LUCAS-NÜLLE

Vzdelávacie systémy pre výkonovú elektroniku

Multimediálne vyučovanie, experimentovanie, programovanie a výskum technológií, ktoré sú kľúčové pre elektrické pohony

MATLAB® & SIMULINK®

Prepojenie na Matlab®/Simulink® cez USB a LN-Toolbox

Zrozumiteľné podanie výkonovej elektroniky

Kľúčová úloha výkonovej elektroniky

Výkonová elektronika zaujala pri procese premeny energie kľúčovú úlohu ako technológia pôsobiaca v každej oblasti priemyslu. Používanie pohonov s frekvenčným riadením poskytuje možnosť dosiahnutia podstatných úspor energie. Ešte významnejší je vývoj v oblasti automobilovej techniky. Elektromobily a vozidlá s hybridným pohonom budú viac a viac požívané aj na našich cestách.

Používanie výkonovej elektroniky vyžaduje komplexnú prípravu, inak sa vinou nevhodného nastavenia parametrov zariadení môže očakávaný úsporný efekt stratiť.

Priemysel vyžaduje vo vzrastajúcej miere kompetentných odborníkov elektronikov, technikov a inžinierov, ktorí disponujú vedomosťami na obsiahnutie potenciálu úspor, plánovanie, odbornú manipuláciu so zariadeniami výkonovej elektroniky a ich parametrovaním. Od stredných škôl až po vysokoškolské štúdium je očakávané vzdelávanie s orientáciou na prax a realizáciu samostatných projektov.

Moderné vývojové a analyzačné nástroje pre elektrické pohony

Prebiehajúci vývoj techniky vyžaduje inžinierov s vysokou kvalifikáciou, ktorí okrem samotných odborných vedomostí vedia používať účinné softvérové nástroje. Celosvetovo používaným štandardom v technických a vedeckých výpočtoch a simuláciách je programovací jazyk Matlab® / Simulink® .

Používanie vyššieho programovacieho jazyka a interaktívneho prostredia pre numerické výpočty, vizualizáciu a programovanie umožňuje mimoriadne rýchly cyklus vývoja v oblasti regulovaných pohonov, čo má enormný význam, zvlášť pre rozvoj elektromobility.

Práca s uvedenými softvérovými prostriedkami je komplexná a optimálna príprava prebieha pri prepojení softvéru s meracími pracoviskami a získavaním praktických skúseností. Vysoké školy majú veľkú zodpovednosť za vybavenie mladých inžinierov takými kompetenciami, aké sú vyžadované priemyslom.

Poznanie a pochopenie základov výkonovej elektroniky a techniky pohonov

Modulárny systém zmiešaného vyučovania pre výkonovú elektroniku a pre techniku pohonov zjednodušuje vysvetľovanie a experimentálne merania. Rôzne základné a doplnkové prístroje umožňujú vykonávanie sofistikovaných, vzrušujúcich meraní s veľmi efektívnym získavaním vedomostí a zručností. Interaktívne návody na cvičenia (ILA) sú k dispozícii pre všetky témy od „Tranzistor ako spínač“ cez moduláciu až po regulované jednosmerné alebo trojfázové pohony. Animácie uľahčujú pochopenie komplexnej teórie. Odskúšané návody na cvičenia a bezpečné prístroje zjednodušujú vykonávanie experimentálnych meraní pri vzdelávaní orientovanom na samostatné projekty. Virtuálne prístroje integrované v kurzoch vizualizujú merané hodnoty v reálnom čase alebo riadia menič.

Vaše výhody

- Kompaktný, bezpečný systém s jednoduchou obsluhou
- Integrované meranie a zobrazenie elektrických veličín v reálnom čase
- Možnosť doplnenia systému elektrických pohonov elektrickými strojmi výkonovej triedy 300W alebo 1kW

Doplňte vaše laboratórne zariadenie o programovateľný systém Rapid-Prototyping pre techniku pohonov

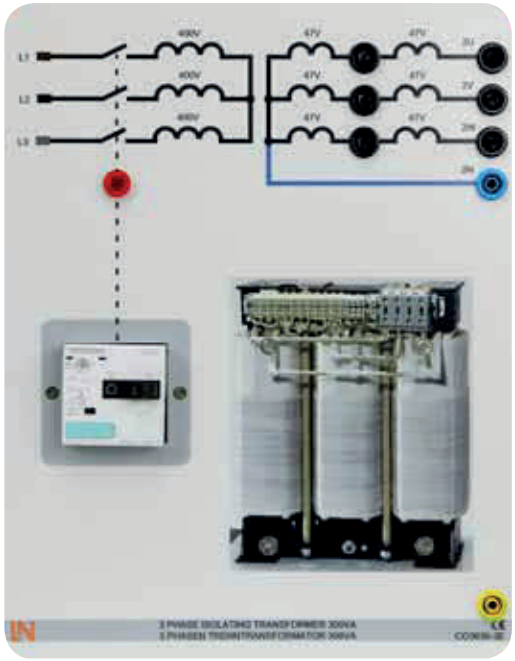
Riadiaca jednotka vašich pohonov môže byť ľubovoľne programovaná cez programovacie rozhranie. S pomocou LN-Toolbox je možné v prostredí Matlab®/Simulink® v krátkom čase vytvoriť simuláciu pohonu s komplexnou reguláciou a následne automaticky vygenerovaným kódom naprogramovať riadiacu jednotku. Pri použití premenlivého zaťaženia môžu byť so systémom spolu s doplnkovými softvérovými nástrojmi vykonávané komplexné analýzy. Softvér Matlab®/Simulink® používajú vzdelávacie inštitúcie po celom svete. Vyššie popísané doplnenie laboratórneho zariadenia poskytuje prístup berúci na zreteľ všetky vlastnosti a okolnosti pri inžinierskom štúdiu výkonovej elektroniky.

Vaše výhody

- Rýchly systém Rapid-Prototyping pre výkonovú elektroniku
- Špeciálny Matlab®/Simulink® Toolbox umožňuje jednoduchý hardvérový prístup
- Vizualizácia dát v reálnom čase
- Simulácia a generovanie kódu pre hardvér používa rovnaký model Matlab®

Komponenty

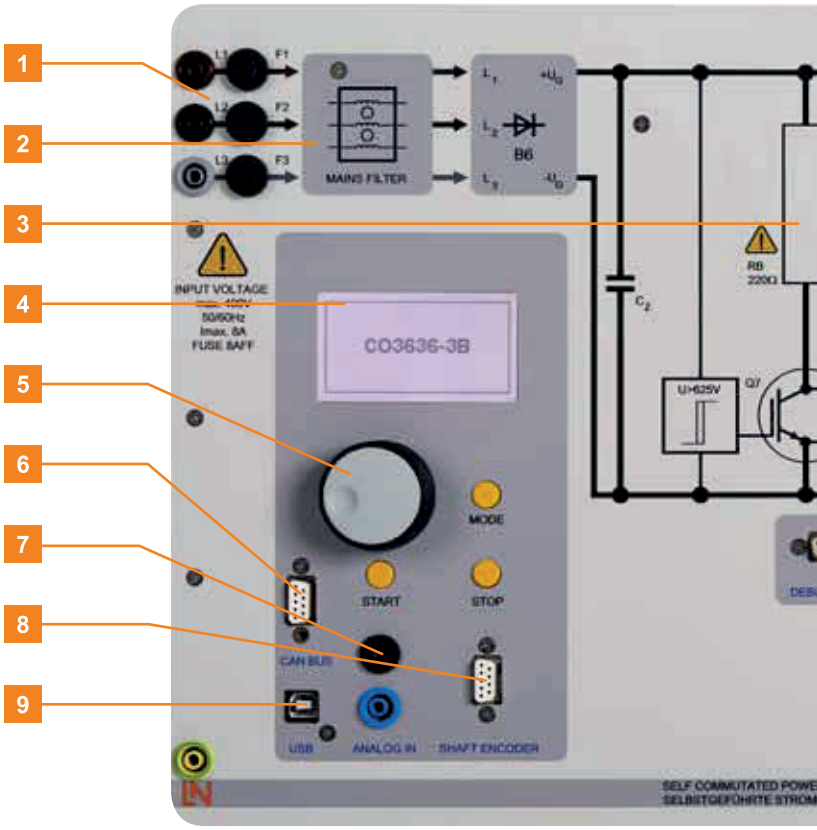
Trojfázový oddeľovací transformátor



Oddeľovací transformátor slúži ako napájanie pre všetky cvičenia výkonovej elektroniky a vďaka galvanickému oddeleniu ponúka optimálnu ochranu pri meraniach.

