

SISTEMI DI FORMAZIONE PER LA TECNOLOGIA DI AZIONAMENTO

**Acquisizione di competenze e competenze
pratiche e basate su progetti**



CONTENUTO

LabSoft – Apprendimento digitale. Controllo hardware. Contenuti complessi presentati in modo intelligente 4

Sistemi diversi per esigenze diverse

UniTrain – Laboratorio multimediale con 100 corsi 6
Sistema di pannelli di formazione 8
Sistema di esercizi di montaggio e installazione 9

Piattaforma di apprendimento basata su

computer Assistente di laboratorio interattivo
(ILA) – LabSoft Classroom Manager
adatto a tutti i sistemi di allenamento 10

L'intero programma in sintesi.....12

Più di un laboratorio

Soluzioni complete per azionamenti moderni 14

Un programma di guida – Due classi di potenza.....16

Copertura completa ed estesa: il
banco di prova per macchine servo 18
Facile da usare e da misurare sul PC Multimetrol analogico- 20
digitale 22

Macchine elettriche

Macchine a corrente continua 26
Macchine asincrone (a induzione) 27
Macchine sincrone e ad anelli collettori 28
Motori passo-passo 29
Motore BLDC/servo 30
Motore lineare 31
Trasformatore trifase 32
Compatibilità elettromagnetica 33
Fabbricazione di trasformatori monofase e trifase 34
Realizzazione di un motore trifase con
rotore a gabbia di scoiattolo..... 35
Macchine a corrente continua 36
Motore universale 37
Motore monofase con avvolgimento di avviamento bifilare 38
Motore monofase con condensatore di avviamento e di manovra .. 39
Motore a poli separati 40
Motore a gabbia di scoiattolo 41
Motore Dahlander 42
Motore trifase con due avvolgimenti separati 43
Motore trifase con anelli collettori 44
Risoluzione dei problemi sulle macchine elettriche 45
Protezione delle macchine elettriche 46
Commutazione manuale nel circuito trifase 47
Circuitazione del contattore nel circuito trifase 48
Macchine sincrone 49
Sincronizzazione della rete 50
Macchina a riluttanza trifase 51
Uno statore, vari rotori 52
Trasformatori monofase e trifase 53

Elettronica di potenza e azionamenti progettati didatticamente

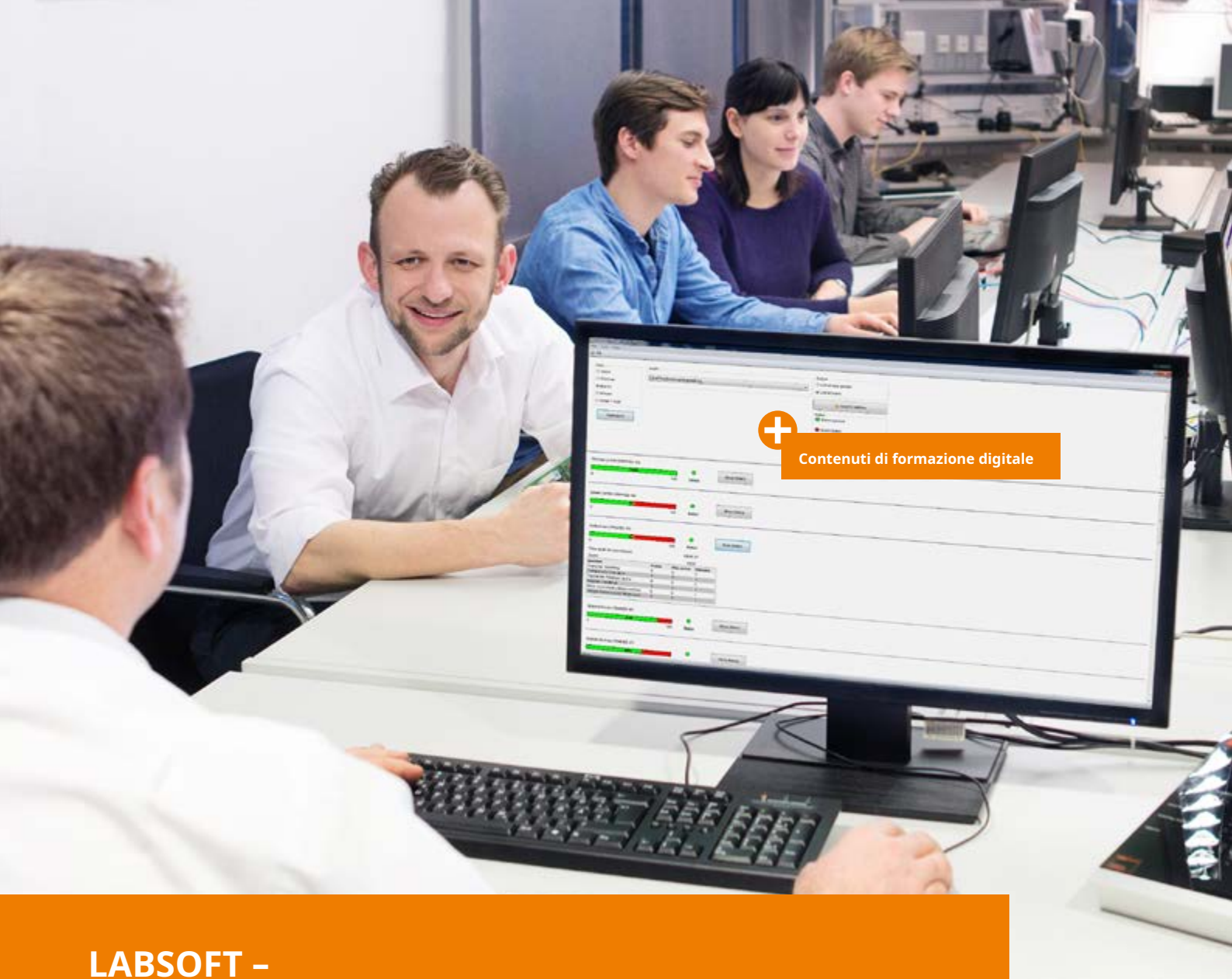
Convertitore a commutazione di linea 56
Convertitore autocommutato..... 57
Azionamenti con convertitore di frequenza 58
Correzione attiva del fattore di potenza PDC 59
Circuiti convertitori a commutazione di linea 60
Convertitori di frequenza con motori a corrente continua 61
Circuiti convertitori autocommutati 62
Azionamenti con convertitore di frequenza 63
Servoazionamenti, motore a commutazione elettronica..... 64
Azionamenti con inverter e motore a corrente continua 65

Progettazione di unità basata su modelli utilizzando Matlab®/Simulink®

Espansione del sistema di formazione in un sistema di prototipazione rapida programmabile
per la tecnologia di azionamento 68
Controllo orientato al campo di motori asincroni (a induzione) con Matlab®/ Simulink®.....70
Servoazionamenti a magnete permanente controllati automaticamente con Matlab®/ Simulink®.....72
Azionamenti CC con controllo a cascata tramite Matlab®/ Simulink®... 74

Azionamenti industriali

Macchine trifase ad avviamento dolce 78
Azionamenti con convertitori di frequenza 79
Lavoro basato su progetti con l'utilizzo di convertitori di frequenza 80
Posizionamento con assi lineari 81
Posizionamento con servoazionamenti sincroni 82
Protezione motore/gestione motore 83



Contenuti di formazione digitale

LABSOFT – APPRENDIMENTO DIGITALE. CONTROLLO HARDWARE.

Presentazione intelligente di contenuti complessi

LabSoft offre agli utenti un concetto di navigazione semplice per accedere a tutti i contenuti. Il software intelligente controlla anche l'interfaccia UniTrain e tutto l'hardware Lucas-Nülle. LabSoft memorizza inoltre separatamente tutte le misurazioni effettuate da ciascun utente, rendendolo lo strumento ideale per monitorare i progressi di apprendimento.

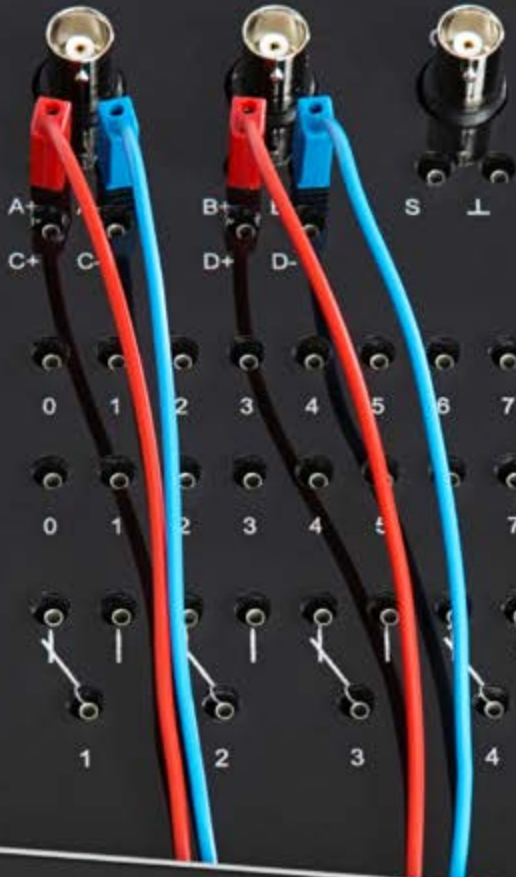
Benefici

- Accesso diretto a tutti i contenuti del corso
- Controllo dell'hardware Lucas-Nülle tramite strumenti virtuali
- Memorizzazione personalizzata dei risultati delle misurazioni
- Il sistema può funzionare localmente, in rete o in combinazione con sistemi di gestione dell'apprendimento
- Disponibile in un'ampia varietà di lingue: tutte le lingue supportate da HTML

ANALOG

IN

CURRENT

E+
E-
F+
F-

Gli strumenti virtuali consentono di controllare i sistemi di addestramento tramite LabSoft.

Date



Instrumente Hilfe

LUCAS-NÜLLE LabSoft

Öffnen S
FrequenInstrumente M
eine Strangspa

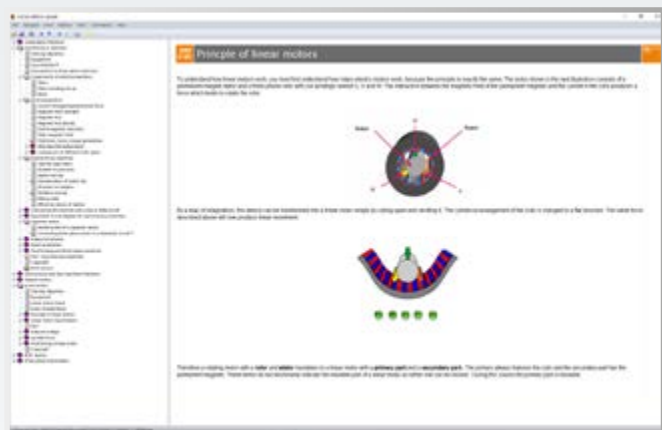
Messen Sie die Wicklungsspannung

Lesen Sie die Messwerte von W

Multimeter A: Strangspannung $U_{str} U = 10$ VMultimeter B: Strangsstrom $I_{str} U = 0.28$ Aklungsstrom I_{str}

ssstrom ab und üb

SISTEMI DIVERSI PER ESIGENZE DIVERSE



**UniTrain -
Laboratorio multimediale con 100 corsi**

UNITRAIN
SYSTEM

UniTrain - Laboratorio multimediale con 100 corsi Grazie al sistema multimediale UniTrain per esperimenti e formazione, lo studente viene guidato attraverso esercizi teorici ed esperienziali in un software didattico chiaramente strutturato, corredato da utili testi esplicativi, grafici, animazioni e test. Oltre al software didattico, ogni corso include una scheda sperimentale su cui vengono svolte esercitazioni pratiche. I corsi sulle tematiche "Macchine elettriche", "Elettronica di potenza" e "Azionamenti" forniscono le competenze e i know-how necessari per comprendere gli azionamenti moderni, inclusi il collegamento, il controllo e il funzionamento. Supportati da una serie di animazioni ed esperimenti su sistemi reali, i vari corsi esplorano e approfondiscono i fondamenti, i principi e le caratteristiche dei componenti utilizzati nei motori elettrici, nell'elettronica di potenza e nei sistemi di azionamento.

Benefici

- Teoria e pratica nello stesso posto allo stesso tempo
- La motivazione è rafforzata dal PC e dai nuovi media
- Successo rapido grazie ad una guida del corso ben strutturata
- Rapida comprensione della teoria grazie alle animazioni
- Acquisire competenze pratiche attraverso la sperimentazione autonoma
- Feedback continuo grazie a domande di comprensione e test di conoscenza
- Risoluzione guidata dei problemi con simulazione di guasti integrata
- Sicurezza garantita dall'impiego di bassissima tensione di sicurezza
- Ampia scelta di corsi
- Soluzioni campione



Sistema UniTrain

- Laboratorio completo e portatile
- Corsi multimediali
- Interfaccia di misurazione e controllo ad alta tecnologia
- Teoria e pratica allo stesso tempo



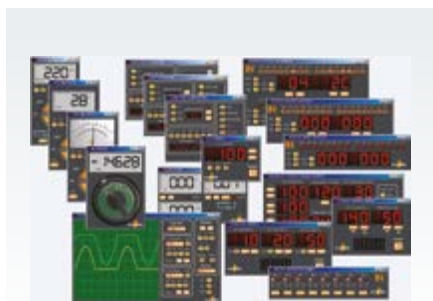
Interfaccia UniTrain con USB

- Oscilloscopio con 2 ingressi differenziali analogici
- Frequenza di campionamento 40 MSamples
- 9 intervalli di misura 100 mV - 50 V
- 22 intervalli di tempo 1 μ s - 10 s
- 16 ingressi e uscite digitali
- Generatore di funzioni fino a 1 MHz
- 8 relè per simulazione guasti



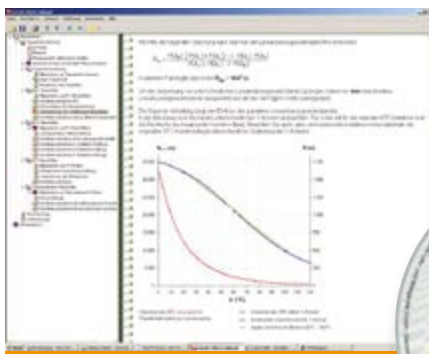
Sperimentatore UniTrain

- Contiene le schede degli esperimenti
- Tensione sperimentale ± 15 V, 400 mA
- Tensione sperimentale 5 V, 1 A
- Sorgente DC variabile o trifase 0 ... 20 V, 1 A
- Interfaccia IrDa per il multimetro
- Interfacce seriali aggiuntive per le schede



Strumenti e alimentatori integrati

- Multimetro, amperometro, voltmetro
- Oscilloscopio a memoria a 2 canali
- Generatore di funzioni e forme d'onda
- Tripla alimentazione per AC e DC
- Alimentatore trifase
- ... e molti altri dispositivi

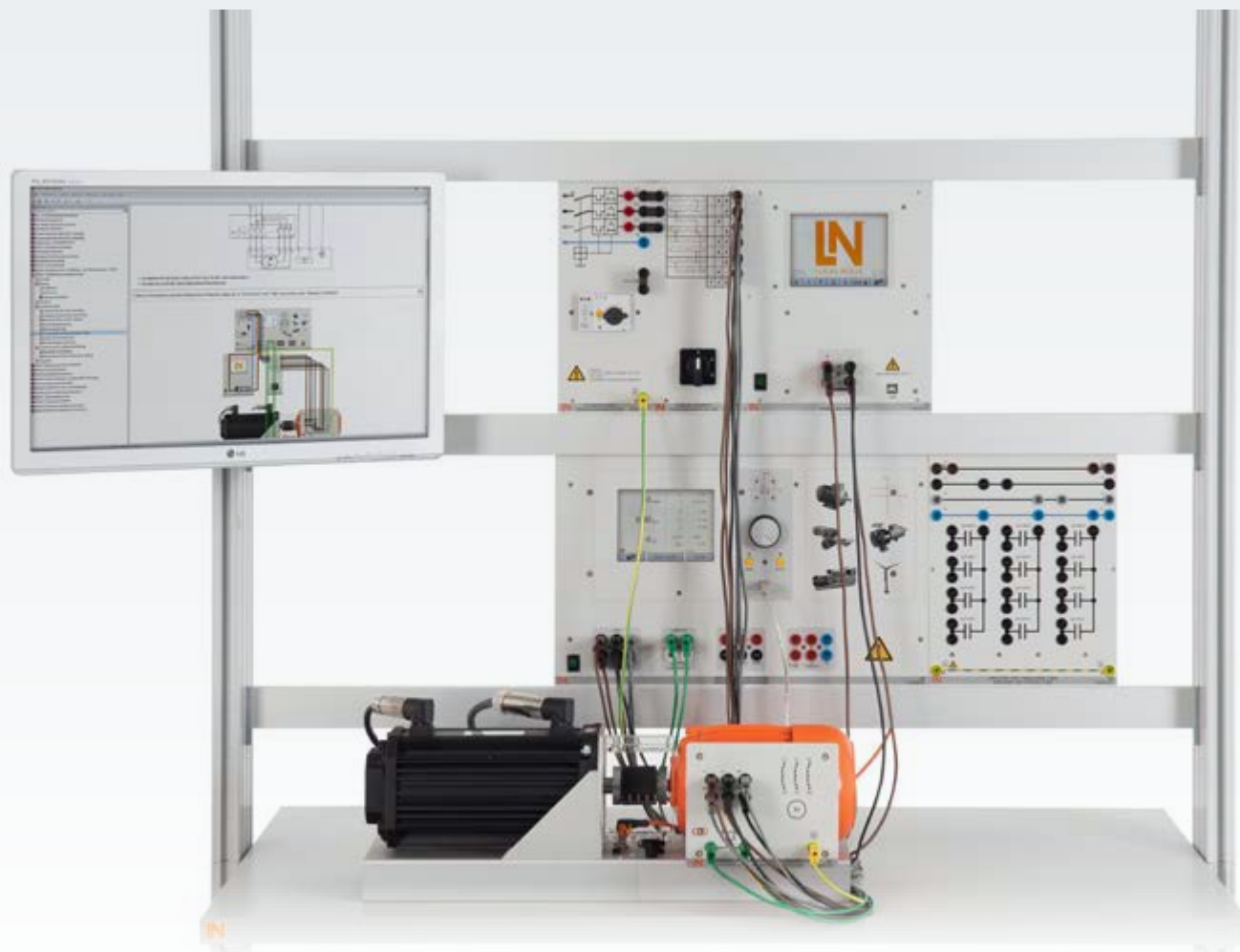


Software di formazione e sperimentazione e LabSoft

- Ampia scelta di corsi disponibili
- Teoria estesa
- Animazioni
- Esperimenti interattivi con istruzioni
- Naviga a piacimento
- Documentare i risultati delle misurazioni
- Test di conoscenza



SISTEMA DI PANNELLI DI FORMAZIONE



Che si tratti di lezioni frontali tradizionali o di esperimenti pratici per studenti, con i sistemi di pannelli didattici è possibile implementare qualsiasi metodo di insegnamento e apprendimento si preferisca. I pannelli didattici sono costituiti da fogli laminati, rivestiti su entrambi i lati con resina melamminica.

Ogni pannello ha un'altezza uniforme di formato DIN A4. Questo permette di appenderli facilmente ai supporti sperimentali.

Benefici

- Versatili e flessibili grazie alla loro progettazione modulare
- Adatto per esercitazioni e dimostrazioni degli studenti
- Sicuro grazie al doppio isolamento
- (prese di sicurezza e cavi di sicurezza)
- Rilevante per l'industria grazie all'integrazione di apparecchiature industriali
- Orientamento chiaro grazie alla grafica stampata sul pannello frontale ad alto contrasto e antigraffio
- Strumentazione moderna con collegamento al PC
- L'assistente di laboratorio interattivo (ILA) aiuta a facilitare la conduzione degli esperimenti
- Schede di lavoro per studenti e soluzioni campione

SISTEMA DI ESERCIZI DI MONTAGGIO E INSTALLAZIONE

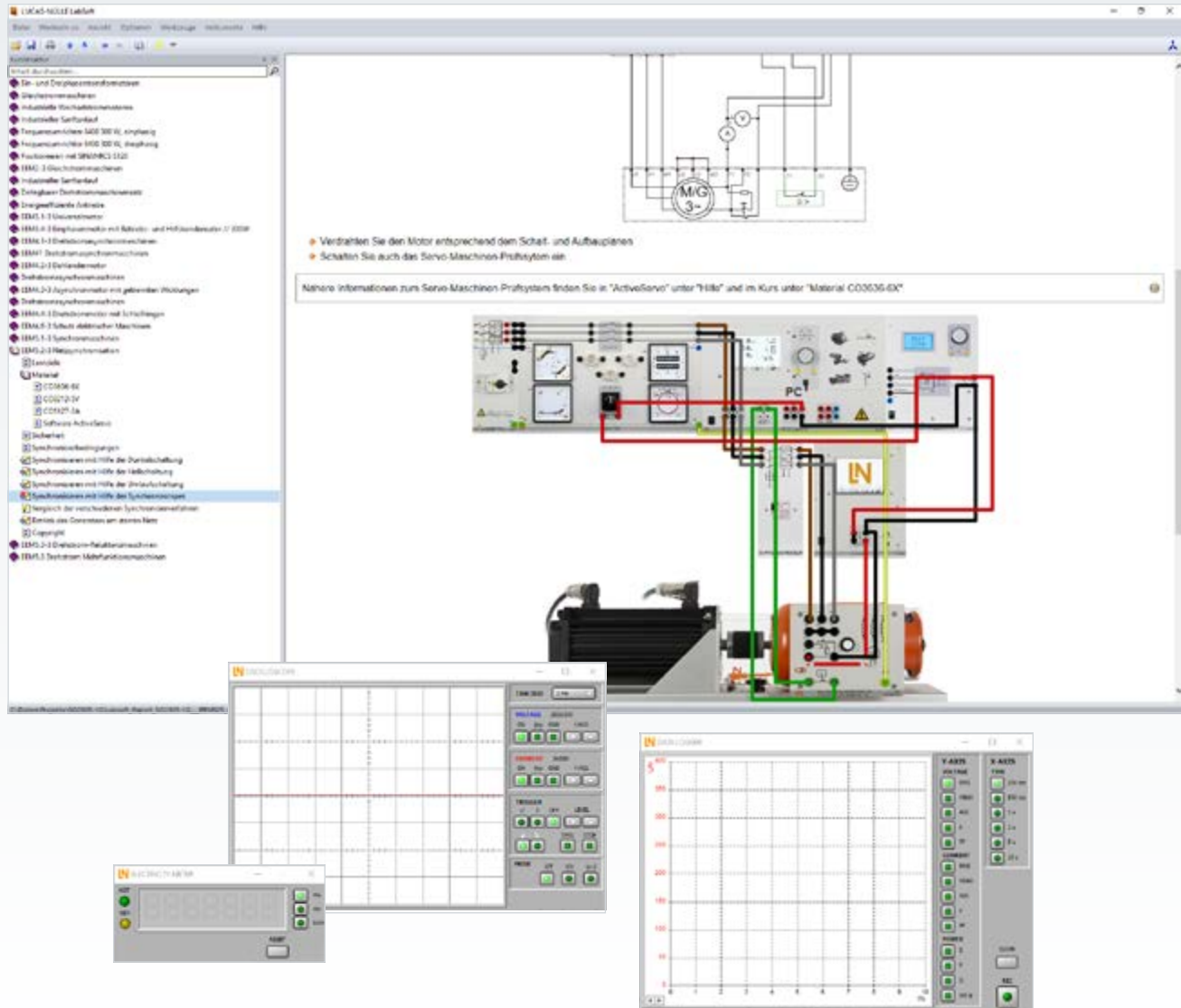


Il complemento perfetto per il lavoro orientato ai progetti Quando si svolgono esercitazioni di installazione e assemblaggio, tutto ruota attorno alle competenze tecniche e pratiche. Tutte le esercitazioni sono fortemente incentrate sulla pratica. I collegamenti elettrici vengono eseguiti utilizzando materiali di cablaggio industriali come guide di montaggio, rack, viti e vari metodi di cablaggio. Tutti i componenti, ad eccezione dei materiali di consumo (cavi), possono essere riutilizzati più volte.

