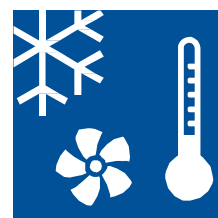


Chladiarenská technika

Vzdelávacie systémy pre praktické
cvičenia chladiarov

Základné riadiace a chladiarenské obvody
jednoducho a zrozumiteľne.



Vzdelávacie systémy Lucas-Nülle GmbH s tematikou chladiarenskej techniky sú zamerané na vzdelávanie podľa rámcového tematického plánu pre profesiu „Mechatronik/Mechatronička pre chladiarenskú techniku“. Každý vzdelávací systém v tomto katalógu je priradený ku rôznym témam uvedeným v záhlaví strán:

Téma 3 – Skontrolovanie a vyskúšanie funkcií elektrických častí zariadení chladiacej a klimatizačnej techniky 10-13

Študenti merajú napätie, prúd a odpor v elektrických obvodoch a vyhodnocujú výsledky meraní. Určujú spotrebu energie a posudzujú ju z ekologického a ekonomického hľadiska. Zostavujú elektrické obvody, uvádzajú ich do činnosti a skúšajú ich funkcie. Študenti analyzujú poruchy, popisujú ich a navrhujú ich odstránenie.

Téma 4 – Navrhovanie a zapájanie elektroinštalácií pre jednofázovú sieť 14, 22-23

Študenti plánujú procesy, ktoré sú typické pre pripájanie elektrických zariadení. Spracovávajú bežnú dokumentáciu ako zákazkové listy, materiálové súpisy, koordinácia s ostatnými zainteresovanými stranami, vyberajú materiál v súlade s príslušnými normami a koordinujú priebeh práce. Študenti inštalujú zariadenia, dodržiavajú bezpečnosť práce a hospodárny postup. Poznajú pravidlá ochrany osôb a zariadení. Študenti kontrolujú funkčnosť inštalácie a vyhľadávajú a odstraňujú poruchy.

Téma 8 – Pripájanie testovanie jednofázových pohonov pre chladiace a klimatizačné zariadenia 15-16, 24-25

Študenti plánujú nasadenie jednofázových striedavých pohonov v chladiacej a klimatizačnej technike s prihliadnutím na bezpečnosť jednotlivcov, zariadení a bezpečnosť práce. Navrhujú vhodné súčiastky v závislosti od použitého ventilátora alebo kompresora a zakresľujú ich do schémy zapojenia. Študenti sa učia identifikovať poruchy jednofázových striedavých pohonov prostredníctvom meraní. Poznávajú merania vhodné na zistenie poškodenia vinutia, vadného kondenzátora a poškodenia súčiastok bezpečnostných obvodov. Vedia zaprotokolovať výsledky merania a určiť podľa nameraných hodnôt príčinu poruchy. Samostatne zapájajú jednofázové striedavé pohony, vedia merať ich prevádzkové hodnoty a porovnávať ich s parametrami stanovenými výrobcom. Dokážu kresliť schémy chladiacich zariadení s jednofázovými striedavými pohonmi.

Téma 9 – Zostavovanie a testovanie elektromechanických a elektronických riadiacich obvodov..... 17, 26-27

Študenti zostavujú riadiace obvody pre chladiace a klimatizačné zariadenia a zaškoloľujú užívateľov zariadení. Dokážu analyzovať riadiace obvody chladiacich a klimatizačných zariadení. Vedia navrhovať normalizované schémy zapojenia chladiacich zariadení s rôznymi riadiacimi funkciami. Dokážu samostatne alebo v tíme vyskúšať funkcie všetkých použitých súčiastok. Študenti používajú ochranné prostriedky pre bezpečnosť osôb, vedení a komponentov chladiacej a klimatizačnej techniky.

Téma 10 – Uvádzanie chladiacich a klimatizačných zariadení do činnosti..... 28-29

Tím študentov stanoví predpoklady uvedenia celého systému do činnosti, pričom dbá na ochranu životného prostredia, bezpečnú prevádzku a funkčnosť zariadenia. Vykonajú skúšku tesnosti a túto zdokumentujú v preberacom protokole. Uvedú chladiace a klimatizačné zariadenia do činnosti, skontrolujú ich funkcie a zostavia protokol o odovzdaní zariadenia.

Téma 13 – Výber a pripojenie elektrických zariadení na trojfázovú sieť..... 18, 30-36

Študenti vyberajú vhodný elektrický stroj pričom prihliadajú na podmienky jeho štartu a reguláciu otáčok. Študenti zapájajú elektrické motory, tepelné ochrany a ďalšie zariadenia. Dbajú pritom na prípustné hodnoty napätia a výkonu, preverujú aký typ siete je k dispozícii. Dokážu zmerať prevádzkové parametre, nastaviť ochrany motora a vedení. Vedia určiť kapacitu kondenzátorov pre kompenzáciu jalového výkonu. Študenti vykonávajú kontrolné merania na zisťovanie porúch a dokumentujú výsledky meraní.

Téma 14 – Inštalácia, nastavovanie a testovanie elektrických riadiacich a regulačných obvodov..... 19, 37

Študenti inštalujú elektronické komponenty na optimalizáciu a kontrolu chladiacej a klimatizačnej techniky. Nastavujú obmedzenie rozbehového prúdu v závislosti na zaťažení chladiarenskeho systému. Študenti nastavujú reguláciu otáčok a prihliadajú na schopnosti motora, ako aj na ich pôsobenie na chladiaci obvod. Študenti vykonávajú inštaláciu elektronického regulátora chladenia a nastavujú parametre regulátora. Testujú funkcie snímačov a dokumentujú výsledky skúšok. Študenti si vyskúšajú použitie programovateľných automatov. Zoznámia sa z informačnými systémami v technike budov s ťažiskom na kontrolu, hospodárnosť, užívateľský komfort a flexibilitu a naučia sa využívať funkcie systémov a zariadení.

Obsah

Komplexné a názorné prezentovanie učiva

Didaktické materiály pre všetky stavebnice	4
--	---

UniTrain-I v chladiacej technike

UniTrain-I – mobilná učebňa pre teóriu a prax	8
Prúd – napätie – zapojenia rezistorov.....	10
Indukčnosť – kapacita – oscilačný obvod/transformátor	11
Zapojenie hviezda a trojuholník – trojfázový generátor.....	12
Meranie prúdu – meranie napätia – meranie odporu a diód	13
Bezpečnostné opatrenia a systémy rozvodných sietí	14
Magnetické pole – indukčnosť – súčiastky.....	15
Derivačný-, sériový-, kompaundný- a univerzálny stroj.....	16
Ochranné obvody	17
Klietkový rotor-, motor s permanentným magnetom –rotor nakrátko	18
Medziobvod – striedač – riadenie otáčok	19

Kompaktné systémy

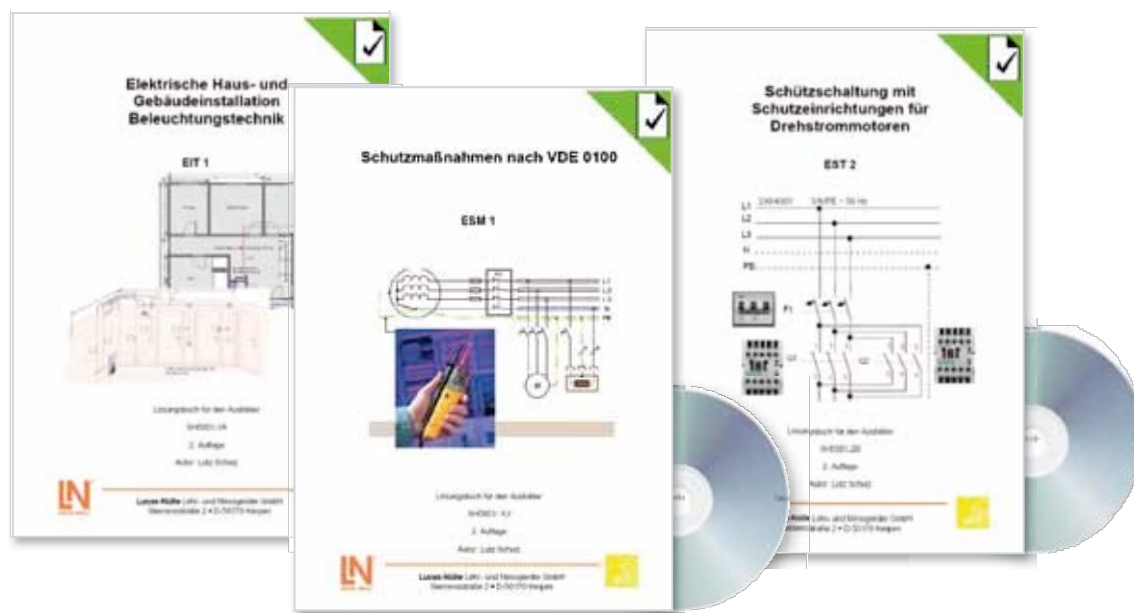
Sieťové systémy a bezpečnostné opatrenia	22
IT systémy.....	23
Jednofázový stroj s rozbehovým kondenzátorom	24
Jednofázové a trojfázové transformátory	25
Riadiaca technika v chladiarenských zariadeniach	26
Chladiarenský okruh za rozličných prevádzkových podmienok	28
Trojfázové asynchrónne stroje.....	30
Mäkký rozbeh trojfázových strojov	36
Pohony s frekvenčným meničom	37

Komplexné a názorné prezentovanie učiva

Didaktické materiály s orientáciou na projekty – k dispozícii pre všetky stavebnice

Učebnice

ponúkajú okrem podrobného popisu pokusov v jednotlivých systémoch početné cvičenia, príklady a projekty.