- Výstupné napätie: 3x 94V s vývodom na strede vinutia 47V
- Výkon: 300VA / 1000VA pre zapojenia s 300 W / 1kW strojmi
- Termomagnetická ochrana proti preťaženiu

Riadiaca jednotka „Menič komutovaný samostatne“



1 Rozsah vstupného napätia 47 – 3x 230V

2 Integrovaný vstupný filter

3 Integrovaný Brake-Chopper s rezistorom s výkonom 300W

4 Riadiaca a meracia jednotka s DSP riadením, integrované meranie 6 napätí a 3 prúdov, displej pre zobrazovanie prevádzkového stavu

5 Intuitívne ovládanie voličom a tlačítkami

6 Rozhranie pre zbernicu CAN pre zapájanie zosieťovaných systémov s pohonmi

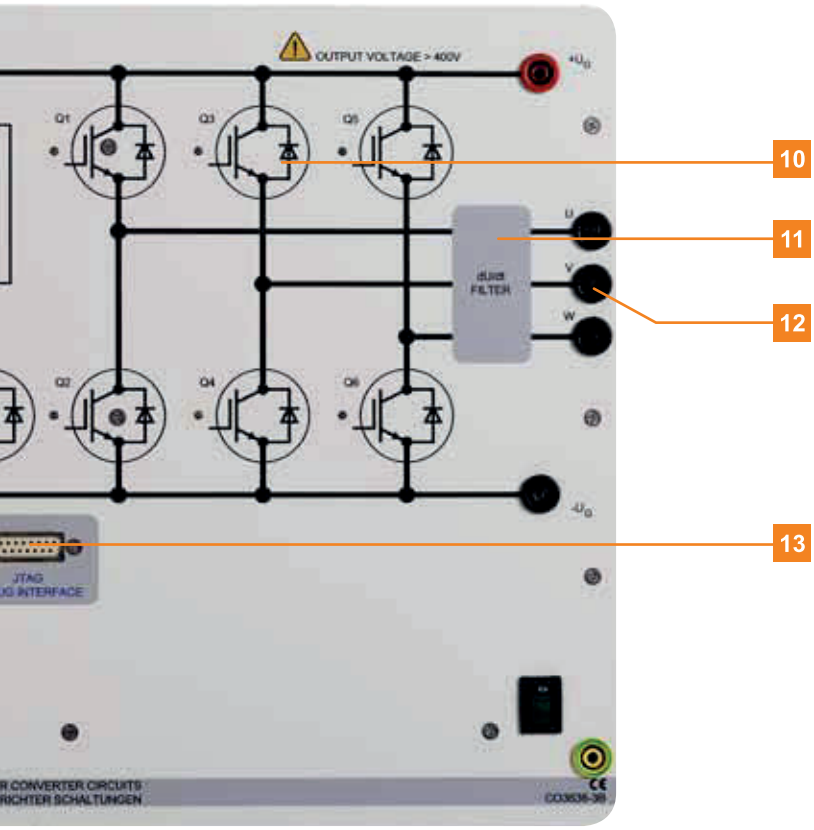
7 Analógový vstup + / - 10V

Hnacie stroje

Ku zariadeniam výkonovej elektroniky je možné pripojiť všetky stroje vo výkonovej triede 300W a 1kW. Môžu byť realizované nasledovné pohony:

- regulované jednosmerné pohony
- pohony s frekvenčným meničom a asynchrónnym motorom
- reluktančné pohony
- servopohony so synchrónnym servomotorom

Pohony je možné pomocou servobrzdy komfortne vyšetrovať a optimalizovať.



8 Galvanicky oddelený vstup pre inkrementálny snímač s rozlíšením 1024 Ink/ot.

9 Pripojenie na PC prostredníctvom galvanicky oddeleného USB rozhrania

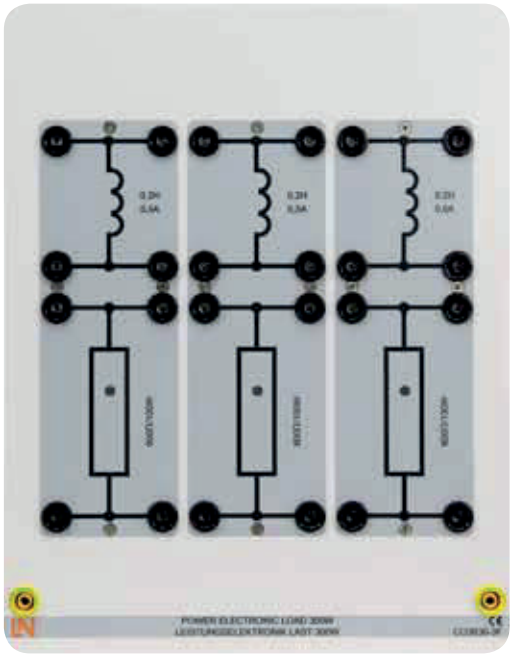
10 6-násobný IGBT so zobrazením spínacieho stavu

11 Výstupný filter pre zlepšenie EMC vlastností

12 Vyšší výstupný prúd do max. 10A umožňuje prevádzku strojov vo výkonovej triede 300W a 1kW

13 Programovateľné rozhranie pre prevádzku s aplikáciami vytvorenými v prostredí Matlab®

Inteligentná záťažová jednotka



Prístroj slúži ako univerzálna záťaž pre všetky zapojenia z oblasti výkonovej elektroniky.

- Ohmická záťaž, 600 Ohm, 3 x 100W
- Indukčná záťaž, 3 x 0,2H, 0,5A,
- LED pre zobrazenie usmernenia a intenzity
- Automatická ochrana proti preťaženiu

Obvody s meničom s vlastnou komutáciou

Vzdelávací systém

Veľké rozšírenie prístrojov výkonovej elektroniky vyžaduje od elektronikov a inžinierov hlboké znalosti, ktoré sú potrebné pre užívateľa na kompetentnú manipuláciu s prístrojmi a využívanie zdrojov. Alebo sa môžu hlbšie zaoberať touto témou v oblasti výskumu a vývoja.

V kurikule vzdelávania študentov elektrotechniky a elektroniky predstavujú meniče elementárnu súčasť. Vzdelávací systém „Menič vedený sieťou“ vysvetľuje základy pomocou praktických, na jednotlivé projekty orientovaných cvičení. Ťažiskové témy ako spínanie, modulácia a vytváranie rotujúceho poľa sú pre väčšiu zrozumiteľnosť doplnené animáciou, ktoré umožňujú nado-budnutie vyššej úrovne vedomostí v priebehu krátkeho času.

Vzdelávací systém „Menič so samostatnou komutáciou a pasívnou R-L záťažou“

Ciele vyučovania

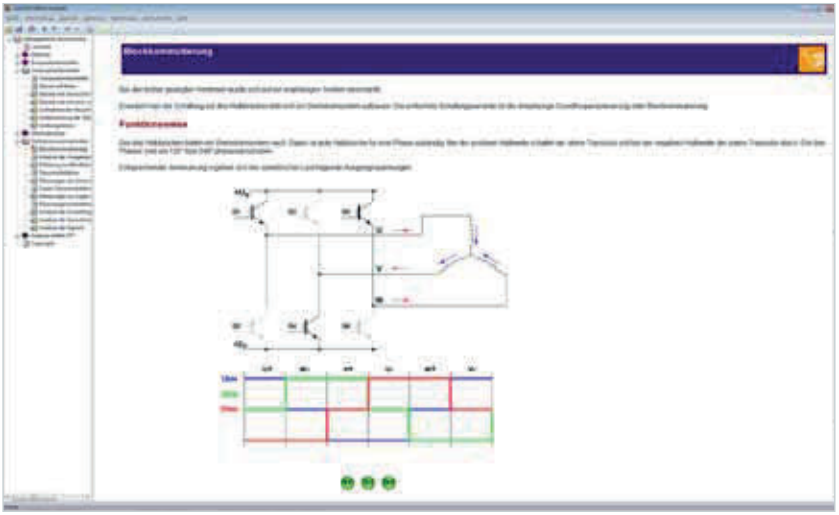
- Pulzná šírková modulácia
- Jednosmerný menič v jednokvadrantovom a štvorkvadrantovom riadení
- Striedavý menič
- Trojfázový striedač s blokovou / sínusovou komutáciou a priestorovou moduláciou
- Ohmická a induktívna záťaž
- Ochranné zapojenie, medziobvod, chod naprázdno
- Riadiace charakteristiky a prevádzkové diagramy
- Spínacia frekvencia, zvlnenie
- Frekvenčná analýza a analýza 1. harmonickej

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

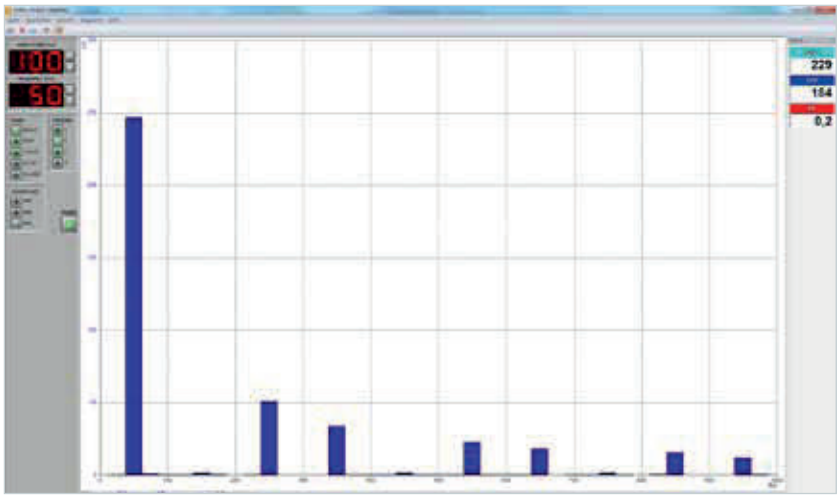
Ako pracujú rôzne spôsoby riadenia modernej výkonovej elektroniky?

Naučte sa spoznať rôzne spôsoby riadenia modernej výkonovej elektroniky. Určite chovanie zariadenia pri rozličnej záťaži a rôznej taktovacej frekvencii. Preskúmajte rôzne spôsoby riadenia. Analyzujte signály v časovom a frekvenčnom rozsahu.

Interaktívny kurz (ILA) vedie účastníkov meraním krok za krokom.



