

Katalog systémů a pomůcek pro technickou výuku



Vybavení školních dílen



kompletní řešení včetně příslušenství

Profesionální výškově stavitelné dílenské stoly pro univerzální použití

Volitelné příslušenství - svěráky, pokosníky, dorazy a další

Plně vybavené skříňové nářadím a pomůckami

Vozíky pro uložení příslušenství



www.helago-cz.cz



Obsah

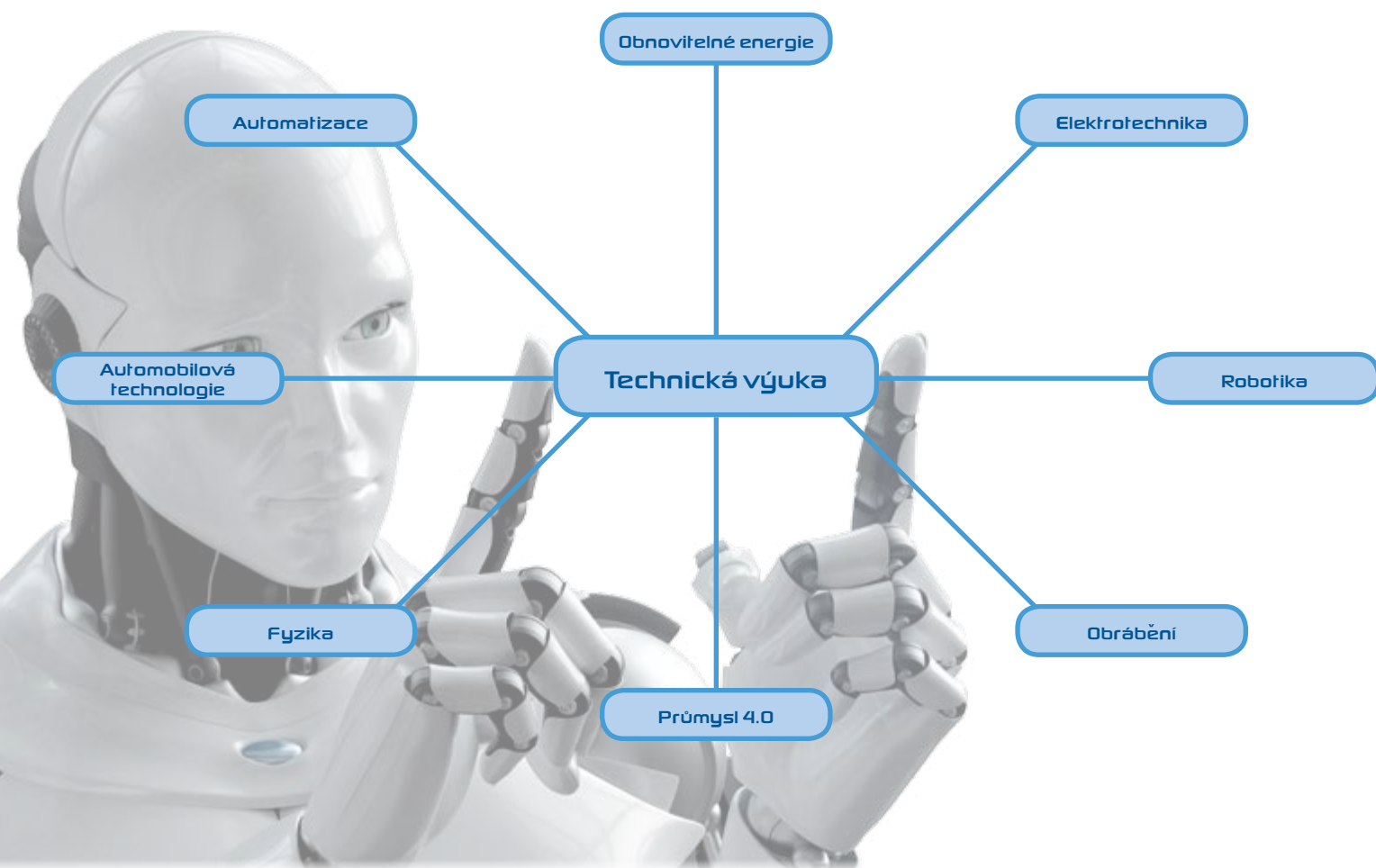
■ ETS Didactic.....	6
■ GUNT.....	32
■ LD Didactic.....	50
■ leXsolar.....	68
■ Heliocentris.....	74
■ Fischertechnik.....	78
■ Horizon.....	86
■ The Cool Tool.....	94
■ 3B Scientific.....	98
■ Gurski.....	112

Helago-CZ a technická výuka

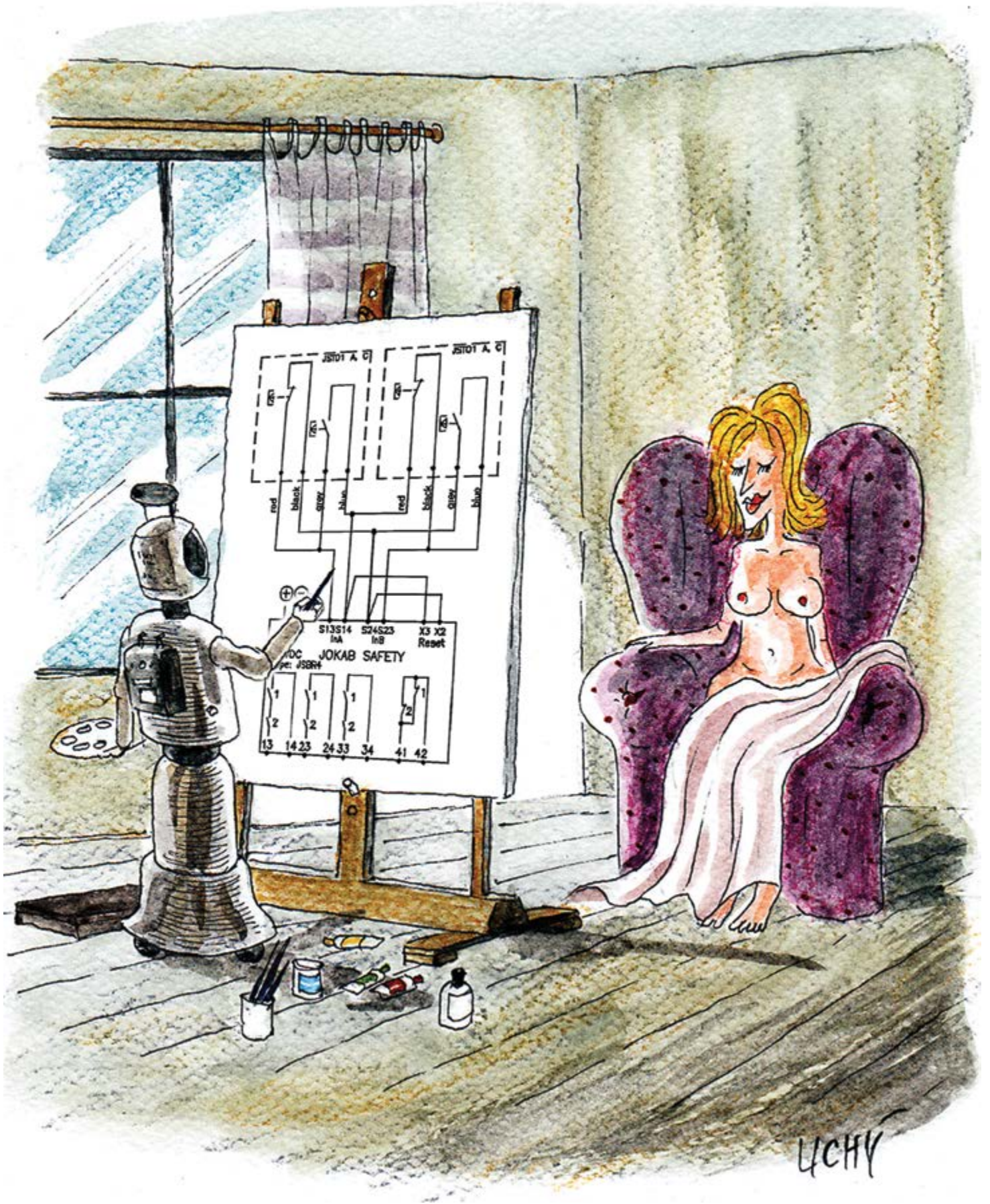
Technologie se stále vyvíjí a je nutné, aby školy a vzdělávací instituce byly schopné své studenty připravit na práci s těmi nejmodernějšími systémy a zařízeními a stále udržovat krok s dalším vývojem.

Proto naše společnost Helago-CZ spolupracuje s mnoha zahraničními partnery, kteří vyvíjejí moderní výukové systémy vyhovující těmto náročným požadavkům. Aby však neztrácely hodnotu a byly stále technologicky aktuální, týmy zkušených pracovníků z celého světa se věnují jejich vývoji a systémy neustále vylepšují. Díky tomu spousta našich zařízení pro technické vzdělávání zapadá do výukového programu 4. průmyslové revoluce, která je v současné době známá pod pojmem Průmysl 4.0.

Poskytujeme však i jednodušší vzdělávací systémy, aby i úplní začátečníci v oboru měli možnost získat pevné základy pro práci se složitějšími přístroji.



ETS DIDACTIC



Společnost ETS DIDACTIC je naším dlouholetým partnerem a zaměřuje se na vývoj a prodej odborných nácvikových systémů pro výuku v oblastech mechanického inženýrství, mechatroniky, nebo zpracování kovů. Díky spolupráci s ETS DIDACTIC jsme Vám schopni poskytnout komplexní a efektivní nácvikový program pro příslušnou kvalifikaci technického zaměření.

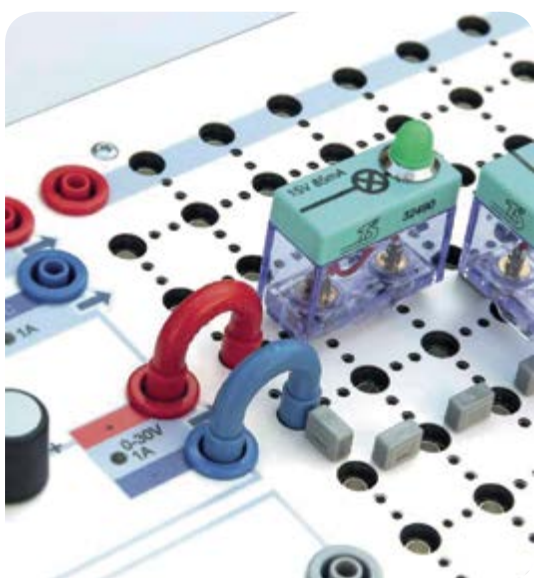
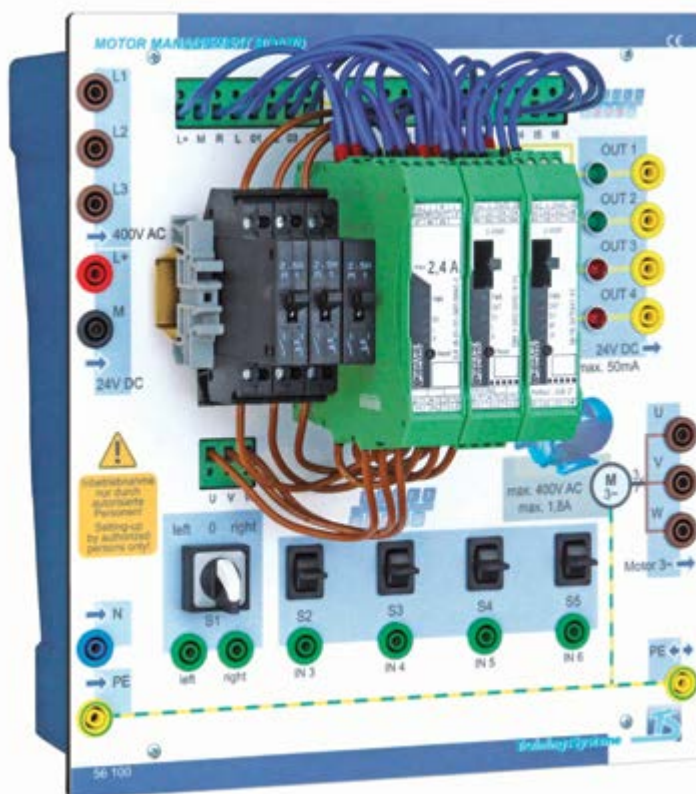
Našími zákazníky jsou především průmyslové společnosti, odborné školy, polytechnické instituce a technické univerzity.

Elektroinženýrství

- Průmyslová zařízení
- Automatizační technologie
- Senzory
- Technologie pohonů
- Robotika
- Elektroinženýrství
- Digitální technologie - mikrořadiče
- Výkonová elektronika
- Technologie systémů budov
- Obnovitelné zdroje energie
- Měření energie
- Regulační zařízení
- Bezpečnostní technologie

Zpracování kovů

- Převodovky
- Ložiska
- tec2SKILL®
- Technologie měření pojistek



Elektroinženýrství

Průmyslová zařízení - didaktická továrna Factory 4.0 CPS-i40®



U této modulární digitální výukové továrny jsou díky nejmodernějším technologiím znázorněny všechny aspekty výrobních procesů budoucnosti. Výrobní stanice jsou plně propojené. Jsou zde použité automatizační standardy PROFINET, PROFIBUS-DP a QPC-UA spojení. Data lze přenášet do cloudového serveru přes IIoT bránu.

Pro rozšíření MES softwaru je jako volitelné příslušenství dostupná výrobní linka komunikující s jednotlivými produkčními segmenty přes QPC-UA spojení.

V případě použití v oblasti senzorové technologie jednotlivé stanice obsahují trakční měniče, nebo decentrální periferní zařízení integrovaná pomocí PROFINET.IO spojení.

Všechny stanice poskytují RFID zapisovací a čtecí hlavy a mohou řadit data na RFID tag nebo na server (např. OPC, UA, SQL, ...).

Zatímco aktuální výrobní krok je kontrolován každou ze stanic, finální kontrola je provedena pomocí kamery kompatibilní se sběrnici a jiných senzorů ve své stanici.

Automatizační technologie



Cíle výuky pro simulaci výroby a procesů

- Tvorba programů pro různé procesy a výrobní
- Tvorba funkčních diagramů
- Tvorba zapojovacích schémát
- Zapojení a uvedení automatického systému do provozu
- Uvedení skupiny komunikačních protokolů do provozu a řešení poruch
- Zpracovávání analogových hodnot automatickými zařízeními
- Tvorba programů pro úroňové ovládání



Automatizační technologie

Cíle výuky pro programovatelné logické automaty s TIA portálem

- Sestavování a plánování projektu SPS v TIA portálu
- Tvorba hardwarové konfigurace
- Moduly
- Psaní programů
- Testování funkcí
- Online diagnostika
- Nahrávání a spouštění programu
- Zapojení sběrnicových systémů a výroben
- Uvedení automatického systému do provozu
- HMI integrace
- Použití HMI pro simulaci
- TIA portál a RFID technologie



S7-1500 SPS Advanced s TIA portálem

Automatizační panel Professional CPU S7-1516 Advanced



5202.70280-44231

Rozšiřující automatizační panel



5202.70285

S7-1500 SPS Compact s TIA portálem

Automatizační panel S7_1512C-1PN Compact



5202.70280

Simulace zařízení - procesní sběrnicový panel s SPS

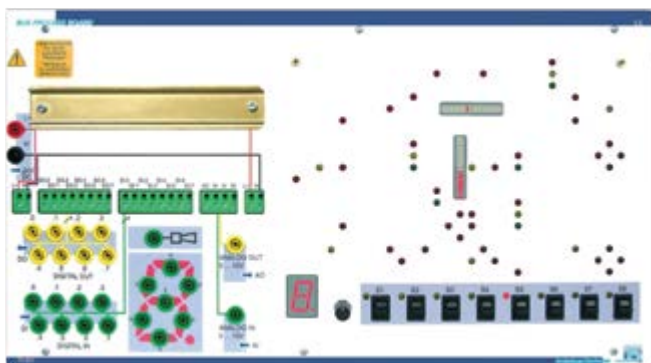
Sběrnicový procesní panel s SPS S7-1500



5202.70801-Z01

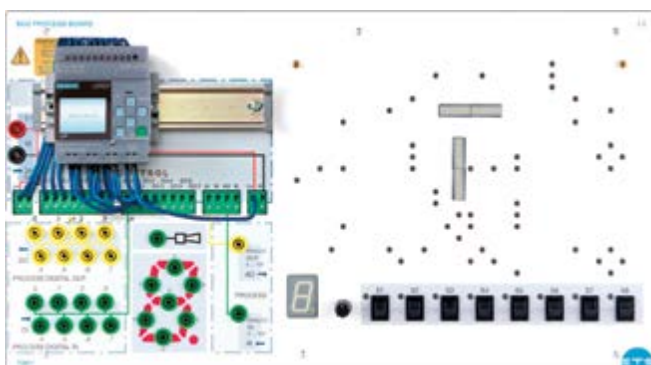
Automatizační technologie

Simulace zařízení - procesní sběrnicový panel s SPS
Sběrníkový procesní panel



5202.70801

Simulace zařízení - procesní sběrnicový panel s LOGO!
Sběrníkový procesní panel s LOGO!



5202.70803

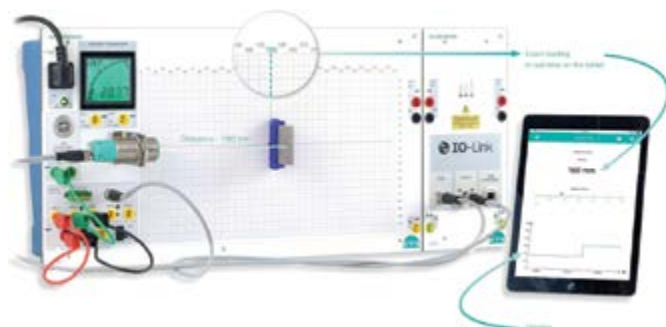
Senzory

Senzorová technologie se spojením IO-Link
Chytré senzory s IO-Link

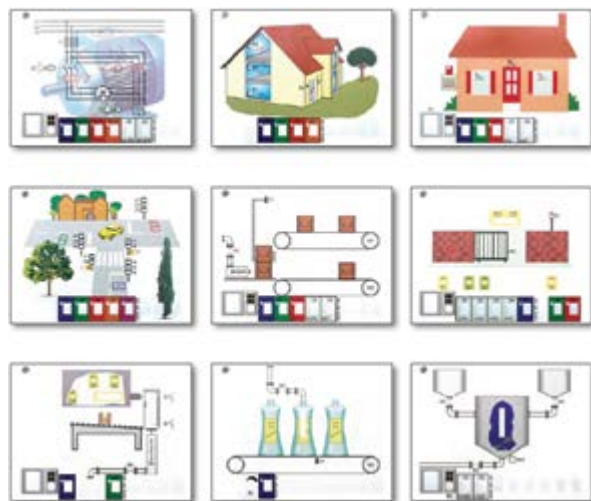


IO-Link panel
pro doplnění a funkční rozšíření senzorového panelu

- Pokusný panel pro dodatečná cvičná měření s různými senzory schopnými spojení s IO-Link.
- Funkce integrovaného záznamníku dat.

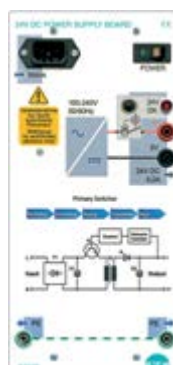


Sada aplikačních panelů



5202.70891

Napájecí zdroj 24 V DC



5202.63526

Panel s fotorealistickým čtyřbarevným předním potiskem. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je povrch odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi připojení usnadňují uživateli uvedení do provozu.

Senzory

Základy sensorové technologie

Seznorový panel

Senzorová technologie je klíčovou technologií pro měření, řízení a regulaci mechatronických systémů v automatizaci, obzvláště pak v oblasti výroby a procesních technologií.

Zejména ve spojení se systémem „Industry 4.0“ a díky vzájemné komunikaci zařízení má sensorová technika v průmyslových výrobních procesech zvláštní význam.

Senzorové systémy musejí být schopné pokrýt různé požadavky tak, že stroje budou mezi sebou komunikovat a hlásit možné chyby.

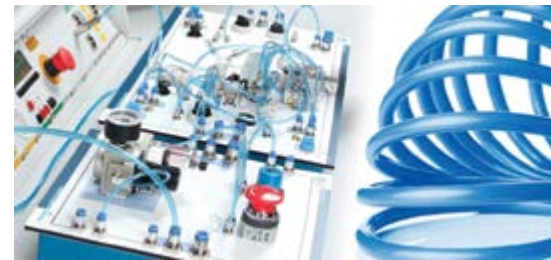


5202.80760

Pneumatika

Cíle výuky v oblasti pneumatiky

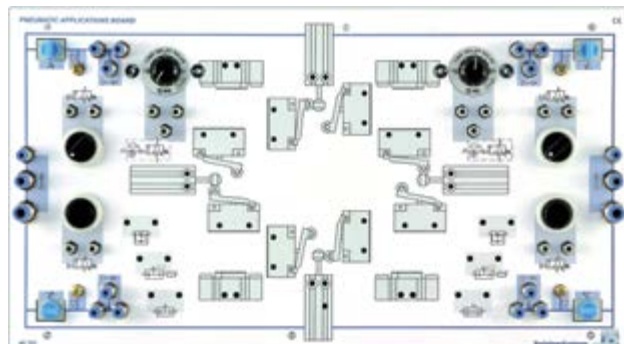
- Provoz pneumatických součástí
- Určování součástí pro řešení různých pneumatických ovládacích prvků
- Sestavování pneumatických součástí s následnou funkční regulací
- Plánování, instalace, zprovoznění a údržba pneumatických řídicích systémů
- Tvorba schémat a logických schémat pneumatického obvodu
- Vývoj testovacích kritérií pro funkční testovací analýzu a stanovení chyb



Základy pneumatických obvodů

Panel pro pneumatické aplikace

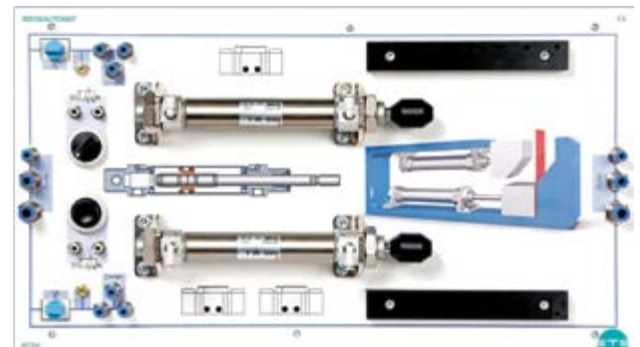
Panel s fotorealistickým čtyřbarevným potiskem na přední desce. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je panel odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi připojení usnadňuje uživateli uvedení do provozu. Využitelné i pro elektropneumatické obvody.



5202.40701

Ohýbačka

Panel s fotorealistickým čtyřbarevným potiskem na přední desce. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je panel odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi připojení usnadňuje uživateli uvedení do provozu.



5202.40704

Pneumatika

Základy pneumatických obvodů

Sada doplňujících pneumatických součástí



Obsah sady:
3 dvojčinné válce
6 3/2cestných válcových úroňových ventilů, běžně uzavřených
1 ventil AND s dvojím tlakem
1 rychloodvzdušňovací ventil
1 5/3cestný ventil, bistabilní, uzavřený ve středové poloze

5202.40716

Sada součástí k ohýbačce



Obsah sady:
1 pneumatický spínač
2 3/2cestné válcové úroňové ventily běžně uzavřené
4 škrtkové zpětné ventily
1 5/2cestný ventil, monostabilní
3 5/2cestné ventily, bistabilní
6 tlumičů
2 T-spoje 4/4/4 mm
1 sada imbusových klíčů
1 řezačka na hadičky

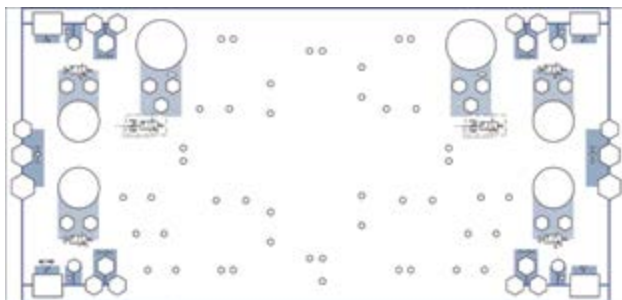
5202.40717

K pneumatickým sadám je nutné použít napájecí zdroj 24 V DC, objednáací kód 5202.63526 (str. 9).

Tematické kryty

Pneumatický projekt - univerzální kryt

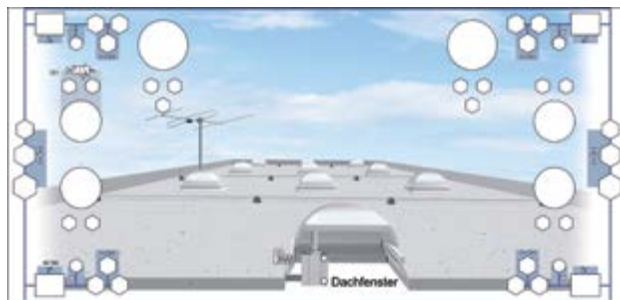
Pro konfiguraci procesů vlastní tvorby (pomocí fotografií, nákresů systémů). Kryt na přední panel.



5202.40749

Pneumatický projekt - světlík

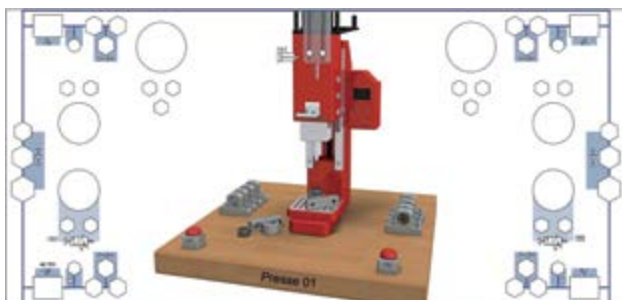
Přímé ovládání jednočinného válce. Kryt na přední panel - základy pneumatiky.



5202.40750

Pneumatický projekt - lis 01

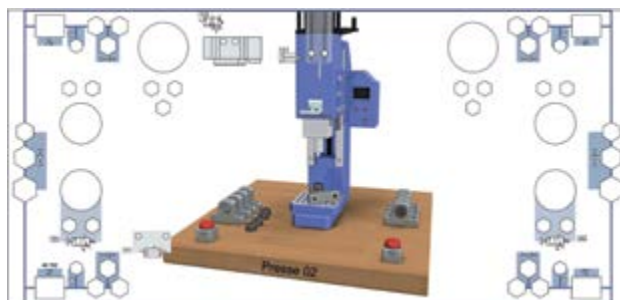
Přímé ovládání dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy pneumatiky.



5202.40751

Pneumatický projekt - lis 02

Provoz AND dvojčinného válce. Kryt na přední panel - základy pneumatiky.



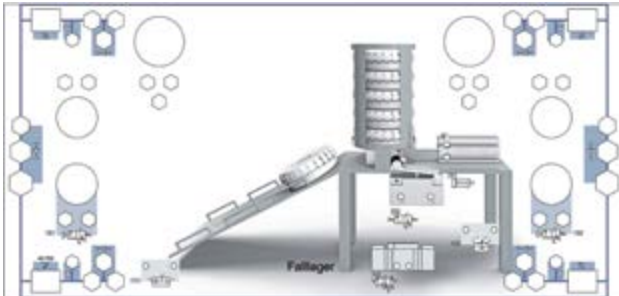
5202.40752

Pneumatika

Tématické kryty

Pneumatický projekt - sklad plechovek

Časově závislé ovládání: funkce OR dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy pneumatiky.



5202.40753

Pneumatický projekt - dvojité posuvné dveře

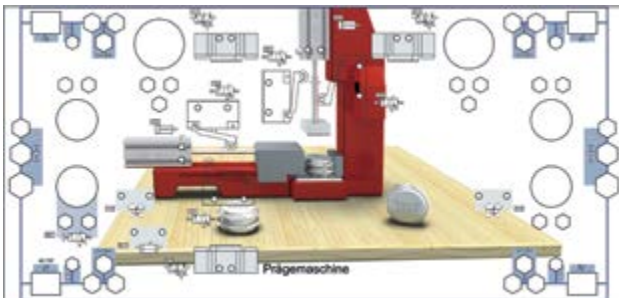
Časově závislé sekvenční ovládání dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá pneumatika.