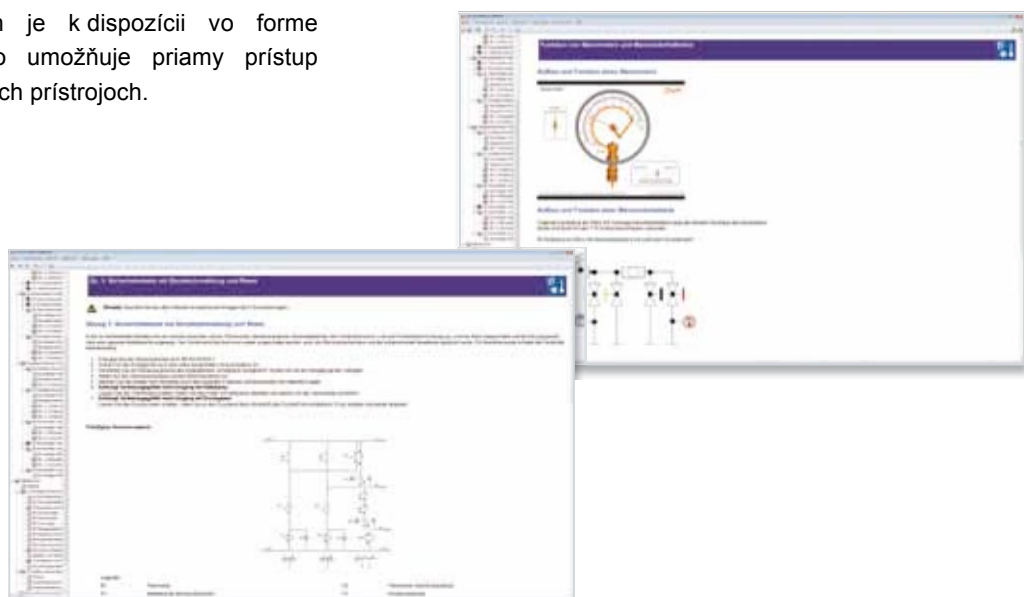


Multimediálne kurzy

Veľa návodov ku cvičeniam je k dispozícii vo forme multimediálneho kurzu. Tento umožňuje priamy prístup k výsledkom meraní na rozličných prístrojoch.

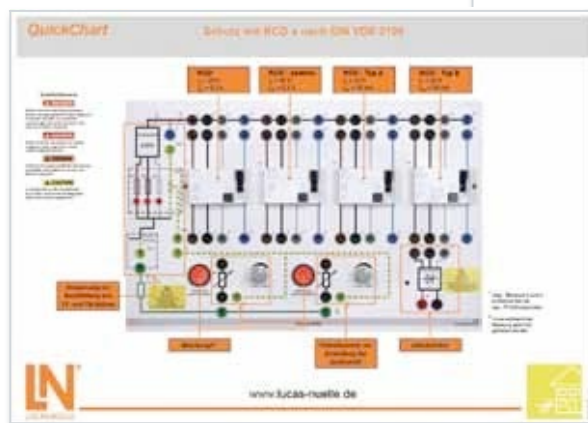
Multimediálne kurzy obsahujú:

- Otázky na kontrolu vedomostí
- Interaktívnu stavbu cvičení
- Navigačnú lištu
- Animovanú teóriu



Prehľadové mapy

Poskytujú rýchly prehľad o príslušných témach, pracovných postupoch, procesoch a technických súvislostiach, ktoré sú stručne a jasne zdôraznené.



Prezentačné fólie na CD

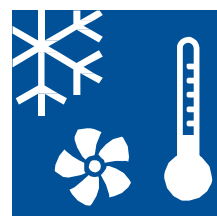
Podporujú prípravu učiteľa, napríklad s informačným pozadím, blokovými schémami, fyzikálnymi základmi, špecifickými hodnotami z noriem, zvláštnymi modifikáciami a príkladmi použitia. Vašu sadu fólií dostanete vo formáte PowerPoint





UniTrain-I a jeho využitie v chladiarenskej technike

UniTrain-I – mobilná učebňa pre teóriu a prax	8
Prúd – napätie – rezistorové obvody	10
Indukčnosť - kapacita – oscilačný obvod/transformátor	11
Zapojenie hviezda - trojuholník – trojfázový generátor	12
Meranie prúd – meranie napätia, odporu a diód	13
Ochrany a systémy rozvodných sietí	14
Magnetické pole – indukčnosť – súčiastky	15
Derivačný-, sériový-, kompaundný- a univerzálny stroj	16
Ochranné obvody	17
Klietový rotor- permantené magnety – rotor nakrátko.....	18
Medziobvod – striedač – riadenia otáčok	19



UniTrain-I

Náš cieľ: Primeraná ponuka všetkým požiadavkám

Multimediálny experimentálny a tréningový systém UniTrain-I vedie žiakov jasne štruktúrovaným softvérovým kurzom pomocou textov, obrázkov, animácií a testom vedomostí. Test má teoretickú časť a obsahuje meracie experimenty. Okrem softvéru patria ku každému kurzu experimentálne karty, na ktorých sa uskutočňujú praktické zapájania a merania. Kurzy inštaláčnej techniky sprostredkujú vedomosti a zručnosti potrebné pre profesiu „Výkonová elektronika a systémová technika budov“ ale aj pre ďalšie profesie napríklad sanitárna technika, vykurovacia technika a klimatizačná technika.



Vaše výhody

- Teória a prax súčasne a na rovnakom mieste
- Vysoká motivácia žiakov využitím PC a nových médií
- Rýchle dosiahnutie výsledkov pomocou vedeného kurzu
- Rýchle pochopenie učiva pomocou animovanej teórie
- Nadobudnutie zručností pri zapájaní cvičných meraní
- Častá kontrola vedomostí pomocou otázok a testov
- Vedené vyhľadávanie chýb so zabudovaným simulátorom porúch
- Bezpečný systém, ktorý používa bezpečné nízke napätie
- Veľký výber kurzov
- Vzorové riešenia úloh pre učiteľa



Systém UniTrain-I

- Plnohodnotné prenosné laboratórium
- Multimediálne kurzy
- High-Tech-meracia a riadiaca jednotka
 - Teória a prax súčasne



UniTrain-I-Interface s USB

- Osciloskop s 2 analógovými samostatnými vstupmi
- Vz. frekvencia 40 Msampl /s
- 9 mer. rozs. 100 mV - 50 V
- 22 časových roz. 1 μ s - 10 s
- 16 digitálnych vstupov/výstup
- Generátor funkcií do 1 MHz
- 8 relé na simuláciu porúch



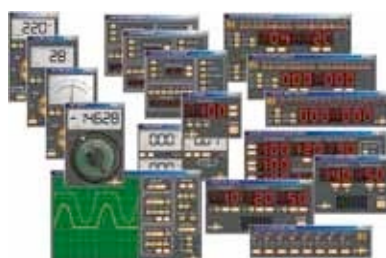
UniTrain-I-Experimentátor

- Nosič kariet pre merania
- Napätie pre merania ± 15 V, 400 mA
- Napätie na merania 5 V, 1 A
- Variabilný jedno - alebo trojfázový zdroj prúdu 0 ... 20 V, 1 A
- Infračervené rozhranie pre multimeter
- Doplnkové sériové rozhranie pre karty



Didaktický softvér LabSoft

- Veľký výber kurzov
- Rozsiahla teória
- Animácie
- Interaktívne merania s návodom
- Voľná navigácia
- Dokumentácia výsledkov meraní
- Testy vedomostí



Integrované meracie prístroje a zdroje

- Multimeter, ampérmeter, voltmeter
- 2-kanálový pamäťový osciloskop
- Generátor funkcií a tvarov
- Trojitý napájací zdroj pre AC a DC
- Trojfázový napájací zdroj
- ... a mnoho ďalších prístrojov

Jednosmerné obvody

Prúd – napätie – zapojenia s rezistormi

Prúd, napätie, odpor – vysvetlenie základov elektrotechniky pomocou meraní. Základné elektrotechnické zákony sú v kurze spracované v početných, ľahko pochopiteľných meraniach názorne doplnených animáciami a textami



Objed.č.: SO4204-4D obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Jednosmerné obvody“
- 1 x meracia karta „Zapojenia rezistorov“
- 1 x meracia karta „Delič napätia“
- 1 x meracia karta „Premenné rezistory“