Poradie spínania výkonových polovodičov pri blokovej komutácii v kurze „Menič s vlastnou komutáciou“



Analýza 1. Harmonickej pri blokovej komutácii

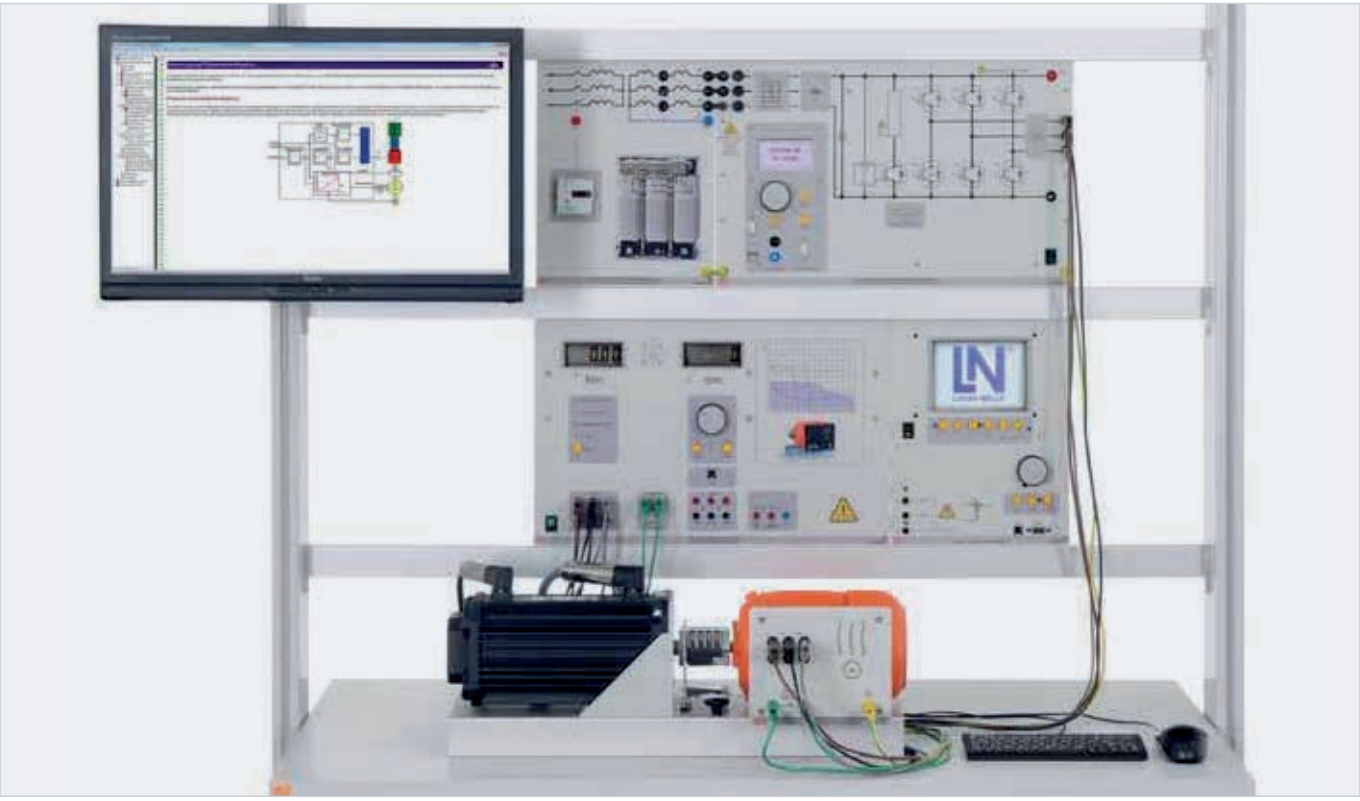
Aké dôsledky majú rôzne spôsoby riadenia?

Pripájajte rôzne záťaže pri rozličnej frekvencii a rôznom spôsobe riadenia. Analyzujte priebehy signálov a chovanie vo frekvenčnej oblasti. Prispôsobené virtuálne prístroje umožňujú rôzne prevádzkové režimy, ako aj zobrazovanie meraných signálov. Namerané hodnoty je možné zaznamenať do kurzu ILA pomocou funkcie „Drag and Drop“.

Pohony s frekvenčným meničom

Vzdelávací systém

Moderné frekvenčné meniče dokážu zmeniť ľubovoľný štandardný trojfázový stroj na pohon s variabilnými otáčkami. Robustnosť a veľké rozšírenie štandardných trojfázových strojov prispelo k veľkému úspechu elektronickej techniky pohonov s frekvenčnými meničmi. Dnes je možné nájsť frekvenčný menič v početných aplikáciách, napríklad v textilných strojoch, baliacich zariadeniach, zdvíhadlách a aj v práčkach. Pomocou vzdelávacieho systému „Pohony s frekvenčným meničom“ môže byť preskúmaná a vysvetlená súhra medzi motorom a výkonovou elektronikou.



Vzdelávací systém „Pohon s frekvenčným meničom so servobrzdou“

Ciele vyučovania

- Preskúmanie rôznych typov meničov
- Konštrukcia moderného frekvenčného meniča
- Medziobvod
- Brake-Chopper
- Priebeh riadenia (charakteristika U / f, charakteristika U / f2, vektorové riadenie)
- Zmena otáčok, rampy riadenia otáčok
- Priebeh optimalizácie
- Analýza chovania napätia a frekvencie

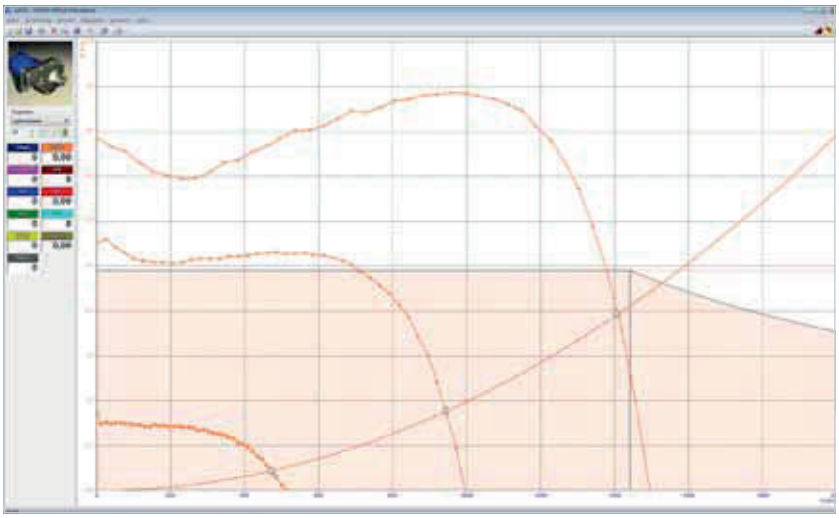
Interaktívne prostredie na vzdelávanie

Ako je možné nastaviť rôzne pracovné body?

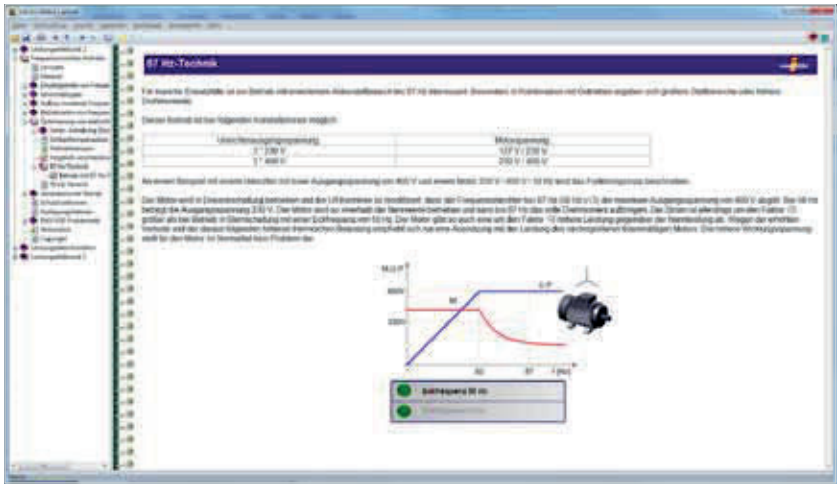
Spoznajte vplyv frekvencie a výstupného napätia frekvenčného meniča na otáčky, krútiaci moment, výkon a stupeň účinnosti.

Stanovte pomocou servobrzdy a softvéru ActiveServo rôzne pracovné body. Z prehľadného zobrazenia priebehov je možno priamo odčítať chovanie stroja počas prevádzky.

Kurz ILA poskytuje potrebné informácie návody pre praktické merania.



Pohon čerpadla s variabilnými otáčkami



87 Hz princíp v kurze ILA Pohony s frekvenčným meničom

Čo znamená princíp 87 Hz?

Pre niektoré aplikácie sú dôležité pohony z rozšíreným rozsahom nastavenia. Technika meničov umožňuje nasadenie takzvaného princípu 87 Hz. Motor v spojení s frekvenčným meničom s vhodne nastavenými parametrami môže mať rozšírený rozsah otáčok pri zaťažení menovitým momentom do 87 Hz pri súčasnom zvýšení akceleračného výkonu.

Servopohony

Vzdelávací systém

Servopohony sú regulované pohony pre vysoké nároky na dynamiku a odolnosť voči preťaženiu. Často sú používané na automatizačné riešenia napríklad v obrábacích strojoch alebo v robotizovaných systémoch. Vzdelávací systém „Servopohony“ zrozumiteľne objasňuje funkcie regulovaného servosystému s permanentnými magnetmi.

Vzdelávací systém „Servopohony so servobrzdou“

Ciele vyučovania

- Konštrukcia servopohonu
- Vyšetrovanie koordinačného systému a systému snímačov
- Princíp činnosti servomotora s elektronickou komutáciou
- Analýza modulácie
- Zostavenie regulačnej štruktúry
- Analýza regulovaných pohonov

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

Aká je konštrukcia servomotora?

Kurz ILA vysvetľuje konštrukciu moderných servomotorov, funkcie rôznych systémov merania polohy ako aj architektúru použitého regulátora. Funkcie a pôsobenie servomotorov je možné vysvetliť pomocou animácií a obrázkov s veľkou výpovednou hodnotou.

Konštrukcia synchrónneho servomotoru v kurze ILA „Servopohony“

Riadenie servomotora so zobrazením vektorov

Čo je komutácia závislá na záťaži?