Benefici

- Pianificare e implementare progetti
- Impara le tecniche di collegamento
- Elevato grado di applicazione pratica grazie alla documentazione tecnica e al software tipicamente presenti nell'industria
- Combinabile con il sistema di pannelli di allenamento
- Circuiteria realizzata utilizzando componenti industriali
- Documentazione completa del progetto

PIATTAFORMA DI APPRENDIMENTO BASATA SU COMPUTER



Assistente di laboratorio interattivo (ILA)

Durante l'esecuzione degli esperimenti, sarete supportati da un Assistente di Laboratorio Interattivo (ILA). Non solo vi guiderà attraverso l'esperimento, ma fornirà anche preziose informazioni teoriche, registrerà i valori di misura e, nel frattempo, creerà automaticamente la documentazione di laboratorio richiesta, in formato cartaceo o PDF. Per perfezionare le istruzioni, è sufficiente utilizzare Labsoft Classroom Manager per modificarne o integrarne il contenuto.

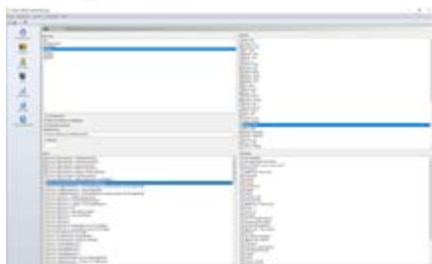
Benefici

- Insegnamento della teoria tramite animazioni di facile comprensione
- Supporto durante l'esecuzione degli esperimenti
- Dimostrazione interattiva delle configurazioni degli esperimenti
- Accesso a strumenti di misura e collaudo reali con possibilità di valutazione complete
- Incarichi di progetto orientati alla pratica
- Istruzioni operative integrate
- Documentazione dei risultati dell'esperimento
- (compilazione di un rapporto sperimentale)
- Domande di conoscenza inclusa la funzione di feedback

Il gestore della classe LabSoft

È un software di gestione con funzionalità complete. Permette di organizzare e gestire in modo pratico i processi di insegnamento e apprendimento basati sulla pratica. Classroom Manager è ideale per tutti i programmi di apprendimento basati su LabSoft, come ILA, UniTrain, InsTrain e CarTrain.

È costituito dai seguenti elementi del programma:



Responsabile LabSoft

Gestisci i tuoi corsi, studenti e gruppi di apprendimento LabSoft utilizzando LabSoft Manager. In questo modo, i tuoi studenti avranno sempre a disposizione il materiale didattico più adatto.



Domanda LabSoft

LabSoft Questioner offre numerose tipologie di domande per la creazione di query, esercizi di misurazione e domande di verifica. Questi esercizi e domande possono essere inseriti nei corsi e negli esami.



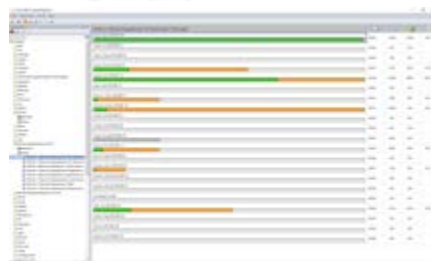
Editor LabSoft

Numerosi strumenti di supporto in LabSoft Editor facilitano la creazione di nuovi corsi e assistono gli utenti guidandoli passo dopo passo attraverso le istruzioni necessarie.



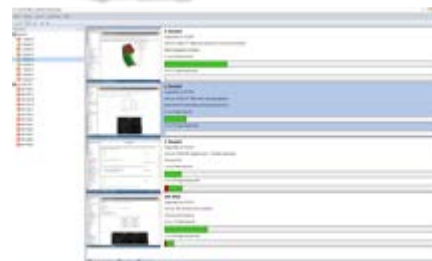
LabSoft TestCreator

I test vengono creati per valutare contemporaneamente sia le conoscenze che il livello di abilità. Le funzioni di filtro aiutano a selezionare le domande del test sia manualmente che automaticamente.



Reporter LabSoft

I progressi di apprendimento e i risultati dei test vengono presentati da LabSoft Reporter. Numerose valutazioni dei risultati individuali e di gruppo di corsi ed esami facilitano il monitoraggio e la supervisione sistematici.



Centro di controllo LabSoft

Con il ControlCenter sei sempre aggiornato su tutto ciò che accade in classe. Mostra a cosa sta lavorando la classe, inserisce domande di supporto e consente la distribuzione di contenuti individuali al gruppo.

L'INTERO PROGRAMMA IN BREVE

INDUSTRIALE UNITÀ

- Messa in funzione
- Impostazione e ottimizzazione dei parametri
- Operare con carichi industriali
- Networking con controlli PLC
- Lavoro di progetto

EDT 17
Liscio
di partenza
trifase
macchine

DIDATTICAMENTE UNITÀ PROGETTATE

- Operazione
- Ottimizzazione
- Risposta operativa

ENERGIA ELETTRONICA

- Circuiteria
- Semiconduttori di potenza
- Identificazione del contesto operativo e tecnico

EPE 31

Convertitori di unità
con motori a corrente continua

EPE 41

Frequenza
azionamenti del convertitore

EPE 42

Servoazionamenti

EPE 43

Convertitori di unità
con motore a corrente continua

EPE 30

Commutato in linea
circuiti convertitori

EPE 40

Autocommutato
circuiti convertitori

ENERGIA ELETTRONICA

- Connessione
- A partire
- Risposta motoria
- Misurazione della velocità e coppia
- Caratteristiche
- Lavoro di progetto

EEM 4.5

Simulazione di guasto
sull'elettricità
macchine

EEM 4.6

Protezione per
macchine elettriche

EST 1

Commutazione manuale
in trifase
circuiti

EST 2

Circuiti dei contraenti
in trifase
circuiti

EEM 2

Macchine a corrente continua

EEM 3

Macchine a corrente alternata

UNITRAIN

- Formazione di base
- Fondamenti
- Comprensione funzione e funzionamento

Corso

Macchine a corrente continua

Corso

Asincrono
macchine

Corso

Sincrono e
macchine ad anelli collettori

Corso

Motore passo-passo

Corso

BLDC / servomotore

EDT 25 Frequenza azionamenti del convertitore	ELP 25 Lavoro di progetto: industriale cablaggio di convertitore di frequenza unità	EDT 32 Posizionamento con sincronismo servoazionamenti	EDT 33 Posizionamento con asse lineare	EDT 51 Gestione del motore relè
--	--	---	---	--

PROGETTAZIONE DELL'UNITÀ
CONTROLLORI
CON MATLAB®/SIMULINK®

- Implementazione rapida di definiti dall'utente e riconfigurabile processore/hardware-sistemi in-the-loop utilizzando automatico generazione di codice
- Ingegneria algoritmica per colmare il divario tra la teoria e pratica

EPE 51 Controllo orientato al campo con Matlab®/Simulink®	EPE 52 Servo a velocità variabile unità con Matlab®/Simulink®	EPE 53 DC a velocità variabile unità con Matlab®/Simulink®
--	--	---

EEM 5.2 Portate principali sincronizzazione	EEM 5.3 Trifase macchina a riluttanza			
EEM 5.1 Sincrono macchine	EEM 10 Smontabile trifase set di macchine	ORL 5 Trasformatore allenatore	EMW 10 Avvolgimento bobine del trasformatore	EMW 20 Avvolgimento elettrico bobine della macchina

Corso Motore lineare	Corso Separare & Trifase trasformatori	Corso Elettromagnetico compatibilità (CEM)	Corso Commutato in linea convertitori di potenza	Corso Autocommutato convertitori di potenza	Corso Frequenza azionamenti del convertitore	Corso potenza attiva fattore correzione PFC
---------------------------------------	---	---	---	--	---	--

PIÙ DI UN LABORATORIO

Contenuti formativi complessi

presentato in modo vibrante utilizzando moderni media di apprendimento



Soluzioni complete per azionamenti moderni

Convertitori di frequenza, servozionamenti,
posizionamento, avviatori statici, relè di gestione motore

Collegamento, avviamento e test
di macchine a corrente continua, alternata, trifase e sincrone



Apprendimento misto
Insegnamento multimediale del know-how
con UniTrain

UN PROGRAMMA DI GUIDA – DUE CLASSI DI POTENZA



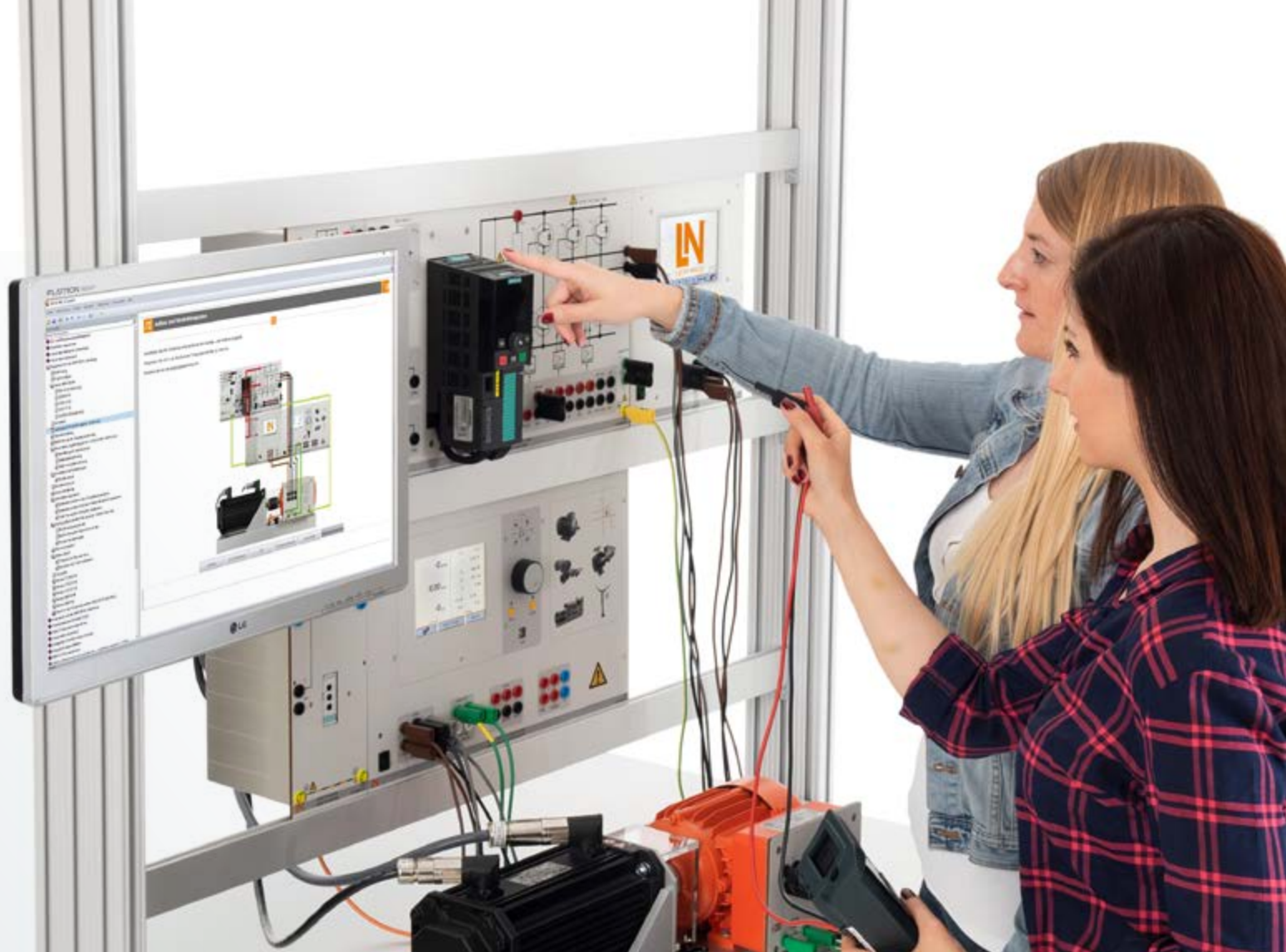
Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Per la formazione di esperti in elettronica e mecatronica, il complesso settore della tecnologia di azionamento è particolarmente impegnativo. La comprensione e la padronanza di macchine elettriche, la loro progettazione, il loro funzionamento. Le tecniche di collegamento, le caratteristiche e soprattutto la loro risposta ai diversi carichi costituiscono le competenze chiave in questo settore per specialisti, tecnici e ingegneri. Per soddisfare le diverse esigenze in questo settore, Lucas-Nülle offre azionamenti in due diverse classi di potenza: 300 W e 1 kW.

300 W e 1 kW: due classi di potenza, due gruppi di utenti

- Registrazione delle caratteristiche tipiche della macchina
- Le macchine appositamente progettate presentano risposte operative corrispondenti a macchine con potenza significativamente più elevata
- 300 W – dotazione standard per la tecnologia di azionamento e la mecatronica



Funzionamento sicuro

Tutti i collegamenti sono effettuati con cavi e prese di collegamento sicuri.

- Elevato grado di sicurezza del circuito
- Etichettatura chiara di tutti i terminali di collegamento
- Designazioni secondo le norme DIN/IEC
- Protezione sicura di tutte le parti rotanti mediante protezioni
- Macchinari protetti contro il sovraccarico termico grazie ai sensori di temperatura
- 1 kW – set di apparecchiature premium per la tecnologia di azionamento, la mecatronica e l'ingegneria energetica



Caratteristiche di maneggevolezza ottimali

Tutte le macchine di una classe di potenza sono dotate della stessa altezza dell'albero e di un telaio di base antivibrante.

- Consente un accoppiamento semplice e stabile di macchine e parti collegabili
- Manicotti di accoppiamento aderenti ed elastici
- Funzionamento senza attrito e senza disturbi

COMPLETO ED ESTENSIVO – IL BANCO DI PROVA PER SERVO MACCHINE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Il banco prova per servoazionamenti è un sistema di prova completo per lo studio di macchine e azionamenti elettrici. È composto da un'unità di controllo digitale, un servoazionamento e il software ActiveServo. Il sistema combina la tecnologia più avanzata con la semplicità d'uso. Oltre alle funzioni di azionamento e frenatura, il sistema è in grado di emulare in modo realistico i modelli delle macchine azionate. In questo modo, macchine, generatori e azionamenti possono essere analizzati in laboratorio in tipiche condizioni industriali. Il sistema comprende dieci diverse modalità operative/modelli di macchine azionate. È disponibile un sistema specificamente adattato per entrambe le classi di potenza.





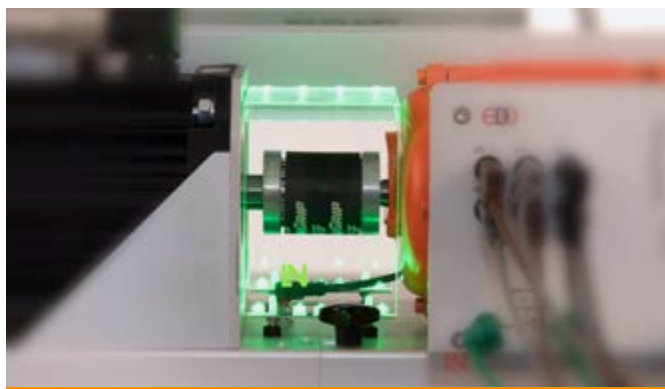
Unità di controllo

- Le unità e i freni operano in quattro quadranti
- Funzionamento dinamico e stazionario
- Porta USB isolata elettricamente per una maggiore protezione contro le interferenze
- In grado di determinare velocità e coppia
- Amplificatore di misura integrato per la misurazione di corrente e tensione
- Display touch da 5,7" per un facile utilizzo
- Funzionamento silenzioso grazie al raffreddamento innovativo



Unità di azionamento

- Servomotore autoraffreddante
- Rilevamento integrato della velocità e della posizione del rotore tramite resolver
- Monitoraggio della temperatura grazie al sensore di temperatura integrato
- Sistema senza deriva e senza calibrazione
- Sistema di inserimento rapido Speed-connect per tempi di installazione più rapidi
- Elevata riserva di potenza per un'emulazione realistica dei carichi



Concetto di sicurezza completo

- Meccanismo di rilevamento per tutte le protezioni dell'albero
- Protezione migliorata contro i contatti grazie alle coperture a filo
- L'illuminazione integrata segnala che la funzione di sicurezza è intatta
- La tensione di alimentazione della macchina collegata viene interrotta quando viene rimossa la protezione dell'albero
- Monitoraggio della temperatura del dispositivo in prova



Targa elettronica EDD

- I motori sono dotati di una targhetta elettronica di identificazione (Electronic Drive Data)
- I dati macchina rilevanti vengono caricati automaticamente
- Preimpostazione della scala nel software ActiveServo

FUNZIONAMENTO SEMPLICE E REGISTRAZIONE DELLE MISURAZIONI SU PC



Diversi programmi specializzati per esigenze specifiche consentono di utilizzare il sistema di prova della macchina servo tramite il PC.

ActiveServo 2.0

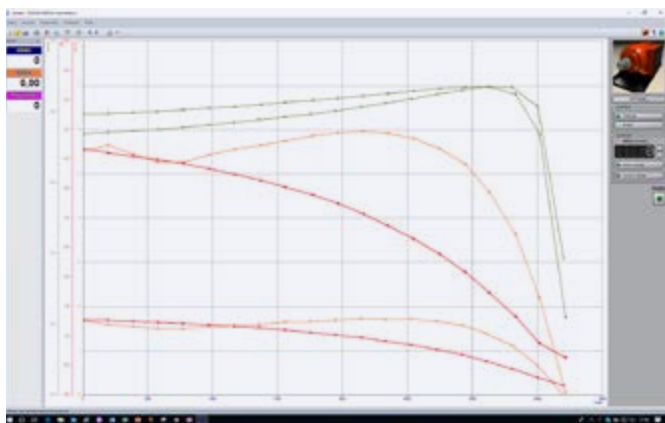
- Permette la registrazione delle caratteristiche motorie
- Determina i punti operativi per una varietà di macchine azionate
- Rappresenta i processi dinamici come l'avvio o la frenata di un azionamento motore

PosiDrive

- Impostare i parametri di azionamento del posizionamento
- Definizione delle posizioni di riferimento con valori liberamente selezionabili per tempi di rampa, velocità massima e coppia massima
- Rappresentazione grafica degli errori di posizione, coppia, velocità e resistenza

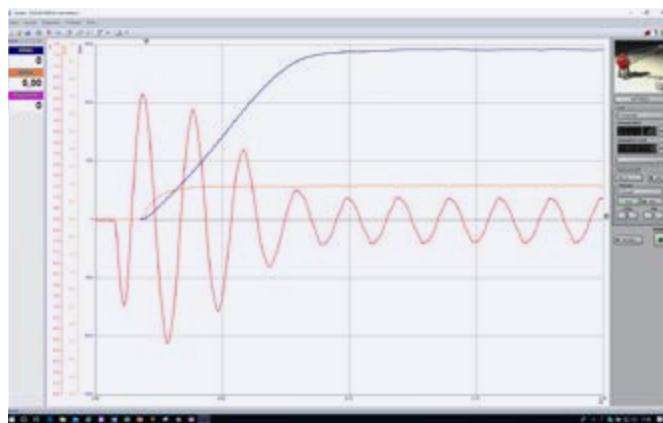
Integrazione in LN-SCADA per Power Lab

- Acquisizione del controllo operativo da parte del software SCADA
- Progettazione, impostazione dei parametri e funzionamento dei controlli del generatore
- Emulazione di impianti eolici
- Le caratteristiche di prestazione complesse possono essere programmate con il PLC basato su software



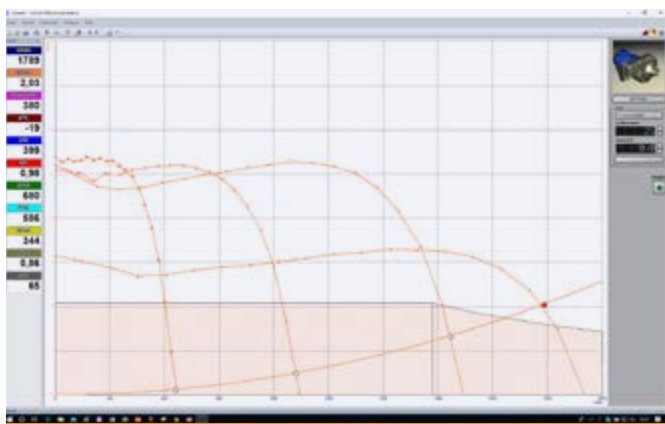
Registrazione delle caratteristiche del motore

- Misurazione su tutti e quattro i quadranti
- Registrazione dei valori di misura in modalità operativa a velocità e coppia variabili
- Misurazione, calcolo e visualizzazione delle variabili meccaniche ed elettriche misurate e calcolate
- Le funzioni di rampa possono essere definite a piacere per eseguire esperimenti di carico controllati da PC



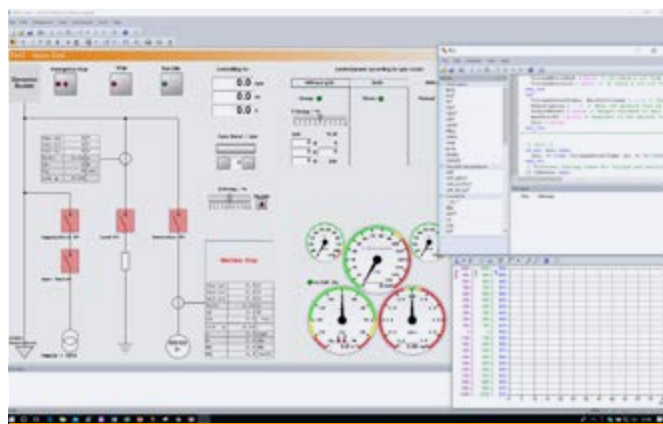
Registrazione di processi dinamici

- Determinazione delle correnti di avviamento per vari carichi
- Indagine sulla risposta dinamica degli azionamenti a velocità variabile
- Emulazione realistica delle macchine azionate anche durante i processi operativi dinamici
- Rappresentazione grafica delle grandezze elettriche come valore istantaneo o come valore efficace



Determinazione dei punti operativi

- Sovrapposizione delle curve delle macchine motrici e condotte
- Emulazione realistica e dettagliata di pompe, ventilatori, dispositivi di sollevamento, calendari, volani, compressori a pistoni, azionamenti di avvolgimento e una macchina azionata liberamente definibile
- Determinazione dei punti operativi
- Determinazione dell'intervallo operativo e di sovraccarico



Integrazione in LN-SCADA per Power Lab

- Facile integrazione nel software SCADA
- Controllo e visualizzazione dei valori di misura in tempo reale
- Tracciamento dei valori di misurazione nel tempo
- Controllo tramite PLC basato su software integrato
- Indirizzabile come client OPC o come client remoto SCADA

MULTIMETRO ANALOGICO-DIGITALE – QUATTRO DIVERSI STRUMENTI DI MISURA COMBINATI IN UN UNICO DISPOSITIVO



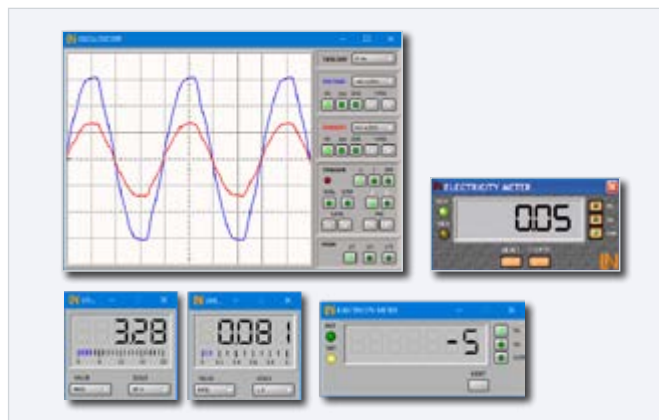
I settori delle macchine elettriche, dell'elettronica di potenza e della tecnologia di azionamento pongono requisiti particolari agli strumenti di misura. Oltre a un'elevata protezione da sovraccarico, il rilevamento dei valori di misura deve essere effettuato indipendentemente dalla forma d'onda. Il multimetro analogico-digitale è progettato specificamente per queste esigenze. Sostituisce simultaneamente fino a quattro diversi strumenti di misura, fungendo da misuratore di corrente/tensione, potenza e angolo di fase in un unico strumento. Il display grafico consente di utilizzare il dispositivo come strumento didattico e per dimostrazioni sperimentali.