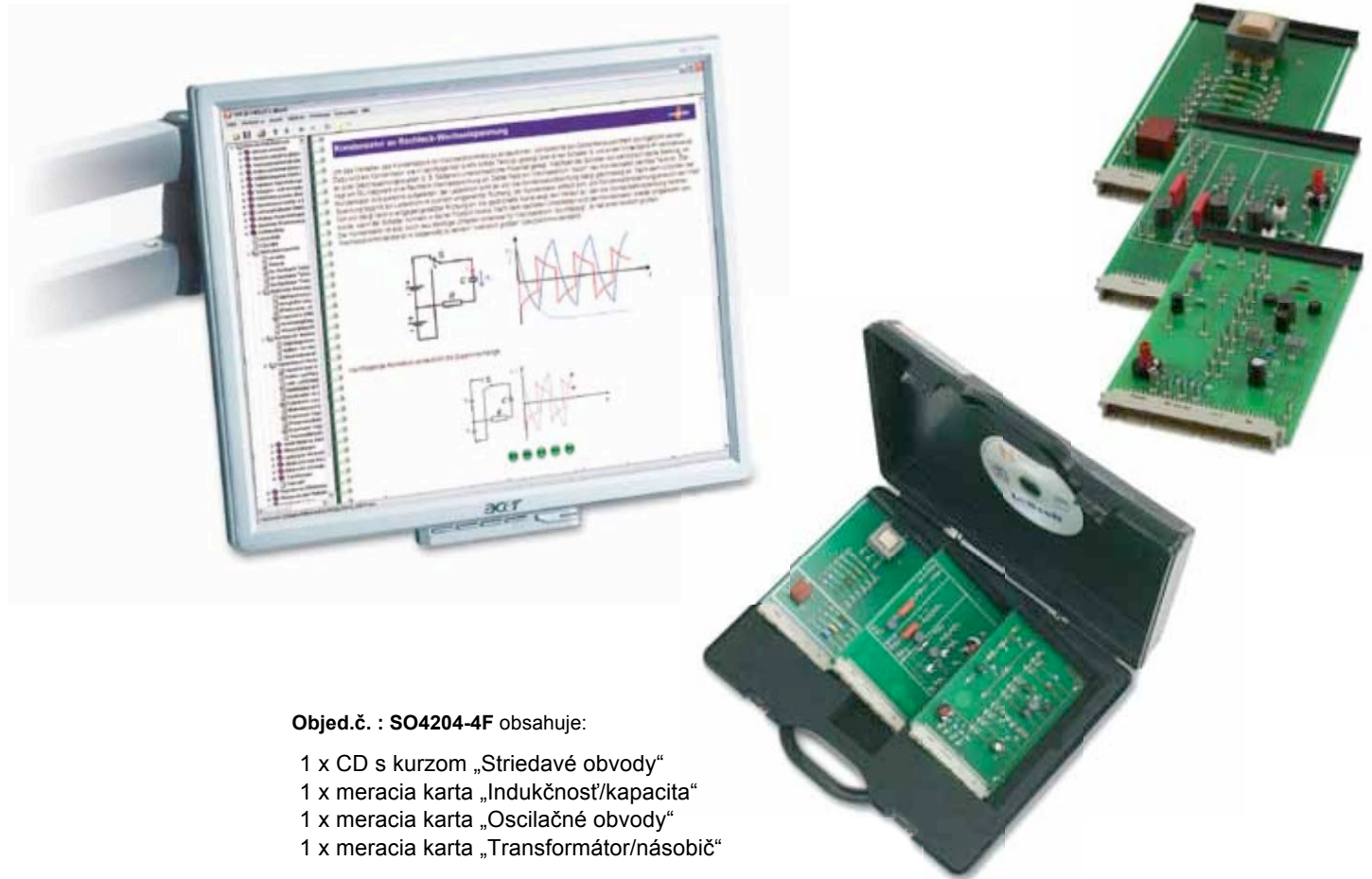
Obsah vyučovania

- Základné pojmy: elektrický náboj, elektrické pole, prúd, napätie, odpor a výkon
- Manipulácia s napájacími zdrojmi a meracími prístrojmi
- Experimentálne objasnenie Ohmovho a Kirchhoffových zákonov
- Meranie sériových, paralelných obvodov a deličov napätia
- Snímanie charakteristík premenlivých odporov (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Skúmanie cievky a kondenzátora v jednosmerných obvodoch
- Hľadanie chýb

Striedavé obvody

Indukčnosť – kapacita – oscilačný obvod/transformátor

Ako sa chovajú cievky a kondenzátory so striedavým prúdom? Čo je oscilačný obvod a ako pracuje transformátor?



Objed.č. : SO4204-4F obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Striedavé obvody“
- 1 x meracia karta „Indukčnosť/kapacita“
- 1 x meracia karta „Oscilačné obvody“
- 1 x meracia karta „Transformátor/násobič“

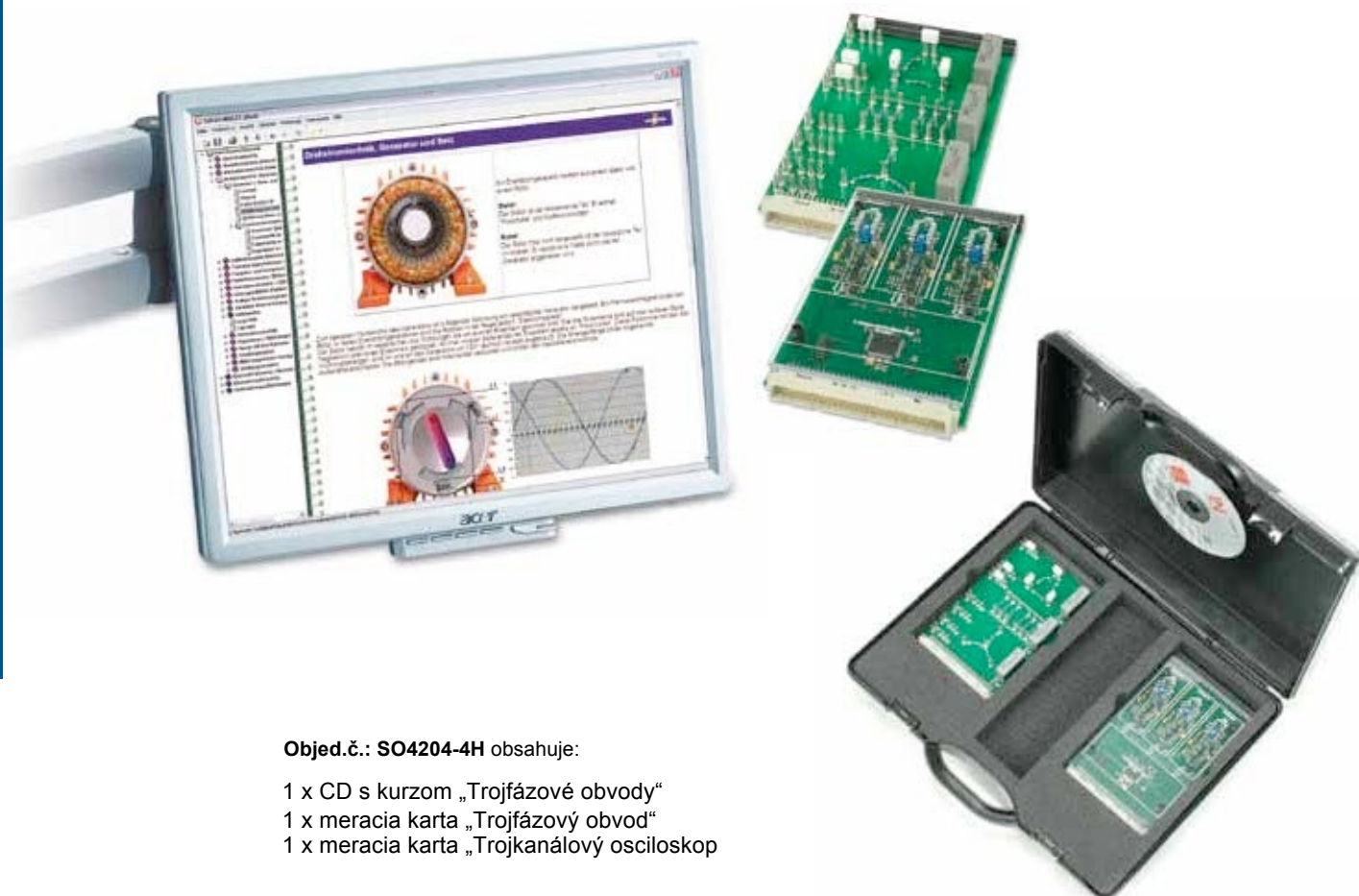
Obsah vyučovania

- Charakteristiky periodických a sínusových signálov
- Zaobchádzanie s fázorovým diagramom
- Meranie jalového odporu cievky a kondenzátora
- Vysvetlenie účinného, jalového a zdanlivého výkonu
- Určenie frekvenčnej charakteristiky jednoduchého obvodu s filtrom
- Elektrické oscilačné obvody: rezonancia, rýchlosť, šírka pásma a medzný kmitočet
- Meranie kmitočtu sériových a paralelných rezonančných obvodov
- Meranie chodu so záťažou, bez záťaže a nakrátko
- Kmitočet transformátorov a prenášačov
- Hľadanie chýb

Trojfázové obvody

Zapojenie hviezda – trojuholník – trojfázový generátor

Trojfázový prúd má veľký význam v elektroenergetike a technike pohonov, ako aj pri výrobe a prenose elektrickej energie a pri prevádzke výkonných priemyslových strojov.