5202.40755

Pneumatický projekt - razičí stroj

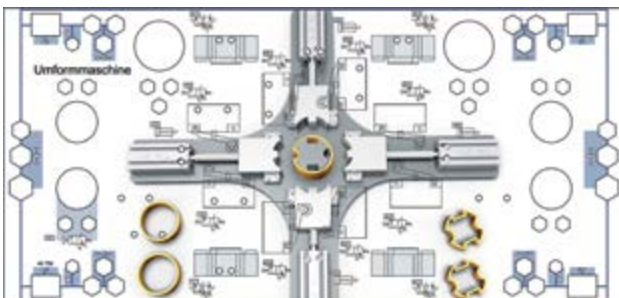
Kaskádové ovládání dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá pneumatika.



5202.40757

Pneumatický projekt - tvarování kovů

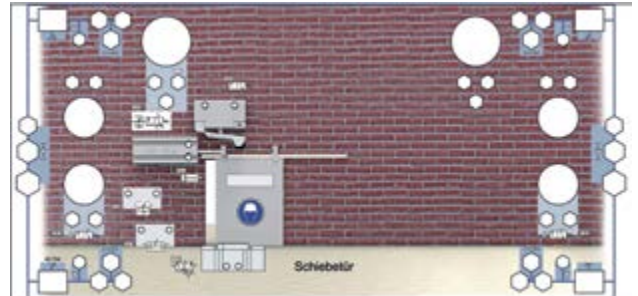
Sekvenční ovládání čtyř dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá pneumatika.



5202.40759

Pneumatický projekt - posuvné dveře

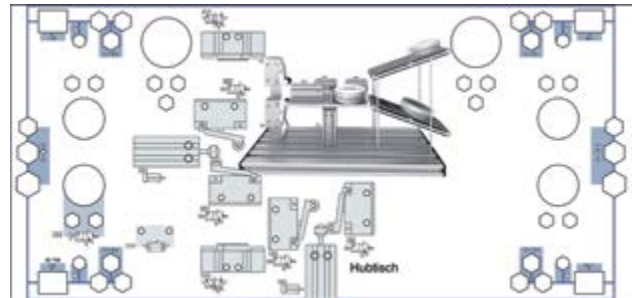
Časově závislé sekvenční ovládání dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy pneumatiky.



5202.40754

Pneumatický projekt - zdvižná rampa

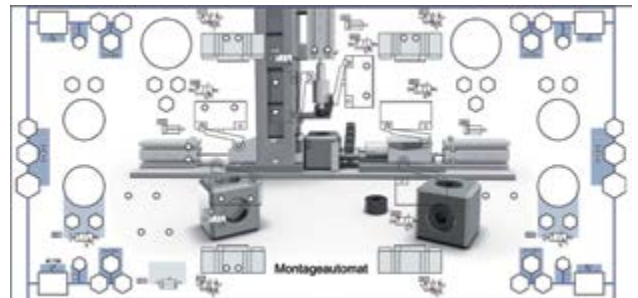
Sekvenční ovládání dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá pneumatika.



5202.40756

Pneumatický projekt - montážní stroj

Kaskádové ovládání třech dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá pneumatika.



5202.40758

Panel pro pneumatický přívod



5202.40700

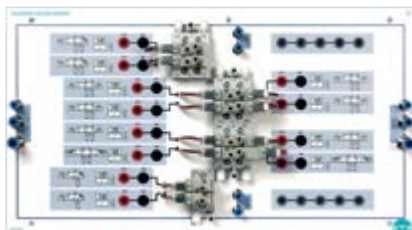
Panel s fotorealistickým čtyřbarevným nátiskem na přední straně. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je povrch panelu odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možností připojení usnadňují uživateli uvedení systému do provozu.

Pneumatika

Základy elektropneumatických obvodů

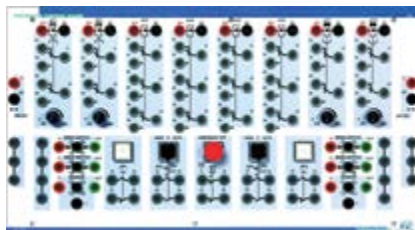
Panely s fotorealistickým čtyřbarevným potiskem na přední desce. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je panel odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi připojení usnadňuje uživateli uvedení do provozu.

Panel s elektromagnetickými ventily



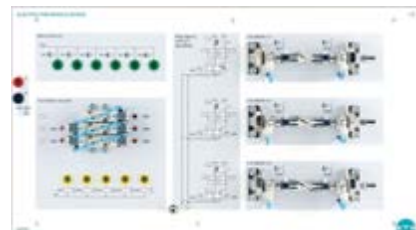
5202.40702

Pneumatický ovládací panel



5202.40703

Elektropneumatický panel



5202.40705

Tématické kryty k elektropneumatickým obvodům

Elektropneumatický projekt - bezpečnostní dveře

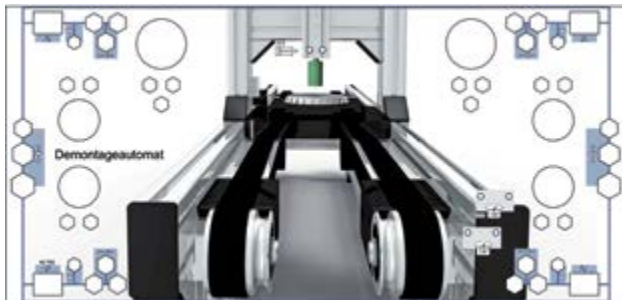
Časově závislé sekvenční ovládání dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40760

Elektropneumatický projekt - demontážní stroj

Základní obvod: AND provoz dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40762

Elektropneumatický projekt - zvedač obrobku

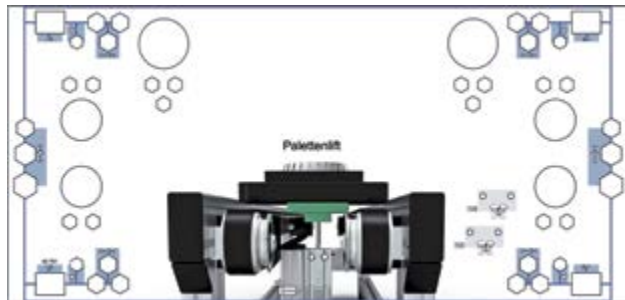
Základní obvod: OR provoz dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40764

Elektropneumatický projekt - paletový zvedák

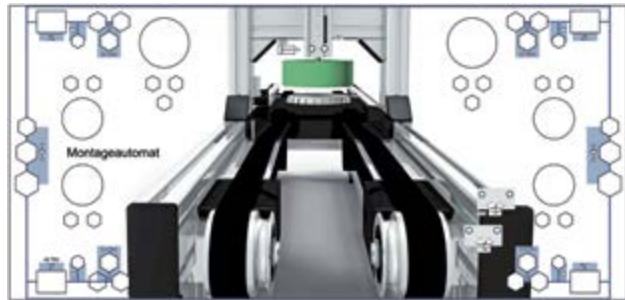
Základní obvod s dvoučinným válcem. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40761

Elektropneumatický projekt - montážní stroj

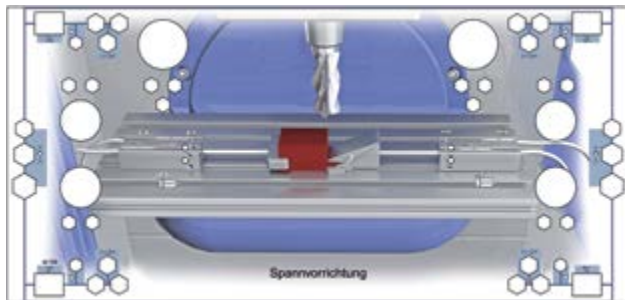
Sekvenční ovládání dvoučinného válce. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40763

Elektropneumatický projekt - upínací zařízení

Časově závislé sekvenční ovládání dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.

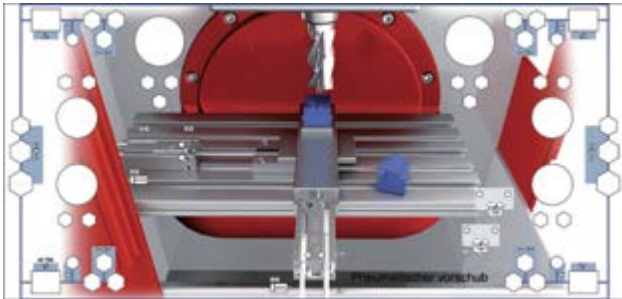


5202.40765

Pneumatika

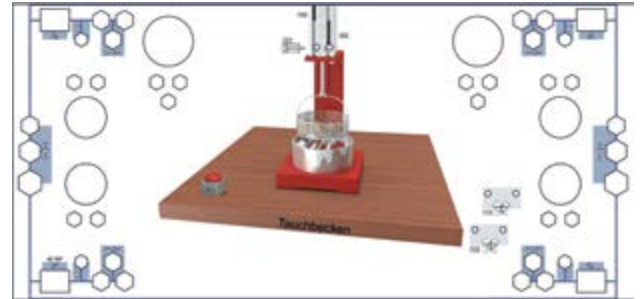
Tématické kryty k elektropneumatickým obvodům

Elektropneumatický projekt - pneumatický podavač
Sekvenční ovládání dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40766

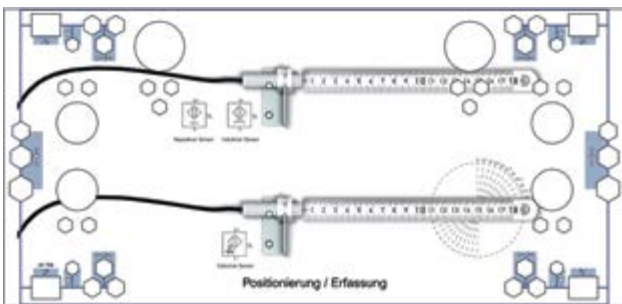
Elektropneumatický projekt - ponorná nádrž
Sekvenční ovládání se zámkem ze dvou dvoučinných válců. Kryt na přední panel - základy elektropneumatiky.



5202.40767

Elektropneumatický projekt - testovací senzory

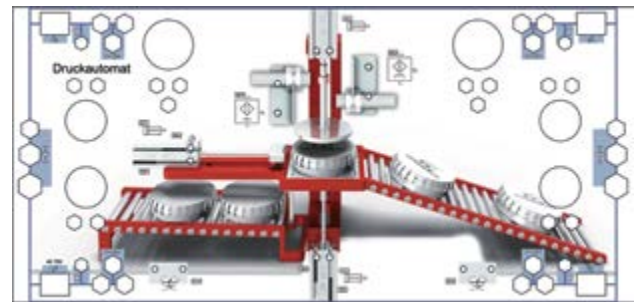
Testovací senzory (indukční, kapacitní, optický) se dvěma testovanými předměty. Kryt na přední panel - pokročilá elektropneumatika.



5202.40768

Elektropneumatický projekt - tiskařský lis

Sekvenční ovládání tří dvoučinných válců. Kryt na přední panel - pokročilá elektropneumatika.

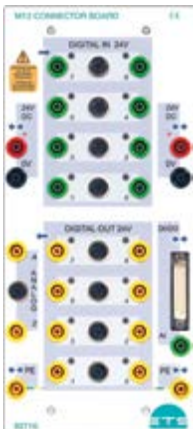


5202.40769

Příslušenství k elektropneumatickým obvodům

K elektropneumatickým sadám je nutné použít napájecí zdroj 24 V DC, objednáací kód 5202.63526 (str. 9) a panel pro pneumatický přívod, objednáací kód 5202.40700 (str. 12).

M12 spojovací panel



5202.80716

Přímé připojení k automatizačním panelům přes 25kolíkový SUB-D interface; připojení k PLC panelům přes 4 mm bezpečnostní zdířky.

Technické vlastnosti:

- 1 SUB-D konektor, 25 kolíků
- 8 vstupů na senzory na čtyřech M12 zdířkách, LED signalizace a elektrická odbočka 4 mm bezpečnostní zdířky na jeden vstup
- 8 výstupů na aktuátory na čtyřech M12 zdířkách, LED signalizace a elektrická odbočka 4 mm bezpečnostní zdířky na jeden vstup
- 1 analogový vstup na M12 zdírce (výstup signálu a vstup na 4 mm bezpečnostních zdířkách)

Panel s fotorealistickým čtyřbarevným designem na přední straně. Barevné kabely odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je povrch panelu odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi spojení usnadňuje uživatelé uvedení do provozu.

Pneumatika

Pneumatika s digitálním výukovým pomocníkem tec2SKILL®

Nácvik s rozšířenou realitou

Na základě tohoto pomocníka pro ještě realističtější nácvik mohou studenti získávat užitečné informace. Provozní princip reálného průmyslového využití, datové listy a instrukce k uvedení do provozu ucelují tuto praktickou výuku.



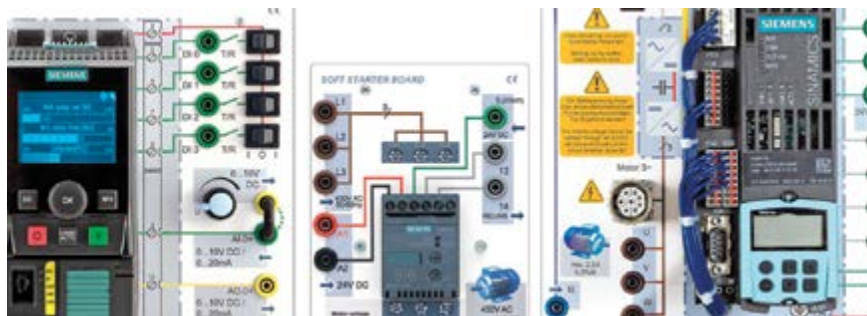
Technologie pohonů

Technologie pohonů v průmyslu

Technologie pohonů v průmyslu se v posledních letech rychle mění. Technologický vývoj komunikační a síťové technologie pohonů klade vysoké požadavky na znalosti specialistů. To má za následek základní změny ovlivňující mnoho oblastí této technologie.

Příklady oblastí:

- Elektrické stroje
- Komunikační zařízení
- Správa elektrických motorů
- Regulované pohony
- Měníče kompatibilní se sběrnicemi
- Monitorovací zařízení
- Externí a integrované bezpečnostní funkce
- Průmyslové komunikační systémy
- Servo technologie
- Průmyslový ethernet
- PROFINET
- IWLan



Všechny tyto změny kladou vysoké nároky na experty a vyžadují rozšiřující nácvik pro získání předvídaných kompetencí.

Nácvikové koncepty společnosti ETS DIDACTIC v oblasti technologie pohonů jsou založeny na blízké spjatosti nácviku a skutečného průmyslového využití. Nácvikové systémy pohonné technologie se skládají z mnoha jednotlivých konfigurovatelných součástí, jako např. frekvenční měnič MICROMASTER 420, frekvenční měnič G120, ET200S a Pro, správa elektromotoru EMM, zařízení pro plynulé spuštění, přímé startéry, servoměníč MoviDrive

Cíle výuky:

- Provádění zátěžových testů na DC, AC a třífázových strojích
- Záznam charakteristické křivky několika typů motorů (DC, AC, Servo, Univerzální, Dahlanderův, atd.)
- Nastavení a testování stanovených a štítkových dat pro provoz motoru nebo generátoru
- Zkoumání chování při přetížení, testování ochranných a regulačních zařízení
- Programování a testování aktuace a ochranných funkcí, záznam chybných signálů, řešení potíží
- Spojení v souladu s EMC a spuštění měničů s elektrickou frekvencí
- Centrální provoz a monitorování přes PC, připojení k automatizačním systémům přes PRFIBUS, PROFINET
- Projektování, design a spuštění třífázového pohonu pomocí asynchronního motoru
- Integrace automatických instalací přes FIELDBUS
- Parametrizace servo pohonů
- Vysoce dynamické polohování



Technologie pohonů

Jednofázový frekvenční měnič

Jednofázový frekvenční měnič G120

Jednofázový nácvikový systém G120 je ideální pro výuku a spouštění parametrizace třífázových pohonů závislých na frekvencích, které se používají u výtahů, jeřábů a čerpacích stanic.

Kromě uvedení do provozu je systém také schopen automatizace. Pohonný systém (měnič) může být ovládán přes koncovky, IOP - inteligentní operační panel, nebo přes Profinet.



Jednofázový AC pohonný panel G120



5202.55326



Třífázový asynchronní motor, star/delta, pro provoz frekvenčního měniče



5202.57105

AC dopravní systém



5202.80591-V2

Průmyslový Ethernet spojující kabel



5202.55306

4pólový spojovací kabel vyhovující EMC



5202.55305

Třífázový frekvenční měnič

Třífázový frekvenční měnič G120

Třífázový nácvikový systém G120 je ideální pro výuku a spouštění parametrizace třífázových pohonů závislých na frekvencích, které se používají u výtahů, jeřábů a čerpacích stanic.

Kromě uvedení do provozu je systém také schopen automatizace. Pohonný systém (měnič) může být ovládán přes koncovky, IOP - inteligentní operační panel, nebo přes Profinet.



Třífázový AC pohonný panel G120



5202.55321



Technologie pohonů

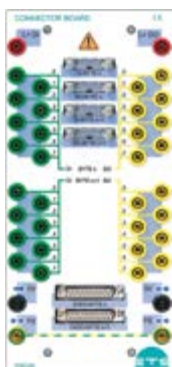
Regulované pohony S110

Jednofázový servoměnič schopný komunikace SINAMICS S110 10



5202.55411

Systémový spojovací panel S7/300



5202.70025

Základní operační panel



5202.55401

Servo dopravní systém



5202.80585

K regulovaným pohonům je dostupný zdroj napájení 24 V DC s objednacím číslem 5202.63526, který je zde v katalogu uveden na straně 9. Dále jsou dostupné kabely s objednacími kódy 5202.55403 a 5202.55402.

Startér pro plynulé spouštění

V dnešní době je třífázový motor „tažným koněm“ v oblasti výrobního průmyslu. Ale přímé startování, nebo star-delta startování není u všech využití nejlepším řešením, protože může často dojít k vedlejším účinkům, jako například mechanické šoky v zařízení, nebo dočasný pokles napětí v hlavním zdroji napájení. Pro předejití těchto problémů je možné instalovat frekvenční měniče nebo startéry pro plynulé spouštění. U využití, kde není potřebná regulace rychlosti, je plynulý startér často mnohem ekonomičtější řešením.

Díky plynulým startérům jsou stroje a systémy spouštěny hladce a s nižším opotřebením a to zamezuje zbytečným trhavým pohybům a vysokým mechanickým zátěžím z důvodu maximálních hodnot proudu, kterých je dosaženo v průběhu startování motoru.

ETS Didactic poskytuje nácvikové systémy pro skvělou výuku charakteristiky plynulých startérů pomocí didaktických výukových softwarů a praktických pokusů.

Panel s plynulým startérem

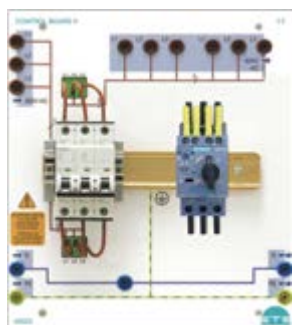
Pokusný panel ve formátu A4 pro regulaci 3fázových pohonů. Pro plynulá spouštění prostřednictvím plynulého startéru.



5202.56130

Regulační panel V

Pokusný panel ve formátu A4 jako nácvikové prostředí pro součástky 5202.40205 nebo pro volné sestavení.



5202.40023

Spínačový panel II



5202.40000

Hlavní spínačový panel



5202.40006

Technologie pohonů

Startér pro plynulé spouštění

Panel s třífázovým síťovým analyzátozem



5202.40312

Třífázový asynchronní motor



5202.57104

Jistič motoru 0,67 - 1,0 A



5202.56132

Stykač bezpečnostního zatížení DC 24 V / 3 kW



5202.40068

Ke startéru pro plynulé spouštění je dostupný zdroj napájení 24 V DC s objednacím číslem 5202.63526, který je zde v katalogu uveden na straně 9.

Elektroinženýrství

Základy elektroniky a elektroinženýrství

Základy elektriky a elektroniky, elektrických systémů a automobilové elektroniky, tj. automobilového průmyslu - všechna tato témata jsou dostupná jako velmi věrohodně replikované systémy s možností připojování pomocí kabelů se 4 mm přípojkami. Tyto systémy jsou odolné obvody pro montáž na zapojovací panely s odpovídajícími součástkami.

Součástky jsou montovány v odolných průhledných skříňkách s odvětrávacími otvory pro odvod tepla a pro prostrčení 4 mm zlatých přípojek. Díky průhlednému materiálu může student provádějící pokusy rozeznat, analyzovat a identifikovat originální součástky. Barevná krycí deska zobrazuje obvodový symbol integrované součástky. Na vyžádání jsou přípojné bloky uloženy na skladovací desce ve formátu A4. Přední deska zobrazuje grafické znázornění přesné pozice pro uložení. 4 mm bezpečnostní přípojky lze jednotlivě uložit podle jejich barevného označení. Volitelné doplňky jsou označeny různými barvami a lze je zde také skladovat.

Kompaktní panely jsou dodávány s univerzálními napájecími zdroji a přípojnými koncovkami s různým designem s 4 mm bezpečnostními

Univerzální napájecí zdroj je multifunkční a podle potřeby může být nastaven na extrémně vysoký výkon. Pro začátečníky a pro ochranu součástek je proudový limit nastavitelný ve dvou stupních.

Nácvikové systémy jsou na vyžádání za příplatek doprovázeny materiálem s úlohami a teorií týkající se základů elektroinženýrství. Tento materiál obsahuje barevně označená cvičení s pracovními instrukcemi a příklady, animacemi a grafickými znázorněními, díky kterým je výuka snazší a zajišťuje rychlé a zajímavé proniknutí do daného tématu.

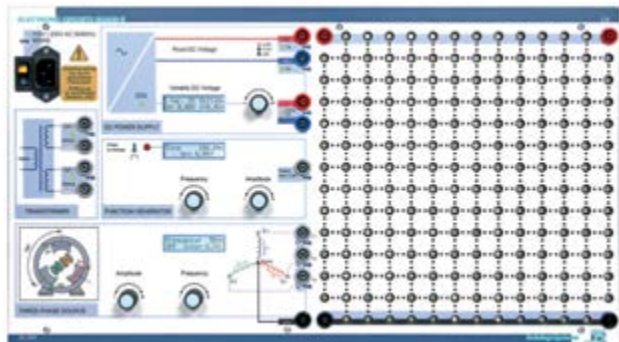


Elektroinženýrství

Základy elektroniky a elektroinženýrství

Panel s elektrickými obvody II

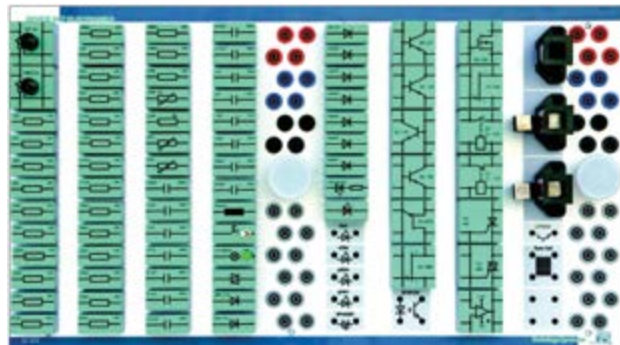
Nácvikový systém pro základy elektroniky a elektroinženýrství.



5202.32200

Sada elektronických zařízení

Sada přípojovacích součástek pro základní pokusy v oblasti elektroniky a elektroinženýrství.

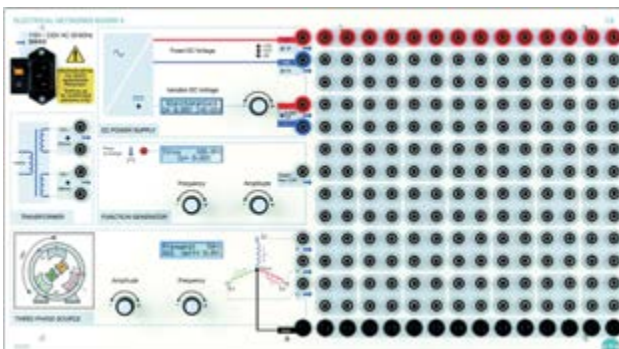


5202.32203

Základy elektroinženýrství

Panel s elektrickými sítěmi II

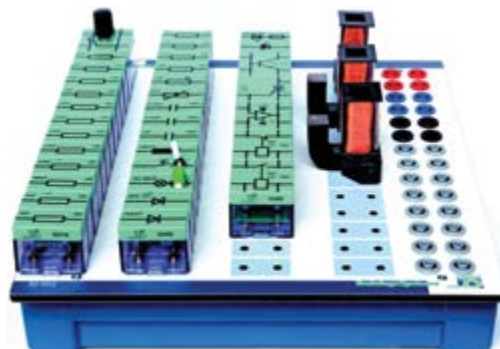
Nácvikový systém pro základy elektroniky a elektroinženýrství.



5202.32020

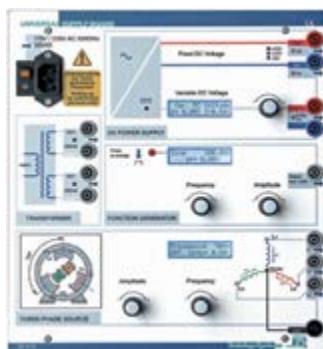
Sada základních zařízení

Sada přípojovacích součástek pro základní pokusy v oblasti elektroniky a elektroinženýrství.



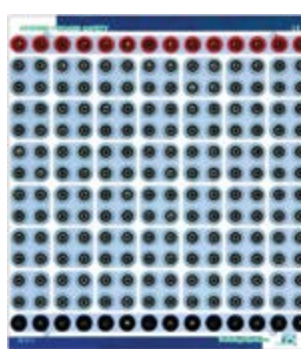
5202.32002

Univerzální napájecí panel



5202.32015

Bezpečnostní motnážní panel

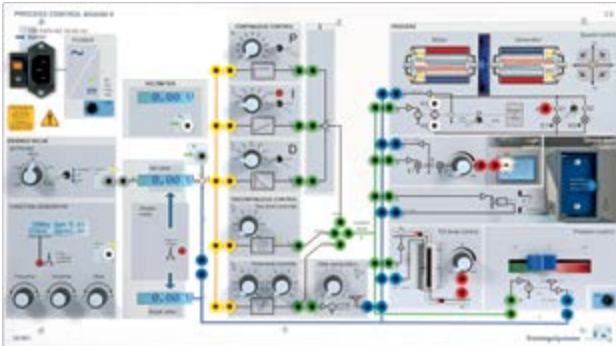


5202.32012

Elektroinženýrství

Ovládací a regulační technologie

Panel pro řízení procesů II



5202.34001

Pokusný panel ve formátu A4 s fotorealistickým čtyřbarevným potiskem přední strany. Barevné spoje odpovídají barevnému značení. Díky speciálnímu lakování je povrch panelu odolný vůči poškrábání. Didaktické standardní značení s provozními instrukcemi a možnostmi propojení usnadňují uživateli uvedení do provozu.

INTEGROVANÉ OVLADAČE:

- Dvojúrovňový ovladač
- Tříúrovňový ovladač
- P-ovladač
- I-ovladač
- D-ovladač

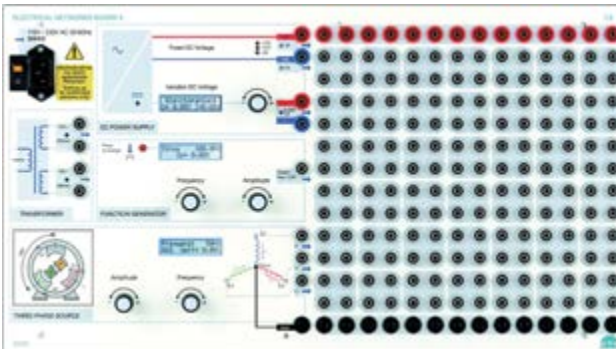
INTEGROVANÉ REGULAČNÍ SYSTÉMY:

- Úrovňový ovladač
- Regulátor teploty
- Regulátor světla
- Motorový / generátorový systém
- Regulátor pozice
- Kroková manipulace pro tříúrovňový regulátor

Základy elektroinženýrství / KFZ elektronika

Panel s elektrickými sítěmi II

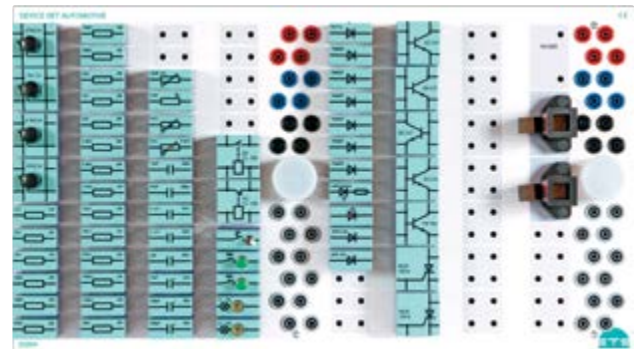
Nácvikový systém pro základy elektroinženýrství.