Set di equipaggiamento

- Misurazione simultanea di tensione e corrente indipendentemente dalla forma d'onda (misurazione di tensioni sincronizzate)
- Calcolo della potenza attiva, apparente, reattiva e del fattore di potenza
- Protetto elettricamente fino a 20 A/600 V
- Ampio display grafico ad alto contrasto con retroilluminazione
- Ampio display o indicazione di un massimo di 4 valori di misura



Collegamento al PC

Tutti i valori misurati possono essere visualizzati sul PC tramite porta USB. Sono disponibili i seguenti strumenti:

- Strumento di visualizzazione di tensione, corrente, potenza
- Misuratore di potenza per il funzionamento del motore e del generatore
- Oscilloscopio per visualizzare corrente, tensione e potenza
- Data logger per registrare fino a 14 diverse variabili di misura

The image shows a close-up of industrial machinery, likely a pump or valve assembly. It features large blue cast-iron flanges and silver-colored stainless steel bodies. Several pressure gauges with white faces and black markings are visible, connected to the system. The background shows more of the industrial structure, including pipes and other components, all in a clean, well-maintained state.

ELETTRICO MACCHINE

A photograph of an industrial facility, likely a water treatment plant. Large, light blue pipes curve through the frame. In the foreground, there are blue industrial valves and machinery. The background shows more complex piping and structures under a bright sky.

Le macchine elettriche sono i componenti più importanti delle moderne linee di produzione e quindi oggetto di studio in numerose discipline ingegneristiche. Queste macchine possono essere integrate in modo ottimale negli impianti moderni solo se si acquisisce una comprensione più precisa del loro funzionamento e delle relative caratteristiche. Ciò richiede nuove competenze e qualifiche per la messa in servizio e l'esercizio.

Utilizzando i sistemi di formazione Lucas-Nülle, è possibile insegnare tutte le competenze e le conoscenze necessarie attraverso esercitazioni pratiche e progetti. Nelle unità di apprendimento digitale, i sistemi trasmettono i fondamenti e mostrano il funzionamento delle macchine elettriche, consentendo di esplorare le caratteristiche operative tipiche delle macchine.



UNITRAIN
SYSTEM

Macchina a shunt - Macchina a avvolgimento in serie - Macchina a avvolgimento composto - Macchina universale

Come in passato, le macchine a corrente continua costituiscono il punto di accesso al concetto di "macchine elettriche". Oggigiorno, questi motori vengono spesso utilizzati solo in applicazioni industriali come azionamenti a bassa potenza con eccitazione permanente.

Contenuti della formazione

- Macchina avvolta in derivazione - Macchina avvolta in serie - Macchina avvolta composta - Macchina universale
- Collegamento di macchine a corrente continua
- Esperimenti di avviamento
- Impostazione della zona neutra
- Esplorazione della risposta del motore durante l'indebolimento del campo
- Acquisire familiarità con i metodi di controllo della velocità
- Esecuzione di esperimenti sulla modalità generatore e frenata

MACCHINE ASINCRONE (A INDUZIONE)



UNITRAIN
SYSTEM

**Motore a gabbia di scoiattolo - Motore a magneti permanenti -
Motore a condensatore - Rotore a gabbia di scoiattolo**

Grazie alla loro immensa popolarità, le macchine asincrone (a induzione) sono estremamente importanti, soprattutto nel campo della formazione e dell'istruzione.

Contenuti della formazione

- Come nascono i campi magnetici statici e rotanti
- Misurazioni di tensione e corrente nello statore
- Collegamento dello statore in configurazione a stella o a triangolo
- Diverse risposte operative per diversi rotor
- Risposta all'avvio e in indebolimento del campo
- Risoluzione dei problemi

Numero d'ordine CO4204-7T

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com - 085-9749185/380-2123917

MACCHINE A ROTORE SINCRONE E A COLLETTORE AD ANELLI



UNITRAIN
SYSTEM

Macchina sincrona – Macchina a rotore ad anelli – Macchina a riluttanza

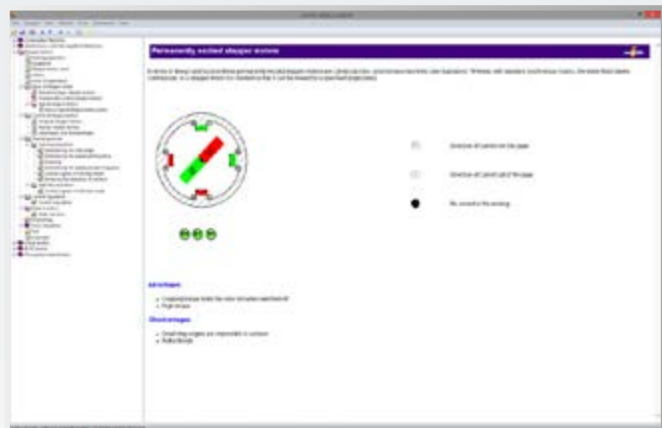
Le macchine sincrone vengono utilizzate principalmente come generatori per la produzione di energia elettrica e come azionamenti altamente dinamici (servomotori).

Contenuti della formazione

- Spiegare la tecnologia e come viene utilizzata nella pratica concreta
- Esplorare la fisica necessaria per la comprensione
- Avviamento di macchine con resistenze di avviamento e a frequenza variabile
- Controllo della velocità in anello aperto
- Influenza degli avvolgimenti del rotore aperti o collegati
- Effetti delle diverse tensioni di eccitazione

Numero d'ordine CO4204-7U

MOTORE PASSO-PASSO



UNITRAIN
SYSTEM

Progettazione costruttiva – Principio di funzionamento – Posizionamento

I motori passo-passo rappresentano una soluzione economica per le applicazioni di posizionamento. Per questo motivo, vengono prodotti in grandi quantità per una varietà di applicazioni industriali.

Contenuti della formazione

- Chiarimento della tecnologia dei motori passo-passo mediante animazioni, informazioni teoriche ed esperimenti
- Principi di funzionamento del controllo
- Dimostrare le differenze tra i due metodi di limitazione della corrente
- Limiti del motore passo-passo
- Incarichi di posizionamento complessi

Numero d'ordine CO4204-7W

BLDC/SERVOMOTORE



UNITRAIN
SYSTEM

Funzionamento - Rilevamento della posizione - Controllo a circuito chiuso

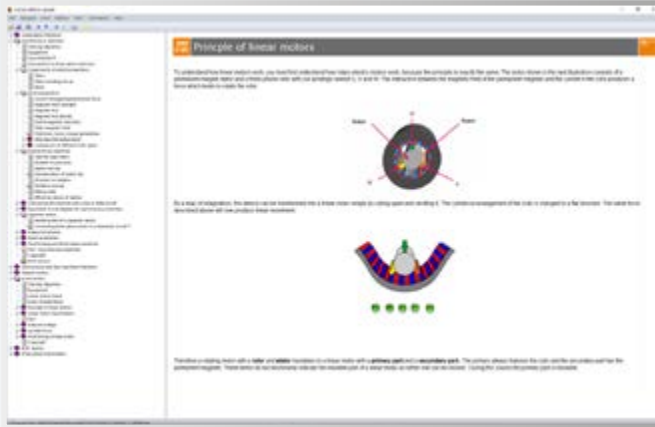
I motori DC brushless (BLDC) sono utilizzati in un'ampia gamma di settori e applicazioni. I motori BLDC hanno un elevato grado di efficienza e funzionano come motori sincroni a eccitazione permanente.

Contenuti della formazione

- Progettazione e funzionamento del motore e dell'elettronica di controllo
- Indagine sul sistema di prelievo
- Indagine su come viene alimentato il motore
- Progettazione di un azionamento a coppia e velocità controllate

Numero d'ordine CO4204-7Z

MOTORE LINEARE



UNITRAIN SYSTEM

Funzione - Applicazioni - Posizionamento

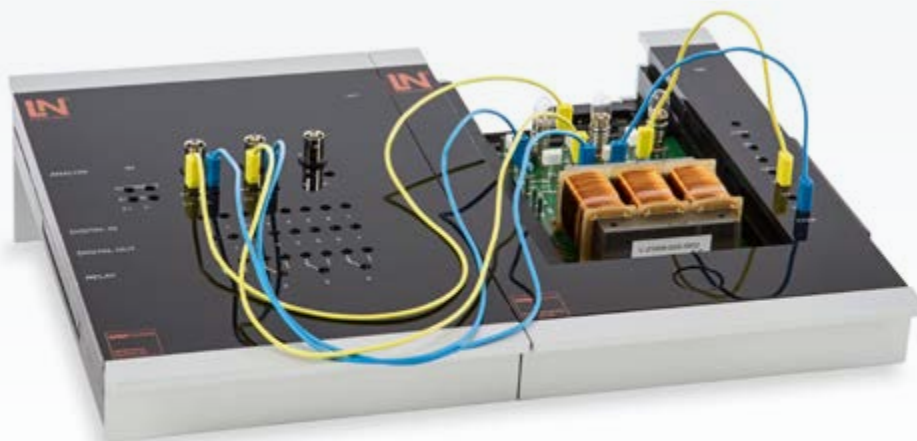
I motori lineari sono utilizzati in modo molto efficace ogni volta che un'applicazione richiede il movimento lineare. Anche nelle moderne applicazioni di automazione, i motori lineari sono diventati indispensabili.

Contenuti della formazione

- Progettazione, funzionamento e risposta operativa dei motori lineari
- Significato dei termini "forza di Lorentz" e "tensione indotta"
- Campi di applicazione dei motori lineari
- Diversi modelli di motori lineari
- Determinazione delle costanti del motore
- Posizionamento con motore lineare
- Metodi di rilevamento della posizione (encoder, sensori Hall)
- Determinazione della posizione con l'ausilio di sensori Hall analogici

Numero d'ordine CO4204-7X

TRASFORMATORE TRIFASE



UNITRAIN
SYSTEM

Progettazione - Tipi di collegamento - Risposta al carico

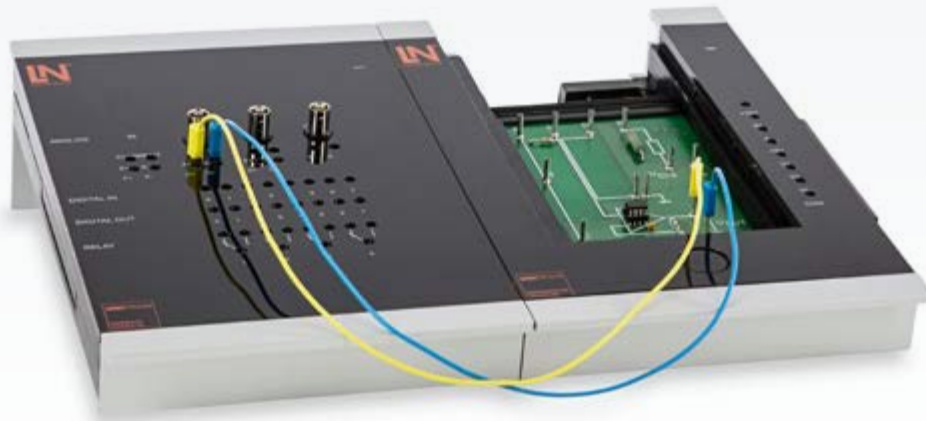
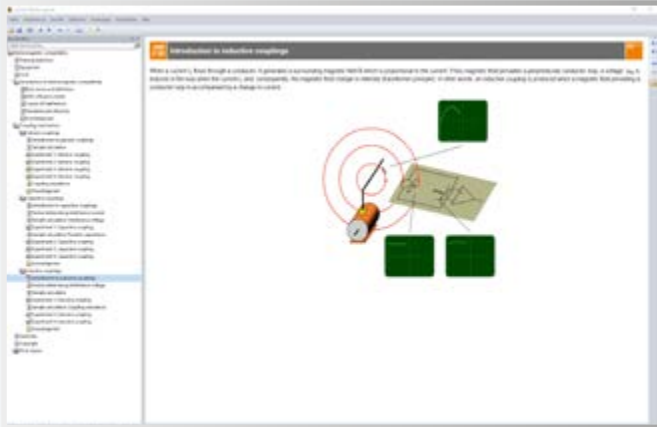
I trasformatori sono macchine elettriche progettate per convertire correnti alternate o trifase in tensioni più alte o più basse. I trasformatori trifase sono particolarmente importanti nella trasmissione di energia elettrica.

Contenuti della formazione

- Familiarizzare con il principio del trasformatore e con lo schema del circuito equivalente
- Registrazione di corrente e tensione con e senza carico
- Indagine sul rapporto di trasmissione
- Indagine sui casi di carico per vari gruppi di vettori
- Indagine sui carichi sbilanciati collegati a vari gruppi vettoriali
- Determinazione della tensione di cortocircuito

Numero d'ordine CO4204-7Y

COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA



UNITRAIN
SYSTEM

Effetto di accoppiamento - Immunità alle interferenze - Norme

Gli aspetti della compatibilità elettromagnetica di un circuito svolgono un ruolo significativo nello sviluppo e nell'analisi dei guasti. Ciò include gli effetti di accoppiamento all'interno del circuito e anche l'interferenza del segnale.

Contenuti della formazione

- Concetto di compatibilità elettromagnetica, EMC
- Descrizione degli effetti dell'accoppiamento elettromagnetico
- Indagine sull'accoppiamento galvanico, induttivo e capacitivo tra percorsi conduttivi
- Misure adottate per migliorare le proprietà EMC di un circuito
- Misure adottate per aumentare l'immunità di un circuito alle interferenze

Numero d'ordine CO4204-4K

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com - 085-9749185/380-2123917

PRODUZIONE DI TRASFORMATORI MONOFASE E TRIFASE



La produzione di trasformatori è il fulcro di questo sistema di formazione. Questo include la formazione pratica sulla progettazione e il funzionamento dei trasformatori. Il sistema di formazione contiene tutti i componenti e gli strumenti necessari per la produzione di trasformatori. La maggior parte dei componenti è riutilizzabile, quindi dopo l'esperimento con il trasformatore, questo può essere nuovamente smontato. In ulteriori esperimenti, è possibile studiare la risposta operativa del trasformatore in combinazione con diversi carichi.

Contenuti della formazione

- Progettazione e funzionamento dei trasformatori monofase e trifase
- Calcolo dei dati di avvolgimento
- Fabbricazione di avvolgimenti
- Prova di funzionamento del trasformatore secondo le norme
- Diverse risposte operative a diversi carichi e gruppi vettoriali

COSTRUZIONE DI UN MOTORE TRIFASE A GABBIA DI SCOIATTOLO



Il sistema di formazione fornisce istruzioni sugli avvolgimenti di un motore trifase con rotore a gabbia di scoiattolo. Durante il processo, gli avvolgimenti vengono avvolti in bobine. Queste bobine vengono inserite nello statore e il collegamento viene completato. Viene prodotto un motore completamente funzionante. In questo modo viene insegnata una comprensione pratica e pratica della progettazione e del funzionamento di un motore. Il sistema di formazione contiene tutti i componenti e gli strumenti necessari per realizzare un motore asincrono trifase (a induzione). La maggior parte dei componenti può essere riutilizzata dopo aver eseguito gli esperimenti. In ulteriori esperimenti, è possibile studiare diverse risposte operative utilizzando il banco prova macchina.

Contenuti della formazione

- Progettazione elettrica e meccanica del motore
- Determinazione dei dati di avvolgimento
- Fabbricazione di avvolgimenti
- Inserimento e cablaggio degli avvolgimenti
- Prova di funzionamento del motore secondo le norme
- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



**Macchina a shunt - Macchina a avvolgimento in serie -
Macchina a avvolgimento composto**

Le macchine a corrente continua continuano a costituire la base della formazione professionale nel settore delle macchine elettriche. Vengono utilizzate per dimostrare in modo chiaro e conciso il potenziale delle tecniche di controllo ad anello aperto e chiuso.

Contenuti della formazione

• Modalità di funzionamento del

motore Collegamento motore

Confronto tra vari tipi di macchine Dati e caratteristiche tipiche della macchina Controllo della velocità con avviatore e regolatore di campo Inversione del senso di rotazione

• Modalità di funzionamento del generatore

Collegamento del generatore

Tensione di armatura in funzione della corrente di eccitazione

Funzione e utilizzo del regolatore di campo

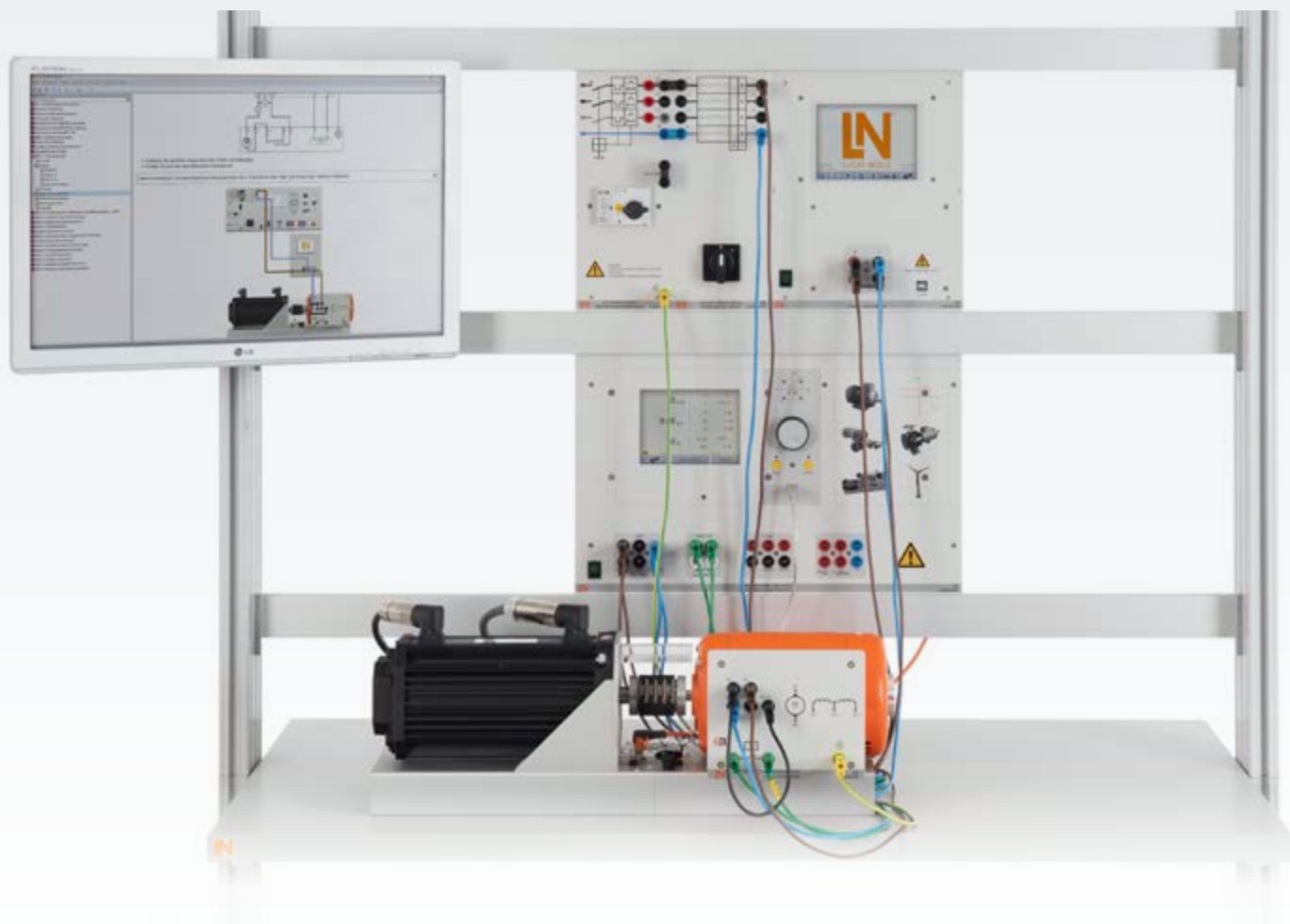
Controllo della tensione autoeccitato e separatamente eccitato

Diagrammi di carico del generatore

MOTORE UNIVERSALE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Motore universale

I motori universali sono macchine con convertitore statico e servono come azionamenti per utensili elettrici ed elettrodomestici. Offrono una potenza fino a circa 2 kW. Grazie alla loro semplicità di controllo della velocità, i motori universali costituiscono una parte significativa di tutte le macchine a corrente alternata.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Inversione del senso di rotazione
- Funzionamento con tensione AC e DC
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con vari macchinari di carico come ad esempio ventilatori

MOTORE MONOFASE CON AVVOLGIMENTO DI AVVIAMENTO BIFILARE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I motori monofase con avvolgimento di avviamento bifilare sono macchine asincrone (a induzione). Oltre all'avvolgimento primario, presentano un avvolgimento di avviamento ad alta resistenza interna, parzialmente bifilare e quindi magneticamente inefficace. L'avvolgimento si disattiva dopo l'avviamento. I motori non contengono parti soggette a usura, come collettori o anelli collettori, e funzionano a velocità fissa, pressoché sincrona. La gamma di potenza può raggiungere circa 2 kW.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Inversione del senso di rotazione
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con diverse macchine di carico come ventilatori

