



MACCHINE ELETTRICHE



BANCO DI PROVA AUTOMATICO PER MACCHINE ELETTRICHE DL EM-TEST





1. DESCRIZIONE DEL BANCO

Il **DL EM-TEST** è un banco multifunzione per lo studio delle macchine elettriche della serie Eurolab (0.3 kW) e Unilab (1.1 kW) utilizzando un approccio di test automatizzato.

Il sistema è composto dalle seguenti sezioni principali:



Macchina di trascinamento: Una macchina asincrona trifase a gabbia di scoiattolo controllata da un inverter a quattro quadranti che fornisce la potenza e la coppia meccanica necessarie per lo studio delle caratteristiche della macchina sotto esame.



Software di acquisizione dati per macchine elettriche: esegue l'automazione del test e fornisce l'interfaccia utente per eseguire gli esperimenti. Il SW sviluppato in LabVIEW comunica con i dispositivi di acquisizione tramite porta seriale usando il protocollo Modbus, leggendo i dati elettrici e meccanici dagli strumenti.

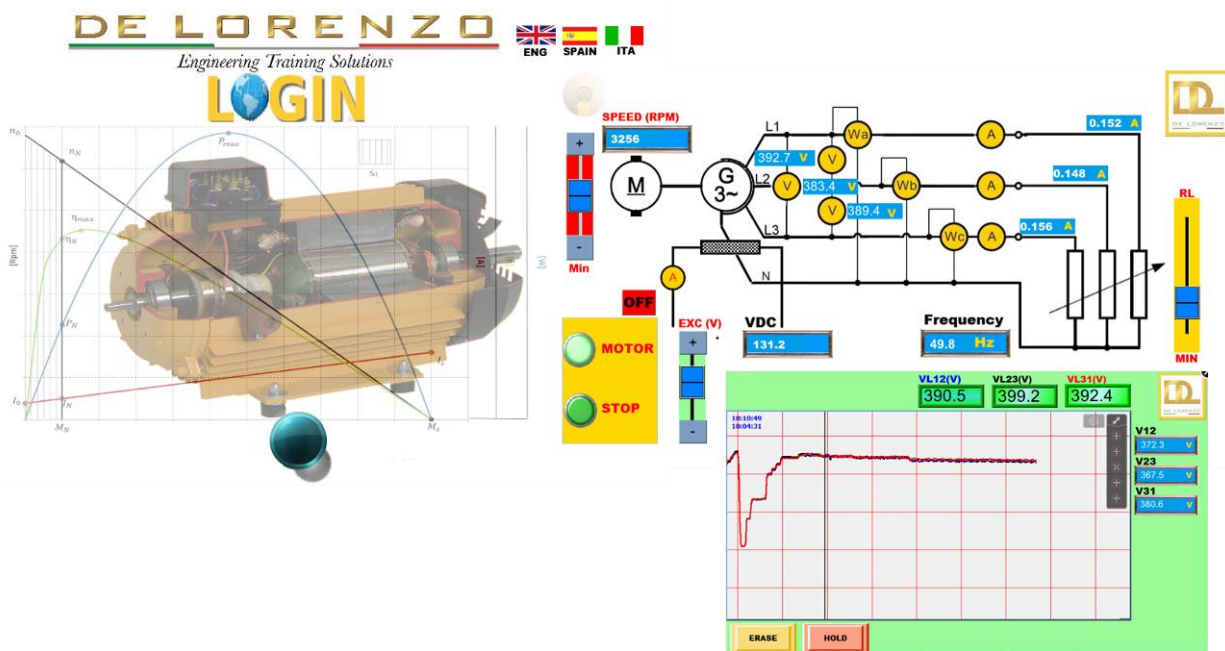


Strumentazione: essa acquisisce sia i dati meccanici (velocità, coppia e temperatura) che i dati elettrici (CA e CC, tensione, corrente e potenza).



2. SISTEMA DI ACQUISIZIONI DATI

Il software didattico guida lo studente attraverso i diversi esperimenti disponibili per lo studio di vari tipi di macchine in CA monofasi e trifasi, di macchine in CC e Brushless, motori e generatori, attraverso una intuitiva interfaccia utente.