5202.32020-KFZ

Sada zařízení pro elektroniku v automobilu

Panel je potištěn obvodovými symboly součástek.

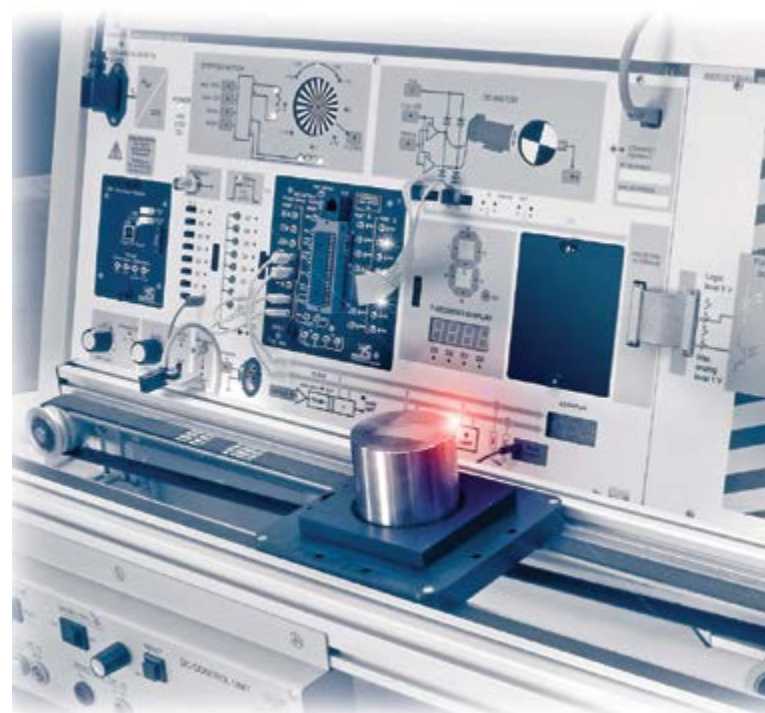
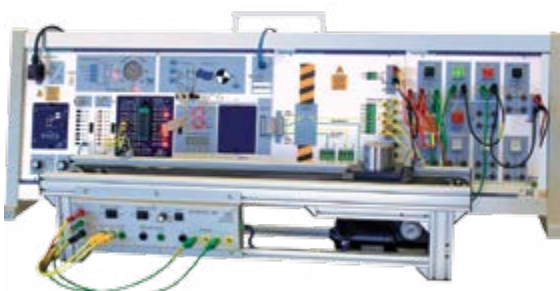


5202.32204

Digitální technologie - mikrořadiče

Nácvikové systémy mikropočítačové technologie jsou navrženy především pro odborné vzdělávání.

- Základy digitální technologie
- Grafická reprezentace programů
- Struktura a funkce mikrořadičů, procesorů...
- Datové formáty a jejich konverze
- Součástky integrovaného vývojového prostředí
- Programování v programech Assembler, C...
- Vytváření firmwaru
- Měření analogových hodnot jako např. napětí, teploty, tlaku...
- AD a DA konvertory
- Součástky se sběrnici I²C, např. displeje, teplotní a světelné snímače
- Ovládání DC a krokového motoru



Digitální technologie - mikrořadiče

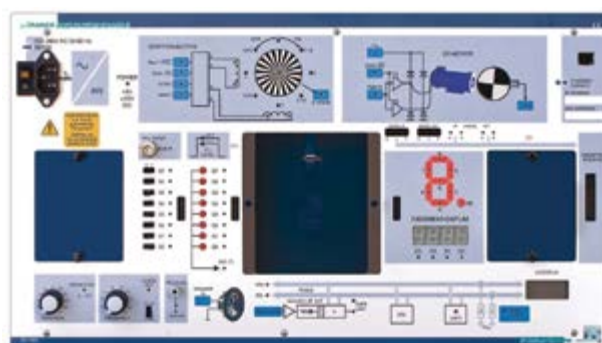
Základy digitální technologie

Digitální nácvikový panel



5202.33000

Aplikační panel s μ -trenažerem



5202.33400

Technologie mikrořadičů

Technologie mikrořadičů s PIC16F84A pro μ -trenažér II

Průmyslový nácvikový systém k logickému programování a programování mikrořadičů

Nácvikový a vzdělávací systém pro mikropočítačovou technologii je navržen především pro využití při odborném nácviku. Tento systém se soustřeďuje na základní nácvik týkající se fungování a logického programování nebo programování mikrořadičů, řešení úloh, kde je potřebná regulace a regulace v průmyslovém prostředí.

Do tohoto systému patří v katalogu již zmíněné produkty 5202.33400 (výše), 5202.40000 (str. 17), 5202.63526 (str. 9) a následující:

PIC16F84A Programový modul



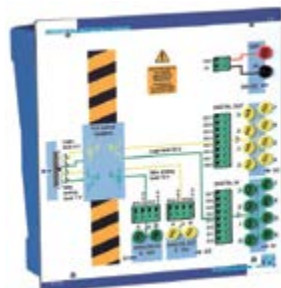
5202.33401

10 Bit ADC modul



5202.33404

Panel s průmyslovým rozhraním



5202.33305

Panel s bezpečnostními univerzálními relé



5202.40050

24 V DC dopravní systém



5202.80590-V2

ATmega programovací modul



5202.33403

PIC16F887 modul



5202.33402

Technologie mikrořadičů s ATmega programovacím modulem pro μ -trenažér II

Skládá se ze stejných součástí jako předchozí systém, jen je použit modul ATmega.

Technologie mikrořadičů s PIC16F887 modulem pro μ -trenažér II

Skládá se ze stejných součástí jako předchozí systém, jen je použit modul PIC16F887.

Výkonová elektronika

Výkonová elektrika je odvětvím elektroinženýrství / elektroniky s transformací elektrické energie spínáním elektrických součástek (především polovodičových součástek).

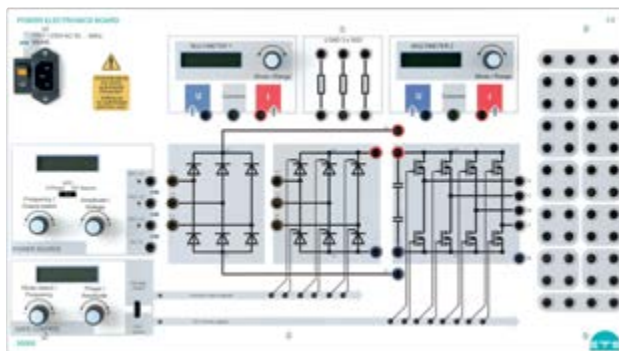
Výkonová elektronika se používá u měničů, výkonových měničů, nebo frekvenčních konvertorů v oblasti technologie elektropohonů, solárních měničů, měničů ve větrných elektrárnách pro připojení rozvodné sítě obnovitelné energie, nebo například pro napájecí jednotky s přepínáním zdroje napájení.



Výkonová elektronika umožňuje využít elektrickou energii s velmi vysokou účinností. Tím otevírá možnost značnému zlepšení provozní charakteristiky zařízení a systémů, zatímco současně snižuje spotřebu energie.

Potřeba maximální energetické účinnosti je implementována do oblasti dopravních prostředků, dopravních systémů, průmyslových výroben a systémů pro distribuci energie a také v oblasti dodávky energie a osvětlení. Z důvodu těchto využití je výkonová elektronika jednou z nejdůležitějších technologií budoucnosti.

Panel pro pokusy v oblasti výkonové elektroniky



5202.35000

Kompaundní DC motor



5202.35003

3fázový asynchronní motor



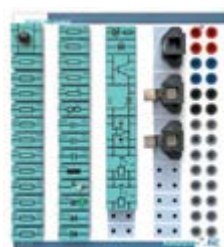
5202.35004

3fázový synchronní motor



5202.35005

Sada zařízení



5202.35002



Technologie systémů budov

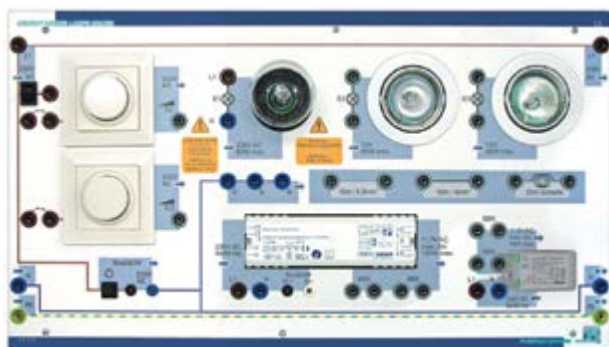
Technologie chytrých budov

KNX nácvikový systém je vhodný pro výuku základních kompetencí a pro rozvoj kompetencí pro práci s komplexnějšími systémy. Systém využívá těch nejmodernějších průmyslových součástek. Proměna různých profesí a jejich vzájemná komunikace vede k příjemnějším a pohodlnějším životním podmínkám. Netřeba říkat, že tím se mění požadavky pro nutný výcvik techniků pracujících s energií a technologií budov nebo stavebními systémy. Nové výzvy a seznamování se s novými technologiemi patří dnes ke každodennímu nácviku. Díky odpovídajícím modulárním nácvikovým systémům a výukovým scénářům je možné provádět nácvik výše zmíněných témat.



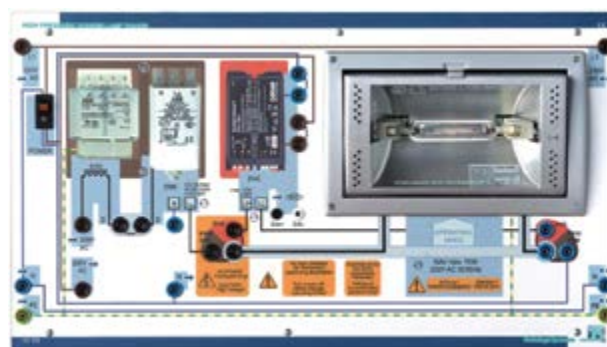
Osvětlení budov

Panel s úspornými žárovkami



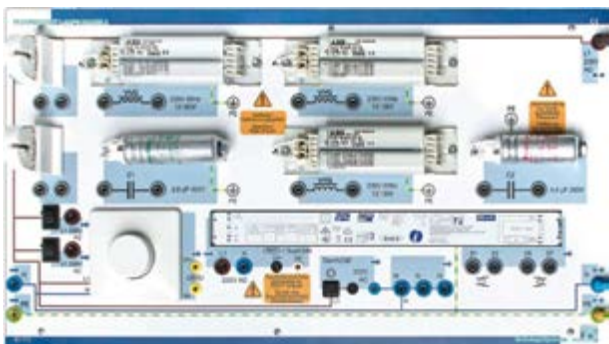
5202.43114

Vysokotlaká sodíková žárovka



5202.43118

Zářivky - panel A



5202.43112

Zářivky - panel B



5202.43113



Kombinace obou panelů

Technologie systémů budov

Bezpečnost elektroinstalací a přístrojů

Bezpečnost elektroinstalací a zařízení je nezbytná u každého tématu týkajícího se nácviku v oblasti elektroinženýrství. Je klíčová při výcviku budoucích elektrikářů, ale také při kurzech pro zkušené elektrikáře zabývajících se určitými aktivitami, pro inženýry v oblasti mechatroniky nebo mechatroniky vozidel s ohledem na technologie elektrických nebo hybridních vozidel využívajících vysokého napětí.

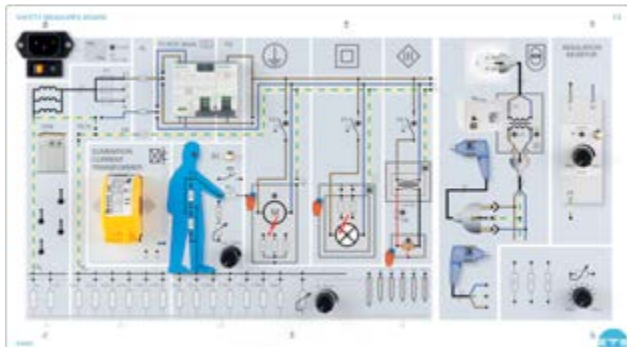
Pro budování kariéry elektrikáře je důležité znát různé síťové systémy a jejich ochranné prvky, jako např. RCD nebo elektrický jistič. Při pokusech s našimi systémy má student možnost objevovat a porozumět funkcím a vlivům elektrickýc systémů bezpečným způsobem (napětí je sníženo v poměru 10:1).

Pokusy musejí být prováděny s multimetrem a výsledky jsou dokumentovány v pracovních listech. Praktická výuka je nejlepší cestou k získávání znalostí a kompetencí.



Panel pro nácvik bezpečnostních opatření

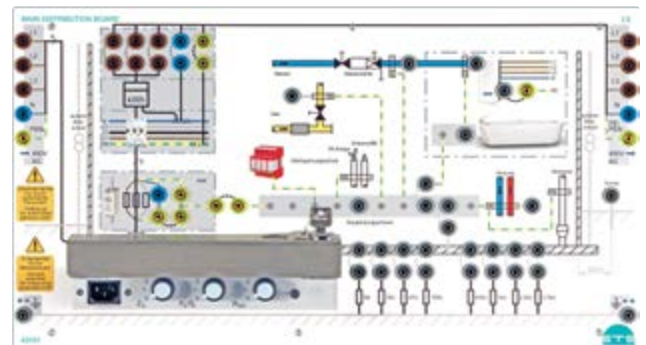
Panel k provádění pokusů v oblasti bezpečnostních opatření. Zařízení pracuje při nízkém napětí, je tedy zajištěna optimální bezpečnost pro uživatele. Díky možnosti připojení k Schuko zásuvce můžete pracovat se systémem v jakékoliv místnosti.



5202.43400

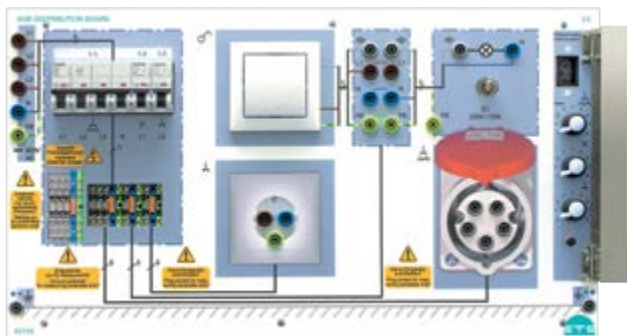
Hlavní distribuční panel

Domácí elektroinstalace, instalace spotřebiče do elektrické sítě.



5202.43101

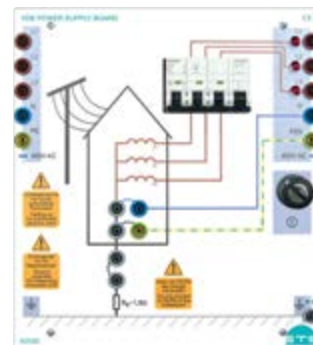
Subdistribuční panel



5202.43103

VDE napájecí panel

Zdroj napětí pro elektrickou síť



5202.43100

Univerzální RCD panel

RCD Typ A, 30 mA

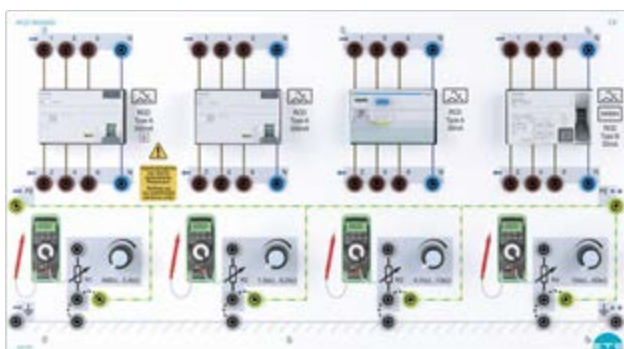


5202.43111

Technologie systémů budov

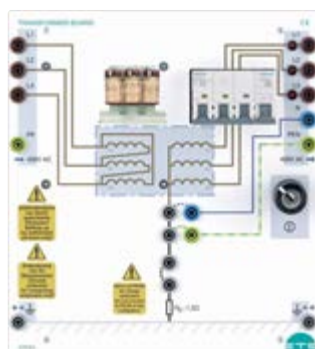
Bezpečnost elektroinstalací a přístrojů

RCD panel



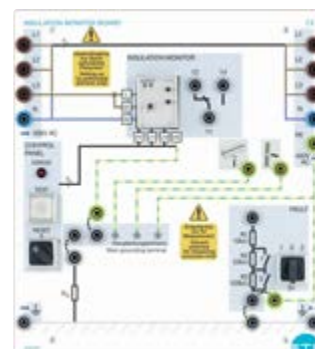
5202.43102

VDE transformátorový panel



5202.43104

Panel pro práci s izolací



5202.43107

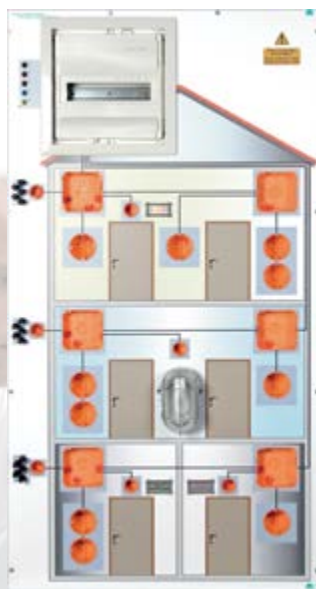
Bezpečnost elektroinstalací a přístrojů BST®

Trenažér pro systémy budov - ochranná opatření
Domovní rozvod elektřiny včetně spojovací skříňky.



5202.43503

Trenažér pro systémy budov - instalace
Zapuštěná montáž.



5202.43504

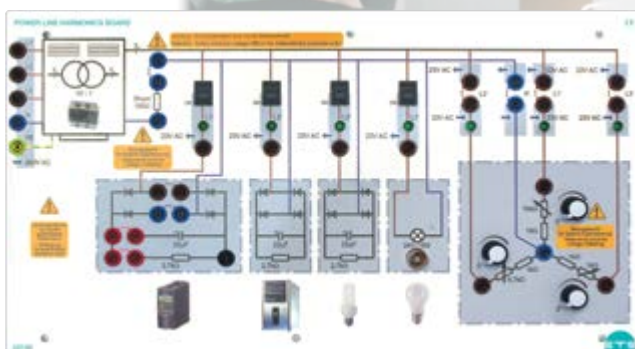
Sada nářadí v kufříku



5202.10005

Zatížení neutrálního vodiče

Harmonické elektrické vedení



5202.43106

Obnovitelné zdroje energie

Fotovoltaika

Fotovoltaický panel



5202.44100

Off-grid regulátor nabíjení



5202.44101

Sériový regulátor nabíjení



5202.44106

Panel s baterií



5202.44102

Nízkonapět'ové spotřebiče



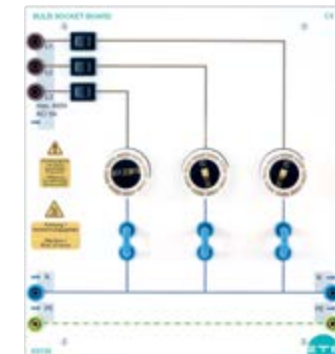
5202.44103

Off-grid měnič



5202.44104

Objímky na žárovky



5202.43126

Simulátor pozice slunce



5202.44120

Solární modul 50 W - sada

Sada obsahuje monokrystalický (50 W), polykrystalický (50 W) a amorfni (45 W) solární modul.



5202.44122

Solární modul 10 W - sada

Sada obsahuje polykrystalický (10 W) a amorfni (6 W) solární modul.



5202.44121

Obnovitelné zdroje energie

Fotovoltaika BST®

Fotovoltaický On-grid systém



5202.43520

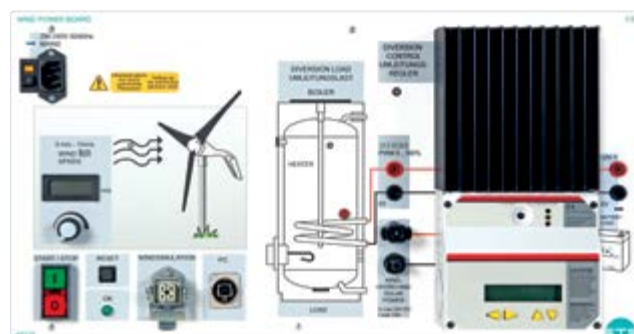
Fotovoltaický Off-grid hybridní systém



5202.43521

Větrná elektrárna

Větrná elektrárna - panel



5202.44110

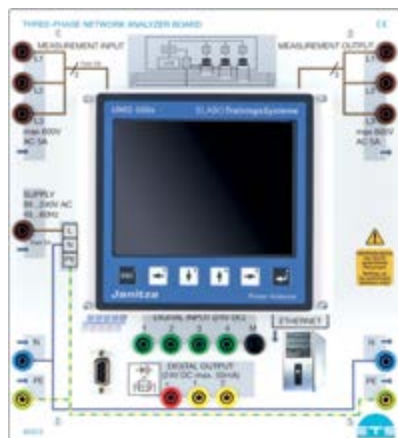
Malý ventilátor



5202.44111

Měření energie

Panel pro analýzu třífázových sítí



5202.40312

Výhody našich didaktických systémů jsou:

- Určování základních elektrických parametrů, jako aktivního, zjevného a reaktivního výkonu (např. objímek na žárovky)
- Měření zatížení sítě způsobeného harmonickým kmitáním (3fázové znázornění)
- Měření faktoru výkonu Λ a $\cos\phi$
- Určování elektrických parametrů elektromotorů
- Použití a aplikace měřičů energie
- Energetická studie různých spotřebičů
- Vektorové znázornění třífázových systémů

Regulační zařízení

Cíle výuky:

- Navržení regulačního provozu pro reaktivní faktor výkonu
- Výpočet kompenzačních kondenzátorů
- Kondenzátorové obvody
- Kompenzační zařízení a harmonické kmitání
- Permanentní regulace výkonového faktoru
- Automatická regulace výkonového faktoru pomocí regulačního relé s reaktivním výkonem
- Uvedení regulačního relé s reaktivním výkonem do provozu
- Kontrola instalace pomocí měření



Regulační zařízení

Kompenzační panel

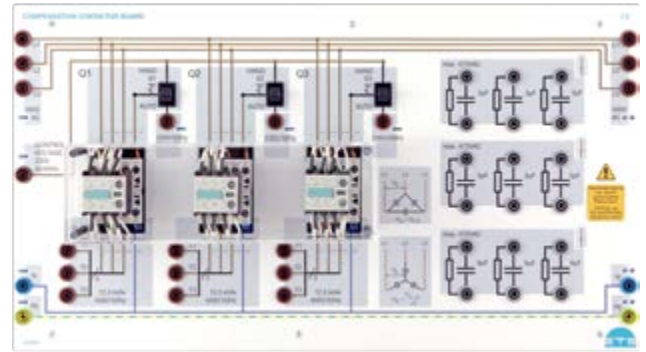
Panel obsahuje dva třífázové PFC kondenzátory v delta obvodu s odpovídajícími vybíjecími odpory. Frekvence jednoho ze dvou kondenzátorů je změněna pro ochranu proti harmonickému kmitání.



5202.44005

Kompenzační panel se stykači

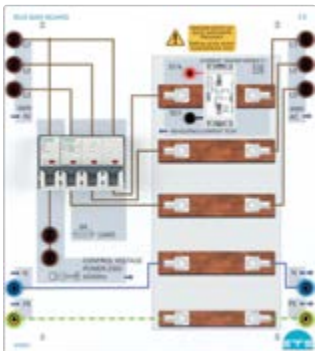
Panel obsahuje tři kondenzátorové stykače, které lze ovládat ručně, nebo pomocí ovladače s reaktivním výkonem.



5202.44004

Sběrnice

Tento panel poskytuje provozní napětí třífázovým spotřebičům a měřicím a regulačním přístrojům. Integrovaný proudový transformátor měří proud ovladače s reaktivním výkonem.



5202.44001

Panel pro regulaci reaktivního výkonu

Průmyslový regulátor reaktivního výkonu s LCD displejem.



5202.44003

Třífázový asynchronní motor

Star/delta 0,25 kW, 400/230 V, 50 Hz, 1500 otáček za minutu.



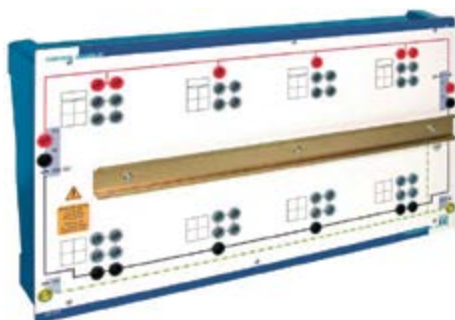
5202.57104

Do návěsu s regulačními zařízeními lze začlenit také panel pro analýzu třífázových sítí (5202.40312) na předchozí stránce.

Bezpečnostní technologie

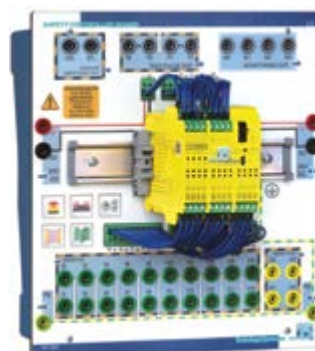
Regulační panel IV

Regulační panel ve formátu A4 pro stykače, pomocné stykače a součástky rozvaděčů.



5202.40004

Bezpečnostní ovladač



5202.40080

Bezpečnostní polohový spínač

Pokusný panel ve formátu A4 s posuvnými dveřmi.



5202.40052

Zpracování kovů

Převodovky

Cíle výuky:

- Posuzování montážních výkresů, plánů a seznamů částí
- Volba správného testovacího vybavení a tvorba testovacích protokolů
- Tvorba montážních výkresů pro správnou montáž a demontáž
- Návrh testovacích kritérií pro funkční testy
- Plánování údržby včetně likvidace materiálu a provozních tektutin šetrné k životnímu prostředí
- Analýza chyb a určování, které součástky mají být vyměněny
- Montáž technických subsystémů s následnou kontrolou funkčnosti
- Výběr nástroje a zdrojů prostřednictvím funkčních plánů a návrhových kreseb
- Analýza, plánování a organizace pracovních postupů (montáž, demontáž a preventivní údržbová opatření)

Šikmозubé čelní kolo, ETS1, jedностupňové

Rozmontovaná jednotka šikmозubého čelního kola v systémové vložce pro transportní a úložný kufřík o rozměrech (š×v×h): 400 × 420 × 300 mm.



5202.57345

Jednotka s kuželovým ozubeným kolem ETS3

Rozmontovaná jednotka s kuželovým ozubeným kolem ve dvoudílné rozzebratelné systémové vložce pro transportní a úložný kufřík o rozměrech (š×v×h): 400 × 420 × 300 mm.



5202.57325

Šneková převodovka ETS5

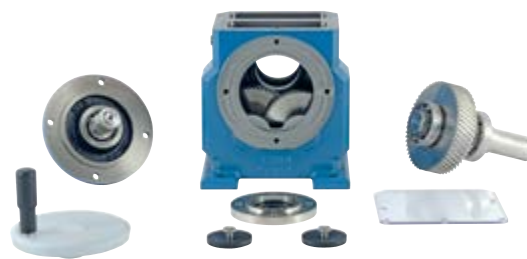
Rozmontovaná šneková převodovka v transportním a úložném kufříku včetně potřebného nářadí a doplňků.



5202.57302



Šikmозubé čelní kolo, ETS6, 2/3stupňové



5202.57303

Planetová převodovka, ETS4



5202.57365

Sada nářadí pro převodovky, v systémovém kufříku
Potřebné k provádění pokusů k tématu „Technologie převodovek“. Rozměry kufříku (š×v×h): 400 × 105 × 300 mm.



5202.57306

Ložiska

Cíle výuky:

- Mechanická montáž a demontáž ložisek s nízkým třením
- Hydraulická montáž a demontáž ložisek s nízkým třením
- Podmínky rotace
- Tvorba montážních plánů pro profesionální montáž a demontáž
- Vývoj testovacích kritérií pro funkční testy
- Montáž technických subsystémů následovaná funkčním testem



Montáž přes vnitřní kroužek pomocí kladiva

Nácvikový systém pro mechanickou montáž a demontáž hluboké drážky kuličkových ložisek přes vnitřní kroužek, v úložném kufříku.