Objed.č.: SO4204-4H obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Trojfázové obvody“
- 1 x meracia karta „Trojfázový obvod“
- 1 x meracia karta „Trojkanálový osciloskop“

Obsah vyučovania

- Meranie združených a fázových veličín v trojfázovej sieti
- Vysvetlenie zákonitostí medzi združeným a fázovým napätím prostredníctvom merania
- Ohmický a kapacitný spotrebič v zapojení hviezda-trojuholník
- Fázový posun medzi združeným a fázovým napätím
- Prúd nulovým vodičom
- Dôsledky prerušenia nulového vodiča
- Meranie prúdu a napätia pri symetrickej a nesymetrickej záťaži
- Meranie výkonu pri trojfázovej záťaži

Meranie s multimetrom

Meranie prúdu – meranie napätia – meranie rezistorov a diód

Správne merať a bezpečne pracovať – v kurze je vysvetlené bezpečné zaobchádzanie s bežnými meracími prístrojmi prostredníctvom početných meraní a animácií.



Objed.č.:SO4204-4B obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Meranie s multimetrom“
- 1 x meracia karta „Objekty merania“
- 1 x multimeter „Multi 13S“

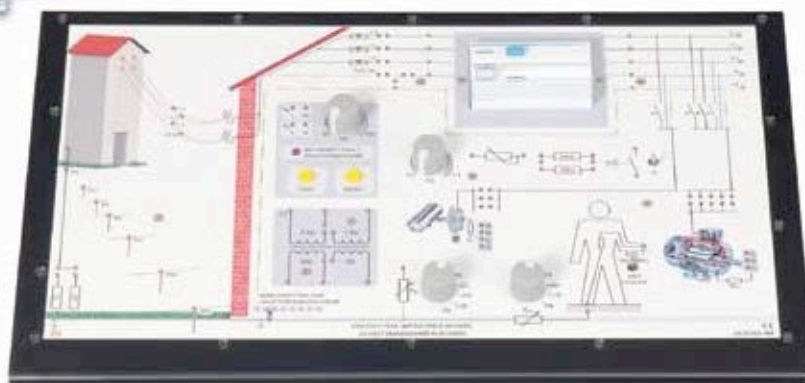
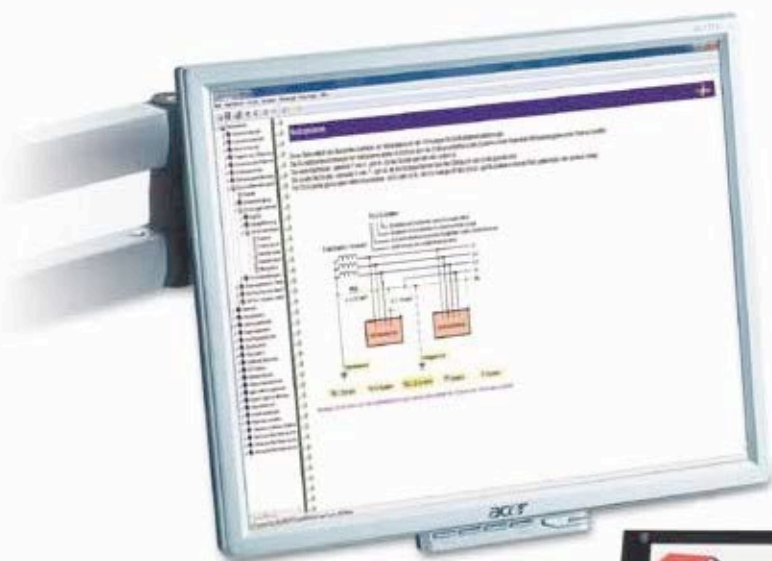
Obsah vyučovania

- Poznávanie ovládacích prvkov multimetra
- Nebezpečenstvo pri meraní na elektrických obvodoch
- Meranie jednosmerného a striedavého napätia multimetrom
- Meranie jednosmerného a striedavého prúdu multimetrom
- Meranie odporu a diód
- Meranie nastavenie nuly a meranie priechodnosti
- Nastavenie meracieho rozsahu
- Poznávanie možných zdrojov chýb pri meraní
- Vysvetlenie merania súčiastok v neznámom obvode pomocou merania prúdu a napätia

Elektroenergetika

Bezpečnostné opatrenia a systémy rozvodných sietí

Tento vzdelávací systém zabezpečuje pochopenie bezpečného zaobchádzania s prúdom a napätím. Práve v profesii elektrotechnik ale aj v iných profesiách zohráva manipulácia s prúdom a napätím podstatnú úlohu. Študenti samostatne spracovávajú otázky bezpečnosti práce, aplikácie bezpečnostných úprav a testujú zariadenia.



Kurz obsahuje

- 1 x CD s kurzom „Bezpečnostné opatrenia a rozvodné siete“
- 1 x Experimentálny panel „Bezpečnostné opatrenia a rozvodné siete“

Obsah vyučovania

- Konštrukcia rôznych sietí (TN, TT, IT)
- Ochrany proti priamemu dotyku a nepriamemu zásahu
- Ochrana oddelením
- Ochrana bezpečným nízkym napätím
- Nadprúdové ochrany
- Prúdové chrániče
- Meranie a kontrola ochrán
- Meranie odporu ochranného vodiča
- Meranie izolačného odporu
- RCD test s odpojením a bez odpojenia
- Meranie uzemnenia
- Meranie zemného odporu

Magnetizmus/ elektromagnetizmus

Magnetické pole – indukcia – súčiastky

Magnetizmus a elektrina sú navzájom prepojené. Mnohé elektrotechnické súčiastky využívajú (elektro) magnetické efekty.



Objed.č.: SO4204-4A obsahuje:
 1 x CD s kurzom „Magnetizmus“
 1 x meracia karta „Magnetizmus/elektromagnetizmus“

Obsah vyučovania

- Magnetizmus: magnetické póly, magnetické pole, línie poľa a sila poľa
- Materiály tvrdých a mäkkých magnetov, hysteréza
- Skúmanie magnetických polí vodičov, ktorými tečie prúd
- Skúmanie magnetických polí cievky (vzduchová cievka, cievka s jadrom)
- Elektromagnetická indukcia a Lorentzova sila
- Konštrukcia a funkcie transformátora
- Skúmanie transformátora pri rozličných záťažach
- Konštrukcia a funkcie elektromagnetických súčiastok: relé, jazýčkové relé, Hallov spínač
- Skúmanie aplikačných obvodov

Jednosmerné stroje

Derivačný stroj – sériový stroj – kompaundný stroj – univerzálny stroj

Aj keď význam jednosmerných strojov v priemyselnej praxi klesá, predstavujú úvod do tematiky elektrických strojov.



Objed.č.: SO4204-7S obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Jednosmerné stroje“
- 1 x meracia karta „Jednosmerné stroje“
- 1 x Rotor
- 1 x LED stroboskop

Obsah vyučovania

- Pripájanie jednosmerných strojov
- Experimenty so spúšťaním
- Nastavenie neutrálnej zóny
- Meranie reakcie na zoslabovanie poľa
- Metódy riadenia rýchlosti
- Experimenty s generovaním rýchlosti a brzdením

Riadiaca technika

Ochranné obvody

Študenti sa učia systematicky a štruktúrovane pracovať na jednoduchých riadiacich obvodoch. Vďaka použitiu bezpečného nízkeho napätia môžu študenti pracovať samostatne. Všetky zadania sú zapájané na príkladoch, ktoré sa vyskytujú v bežnej praxi..



Kurz obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Riadiaca technika“
- 1 x Experimentálny panel „Riadiaca technika“
- 25 krycích fólií



Obsah vyučovania

- Spoznávanie komponentov riadiacej techniky
- Plánovanie projektov riadenia
- Kontrola funkcií so simulátorom obvodov
- Kontrola funkcií a vyhľadávanie porúch v riadiacich obvodoch
- Samodržné obvody a blokovací obvod
- Obvody na riadenie otáčok a zmenu smeru otáčania
- Rôzne typy zapojenia hviezda - trojuholník
- Riadenie s časovou závislosťou
- Komplexné riadenie s postupnosťou krokov a blokové riadenie

Asynchrónne stroje

Motor s kietkovým rotorom – motor s permanentný magnetom – rotory nakrátko

Asynchrónne stroje sú pre ich rozšírené praktické použitie veľmi dôležité – rovnako pri vzdelávaní.