L'approccio del test automatizzato permette allo studente di monitorare e controllare diverse variabili della macchina elettrica sotto esame in tempo reale al fine di osservare facilmente il loro comportamento e l'interazione in diverse condizioni operative come carico, senza carico, velocità e coppia variabili, o differenti valori di eccitazione. La curva caratteristica viene ottenuta attraverso il sistema, che fornisce informazioni accurate per creare il modello della macchina, regolando il suo controllo e studiando le applicazioni della macchina

Gli esperimenti saranno disponibili a seconda della macchina selezionata tra le quali:

- Funzionamento motore - generatore
- Caratteristica coppia - velocità
- Caratteristica coppia - corrente
- Caratteristica tensione - velocità
- Efficienza
- Sincronizzazione del generatore con la rete
- Fattore di potenza.



3. COMPOSIZIONE DEL BANCO DI PROVA

I seguenti moduli compongono il sistema DL EM-TEST:

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
DL 1021	Motore asincrono trifase a gabbia	1
DL 2108T28	Inverter per motori trifase a induzione 1.5kW	1
DL 2108T26BR	Resistenza di frenatura	1
DL 10065NF	Modulo di misura dei parametri elettrici da pannello	1
DL 50050TR1	Modulo digitale per la misura di coppia, velocità e potenza all'asse	1
DL 50050TR-EM	Dispositivo di coppia	1
DL 2109D33	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	1
DL HUBRS485F	Modulo di comunicazione MODBUS	1
DL 4251	Gateway HMI digitale multifunzione	1
DL PCGRID	PC	1
DL EM-TEST-SW	Software di acquisizione ed elaborazione dati	1
DL A120-3M-LED	Telaio a tre livelli	1
DL 1013M1	Modulo di alimentazione motorizzato in DC e AC	1
DL T12090	Tavolo da lavoro 120x90	1
DL T06090	Tavolo da lavoro 60x90	2
DL 1013A	Base universale per macchine elettriche	1
TL EM-TEST	Cavi di collegamento	1



4. CONFIGURAZIONI BANCO DI PROVA

Banco per lo studio dei motori asincroni trifase (0,3 kW)		
CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo		
DL 30115	Motore asincrono trifase a gabbia	1
DL 2035	Commutatore stella/triangolo	1
Motore asincrono trifase ad anelli		
DL 30120	Motore asincrono trifase ad anelli	1
DL 30125	Reostato di avviamento e sincronizzazione	1
Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità		
DL 30180	Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità	1
DL 2036	Commutatore di polarità	1
Motore trifase a due velocità con avvolgimenti separati		
DL 30270D	Motore trifase a due velocità con avvolgimenti separati	1
DL 30275	Commutatore di poli	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 30115	DL 30120	DL 30180	DL 30270D
1.	Resistenza dell'avvolgimento dello statore	V	V	V	V
2.	Resistenza dell'avvolgimento del rotore		V		
3.	Test rapporto di trasformazione - Statore Rotore		V		
4.	Test del rapporto di trasformazione - Rotore/Statore		V		
5.	Test a vuoto	V	V	V	V
6.	Test di corto circuito	V	V	V	V
7.	Star/Delta Motor Starter	V			
8.	Test di commutazione dei poli			V	V
9.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V	V	V



Banco per lo studio dei motori asincroni trifase (1 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Motore asincrono trifase a gabbia		
DL 1021	Motore asincrono trifase a gabbia	1
DL 2035	Commutatore stella/triangolo	1
Motore asincrono trifase ad anelli		
DL 1022	Motore asincrono trifase ad anelli	1
DL 1022RHD3	Reostato di avviamento e sincronizzazione	1
Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità		
DL 1027	Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità	1
DL 2036	Commutatore di polarità	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1021	DL 1022	DL 1027
1.	Resistenza dell'avvolgimento dello statore	V	V	V
2.	Resistenza dell'avvolgimento del rotore		V	
3.	Test rapporto di trasformazione - Statore Rotore		V	
4.	Test del rapporto di trasformazione - Rotore/Statore		V	
5.	Test a vuoto	V	V	V
6.	Test di corto circuito	V	V	V
7.	Star/Delta Motor Starter	V		
8.	Test di commutazione dei poli			V
9.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V	V