5202.12010

Montáž přes vnější kroužek pomocí kladiva

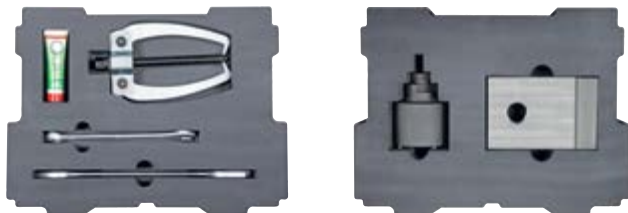
Nácvikový systém pro mechanickou montáž a demontáž hluboké drážky kuličkových ložisek přes vnější kroužek, v úložném kufříku.



5202.12011

Zatlačení těsnění hřídele do krytu

Nácvikový systém pro mechanickou montáž a demontáž hřídele do krytu, v úložném kufříku.



5202.12012

Válečkové ložisko - mechanická montáž na kuželové sedlo hřídele

Nácvikový systém pro mechanickou montáž a hydraulickou demontáž kulovitého válečkového ložiska s kuželovým otvorem, v plastovém kufříku.



5202.12013

tec2SKILL®



tec2SKILL® - digitální ETS výukový asistent je aplikace pro Android a iOS pro chytrou a užitečnou integraci tabletů či chytrých telefonů do výuky. Je to skvělá technologie k propojení teorie a praxe, která přitáhne pozornost všech účastníků nácviku. Aplikace je ke stažení zdarma.

Technologie měření pojistek

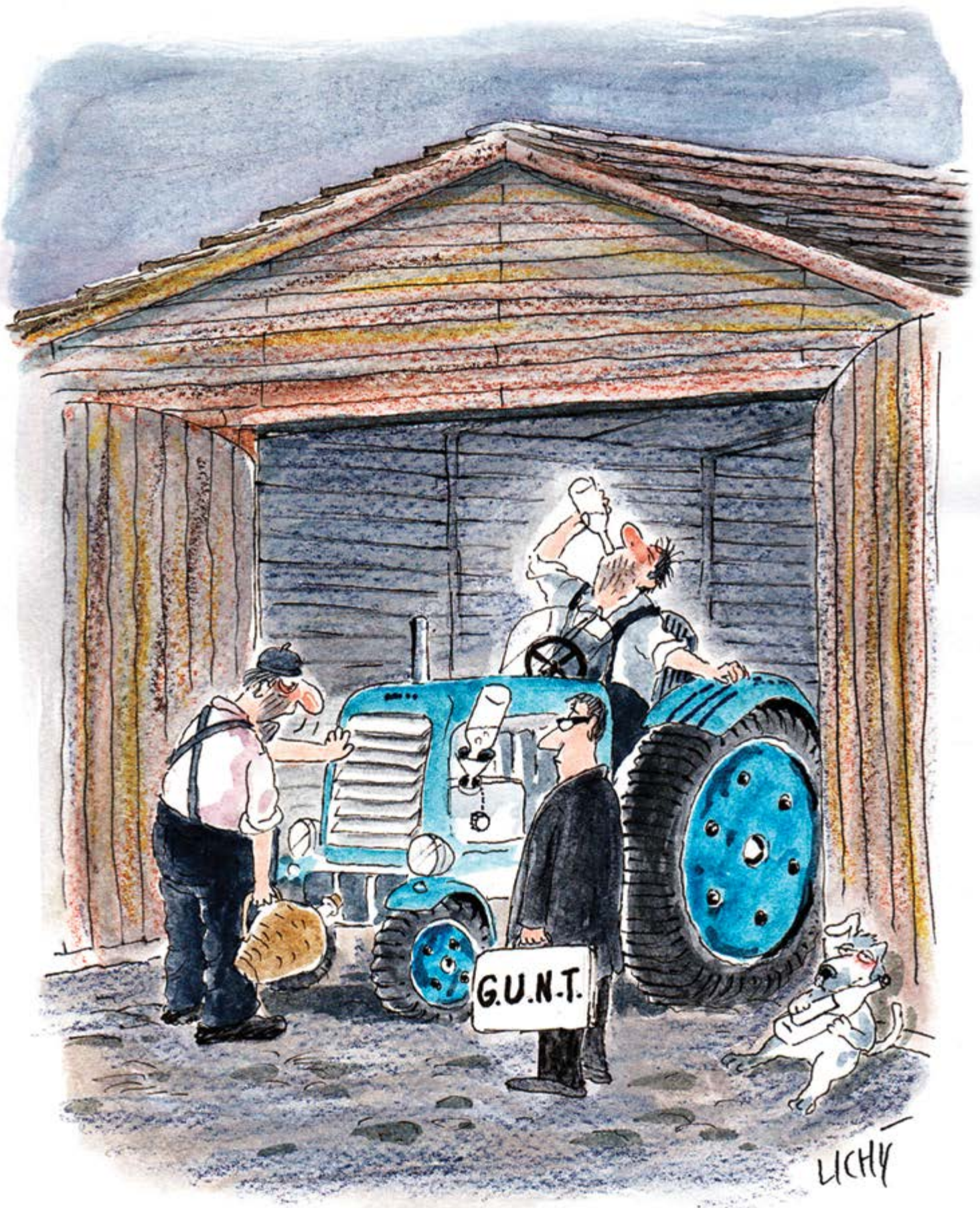
Panel pro analýzu třífázových sítí

Měření pojistek lze provádět pomocí tohoto analytického panelu.



5202.40312

GUNT



BIOETANOL = NEZNÁM, TADY VŠICHNI JEDOU NA BIOSLIVOVICI!

Německá společnost GUNT byla založena v roce 1977 a úspěšně se zabývá vývojem výukových systémů sloužících k praktickému nácviku v oblastech technického zaměření. Koncept společnosti pokrývá mnoho témat rozdělených do 6 níže uvedených hlavních skupin. Vzhledem k obsáhlému sortimentu uvádíme pro každé téma jen některé sestavy, v případě zájmu o prohlédnutí kompletního sortimentu navštivte naše webové stránky, nebo nás kontaktujte a my Vám rádi poradíme se správným výběrem pro Váš konkrétní účel.

Inženýrská mechanika a konstrukční návrhy

Mechatronika

Tepelné inženýrství

Mechanika tekutin

Procesní inženýrství

ZE energie a životní prostředí

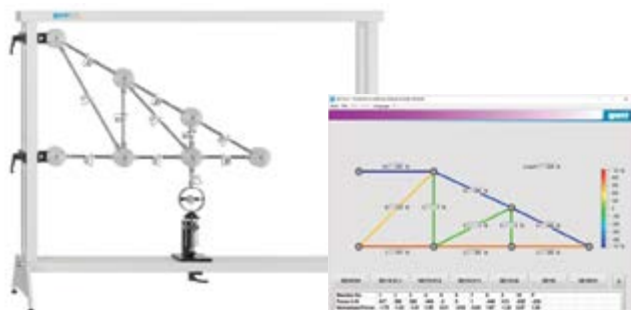


Inženýrská mechanika a konstrukční návrhy

Statika

Statika je studie působení sil na pevná tělesa, která jsou v rovnováze. Hlavní úlohou statické analýzy je určit rovnováhu sil působících na těleso nebo mechanický systém.

Síly v různých rovinných nosnících



5201.02211021

Protože lehké struktury poskytují vysoký stupeň pevnosti, nosníky se používají při stavbách hal, mostů, jeřábů, pylonů a stožárů. Nosníky jsou prutové soustavy, ve kterých pruty podléhají kompresi nebo tenzi zátěže, ale neohýbají se.

Předmětem pokusu je změřit síly prutů v jednotné rovině nosníku podléhající jedné vnější síle. Tato pokusná sestava obsahuje pruty se speciálními spojovacími zámečky na jejich koncích, což umožňuje jejich snadné uchycení do spojovacích koleček.

Síly na závěsném mostě



5201.02211018

Třiramenný oblouk



5201.02211017

Parabolický oblouk



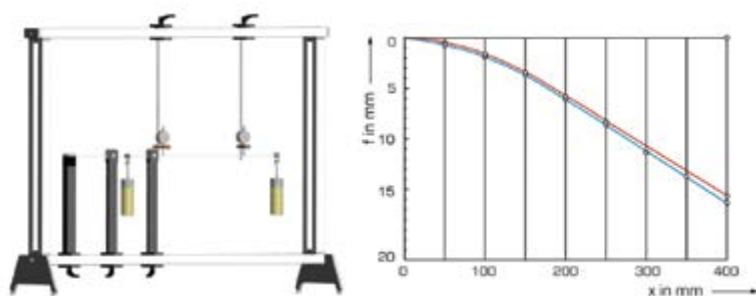
5201.02211016

Inženýrská mechanika a konstrukční návrhy

Pevnost materiálů

Pevnost materiálu se zabývá účinkem sil na deformovatelná tělesa. Navíc by měly být zváženy parametry závislé na materiálu. Úvod do tohoto tématu je tak dán konceptem tlaku a zatížení a Hookovým zákonem, který platí při tahu, tlaku, torzi a ohybu.

Elastická linie nosníku



5201.02211014

Nosníky jsou v mechanickém inženýrství a stavění konstrukcí důležitým prvkem, který se může při zátěži deformovat. Nosníky podléhají příčným zátěžím v osovém směru, což vede k ohybu. Pokud materiál podléhá lineárně elastickému chování, je linie ohybu, také známá jako elastická linie, použita pro určení ohybu nosníků. Ohyb lze také určit v jakémkoliv bodu nosníku za použití vlivu koeficientů a Maxwellovy a Bettiho teorie. Tato jednotka se používá k určení deformace nosníku v ohybu. Nosník je zkoumán pod různými zátěžemi, různými podmínkami podepření a při statickém přetížení. Elastická linie je určena výpočtem a potvrzena pokusem.

Deformace tyčí ohybem a torzí



5201.02010000

Ohyb a torze jsou typická zatížení, kterým součásti podléhají. Výsledná námaha a deformace může vést ke zničení součástí. To ovlivňuje mnoho faktorů, jako například jaký je materiál, příčný řez prutu, délka uchycení a metoda opěry.

Tento systém zkoumá vliv těchto faktorů na deformaci prutu pod ohybovou zátěží nebo kroučícím momentem. Do systému lze upevnit různé pruty pro přímé porovnání výsledků měření. Zkoumaný prut je uchycen ke dvěma pohyblivým podpěrným blokům a je zatížen závažím.

Dynamika

Dynamika se skládá z kinetiky a kinematiky. V praxi je rozdíl mezi kinematikou a kinetikou ve způsobu pohledu na stejné zařízení či součást. Kinematika řeší pouze otázku geometrie pohybu. Kinetika bere v úvahu také příčinu pohybu.

Cílem dynamiky je spočítat napětí a deformaci součástí nebo systémů tak, aby bylo možné navrhnout jejich konstrukci.

Dynamické chování vícestupňových čelních ozubených kol

Ozubená kola slouží jako spojení mezi pohonným zařízením a poháněným strojem. Používají se pro měnění točivého momentu a rychlosti a pro změnu směru. Záměr analýzy dynamické převodovky je porozumění pohybových sekvencí a vlivu setrvačnosti.



5201.03021000

Vibrační trenážer

Mechanické vibrace jsou většinou považovány za nežádoucí vedlejší účinky v mnoha oblastech inženýrství. Mezi příklady patří vibrace kol na nerovných cestách nebo vibrace motoru. Teorie vibrace je obzvláště náročné téma v oblasti mechaniky.



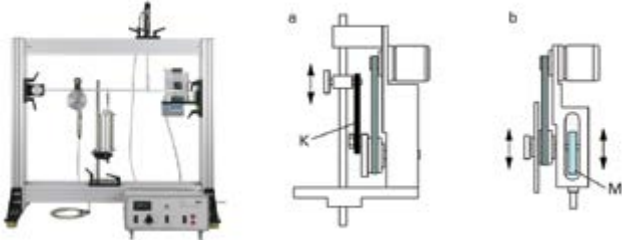
5201.04015000

Inženýrská mechanika a konstrukční návrhy

Dynamika strojů

Dynamika strojů se zabývá studií pohybu systému na základě sil na něho působících. Dynamika strojů využívá znalostí mechanického inženýrství, obzvláště pak dynamiky, u problémů s reálnými stroji.

Samovolné a vynucené vibrace



5201.04015500

K vynuceným vibracím v oblasti inženýrství dochází různými způsoby. Zatímco vibrační třídíče nebo vibrační dopravníky jsou na vibračních založeny, u motorů nebo jiných rotačních strojů často žádoucí nejsou. Tato pokusná jednotka jasně vysvětluje základy potřebné k řešení samovolných a vynucených vibrací. Rozdíly mezi dvěma hlavními typy excitace pro nucené vibrace lze ukázat na jednoduchém vibračním modelu.

Konstrukční návrhy

Ovládací jednotka převodovky

Ovládací jednotky převodovky jsou známé také jako variabilní převodovky. Jsou charakterizovány faktem, že rychlost je různě přenášena přes různé páry ozubených kol. Nejznámější příklad je převodovka v autě, která má jeden pár ozubených kol pro každý převod.



5201.03043000

Převodovka soustruhu

Tato převodovka má všechny základní vlastnosti a charakteristiku dílenského soustruhu: zdvihové hlavní ozubené kolo, přívodové ozubené kolo pro pohánění vodícího šroubu (Nortonovo ozubené kolo), variabilní ozubené kolo a výkyvné ozubené kolo.



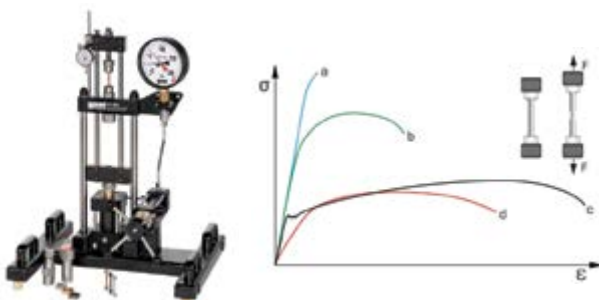
- Design a funkce klasického soustruhu
- Plně funkční pokusná jednotka
- Optimální pohled do otevřené jednotky
- Zdvihové hlavní ozubené kolo
- Pohonné kolo pro vodící šroub
- Variabilní a výkyvné ozubené kolo
- Možnost záznamu na papír
- Poháněno ruční klikou

5201.03020000

Testování materiálů

Zkoušečka materiálů, 20 kN

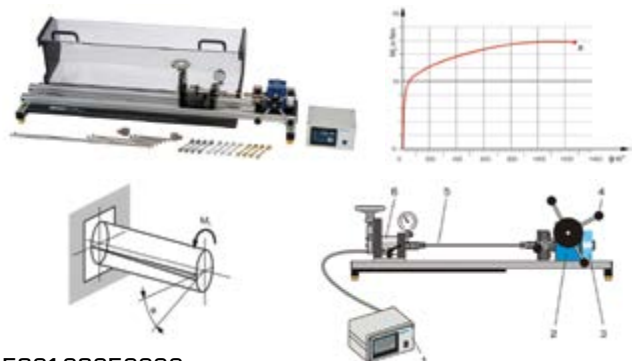
Dobré porozumění vlastnostem materiálů je pro technické a vědecké profese klíčové. Tyto znalosti pomáhají zvolit správný materiál, sledovat produkci a zpracování a zajišťovat nároky ohledně součástí. Test materiálů poskytuje nutné údaje reprodukovatelným a přesně kvantifikovaným způsobem. Zkouška tahem, ohybem a zkouška pevnosti jsou součástí klasického destruktivního testování materiálů.



5201.02030000

Torzní zkoušečka, 30 Nm

Torzní zkouška je destruktivní metoda testování, která studuje plastické chování materiálů. V praxi to znamená, že součásti, které jsou v torzi podle jejich praktického využití (např. šrouby, hřídele, osy, dráty a pružiny), jsou zkoumány pomocí této metody.



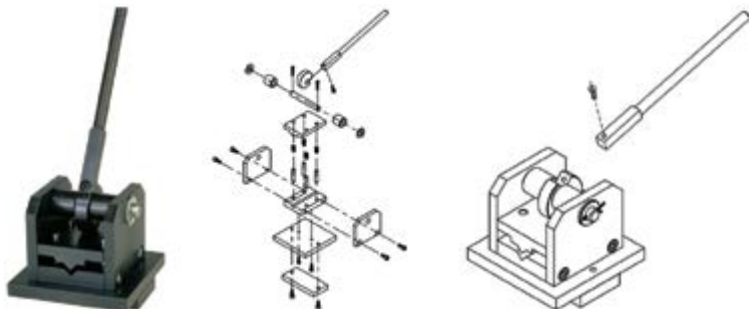
5201.02050000

Mechatronika

Technické kreslení

Cílem výuky technického kreslení je prezentace specifických aplikací a využití reálných obrobků a standardních částí. Záměrem je nauka o technických komunikačních dovednostech a schopnostech sestavit reálný náčrtek z širšího technologického prostředí.

Ohýbačka



5201.05020001

Model ohýbačky patří do rozšiřující části výukového konceptu společnosti GUNT a poskytuje úvod do technického kreslení.

Toto výukové zařízení je excentricky ovládaná ohýbačka, kterou lze použít pro vytištění upínacího profilu z plechu. Všechny části jsou s vysokou přesností vyrobeny na CNC strojích. Povrchy plechových částí jsou stříbrně lakované pro předejití korozi.

Vrtací šablona pro odlévání



5201.05020004

Pákové nůžky



5201.05020007

Bezpečnostní západka



5201.05020008

Šablona pro vrtání prsten-cového kotouče



5201.05020006

Výřezové modely

Planetová převodovka



5201.03030005

Pomocí výřezových modelů je možné jasně zobrazit funkční principy všech prvků zařízení, jako je lamelová spojka, různé převodovky, nebo podkladové ložisko. Tyto modely doplňují montážní sady, modely a modelové sady pro technické kreslení.

Aby bylo možné výřezové modely používat v inženýrském nácviku, každý model je dodáván s praktickými výkresy, které vyhovují standardům a s technickým popisem. Díky výřezovým modelům můžete jasným a praktickým způsobem studovat problémy technického výkresu, spojovací materiály a části strojů, nebo výrobní a zkušební technologii.

Pístové čerpadlo



5201.07070020

Výřezové modely jsou ze skutečných součástí a doplňků, které se používají u reálných instalací, jako například ventily, clony, měřicí trysky, uzavírací prvky, bezpečnostní ventily a čerpadla.

Modely jsou umístěny na panelech nebo podstavcích a obsahují krátký popis a výřezový pohled, takže model lze použít pro nácvik v oblasti technického kreslení.

Mechatronika

Rozměrová metrologie

Nácvikové kity rozměrové metrologie slouží k praktickému nácviku v oblasti kovovýroby. Obsahují různé předměty testovacího vybavení a testovaných předmětů.

Nácviková sada 1 pro rozměrovou metrologii

Nácviková sada je určena k praktickému nácviku v oblasti kovovýroby.

Sada má výhodu, že je připravena k použití a lze s ní začít pracovat okamžitě a obsahuje vše potřebné k daným cvičením. Použité zkušební vzorky jsou nerezové hřídele s drážkou. Byly s vysokou přesností vyrobeny na CNC strojích. Sada obsahuje 6 hřídelí, které se v malé míře liší v rozměru a každá z nich je jedlitolivě označená.



5201.05220100

Nácviková sada 6 pro rozměrovou metrologii

Nácviková sada je určena k praktickému nácviku v oblasti kovovýroby.

Sada má výhodu, že je připravena k použití a lze s ní začít pracovat okamžitě a obsahuje vše potřebné k daným cvičením. Použité zkušební vzorky jsou nerezové hřídele s drážkou. Byly s vysokou přesností vyrobeny na CNC strojích. Sada obsahuje 10 hřídelí, které se v malé míře liší v rozměru a každá z nich je jedlitolivě označená.



5201.05210600

Spojovací materiál a části strojů

Součástky pro technické využití, které splňují určité funkce ve strukturách, jsou známy jako součásti strojů. Tyto součásti mohou být jak jednotlivé, tak v podobě sestav.

Jednoduché části strojů jako šrouby, válcové čepy, lícovaná pera, nebo těsnění jsou definovány podle standardů a mohou tak být snadno vyměněny. Komplexnější části strojů, jako ložiska, vazby, ozubená kola, nebo hřídele jsou standardizovány pouze v některých důležitých vlastnostech, jako je rozměr, nebo příruby, a takovéto části nejsou plně vyměnitelné.

Čelní převodovka



5201.04012300

Ozubená kola a převodovky jsou součástí strojů, které jsou klasifikovány jako převodové nebo konverzní prvky. Ozubená kola převádějí rotační pohyb z jedné hřídele na druhou prostřednictvím pozitivního spojení. U čelní převodovky jsou ozubená kola uspořádána do paralelních os. Čelní převodovky jsou robustní a vysoce efektivní.

Šneková převodovka



5201.04012400

Šnekové převodovky jsou z kategorie šroubových převodovek, které jsou klasifikovány jako převodové nebo konverzní prvky v částech strojů. Tento typ obsahuje klasického hnacího „šneka“ a hnané šnekové kolo. Šnekové převodovky jsou tiché a mají tlumící účinek. Jsou menší a snáze provozovatelné, než čelní a kuželové převodovky.

Výrobní inženýrství

Řezné síly při vrtání



5201.05410000

Zkoumání řezných sil při vrtání je základem pro výuku řezacích technik. Sestava se skládá z převodníku, který také drží obráběný vzorek a zesilovače s digitálním displejem. Osová síla a točivý moment, ke kterým při řezání dochází, jsou měřeny pomocí tenzometrických snímačů a hodnoty jsou digitálně zobrazeny na zesilovači.

Pokusy je nutné provádět v dílenském prostředí, protože budete potřebovat vhodnou vrtačku.

Mechatronika

Montážní projekty

Tato kapitola seznamuje studenty se součástmi a jejich funkcemi, učí je číst a rozumět technickým výkresům nebo provozním instrukcím a dále je seznamuje s technickou terminologií a jazykem. Montážní cvičení lze provádět v relativně krátkých časech (v rámci jedné lekce) a nevyžadují žádné zvláštní technické schopnosti.

Montáž jednoduchých převodovek



Převodovky jsou zodpovědné za přeměnu rozsahu nebo směru rotačního pohybu a točivého momentu. U částí strojů jsou převodovky kategorizovány jako přenosové nebo převodové prvky. Existují různé typy převodovek v závislosti na jejich úloze.

5201.03041000

Průmysl 4.0



Průmysl 4.0 je termín, který byl osvojen k popsání „čtvrté“ průmyslové revoluce, která v současné době probíhá ve výrobních a komerčních sektorech naší společnosti. Optimalizuje počítačovou automatizaci třetího průmyslového pokroku úspěšnou kombinací vysoce výkonných počítačů, internetu a vývoje pokročilých výrobních technologií.

Klíčové faktory jsou:

- internet a cloudové servery
- autonomní zařízení a vozidla
- roboti
- dodatečná výroba (3D tisk)

Průmysl 4.0 se mění s tím, jak neúspěšnější světové firmy vyrábějí produkty podle potřeb jejich zákazníků na celém světě. Tyto stejné společnosti se zabývají také tím, jak vzdělat svou současnou pracovní sílu, aby mohla přijímat nové úlohy, které umožňuje Internet 4.0 a přijmout nové zaměstnance se správnými dovednostmi.

Montážní cvičení: čelní převodovka

Tato jednotka je čelní převodovka se šroubovými ozubenými koly. Ozubené kolo je jednostupňové a má pevný převodový poměr (pevná převodovka).



5201.05112000

Pneumaticky řízený regulační ventil

Tato jednotka je regulační ventil s elektropneumatikým polohovadlem. Regulační ventily jsou klíčovými součástmi systémů procesního inženýrství. Obecně se používají k regulaci průtoku plynů a tekutin.



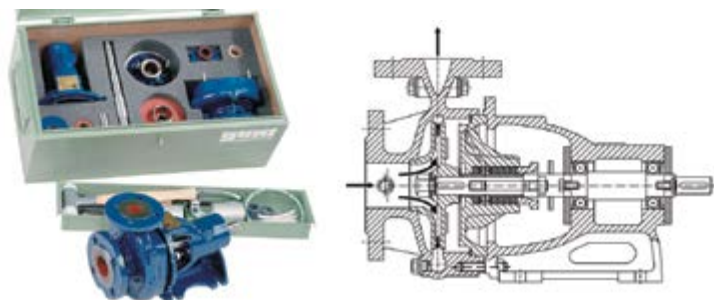
5201.05110100

Mechatronika

Údržba

Tento učební obsah poskytuje klasické metody údržby a testování. Na dokončení některých úloh je potřeba hodně času a to znamená hodně práce na projektu. Nároky jsou kladeny na technické dovednosti.

Montáž a údržba: odstředivé čerpadlo



5201.05118000

Odstředivá čerpadla jsou rotodynamická čerpadla, která se používají v mnoha oblastech a slouží především k čerpání vody. Používají se v lodním průmyslu, procesním průmyslu a v systémech pro dodávku vody. Jsou kompaktní a mají relativně jednoduchou konstrukci. Voda je přenášena pomocí odstředivé síly vytvořené rotací oběžného kola čerpadla. Standardní čerpadla jsou, jak už název napovídá, standardními položkami. Díky tomu jsou relativně cenově dostupná a snadná na údržbu.

Diagnostika strojů

Základní systémová jednotka pro diagnostiku strojů

Pro zamezení vážnému poškození strojů a k včasnému provádění údržby musíte znát stav stroje. Stav zařízení nebo jeho součástí lze obecně dobře posoudit z hlediska typu a míry vibrací. Diagnostický systém lze použít pro simulaci určitých druhů poškození a ke zkoumání jeho dopadů na spektrum vibrací.



5201.05250000

Poruchy valivých ložisek

Analýza vibrací je klíčovým nástrojem k určení stavu valivého ložiska. Pomalá změna ve vibračním spektru značí zbývající životnost ložiska a lze použít jako kritérium pro jeho výměnu. Spektrální šíření může přesně určit typ a místo poškození. Tento systém obsahuje 6 vyměnitelných valivých ložisek, na kterých lze detekovat a vysvětlovat různé poruchy. Radiální zátěž na ložisku může být nastavena v rámci širokých limitů pomocí zátěžového zařízení.



5201.05250100

Automatizace a technika řízení procesů

Pomocí automatizace a techniky řízení procesů jsou procesy sledovány a regulovány v jejich průběhu. To je umožněno měřením a regulací proměnných, jako je rychlost průtoku, tlak a koncentrace.

Regulace kvality vody

Příslušná kvalita vody je v mnoha výrobních procesech klíčová. S tímto systémem lze sledovat a regulovat klíčové parametry vody.

Voda proudí do průhledné nádržky s míchadlem. Snímač umožňuje měřit vodivost vody. Ta je zobrazena na měřiči a vysílána jako elektrický signál do regulátoru. Požadovaná vodivost je předem nastavená jako referenční proměnná na regulátoru.



5201.08058600

Čerpadla, ventily a armatury - základna pro testování

Tento systém umožňuje porovnání vlastností různých ventilů a armatur. Typické druhy ventilů a armatur jsou znázorněny kulovým ventilem, klapkou, šoupátkem, uzavíracím ventilem a regulačním ventilem. Zkoumán je také bezpečnostní ventil a lapač nečistot. Všechny ventily a armatury jsou s přírubou a lze je instalovat do potrubí o různé délce. Potrubí je součástí uzavřeného vodního okruhu.



5201.08039600

Tepelná technika

Základy termodynamiky

Termodynamika popisuje obecnou teorii energetické a látkové přeměny. Základy termodynamiky se zabývají chováním systémů během teplotních změn.

Základy měření teploty



5201.06020200

Záznam teploty je jednou z nejzákladnějších úloh v metrologii. Elektrické teplotní senzory se nejvíce používají v automatizačních oborech, ale tradiční typy teploměrů se stále hodně používají v mnoha oborech. Tento pokusný systém umožňuje navštívit široký rozsah metod měření teploty. Stejně jako neelektrické měřicí metody, jako jsou plynové nebo kapalně teploměry a bimetalové teploměry, jsou do pokusů zahrnuty všechny typické elektrické měřicí metody. Elektricky měřené teploty jsou zobrazeny přímo na programovatelných digitálních displejích.

Vedení tepla v kovech

Vedení tepla je jedna ze tří základních forem přenosu tepla. Podle druhého zákona o termodynamice je teplo vždy převáděno z vyšší energetické úrovně na úroveň nižší. Pokud se teplota tělesa nemění navzdory nepřetržitému přidávání nebo ubírání tepla, tento jev je známý jako stabilní vedení tepla.