Objed.č.: SO4204-7T obsahuje:

- 1 x CD s kurzom „Asynchrónne stroje“
- 1 x meracia karta „Asynchrónne stroje“
- 3 x rotor

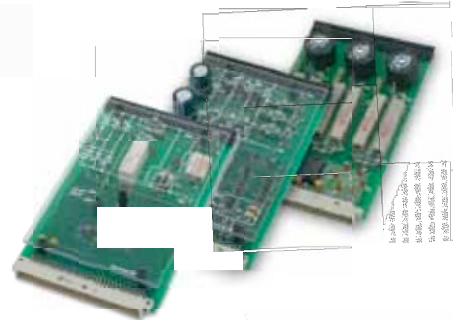
Vyučovací obsah

- Vytvorenie statického a otáčavého poľa
- Meranie prúdu a napätia na statore
- Zapojenie obvodov statoru do hviezdy a trojuholníka
- Rozdiely medzi rôznymi rotormi
- Odozva pri rozbehu, alebo odbudenie poľa
- Vyhľadávanie porúch

Pohony s frekvenčným meničom

Medziobvod – striedač – zmena otáčok

Frekvenčné meniče umožňujú plynulé, bezstratové menenie otáčok asynchrónnych strojov. Okrem radenia a ochrany motora zabezpečujú moderné frekvenčné meniče aj začlenenie strojov do procesu automatizácie.



Objed.č.: SO4204-7P obsahuje:
 1 x CD s kurzom „Pohony s frekvenčným meničom“
 1 x meracia karta „Medziobvod, Frekvenčný menič“
 Pre používanie je nutné disponovať vybavením:
 „Kurz Usmerňovač vedený samostatne“ SO4204-7M“
 „Kurz Asynchrónne stroje“ SO4204-7T:
)

Vyučovací obsah

- Klasifikácia frekvenčných meničov
- Konštrukcia moderného frekvenčného meniča
- Vytvorenie napäťového medziobvodu
- Meranie charakteristik U / f
- Potreba brzdiacich rámp
- Riadenie trojfázových strojov frekvenčným meničom
- Konštrukcia a funkcia brzdenia „ Brake Chopper“
- Optimalizácia pohonov s riadenými otáčkami
- Zoznámenie sa s technikou „87 Hz“
- Meranie a analýza prúdu, napätia a výkonu



Kompaktné systémy pre chladiarenskú techniku

Sieťové systémy a bezpečnostné opatrenia.....	22
IT systémy	23
Jednofázový motor s rozbehovým kondenzátorom	24
Jednofázové a trojfázové transformátory	25
Riadiaca technika v chladiacich zariadeniach.....	26
Chladiaci obvod pri rôznych prevádzkových stavoch	28
Trojfázové asynchrónne stroje	30
Mäkký rozbeh trojfázových strojov	36
Pohony s frekvenčným meničom.....	37



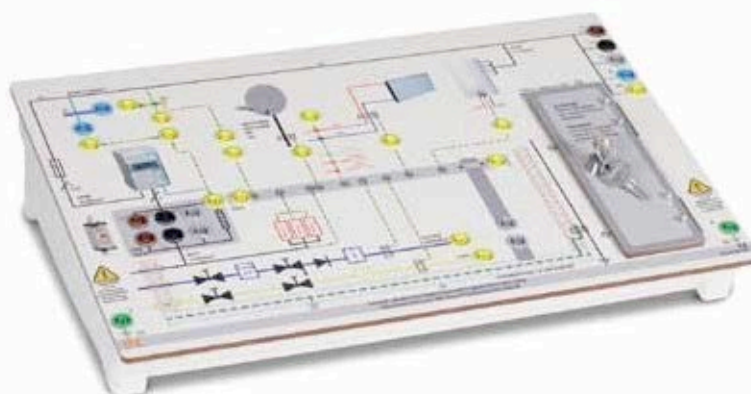
Ochrany podľa noriem VDE/EN

Siete a ochranné opatrenia

Téma "Ochrana proti kontaktu s vysokým napätím (ochranné opatrenie podliehajúce VDE 0100)" je dôležitá pre všetkých, ktorých činnosť sa týka návrhu, prevádzkovania a opravách elektrických zariadení a hlavne pre študentov elektrikárskych profesií. Výukové systémy poskytujú ideálnu podporu pri teoretickom a praktickom vyučovaní ochranných opatrení VDE 0100 implementovaných do súčasných sietí. Výhodou používania systému je priame prepojenie s praxou, jeden z najdôležitejších bodov výukových systémov LN. Merania v jednotlivých cvičeniach sú vykonávané meracími prístrojmi používanými v bežnej praxi.



Obzvlášť vhodné pre vzdelávanie elektrikárov vo vybraných činnostiach“



Vyučovací obsah

- Rôzne sieťové systémy v jednom zariadení (TT-, TN-, TN-C-, TN-S-, alebo systém TN-C-S)
- Výber a funkcie rôznych ochranných komponentov v rôznych sieťach
- Poznávanie rôznych ochrán a ich testovanie s príslušnou meracou technikou
- Vykonávanie revízií podľa normy DIN VDE 0100-600
- Kontrola rozdielových ochrán
- Meranie slučkovej impedancie, miestnej izolácie a izolačného odporu
- Nebezpečenstvá elektrického prúdu
- Zásady a opatrenia týkajúce sa bezpečnosti práce s elektrickým zariadením
- Vyhodnotenie meraní a cieleného vyhľadávania chýb
- Zostavovanie dokumentácie a meracích protokolov
- Meranie spojitosti vodičov vyrovnania potenciálov

IT systémy

IT systém je zvláštny typ rozvodnej siete, ktorá je obvykle aplikovaná v objektoch s autonómnym napájaním ako napríklad bane, vojenské „poľné“ rozvodné siete alebo záložné napájanie v nemocniciach. Tento systém kladie na študentov zvláštne požiadavky. Tréningový panel je vybavený oddeľovacím transformátorom a monitorom izolácie. Doplnkový simulátor porúch a simulátor rôznych aplikácií umožňujú vykonávanie prvej revízie ako aj opakovaných revízií za rozličných podmienok. Zariadenie je možné pripojiť na iné komponenty a zostavovať tak rozsiahle projekty.



Obsah dodávky

- Napájanie: CEE konektor 400V/50Hz
- Hlavný vypínač 3-pólový
- 3 ističe
- 3 kontrolné žiarovky pre fázy
- Monitor izolácie 1...110kOhm
- Tlačítko test/reset
- Optická signalizácia s kontrolnou žiarovkou
- Simulátor porúch

Striedavé stroje

Jednofázový stroj s rozbehovým kondenzátorom

Jednofázové stroje s rozbehovým kondenzátorom patria k asynchrónnym motorom. Okrem hlavného statorového vinutia disponujú ešte pomocným vinutím so sériovo pripojeným kondenzátorom. Tieto stroje nemajú súčiastky, ktoré podliehajú opotrebeniu ako kolektor, krúžky a pracujú s otáčkami blízky synchronným otáčkam. Výkonovo sa pohybujú do 2 kW. Používajú sa pre malé pohony vo výrobných strojoch a na pohon domácich spotrebičov napr. chladničiek.



Príklad zapojenia „Jednofázový stroj rozbehovým kondenzátorom EEM 3.4“

Vyučovací obsah

- Pripojenie a uvedenie do prevádzky
- Zmena smeru otáčok
- Režim s rozbehovým kondenzátorom a bez rozbehového kondenzátora
- Meranie otáčok a krútiaceho momentu
- Rozbeh s rozbehovým kondenzátorom a bez rozbehového kondenzátora
- Meranie prúdového relé

Transformátory

Jednofázové a trojfázové transformátory

Transformátory umožňujú prevod prúdu a napätia. Tieto statické elektrické stroje sa používajú v elektrickej prenosovej sústave na dosiahnutie rôznej úrovne napätia. Výkonovo sa pohybujú až po 1000 MVA. Malé transformátory je možné nájsť kdekoľvek v priemysle a v spotrebnej elektrotechnike. Výkon je od najmenších veľkostí až po napájanie celých zariadení.



Príklad zapojenia „Jednofázové a trojfázové transformátory ENT 5“

Vyučovací obsah

- Oddeľovací a znižovací transformátor
- Náhradná schéma zapojenia
- Prevodové vzťahy
- Chod naprázdno a skratové zapojenie
- Spínacie skupiny trojfázového transformátora
- Konštrukcia a funkcie transformátorov
- Jednofázový transformátor
- Trojfázový transformátor

Riadiaca technika v chladiacich zariadeniach



Zariadenie je koncipované pre základné školenia v oblasti riadiacej techniky klimatizačných a chladiacich zariadení. Zariadenie je určené pre vzdelávanie žiakov denného štúdia aj pre vzdelávacie kurzy pre dospelých. Vedomosti je možno získavať postupne, zapájaním a meraním riadiacich a regulačných obvodov pre chladiacu techniku a vzduchotechniku, Kombinácia vyučovania teórie a praxe poskytuje študentom kvalitné základy pre budúce uplatnenie sa v profesii.