MOTORE MONOFASE CON CONDENSATORE DI MARCIA E AVVIAMENTO



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



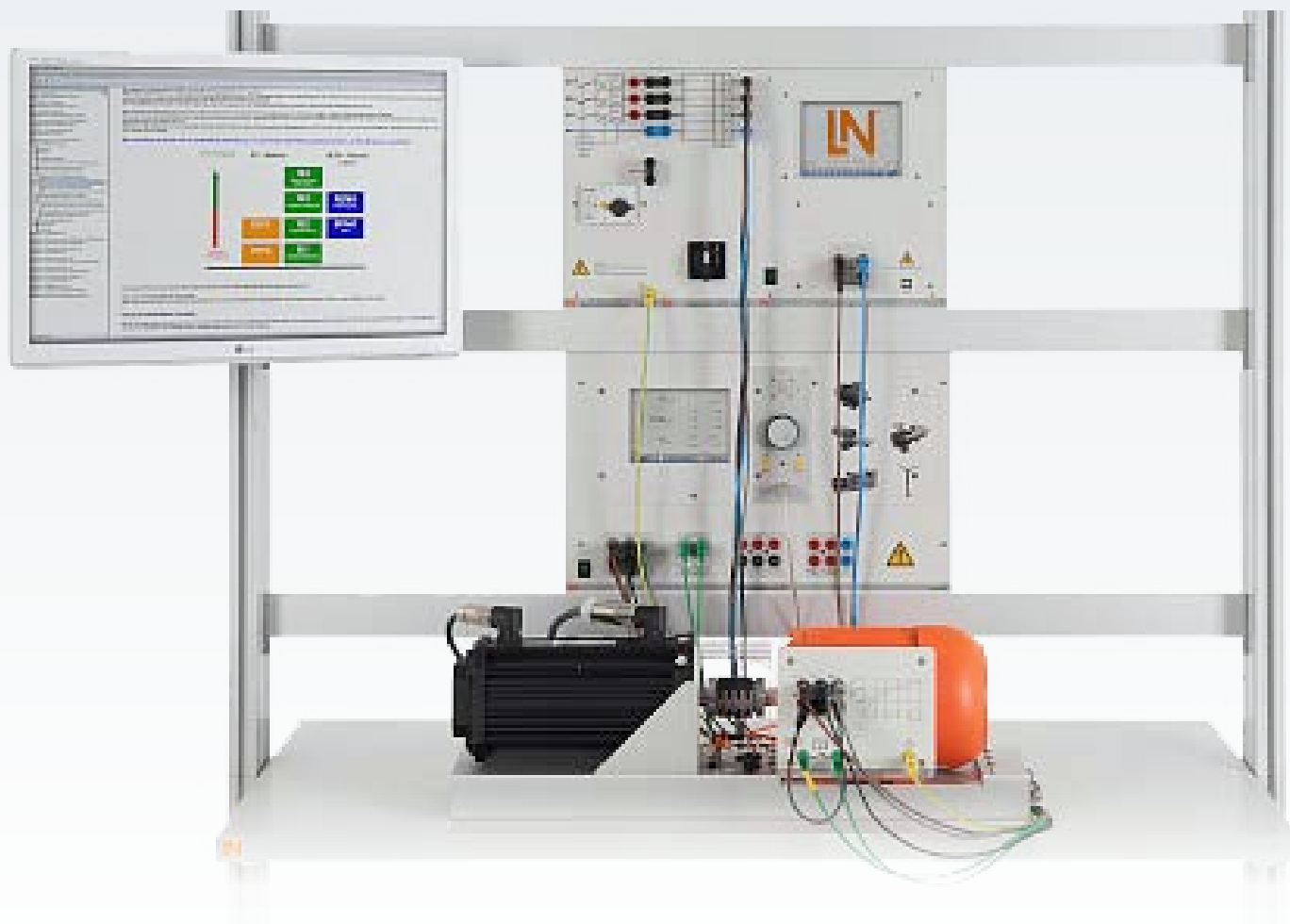
I motori monofase con condensatori di funzionamento e di avviamento sono macchine asincrone (a induzione). Oltre all'avvolgimento primario, hanno un avvolgimento ausiliario collegato in serie al condensatore. I motori non contengono parti soggette a usura come collettori o anelli collettori e funzionano a una velocità di rotazione pressoché sincrona. La gamma di potenza arriva fino a circa 2 kW. I motori a condensatore vengono utilizzati per azionare elettrodomestici, frigoriferi e persino piccoli azionamenti utilizzati in macchinari di produzione.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Inversione del senso di rotazione
- Funzionamento con e senza condensatore di avviamento
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Avviamento con e senza condensatore di avviamento
- Indagine sui relè di corrente



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Il risparmio energetico richiede un progresso tecnologico. Il nostro mondo automatizzato è sempre più alimentato da motori elettrici, rappresentando quindi una leva efficace per migliorare l'efficienza energetica. Impiegando motori a basso consumo energetico, possiamo proteggere l'ambiente riducendo al contempo i costi operativi.

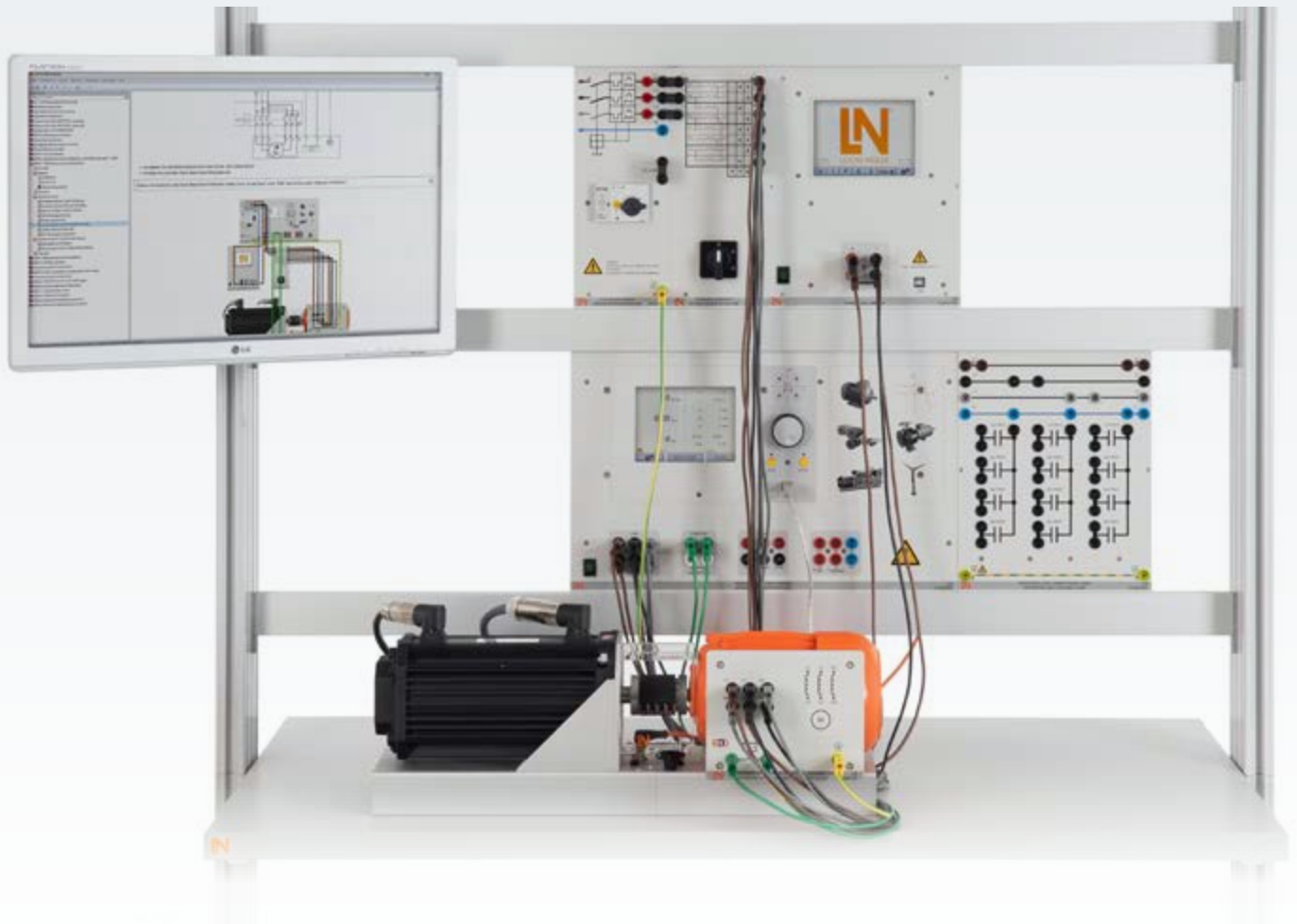
Contenuti della formazione

- Struttura e funzionamento dei motori a risparmio energetico
- Classi di efficienza energetica dei motori
- Confronto tra motore ad alta efficienza energetica e motore standard
- Dati caratteristici dei motori a risparmio energetico
- Determinazione del potenziale di risparmio

MOTORE A GABBIA DI SCOIATTOLO



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I motori trifase con rotor a gabbia di scoiattolo sono i più utilizzati nell'industria. Questi motori, robusti ed esenti da manutenzione, possono essere prodotti a costi contenuti. Questi motori sono disponibili in un range di potenza che va da pochi watt fino a diversi megawatt. Grazie all'impiego della moderna tecnologia dei convertitori di frequenza, questi motori possono variare la loro velocità praticamente senza perdite, il che rende i loro campi di applicazione praticamente infiniti.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Funzionamento in configurazione a stella e a triangolo
- Utilizzo di un interruttore stella-triangolo
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con diverse macchine di carico come ventilatori, macchine di sollevamento

MOTORE A POLI CAMBIABILI DAHLANDER



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Grazie al suo avvolgimento speciale, il motore trifase con circuito Dahlander è in grado di azionare il motore con rotore a gabbia di scoiattolo a due velocità diverse. Il rapporto di velocità per questo circuito è di 2:1. Con questo tipo di motore, è possibile progettare azionamenti semplici a due velocità, ad esempio un azionamento per ventilatore a due stadi.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Funziona ad alta e bassa velocità
- Utilizzo di un interruttore a poli commutabili
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con diverse macchine di carico come ad esempio ventilatori, apparecchi di sollevamento

Ordine n. EEM 4.2

MOTORI TRIFASE CON DUE AVVOLGIMENTI SEPARATI



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Il sistema è costituito da due motori trifase in un unico alloggiamento con avvolgimenti separati. Poiché entrambi gli avvolgimenti operano separatamente, è possibile ottenere diversi rapporti interi tra le velocità. Il motore viene utilizzato per applicazioni semplici ovunque il rapporto tra velocità minima e massima sia maggiore di due, ad esempio nelle applicazioni per gru con velocità di scorrimento e velocità elevata.

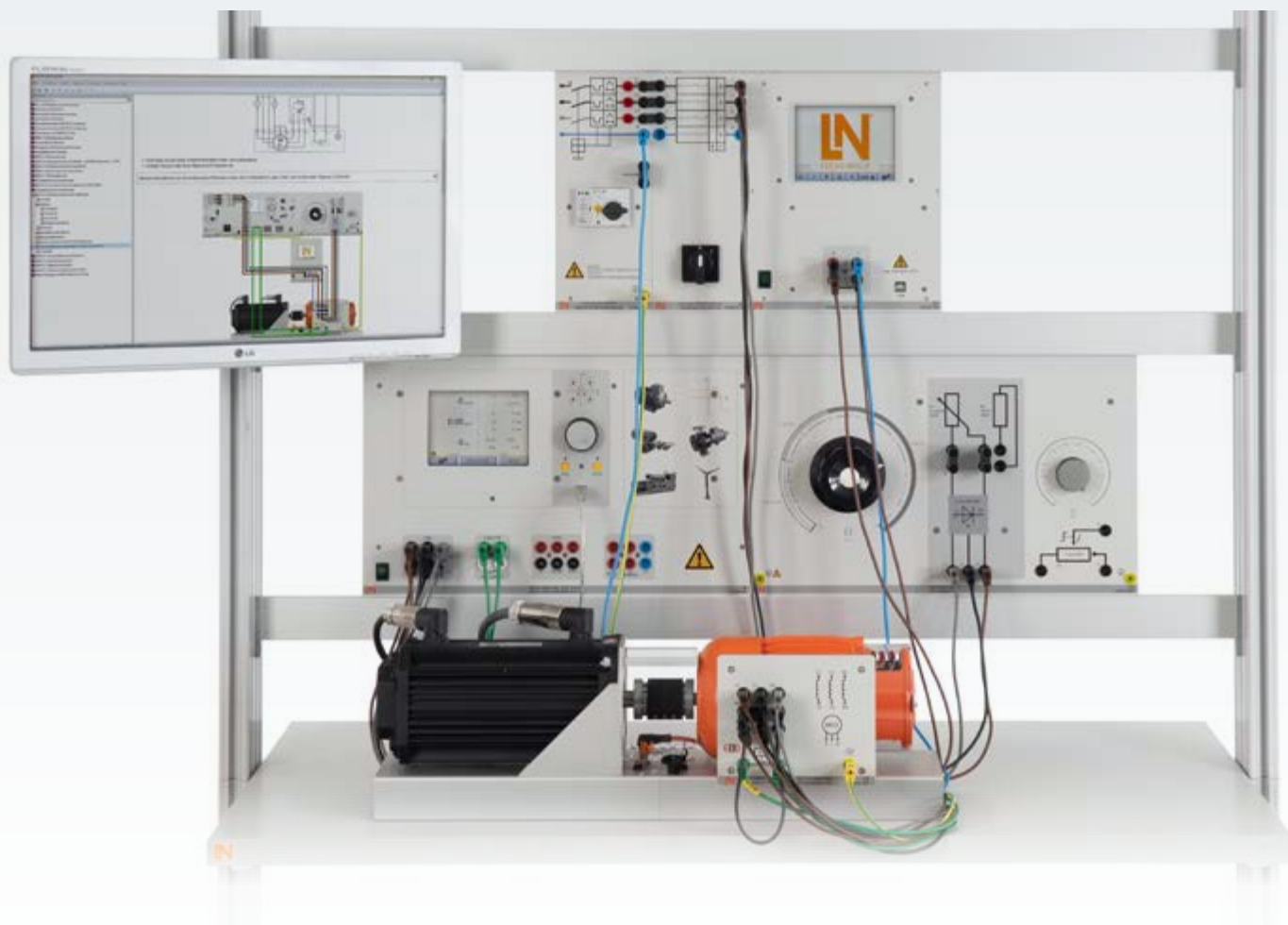
Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Funziona ad alta e bassa velocità
- Utilizzo di un interruttore a poli commutabili
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con diverse macchine di carico come ventilatori, macchine di sollevamento

MOTORE TRIFASE CON ANELLI DI COLLEGAMENTO



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



A differenza dei rotori a gabbia di scoiattolo, i rotori ad anelli collettori presentano un rotore dotato di bobine avvolte. Queste possono essere collegate a resistori o convertitori statici tramite anelli collettori. La regolazione della velocità avviene tramite questi terminali di collegamento.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Regolazione della velocità modificando la resistenza attraverso il rotore
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia
- Funzionamento con diverse macchine di carico come ventilatori, macchine di sollevamento

Numero d'ordine EEM 4.4

RICERCA GUASTI SU MACCHINE ELETTRICHE



Il simulatore di guasti può essere semplicemente collegato a una macchina asincrona trifase. Grazie agli interruttori di guasto bloccabili, è possibile attivare un'ampia varietà di guasti tipici. Questi possono essere individuati e analizzati utilizzando strumenti di misura comunemente utilizzati nelle applicazioni industriali. Sulla base dei risultati delle misurazioni, è possibile elaborare strategie di riparazione. Tutte le misurazioni vengono eseguite con l'apparecchiatura diseccitata.

Contenuti della formazione

- Rotture degli avvolgimenti nelle bobine
- Guasto di isolamento tra avvolgimento e avvolgimento
- Guasto di isolamento tra avvolgimento e alloggiamento
- Combinazione di diversi difetti
- Valutazione dei guasti e istruzioni pratiche per la riparazione
- Corretta gestione dei misuratori di isolamento

PROTEZIONE DELLE MACCHINE ELETTRICHE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I motori a gabbia di scoiattolo sono progettati per funzionare a carico costante. Variazioni dello stato di carico, ma anche elevate correnti di avviamento, possono portare a un surriscaldamento eccessivo e non consentito del motore. Dei sensori monitorano la temperatura e l'assorbimento di corrente del motore. Attivano circuiti di protezione come interruttori automatici, relè di protezione motore o relè a termistori.

Contenuti della formazione

- Selezione, installazione e configurazione di vari sistemi di protezione del motore
- Interruttore automatico del motore
- Relè di protezione del motore
- Protezione termistore
- Effetto delle diverse modalità operative sull'accumulo di calore nel motore
- Caratteristiche di intervento dei sistemi di protezione
- Protezione contro stati operativi non consentiti

COMMUTAZIONE MANUALE NEL CIRCUITO TRIFASE



L'attenzione di questa sezione formativa è rivolta allo sviluppo di circuiti e alla corretta selezione di elementi e dispositivi di commutazione. I motori multipolari possono essere collegati direttamente al circuito trifase fino a una determinata classe di potenza. A tale scopo, è disponibile l'apparecchiatura di commutazione più adatta per ogni applicazione e scopo.

Contenuti della formazione

- Commutazione manuale nel circuito trifase
- Circuitazione del contattore nel circuito trifase
- Spegnimento di un motore a induzione trifase con rotore a gabbia di scoiattolo
- Circuito stella-triangolo di un motore a induzione trifase con gabbia di scoiattolo
- Circuito di inversione stella-triangolo di un motore a induzione trifase con gabbia di scoiattolo
- Controllo a poli commutabili del motore a induzione trifase secondo Dahlander
- Controllo a poli commutabili di motori a induzione trifase con due avvolgimenti separati

CIRCUITO DEL CONTATTORE NEL CIRCUITO TRIFASE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



A partire da una certa classe di potenza, non è più possibile commutare direttamente macchine trifase. Per questo motivo, la commutazione di queste macchine viene eseguita utilizzando circuiti a contattore di un'ampia varietà. Il punto focale di questa formazione è lo sviluppo di circuiti di controllo e la progettazione di controlli funzionali. Con i set di apparecchiature supplementari, è possibile esplorare operazioni di controllo aggiuntive e più estese. Il set di apparecchiature per macchine contiene tutti i motori e le apparecchiature necessarie per testare i circuiti utilizzati per il controllo diretto e indiretto dei motori nel circuito trifase.

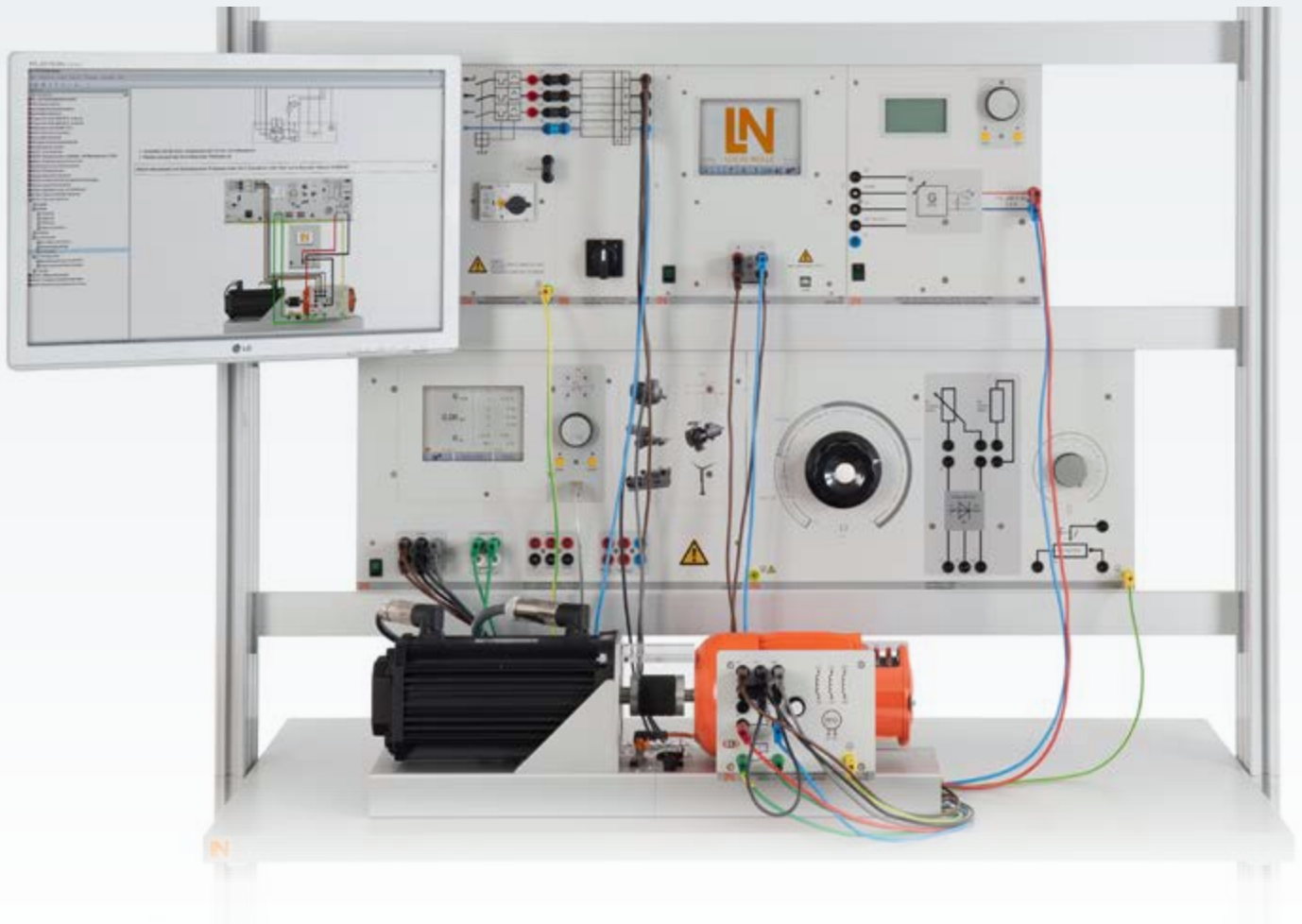
Contenuti della formazione

- Selezione, installazione e configurazione di vari sistemi di protezione del motore
- Interruttore automatico del motore
- Relè di protezione del motore
- Protezione termistore
- Effetto delle diverse modalità operative sull'accumulo di calore nel motore
- Caratteristiche di intervento dei sistemi di protezione
- Protezione contro stati operativi non consentiti

MACCHINE SINCRONE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Le macchine sincrone vengono utilizzate principalmente come generatori per la fornitura di energia elettrica. A tale scopo, la loro potenza può raggiungere fino a circa 2000 MVA. Ulteriori campi di applicazione includono azionamenti su larga scala per mulini per cemento e nastri trasportatori con potenze nell'ordine dei megawatt. Servocomandi ad alta dinamica con rotore a magneti permanenti completano la gamma delle macchine sincrone. A differenza delle macchine asincrone (a induzione), il rotore in questo caso ruota in sincronia con il campo rotante.