5201.06042000



Tepelná vodivost ve stavebních materiálech

Tepelná izolace v plánování budov je odvětví konstrukční fyziky. Využívá příslušná opatření, jako je rozvržení součástí pro umožnění pohodlného pokojového klimatu po celý rok při co nejnižší spotřebě energie. Toho lze dosáhnout použitím stavebních materiálů s vysokou tepelnou odolností a nízkým přenosem skrze tepelné záření.



5201.06037600



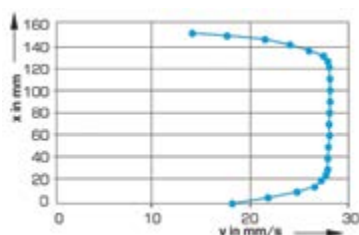
Tepelné výměníky

Tepelné výměníky se používají k vytápění, chlazení, odpařování, nebo kondenzaci médií při různých teplotách. Základní funkcí je převést tepelnou energii média s vyšší teplotou na médium s teplotou nižší.

Šíření tepla prouděním



5201.06031400



Šíření tepla prouděním se vztahuje na přenos tepla mezi povrchem a tekutinou. Procesy šíření tepla prouděním jsou spojeny s pohyby proudící tekutiny, tj. proudění. V případě nuceného proudění vede čerpadlo nebo větrák tekutinu na převodové povrchy, zatímco v případě volného proudění dochází k proudění pouze díky odlišné hustotě zahřívající tekutiny.

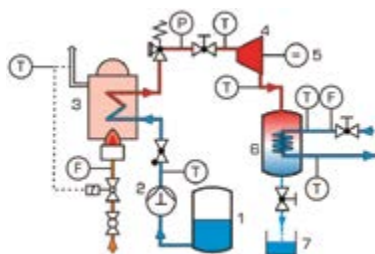
Tento systém a jeho doplňky se používají ke studii šíření tepla prouděním v různých geometriích přenosového povrchu. Je zde pracováno s typickými modely, jako jsou svazky trubíc, externě vyhřívané trubice a vnitřně vyhřívané válce. Navíc pod volným prouděním ve vzduchovém tunelu lze ukázat komínový efekt.

Tepelná technika

Tepelná fluidní energetická zařízení

Pojem fluidní energetické zařízení je obecný termín pro všechny stroje, kde dochází k přeměně energie pomocí tekutiny.

Parní elektrárna s parním motorem



U parního motoru je termodynamická energie ve formě parního tlaku z parních generátorů převedena na mechanickou energii. Ta může být dále v tomto procesu použita k vytvoření elektřiny nebo k pohánění strojů či vozidel.

Parní elektrárna se skládá z tepelného zdroje pro tvorbu páry, turbíny nebo parního motoru s generátorem a chladicího zařízení pro kondenzaci vypuštěné páry.

Tento trenážér obsahuje hlavní součásti parní elektrárny: plynový parní bojler, parní motor s generátorem s jednoválcovým pístem, kondenzátor, nádrž na přiváděnou vodu a čerpadlo pro přívod vody.

Parní bojler vytváří vodní páru a žene ji do pístu parního motoru. Píst a klikový mechanismus převádějí energii z páry na mechanickou energii.

5201.06181000

Parní generátor



5201.06185000

Axiální parní turbína



5201.06185100

Dvouválcový parní motor



5201.06181300

Bezpečnostní zařízení parních bojlerů

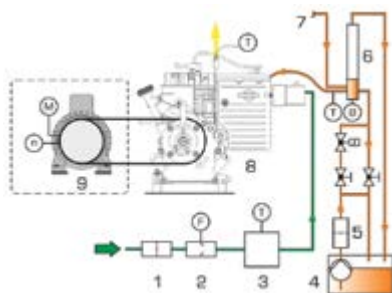


5201.06186000

Motory s vnitřním spalováním

GUNT poskytuje různé motory s vnitřním spalováním s výkony až do 75 kW, včetně reálných automobilových motorů o obsahu až 2 litry. Mezi těmito motory jsou čtyřtákní dieselové a benzinové motory, benzinové motory s variabilní kompresí a dvoutákní benzinové motory.

Modulární testovací základna pro jednoválcové motory, 2,2 kW



Tato testovací základna měří výstupní výkon motorů s vnitřním spalováním o výkonu až 2,2 kW. Kompletní testovací základna obsahuje tři hlavní prvky: CT 159 pro montáž motoru a ovládací jednotku, univerzální řídicí a brzdící jednotku HM 365 jako zátěžovou jednotku a jeden z volitelných motorů: čtyřtákní naftový motor (CT 151), dvoutákní benzinový motor (CT 153) a dva čtyřtákní benzinové motory (CT 150 nebo CT 152 s variabilní kompresí).

5201.06315900

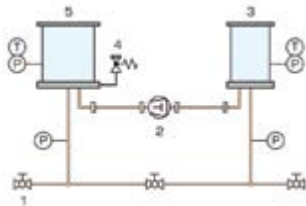
Mechanika tekutin

Fyzikální principy

Rozpínání ideálních plynů

Zákony o plynech patří k základům termodynamiky a pracuje se s nimi v každém nácvikovém kurzu v oblasti termodynamiky.

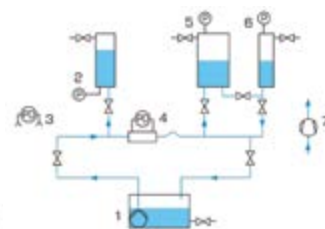
Tato pokusná jednotka umožňuje uživateli zkoumat rozpínání ideálních plynů. Zaměřuje se na pokusné určování adiabatického exponentu vzduchu pomocí Clément-Desormesovy metody.



5201.06010300

Hydrostatický trenažér

Hydrostatika je studium tekutin v klidovém stavu. Jevy, které jsou výsledkem hydrostatického tlaku, jsou analyzovány, a je určen silový efekt. Hydrostatické aspekty hrají klíčovou roli v mnoha oblastech inženýrství, jako jsou instalatérské práce a domácí technika, výroba čerpadel, letectví a lodní průmysl (vztlak, zátěž na stranách lodí).



5201.07011500

Konstantní tok

Principy proudění vzduchu



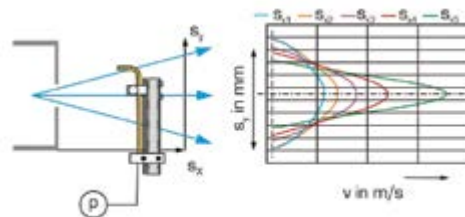
Tento systém je součástí série, která umožňuje provádět pokusy se základy proudění vzduchu. Díky softwaru pro pořizování dat a vizualizací jsou pokusy obzvláště jasné a umožňují rychlé provedení pokusů se spolehlivými výsledky.

Pokusná jednotka obsahuje radiální ventilátor, který lze použít pro tvorbu rychlostí proudění až 9 m/s. Vstupní kontura na straně sání zajišťuje proudění s nízkou turbulencí a tím i homogenní distribuci rychlosti v měřicí sekci. Škrtkový ventil na konci tlakové trubice lze použít k nastavení proudění vzduchu, aby bylo možné zaznamenat křivku ventilátoru. Když systém používáte ve spojení s elektromotorem HM 240.02, je možné určit výkonnost ventilátoru.

5201.07024000

Experimentální zařízení pro pokusy s prouděním vzduchu

Mechanika tekutin je spojená s fyzikálním chováním tekutin. Důležitým odvětvím mechaniky tekutin je analýza toku vzduchu v nestlačitelném rozsahu, aby bylo možné určit distribuci tlaku a rychlostní profil toku. V praxi jsou poznatky z těchto pokusů nutné při navrhování a zpracovávání turbínových strojů.

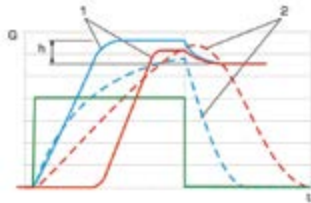


5201.07022000

Mechanika tekutin

Přechodné proudění

Přechodné odvodňovací procesy v nádržích



Přechodné odvodňovací procesy je třeba brát v potaz v době rozhodování ohledně rozměrů nádrží. Procesy probíhají například v retenčních nádržích na dešťovou vodu a jezerech pro uchovávání vody.

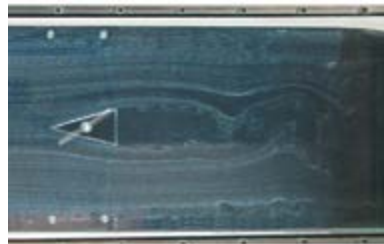
Hlavním účelem retenční nádrže na dešťovou vodu je opozdit odvodňovací proces dočasným okamžitým uchováváním. Jezera pro uchovávání vody slouží jako zdroj vody, k přeměně energie nebo k ochraně proti záplavám. Voda stoupá až do té doby, než začne přetékat přes přepad.

5201.07014300

Proudění kolem těles

Porozumění proudění kolem tělesa o jakémkoliv tvaru je důležité v oblasti dynamiky tekutin a aerodynamiky.

Vertikální vizualizace pole proudění



Jemné plynové bubliny lze dobře využít k vizualizaci polí proudění. Díky blízkým podobnostem může být mnoho procesů proudění probíhajících ve vzduchu demonstrováno také pomocí pokusů ve vodě.

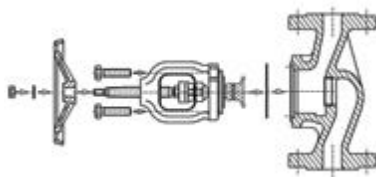
Trenažér se skládá z vertikální pokusné části, do které je vložen vyměnitelný model. Voda proudí zespoda nahoru přes tuto pokusnou část. Elektrolyticky vytvořené bubliny vodíku stoupají s proudem, proudí kolem modelu a vizualizují proud.

5201.07013200

Součásti potrubního systému a konstrukce zařízení

Montážní cvičení - uzavírací ventil

Uzavírací ventily typu obsaženého v této montážní jednotce se používají k uzavření a omezení toku média. Může být schopné tok zcela zastavit. Uzavírání ventilu by mělo být takové, aby objemový průtok nespadol náhle na nulovou hodnotu k předejití rázového zatížení. Kužel ventilu se pohybuje pomocí vřetene a zajišťuje, aby bylo kovové těsnění naproti podpůrnému kroužku zatlačeno do krytu. Vřeteno je utěsněno pomocí ucpávkového těsnění. Spoj mezi krytem a krytem svorky je utěsněn plochým těsněním.



5201.05115400

Montáž potrubí, armatur a ventilů

Tento praktický nácvikový systém poskytuje zcela autentické uvedení do oblasti průmyslových potrubí, ventilů a armatur. Montážní sada obsahuje různé ventily a armatury, potrubní prvky a jednu tlakovou nádrž a také těsnící a upevňovací součásti. Pevný montážní rám umožňuje montáž různých potrubních prvků, součástí a funkčních jednotek. Potrubní prvky jsou připraveny k okamžité montáži a přizpůsobeny montážním délkám a přírubovým spojům. Součásti umožňují mnohonásobnou montáž a demontáž.



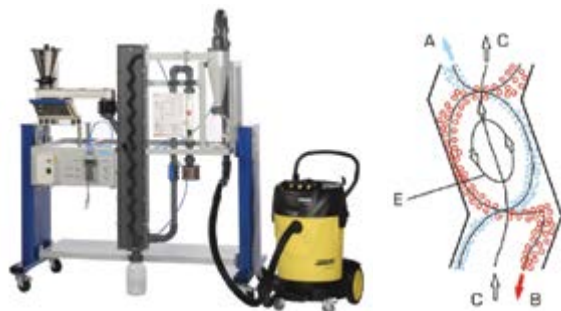
5201.06596000

Procesní inženýrství

Mechanické procesní inženýrství

Procesní inženýrství je inženýrský obor zabývající se transformací materiálu. Mechanické procesní inženýrství zahrnuje změny ve vlastnostech materiálu (např. velikost částic) a kompozici (koncentraci) způsobené mechanickými vlivy.

Klasifikace průtoku plynu



5201.08327500

Na přeskáčku uspořádané prosévače umožňují klasifikaci pevných sloučenin. Oddělovaná pevná látka je vložena do násypky. Sloučenina je přenášena do na přeskáčku uspořádaného kanálu prosévače ve středové výšce pomocí vibračního žlabu. Vzduch proudí nahoru přes vertikální kanál. V závislosti na geometrii a hustotě částic jsou přenášeny pomocí vzduchu, nebo působením gravitace spadnou. V každém záhybu kanálu pevná sloučenina prochází proudem vzduchu a padá na protilehlou stěnu prosévače. Toto je jeden prosévací proces. Díky podmínkám proudění je mezi dvěma záhyby klikatého kanálu vytvořen vír. Ten zajišťuje, že se pevná látka pohybuje kolmo ke směru proudu vzduchu. Tímto způsobem v každém ohybu dochází k příčnému třídění. Několik takových po sobě jdoucích stádií zajišťuje velmi jemnou separaci. Tento systém obsahuje 20stádiový na přeskáčku uspořádaný kanál. Díky průhlednému materiálu můžete procesy v kanálu pozorovat.

Magnetická separace



5201.08328000

Během třídění je pevná sloučenina separována podle charakteristiky materiálu.

Magnetická separace je metoda třídění, která využívá magnetizace součástí pevné sloučeniny. Magnetické separátory se často používají v přípravě uhlí a rudy.

U tohoto systému jsou separované pevné sloučeniny vkládány do násypky. Pomocí vibrace je sloučenina přenesena na rotační nemagnetický bubn. Jeho rychlost lze nastavit pomocí potenciometru. V jedné oblasti bubnu je upevněný permanentní magnet. Nemagnetické komponenty spadnou do sběrače pod vlivem gravitace. Magnetické částice se přichytí k bubnu v oblasti magnetu a jsou přeneseny do jiného sběrače za magnetickou zónou.

Tepelné procesní inženýrství

Základem tepelného procesního inženýrství jsou tepelné separační procesy. U směsí skládajících se alespoň ze dvou složek se používají procesy přenosu tepla a materiálu pro selektivní změnu kompozice (koncentrace) směsi.

Konvekční sušení

Konvekční sušárny se často používají k sušení pevných látek v oblasti potravinářské technologie. Systém CE 130 lze použít pro výzkum a demonstraci procesu konvekčního sušení granulárních pevných látek.

Pro sušení pevných látek systém obsahuje 4 nerezové desky. Ty jsou umístěny do vysoušecího kanálu. Desky obsahující vysušovanou pevnou látku jsou v kanálu vystaveny proudem vzduchu. Proud vzduchu zahřívá pevnou látku a také odstraňuje všechnu vypuštěnou vlhkost.

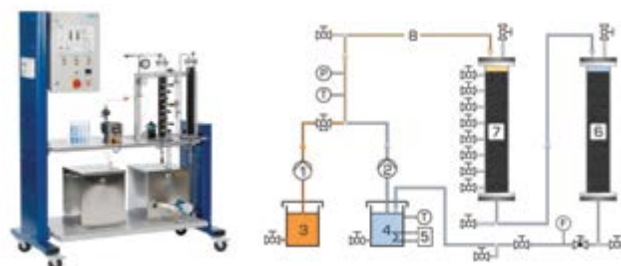


5201.08313000

Adsorpce

Systém CE 583 demonstruje odstranění rozpuštěných látek pomocí adsorpce. Látky rozpuštěné ve vodě během adsorpce se nazývají adsorbáty.

Čerpadlo přenáší vodu z nádrže do okruhu se dvěma adsorbéry naplněnými aktivovaným uhlíkem. Čerpadlo přenáší zpracovanou vodu do prvního adsorbéru. Koncentrovaný roztok s adsorbátem je přidán do proudící zpracované vody pomocí dávkovacího čerpadla. Takto vytvořená voda vstupuje do adsorbéru a proudí přes fixní lůžko aktivovaného uhlíku.



5201.08358300

Procesní inženýrství

Chemické procesní inženýrství

Na rozdíl od mechanického nebo tepelného procesního inženýrství, chemické procesní inženýrství se nezaměřuje na změnu vlastností látky nebo její kompozici, ale na tvorbu nového typu látky pomocí chemické reakce.

Tubulární reaktor

Tubulární reaktory jsou nepřetržitě pracující reaktory. Umožňují úspornou produkci výrobků ve velkých množstvích s konzistentní kvalitou.

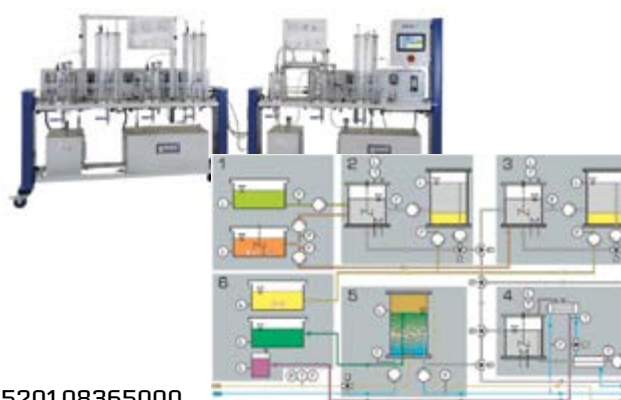
Jádrovým prvkem systému CE 100 je plastová spirálová trubice. Dvě čerpadla přenášejí reaktanty zvlášť do reaktoru ze dvou nádrží. Dvě trubice s cívkami umístěné ve vodní nádrži předehřívají reaktanty. Po předehřátí proudí každý z reaktantů přes hubici. Výpustí z hubice jsou umístěny v části ve tvaru T tak, že dva reaktanty jsou smíchány ve středu této části. Směs vstupuje do trubice, ve které dva reaktanty reagují. Směs produktů a nepřevedené reaktanty vycházejí z trubice a tato směs je sbírána do nádržky.



5201.08310000

Zařízení na výrobu bionafty

K využití nosičů obnovitelných zdrojů energie v automobilové oblasti může dojít při náhradě fosilních paliv. Jednou z možností je bionafta, kterou lze obdržet z rostlinných olejů. Vyrábí se přidáním metanolu a hydroxidu draselného (jako katalyzátoru) a jedná se o transesterifikaci, chemickou rovnovážnou reakci. Ve velkém průmyslovém měřítku se výroba provádí kontinuálně v míchaných tankových reaktorech. Tento proces je demonstrován ve zmenšeném měřítku pomocí tohoto pokusného zařízení CE 650.



5201.08365000

Biologické procesní inženýrství

Biologické procesní inženýrství se zabývá biologickou přeměnou hmoty.

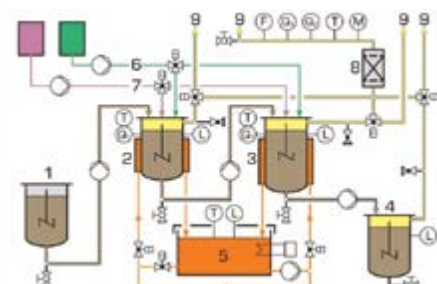
Bioplynová stanice

U bioplynové stanice mikroorganismy biologicky rozkládají organické výchozí látky (substrát) za vylučování světla a kyslíku. Produkt tohoto anaerobního rozkladu je plynná směs, která primárně obsahuje metan. Tato plynná směs se nazývá bioplyn.

Pokusná stanice CE 642 slouží pro ukázkou výroby bioplynu praktickou cestou. Substrát je suspenze rozdrčených organických pevných látek. Je hydrolyzován a okyselován v prvním reaktoru s míchanou nádrží. Zde anaerobní mikroorganismy přeměňují organické látky s dlouhým řetězcem na organické látky s krátkým řetězcem. Bioplyn se tvoří ve druhém reaktoru s míchanou nádrží v posledním kroku anaerobního rozkladu. Ten obsahuje především metan a oxid uhličitý. Tato dvofázová metoda umožňuje regulovat a optimalizovat okolní podmínky v obou reaktorech zvlášť. Digestát je sbírán do oddělené nádržky.



5201.08364200



Procesní inženýrství

Biologické procesní inženýrství

Biotechnická produkce etanolu

Etanol (alkohol) hraje velmi důležitou roli v chemickém a potravinářském průmyslu, ale stále více se také používá jako palivo. CE 640 lze využít k provádění realistických pokusů k produkci etanolu ze syrových materiálů na škrobové bázi, jako jsou například brambory. Pokusné zařízení obsahuje tři hlavní součásti. Mělniční nádrž, fermentační nádrž a destilační jednotku.

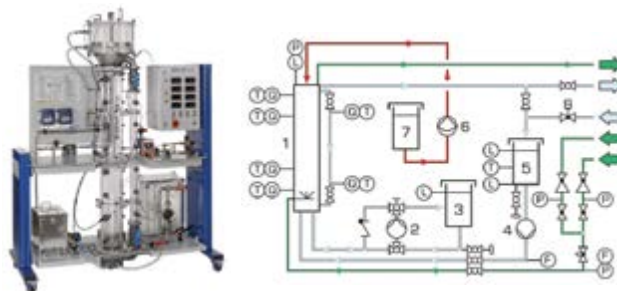


5201.08364000

Vzduchový reaktor

Vzduchové reaktory jsou ponořené reaktory, ve kterých dosáhneme přísunu energie aplikováním plynu. Jako plyn se většinou používá stlačený vzduch.

Během operace stlačený vzduch vstupuje do vzduchového reaktoru na dně přes rozdělovač plynu. Přidaný vzduch se smíchá s obsahem reaktoru a stoupá ve formě vzduchových bublin.



5201.08373000

Úprava vody

Oblasti využití procesního inženýrství jsou rozmanité. Vzhledem k významu pro společnost jako celek vznikly v nedávné minulosti odvětví energetiky a životního prostředí. V této kapitole naleznete z oblasti životního prostředí produkty pro úpravu vody.

Reverzní osmóza

Tento trenážer byl vyvinut ve spolupráci s Institutem pro tepelné procesní inženýrství v Hamburgu. Roztok NaCl v definované koncentraci (max. až 4%) je smíchán v nádrži pomocí míchacího zařízení. Čerpadlo přenesení roztok do spirálově vinutého membránového modulu. Čerpadlo vytváří potřebný tlak pro separaci.



5201.08353000

Hlubková filtrace

Hlubková filtrace je klíčovým postupem v úpravě vody. Systém CE 579 umožňuje praktickou ukázkou tohoto procesu.

Surová voda kontaminovaná pevnými částicemi je přečerpána nahoru do filtru. Pevné látky jsou zachycovány a ukládány při proudění vody přes lůžko filtru. Voda prochází přes lůžko filtru a vytéká na spodním konci filtru.



5201.08357900

Flotace rozpuštěného vzduchu



5201.08358700

Systém CE 587 prakticky znázorňuje čištění surové vody obsahující pevné částice pomocí procesu flotace rozpuštěného vzduchu.

Nejprve se v nádrži připraví suspenze (surová voda). Odtud surová voda proudí do flokulační nádrže rozdělené na tři komory. Když do první komory přidáte koagulant, odpudivé síly mezi pevnými částicemi se vyruší. Pevné částice se spojí do vloček. Pro tvorbu větších vloček se do druhé komory přidá flokulant. Koagulant způsobí pokles hodnoty pH. Po přidání hydroxidu sodného opět hodnota pH vody vzroste. Ve třetí komoře flokulační nádrže jsou přítomny nízké rychlosti průtoku, aby nedocházelo k turbulencím. Turbulence by bránily v tvorbě vloček.

2E Energie a životní prostředí

Solární energie

Množství solární energie, která dopadá na povrch Země za jeden rok, je téměř 2000 násobně vyšší, než je celková světová energetická potřeba. Vzhledem ke globálnímu klimatickému problému se využití tohoto potenciálu co nejefektivněji cestou zdá být samozřejmostí.

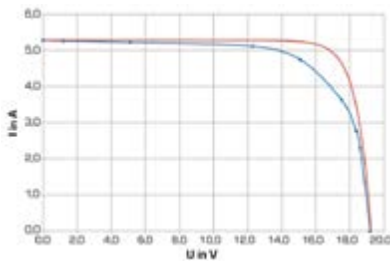
Měření solárního modulu

Fotovoltaické solární moduly převádějí sluneční světlo přímo na elektrický proud a jsou tak ideální složkou pro dodávku obnovitelné energie. Typické solární moduly z oblasti fotovoltaiky jsou vyrobeny z několika silikonových solárních článků zapojených do série.

Trenažér ET 250 obsahuje dva takové moduly. Sklon modulů lze nastavit. Kabely lze použít pro sériové nebo paralelní spojení dvou modulů. Posuvný rezistor simuluje různá zatížení. Takto je možné díky rezistoru zaznamenávat křivky proudu a napětí.



5201.06125000



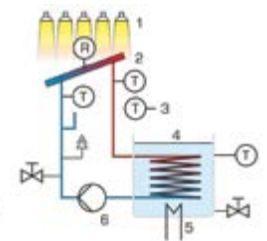
Principy solární tepelné energie

Solární termální systémy převádějí solární energii na využitelnou termální energii. Systém ET 202 umožňuje demonstrovat vytápění vody v domácnosti solární energií ilustrativním způsobem.

Osvětlovací jednotka simuluje přirozené sluneční záření a umožňuje provádět mnoho pokusů v laboratoři. Světlo je převáděno na teplo do absorbéru a přeneseno do teplotnosné kapaliny. Čerpadlo přenáší teplotnosnou kapalinu přes nádrž s horkou vodou. Teplo je vypouštěno do vody integrovaným tepelným výměníkem v nádrži.



5201.06120200



Vodní energie

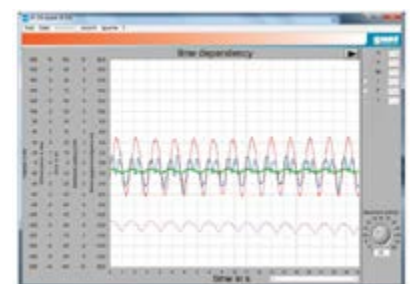
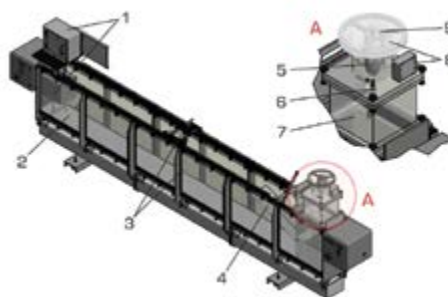
Tradiční zařízení využívající vodní energii se již stovky let používají jako zdroj energie pro různá mechanická využití. Vodní energie jako taková představuje obnovitelný zdroj energie, který se již dlouhá léta úspěšně používá. Od počátku výroby elektřiny z vodních elektráren se podíl takto vyrobené elektrické energie zvýšil na přibližně jednu čtvrtinu veškeré elektřiny používané na celém světě.

Převodník energie vln

Převodníky vlnové energie využívají energie ze souvislého pohybu vln pro výrobu elektřiny šetrně k životnímu prostředí. Jsou schopné dodávat elektřinu po pobřeží zejména do vzdálených míst. Z hlediska struktury je lze zastavět do mol, přístavních stěn a pobřežních ochranných systémů.

Systém ET 270 je převodník vlnové energie v laboratorním měřítku a skládá se z vlnového generátoru, vlnového žlabu a OWC převodníku vlnové energie s turbínovou jednotkou.

Pro tvorbu vln ve vlnovém žlabu se posuvník pohybuje nahoru a dolů pomocí nastavitelné zdvihací jednotky. Výšku vln lze měnit změnou zdvihu posuvníku. Rychlost motoru udává frekvenci vln. Na konci vlnového žlabu je deflektor, který navádí vlny do konvertoru vlnové energie.



5201.06127000

2E Energie a životní prostředí

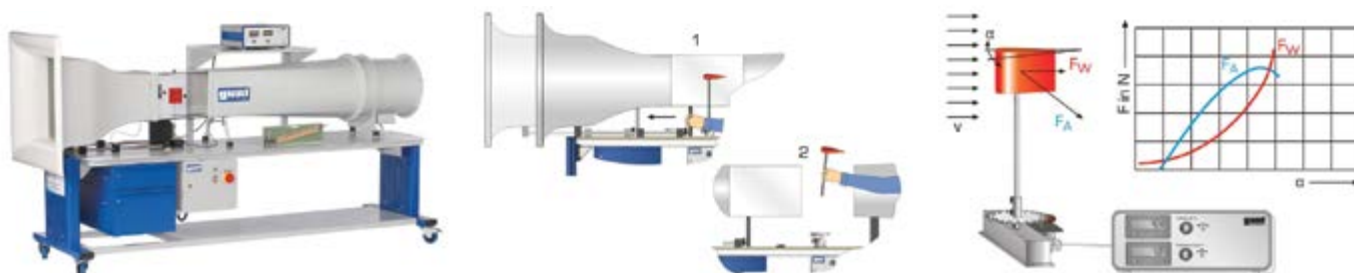
Větrná energie

V této sekci naleznete výukové systémy vhodné pro porozumění všem základním aspektům využití větrné energie. Série umožňuje výuku základů aerodynamiky a prohloubení porozumění aktuálním tématům využití monitorování strojů pro moderní větrné elektrárny.

