidas sin carga	V	V	V	
3.	Eficiencia convencional	V	V	V	
4.	Prueba directa con freno electromagnético	V	V	V	V
5.	Característica electromecánica	V	V		

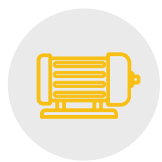


Banco para el estudio de generadores de corriente continua (0,3 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Generador de corriente continua con excitación compuesta		
DL 30240	Generador de corriente continua con excitación compuesta	1
DL 30205	Reóstato de excitación	1
DL 30045	Módulo motorizado de cargas resistivas	1
Generador de corriente continua con excitación derivada		
DL 30250	Generador de corriente continua con excitación derivada	1
DL 30205	Reóstato de excitación	1
DL 30045	Módulo motorizado de cargas resistivas	1
Generador de corriente continua con excitación serie		
DL 30230	Motor de corriente continua con excitación serie	1
DL 30206	Reóstato de excitación	1
DL 30045	Módulo motorizado de cargas resistivas	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 30240	DL 30250	DL 30230
1.	Medición de la resistencia de los devanados	V	V	V
2.	Curva característica de magnetización	V	V	
3.	Pérdidas sin carga	V	V	
4.	Curva característica externa	V	V	
5.	Curva característica de regulación	V	V	
6.	Eficiencia convencional	V	V	
7.	Prueba directa			V

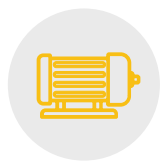


Banco para el estudio de generadores de corriente continua (1 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Generador de corriente continua con excitación compuesta		
DL 1024	Generador de corriente continua con excitación compuesta	1
DL 1017RHE	Reóstato de excitación	1
DL 2096	Módulo motorizado de cargas resistivas	1
Generador de corriente continua con excitación derivada		
DL 1024P	Generador de corriente continua con excitación derivada	1
DL 1017RHE	Reóstato de excitación	1
DL 2096	Módulo motorizado de cargas resistivas	1
Generador de corriente continua con excitación serie		
DL 1024S	Generador de corriente continua con excitación serie	1
DL 1017RHES	Reóstato de excitación	1
DL 2096	Módulo motorizado de cargas resistivas	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 1024	DL 1024P	DL 1024S
1.	Medición de la resistencia de los devanados	V	V	
2.	Curva característica de magnetización	V	V	
3.	Pérdidas sin carga	V	V	
4.	Curva característica externa	V	V	
5.	Curva característica de regulación	V	V	
6.	Eficiencia convencional	V	V	
7.	Prueba directa			V



MÁQUINAS ELÉCTRICAS

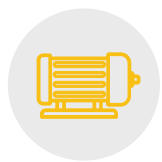


Banco para el estudio de máquinas síncronas trifásicas (0,3 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Máquina síncrona triásica		
DL 30190	Máquina síncrona triásica	1
DL 1030	Mesa de paralelo	1
DL 30040R	Carga resistiva	1
DL 30040L	Carga inductiva	1
DL 30040C	Carga capacitiva	1
Motore de reluctancia		
DL 30270	Motore de reluctancia	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 30190	DL 30270
1.	Medición de la resistencia de los devanados de la armadura	V	
2.	Medición de la resistencia del devanado de excitación	V	
3.	Estudio de la característica de magnetización	V	
4.	Medición de las pérdidas mecánicas, de hierro y adicionales.	V	
5.	Ensayo directo con freno electromagnético		V
6.	Estudio de la característica de cortocircuito	V	
7.	Estudio de las características externas	V	
8.	Estudio de las características de la regulación	V	
9.	Paralelo del alternador con red trifásica	V	
10.	Estudio de una curva característica «V»	V	



Banco para el estudio de máquinas síncronas trifásicas (1 kW)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
Estación de trabajo		
DL EM-TEST	Banco de pruebas para maquinas electricas	1
Máquina síncrona triásica		
DL 1026A	Máquina síncrona triásica	1
DL 1030	Mesa de paralelo	1
DL 1017R	Carga resistiva	1
DL 1017L	Carga inductiva	1
DL 1017C	Carga capacitiva	1
Motore de reluctancia		
DL 1026R	Motore de reluctancia	1

Lista de experimentos:

N.º	EXPERIMENTO	DL 1026A	DL 1026R
1.	Medición de la resistencia de los devanados de la armadura	V	
2.	Medición de la resistencia del devanado de excitación	V	
3.	Estudio de la característica de magnetización	V	
4.	Medición de las pérdidas mecánicas, de hierro y adicionales.	V	
5.	Ensayo directo con freno electromagnético		V
6.	Estudio de la característica de cortocircuito	V	
7.	Estudio de las características externas	V	
8.	Estudio de las características de la regulación	V	
9.	Paralelo del alternador con red trifásica	V	
10.	Estudio de una curva característica «V»	V	