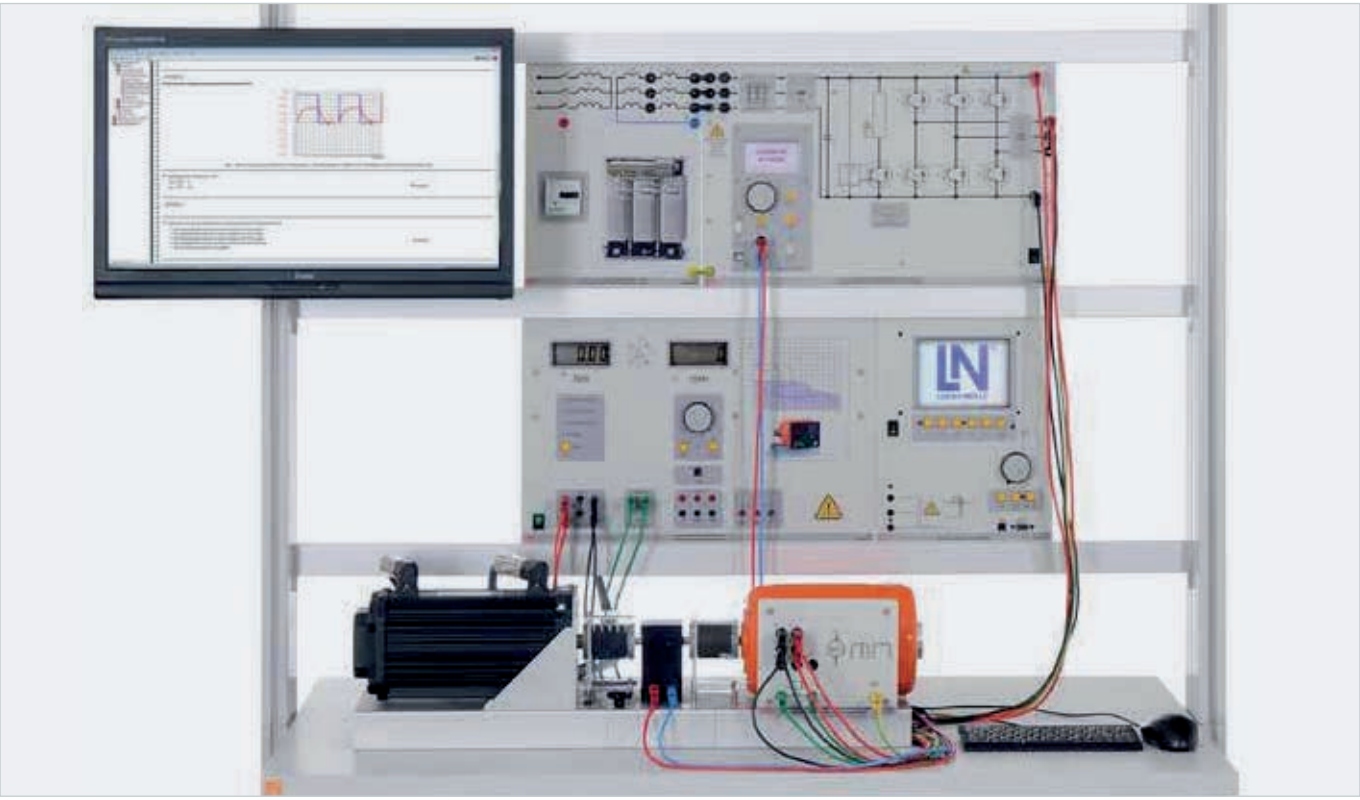
Ovládajte výkonové polovodiče v závislosti na polohe rotoru. Spoznajte pôsobenie rôznych parametrov na otáčky a krútiaci moment.

Optimalizujte vlastnosti pohonov s využitím virtuálnych prístrojov a vyšetrujte ich chovanie s použitím servobrzdy.

Pohony s meničom a jednosmerným strojom

Vzdelávací systém

Pohony s meničom a jednosmerným strojom sú vďaka ich jednoduchej regulačnej štruktúre mimoriadne vhodné pre vstup do tematiky regulovaných pohonov. Oddelené zobrazovanie regulácie prúdu a otáčok umožňuje vykonávať optimalizáciu parametrov regulácie krok za krokom. Vzdelávací systém zrozumiteľne prezentuje funkcie systémov regulovaného pohonu.



Vzdelávací systém „Pohony s meničom a jednosmerným strojom so servobrzdou“

Ciele vyučovania

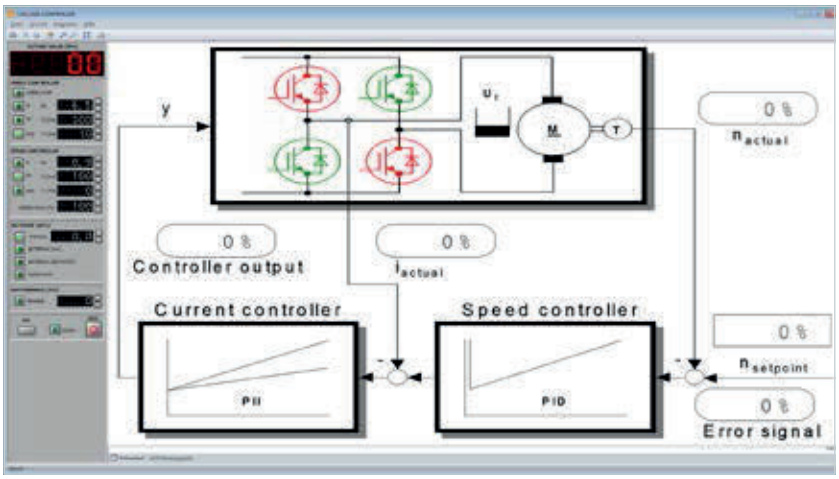
- Riadenie otáčok v jednokvadrantnej prevádzke
- Riadenie otáčok v štvorkvadrantnej prevádzke
- Regulácia otáčok
- Regulácia prúdu
- Kaskádová regulácia
- Počítačom podporovaná analýza obvodu a regulátora
- Nastavovanie parametrov regulátora pre P a PI reguláciu
- Optimalizácia regulátora

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

Čo rozumieme pod pojmom kaskádová regulácia?

Dynamické jednosmerné regulované pohony musia mať okrem otáčok regulovaný aj prúd. Ako klasický spôsob regulácie sa používa kaskádová regulácia. Regulátory sú radené sériovo. Regulačné obvody sú navzájom prepojené. Vnútorný regulačný obvod reguluje prúd a vonkajší regulačný obvod reguluje otáčky.

Kurz ILA v jednotlivých krokoch zobrazuje výpočet a optimalizáciu regulácie.



Usporiadanie regulačných obvodov pohonu s jednosmerným strojom

Čiastočná optimalizácia jednosmerného pohonu

Aký regulátor je najvhodnejší pre prácu s jednosmerným pohonom?

Používajte jednosmerný pohon s rôznymi konfiguráciami regulátora a zoznámte sa s výhodami a nevýhodami rôznych regulátorov. Optimalizujte regulátor pomocou softvéru, ktorý zobrazuje časový priebeh otáčok a motorového prúdu. Nájdite opatrenia, ako je možné pohon ďalej optimalizovať.

Modelovanie pohonov v prostredí Matlab®/Simulink® s testovaním

Doplňte váš vzdelávací systém o programovanie modelov pohonov v Rapid-Prototyping

Pre takmer všetky elektrické pohony napr. v priemyslových zariadeniach a v elektromobiloch sú využívané trojfázové pohony. Regulácia takýchto pohonov napr. mäkký rozbeh alebo regulácia chovania pri postupnom zrýchľovaní predstavuje komplexnú matematickú úlohu náročnú na programovanie. Prípadné zmeny, úpravy a odladenie pohonu sú často časovo náročné.

Pomocou nového Toolboxu je možné v prostredí Matlab®/Simulink® simulovať komplexné regulačné štruktúry pre trojfázové pohony a následne ich testovať na reálnom stroji s meničom, ktorý je naprogramovaný automaticky vygenerovaným kódom.

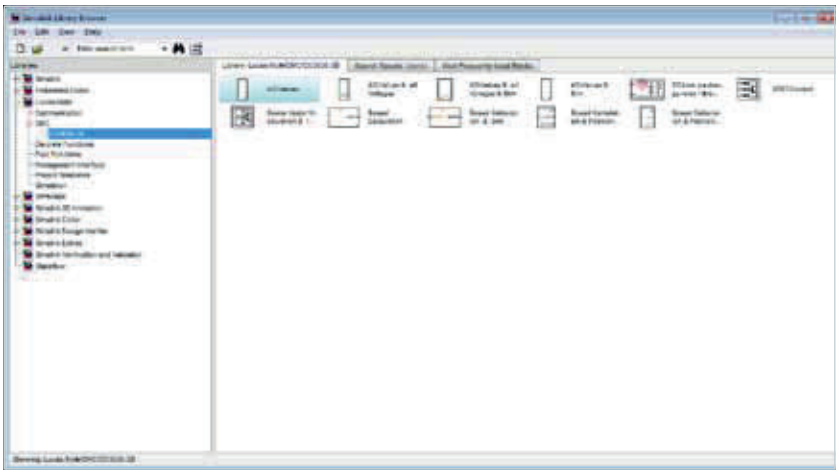
Vzdelávací systém „Regulácia asynchrónnych strojov s Matlab®/Simulink® s orientáciou na prax“

Vaše výhody

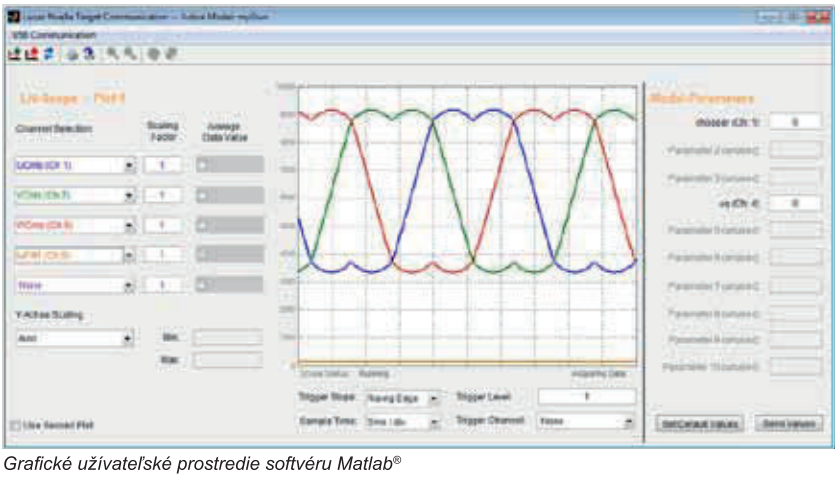
- Bezpečné experimentovanie na zabezpečenom hardvéri (všetky bezpečnostné funkcie sú nezávislé na softvéri)
- Podporovanie pochopenia komplexných tém pri vysvetľovaním pomocou vzdelávacieho systému alebo využitím modelovania v Toolboxe paralelne so zariadením
- Veľmi rýchla tvorba softvérových modelov, pre vlastný regulátor, s možnosťou nastavenia parametrov s možnosťou odskúšania na vlastnom zariadení
- Vykonávanie výskumu trojfázových pohonov, napr. v oblastiach vektorového riadenia, monitoringu stavu pohonu, bezsnímačovej regulácie otáčok
- Pôsobivé možnosti konštruovania s prihliadnutím Na reguláciu trojfázových pohonov
- vytváranie komplexných algoritmov vďaka rýchlemu regulačnému cyklu 125 µs
- Možnosti nastavenia parametrov P a PI regulátora
- Optimalizácia regulátora