Otevřený větrný tunel

Větrný tunel je klasickým pokusným systémem pro pokusy s aerodynamickým prouděním. Studovaný model během uvedení média proudění do pohybu zůstává v klidovém stavu a tím pádem se kolem modelu vytvoří požadované proudění.

Systém HM 170 je otevřeným větrným tunelem typu „Eiffel“, který se používá pro demonstraci a měření aerodynamických vlastností různých modelů. Pro tento účel je vzduch nasáván z okolního prostředí a zrychlován. Vzduch v prostoru pro měření proudí kolem modelu, jako je například profil křídla. Vzduch je potom zpomalen v difuzéru a čerpán zpět do otvoru pomocí ventilátoru.



5201.07017000

Vlak na větrný pohon

Moderní větrné turbíny by měly být optimálně přizpůsobeny síle větru v oblasti, kde jsou umístěny a tím získat efektivní provozní podmínky. Kromě samotného větrného rotoru jsou důležité také součásti pohonu vlaku, jako je převodovka a elektrický generátor.

Pokusná jednotka ET 222 obsahuje typický větrem poháněný vlak v laboratorním měřítku, který je poháněn elektromotorem. Motor umožňuje nízké rychlosti s vysokým točivým momentem. Tím je simulován typický pomalu se otáčející větrný rotor. Rychlost lze nastavit.



5201.06122200

Základy větrných elektráren

U moderních větrných elektráren je výstupní výkon z větru přizpůsoben změnám větrných podmínek. Při silných větrech je výstupní výkon omezen pro ochranu turbíny. K tomuto účelu slouží nastavení lopatek rotoru. Nastavením jejich sklonu změňte síly působící na lopatky. U normální síly větru je spotřeba energie optimalizována změnou rychlosti generátorů.



5201.06121000

Geotermální energie

Obvykle když mluvíme o geotermální energii, rozlišujeme ji na mělkou a hlubokou geotermální energii.

Tepelný výměník

Tepelné výměníky přeměňují termální energii z proudění jednoho média na druhé. Dva proudy spolu nepřicházejí do kontaktu. Pro úsporné procesy je předpokladem efektivní přenos tepla. Proto jsou v praxi používány různé typy výměníků v závislosti na požadavcích.

Tuto pokusnou jednotku lze použít pro zkoumání a porovnávání různých typů tepelných výměníků. Kompletní pokusné uspořádání obsahuje dva hlavní prvky: WL 110 jako zdroj a ovládací jednotku a poté zvolený tepelný výměník: Trubicový tepelný výměník (WL 110.01), deskový tepelný výměník (WL 110.02), plášťový trubicový výměník (WL 110.03) a míchanou nádrž s opláštěnou nádobou a cívkou (WL 110.04). Jako médium je použita voda.



5201.06011000

2E Energie a životní prostředí

Energetické systémy

Rozšíření obnovitelných zdrojů energie vedlo ke vzniku mnoha malých decentralizovaných výrobců energie, jako jsou větrné elektrárny, fotovoltaické instalace, atd. To vedlo k zavedení komplexních systémů s novými výzvami, jako je různá dostupnost solární a větrné energie v různých oblastech.

Systém palivových článků

Palivové články jsou převodníky energie, které na rozdíl od tepelných výměníků převádějí chemickou energii přímo na energii elektrickou. Během tohoto procesu vzniká teplo jako vedlejší produkt.

Hlavní součástí systému ET 292 je polymer-membránový palivový článek, který je provozován za kombinované výroby tepla a elektřiny. Do systému je přiváděn velmi čistý vodík z tlakové nádoby na straně s anodou a kyslík z okolního vzduchu na straně s katodou.



5201.06129200

Přeměna energie ve větrné elektrárně

Systém ET 220 se používá ke studii, jak je kinetická větrná energie přeměňována na energii elektrickou.

Pokusné zařízení se skládá z větrného tunelu a ovládací jednotky. Větrný tunel obsahuje větrnou elektrárnu v laboratorním měřítku a osový ventilátor. Rotor a generátor jsou klíčovými prvky větrné elektrárny. Ovládací jednotka obsahuje ovládací prvky pro osový ventilátor, ukládací prvky pro elektrickou energii a elektrické spotřebiče.



5201.06122000

Energetická účinnost v budovách

Účinnost v tepelné technice

Trenažér obsahuje kompletní uzavřený topný okruh s cirkulačním čerpadlem, elektrickým topným tělesem, konvektorem pro šíření tepla, různými trubnicemi, armaturami a bezpečnostními zařízeními.

Ztráty nejdůležitějších armatur lze určit pomocí sedmi diferenčních tlakových senzorů. Regulační odezvu a energetický tok lze zaznamenat pomocí čtyř teplotních senzorů, senzoru rychlosti průtoku a senzoru efektivního výkonu. Lze porovnávat charakteristiku konvekčního cirkulačního čerpadla a diferenčního tlaku regulovaného cirkulačním čerpadlem.

Měřené hodnoty jsou přenášeny přímo do PC přes USB a je možné s nimi pracovat v softwaru, který je součástí dodávky. Obě cirkulační čerpadla, topné těleso a konvektorový ventilátor lze ovládat přes PC.



5201.06563000

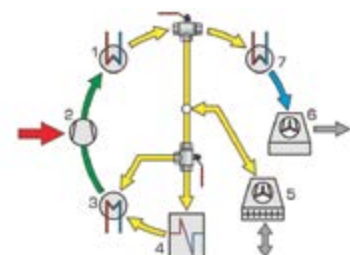
Zásoby ledu v chladicím zařízení

Zásoby ledu se používají v chladicích zařízeních pro pokrytí zvýšených požadavků na chlazení (maximální zatížení). Zásoby ledu jsou obvykle plněny přes noc, kdy jsou obecné energetické nároky a náklady za energii nižší.

Pro naplnění zásobníku ledu je použit obvod se směsí glykolu a vody mezi zásobníkem ledu a kompresním chladicím systémem. Když plníme zásobník ledu, směs glykolu a vody je chlazená přes kompresní chladicí systém na teplotu pod 0°C a tím odebírá teplo z vody v zásobníku ledu, což způsobí zamrznutí vody. Během vyprazdňování tající led odebírá teplo ze směsi glykolu a vody a tím se směs ochlazuje. Během tohoto chladicího procesu zásobník ledu nahrazuje nebo podporuje kompresní chladicí systém.



5201.06142000



LD DIDACTIC



UCHVĚ

UŽ JSTE ZKUSILA 4x4 V KOPCÍCH? BUDETE MAKAT, DÁMO!

LD Didactic je přední světový výrobce vysoce kvalitních vědeckých a inženýrských výukových a nácvikových systémů pro střední školy, odborné univerzity, technické univerzity a školení na pracovišti. Hlavními obory zájmu jsou fyzika, chemie, biologie a technické vzdělávání. Právě systémy z oblasti technického vzdělávání uvádíme v tomto přehledovém katalogu. Z hlediska šíře sortimentu jsme pro Vás připravili jen přehled některých z nich, pro kompletní informace a celý sortiment nás prosím kontaktujte telefonicky nebo e-mailem. Kontaktní údaje jsou uvedeny na zadní straně katalogu.

Multimédia

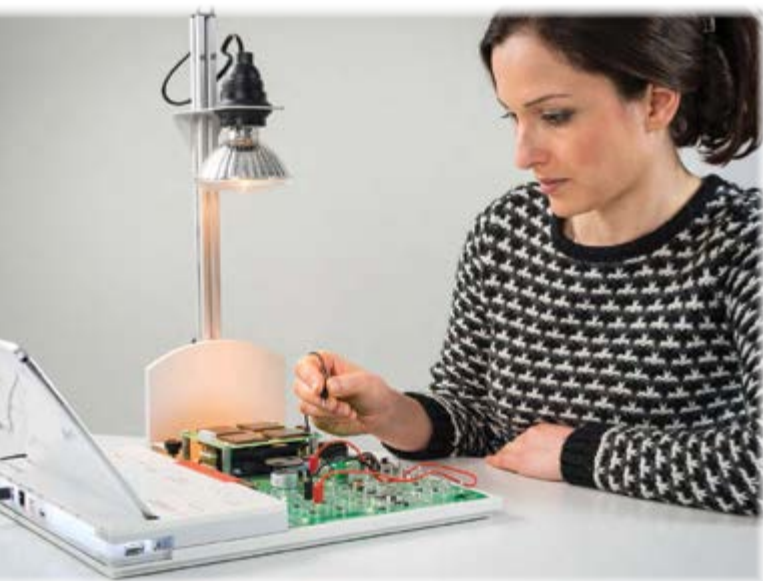
Automobilová technologie

Elektrotechnika



Multimédia

COM3LAB - elektrotechnika



Výukové prostředí COM3LAB kombinuje praktické pokusy s výhodou interaktivní elektronické výuky.

Nová hlavní jednotka je mostem mezi pokusným panelem a výukovým softwarem. Obsahuje všechny nezbytné měřicí nástroje a zdroje napájení.

Hlavní jednotka je přehledně značená. Obsahuje rozhraní ke všem PC systémům. Poskytuje přesné a rychlé nástroje k měření a generátory signálu a je odolná vůči elektromagnetickému rušení. Je jednoduchá, bezpečná a kompatibilní se všemi předchozími COM3LAB kurzy.



DC technologie

Kurzy DC technologie I + II jsou začátečnické kurzy v oblasti elektrotechniky. Studenti krok po kroku rozvíjejí a objevují základní pojmy a zákony elektrotechniky prostřednictvím pokusů a animací.

Cíle výuky:

- Rozvržení a účinek základních obvodů
- Nauka o základních zákonech elektrotechniky
- Zaznamenávání grafů pasivních součástek

DC technologie I začíná s vysvětlením elektrického obvodu pomocí teoretických a praktických příkladů.

DC technologie II se zabývá funkčním módem pasivních součástek.



M1.1.1.1

Multimédia

COM3LAB – elektrotechnika

AC technologie

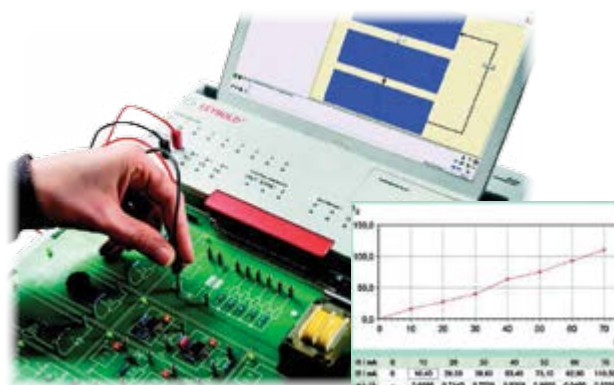
Oba kurzy AC technologie I a II se zabývají funkcí střídavých proudů a napětí.

Cíle výuky:

- Použití generátoru funkcí a osciloskopu
- Princip a fungování transformátoru
- Klíčové parametry a základy AC obvodů

AC I se zabývá například vytvářením AC napětí, nebo funkcí transformátoru.

AC II se zabývá chováním pasivních součástek v různých obvodech. Cívka, kondenzátor a rezistor jsou analyzovány a vyhodnocovány v různých obvodech.



M1.1.1.2

Elektrické součástky

U elektrických obvodů je potřeba mnoho elektrických součástek. Kurzy Elektronické součástky I a II se soustředí na aktivní součástky, které pracují intenzivně, nebo umožňují regulaci.

Cíle výuky:

- Struktura, funkce a použití aktivních součástek
- Zaznamenávání grafů
- Standardní obvody a jejich oblasti využití

V kurzu Elektronické součástky I jsou představeny nejdůležitější typy diod. Pomocí dvoukanálového paměťového osciloskopu jsou zaznamenávány a vyhodnocovány parametry výstupu a zablokování. Je zkoumán npn a pnp tranzistor v jeho funkcích, obvodech a parametrech.

V kurzu Elektrické součástky II jsou použity speciální typy tranzistorů a polovodiče z oblasti výkonové elektroniky. Jedno z jejich hlavních využití, fázově ovládaný modulátor, je zkoumán pomocí nácvikového tyristoru a triaku.



M1.1.1.3

Digitální technologie

COM3LAB kurzy Digitální technologie I + II tvoří základ pro kurzy mikrořadičů a telekomunikace.

Cíle výuky:

- Struktura, funkce a efekt jednotlivých logických prvků
- Nauka důležitých zákonů ve výrokové logice
- Použití TTL součástek v aplikačních obvodech

Kurz Digitální technologie I se zabývá základy a zákony v Booleově algebře za použití logických spojení. Kurz Digitální technologie I se zabývá různými klopnými obvody, jako např. posuvný registr, paralelní-sériové konvertory nebo sériové přenosy dat.



M1.1.1.4

Multimédia

COM3LAB - elektrotechnika

Technologie měření

Kurz Sensorová technologie se zabývá výukou základů měření neelektrických hodnot. Díky mnoha příkladům, vysvětlením, cvičením a praktickým úlohám jsou principy a funkce snímačů a příslušných měřicích obvodů jasně zobrazeny.

Cíle výuky:

- Měření neelektrických hodnot
- Funkce senzorů



M1.1.7

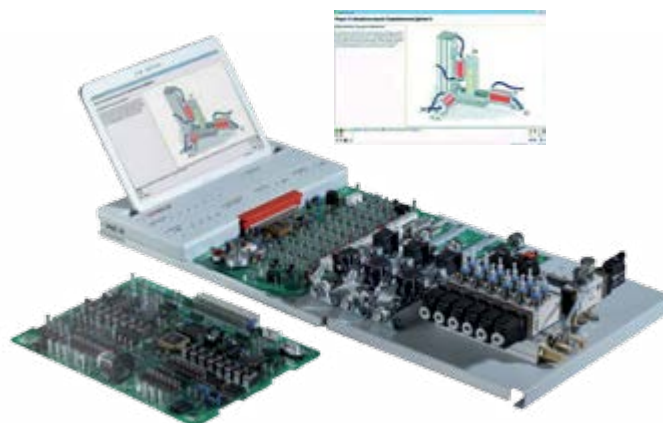
Mechatronika

V mechatronice jsou signály a informace automaticky detekovány, zpracovávány a přeměňovány do formy síly a pohybu. Život by byl dnes bez mechatronických zařízení nepředstavitelný. Používají se u aut, DVD přehrávačů, letadel, atd. Kurzy COM3LAB Elektropneumatika a automatizační technologie dohromady poskytují rozšiřující nácvikový balíček, který pokrývá témata jak z oblasti elektroniky, tak mechaniky.

Cíle výuky:

- Výuka fyzikálních základních principů
- Nezávislá formulace vývojových projektů
- Plánování, náprava a provedení kompletních procesních cyklů

Kurz Elektropneumatika se zabývá základy elektropneumatiky za použití BIBB standardních úloh. Kurz Automatizační technologie vysvětluje funkci a využití PLC. Některé příklady usnadňují naučit se PLC programovací jazyk. Oba kurzy lze kombinovat tak, aby mohly být provedeny a zdokumentovány kompletní procesní cykly. Tento typ projektové práce podporuje nezávislou a kreativní obsluhu.



M1.1.2.1

Motory a generátory

Kurzy Elektrická zařízení a Třífázová technologie Vás provázejí fascinujícím světem elektromotorů a generátorů.

Cíle výuky:

- Poznávání fyzikálních základních principů
- Zaznamenávání parametrů zařízení
- Úvod do technologie pohonů

Kurz Třífázové technologie se zabývá speciálními vlastnostmi vícefázových sítí. Poskytuje základy pro porozumění zařízením s rotačním polem jako jsou asynchronní a synchronní zařízení.



M1.1.2.4

Komunikační technologie

Elektrická komunikační technologie se zabývá hlavně přenosem informací pomocí signálů. Bez komunikačních technologií by tu dnes nebyl internet ani mobilní telefony. Obor komunikační technologie se zabývá vysokofrekvenčními technologiemi, přenosovou technologií a elektroinstalačními technologiemi.

Cíle výuky:

- Výuka základních fyzikálních principů
- Poznávání různých metod přenosu
- Nezávislá aplikace a plánování přenosového média



M1.1.2.5

Multimédia

COM3LAB – automobilová technologie

Elektronika

V dnešní době si lze jen těžko představit auta bez elektroniky. Tato auta by nebyla vhodná pro každodenní použití v moderních dopravních systémech. Zatímco dříve byla v automobilech elektronicky ovládána pouze některá zařízení (stěrače, startér, atd.), dnes elektronika ovládá funkce (ovládání motoru, klimatizace, ABS atd.). Díky tomu je potřebná rozšířená znalost v oblasti elektroniky. Kurz Elektronika byl vyvinut ve spolupráci s automobilovým průmyslem a díky tomu umožňuje skvělý základní nácvik v oblasti elektroniky.

Cíle výuky:

- Nauka základních fyzikálních principů
- Počítání



M1.2.1.1

Senzory

V dnešní době funguje mnoho věcí v moderním vozidle plně automaticky. Světla se rozsvítí, když se začne stmívat, stěrače přizpůsobí svou rychlost stírání síle deště. Pro tyto účely je v automobilu nainstalováno až 100 senzorů. Ty detekují fyzikální parametry jako teplota, rychlost, úhel, tlak, atd. a transformují tyto neelektrické parametry na parametry elektrické. Téma Systém senzorů u motorového vozidla se tak zabývá elektrickými součástkami a senzory ve vozidle.

Cíle výuky:

- Nauka základních fyzikálních principů
- Poznávání nejdůležitějších součástek a senzorů



M1.2.1.2

Digitální technologie

Kurz digitální technologie se zabývá základy výměny dat ve vozidle.

Cíle výuky:

- Struktura, funkce a účinek jednotlivých logických prvků
- Nauka základních zákonů
- Použití TTL součástek v aplikačních obvodech

Kurz Základy digitální a sběrnice technologie pro motorové vozidlo se zabývá základy Boolovy algebry za použití logických spojení. Díky animacím a interaktivitě jsou základy moderních sběrnice systémů jasně vysvětleny. Tématické okruhy jsou praktické a v rámci využití přizpůsobené automobilové technologii.

Sběrnice systémy

Pro splnění požadavků na větší nároky na bezpečnost v řízení vozidla, výfukové emise, spotřebu paliva a pohodlí se mezi ovládacími jednotkami a terminálem permanentně vyměňují informace. Pro včasné zpracování velkého množství informací se používají darové sběrnice. Ty vyžadují rozšířenou znalost funkce a použití ve vozidle. Kurz Datové sběrnice ve vozidle berou tyto požadavky v úvahu.

Cíle výuky:

- Identifikace a diagnóza datových sběrnic
- Analýza poruch



M1.2.1.3



M1.2.2.1

Multimédia

COM3LAB - obnovitelné zdroje energie



Fotovoltaika

Fotovoltaika je přímá přeměna slunečního záření na elektrickou energii skrze solární články. Solární kolektory v dnešní době můžete nalézt jak v průmyslovém tak soukromém sektoru a také v budoucnosti budou hrát významnou roli.

M1.3.1.1

Cíle výuky:

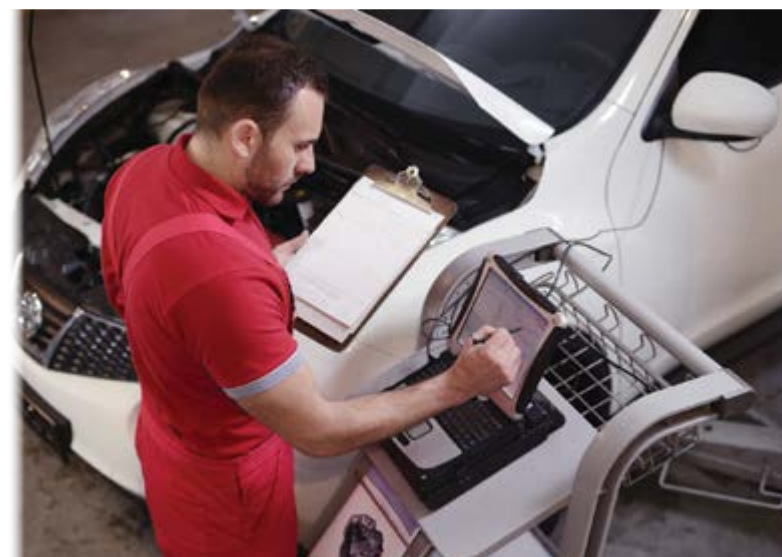
- Funkce a využití solárního kolektoru

Kurz Fotovoltaika je základním kurzem k používání solárních článků. Zabývá se strukturou a funkcí solárních článků. Pomocí několika pokusů je zkumána funkce solárních modulů při různých podmínkách. Díky animacím a několika ilustracím je tento kurz skvělým úvodem do světa fotovoltaiky.

Témata:

Solární články (vlastnosti, funkce, atd.)
 Solární modul (vlastnosti, funkce, atd.)
 Typy obvodů solárních modulů
 Charakteristika pojmu „solární“
 Vliv teploty
 Vliv stínů
 Nabíjení obvodu
 Regulátor solárního nabíjení
 Fotovoltaický systém
 Využití

Automobilová technologie



S nácvikovými systémy uvedenými v této kapitole mohou studenti efektivně studovat komplexní výukové předměty v oblastech technologie motorových vozidel a elektroinženýrství, ale také technologie obnovitelných zdrojů energie. Naše didaktické vybavení a výukové systémy pro technický odborný nácvik ideálně kombinují teorii a praxi a lze je plynule začlenit do projektové práce.

Automobilová technologie

Elektronika v automobilové technologii

Monitorování energie

Elektrický systém popisuje nastavení správy energie a dat a funkci v moderních vozidlech. Spojuje dohromady dodávku a distribuci energie včetně její ovládní a regulace.



A2.1.1.1

Osvětlení automobilu

Osvětlení vozidla není navrženo jen proto, aby řidič viděl, ale také, aby byl viděn. Proto je osvětlení jeden z nejdůležitějších bezpečnostních prvků vozidla.



A2.1.2.1

Systém komfortních směrovek

Tento systém je obzvláště pohodlný při předjíždění. O opuštění pruhu a následném návratu dá řidič vědět pomocí páčky ovládací směrovky, přičemž směrovka automaticky zabliká třikrát (nebo v jiné sekvenci) za sebou.



A2.1.4.2

Rohová světla

Běžná světla u automobilu jsou navržena pro rovné silnice. Při zatáčení u klikatých cest však není cesta optimálně osvětlená. Proto byly vynalezeny systémy, které pohybují světly podle směru zatáčení.



A2.1.4.3

Elektrické systémy 230 V AC

Motorové vozidlo se stalo součástí každodenního života. Spousta majitelů vozidla využívá běžná přenosná zařízení a spotřebiče dokonce i v autě. Výrobci tedy na vyžádání vybavují vozidla 230 V zásuvkami.



A2.1.4.1

Třífázový alternátor

Třífázový generátor, také známý jako alternátor, je indukční zařízení provozované jako generátor, který produkuje třífázový střídavý proud v závislosti na rychlosti pomocí elektrického pole.



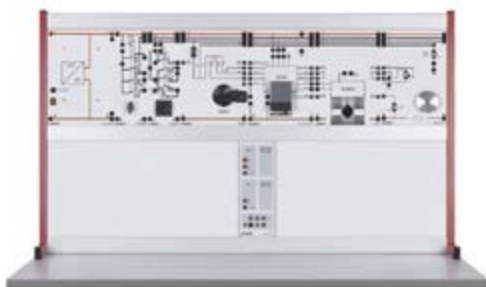
A2.1.1.2

Automobilová technologie

Elektrická zařízení

Motor stěračů

Stěrače zajišťují jasný výhled z vozu během deště nebo sněžení. U stěračů předního skla se používá stejná technologie jako u brusky. Naopak zadní stěrače využívají provoz s měnitelnými póly, protože fungují převážně nesouvisle.



A2.2.1.1

Přednastavený startér

Elektromotor – druhá kroutivá síla vozidla. Princip je následující: procházející proud vytváří magnetické pole, které spolu s druhým magnetickým polem vytváří energii. Tento proces může být použit pro vytvoření lineárního i rotačního pohybu.



A2.2.1.2

Motor

Jističem spouštěné cívkové zapalování

Tranzistorové zapalování bylo vynalezeno jako důsledek omezeného spínacího výkonu kontaktního jističe. Využívá elektronických vysoce výkonných spínačů a příslušných ovládacích jednotek.



A2.3.1.1

Cívkové zapalování bez rozdělovače

Mísení paliva a vzduchu a zapalování jsou hlavními prvky benzínového motoru. Po smísení paliva a vzduchu je nutné tuto směs bezpečně a ve správný čas zapálit. To zajistí systém zapalování.



A2.3.1.3

Vstřikování paliva

Systémy pro správu motoru jsou zodpovědné za kombinaci elektronického vstřikování s elektronickým zapalováním v jedné regulační jednotce motoru. Poté se přidávají další funkce, jako rychlost otáček při volnoběhu, ovládání lambda, recirkulace výfukových plynů, regulace detonačního hoření a diagnostika.



A2.3.2.1

Pohon na plyn

Systém A2.3.2.1 Vstřikování paliva lze opatřit sadou vybavení LH-Motronic, která obsahuje všechny součásti pro přestavení na LPG systém. Toto přestavení je naprosto neškodné. Tekutý plyn je simulován netoxickou a nehořlavou náhražkou, takže studenti nejsou v žádném ohrožení.



A2.3.2.2

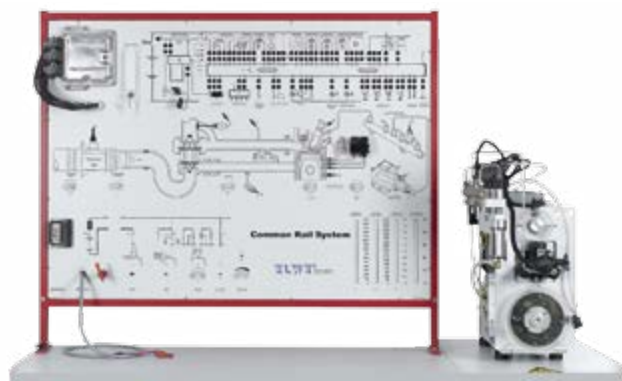
Automobilová technologie

Motor

Common rail diesellový motor

Diesellové motory jsou pístové motory se spontánním zapalováním. Palivo musí být přímo vstříknuto do spalovací komory, poté musí být stlačeno a vyhřáto na 700 - 900°C. Tato teplota stačí pro zapálení směsi. Díky potřebě stále většího tlaku vstřikování začali výrobci postupně přecházet od vstřikovacích čerpadel k vysokotlakým systémům jako jednotkové vstřikování nebo tzv. common rail.

Technologie common rail je nejrozšířenějším diesellovým vstřikovacím systémem v automobilové výrobě po celém světě. Místo dříve používaného rozdělovacího čerpadla se všemi komplikovanými mechanickými částmi a vstřikovači, které určují tlak vstřikování se nyní používají vysokotlaká čerpadla s tlakem až 1200 bar a piezoelektrické vstřikovače.



A2.3.3.4

Pohodlí a asistence pro řidiče

Parkovací asistent

Kontrola vzdálenosti objektů při parkování neboli parkovací asistent je užitečná pomůcka ve vozidle. Komplexní nebo uzavřená konstrukce karoserie omezují výhled z vozu dopředu a dozadu. Parkovací asistent využívá ultrazvukové senzory pro spolehlivé měření vzdálenosti všech druhů překážek, obzvláště dětí a chodců. Optické a zvukové varování chrání vůz a vnější objekty před poškozením.



A2.4.1.2

Palubní počítač

Komfortní systémy, stejně jako bezpečnostní systémy, jsou součástí základního vybavení v moderních motorových vozidlech. Na rozdíl od systémů pro asistenci řídiče nezasahují aktivně do řízení, ale jsou užitečné jen pro informování řidiče a jeho pohodlí. Zobrazují hladinu důležitých kapalin v motoru, varují řidiče ohledně opotřebovaných brzdových destiček a podávají další užitečné informace.



A2.4.1.4

Technologie vozidla

Elektronický systém stability ABS/ESP

Elektronický program stability ESP je regulační systém v brzdách a hnacím ústrojí, které předchází tomu, aby se vozidlo sklouzlo na stranu. ABS zabraňuje úplnému zablokování kol při zabrzdění; ASR zabraňuje kolům, aby se při rozjezdu přetáčela. ESP zajišťuje stabilitu vozidla.