Contenuti della formazione

Funzionamento del motore:

- Collegamento motore
- A partire
- Funzionamento con sfasatore
- Caratteristiche del carico durante il funzionamento del motore
- Caratteristiche V
- Limiti di stabilità
- Sottoeccitazione e sovrareccitazione

Funzionamento del generatore:

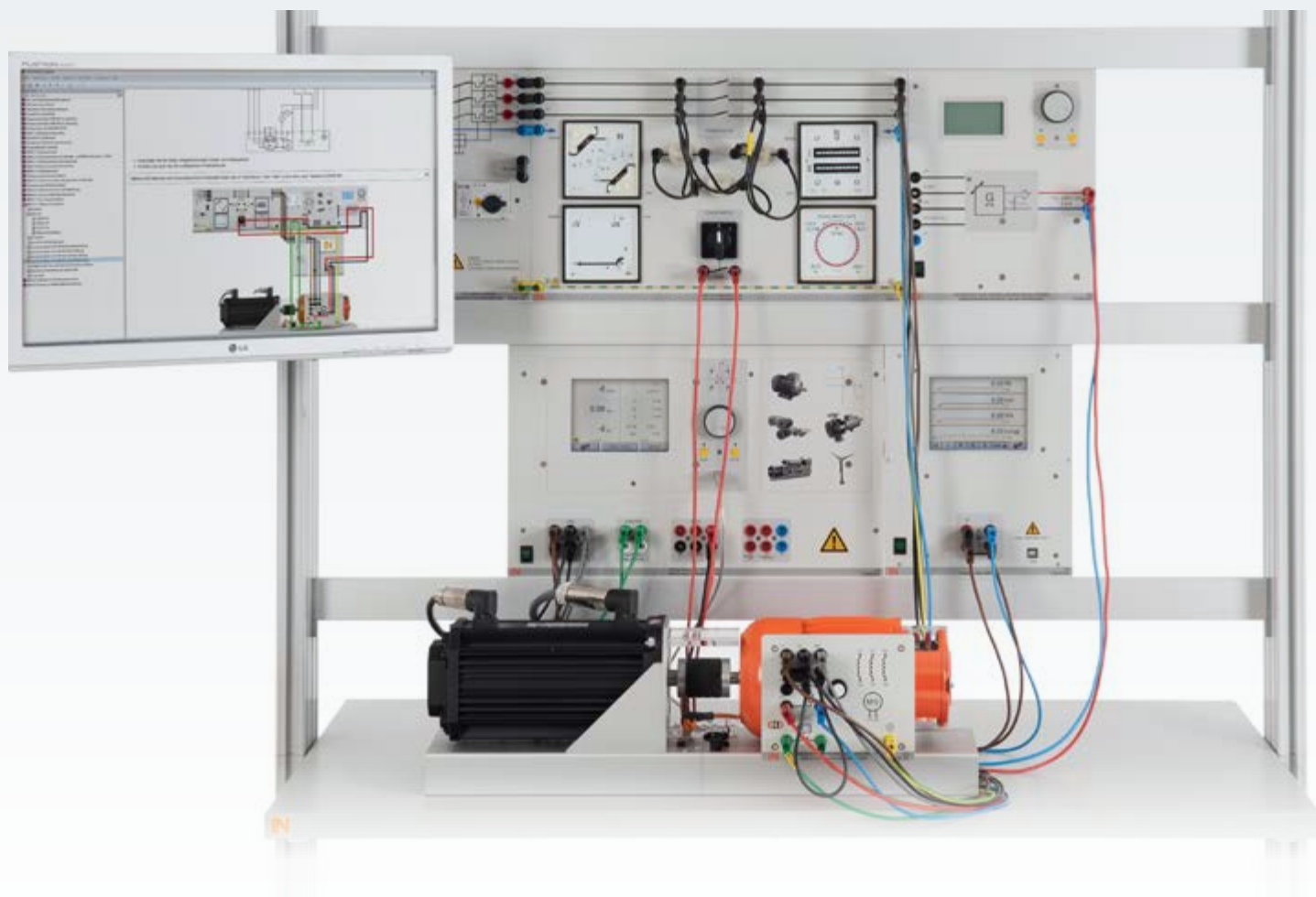
- Collegamento del generatore
- Impostazione della tensione tramite la corrente di eccitazione
- Caratteristiche del carico nel funzionamento del generatore

Numero d'ordine EEM 5.1

SINCRONIZZAZIONE DELLA RETE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Nella sincronizzazione con la rete, il generatore senza carico è collegato alla rete elettrica. Tensione, frequenza e angolo di fase devono coincidere con la corrispondente variabile della rete elettrica. Per misurare queste variabili, vengono utilizzati diversi strumenti di misura. Le variabili vengono impostate tramite la velocità del generatore e l'eccitazione del generatore.

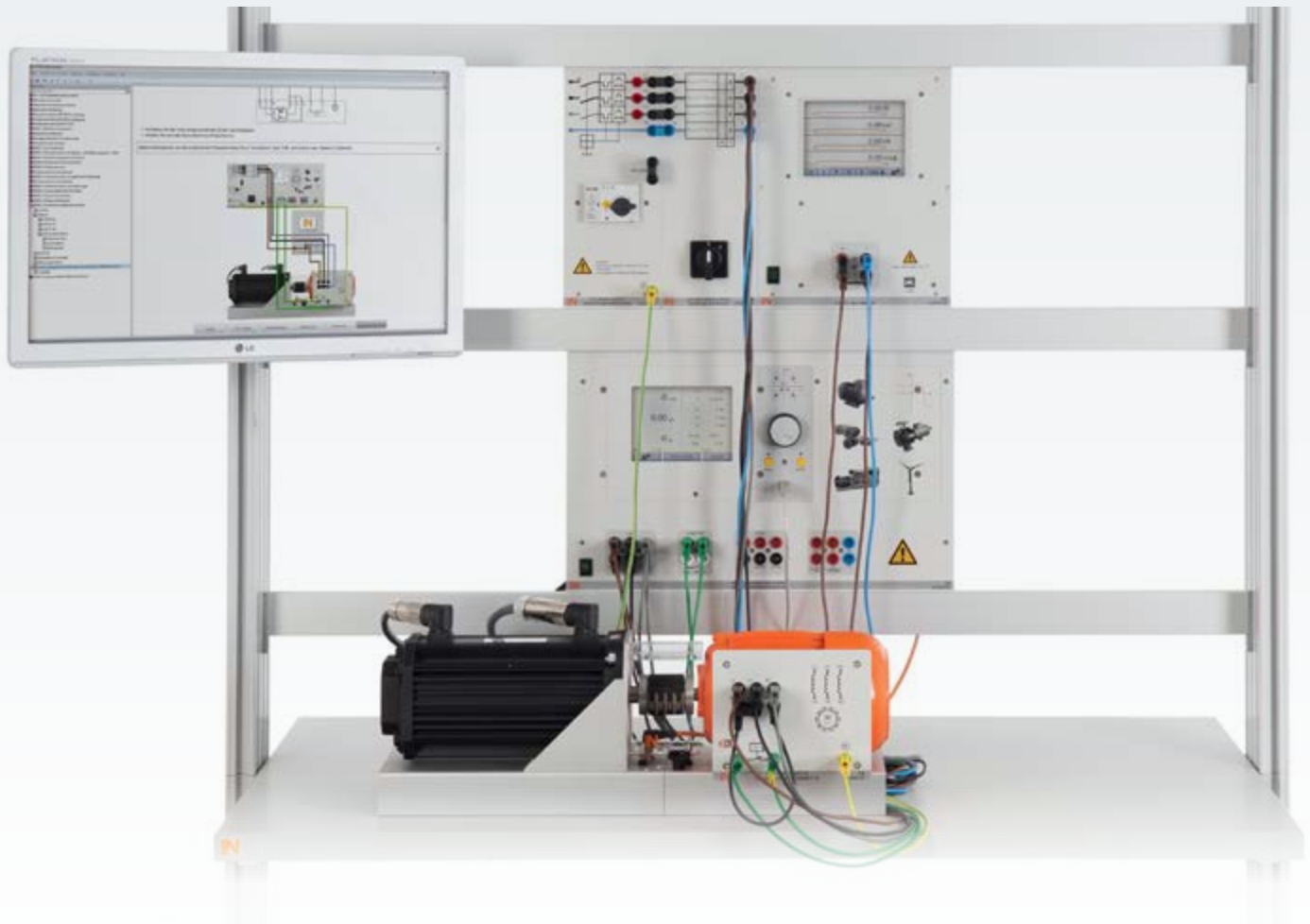
Contenuti della formazione

- La sincronizzazione manuale della rete elettrica viene eseguita utilizzando il metodo luminoso, il metodo scuro e i circuiti di sincronizzazione a tre lampade
- Sincronizzazione della rete tramite il frequenzimetro a due gamme, il voltmetro a due gamme,
- Sincronoscopio e misuratore di tensione zero
- Influenza della velocità del generatore
- Influenza dell'eccitazione del generatore
- Regolazione del flusso di energia tramite azionamento

MACCHINA A RILUTTANZA TRIFASE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW

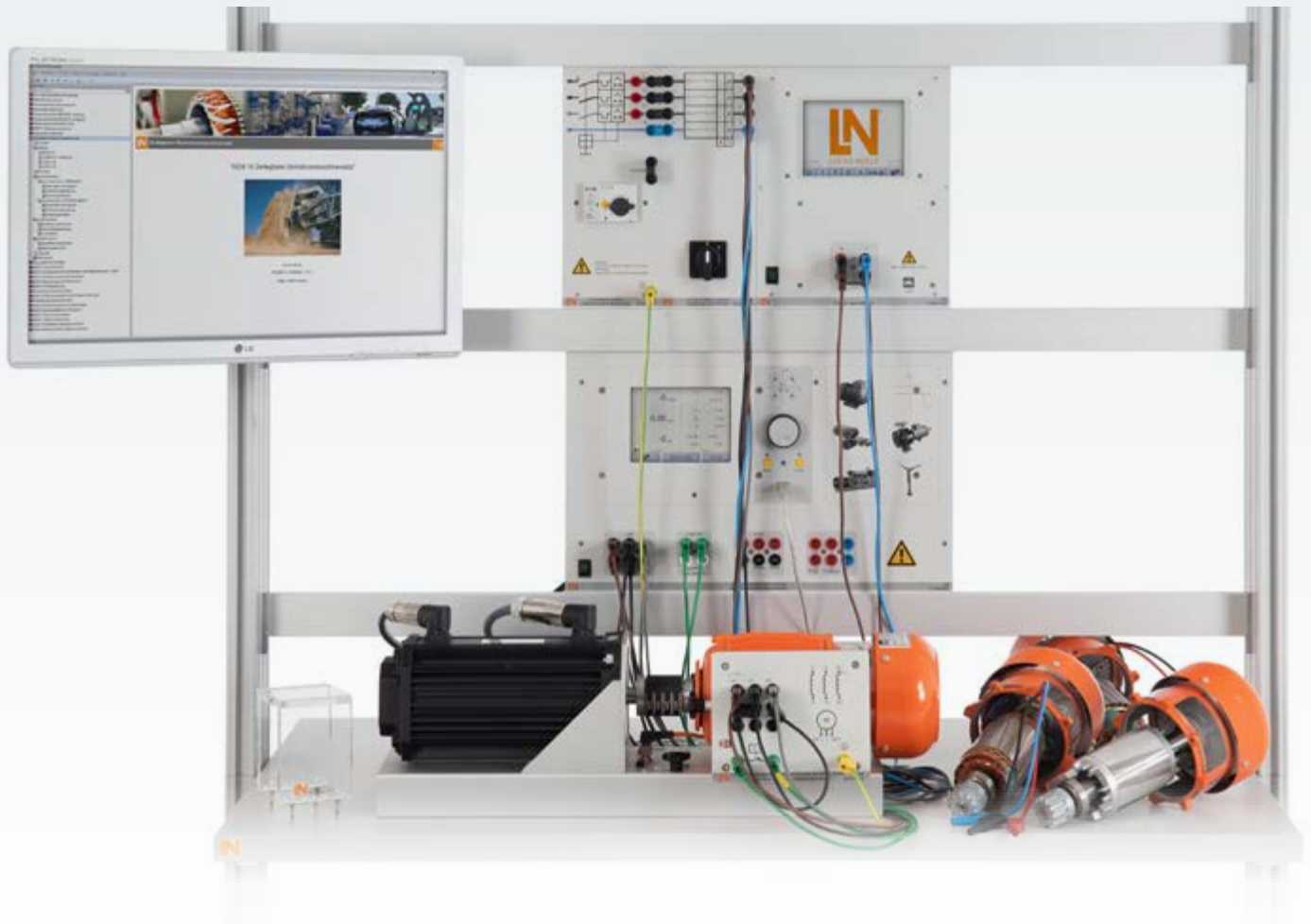


I motori a riluttanza sono una combinazione di motori asincroni e sincroni. Grazie al particolare design del rotore con poli sporgenti, il motore può avviarsi come un motore asincrono. Una volta raggiunta una certa velocità, il rotore gira in sincronia con il campo dello statore. Le macchine a riluttanza vengono utilizzate, ad esempio, nell'industria tessile per la de-spooling sincrona del filato. Ciò comporta il controllo di più motori da parte di un unico convertitore di frequenza.

Contenuti della formazione

- Collegamento, cablaggio e messa in funzione
- Inversione del senso di rotazione
- Registrazione della risposta operativa velocità-coppia

UNO STATORE, VARI ROTORI



Questo sistema didattico comprende uno statore uniforme per tutti i tipi di macchina e un set di rotori intercambiabili. Grazie al suo design smontabile, questo set è particolarmente adatto all'insegnamento dei fondamenti, poiché facilita l'esplorazione delle strutture costruttive e delle differenze tra le diverse macchine.

A differenza dei modelli convenzionali con taglio, queste macchine sono completamente operative e possono essere accoppiate al sistema di collaudo della macchina.

Contenuti della formazione

Differenze di progettazione e costruzione tra le macchine trifase e caratteristiche di collegamento, messa in funzione e registrazione di:

- Rotori a gabbia di scoiattolo
- Macchine sincrone
- Rotori ad anelli collettori
- Macchine a riluttanza

TRASFORMATORI MONOFASE E TRIFASE



I trasformatori consentono di convertire correnti e tensioni. Talvolta chiamati macchine elettriche passive, vengono utilizzati per adattare le apparecchiature designate ai diversi livelli di tensione resi disponibili dall'industria elettrica. I livelli di potenza possono superare i 1000 MVA. I piccoli trasformatori sono presenti ovunque nell'industria e nel settore dei beni di consumo. I livelli di potenza vanno dalle dimensioni costruttive più piccole fino ai trasformatori utilizzati per alimentare interi impianti industriali.

Contenuti della formazione

- Isolamento e autotrasformatori
- Diagrammi dei circuiti equivalenti
- Rapporti di trasformazione
- Esperimenti a vuoto e in cortocircuito
- Gruppi vettoriali nei trasformatori trifase
- Progettazione e funzionamento dei trasformatori
- Trasformatore monofase
- Trasformatore trifase

ELETTRONICA DI POTENZA E UNITÀ PROGETTATE PER SCOPI EDUCATIVI





Il rapido sviluppo dei semiconduttori di potenza continua a dare vita a applicazioni sempre nuove e a miglioramenti negli azionamenti elettrici. I moderni azionamenti controllati da convertitore e i PLC in rete costituiscono la spina dorsale della fabbrica intelligente e dell'industria 4.0.

I sistemi di formazione Lucas-Nülle consentono agli studenti di esplorare le relazioni tecniche a partire dalla tecnologia dei convertitori statici, includendo anche azionamenti a corrente continua e a frequenza controllata automaticamente. I sistemi, dotati di un software ben progettato, sono progettati per fornire un supporto ottimale nella rapida messa in funzione dei sistemi. Le unità di apprendimento digitali garantiscono il successo dell'apprendimento.

CONVERTITORI STATICI A COMMUTAZIONE DI LINEA



UNITRAIN
SYSTEM

Raddrizzatori non controllati – Raddrizzatori controllati – Regolatori CA e CA trifase

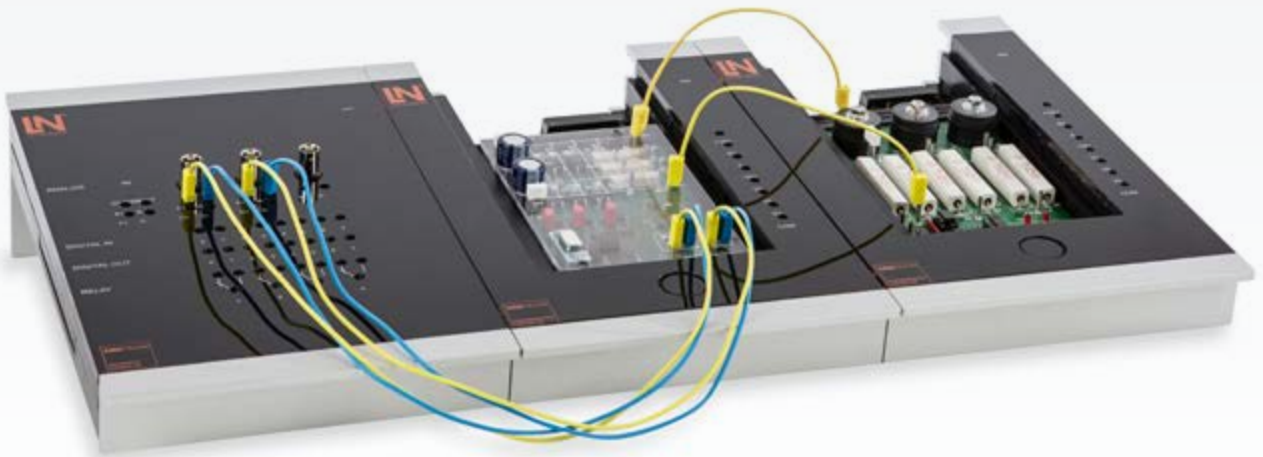
L'elettronica di potenza è saldamente radicata nella vita moderna. Senza di essa, cose come luci dimmerabili, trapani a velocità variabile o riscaldatori elettrici sarebbero impossibili. È l'utilizzo di semiconduttori di potenza come diodi, tiristori e transistor di potenza a rendere tutto questo possibile.

Contenuti della formazione

- Progettazione e funzionamento di raddrizzatori monofase e trifase
- Caratteristiche operative su circuiti di convertitori statici non controllati, semi-controllati e completamente controllati
- Semiconduttori di potenza e loro controllo
- Variabili di misura nell'elettronica di potenza
- Misurazione e analisi della potenza del circuito del convertitore statico
- Analisi di corrente, tensione e potenza mediante analisi della trasformata di Fourier veloce (FFT)

Numero d'ordine CO4204-7N

CONVERTITORI STATICI AUTOCOMMUTATI



UNITRAIN
SYSTEM

PWM - Regolatore a 4 quadranti - Inverter di potenza

Il numero di azionamenti a velocità variabile utilizzati nei macchinari moderni continua ad aumentare costantemente. Ciò è dovuto a esigenze sempre crescenti, combinate con l'impiego di convertitori più moderni ed economici. Questi convertitori oggi operano con tecnologia PWM.

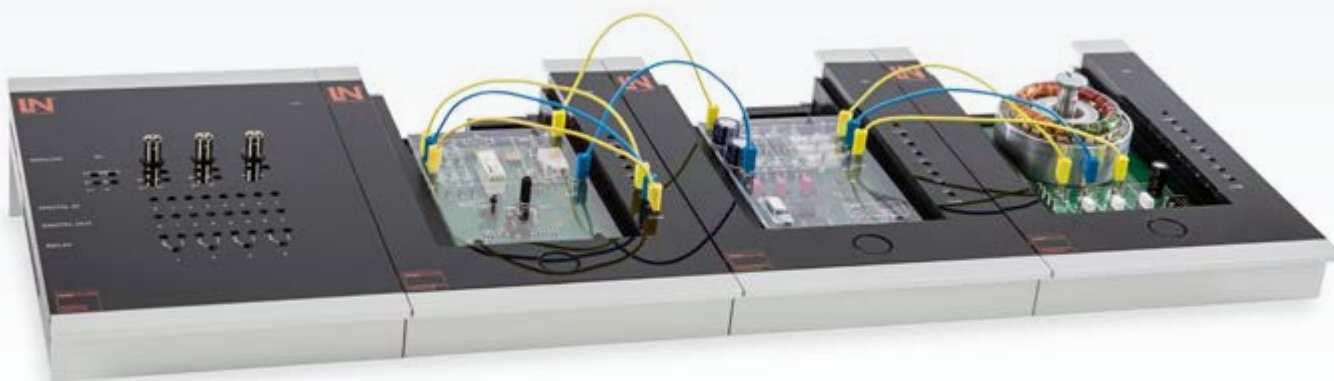
Contenuti della formazione

- PWM per la generazione di tensione continua e alternata variabile
- Registrazione delle caratteristiche di controllo e di funzionamento
- Progettazione e funzionamento di inverter di potenza trifase
- Modulazione a commutazione di blocco, sinusoidale, super-sinusoidale e vettoriale spaziale per la generazione di tensioni variabili in tensione e frequenza
- Analisi basata sulla strumentazione di diversi metodi di modulazione basati su misurazioni della curva del segnale e analisi della trasformata di Fourier veloce (FFT)

Numero d'ordine CO4204-7M

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com - 085-9749185/380-2123917

AZIONAMENTI CON CONVERTITORI DI FREQUENZA



UNITRAIN SYSTEM

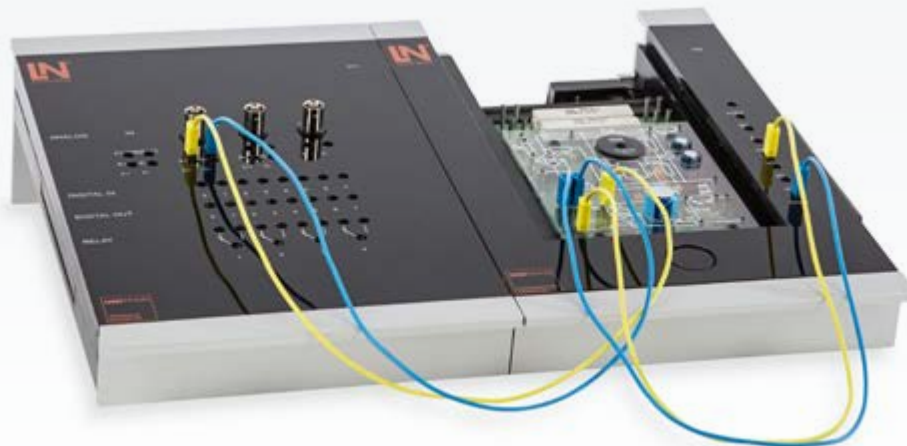
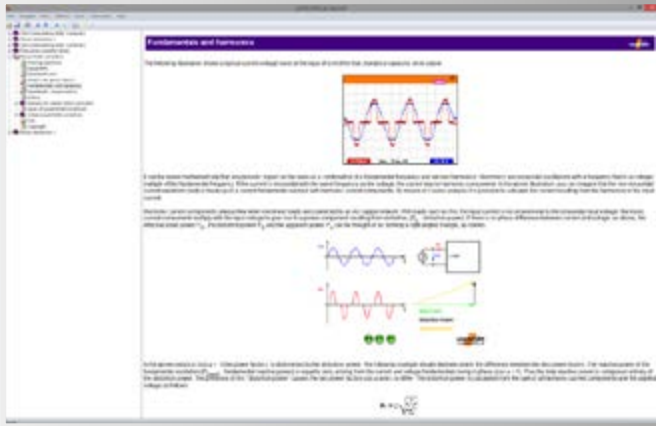
Gli azionamenti con convertitore di frequenza consentono una regolazione continua e a basse perdite della velocità dei motori asincroni trifase. Oltre alle funzioni di puro controllo e protezione del motore, i moderni convertitori di frequenza svolgono anche alcune funzioni di automazione di processo.