MATLAB® & SIMULINK®

Rýchlejšie k cieľu s Matlab® Toolbox
Toolbox prispôsobený pre výkonovú elektroniku umožňuje rýchle vytváranie vlastných aplikácií. Špeciálnych šablóny zjednodušujú začiatok práce so systémom a uľahčujú používateľovi konfiguráciu, takže je potrebné vykonať iba niekoľko nastavení. V Toolboxe nájde používateľ všetky prvky potrebné pre riadenie hardvéru ako aj bloky pre rýchlu transformáciu a regulátor. Okrem obsahu Matlab® / Simulink® je možné systém doplniť o vlastné knižnice s prihliadnutím na riadenie trojfázových pohonov.



Toolbox pre vzdelávací systém



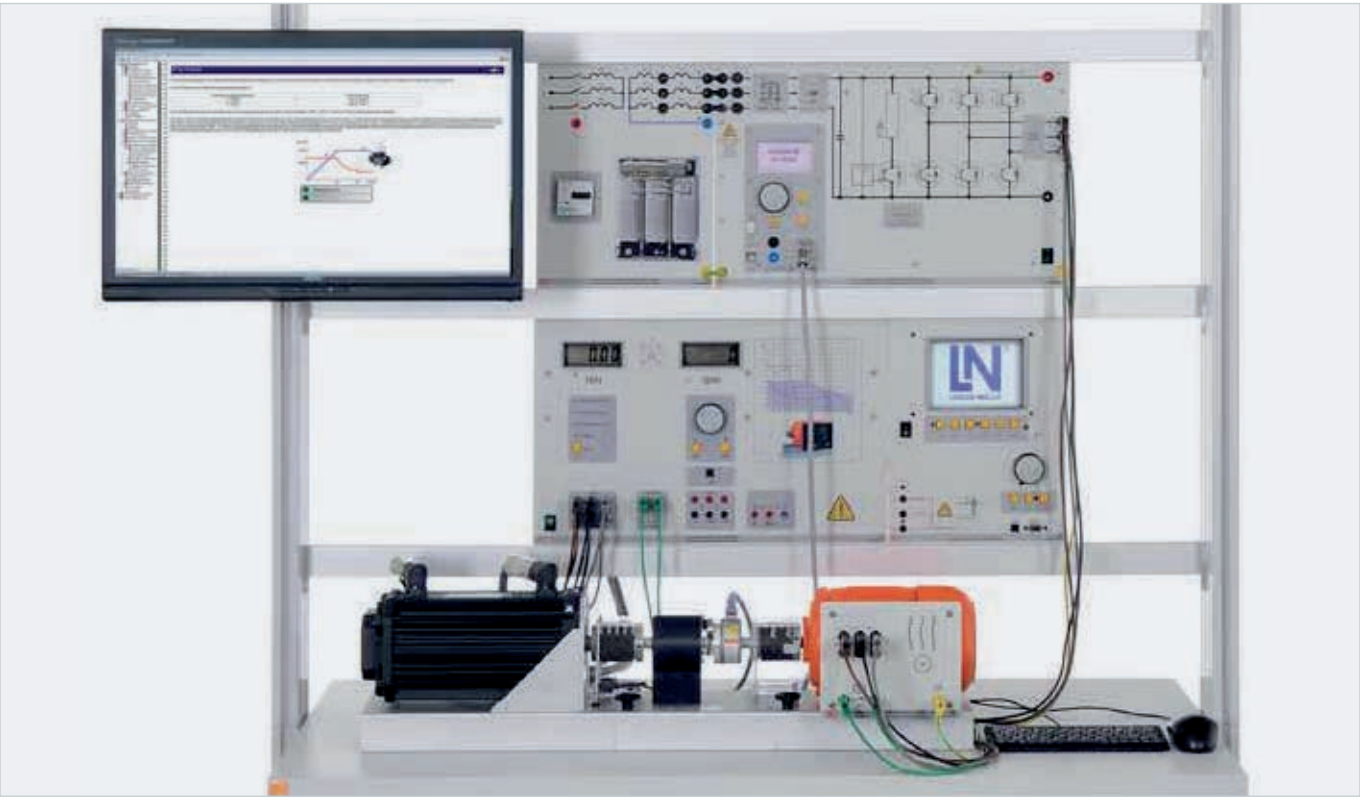
Grafické užívateľské prostredie softvéru Matlab®

Matlab® Scope – prepojenie s hardvérom
Grafický interfejs zabezpečuje prepojenie medzi softvérom Matlab® a hardvérom prostredníctvom rozhrania USB. Priebehy všetkých interných premenných je možné zobraziť v rôznom časovom rozsahu a k dispozícii je aj funkcia spúšte. Okrem zobrazenia v časovej oblasti je k dispozícii a zobrazenie signálov aj vo frekvenčnej oblasti. Zobrazenie je možno rozdeliť do dvoch okien, takže môžete pozorovať až 10 signálov súčasne. Parametre, ako napríklad parametre regulátora je možné v priebehu modelovania pohodlne preniesť z PC do hardvéru.

Vektorová regulácia asynchrónnych strojov so softvérom Matlab® / Simulink®

Vzdelávací systém

Pre väčšinu elektrických pohonov sú dnes požívané trojfázové pohony. Regulácia takýchto pohonov je matematicky komplexná a náročná. Vzdelávací systém umožňuje prostredníctvom špeciálneho Toolboxu pre používanie softvéru Matlab® / Simulink® simuláciu komplexných regulačných algoritmov a následné odskúšanie regulácie na elektrickom stroji so záťažou. Riadiaci program meniča pre odskúšanie regulácie je vygenerovaný automaticky.



Vzdelávací systém „Vektorová regulácia asynchrónnych strojov s Matlab® / Simulink® a servobzdou“

Ciele vyučovania

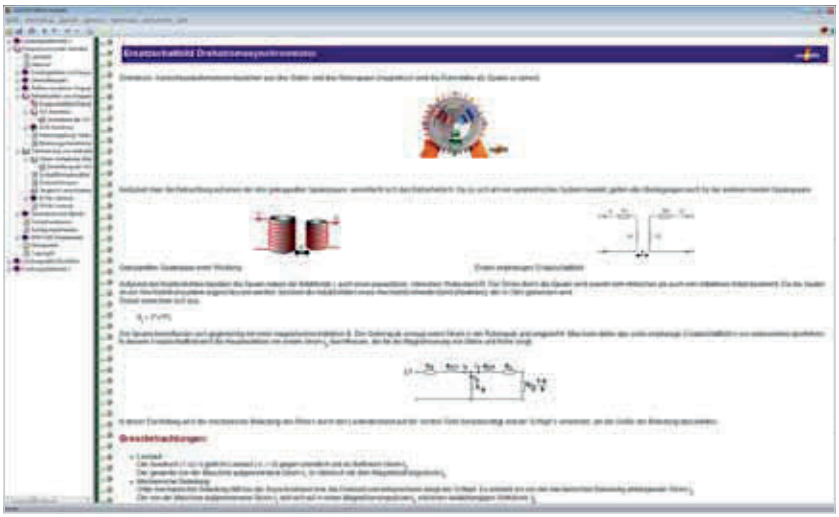
- Zostavenie systému HIL (Hardware in the Loop) pracujúceho v reálnom čase
- Zobrazenie a návrh modelu vektorovej regulácie v kontinuálnej rovine
- Diskretizácia regulácie pomocou DSP (Digitaler Signal Prozessor)
- Zostavenie a optimalizácia regulátora prúdu a otáčiek
- Parkova a Clarkova transformácia
- Integrácia vektorovej modulácie pre optimálne riadenie IGBTs
- Potlačenie väzby vektorovo orientovaných prúdov a napätí
- Meranie otáčok inkrementálnym snímačom
- Porovnanie výsledkov simulácie s meraním na reálnom systéme

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

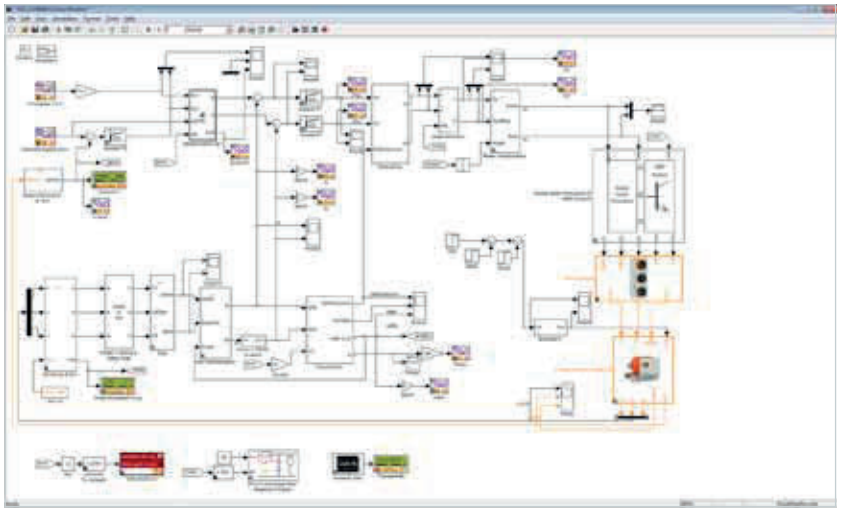
Ako funguje vektorová regulácia?