A2.5.1.1

Elektronický posilovač řízení

Systémy elektromechanického posilovače řízení stále více nahrazují hydraulické systémy. Ty jsou na jednu stranu základem pro funkce centrální asistence, na druhou stranu je nutné používat energeticky úsporné systémy pro snížení spotřeby elektrické energie v moderním vozidle.



A2.5.3.2

Automobilová technologie

Technologie vozidla

Síťové automobilové systémy: osvětlení

Nácvikový panel v automobilové elektronice se skládá z moderního přístrojového panelu s elektronickým imobilizérem, plně elektronickým volantem, centrálním ovládacím modulem pro komfortní systém a elektronickým a elektrickým systémem. Systém završuje osvětlení a motor stěračů. Základní elektronika vozidla a moderní sběrnice systémy jsou jasně a jednoduše znázorněny. Na hodnotě systému přidávají originální automobilové součástky. Výuka je zaměřena na detekci chyb, jejich analýzu a opravu.



A2.6.1.1

Síťové automobilové systémy: posilovač brzd

FlexRay nácvikový systém obsahuje funkci posilovače brzd. Kombinuje následující: kontrolní jednotku se snímačem vzdálenosti, snímač stavu vozovky, ABS/ESP ovládací jednotku a přístrojovou desku.



A2.6.1.7

Síťové automobilové systémy: komfort

Nácvikový systém s LIN sběrnici – hlas jeho pána. LIN sběrnice, jakožto vedlejší sběrnice CAN datové sběrnice, je jednokabelová sběrnice, která na žádost správce CAN sběrnice poskytuje snímači data, nebo aktivuje výstupy aktuátoru.



A2.6.1.3

Síťové automobilové systémy: komunikace

Komunikační nácvikový panel obsahuje kompletní balíček informací a zábavy síťově propojený přes MOST (Media Oriented Systems Transport) sběrnici, která je využívána v technologii Audi.



A2.6.1.2

Síťové automobilové systémy: SENT

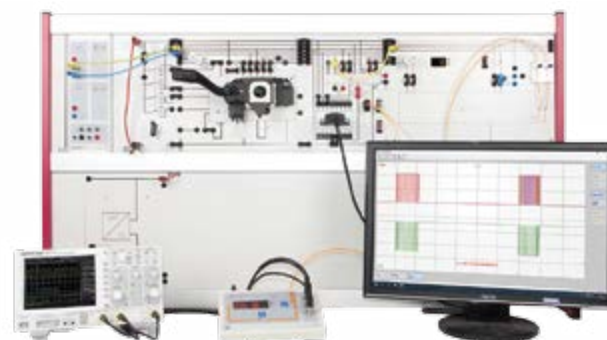
Zkratka SENT pochází z anglického výrazu „single edge nibble transmission“. Je to interface pro rychlou výměnu dat mezi senzorem nebo aktuátorem a kontrolérem.



A2.6.1.10

Síťové automobilové systémy: malý systém MOST

Datová sběrnice MOST je nejvyužívanějším informačním zařízením u všech výrobců automobilů. Proto by ani nebylo možné si představit výuku v této oblasti bez tohoto vysoce výkonného a spolehlivého systému, obzvláště když dochází k digitalizaci vozů. Poskytujeme Vám sadu zařízení, díky které můžete sestavit a zkoumat malý MOST pokusný systém. Ten je výhradně navržen pro praktické pozorování datové sběrnice MOST a soustředí se na typickou charakteristiku, kterou se sběrnice MOST liší od jiných sběrnice systémů.



A2.6.1.11

Automobilová technologie

Technologie vozidla

Elektrická zařízení v hybridních a elektrických vozech
 Studium základů hybridních pohonů vyžaduje základní znalost konstrukce a funkce elektrických zařízení. Proto jsou mezi operačními módy motoru a generátoru zařízení se stejnosměrným proudem, se střídavým proudem a indukční zařízení a servomotor.



A2.7.2.1

Technologie vysokého napětí ve vozidlech

Protože elektřina v automobilech nebyla dříve u většiny součástí nebezpečná, v dnešní době je třeba věnovat pozornost nebezpečím spojeným s vysokým napětím a brát v potaz nová bezpečnostní opatření a postupy.



A2.7.2.5

Elektrotechnika

Elektrické pohony

ELM základní zařízení pro velmi nízké napětí
 Znalosti získané během práce s těmito pokusnými zařízeními lze přímo uplatnit v oblasti průmyslových zařízení. Výukové modely elektrických strojů pro bezpečné velmi nízké napětí jsou tak ideální přípravou k provádění pokusů s komerčními průmyslovými zařízeními.



E2.1.3.1

Zařízení se soupravami rotorů

Zařízení s vyměnitelnými rotory se skládá ze statoru a různých vyměnitelných rotorů. Elektrické zařízení s výkonem v rozsahu 300 W je kompletní jen při kombinaci statoru a rotoru. Stator má čtyřpólovou třífázovou cívku pro tvorbu magnetického toku, uzávěr a koncovku.



E2.1.3.4

Elektrická zařízení - nácvikový systém

Pokusy jsou prováděny pomocí montážních sad pro elektrická zařízení určená pro vzdělávání. Tyto sady obsahují jednoduché nářadí, jako šroubováky a kleště.

Tento nácvikový systém umožňuje sestavit elektrická zařízení z jednotlivých součástí a poté provádět pokusy na sestaveném systému. Témata nácviku se liší a sahají od základů magnetických polí až po komutátor a třífázová zařízení. Všechny příslušné součástky jsou viditelné a je třeba je pouze mechanicky smontovat a elektricky zapojit.



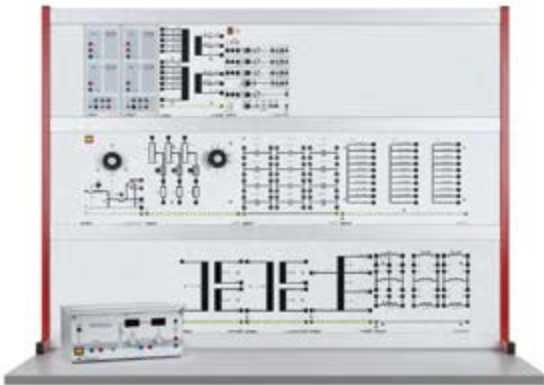
E2.1.3.5

Elektrotechnika

Elektrické pohony

Transformátory 300 W

Transformátory jsou magneticky spojené systémy používané pro transformaci střídavého napětí nebo odpovídajícího odporu. Transformátory tak lze použít primárně pro měření nebo vytváření elektrického výkonu. Tyto praktická cvičení se zabývají studiem transformátorů používaných pro výrobu energie.



E2.2.1.0

DC zařízení 300 W

Pokusy jsou prováděny pomocí zařízení určených k průmyslovému využití. Všechny pokusné systémy mají speciální podstavec pro připojení 300 W zařízení. Pokusný systém lze použít pro zaznamenávání parametrů zařízení při testování. Zařízení jsou napájena speciálním laboratorním zdrojem.



E2.2.2.0

Indukční zařízení 300 W

Pokusy jsou prováděny pomocí zařízení z oblasti průmyslové výroby. Díky speciálnímu úchytu lze připojit k systému jakékoliv pokusné zařízení ze série. Systém umožňuje zaznamenávat parametry zařízení během jeho testování. Stroje jsou napájeny buď přímo ze sítě, nebo ze speciálního laboratorního zdroje.



E2.2.4.0

Asynchronní motor 400/690, základní 300 W

Asynchronní motory v oblasti základních pohonů jsou průmyslová zařízení, která jsou dodávána s originálním panelem s koncovkami od výrobce. Ilustrace uspořádání cívek byla záměrně opomenuta. Bezpečnostní zdířky na panelu s koncovkami jsou bezpečně přístupné za plexisklem.



E2.2.4.6

Synchronní zařízení

Pokusy jsou prováděny pomocí zařízení z oblasti průmyslové výroby. Díky speciálnímu úchytu lze připojit k systému jakékoliv pokusné zařízení ze série. Systém umožňuje zaznamenávat parametry zařízení během jeho testování. Stroje jsou napájeny buď přímo ze sítě, nebo ze speciálního laboratorního zdroje.

Cíle výuky:

- Ochranná opatření a bezpečnost při práci s elektřinou
- Uspořádání elektrických zařízení a jejich uvedení do provozu
- Používání spouštěcích obvodů
- Posuzování parametrů elektrického zařízení



E2.2.5.0

Elektrotechnika

Elektrické pohony

Motor s frekvenčním měničem 300 W

Testovací zařízení je motor s frekvenčním měničem, který se skládá ze čtyřpólového asynchronního třífázového motoru s výkonem 0,55 kW včetně integrovaného frekvenčního měniče. Motor a konvertor jsou na sebe optimálně přesně naladěny.



E2.2.6.1

Bezkartáčové DC zařízení 300 W

Mechatronická zařízení se používají v oblasti automatizace. Rozlišují se podle oblasti využití, přičemž fyzikální funkční princip není důležitý. Používají se jak AC servo motory (synchronní), tak motory s frekvenčním měničem (asynchronní zařízení).



E2.2.6.2

AC zařízení 1 kW

Kompletní sada vybavení je vhodná pro studentské pokusy v laboratořích se zdroji nízkého napětí (400 V, 3 fáze) a pro umístění na pojízdný vozík, aby se mohl vyučující se systémem pohybovat po třídě a ukazovat ho studentům.



E2.3.3.0

Mechatronické motory 1 kW

Pokusy jsou prováděné pomocí zařízení z oblasti průmyslové výroby. Díky speciálnímu úchytu lze připojit k systému jakékoliv pokusné zařízení ze série. Systém umožňuje zaznamenávat parametry zařízení během jeho testování.



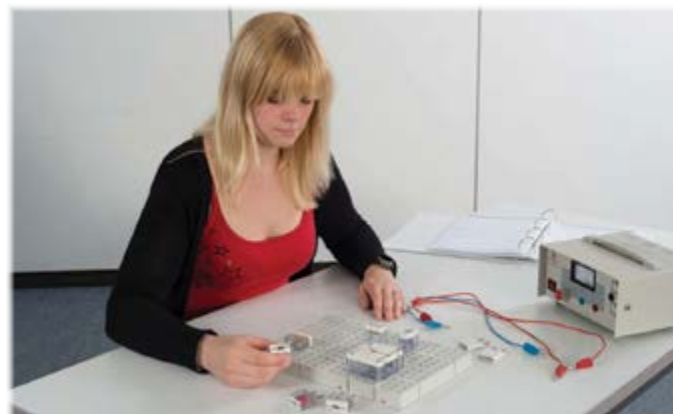
E2.3.6.1

Výkonová elektronika

Výkonová elektronika se systémem pro zapojování

výkonová elektronika je v oblasti elektrotechniky velmi důležitá. Spojuje energetiku s řídicí technikou a elektronikou. Pokroky ve výrobě polovodičových výkonných zařízení, jako jsou diody, tyristory, triaky a výkonové tranzistory značně pomohly ve zviditelnění této oblasti. Hlavní úlohou výkonové elektroniky je spínání, regulace a transformace elektrické energie s pomocí elektronických součástek.

Studentské pokusy se systémem zapojení pro výkonovou elektroniku zkoumají parametry výkonových polovodičů a základních standardních obvodů. Všechny pokusy pracují s jednofázovým bezpečným velmi nízkým napětím. Nutnými předpoklady pro úspěšný průběh kurzu jsou znalost teorie střídavého proudu, technologie polovodičů a zkušenost s prací s osciloskopem.



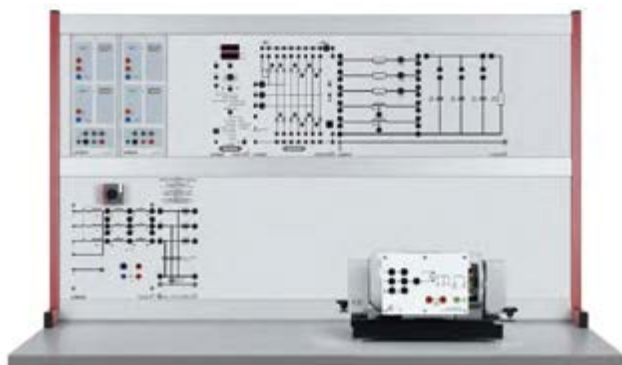
E2.4.1.1

Elektrotechnika

Výkonová elektronika

Ventily statického měniče

Pokusy jsou připraveny pomocí nácvikových panelů v rámech. Statické měniče se schématickými maskami zobrazují obvodové schéma a plán toku signálu. Umožňují také jasně připravit pokusné obvody.



E2.4.2.1

Simulátor chyb, fázová regulace

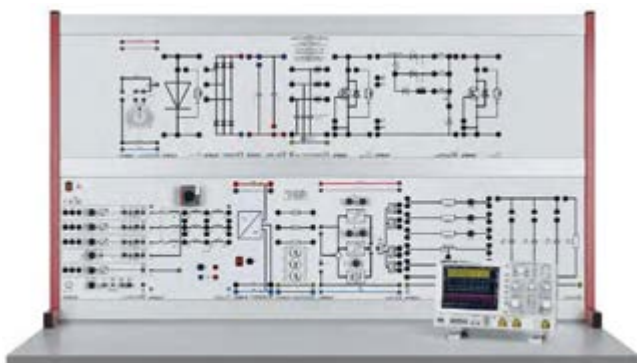
Pokusy jsou prováděny na nácvikových panelech v rámech. Cílem výuky jsou ochranná opatření a elektrická bezpečnost, hledání a analýza chyb v regulačních obvodech s fázovým úhlem a používání multimetrů a osciloskopů.



E2.4.2.2

Přepínatelné ventily a DC střídače

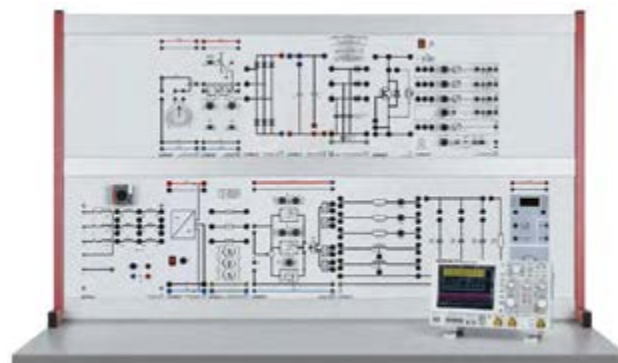
Statické konvertorové ventily s vypínáním brány lze použít pro sestavení různých DC střídačů (DC/DC střídače). K tomu se používají tři různé regulační metody: modulace šířky impulsu, modulace sekvence impulsu a dvě regulace polohy.



E2.4.3.1

Měniče

Měniče s vlastní komutací se používají u frekvenčních měničů, nepřerušitelných zdrojů napájení, zařízení pro připojení k elektrické síti pro fotovoltaické systémy, atd. Tato sada vybavení umožňuje sestavit jednofázový AC měnič různých frekvencí.



E2.4.3.3

COM3LAB Multimédia: výkonová elektronika

COM3LAB výukové kurzy v oblasti výkonové elektroniky se intenzivně zabývají tématem pro jeho detailní porozumění. Studenti v kurzu zkoumají charakteristiku výkonových polovodičů a základních standardních obvodů. Všechny pokusy jsou prováděny s jednofázovým bezpečným velmi nízkým napětím, se kterým nehrozí studentům žádná rizika. Pro pokusy potřebujete jen malé množství materiálů a málo prostoru. Stačí jen studentská lavice s PC.

Cíle výuky:

- Základní fyzikální principy výkonových polovodičů
- Konstrukce klíčových základních obvodů ve výkonové elektronice
- Posuzování vlastností usměrňovačů a měničů



E2.4.1.2

Elektrotechnika

Technologie pohonů

Regulace pohonů s nácvikovými panely

Se sadou vybavení se studenti zabývají především regulačními prvky uzavřené smyčky elektrických pohonů. Navíc jsou měřeny různé parametry zařízení. Hlavním nácvikovým systémem je 10 W zařízení, které tvoří spojený systém motoru a generátoru.



E2.5.1.2

Statický měničový pohon s DC zařízeními

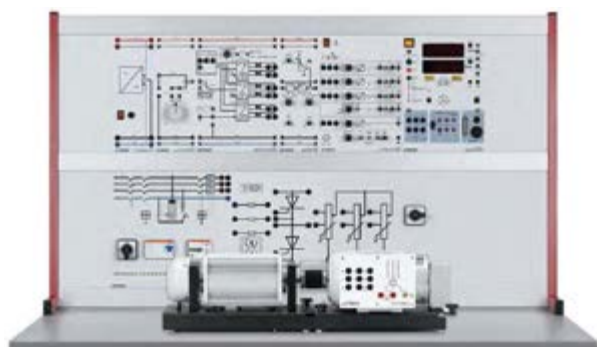
DC zařízení byla tradičně používána pro pohony s měnicí se rychlostí. Nastavením napětí kotvy nebo oslabením pole kotvy lze rychlost měnit a změnou polaroty kotvy nebo budícího napětí je možné změnit její směr otáčení.



E2.5.2.1

Pohony s indukčními zařízeními

Část tohoto praktického nácviku zabývajícího se výkonovou elektronikou využívá nácvikových panelů. Používaná elektronická zařízení jsou průmyslové stroje na podstavci, přičemž pomocí Systému pro testování strojů 300 W je možné určit parametry zařízení.



E2.5.3.1

Základní frekvenční měniče

Tato sada vybavení poskytuje vzhled do obvodů s frekvenčními měniči s různými napětíovými spoji. Měření jsou prováděna na součástkách frekvenčních měničů navržených speciálně pro výukové účely. Při pokusech používáme statickou elektrickou zátěž, která usnadňuje vyhodnocení křivek proudu a napětí.



E2.5.3.2

Pohony s nácvikovým frekvenčním měničem

Výkonová elektronika se rozvinula z technologie statických měničů, aby se pak stala jednou z nejdůležitějších a všeobjímajících oblastí elektrotechniky. Úlohou výkonové elektroniky je přepínání, řízení a převádění elektrické energie pomocí výkonových polovodičů s nejvyšší možnou efektivitou.



E2.5.3.3

Pohony s průmyslovým frekvenčním měničem 300 W

Pomocí přepínatelných ventilů měniče je možné sestavit třífázové sítě s různou frekvencí a amplitudou. Rychlost asynchronních (indukčních) strojů je pak měnitelná a v širokém rozsahu prakticky s žádnými ztrátami. U tohoto praktického nácviku jsou použity stroje s výkonostní třídou 300 W.



E2.5.3.4

Elektrotechnika

Servo technologie

Základy servo technologie

Servo pohony jsou pohony sloužící k regulaci pozice, rychlosti, nebo kroutivého momentu v otevřeném nebo uzavřeném okruhu. Ve výrobě je tato technologie často používána jako pomocný pohon pro polohování předmětů zpracovávaných na stroji.



E2.6.1.1

DC servo systém

Tato sada vybavení doprovází studentské pokusy, které lze provádět v laboratoři bezpečně pomocí velmi nízkého elektrického napětí. Cílovou skupinu tvoří učňové a studenti výkonové technologie a mechatroniky.



E2.6.1.2

AC servo systém

Tato sada vybavení doprovází studentské pokusy, které lze provádět v laboratoři bezpečně pomocí velmi nízkého elektrického napětí. Cílovou skupinu tvoří učňové a studenti výkonové technologie a mechatroniky.



E2.6.1.3

Krokový motor

Krokové motory jsou speciálním druhem synchronního motoru s vysokým počtem pólových párů. Rotor následuje pole statoru v krocích, jejichž velikost je určena počtem pólů. S normální zátěží může být úhlová pozice rotoru přesně určena.



E2.6.1.4

AC servo systém s blokovou komutací

Pro průmyslové roboty, balící stroje, NC obráběcí stroje a podobná zařízení je potřeba podpora servo pohonů, které jsou velmi rychlé ale také přesné v polohování. Jsou to automatické polohou regulované elektrické pohony, které se obvykle skládají z permanentně vybuzeného synchronního rotoru, frekvenčního měniče s různým napětíovým spojovacím obvodem a digitální regulace v uzavřeném obvodu.



E2.6.2.1

Servo regulace polohy

Měniče, regulační jednotky atd. jsou namontovány v panelových rámech. Servo zařízení je dynamický průmyslový stroj s obzvláště malým momentem setrvačnosti. Zdroj napájení pro testovací zařízení pochází z didaktického frekvenčního měniče, který je napájen z elektrické sítě (se sítíovým napětím 230 V).



E2.6.2.3

Systémy pro měření

Systémy CASSY

Mobile-CASSY 2

Měřicí zařízení pro studentské pokusy v přírodních vědách.

Nová generace našeho Mobile-CASSY2 zaujme především:

- možnostmi univerzálního připojení
- intuitivním ovládáním
- rychlým zaznamenáváním měřených hodnot
- grafickými schopnostmi

Díky tomu má spoustu možností využití od studentských pokusů až po demonstrativní účely.



524 005 nebo 524 005 W (s Wi-Fi modulem)

Grafický displej:	9 cm (3,5"), barva QVGA
Ovládání:	velký dotykový kruh (42 mm)
Rozlišení:	12 bit
Integrované rozsahy měření pro napětí:	$\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3/\pm 10/\pm 30$ V
Integrované rozsahy měření pro proud:	$\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3$ A
Integrované rozsahy měření pro teplotu:	-200 ... +200 °C / -200 ... +1200 °C
Připojky na senzory:	2 (CASSY senzory a senzory M)
Rychlost vzorkování:	maximálně 100 000 hodnot za vteřinu
Časový rozsah vstupů časovače:	20 nanosekund
Reproduktor:	integrovaný pro klíčovité tóny a GM počítačící obrazovku (lze zakázat)
Zařízení pro ukládání dat:	integrovaná mikro SD karta pro více než tisíc souborů měření a záznamů z obrazovky, volitelně také přes USB disk
Kapacita baterie:	14 watthodin (velikost AA, vyměnitelná)



Displej s vysokým kontrastem

Z ikonek na displeji nad naměřenou hodnotou jsou zobrazeny měřicí kanály a je možné je zvolit, zatímco ikonky dole napravo slouží k přístupu k nastavení menu a jiných displejů pomocí dotykového kolečka.



Nabíječka pro 4 zařízení Mobile-CASSY 2

Pro nabíjení až 4 zařízení Mobile-CASSY 2 (524 005 nebo 524 005 W) najednou pouze z jedné zásuvky.

- Doba nabíjení: stejná v porovnání s nabíjením jednoho zařízení
- Připojení: zásuvka pro 12 VAC konektor (obsahuje každý Mobile-CASSY 2)
- Pojistka: 1,1 A (samočinné resetování)
- Rozměry: 195 mm × 17 mm × 36 mm
- Hmotnost: 70 g



524 0034

Držák pro Mobile-CASSY 2, CPS

Umožňuje bezpečné a flexibilní uchycení systému Mobile-CASSY 2 (524 005 / 524 005W) k magnetickému povrchu. Mobile-CASSY 2 lze kdykoliv snadno z držáku vyjmout. Obzvláště vhodné pro použití při ukázkových pokusech na magnetických přichytávacích deskách v oblasti fyziky, biologie a chemie.



524 0036

Držák pro Mobile-CASSY 2, TPS

Umožňuje bezpečné a flexibilní uchycení systému Mobile-CASSY 2 (524 005 / 524 005W) do TPS rámu. Mobile-CASSY 2 lze kdykoliv z držáku snadno vyjmout.



524 0037

Specialista doporučuje



Strojní zařízení 4.0 a jeho výhody

- Snadná obsluha všech typů strojů
- Podpora ručního měření a měření s pomocí PC
- Pokusy jsou prováděny s průmyslově vyráběnými stroji navrženými pro výuku
- Vysoké bezpečnostní standardy pokusných systémů
- Jsou splněny všechny požadavky podle německých strojírenských směrnic
- Vylepšené měření kroutivého momentu díky nastavení na mechanický nulový bod a možnosti kontrolovat a kalibrovat měření pomocí závaží
- Viditelnost principu měření kroutivého momentu na tenzometru
- Ovládací jednotka systému pro testování strojů s integrovaným displejem pro zobrazení rychlosti a kroutivého momentu
- Systém lze provozovat s nebo bez PC

Bezpečnost na prvním místě

Díky moderním pohonným systémům a obzvláště kvůli pokusům se stroji s vysokým výkonem je vyžadován velmi bezpečný design. Z tohoto důvodu bylo v posledních letech vydáno nebo doplněno mnoho norem týkajících se právě bezpečnosti. Nové strojní zařízení 4.0 splňuje všechny bezpečnostní požadavky k provádění studentských pokusů.

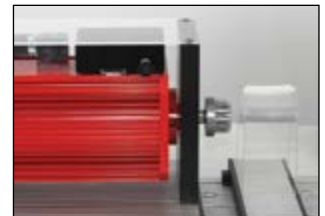
Pevný podstavec na stroje a mechanické západky

Nový pevný hliníkový podstavec na stroje slouží k pevnému uchycení stroje na své místo. Mechanické impulzy, které mohou způsobit IPM motory, synchronní motory, nebo vysoce výkoné stroje, jsou absorbovány podstavcem a mechanickými západkami na obou stranách.



Ochrana proti kontaktu s pohyblivými částmi

Připojení stroje a testovacího systému je chráněno průhlednou krytkou. K hnacím hřídelím se dostanete pouze po rozebrání pohonného systému. Navíc západky podstavce jsou elektronicky monitorovány a jednotka se po odejmutí z podstavce automaticky vypne.



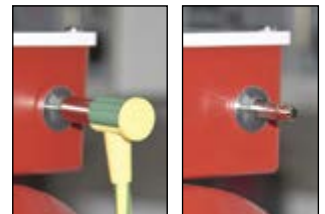
Izolace pro elektromagnetickou kompatibilitu

Všechny motory jsou izolovány od podstavce, takže zbytečné proudové smyčky nezvyšují interferenční záření a bludné svodové proudy neovlivňují měřicí senzory. To je požadavek pro frekvenční řadiče a servo aktuátory kompatibilní s konceptem průmysl 4.0.



Dodatečné vyrovnávání potenciálů

Dodatečné vyrovnávání potenciálů je nezbytné k ochraně osob a jednotky. Při poruše ochranného vodiče by byl stroj, nebo celá jednotka pod napětím, protože svodové proudy by mohly být vedeny přímo k motoru a jednotce přes stator. Pro osvětu problematiky je možné vytvořit ochranný vodič.



Technologie elektrických pohonů v průmyslu 4.0

Na optimalizované pohonné jednotky jsou kladeny stále větší nároky pro vyhovění technologiím průmyslu 4.0. Proto je ve školách a na univerzitách nutné zkuomat nejen zařízení, ale kompletní pohonný systém.

Naše strojní zařízení 4.0 zahrnují DC, AC a třífázové stroje. Ty jsou dále rozděleny na synchronní a asynchronní stroje. To umožňuje studentům zabývat se různými typy strojů a jejich chováním a také ztrátami výkonu. Vybavení pro studentské pokusy a ukázky odpovídá technickému vývoji a novým předpokladům pro energetickou účinnost.



STE JNĚ SOPTÍ MOJE ŽENA, KDYŽ SE VEČER VRACÍM Z BARU.

Obnovitelné energie jsou často používaným slovem. V dnešní době je větrná a sluneční energie brána jako samozřejmost. Ale jak přesně tato technologie funguje? A kolik dalších možností produkce energie existuje? Společnost leXsolar díky jejím produktům odpovídá na všechny tyto otázky a pomocí nácvikových systémů připravuje novou generaci pro budoucnost s obnovitelnými zdroji.

Žáci, studenti a dospělí se jasným a praktickým způsobem dostanou hlouběji do tématu a budou nadšení díky kvalitním produktům a pokusům, které skutečně fungují v každodenním životě. Z tohoto důvodu se společnost leXsolar spoléhá na vysokou kvalitu a servis zaměřující se na zákazníky. Hlavním zaměřením společnosti je rozvoj zájmu o obnovitelné zdroje energie.