Banco per lo studio dei motori monofase (0,3 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Motore a fasi divise		
DL 30130	Motore a fasi divise	1
DL 30135	Modulo condensatore	1
Motore monofase con condensatore		
DL 30140	Motore monofase con condensatore	1
Motore universale		
DL 30150	Motore universale	1
Motore a repulsione		
DL 30170	Motore a repulsione	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 30130	DL 30140	DL 30150	DL 30170
1.	Avvio di un motore a fase divisa (con funzionamento, avviamento e due condensatori)	V			
2.	Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione CA.			V	
3.	Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione CC			V	
4.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V		V



Banco per lo studio dei motori monofase (1 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Motore a fasi divise		
DL 1028	Motore a fasi divise	1
DL 1028AC	Modulo condensatore	1
Motore monofase con condensatore		
DL 1028C	Motore monofase con condensatore	1
Motore universale		
DL 1029	Motore universale	1
Motore a repulsione		
DL 1029R	Motore a repulsione	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1028	DL 1028C	DL 1029	DL 1029R
1.	Avvio di un motore a fase divisa (con funzionamento, avviamento e due condensatori)	V			
2.	Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione CA.			V	
3.	Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione DC			V	
4.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V		V



MACCHINE ELETTRICHE



Banco per lo studio dei motori a corrente continua (0,3 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Macchina in corrente continua polieccitata		
DL 30220P	Macchina in corrente continua polieccitata	1
DL 30200RHD	Reostato di avviamento	1
DL 30205	Reostato di eccitazione	1
DL 30206	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione composta		
DL 30220	Motore in corrente continua eccitazione composta	1
DL 30200RHD	Reostato di avviamento	1
DL 30205	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione derivata		
DL 30200	Motore in corrente continua eccitazione derivata	1
DL 30200RHD	Reostato di avviamento	1
DL 30205	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione serie		
DL 30210	Motore in corrente continua eccitazione serie	1
DL 30200RHD	Reostato di avviamento	1
DL 30206	Reostato di eccitazione	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 30220P	DL 30220	DL 30200	DL 30210
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti	V	V	V	
2.	Perdite a vuoto	V	V	V	
3.	Efficienza convenzionale	V	V	V	
4.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V	V	V
5.	Caratteristica elettromeccanica	V		V	



Banco per lo studio dei motori a corrente continua (1 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Macchina in corrente continua polieccitata		
DL 1024R	Macchina in corrente continua polieccitata	1
DL 1017RHD	Reostato di avviamento	1
DL 1017RHE	Reostato di eccitazione	1
DL 1017RHES	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione composta		
DL 1023	Motore in corrente continua eccitazione composta	1
DL 1017RHD	Reostato di avviamento	1
DL 1017RHE	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione derivata		
DL 1023P	Motore in corrente continua eccitazione derivata	1
DL 1017RHD	Reostato di avviamento	1
DL 1017RHE	Reostato di eccitazione	1
Motore in corrente continua eccitazione serie		
DL 1023S	Motore in corrente continua eccitazione serie	1
DL 1017RHD	Reostato di avviamento	1
DL 1017RHES	Reostato di eccitazione	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1024R	DL 1023	DL 1023P	DL 1023S
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti	V	V	V	
2.	Perdite a vuoto	V	V	V	
3.	Efficienza convenzionale	V	V	V	
4.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V	V	V
5.	Caratteristica elettromeccanica	V	V		