Contenuti della formazione

- Progettazione di moderni convertitori di frequenza
- Generazione della tensione del collegamento CC
- Registrazione delle caratteristiche U/f
- Progettazione e funzionamento dei chopper di frenata
- Ottimizzazione degli azionamenti a velocità controllata
- Familiarizzare con la tecnologia „87 Hz“
- Registrazione e analisi di correnti, tensioni e livelli di potenza

Numero d'ordine CO4204-7P

CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA ATTIVO PFC



UNITRAIN
SYSTEM

Oggi, ogni alimentatore di rete integrato in un computer è dotato di correzione del fattore di potenza (PFC). La ragione della sua diffusione è una norma europea che stabilisce che i carichi al di sopra di un certo livello di potenza debbano assorbire la corrente dalla rete elettrica in modo lineare rispetto alla loro caratteristica di tensione.

Contenuti della formazione

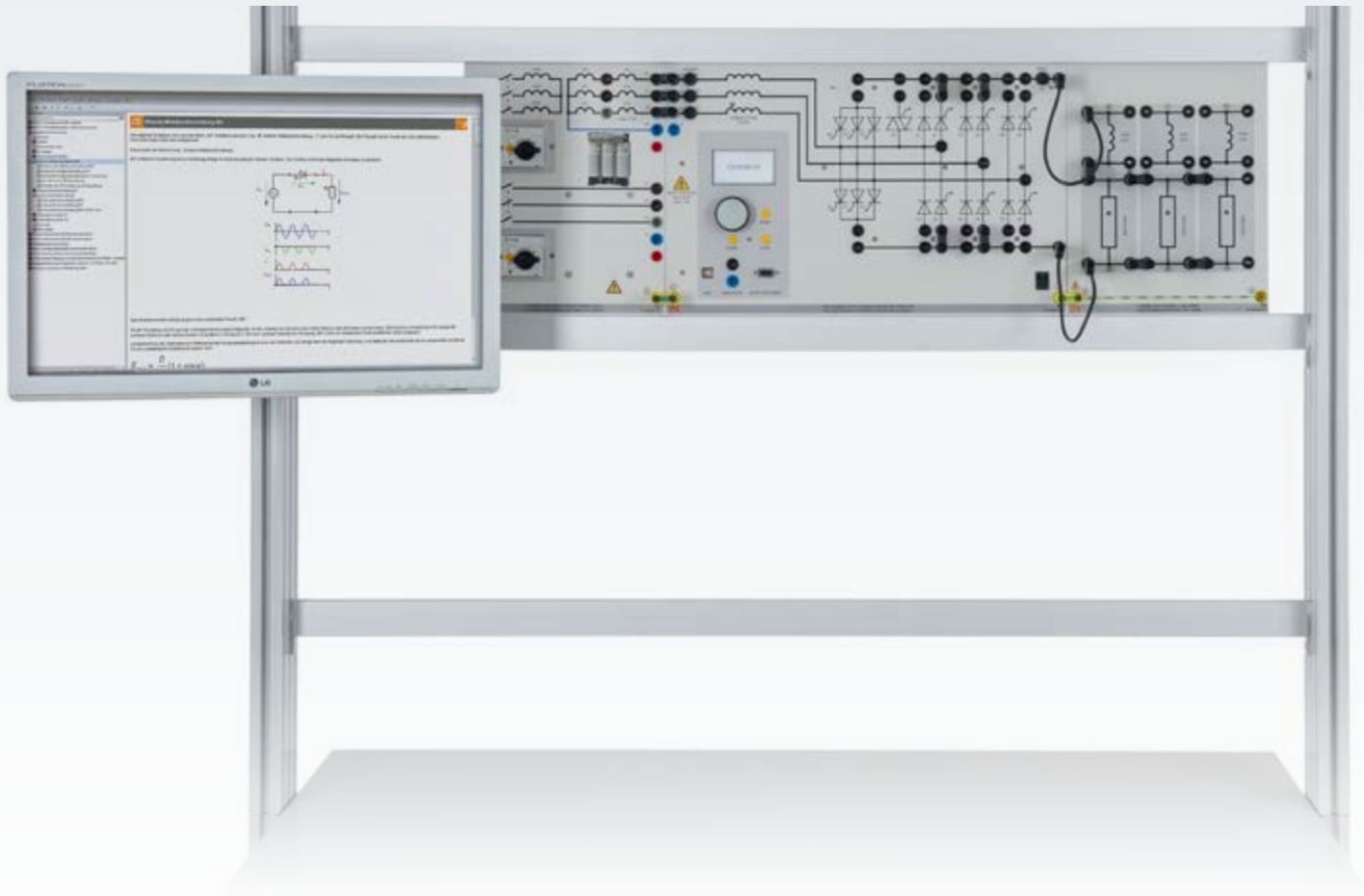
- Correzione attiva e passiva del fattore di potenza
- Progettazione e funzionamento di un circuito di correzione attiva del fattore di potenza
- Campi di applicazione della correzione del fattore di potenza
- Confronto con i circuiti raddrizzatori a ponte convenzionali
- Registrazione e analisi di correnti, tensioni e livelli di potenza (anche tramite FFT)

Numero d'ordine CO4204-7Q

CIRCUITI CONVERTITORI A COMMUTAZIONE DI LINEA



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I convertitori a commutazione di linea consentono di alimentare un sistema CA o trifase a un circuito CC. Possono essere progettati per funzionare in modalità controllata tramite tiristori e triac o in modalità non controllata tramite diodi.

Contenuti della formazione

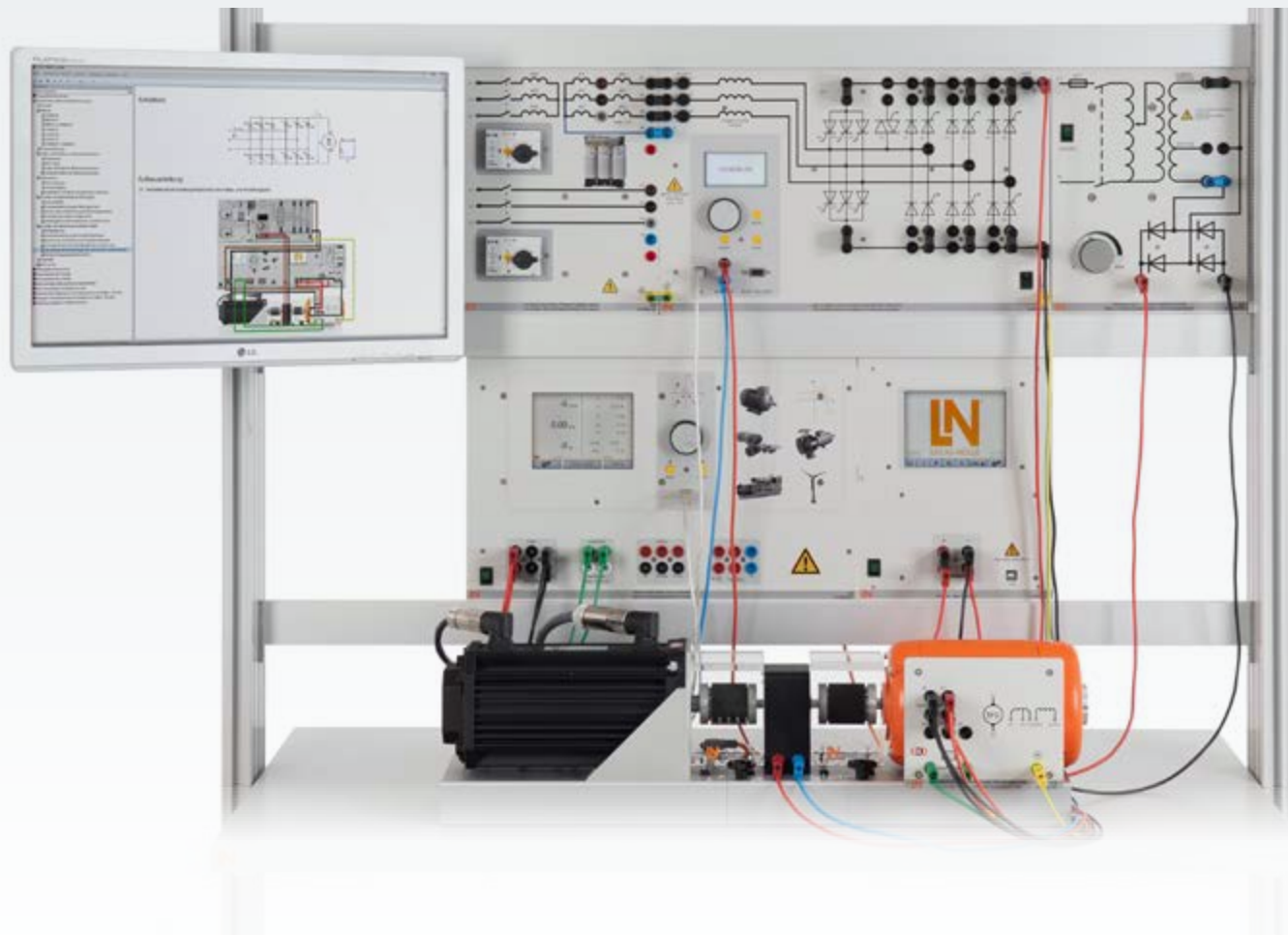
- Fondamenti di diodi, tiristori e triac
- Principi di controllo: controllo dell'angolo di fase, controllo dell'onda completa, controllo a raffica, controllo del modello di impulso, funzionamento del raddrizzatore, funzionamento dell'inverter di potenza
- Circuiti convertitori: M1, M2, M3, B2, B6, M1C, M2C, M3C, B2C, B6C, B2HA, B2HK, B2HZ, B6C, B6HA, B6HK, W1C, W3C
- Carico resistivo, capacitivo e induttivo
- Caratteristiche di controllo e grafici operativi
- Analisi di frequenza ed esame delle armoniche

Numero d'ordine EPE 30

CONVERTITORI DI AZIONAMENTO CON MOTORI CC



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Gli azionamenti in corrente continua a velocità variabile si distinguono per l'ottima controllabilità di velocità e coppia e per la risposta dinamica estremamente elevata. Per i semiconduttori di potenza che operano con azionamenti di grandi dimensioni ad alti livelli di potenza, si ricorre a convertitori a commutazione di linea con tiristori. Questi componenti si distinguono per la loro capacità di gestire i sovraccarichi e la bassa tendenza alle perdite di potenza.

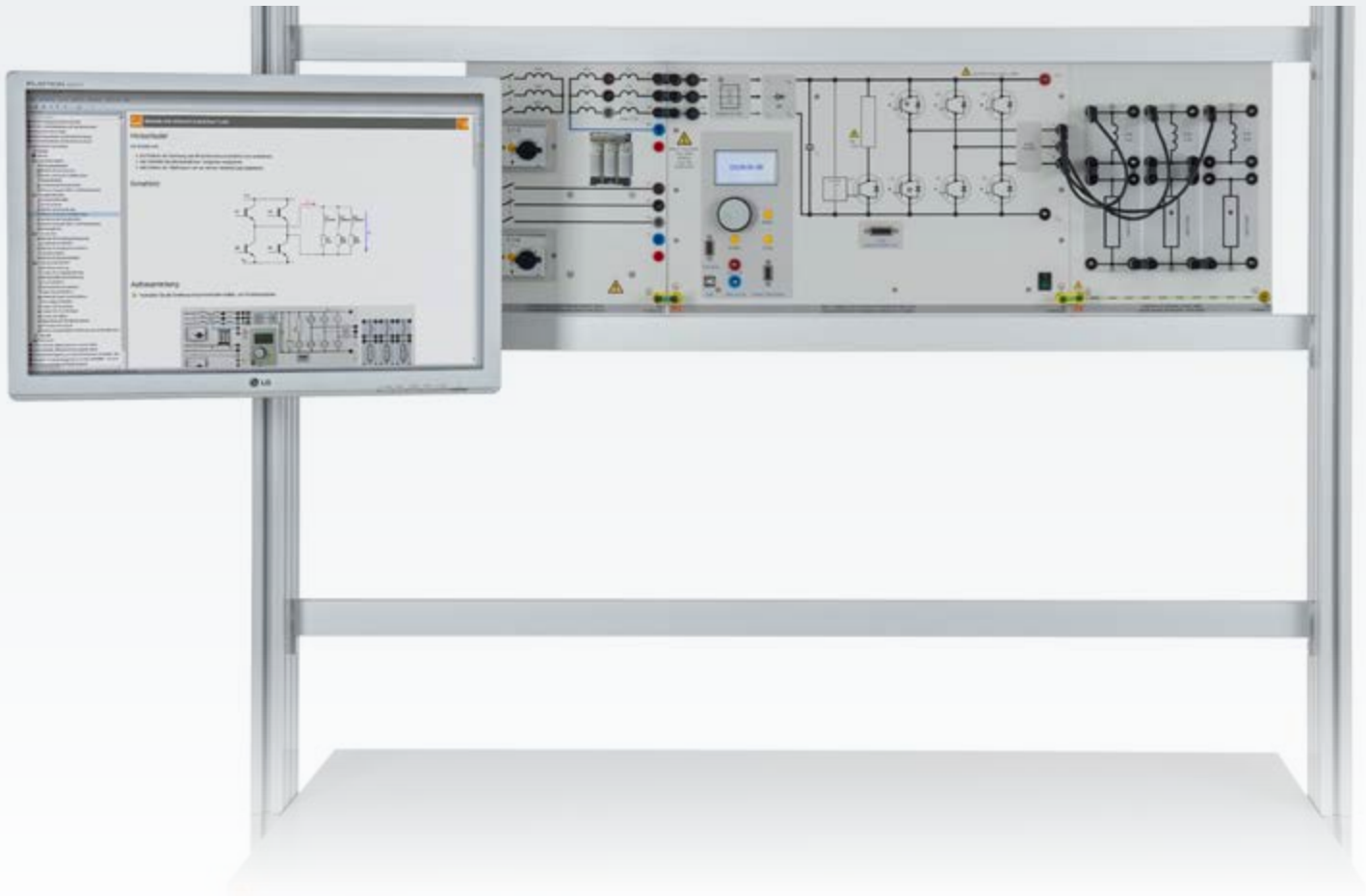
Contenuti della formazione

- Controllo della velocità in anello chiuso nel 1° e 4° quadrante con e senza controllo della corrente a cascata
- Recupero energetico
- Controllo della velocità in anello chiuso, controllo della corrente, controllo a cascata, controllo adattivo
- Parametrizzazione dell'analisi del sistema controllato e del controllore assistita da computer
- Controllo della velocità P, PI, PID
- Ottimizzazione del ciclo di controllo

CIRCUITI CONVERTITORI AUTOCOMMUTATI



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



La diffusione capillare di apparecchiature elettroniche di potenza richiede che specialisti e ingegneri elettronici abbiano una profonda conoscenza delle tecniche, che consenta loro, in qualità di utenti, di gestire le apparecchiature con competenza e risparmio di risorse o di approfondire questo argomento in ambito di ricerca e sviluppo. Per questo motivo, i convertitori di potenza sono una componente essenziale dei programmi di studio degli studenti di elettronica e ingegneria elettrica. Il sistema di formazione "circuito convertitore autocommutato" utilizza esperimenti sofisticati, con esercitazioni pratiche e progetti per esplorarne i principi fondamentali. Circuiti, modulazione e generazione di campo rotante sono argomenti fondamentali, resi facilmente comprensibili grazie a teoria supplementare e animazioni speciali per un rapido avanzamento di apprendimento verso il livello successivo di competenza.

Contenuti della formazione

- Modulazione di larghezza di impulso
- Chopper DC in funzionamento a quadrante singolo e a 4 quadranti
- Regolatore di corrente alternata
- Convertitore di potenza trifase con commutazione blocco/sinusoidale e modulazione vettoriale spaziale
- Carico resistivo e induttivo
- Circuito soppressore, circuito di collegamento, ruota libera
- Caratteristiche di controllo e schemi operativi
- Interpolazione, frequenza di clock, ripple
- Analisi di frequenza ed esame delle armoniche

Numero d'ordine EPE 40

CONVERTITORI DI FREQUENZA



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I moderni convertitori di frequenza trasformano qualsiasi motore trifase standard in un azionamento a velocità variabile. La robustezza e la vasta diffusione dei motori trifase standard hanno contribuito in modo determinante all'enorme successo della tecnologia di azionamento elettronica basata sui convertitori di frequenza. Oggi, i convertitori di frequenza trovano impiego in una vasta gamma di applicazioni, come macchine tessili, macchine per l'imballaggio, impianti di sollevamento e persino lavatrici. L'interazione tra elettronica di potenza e motori può essere esplorata e studiata utilizzando il sistema di formazione "Azionamenti con convertitore di frequenza".

Contenuti della formazione

- Distinzione tra i vari tipi di convertitore
- Progettazione di moderni convertitori di frequenza
- Circuito di collegamento
- Chopper di frenata
- Metodi di controllo (caratteristica U/f , caratteristica U/f^2 , controllo vettoriale)
- Regolazione della velocità, rampe di velocità
- Procedure di ottimizzazione
- Analisi dei rapporti di tensione e frequenza

SERVOAZIONAMENTI, MOTORE A COMMUTAZIONE ELETTRONICA



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I servoazionamenti sono azionamenti a velocità variabile progettati per soddisfare elevati requisiti di risposta dinamica e sovraccarico. Vengono spesso impiegati in soluzioni di automazione soggette a variazioni radicali di velocità e coppia, come macchine utensili o sistemi robotici. Il sistema di formazione "Servoazionamenti" illustra chiaramente la funzionalità di un servosistema a velocità variabile con magneti permanente.

Contenuti della formazione

- Progettazione del servoazionamento
- Indagine sui sistemi di coordinate e di encoder
- Principio di funzionamento dei servomotori a commutazione elettronica
- Analisi della modulazione
- Progettazione della struttura di controllo
- Analisi degli azionamenti a velocità variabile

AZIONAMENTI ALIMENTATI DA INVERTER CON MOTORI CC



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Grazie alla loro semplice struttura di controllo, gli azionamenti a inverter con motori a corrente continua sono ideali come introduzione al tema degli azionamenti a velocità variabile. Considerando separatamente il controllo di corrente in anello chiuso e il controllo di velocità, gli studenti sono in grado di mettere in funzione il controllore e ottimizzarlo passo dopo passo. Il sistema di addestramento illustra graficamente il funzionamento di un sistema a velocità variabile.

Contenuti della formazione

- Controllo della velocità in anello aperto in modalità operativa a quadrante singolo
- Controllo della velocità in anello aperto in modalità operativa a quattro quadranti
- Controllo della velocità in circuito chiuso
- Controllo della corrente a circuito chiuso
- Controllo automatico a cascata
- Analisi assistita da computer di sistemi controllati e controllori
- Parametrizzazione del controllore P, PI
- Ottimizzazione del controller

The image shows two male technicians in a laboratory or industrial setting. They are working on a complex mechanical test rig. The rig includes a silver-colored engine or actuator mounted on a metal frame. Various colored cables (red, blue, orange, black) are connected to the device. In the background, there are white cabinets with labels like 'VL', 'DYNOLUTION', and '+CS'. A pressure gauge is also visible. The technicians are wearing dark jackets; one has an Audi logo on the sleeve. The overall scene is a professional engineering or research environment.

**BASATO SU MODELLI
SVILUPPO DI
UNITÀ CHE UTILIZZANO
MATLAB®/SIMULINK®**



Quasi tutti gli azionamenti elettrici presenti negli impianti industriali e nei veicoli elettrici funzionano con tecnologia trifase. Utilizzando questi azionamenti con sistemi di controllo automatici, è possibile ottenere avviamenti fluidi o accelerazioni precise. Ciò si basa su una programmazione completa che prevede calcoli matematici sofisticati. L'implementazione è spesso caratterizzata da tempi di sviluppo relativamente lunghi.

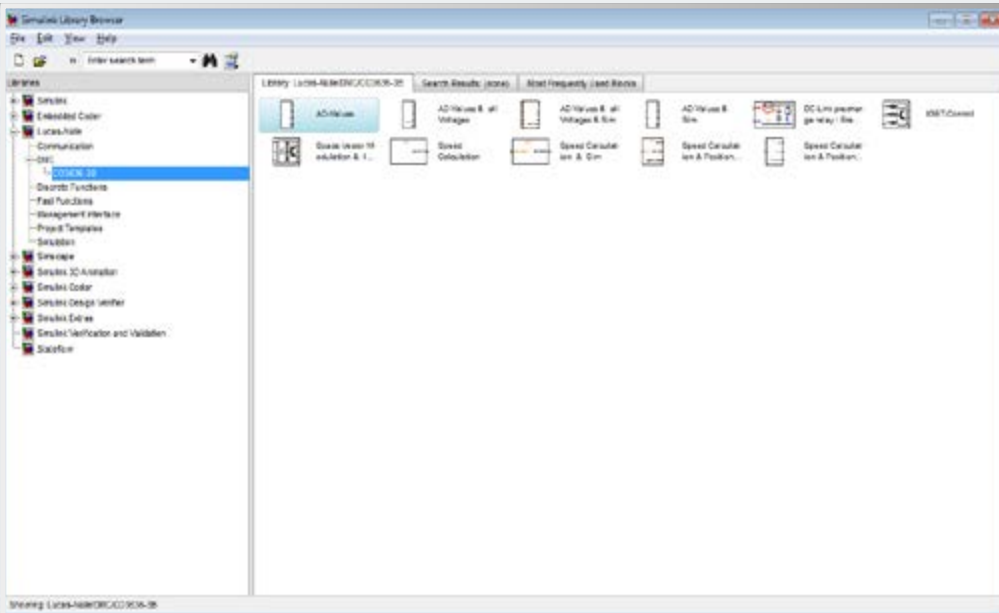
Utilizzando Matlab®/Simulink® e i sistemi Lucas-Nülle, è possibile integrare in classe la simulazione di strutture di controllo complesse per azionamenti trifase. Il vantaggio: gli studenti possono quindi testare le strutture simulate su un convertitore reale con motore e carico utilizzando codice generato automaticamente.