Obsah vyučovania

- Vzájomná závislosť tlaku a teploty
- Riadenie chladenia
- Hlavné časti chladiacich obvodov
- Manipulácia s chladivom šetrná k životnému prostrediu
- Základy riadiacej techniky
- bezpečnostné úpravy
- Riadenie kompresora, riadenie otáčok
- Rozšírenie základných vedomostí v oblastiach termodynamiky, chladenia, komponenty chladiacich zariadení
- Konštrukcia, funkcie a pôsobenie regulácie chladenia
- Riadenie „Part-Winding-Maschine“

Experimentovať, učiť sa, testovať a pochopiť

Pre tematiku chladiacej techniky, klimatizácie a vzduchotechniky je dôležitou témou riadenie elektrických strojov a pohonov. Bezpečnosť a funkčnosť riadenia a optimalizácia riadiacich obvodov je precvičovaná na rôznych aplikáciách. Zvláštny dôraz je kladený na energetickú efektívnosť riadiaceho systému a pohonov.

Vyučovacie obsahy sú pripravené pre rôzne pohony. Vysvetľujú riadenie trojfázových asynchrónnych strojov, dvojrychlostných strojov alebo aj „Part Winding Machines“ pomocou rôznych snímačov, regulátorov a stykačov.

Vyučovanie je podporované rozsiahlym multimediálnym kurzom a zvyšuje kompetencie študentov s samostatným štúdiu.



Prehľad tém vyučovania:

- Symboly, štítky, dokumentácia
- Generovanie riadiaceho napätia podľa normy EN60204-1
- Spínanie hlavných a pomocných stykačov v manuálnom a automatickom režime
- Riadiace obvody s časovou závislosťou
- Riadenia s termostatmi a tlakovými ventilmi
- Riadenie signalizáciou a rozpoznávaním stavu
- Bezpečnostný reťazec, kontrola rozdielu tlaku oleja

Chladiaci obvod pri pôsobení rôznych podmienok



Ťažisko vzdelávania v tomto module je položené na pozorovaní chladiacich okruhov. V podmienkach reálneho chladiaceho boxu sú pri rôznych podmienkach vyšetrované rôzne kompresory, ventily a ďalšie komponenty. V strede záujmu je vplyv množstva chladiva, vonkajšej teploty alebo aj porúch súčiastok na chladiaci obvod..

Ďalej je precvičované zaobchádzanie s chladivom pri plnení a vyprázdňovaní systémov a pri dodržiavaní zásad ochrany životného prostredia.

Obsah vyučovania

- Konštrukcia a funkcie chladiacich obvodov
- Prepojenie komponentov hadicami bez rozvádzača do uzatvoreného obvodu
- Pripojenie 4-cestnej manometrovej stanice
- Tlaková skúška dusíkom ako hrubá skúška tesnosti
- Hľadanie únikov
- Vákuovanie systému a sušenie
- Manipulácia s tlakovými fľašami
- Konštrukcia, funkcie, nastavenie a kontrola bezpečnostných systémov (vysokotlakových a nízkotlakových)
- Zmeranie a nastavenie rozsahu pracovnej teploty
- Porovnanie a vyhodnotenie hodnôt nameraných pri rôznych stavoch zariadenia
- Zmena definovaného prehriatia, zmeny rozmeru dýzy ventilu expanznej nádoby

Nácvik praktických zručností a schopností

Manipulácia s chladivom (R134a, R404 .) alebo zo skúšobnými plynmi napr. z dusíkom vyžaduje vysokú úroveň špeciálnych znalostí. Sú precvičované jednoduché úkony plnenie, vákuovanie a údržba chladiacich zariadení.

Jednoduchý chladiaci okruh so svojimi fyzikálnymi procesmi je vysvetľovaný didakticky upraveným multimediálnym softvérom. Všetky merania vykonávané digitálnymi meracími a testovacími prístrojmi sú dokumentované.

Chladiaci okruh je optimalizovaný rôznymi regulátormi a prídavnými komponentmi. Študenti sa tak zoznamujú s konštrukciou chladiacich zariadení určených pre rôzne účely.



Prehľad tém vyučovania:

- Komponenty chladiacich okruhov
- Zostavenie jednoduchého chladiaceho zariadenia
- Snímanie i-log p diagramov rôzneho chladiva
- Uvádžanie do činnosti, hľadanie únikov a kontrola tesnosti
- Regulácia termostatických expanzných ventilov
- Funkcie vysokotlakových a nízkotlakových spínačov
- Využitie tlmiacich tlakových regulátorov
- Využitie bypasových regulátorov pre horúce plyny
- Kontrola znečistenia sušiacich filtrov
- Chovanie chladiacich obvodov pri rôznej záťaži

Trojfázové asynchrónne stroje

Trojfázový motor s kietkovým rotorom

Trojfázové stroje s kietkovým rotorom sú v súčasnosti často používaným elektrickým strojom. Bezúdržbové a robustné stroje sa dajú lacno vyrábať. Tieto stroje nájdete s rôznym výkonom od wattových až po megawatty. Pokiaľ bude na riadenie stroja použitý frekvenčný menič je možné takmer bezstratové riadenie otáčok.



K dispozícii ako
300 W a 1 kW

Príklad zapojenia „Trojfázový motor s kietkovým rotorom EEM 4.1“

Vyučovací obsah

- Pripojenie, spustenie, uvedenie do prevádzky
- Činnosť pri zapojení hviezda / trojuholník
- Použitie prepínača hviezda / trojuholník
- Meranie závislosti otáčok a krútiaceho momentu
- Činnosť s rôznou záťažou, napr. ventilátor, kompresor

Trojfázový stroj s prepínaním pólov - Dahlanderovo zapojenie

Trojfázový stroj s Dahlanderovým zapojením umožňuje pomocou dvoch špeciálnych vinutí (dvojitá hviezda) poháňať trojfázový motor s kietkovou kotvou s dvomi úrovňami otáčok. Zmena otáčok nasleduje po prepnutí spínača. Vzťah medzi otáčkami je pri Dahlanderovom zapojení 2:1. S týmto typom motora je možné riešiť jednoduché pohony s dvoma stupňami otáčok, napríklad dvojstupňový pohon ventilátora.



K dispozícii ako
300 W a 1 kW

Príklad zapojenia „Trojfázový stroj s prepínateľnými pólmi Dahlanderovo zapojenie EEM 4.2“

Vyučovací obsah

- Pripojenie, spustenie, uvedenie do prevádzky
- Činnosť s vyššími a nižšími otáčkami
- Použitie pólového prepínača
- Meranie závislosti otáčok a krútiaceho momentu
- Činnosť s rôznou záťažou, napr. ventilátor, kompresor

Trojfázové asynchrónne stroje

Mit Part-
Winding-
Maschine

Trojfázový stroj s prepínaním pólov – dve oddelené vinutia

Systém je zostavený z dvoch trojfázových strojov v jednom obale s dvomi úplne oddelenými vinutiami. Keďže vinutia sú oddelené, je možné získať nezávislý pomer medzi otáčkami. Využitie takéhoto typu stroja je pri jednoduchých aplikáciách, kde je požiadavka na rozdiel pomeru medzi otáčkami väčší ako 2. Napríklad pri aplikácii na žeriavoch: pomalý a rýchly chod.