Pohony s vektorovou reguláciou je možné nájsť v mnohých strojoch. Takéto pohony sa vyznačujú vysokou dynamikou ako aj vysokým krútiacim momentom.

Kurz ILA vás krok za krokom sprevádza tematikou vektorovej regulácie. Okrem zostavenie modelu regulácie je v kurze spracovaná aj optimalizácia a testovanie modelu regulácie.



Kurz ILA „Vektorová regulácia asynchrónnych strojov“



Vektorová regulácia trojfázového stroja

Simulácia alebo reálna regulácia? Rozhodnite sa sami.

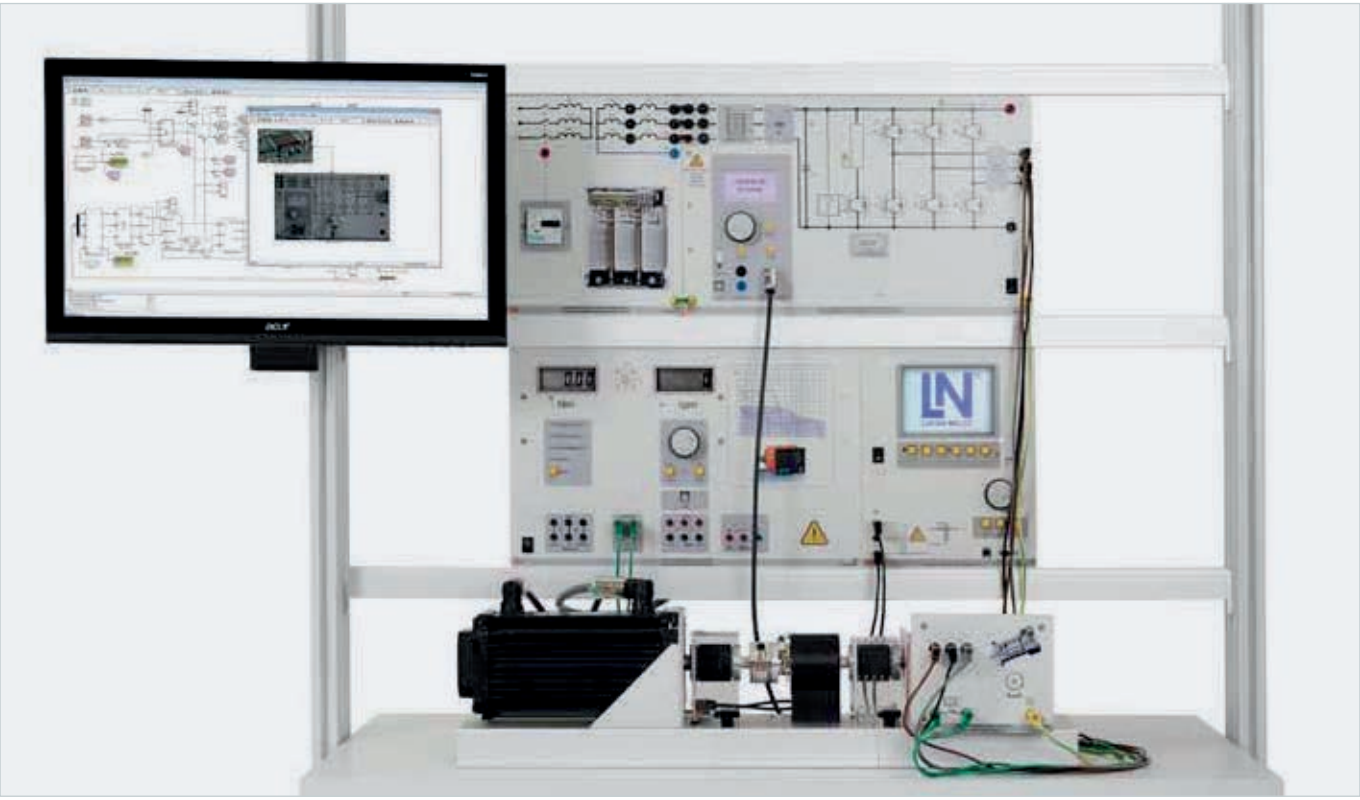
Softvérový model v prostredí Simulink® predstavuje základňu pre simuláciu alebo pre vytvorenie programu pre reálny hardvér. Pri zostavení modelu sa požívateľ rozhoduje pre simuláciu alebo pre programovanie reálneho systému. Takže je možné najprv vyskúšať simuláciu regulácie a jej optimalizáciu. Následne vygenerovaný program pre menič umožňuje rýchle odskúšanie na hardvéri. Takýto postup umožňuje rýchle napredovanie vzdelávacieho procesu.

Súčasne študenti vidia rozdiely medzi simuláciou a reálnym systémom.

Regulované servopohony s permanentým magnetom s Matlab®/Simulink®

Vzdelávací systém

V monhých denšných pohonoch sú použité synchrónne servomotory. Okrem vysokej dynamiky hrá podstatnú rolu aj efektívne využívanie energie. Vzdelávací systém umožňuje detailné vyšetrenie existujúcich konceptov regulácie v prostredí Matlab®/Simulink® .alebo bezpečné vyskúšanie nových modelov regulácie. S uvedeným systémom môžete zostavovať typické priemyslové pohony alebo pohony z automobilovej oblasti.



Vzdelávací systém „Regulované servopohony s permanentným magnetom v Matlab®/Simulink® so servobrzdou“

Ciele vyučovania

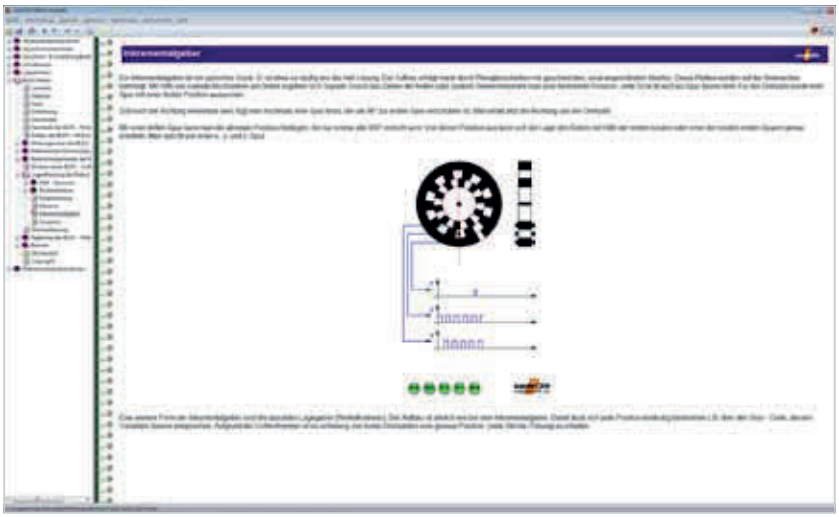
- Zostavenie systému HIL (Hardware in the Loop) v podmienkach reálneho času
- Zobrazenie a návrh modelu vektorovej regulácie v kontinuálnej rovine
- Diskretizácia regulácie pomocou DSP
- Zostavenie a optimalizácia regulátora prúdu a otáčok
- Parkova a Clarkova transformácia
- Integrácia vektorovej modulácie pre optimálne riadenie IGBTs
- Potlačenie väzby vektorovo orientovaných prúdov a napätí
- Meranie otáčok a polohy inkrementálnym snímačom
- Porovnanie výsledkov simulácie s meraním na reálnom systéme

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

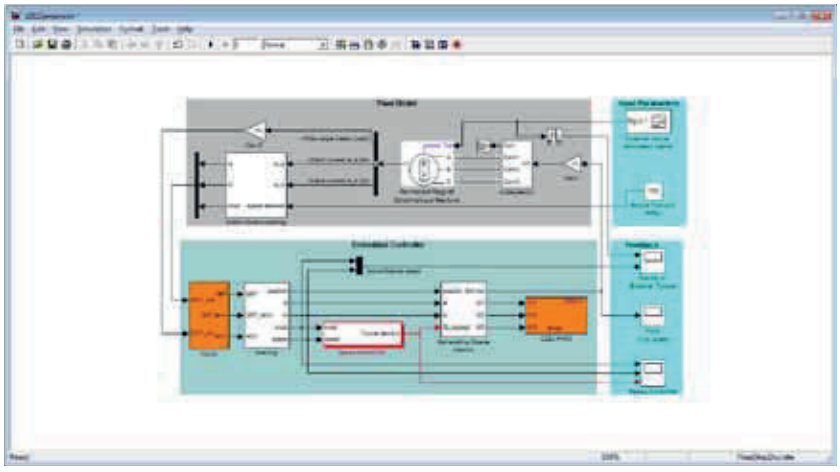
Ako sa chová pohon so synchrónnym servomotorom?

Synchrónne stroje s permanentným budením nepracujú bez príslušnej riadiacej elektroniky. Zostavte si synchrónny servopohon. Začnite pri riadenom pohone a spracujte učivo až po regulovaný pohon.

Kurz ILA vás sprevádza krok za krokom. Otvorený systém umožňuje implementáciu vlastných návrhov a doplnenie pohonu podľa svojich predstáv.