SISTEMA DI PROTOTIPAZIONE RAPIDA PROGRAMMABILE PER LA TECNOLOGIA DI AZIONAMENTO



Benefici

- Gestione sicura grazie all'hardware intrinsecamente sicuro (tutte le funzioni di sicurezza sono implementate indipendentemente dal software)
- Promuove una comprensione approfondita di argomenti complessi trattati nell'istruzione e nella formazione o utilizzando la cassetta degli attrezzi nei programmi di laboratorio a supporto del materiale teorico
- Software parametrizzabile, basato su modelli e molto veloce, generato per i propri controllori utilizzati in combinazione con applicazioni industriali
- Perseguire nuovi metodi per esplorare le unità di campo rotante, ad esempio utilizzando metodi di spazio di stato, monitoraggio delle condizioni per guasti, controllo automatico della velocità senza sensori utilizzando nuove tecniche di monitoraggio
- Potenziale impressionante per la progettazione di sistemi di controllo automatico per azionamenti trifase
- Creare algoritmi sofisticati con cicli di controllo più rapidi di 125 μ s
- Parametrizzazione dei controllori ad azione P e PI
- Ottimizzazione del controller

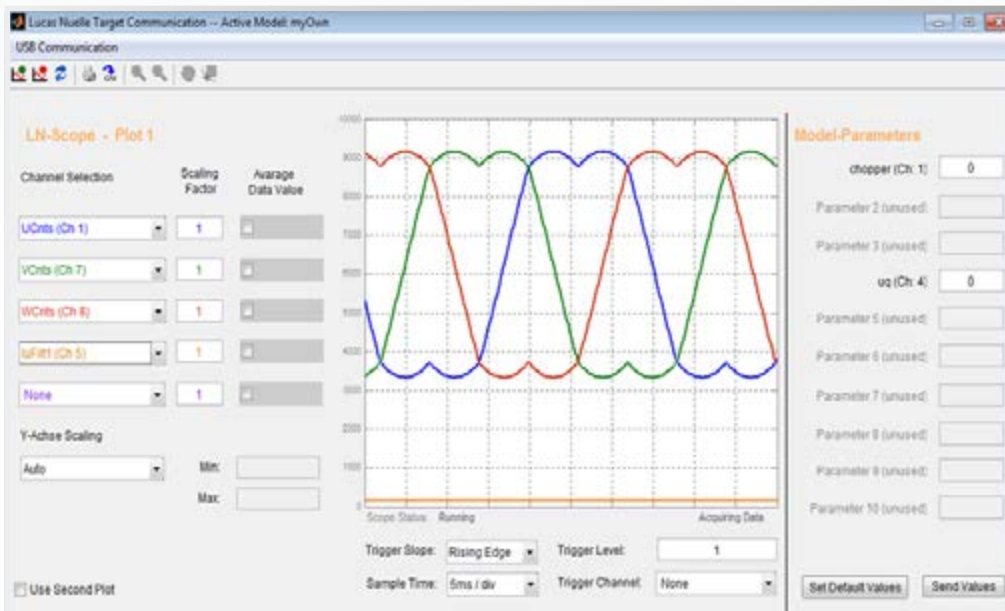


Risultati più rapidi con Matlab®

-Cassetta degli attrezzi

Una cassetta degli attrezzi progettata per adattarsi all'hardware dell'elettronica di potenza consente la rapida implementazione di applicazioni personalizzate. Modelli speciali consentono una facile introduzione configurando il sistema in modo che l'utente deve solo apportare alcune piccole modifiche. La cassetta degli attrezzi fornisce agli utenti tutti i moduli necessari per il controllo automatico delle funzioni hardware e include blocchi per un rapido

Trasformazioni e controllori. Il sistema può essere esteso a piacere semplicemente aggiungendo elementi da Matlab.®/ Simulink®



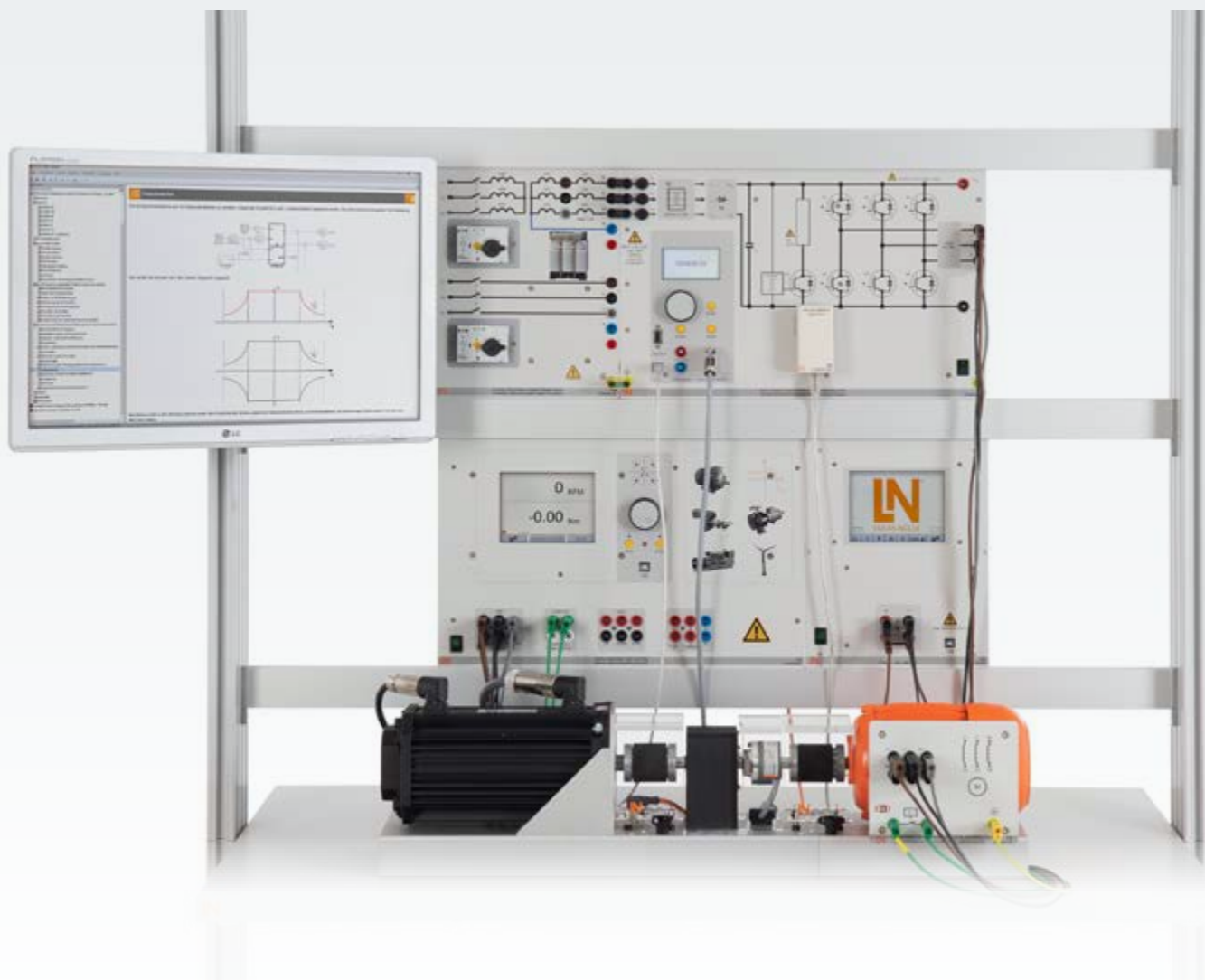
Collegamento hardware utilizzando Matlab®Ambito

Un dialogo grafico speciale serve a stabilire la connessione tra Matlab® e l'hardware tramite un'interfaccia USB. Le caratteristiche temporali di tutte le variabili interne possono essere visualizzate durante il runtime. Sono disponibili diverse risoluzioni temporali e opzioni di trigger. I segnali possono essere visualizzati nel dominio del tempo e della frequenza. Il display può essere suddiviso in due unità in modo da poter visualizzare contemporaneamente fino a dieci segnali diversi. I parametri, ad esempio per il controller, possono essere caricati comodamente dal PC all'hardware durante il runtime.

CONTROLLO ORIENTATO AL CAMPO DI MOTORI ASINCRONI (A INDUZIONE) CON MATLAB®/ SIMULINK®



Disponibili classi da 300 W e 1 kW

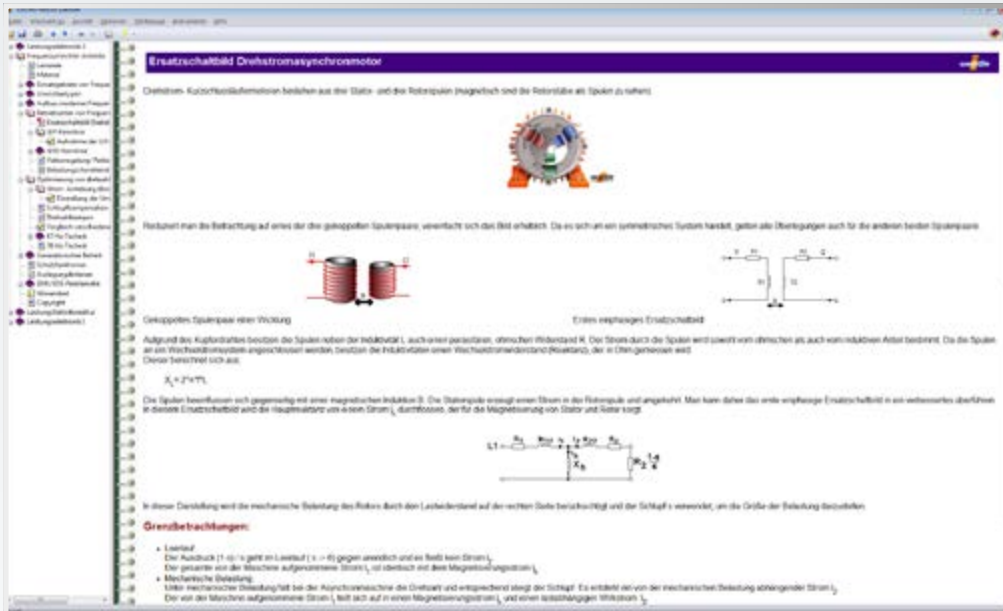


Gli azionamenti trifase sono oggi utilizzati in quasi tutti gli azionamenti elettrici. Dal punto di vista matematico, il controllo automatico di tali azionamenti è un'impresa complessa e costosa. Il sistema di training consente di simulare algoritmi di controllo sofisticati con l'ausilio dello speciale toolbox per Matlab®/ Simulink® e successivamente testarli mediante codice generato automaticamente su hardware reale intrinsecamente sicuro che incorpora un motore e un carico.

Obiettivi formativi

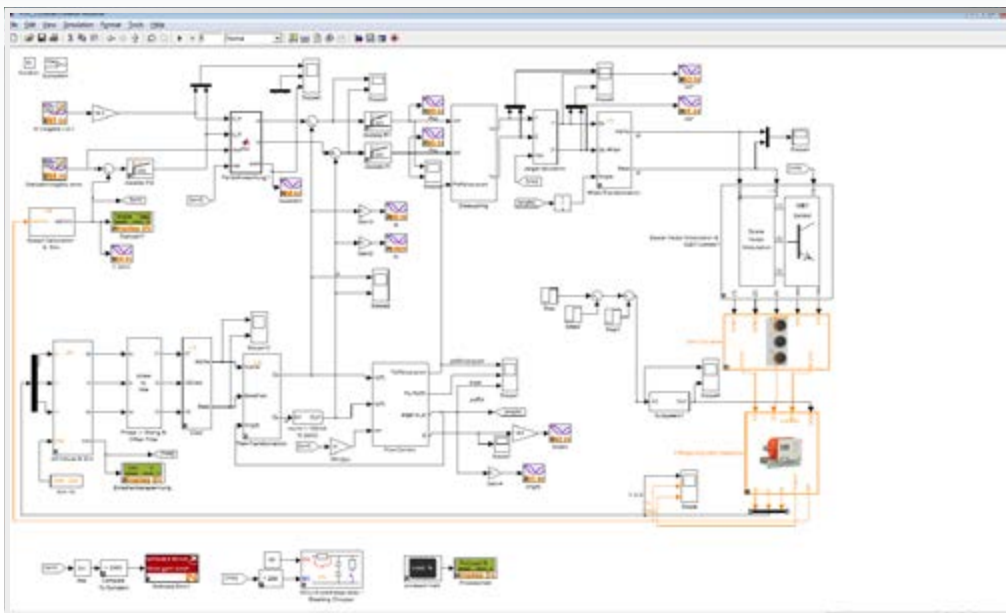
- Creazione di un sistema HIL (hardware in the loop) in condizioni di tempo reale
- Concezione e progettazione di modelli per il controllo orientato al campo a livello di progettazione continua
- Suddivisione del sistema di controllo in unità discrete per il funzionamento su un DSP (processore di segnale digitale)
- Creazione e ottimizzazione di regolatori di corrente e velocità
- Trasformazione di Park e Clarke
- Integrazione della modulazione vettoriale spaziale per il controllo ottimale degli IGBT
- Disaccoppiamento di correnti e tensioni orientate al campo
- Rilevamento della velocità tramite encoder incrementale
- Confronto dei risultati della simulazione con le misurazioni reali

PIATTAFORMA DI APPRENDIMENTO INTERATTIVO



Come funziona il controllo orientato al campo?

Oggi giorno, gli azionamenti con controllo a orientamento di campo sono ampiamente utilizzati in molte macchine. Questi sistemi di azionamento si distinguono per l'elevata dinamica e le ampie riserve di coppia. Il corso ILA guida lo studente passo dopo passo attraverso gli argomenti del controllo a orientamento di campo. Oltre alla creazione di un modello di controllo di processo, il corso copre anche argomenti di ottimizzazione e collaudo del controllo.



Simulazione o controllo reale? – decidi tu.

Un singolo Simulink®Il modello costituisce la base per la simulazione o il programma per l'hardware reale. Solo al termine del processo, l'utente può scegliere tra la simulazione e il sistema reale. In questo modo, è possibile testare e ottimizzare il circuito di controllo durante la simulazione e quindi utilizzare il modello per metterlo in funzione con l'hardware. Questa procedura garantisce un rapido apprendimento. Allo stesso tempo, le differenze tra una simulazione e un sistema reale vengono comprese e apprezzate.

SERVOAZIONAMENTI A MAGNETI PERMANENTI A VELOCITÀ VARIABILE CON MATLAB®/ SIMULINK®



Disponibili classi da 300 W e 1 kW

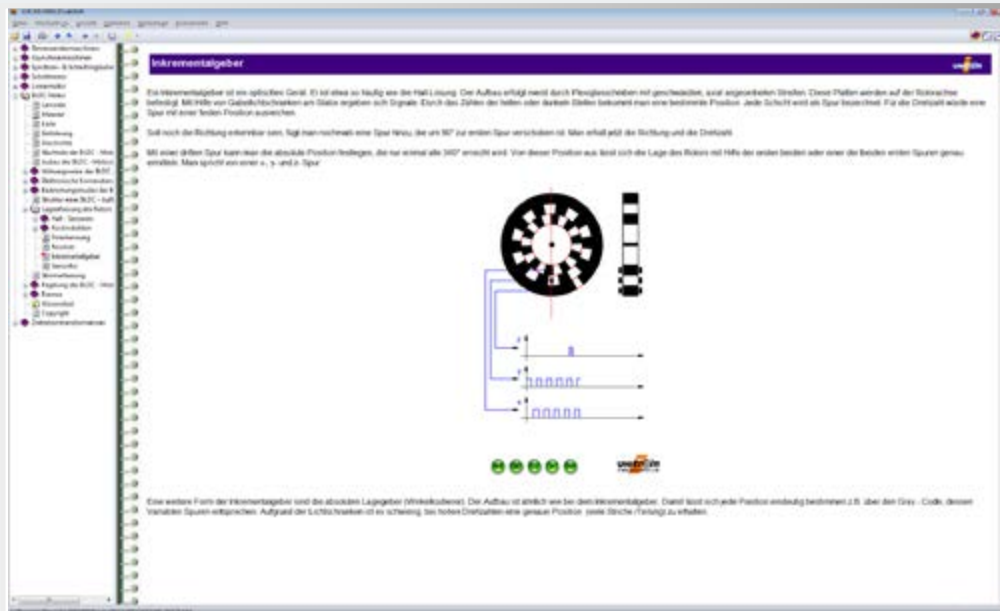


I servomotori sincroni sono impiegati in molti azionamenti moderni. Non solo l'elevata dinamica, ma anche l'efficienza energetica giocano un ruolo fondamentale. Con il sistema di training, è possibile esaminare in dettaglio i concetti di controllo esistenti e sperimentare nuovi approcci in sicurezza grazie alla programmazione aperta con Matlab®/Simulink®. In questo modo è possibile realizzare azionamenti tipici industriali o del settore automobilistico.

Obiettivi formativi

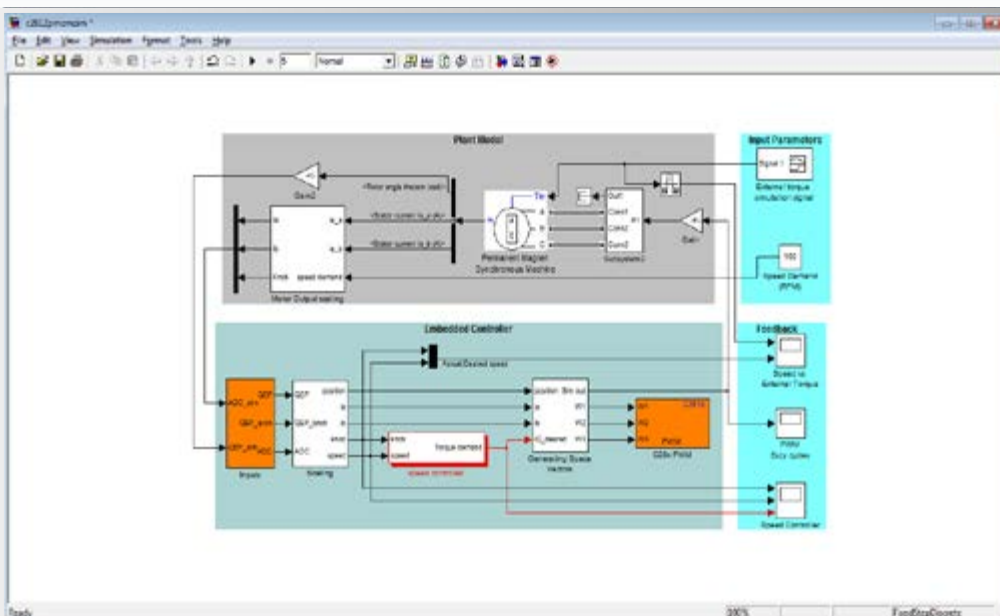
- Creazione di un sistema hardware-in-the-loop in condizioni di tempo reale
- Modellazione e progettazione del controllo servo automatico a livello di progettazione continua
- Scomposizione del controllo automatico in elementi discreti per il funzionamento su un DSP
- Creazione e ottimizzazione del regolatore di corrente e velocità
- Trasformazione di Park e Clarke
- Integrazione della modulazione spaziale vettoriale per un controllo ottimale degli IGBT
- Disaccoppiamento di correnti e tensioni orientate al campo
- Rilevamento della velocità e della posizione mediante encoder incrementale
- Confronto dei risultati della simulazione con le misurazioni reali

PIATTAFORMA DI APPRENDIMENTO INTERATTIVO



Come funziona un azionamento con servomotore sincrono rispondere?

I motori sincroni a eccitazione permanente non funzionano senza un'elettronica di controllo adeguata. Progettare un servozionamento sincrono. A partire da Funzionamento a circuito aperto controllato, affronta l'argomento fino ad arrivare al funzionamento a circuito chiuso. Il corso ILA ti guida passo dopo passo attraverso il materiale. Il sistema aperto ti permette di usare la tua immaginazione per implementare facilmente le tue idee creative e ampliare l'azionamento.

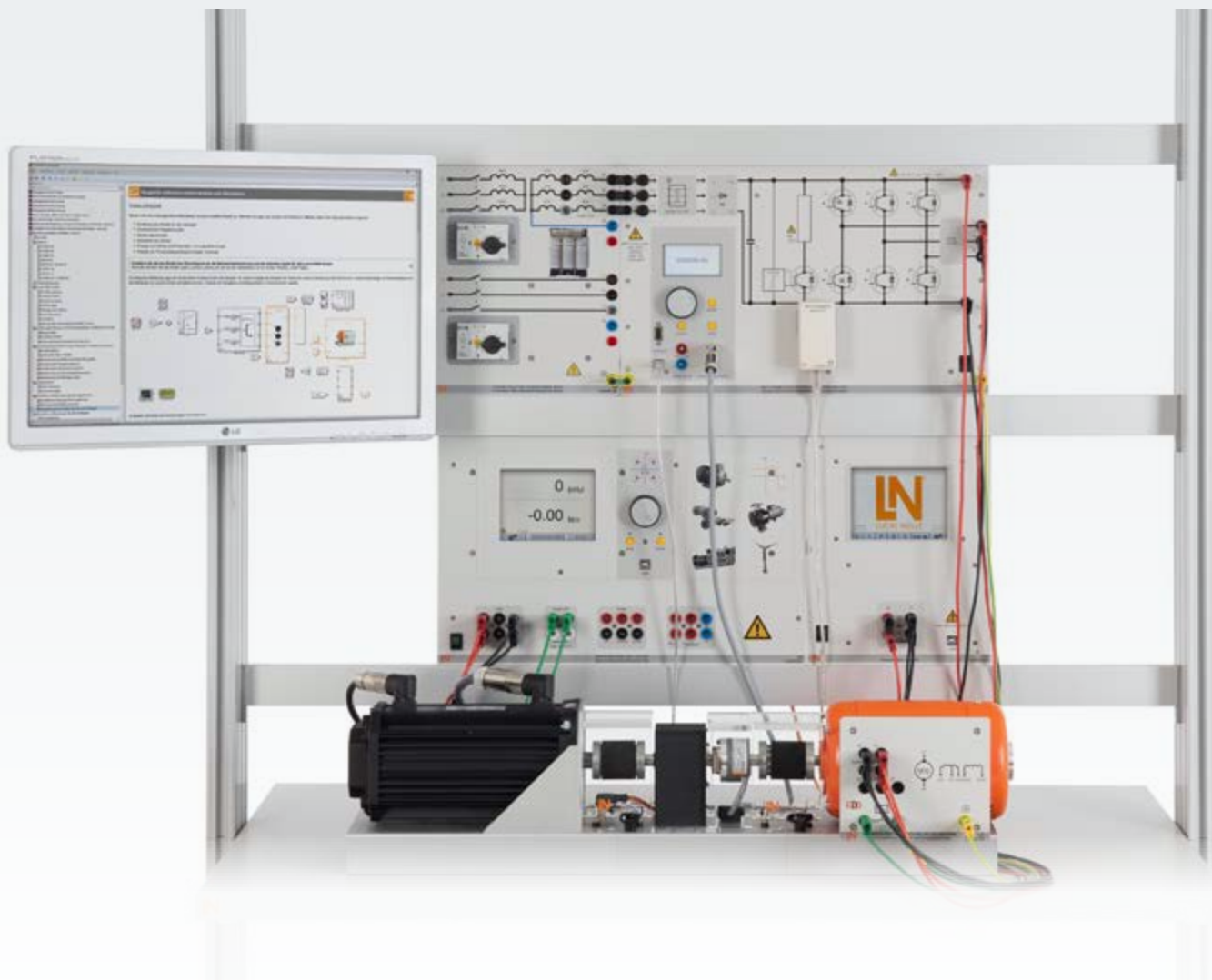


Com'è la risposta dinamica del mio drive? Utilizza il sistema di test del servozionamento per esaminare l'azionamento. Sono disponibili diverse emulazioni di carico. Ad esempio, è possibile utilizzare un volano per studiare la risposta del controllore in condizioni operative reali. Ottimizza le impostazioni dei parametri del controller e valuta autonomamente le prestazioni del tuo azionamento.