Banco per lo studio dei generatori a corrente continua (0,3 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Generatore in corrente continua eccitazione composta		
DL 30240	Generatore in corrente continua eccitazione composta	1
DL 30205	Reostato di eccitazione	1
DL 30045	Carico resistivo motorizzato	1
Generatore in corrente continua eccitazione derivata		
DL 30250	Generatore in corrente continua eccitazione derivata	1
DL 30205	Reostato di eccitazione	1
DL 30045	Carico resistivo motorizzato	1
Generatore in corrente continua eccitazione serie		
DL 30230	Generatore in corrente continua eccitazione serie	1
DL 30206	Reostato di eccitazione	1
DL 30045	Carico resistivo motorizzato	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 30240	DL 30250	DL 30230
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti	V	V	
2.	Curva caratteristica di magnetizzazione	V	V	
3.	Perdite a vuoto	V	V	
4.	Curva caratteristica esterna	V	V	
5.	Curva caratteristica di regolazione	V	V	
6.	Efficienza convenzionale	V	V	
7.	Test diretto			V



Banco per lo studio dei generatori a corrente continua (1 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Generatore in corrente continua eccitazione composta		
DL 1024	Generatore in corrente continua eccitazione composta	1
DL 1017RHE	Reostato di eccitazione	1
DL 2096	Carico resistivo motorizzato	1
Generatore in corrente continua eccitazione derivata		
DL 1024P	Generatore in corrente continua eccitazione derivata	1
DL 1017RHE	Reostato di eccitazione	1
DL 2096	Carico resistivo motorizzato	1
Generatore in corrente continua eccitazione serie		
DL 1024S	Generatore in corrente continua eccitazione serie	1
DL 1017RHES	Reostato di eccitazione	1
DL 2096	Carico resistivo motorizzato	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1024	DL 1024P	DL 1024S
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti	V	V	
2.	Curva caratteristica di magnetizzazione	V	V	
3.	Perdite a vuoto	V	V	
4.	Curva caratteristica esterna	V	V	
5.	Curva caratteristica di regolazione	V	V	
6.	Efficienza convenzionale	V	V	
7.	Test diretto			V



MACCHINE ELETTRICHE



Banco per lo studio delle macchine sincrone trifase (0,3 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per macchine elettriche	1
Macchina sincrona trifase		
DL 30190	Macchina sincrona trifase	1
DL 1030	Reostato di avviamento	1
DL 30040R	Carico resistivo	1
DL 30040L	Carico induttivo	1
DL 30040C	Carico capacitivo	1
Motore a riluttanza		
DL 30270	Motore a riluttanza	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 30190	DL 30270
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti di indotto	V	
2.	Misura della resistenza dell'avvolgimento di eccitazione	V	
3.	Rilevamento della caratteristica di magnetizzazione	V	
4.	Misura delle perdite meccaniche, nel ferro e addizionali	V	
5.	Test diretto con freno elettromagnetico		V
6.	Rilievo della caratteristica di corto circuito	V	
7.	Rilievo delle caratteristiche esterne	V	
8.	Rilievo delle caratteristiche di regolamentazione	V	
9.	Parallelo dell'alternatore con la rete trifase	V	
10.	Rilievo di una curva caratteristica a "V"	V	



Banco per lo studio delle machine sincrone trifase (1 kW)

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
Postazione di lavoro		
DL EM-TEST	Banco di prova automatico per machine elettriche	1
Macchina sincrona trifase		
DL 1026A	Macchina sincrona trifase	1
DL 1030	Reostato di avviamento	1
DL 1017R	Carico resistivo	1
DL 1017L	Carico induttivo	1
DL 1017C	Carico capacitivo	1
Motore a riluttanza		
DL 1026R	Motore a riluttanza	1

Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1026A	DL 1026R
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti di indotto	V	
2.	Misura della resistenza dell'avvolgimento di eccitazione	V	
3.	Rilevamento della caratteristica di magnetizzazione	V	
4.	Misura delle perdite meccaniche, nel ferro e addizionali	V	
5.	Test diretto con freno elettromagnetico		V
6.	Rilievo della caratteristica di corto circuito	V	
7.	Rilievo delle caratteristiche esterne	V	
8.	Rilievo delle caratteristiche di regolamentazione	V	
9.	Parallelo dell'alternatore con la rete trifase	V	
10.	Rilievo di una curva caratteristica a "V"	V	