Funkcia systémov so spätnou väzbou v kurze ILA



Návrh systému servopohonu bazírujúci na modelii

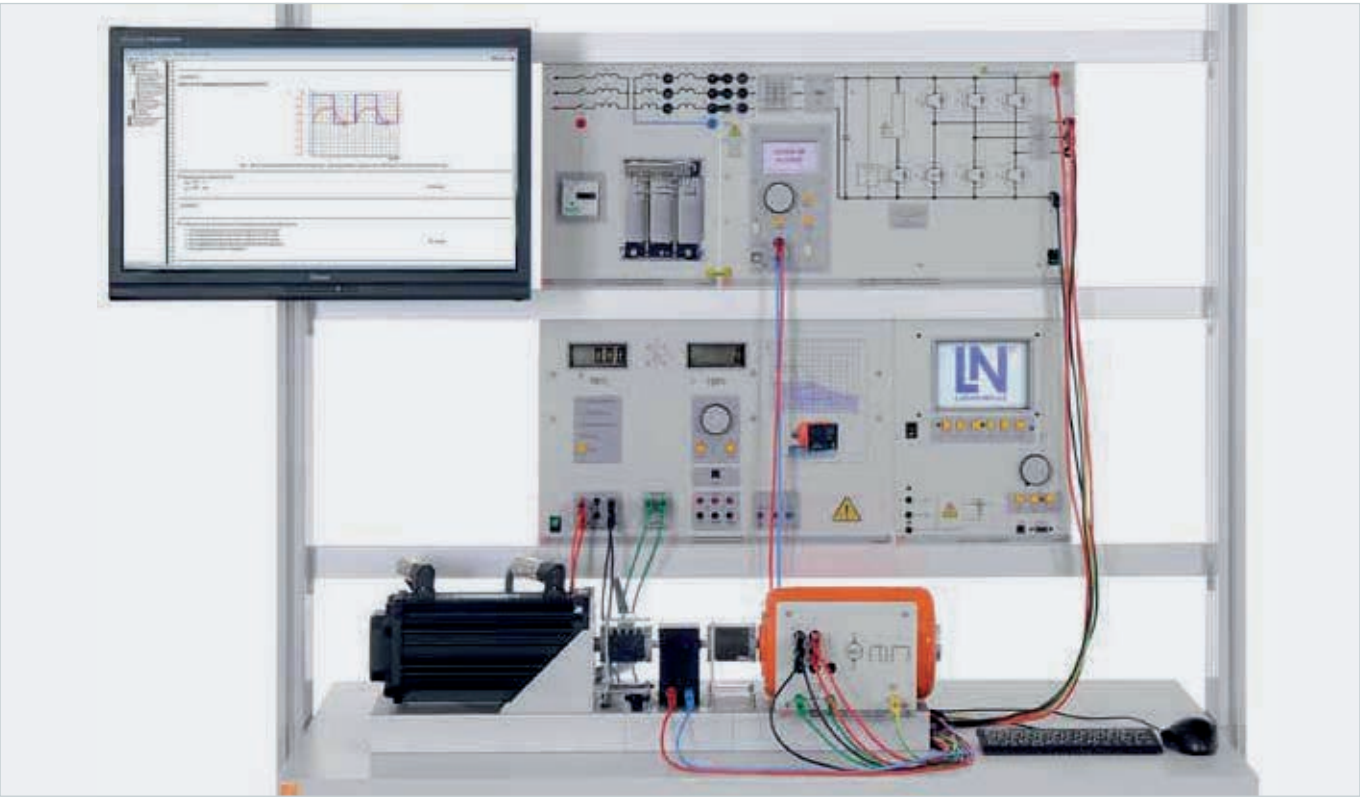
Aké je dynamické chovanie môjho pohonu?

Používajte servobrzdu na vyšetrovanie pohonu pri práci s rôznou záťažou. Napríklad použitie premenlivej zotrvačnej hmotnosti umožňuje vyšetriť chovanie regulácie pohonu za reálnych podmienok. Optimalizujte nastavenia parametrov regulácie a rozhodujte o výkonových schopnostiach vašich pohonov.

Jednosmerné pohony s kaskádovou reguláciou softvérom Matlab®/Simulink®

Vzdelávací systém

Zostava usmerňovača s jednosmerným strojom je pre svoju prehľadnú štruktúru regulácie obzvlášť vhodná pre programovanie prvých študentových regulačných algoritmov. Vzdelávací systém umožňuje implementáciu, optimalizáciu a činnosť vlastných regulačných štruktúr. Okrem klasického použitia umožňuje systém bezpečné odskúšanie vlastných nápadov a doplnkov.



Vzdelávací systém „Jednosmerné pohony s kaskádovou reguláciou softvérom Matlab®/Simulink® so servobrzdou“

Ciele vyučovania

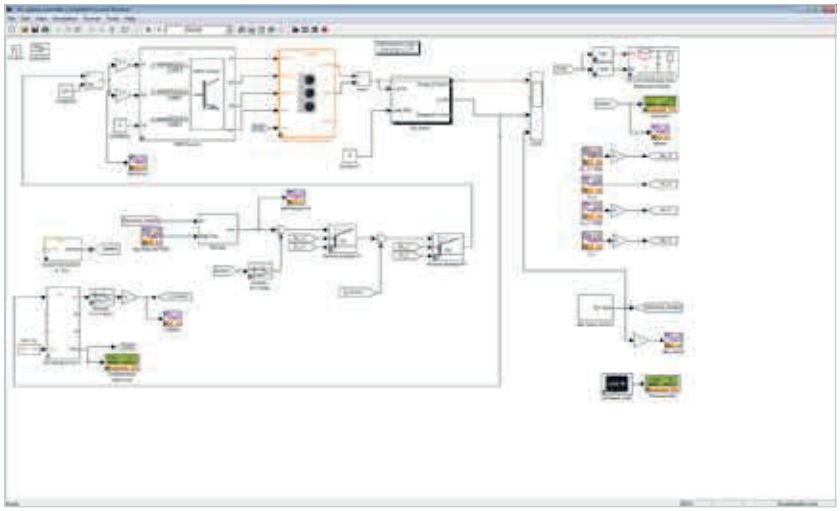
- Zostavenie systému HIL (Hardware in the Loop) v podmienkach reálneho času
- Zobrazenie a návrh modelu kontinuálnej kaskádovej regulácie jednosmerného stroja
- Diskretizácia regulácie pomocou DSP
- Zostavenie a optimalizácia regulátora prúdu a otáčok
- Meranie otáčok inkrementálnym snímačom
- Porovnanie výsledkov simulácie s meraním na reálnom systéme

Interaktívne prostredie na vzdelávanie

Ako funguje regulovaný jednosmerný pohon?

Kurz ILA zobrazuje na praktických príkladoch konštrukciu jednosmerných pohonov, nastavenie ich parametrov a ich uvedenie do prevádzky. Regulátory prúdu a otáčok sú krok za krokom implementované a optimalizované. Priamy prenos modelu regulácie na reálny systém zabezpečuje udržateľný úspech vo vzdelávaní.

Základy jednosmerných strojov v kurze ILA



Optimalizácia nastavenia regulátora

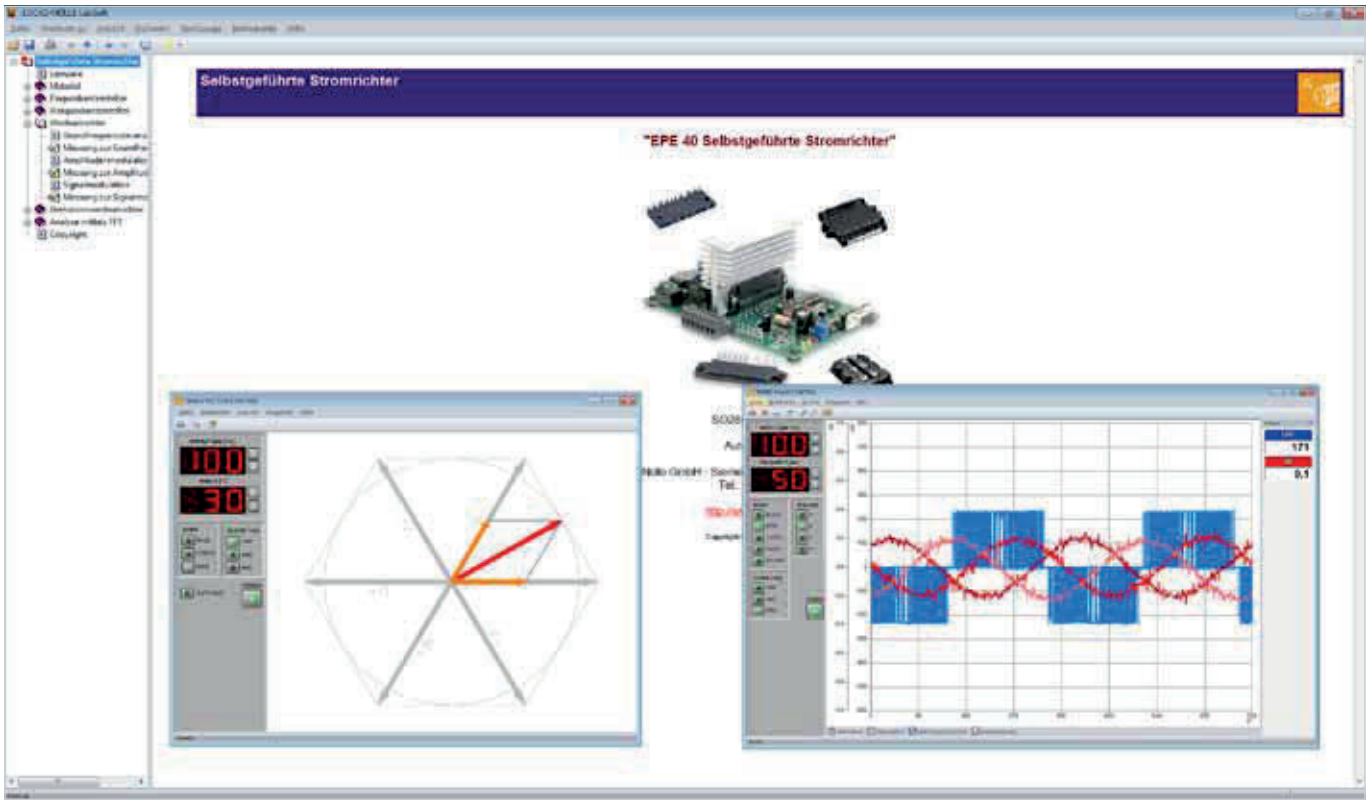
Ako bude dimenzovaný regulátor?