AZIONAMENTI CC CON CONTROLLO A CASCATA MEDIANTE MATLAB®/ SIMULINK®



Disponibili classi da 300 W e 1 kW

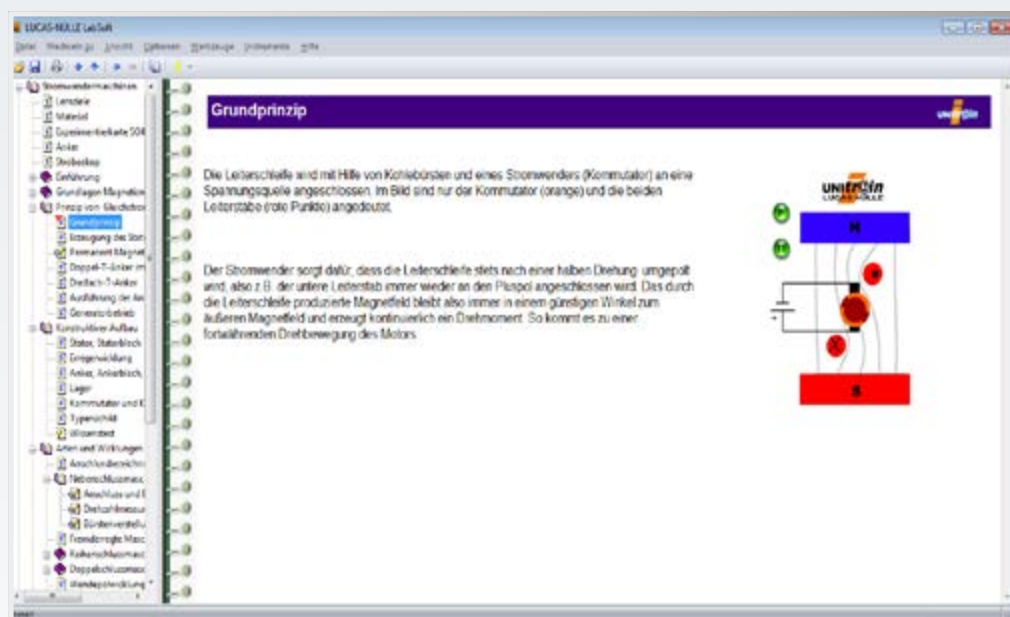


Grazie alla loro struttura di controllo chiara e intuitiva, i convertitori con motori a corrente continua sono particolarmente adatti per la programmazione di algoritmi di controllo iniziali personalizzati. Il sistema di training consente l'implementazione, l'ottimizzazione e la gestione delle proprie configurazioni di controllo. Oltre agli approcci classici, questo sistema aperto consente di esplorare in tutta sicurezza anche nuove idee e nuove espansioni.

Obiettivi formativi

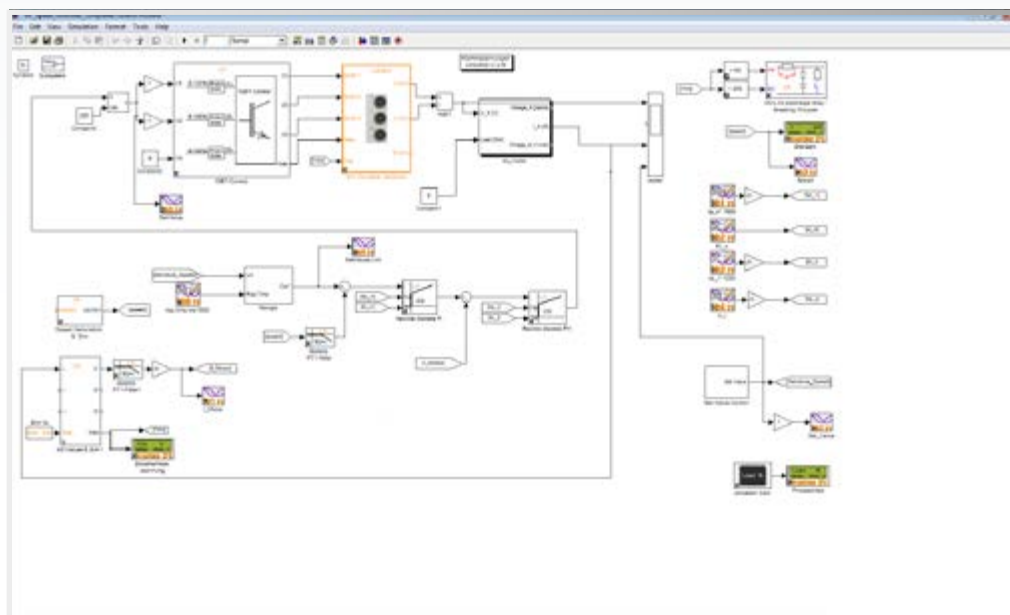
- Creazione di un sistema hardware-in-the-loop in condizioni di tempo reale
- Modellazione e progettazione del controllo a cascata per motori DC a livello di sviluppo continuo
- Scomposizione del controllo automatico in elementi discreti per il funzionamento su un DSP
- Creazione e ottimizzazione di regolatori di corrente e velocità
- Rilevamento della velocità tramite encoder incrementale
- Confronto dei risultati della simulazione con le misurazioni reali

PIATTAFORMA DI APPRENDIMENTO INTERATTIVO



Come funziona un azionamento a corrente continua a velocità variabile?

Il corso ILA illustra la progettazione, la configurazione e la messa in servizio di un azionamento in corrente continua sulla base di un esempio pratico. Il regolatore di corrente e velocità viene implementato e ottimizzato passo dopo passo. Il successo, sotto forma di apprendimento duraturo, è garantito dall'applicazione diretta di un modello di ingegneria di controllo e dal lavoro su un sistema reale.



Come sono i controllori progettati?

Con questo sistema di training è possibile progettare e testare il controllore sia in simulazione che in un sistema reale. L'interfaccia grafica offre un accesso ottimale ai segnali dinamici delle variabili controllate. In questo modo è possibile apportare rapidamente modifiche alle impostazioni e testarle.



DRIVE INDUSTRIALE TECNOLOGIA



Gli azionamenti elettrici a controllo automatico sono onnipresenti. Vengono utilizzati come azionamenti speciali ad alta potenza. Sono anche integrati nei sistemi di trazione e nelle macchine utensili e di produzione, e trovano persino impiego nell'industria automobilistica. La competenza nel campo degli azionamenti elettrici è essenziale in molte professioni. Per questo motivo, la formazione pratica è ancora più importante.

A differenza dei classici azionamenti utilizzati in ambito didattico, i sistemi di formazione Lucas-Nülle sono equipaggiati con autentiche apparecchiature industriali di produttori rinomati come Lenze o Siemens. Questo approccio consente di trasferire le conoscenze teoriche direttamente nelle applicazioni industriali. Le designazioni di tutti i collegamenti e dei morsetti corrispondono alla pratica industriale. Le esercitazioni e i progetti includono autentiche istruzioni operative industriali. In questo modo, gli utenti acquisiscono rapidamente familiarità con le configurazioni e le impostazioni di avviatori progressivi, azionamenti con convertitore di frequenza, servoazionamenti e relè di gestione motore.

AVVIAMENTO FLUIDO CON MACCHINE TRIFASE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



Gli avviatori graduali utilizzano il controllo a angolo di fase per ridurre la tensione del motore durante l'accensione. La corrente di avviamento diminuisce proporzionalmente alla tensione ai terminali. La componente di potenza di un avviatore graduale è solitamente composta da due tiristori per fase commutati in antiparallelo. Per ridurre al minimo le perdite di potenza e il calore eventuale che ne deriva, i semiconduttori di potenza vengono shuntati da un interruttore di potenza integrato dopo la fase di avviamento.

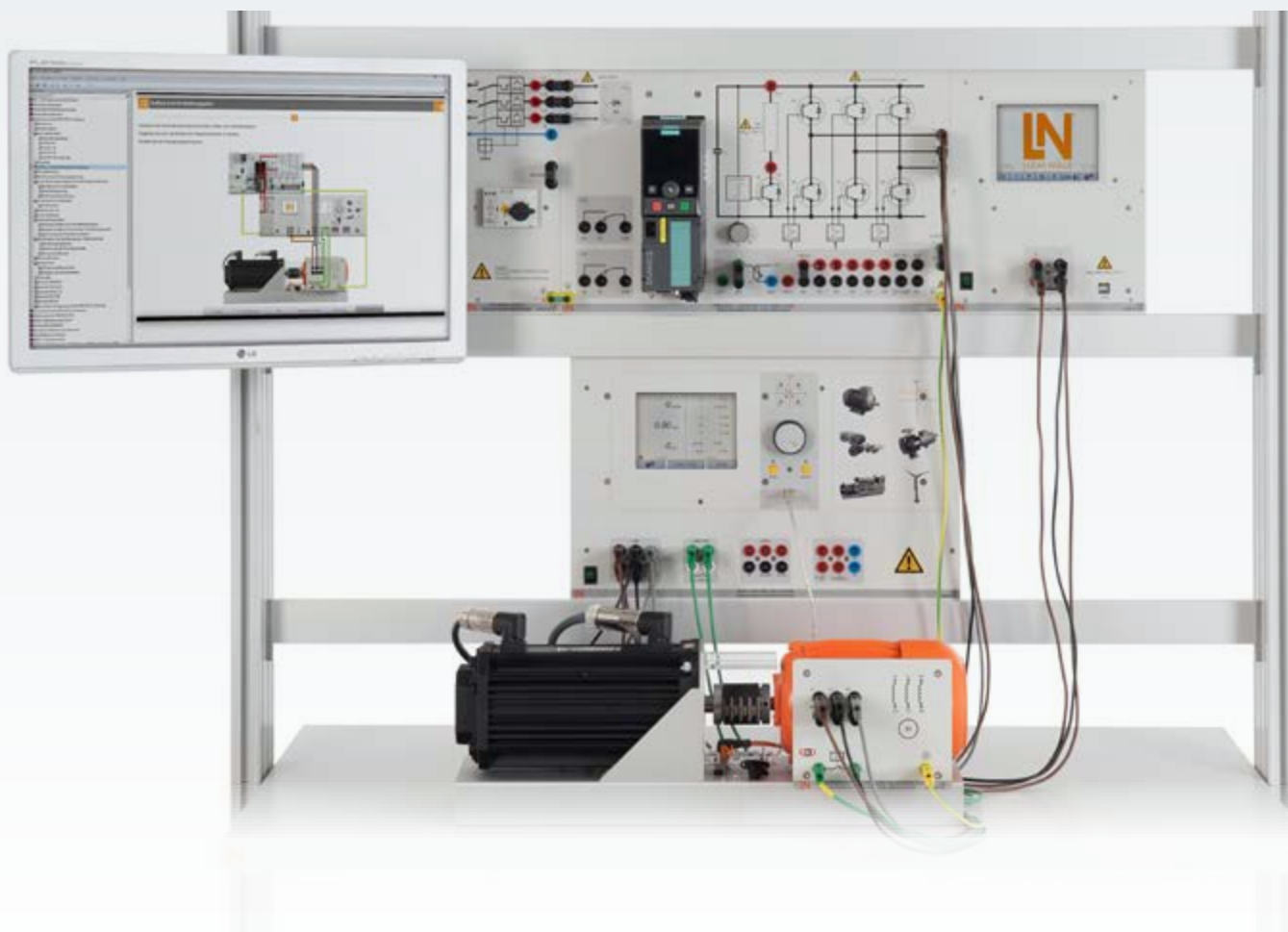
Contenuti della formazione

- Messa in funzione
- Impostazione dei parametri per l'avviamento e la decelerazione e della tensione di avviamento
- Esame della corrente e della tensione durante l'avviamento
- Avvio in diversi scenari di carico
- Confronto con l'avviamento stella-triangolo

AZIONAMENTI CON CONVERTITORI DI FREQUENZA



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I moderni convertitori di frequenza trasformano qualsiasi motore trifase standard in un azionamento a velocità variabile. La robustezza e l'ampia diffusione del motore trifase standard hanno contribuito in modo determinante al successo della tecnologia di azionamento elettronica con convertitori di frequenza. I requisiti sempre più stringenti imposti agli azionamenti, dovuti ai rapidi progressi nell'automazione di processo, fanno sì che sempre più motori siano controllati da convertitori di frequenza. Grazie al controllo della velocità in anello aperto basato sul fabbisogno, oggi è possibile risparmiare notevoli quantità di energia in pompe e sistemi di condizionamento dell'aria.

Contenuti della formazione

- Configurazione e funzionamento assistiti dal computer
- Parametrizzazione delle variabili di riferimento, senso di rotazione, operazione di avviamento, frequenza di funzionamento
- valori limite, tensione nominale, corrente nominale, frequenza nominale, fattore di potenza ecc.
- Indagine sulla risposta operativa sotto carichi di lavoro della macchina
- Registrazione delle caratteristiche velocità-coppia su tutti e quattro i quadranti
- Ottimizzazione dell'unità
- Funzionamento con chopper di frenata
- Funzionamento con controllo vettoriale

LAVORO PROGETTUALE CHE COINVOLGE I CONVERTITORI DI FREQUENZA



Convertitori di frequenza - progettazione - cablaggio di tipo industriale - Il sistema formativo "Progetto di conversione di frequenza" è progettato per fornire agli studenti una formazione pratica su come installare e cablare componenti industriali in un quadro elettrico. L'utilizzo di convertitori di frequenza e mini-controlli rappresenta un modo ideale per combinare la tecnologia di azionamento e di controllo di processo. In questo modo è possibile configurare, impostare e testare diversi progetti di tipo industriale. L'utilizzo del sistema di collaudo per servomacchine consente di testare il progetto in condizioni realistiche.

Contenuti della formazione

- Redazione, implementazione e analisi di schemi circuitali
- Progettazione e cablaggio conformi EMC del quadro elettrico utilizzando componenti industriali
- Messa in funzione del sistema
- Approvazione e accettazione secondo le norme DIN EN
- Misurazione del conduttore di protezione
- Misurazione dell'isolamento
- Parametrizzazione del convertitore di frequenza
- Programmazione del controllo compatto LOGO!®

POSIZIONAMENTO CON ASSE LINEARE

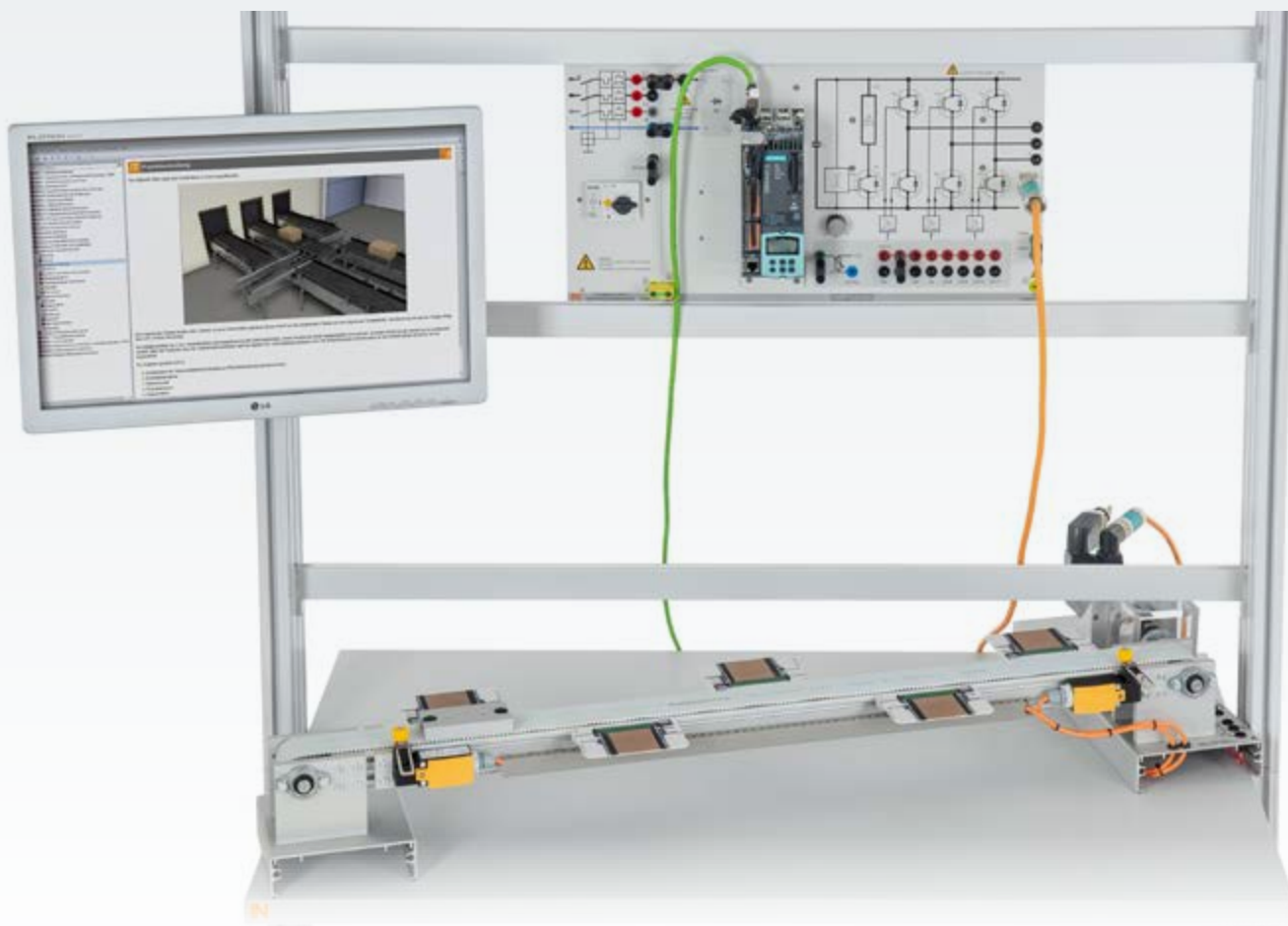


L'obiettivo di questo sistema di formazione è l'apprendimento pratico del funzionamento dei moderni azionamenti di posizionamento. Il sistema di collaudo della servo-macchina viene utilizzato come azionamento di posizionamento su un asse lineare. Utilizzando un software progettato per la didattica, gli studenti possono esplorare in modo pratico il funzionamento dell'azionamento di posizionamento nel contesto di un progetto.

Contenuti della formazione

- Configurazione e impostazione assistita da computer di un azionamento di posizionamento con asse lineare
- Impostazione dei parametri tramite software appositamente progettato per scopi didattici
- Indagine sugli effetti di diversi parametri sul processo di posizionamento
- Ottimizzazione del posizionamento
- Funzione di homing (calibrazione di riferimento)

POSIZIONAMENTO CON SERVOAZIONAMENTI SINCRONI



Quando oggi si parla di servoazionamenti, si intendono generalmente azionamenti trifase ad alta dinamica. I servoazionamenti svolgono principalmente funzioni di posizionamento in macchine utensili, manipolatori o robot. Ma si trovano sempre più spesso anche in macchine da stampa, nastri trasportatori e macchine da taglio, dove è richiesto un posizionamento di precisione o un sincronismo angolare. In questi casi, il servoconvertitore, il motore con sensori e gli elementi meccanici di trasferimento formano un sistema strettamente integrato, i cui componenti devono essere considerati come un'unica entità.

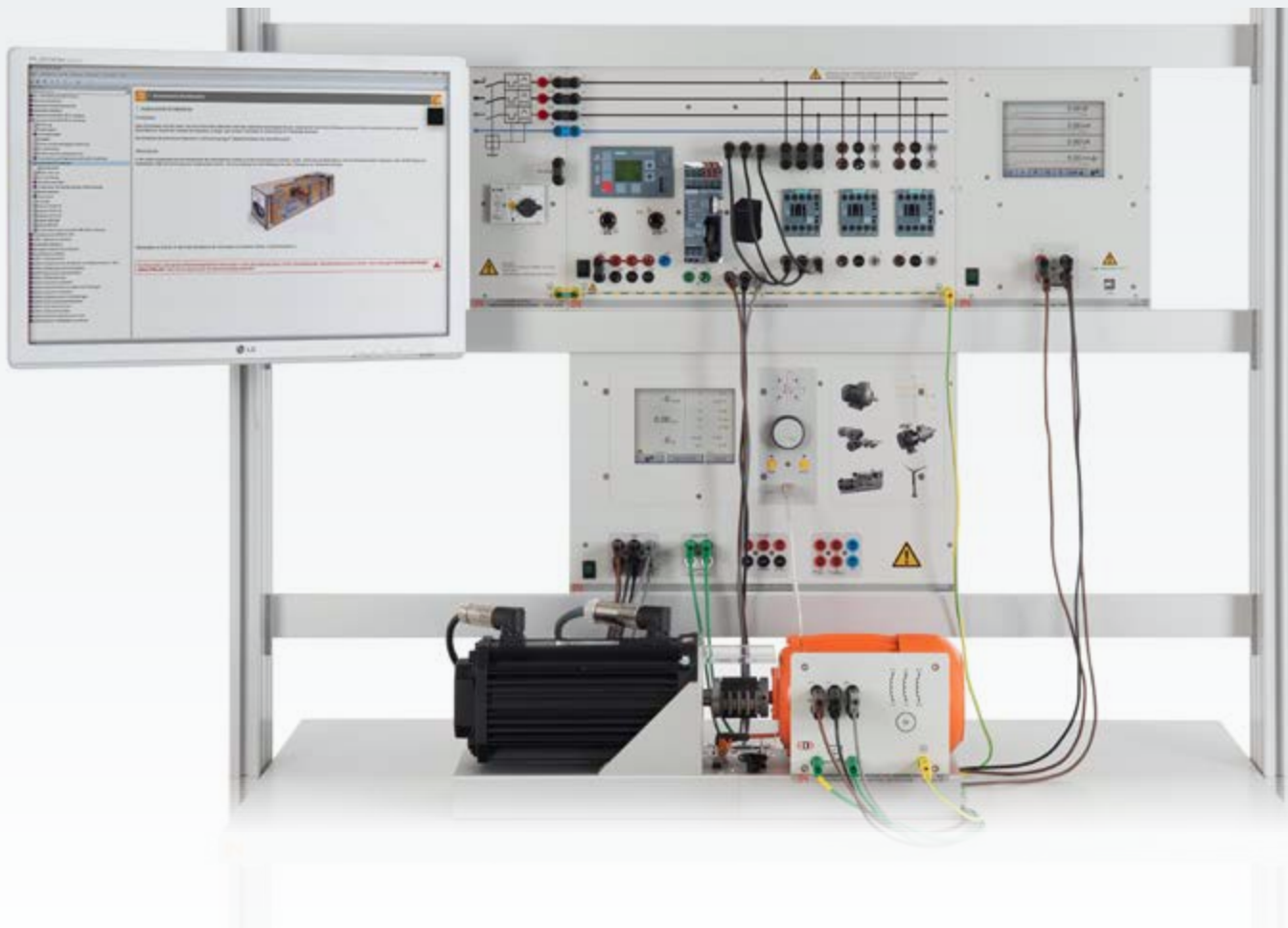
Contenuti della formazione

- Configurazione e installazione assistita da computer di un servoazionamento con asse lineare
- Posizionamento e controllo sequenziale del processo
- Parametrizzazione del regolatore di posizione e velocità mediante un semplice software di impostazione dei parametri industriali
- Funzione di homing (riferimento)
- Indagine sugli effetti di varie impostazioni del controller utilizzate con carichi diversi

PROTEZIONE MOTORE/GESTIONE MOTORE



Disponibili classi da 300 W e 1 kW



I sistemi di gestione motore vengono impiegati nei sistemi di automazione e offrono un potenziale di protezione, controllo e monitoraggio ottimale per azionamenti e sistemi. Questi sistemi consentono, ad esempio, il rilevamento della temperatura, della tensione e della corrente del motore. La trasparenza del funzionamento del motore è migliorata grazie alla connessione all'automazione di processo primaria tramite sistemi di bus di campo (ad esempio, PROFIBUS). Ciò consente di determinare da remoto la capacità del sistema e il consumo energetico senza dover effettuare misurazioni in loco.

Contenuti della formazione

- Configurazione e funzionamento assistiti dal computer
- Programmazione di funzioni quali avviamento diretto, avviamento stella-triangolo, avviamento di motori a poli commutabili, protezione motore
- Impostazione dei parametri per le variabili di sovraccarico e la risposta di spegnimento per carichi diversi
- Misurazione dei processi dinamici durante l'avviamento
- Manutenzione preventiva



MEKHA

DIDATTICA E FORMAZIONE