K dispozícii ako
300 W a 1 kW

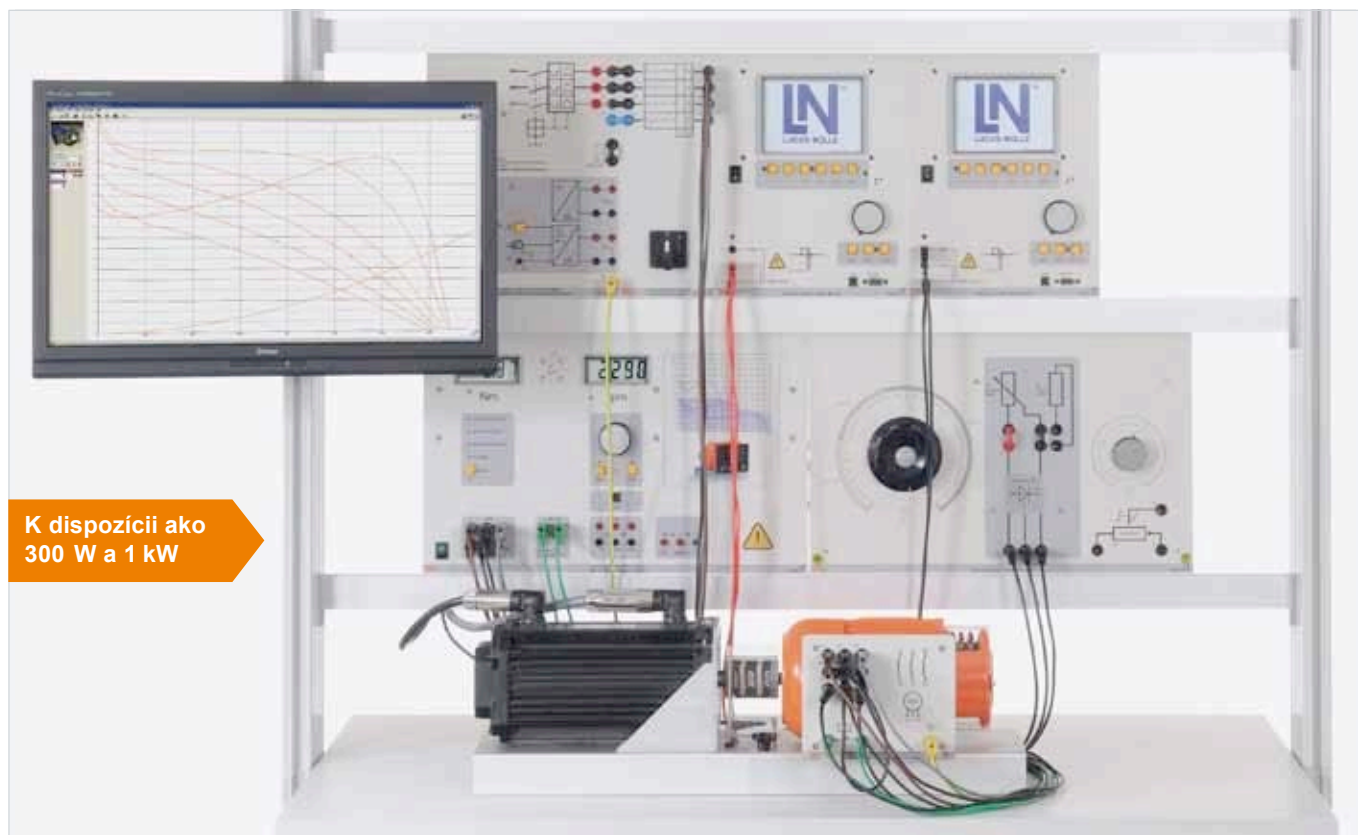
Príklad zapojenia „Trojfázový stroj s pólovým prepínaním a dvomi oddelenými vinutiami EEM 4.3“

Vyučovací obsah

- Pripojenie, spustenie, uvedenie do prevádzky
- Činnosť s vyššími a nižšími otáčkami
- Použitie pólového prepínača
- Meranie závislosti otáčok a krútiaceho momentu
- Činnosť s rôznou záťažou napr. ventilátor, zdvíhadlo

Trojfázový stroj s krúžkovým rotorom

V protiklade ku strojom s kietkovým rotorom sa líšia stroje s krúžkovým rotorom vinutím v rotorovej časti. Rotorové vinutie je vyvedené na krúžky upevnené na hriadeli. Pripojením krúžkov na odpory alebo menič je možné meniť otáčky.



Príklad zapojenia „Trojfázový stroj s krúžkovým rotorom EEM 4.4“

Vyučovací obsah

- Pripojenie, spustenie, uvedenie do prevádzky
- Zmena otáčok prostredníctvom zmeny odporu na krúžkoch
- Meranie závislosti otáčok a krútiaceho momentu
- Činnosť s rôznou záťažou napr. ventilátor, zdvíhadlo

Trojfázové asynchrónne stroje

Systematické vyhľadávanie porúch na trojfázových asynchrónnych strojoch

Simulátor porúch je možné na trojfázový asynchrónny stroj jednoducho nastrčiť. Pomocou prepínačov porúch, ktoré sú v uzamykateľnom boxe je možné aktivovať rozličné chyby, ktoré sa objavujú v praxi. Tieto chyby môžu byť nájdené pomocou bežne používaných meracích prístrojov a analyzované. Z výsledkov meraní vyplynú potrebné opravy. Všetky merania sa realizujú v stave bez prúdu.



Príklad zapojenia „Ochrana elektrických strojov EEM 4.5“



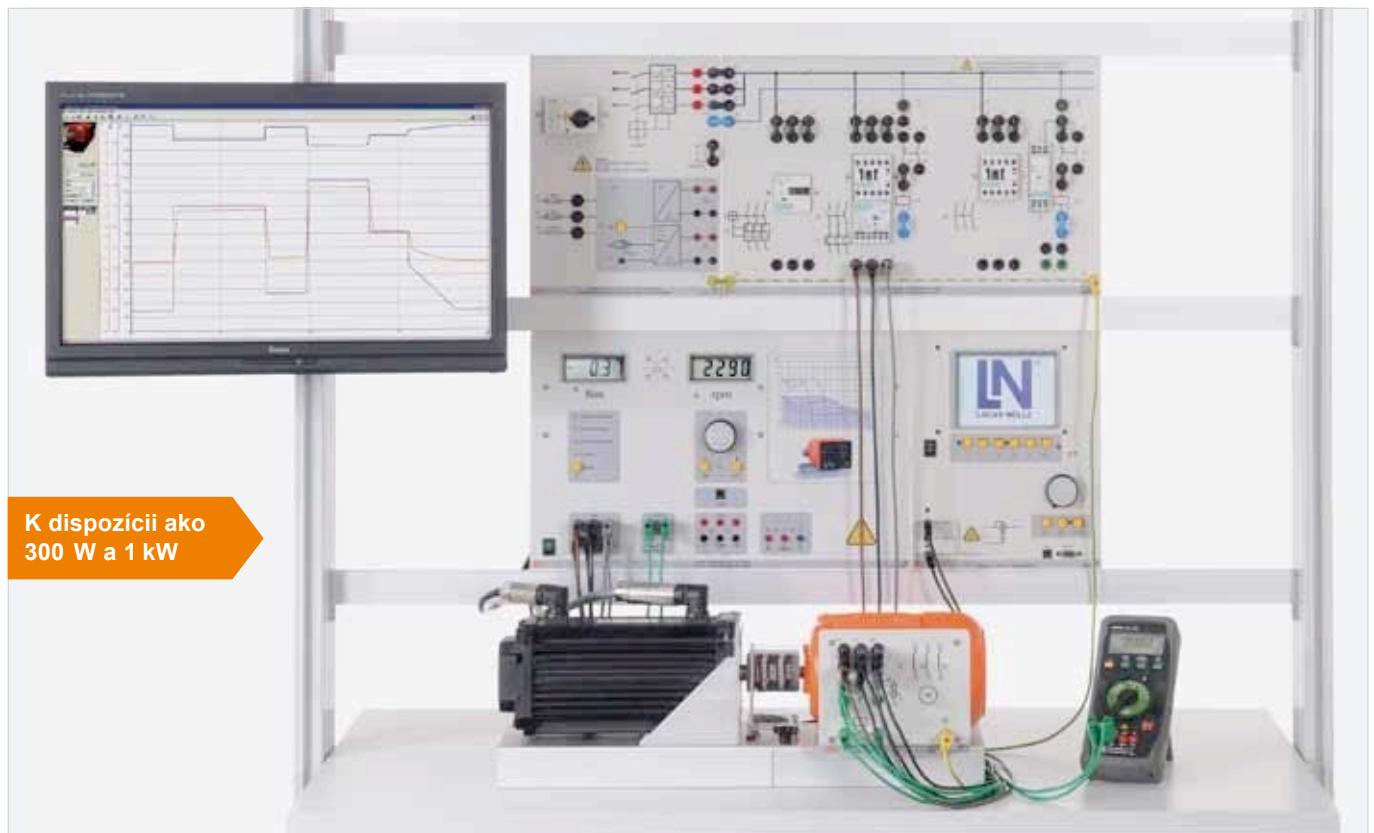
Otvorený simulátor porúch

Vyučovací obsah

- Prerušenie vinutia statorovej cievky
- Porušenie izolácie vinutia voči vinutiu
- Porušenie izolácie vinutí voči skriní
- Kombinácia rozličných chýb
- Pozorovanie chýb a praktické návody na opravu
- Meranie izolácie

Ochrana elektrických strojov

Stroje s kietkovým rotorom sú koncipované pre rovnomerné zaťaženie. Zmeny v záťaži a vysoké rozbehové prúdy vedú k neprijateľnému ohrevu stroja. Ochranu stroja môžu zabezpečiť snímače, ktoré kontrolujú teplotu a odber prúdu. Tieto snímače spúšťajú ochranné mechanizmy ako sú ochranný odpojovač motora, nadprúdové relé alebo termistorové relé.



Príklad zapojenia „Ochrana elektrických strojov EEM 4.6“

Vyučovací obsah

- Výber, inštalácia a nastavenie rôznych systémov ochrany strojov
- Motorový spínač
- Nadprúdové relé
- Termistorová ochrana
- Vplyv rôznych prevádzkových režimov na ohrev motora
- Rozdiely v charakteristikách systémov ochrany motora
- Ochrana pred neprijateľným zaťažením

Mäkký rozbeh trojfázových strojov

Redukovanie vysokých rozbehových prúdov

Softštrátér obmedzuje pri rozbehu pomocou fázového posunu napätie na motore. Úmerne s poklesom napätia klesá rozbehový prúd. Výkonová časť softštartéru obvykle obsahuje dve antiparalelné kombinácie tyristorov na každú fázu.