Pomocou vzdelávacieho systému môže byť vyskúšané dimenzovanie regulátora tak v simulačnom režime ako aj pri prevádzke reálneho systému. Grafické užívateľské prostredie poskytuje optimálny prístup ku dynamickým signálom a regulačným veličinám. Takže je možné rýchlo vyskúšať rôzne nastavenia.

Prostredie pre vyučovanie s počítačovou podporou

Interactive Lab Assistant (ILA)

Pri vykonávaní meraní vás sprevádza Interactive Lab Assistant (ILA). Interaktívny laboratórny asistent neposkytuje iba návod na zapojenie, ale poskytuje aj hodnotné teoretické informácie, zobrazuje namerané hodnoty a automaticky zostavuje na pozadí dokumentáciu merania, ktorú je možno vytlačiť alebo uložiť vo formáte PDF. V prípade, že chcete obsah asistenta upraviť, meniť alebo doplniť, môžete tak vykonať pomocou softvérového doplnku Labsoft Classroom Manager.

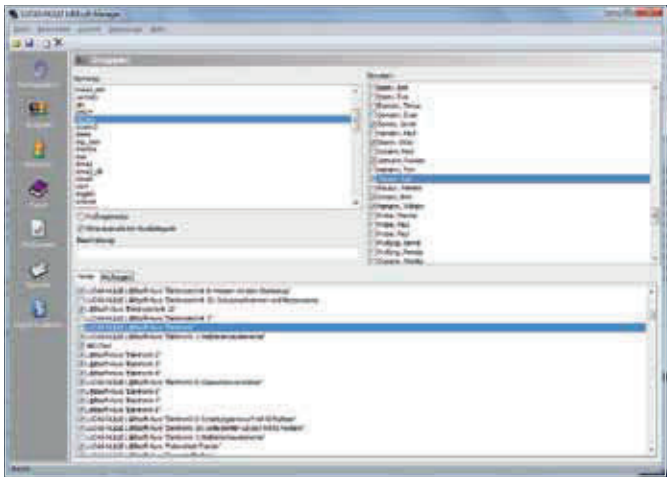


Vaše výhody

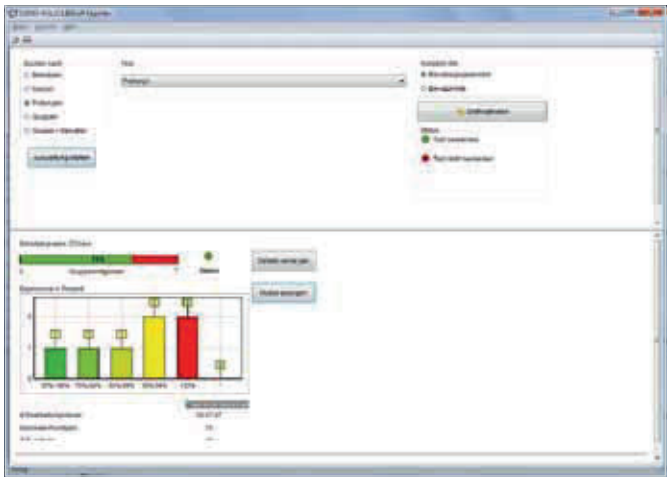
- Vysvetlenie teórie
- Podpora pri vykonávaní meraní
- Prehľadné zobrazenie zapojenia merania
- Prístup k reálnym meracím a testovacím prístrojom
- Integrované návody na obsluhu
- Dokumentácia meraní (zostavenie protokolu merania)
- Testy vedomostí vrátane funkcie Feedback

LabSoft Classroom Manager

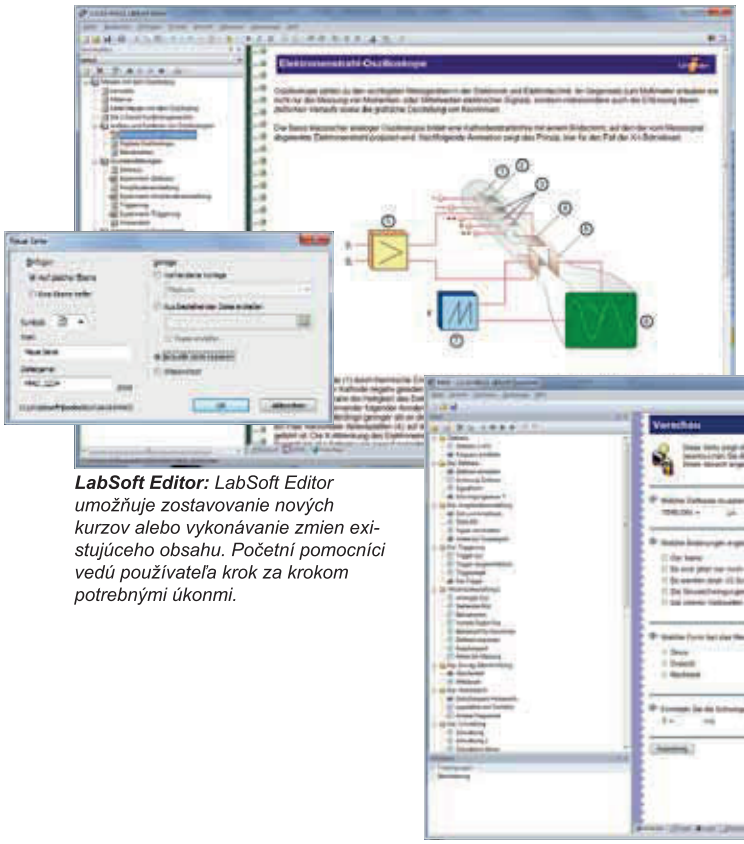
LabSoft Classroom Manager je rozsiahly administrátorský softvér, pomocou ktorého je možné komfortne organizovať a spravovať vyučovacie procesy s orientáciou na prax. Classroom Manager je možné použiť pre všetky programy založené na platforme LabSoft ako sú ILA, UniTrain-I, InsTrain a CarTrain. Softvér obsahuje päť programov:



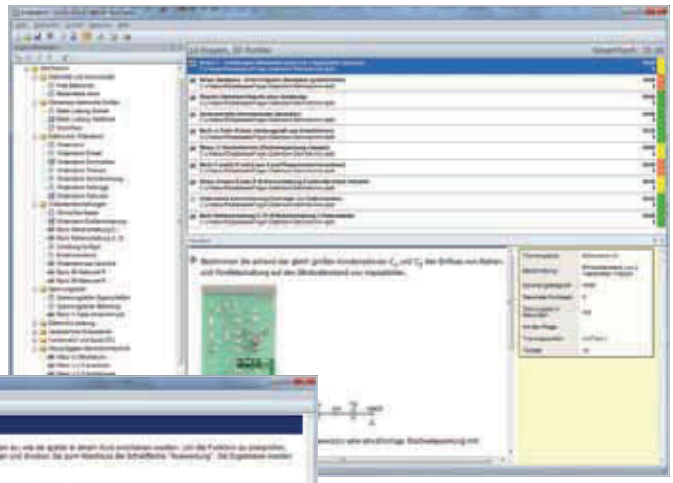
LabSoft Manager: *Spravujte vaše kurzy LabSoft, študentov a skupiny softvérom LabSoft Manager. Tak budú mať vaši študenti vždy k dispozícii iba príslušný obsah.*



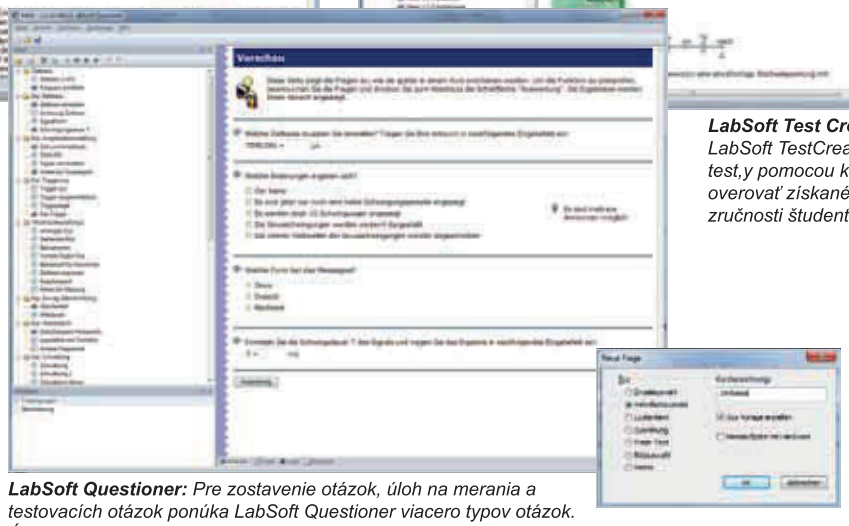
LabSoft Reporter: *LabSoft Reporter prezentuje napredovanie študentov v učive a výsledky testov. Početné varianty hodnotenia jednotlivcov alebo skupín a testov umožňujú cielenú kontrolu.*



LabSoft Editor: *LabSoft Editor umožňuje zostavovanie nových kurzov alebo vykonávanie zmien existujúceho obsahu. Početní pomocníci vedú používateľa krok za krokom potrebnými úkonmi.*



LabSoft Test Creator: *V prostredí LabSoft TestCreator zostavujete test,y pomocou ktorých môžete overovať získané vedomosti a zručnosti študentov.*



LabSoft Questioner: *Pre zostavenie otázok, úloh na merania a testovacích otázok ponúka LabSoft Questioner viacero typov otázok. Úlohy a otázky môžu byť doplnené do jednotlivých kurzov.*

Ref.-Nr.: P3159
Vzdelávacie systémy pre výkonovú elektroniku–
02 / 13-1SK (Printed in Germany) Technické
odlišnosti vyhradené!

Lucas-Nülle GmbH

Zastúpenie v Slovenskej republike:
DIDACTIC Martin, s.r.o.
Novomeského 5/24, 036 01 Martin
Telefón: +421 905 285 693,
Fax: +421 43 4307 673
www.didactic.sk ·
E-mail: didactic@didactic.sk

Ďalšie informácie
nájdete v našom katalógu
Elektrické stroje a pohony

LUCAS-NÜLLE