Na dosiahnutie čo najmenších strát a ohrevu sú výkonové polovodiče po rozbehu premostené integrovanou výkonovou ochranou



K dispozícii ako
300 W a 1 kW

Príklad zapojenia „Mäkký štart trojfázového stroja EDT 17“

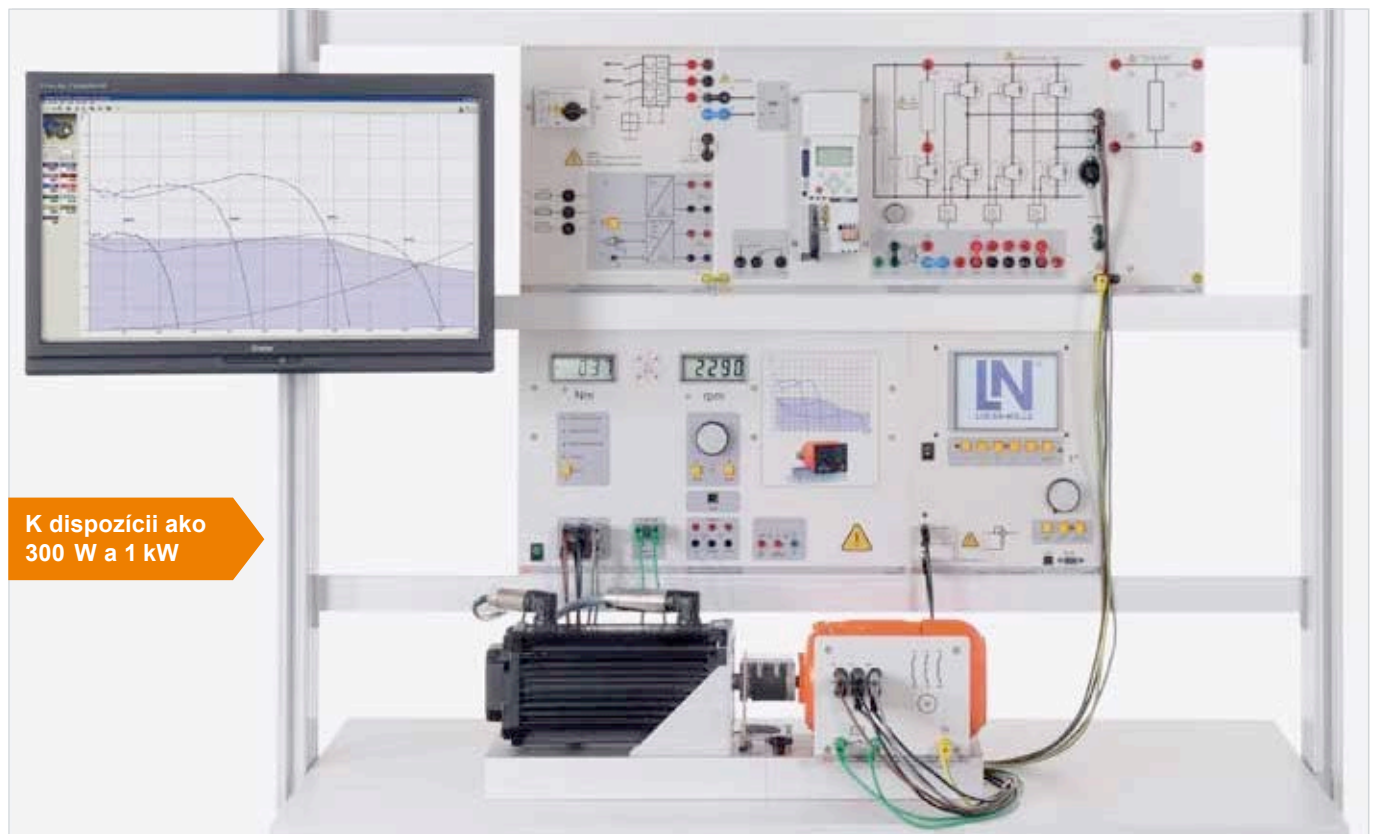
Vyučovací obsah

- Uvedenie do prevádzky
- Nastavenie parametrov rozbehovej a brzdiacej rampy a štartovacieho napätia
- Meranie prúdu a napätia pri rozbehu
- Rozbeh s rôznou záťažou
- Porovnanie s rozbehom hviezda - trojuholník

Pohony s frekvenčným meničom

Pohony s variabilnými otáčkami

Moderné frekvenčné meniče dokážu premeniť ľubovoľný štandardný trojfázový stroj na pohon s variabilnými otáčkami. Odolnosť a rozšírenie štandardných trojfázových strojov je veľkým úspechom elektronickej techniky pohonov s frekvenčnými meničmi. Vysoký podiel automatizácie a požiadaviek na pohony vedie k stále častejšiemu dopĺňovaniu motorov frekvenčným meničom. Zmenou otáčok podľa aktuálnych požiadaviek je dnes možné v oblasti čerpadiel a klimatizácie ušetriť značné množstvo energie.



K dispozícii ako
300 W a 1 kW

Príklad zapojenia „Pohony s frekvenčným meničom EDT 25“

Vyučovací obsah

- Počítačom podporované uvedenie do činnosti
- Nastavenie parametrov ako požadované hodnoty, smer otáčania, štartovacie funkcie, frekvencia spínania, krajné hodnoty, menovité napätie, prúd, frekvencia, faktor výkonu atď.
- Vyšetrovanie chovania pohonu pri zaťažení s pracovnými strojmi
- Meranie otáčok, momentové charakteristiky v 4 kvadrantoch
- Optimalizácia pohonu
- Režim s Brake Chopper
- Činnosť s vektorovým riadením

Rozhodujúca výhoda produktu

... zabezpečuje dlhodobú spokojnosť zákazníkov



Pán Manfred Seikel, riaditeľ spolkovéj odbornej školy chladiarenskej a klimatizačnej techniky v Maintali:

„Škola chladiacej a klimatizačnej techniky v Maintali ponúka rôzne študijné obory a umožňuje študentom získať čo možno najširšie uplatnenie. Pri zariaďovaní našich dielní sme hľadali modulárne riešenie, ktoré pokrýva ťažiskové témy rôznych odborov.

Vzdelávací systém od Lucas Nülle spĺňa naše požiadavky. Bolo nám od začiatku jasné že chceme s týmto popredným výrobcom učebných pomôcok z Kerpenu spolupracovať.“

Naši študenti používajú najnovšie systémy od Lucas Nülle už niekoľko rokov a oceňujú ich jednoduché používanie a prepojenie s praxou. Sprievodný didaktický materiál im pomáha lepšie pochopiť vysvetľované učivo.

So systémom „Riadiace technika chladiarenských zariadení“ vysvetľujeme našim študentom základy riadiacej techniky. Premena neelektrických veličín na spracovateľné elektrické signály a riadenie strojov a pohonov sú dôležité témy o.i. aj pre profesiu Mechatronik chladiarenskej techniky.

Ďalšou dôležitou témou vo vzdelávaní je chladiaci obvod. Túto látku vyučujeme pomocou komponentov systému, ktorý je umiestnený na paneloch a môžeme ho vystavovať rôznym podmienkam.. Študenti sa učia ako spolu súvisia tlak a teplota, ako pracuje chladenie a z akých komponentov sú zostavené chladiace obvody. V učebnom pláne je aj tematika ochrany životného prostredia, skúšky tesnosti a bezpečnostné úpravy zariadení. Či ide o kompresory, ventily alebo iné komponenty, študenti sa učia rozpoznávať a odstraňovať ich poruchy v chladiacich obvodoch.“

Ponúkame viac ako iba sumár dielov

Individuálne poradenstvo v Lucas-Nülle

Chcete si nechať niečo podrobne vysvetliť alebo si prajete konkrétnu ponuku?

Nájdete nás na:

Telefon: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-69

E-Mail: vertrieb@lucas-nuelle.de

V Slovenskej republike

Telefón: +421 905 285 693, +421 43 4307 671

Fax: +421 43 4307 673

E-Mail: didactic@didactic.sk

Lucas-Nülle ponúka tréningové systémy „šité na mieru“ pre odborné vzdelávanie v oblastiach:



Elektroinštalačná technika



Elektropneumatika, hydraulika



Elektroenergetika



Meracia technika



Alternatívne energie



Chladiarenská technika



Výkonová elektronika,
elektrické stroje a technika pohonov



Mikropočítače



Základy elektrotechniky a elektroniky



Automatizačná technika



Komunikačná technika



Automobilová technika



Regulačná technika



Vybavenie laboratória

Získajte podrobné informácie na vyššie uvedených kontaktoch. Naši pracovníci Vám radi pomôžu!

Ďalšie informácie o našich výrobkoch nájdete na stránkach:

www.lucas-nuelle.de, www.didactic.sk

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