Vodíková technologie

Obnovitelné energie

Tepelná energie

Úspora energie

Větrná energie

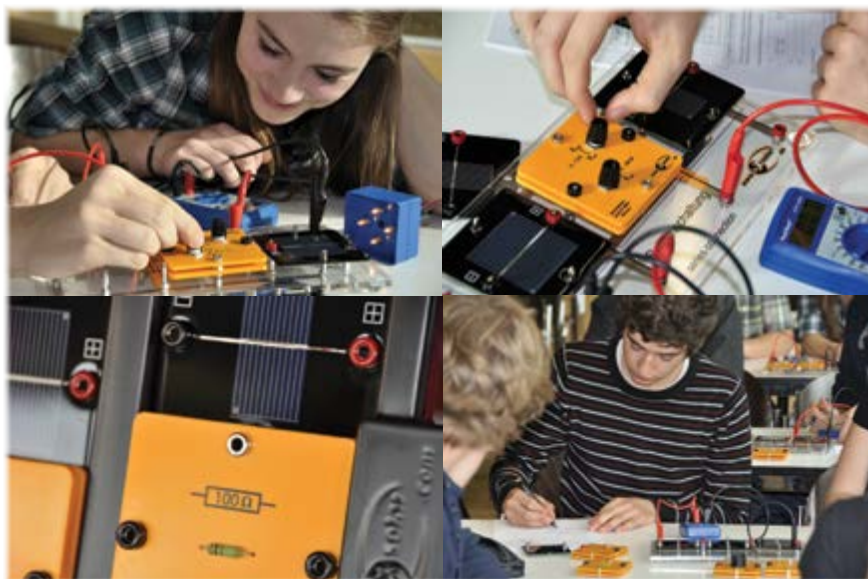
Elektromobilita

Inteligentní síť

Vodní energie

Fotovoltaika

Biopaliva



Zdroj inovace a kvality produktů leXsolar se nachází v hlavním městě Saska a to ne bezdůvodně. V Drážďanech můžete najít jak kvalifikovaná vědecká centra, tak unikátní kulturní krajinu. Deset univerzit a vysokých škol je doprovázeno mnoha kompetenčními středisky a zařízeními pro transfer technologií.

Vodní energie

leXsolar-Hydropower Ready-to-go

Kromě kvalitativních pokusů, jako jsou úvod do tématu využití vodní energie pro vysokoškolské studenty a základní pokusy v technickém nácviku, poskytuje tato pokusná sada základní kvantitativní pokusy na fyzikální vlastnosti vodních turbín. Tato sada je vybavená různými typy turbín - od jednoduchého vodního kola po moderní a vysoce výkonnou Peltonovu turbínu.



5501.1905



leXsolar-Hydropower Basic

Tato sada je optimální pro začátečníky zabývající se tématem hydroelektrické energie. Díky zábavným pokusům se mohou studenti dozvědět o základní charakteristice vodních elektráren. S Peltonovou turbínou a připevněnou hadičkou lze v učebně, ale také venku provádět kvalitativní a kvantitativní pokusy zaměřené na toto téma.



5501.1930



Vodíková technologie

leXsolar-H2 Professional

Tato sada poskytuje celé spektrum technologie palivových článků pro technickou výuku. Solární modul, elektrolyzátor a palivový článek umožňují sestavení a zkoumání solárního-vodíkového cyklu. Principy fungování, efektivita a charakteristické křivky elektrolyzátoru a palivového článku jsou jen některá z řešených témat.



5501.1217

leXsolar-H2 Large 2.0

Tento produkt byl zcela přepracován a nyní obsahuje nejnovější palivové články pro vzdělávací účely. Spolu s tradičními PEM-palivovými články a součástkami kompletního solárního-vodíkového cyklu (elektrolyzátor, PEM palivový článek a solární modul) představuje tento produkt nejkomplexnější systém pro pokusy s palivovými články na trhu pro vzdělání.



5501.1218

Elektromobilita

leXsolar-Emobility Large

S touto sadou získávají studenti vědomosti o fyzikálních a technických základech a využití různých bateriových technologií. S modelem elektrického modelu auta je zkoumána velmi aktuální problematika elektromobility. Dimenzování a využití různých typů baterií je stejně důležité téma jako životnost a způsoby nabíjení.



5501.1802

leXsolar-Emobility Ready-to-go

Tato sada se zabývá fyzikálními a technickými základy a využitím různých bateriových technologií. Osm různých typů baterií, jako lithium-polymerová baterie, kondenzátor, nebo palivový článek, umožňuje studovat parametry, jako je životnost a způsoby nabíjení. Skrže kvalitativní a kvantitativní pokusy studenti objevují vlastnosti různých typů baterií.



5501.1803

leXsolar-Emobility Professional

Pro ukládání elektrické energie je na trhu již mnoho bateriových technologií. Ale pro jaké využití je vhodný který typ baterie, jakou kapacitu baterie musí mít a jaké zatížení je nejlepší pro zajištění co nejdelší výdrže? Z důvodu problému ukládání obnovitelných energií jsou toto otázky, na kterých je potřeba pracovat při technickém návrhu.



5501.1801

leXsolar-EMobility Instructor

Na světě se stále více začínají používat elektrické dopravní prostředky pro snížení vypouštění skleníkových plynů. Díky tomuto trendu jsou automobilové společnosti donuceny přehodnotit celý koncept výroby. Nová vozidla na jednu stranu potřebují mnoho technicky inovativních dílů a systémů, aby mohla fungovat, a na stranu druhou infrastrukturu a služby.



5501.1804

Větrná energie

leXsolar-Wind Basic

Sada leXsolar-Wind Basic je optimální pro začátečníky zabývající se tématem větrné energie. I za tak nízkou cenu umožňuje provádět nejdůležitější základní pokusy s větrnou energií. Lze tedy studovat různé parametry, jako je počet nebo tvar lopatek rotoru, a profil lopatek rotoru lze studovat pomocí inovativních leXsolar větrných rotorů.



5501.1430

leXsolar-Wind Large

Tento systém Vám poskytuje všechny informace týkající se základů používání větrné energie. Studenti tak porozumí fungování větrných elektráren. Zjišťování, jak rychlost větru, jeho směr a typ rotoru ovlivňují výstupní výkon, jsou jen některé příklady možných pokusů. Přijdou si na své starší i mladší studenti, kteří mohou provádět studie podle svých možností.



5501.1404

leXsolar-Wind Ready-to-go

Sady ze série Ready-to-go umožňují maximální počet pokusů bez potřeby veškerých dodatečných doplňků. Jsou dodávány v pevném hliníkovém kufříku a pokusy lze provádět prakticky kdekoli. Všechny potřebné pomůcky včetně anemometru jsou v sadě obsaženy. Sada slouží k pochopení základních pojmů týkajících se větrné energie.



5501.1405

leXsolar-Wind Professional

Větrná energie je nejrozšířenější mezi obnovitelnými zdroji energie. Obzvláště při tak rychlé výstavbě nových větrných elektráren je velmi vysoká poptávka po kvalifikovaných zaměstnancích. Tato sada Vám poskytuje prakticky zaměřené pokusy pro technický nácvik a obsahuje také několik zajímavých základních pokusů.



5501.1406

Fotovoltaika

leXsolar-PV Basic

Co je to solární článěk a co je to solární panel? Co lze napájet solárním článkem? Jak by měl být solární článěk polohován vzhledem ke slunci? Na tyto otázky naleznete odpověď pomocí sady leXsolar-PV Basic. Všechny pokusy jsou navrženy pro studenty základních škol a nižších ročníků středních škol.



5501.1130

leXsolar-PV Large

Specialitou této sady je korelace školní fyziky s praktickým využitím fotovoltaických článků. Unikátní didaktické inovace se staly hlavním důvodem, proč si zvolit tuto sadu, která získala ocenění „Worlddidac Award“. Sada je koncipována tak, aby bylo možné provádět pokusy při běžném světle v místnosti.



5501.1103

Fotovoltaika

leXsolar-PV Ready-to-go

Název mluví za vše: tato plně vybavená pokusná sada může být použita kdekoli a bez žádných dalších součástí. Sada již obsahuje všechno nezbytné pomocné vybavení, jako jsou například měřidla, a je dodávána v pevném hliníkovém kufříku s pěnovou vystýlkou. Se sadou je možné provádět základní i mnohem pokročilejší pokusy.



5501.1105

leXsolar-PV Professional

V dnešní době je pro různé profese v oblasti obnovitelných energií důležité jasné pochopení fotovoltaiky. Sada leXsolar-PV Professional poskytuje pro příslušné studie a vzdělávací lekce optimální nástroje pro praktický nácvik. Lze provádět pokusy od fyzikálních základů fotovoltaiky, až po analýzu součástí ve fotovoltaických systémech.



5501.1118

Tepelná energie

leXsolar-ThermalEnergy Professional

Tento pokusný systém umožňuje využívat různé technologie přeměny solární tepelné energie v technické výuce. Produkt neobsahuje pouze různé typy solárních kolektorů, které lze provozovat s čerpadly nebo bez nich, ale také CPS technologii (koncentrovaný solární výkon) a Peltierův článek pro přímou přeměnu na elektrickou energii.



5501.1306

leXsolar-ThermalEnergy Ready-to-go

Tento systém má podobné možnosti, jako sada leXsolar-ThermalEnergy Professional. Dále lze se sadou provádět pokusy týkající se termodynamiky, jako je absorpce tepelného vyzařování a konvekční proudění tepla, díky kterým lze jasně porozumět aplikovaným fyzikálním efektům. Jako všechny sady Ready-to-go, i tuto lze používat prakticky kdekoli.



5501.1304

Obnovitelné energie

leXsolar-NewEnergy Ready-to-go

Tato sada je skvělá pro mladé studenty základních a nižších ročníků středních škol a je možné s ní provádět kvalitativní i kvantitativní pokusy. Studenti tak získají povědomí o tématech jako fotovoltaika, větrná energie, vodní energie, elektromobilita a palivové články. Vše, co je potřeba k přípravě pokusů, je již obsaženo v této sadě.



5501.2003

leXsolar-NewEnergy Kit

Sada leXsolar-NewEnergy Kit je speciálně přizpůsobena mladým studentům v nižších ročnících středních škol a poskytuje kvalitativní i kvantitativní pokusy a umožňuje studentům porozumět tématům, jako je fotovoltaika, větrná energie, vodní energie, elektromobilita a palivové články. Sada obsahuje všechny součásti potřebné k pokusům.



5501.2002

Inteligentní síť

leXsolar-SmartGrid Professional

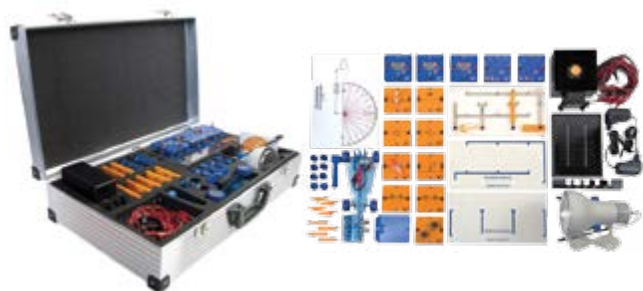
Porozumění komplexnímu propojení mezi obnovitelnými energiemi, ukládáním energie a spotřebiči v inteligentní síti je pro odborné a technické vzdělání důležitým cílem. Sada leXsolar-SmartGrid Professional je ideální základní nácvikový systém, se kterým tohoto cíle dosáhnete. V laboratorním měřítku můžete názorně pozorovat, jak takový systém funguje.



5501.1607

leXsolar-SmartGrid Ready-to-go

Jak je u sad „Ready-to-go“ zvykem, i tato obsahuje kompletní vybavení v pevném přenosném hliníkovém kufříku a je kdykoliv a kdekoliv připravená k použití. Umožňuje sestavit inteligentní síť s různými zdroji obnovitelné energie v laboratorním měřítku. Je možné si také zvolit různé profily tvorby energie a pozorovat jejich dopad na systém.



5501.1605

Biopaliva

leXsolar-BioEnergy Ready-to-go

Tento rozsáhlý pokusný systém Vám umožňuje rekonstruovat a porozumět celému cyklu biomasy bez jakéhokoliv doplňujícího vybavení. Kultivační box a hydrokultura umožňují pozorovat klíčení a růst rostlin. Spotřebu vody a živin tak lze analyzovat v různých růstových fázích. Různé pokusy pak ukazují aerobní a anaerobní rozklad biomasy do kompostu nebo biopaliva.



5501.1710

leXsolar-BioFuel Ready-to-go

V této sadě je formou studentských pokusů zobrazen celý proces výroby biopaliva. Kufřík obsahuje všechny potřebné součásti a vybavení a lze ho použít kdekoliv. Prvním krokem je volba zdroje a fermentace. Výsledná kaše z rozmačkané rostliny je pak destilovaná pomocí leXsolar kondenzátoru a následně se bude charakterizovat výsledný etanol.



5501.1703

Úspora energie

leXsolar-Esave Ready-to-go

Díky této sadě jsou diskuze ohledně energie o něco hmatatelnější. Přístupuje k této otázce jako k celku: studenti se nejprve soustředí na záležitost, jako je celosvětová spotřeba energie, změna klimatu, nebo spotřeba energie v soukromých domácnostech. Na základě daných otázek studenti provedou měření založená na problému; například věci jako pokojová teplota, nebo teplota venku, spotřeba vody a energie atd. Cílem je rozvinout schopnost poznat potenciály ke zlepšení a úsporám.

Soubor pokusů je rozdělen na 4 hlavní témata:

1. Porozumění pojmu energie
2. Teplo
3. Voda
4. Světlo



5501.1502

Heliocentris



MANŽEL CHCE VYROBIT ČISTÝ VODÍK, ZATÍM Z TOHO UMÍ JEN METAN!

Tým společnosti Heliocentric Academia International GmbH pracuje na vývoji produktů již od počátku v roce 1995, kdy byly vyrobeny vůbec první nácvikové systémy pro výuku v oblasti vodíkové technologie a palivových článků. Od té doby tým inženýrů, lektorů a výrobců vyvinul v blízké spolupráci s klienty celou řadu produktů pokrývajících řešení pro střední školy, odborné školy a univerzity a pro profesionální průmyslová výuková centra. Do sortimentu nyní patří různé typy obnovitelných energií, řešení pro ukládání energie a kompletní systémy pro práci s energií. Naším cílem je zjistit potřeby zákazníka a k jeho spokojenosti zvolit, doručit, nainstalovat a zprovoznit daný výukový systém.

Laboratoře pro práci s obnovitelnou energií

Vzdělávací produkty

Nácvikové systémy

Přísun vodíku



Vzdělávací produkty

Dr. Fuelcell model auta

Model auta umožňuje srozumitelnou výuku v oblasti obnovitelných energií na středních školách. Předpřipravené pokusy dělají výuku v oblasti vědy zábavnou.

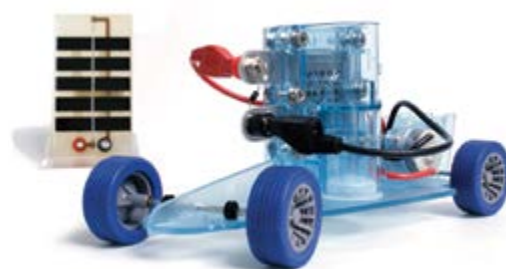
Možnost vybrat si ze 2 variant:

Základní model auta (5502.352)

- Oboustranný palivový článek
- Solární panel
- Podvozek
- Instrukční manuál s příručkou pro vyučující
- Destilovaná voda
- Sada kabelů

Kompletní model auta (5502.354)

- Stejně jako základní, ale navíc
- Zařízení pro měření zátěže
- Ruční generátor



5502.352 nebo 5502.354

Dr. Fuelcell vědecká sada

Science Kit se vyznačuje svou přizpůsobivostí. Kromě pokusů s rozložitelnými palivovými články lze provádět i různé experimenty s metanolovými palivovými články. Produkt obsahuje palivový článek s polymerovou membránou, jednotku elektrolýzy a robustní měřicí box s integrovaným generátorem. S elektrickými moduly (jako motor nebo žárovka) lze provádět jasné a praktické pokusy.

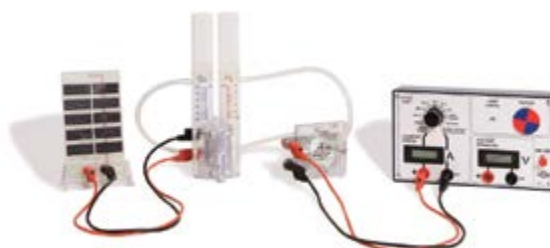
Možnost vybrat si ze 2 variant:

Základní sada (5502.350)

- Elektrolýzér
- Solární modul
- Palivový článek
- Zkušební skříňka
- Návod s pokyny pro učitele

Kompletní sada (5502.355)

- Stejně jako základní, ale navíc
- Odnímatelný palivový článek
- Metanolový palivový článek



5502.350 nebo 5502.355



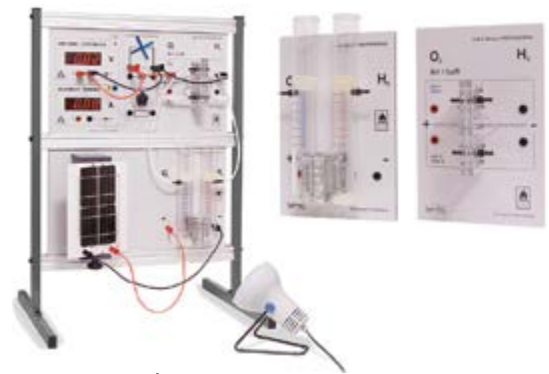
Vzdělávací produkty

Dr. Fuelcell Professional sada

Tento profesionální nácvikový systém napodobuje kompletní solární vodíkový cyklus. Elektrická energie je vytvářena solárním panelem, uložena pomocí elektrolýzy a znovu převedena v palivovém článku, z něhož napájí zátěž.

Možnost vybrat si ze 2 variant:

- | | |
|---|--|
| <p>Sada Professional Demo (5502.391)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Solární panel · Elektrolýzér · Dvojitý palivový článek · Zaváděcí modul · Návod s pokyny pro učitele | <p>Kompletní sada Professional (5502.392)</p> <p>Stejně jako základní, ale navíc</p> <ul style="list-style-type: none"> · Jednotka pro měření |
|---|--|



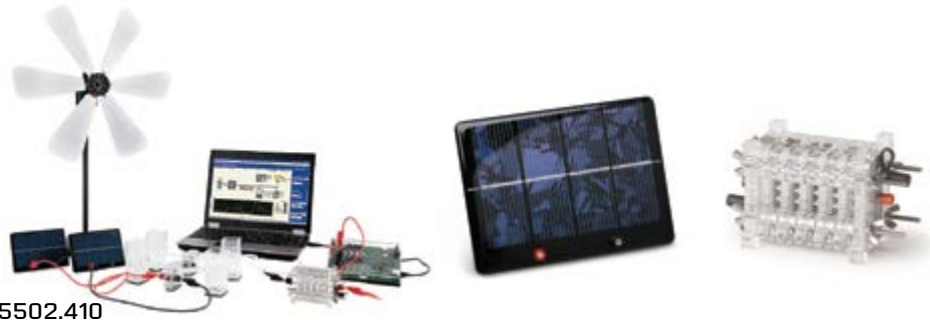
5502.391 nebo 5502.392

Clean energy trenážer pro práci s čistou energií

Clean Energy Trainer spojuje solární a větrnou energii a jejich akumulační schopnosti ve formě palivového článku - to vše v jednom produktu. S pomocí dodávaných součástí je možné sestavit takzvanou inteligentní síť. Taková síť získává energii pouze z obnovitelných zdrojů. Studenti od 16 let tak mohou získat základní znalosti o fungování inteligentních sítí. Sada tudíž nabízí několik popisných pokusů. Dalším důležitým cílem je zahrnout do učebních plánů skupinovou práci na téma energie a její přeměny.

Sada obsahuje:

- 2x Solární panel
- 2x Elektrolýzér
- 4x Nádržka na palivo 30 ml
- Skládací rozebíratelný palivový článek
- Větrná turbína
- USB monitor dat
- Anemometr
- Návod
- PC Software
- Fotometr
- Simulátor nabíjení



5502.410

Nácvikové systémy

HyDrive - Electric Vehicle Trainer

HyDrive umožňuje studentům provádět pokusy pro zkoumání konstrukce, funkčnosti a výhod palivových článků a hybridních elektrických vozidel. Pomáhá učitelům předávat žákům vědecké principy této technologie. HyDrive je dodáván s rozsáhlým didaktickým materiálem a vzdělávacím softwarem, usnadňuje přípravu učitele.

Pokusy

- Nabíjecí a vybíjecí vlastnosti superkondenzátoru
- Charakteristická křivka palivového článku a jeho výkon
- Vztah mezi výkonem palivového článku a přívodem vzduchu
- Základní rovnice pohybu a přeměna elektrické energie na mechanickou
- Charakteristika a energetická účinnost elektrolýzéry
- FCEV v praxi: rekuperační brzdná energie
- Konstrukce a testování hybridního systému



Nácvikové systémy

Fuel cell trenažér pro práci s palivovými články

Tento trenažér je ideální pro výuku základních inženýrských principů PEM systémů s palivovými články. Umožňuje rozsáhlé možnosti provádění pokusů.

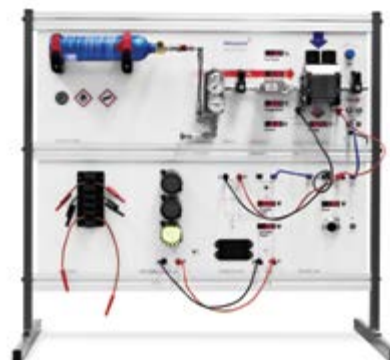
Možnost vybrat si ze 2 variant:

Fuel Cell trenažér (5502.693)

- Modul s palivovým článkem
- Modul pro simulaci zátěže
- Modul s DC/DC konvertorem
- Modul se semaforem
- Modul pro ukládání H₂
- Instrukční materiál a software

Fuel Cell trenažér základní (5502.694)

- Modul s palivovým článkem
- Modul pro simulaci zátěže
- Instrukční materiál a software



5502.693 nebo 5502.694

Renewable energy trenažér pro práci s obnovitelnými energiemi

Trenažér je vyroben z materiálů profesionální úrovně a umožňuje celý semestr vysoce kvalitních pokusů v oblasti obnovitelných zdrojů energie v jakékoliv laboratoři. Díky obsaženým položkám, jako je simulátor solární energie, projektor a větrná turbína, mohou studenti objevovat mnoho technologií pro využití obnovitelné energie. Interaktivní software umožňuje kompletní ovládání každého aspektu simulátoru a umožňuje studentům pozorovat a měnit mnoho parametrů, které by jinak nebyli schopni zkoumat.

Možné provádět pokusy z těchto oblastí:

- Větrná energie
- Solární energie
- Vodíková energie



5502.HRET

Hybridní Energy Lab systém

Hybridní bateriový systém s palivovými články umožňuje uživatelům porozumět a zkoumat jednotlivé součásti a chování systému pod různými hybridními nastaveními. Systém je navržen jako laboratoř pro podporu inženýrských kurzů zaměřených na využití palivových článků, hospodaření s energií a ukládání energie. Důležité pro dnešní studenty v této oblasti je řádné porozumění využití elektrochemické konverze energie a jejímu ukládání.

Ideální pro kurzy, které se zaměřují na tato témata:

- Bateriová technologie (modelování)
- Bateriové systémy a regulace
- Aplikovaná technologie palivových článků
- Hybridní systémy baterií a palivových článků
- Ukládání a konverze elektrochemické energie
- Ukládání obnovitelné energie
- Elektrická a hybridní vozidla
- Záložní systémy napájení
- Mikrosítě a chytré sítě



5502.793

Solar Hydrogen trenažér pro práci se solární a vodíkovou technologií

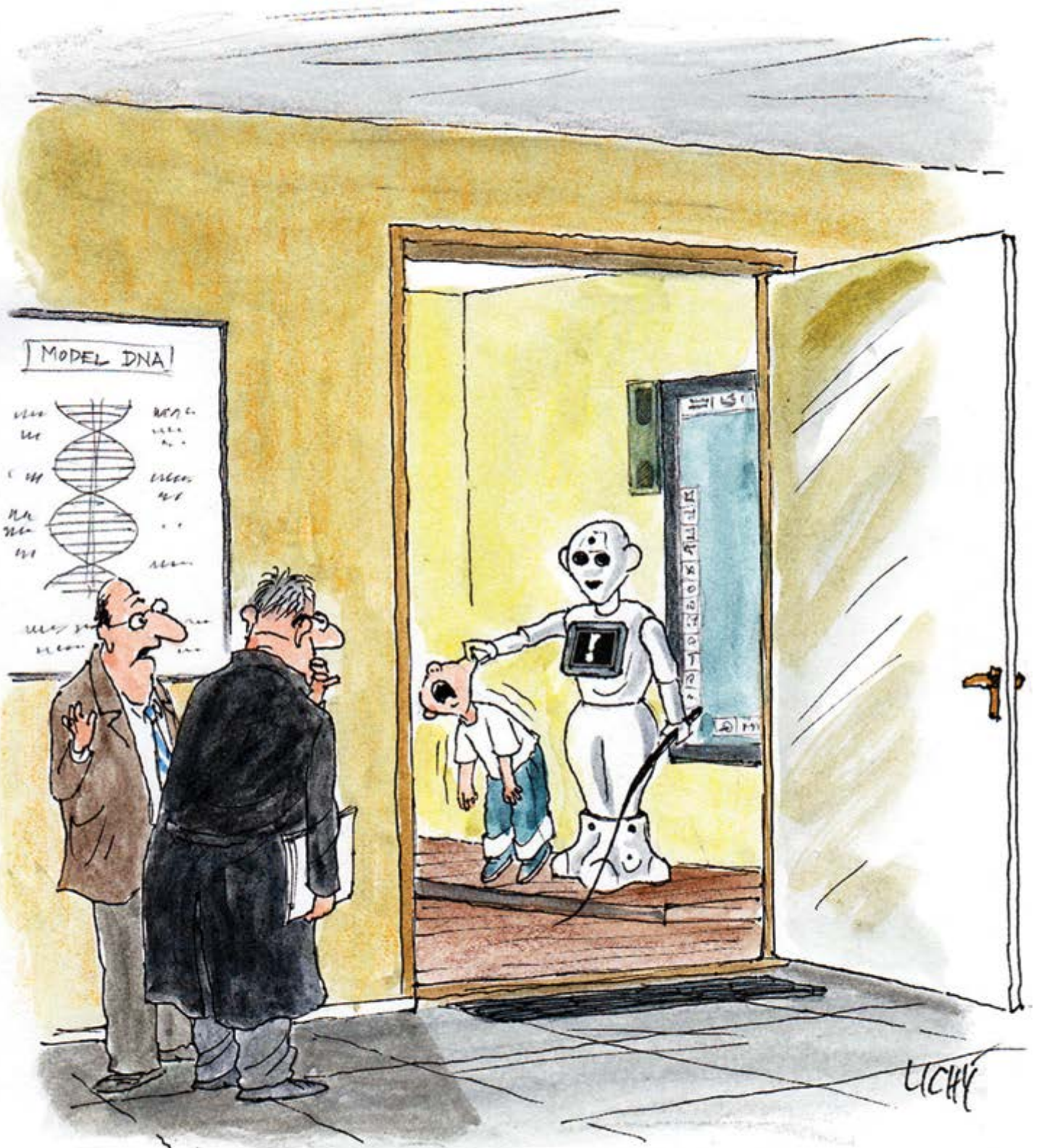
Solární vodíkový trenažér je 400 Wp fotovoltaický off-grid systém kombinovaný s elektrolyzérem. Vytváří vodík z čisté solární energie a lze ho kombinovat s trenažérem pro práci s palivovými články pro vytvoření malé laboratoře.

Systém umožňuje kompletní vyvážení solární produkce vodíku. Výkon a údaje o produkci fotovoltaických modulů, výkonové elektronice, baterií a elektrolyzéro jsou zobrazeny v softwaru a tyto údaje je možné zaznamenávat a exportovat. Energetické toky mezi jednotlivými součástkami jsou jasně vyobrazeny. Mobilní solární moduly s nastavitelným úhlem sklonu a volitelné solární senzory umožňují provádět detailnější pokusy týkající se tvorby solární energie.



5502.SHT

Fischertechnik



MUSELI JSME NĚJAK ŘEŠIT NEDOSTATEK KANTORŮ I
RESPEKT K NIM, PANE INSPEKTORE!

Fischertechnik je společnost s dlouholetou tradicí v oblasti výroby stavebnic a systémů pro rozvoj technického myšlení studentů všech věkových kategorií. Díky spolupráci s touto společností můžeme našim zákazníkům poskytnout zábavné a kvalitní sady, díky kterým studenti snáz pochopí daná témata. Základem každé stavebnice jsou odolné stavební dílce, které lze různě kombinovat i s dalšími stavebnicemi Fischertechnik. Tím studenti také rozvíjejí svou fantazii, protože mohou spolu kombinovat různé systémy.

Obnovitelné zdroje energie

Mechanika a statika

Pohonné systémy

Jednoduché stroje

Optika a světlo

Pneumatika

Průmysl 4.0

Elektronika

Robotika

Fyzika

3D tisk



Jednoduché stroje

Jednoduché stroje

Sada jednoduché stroje poskytuje témata vhodná pro předměty z oblasti STEM (věda, technologie, inženýrství, matematika) a pomáhá studentům získat základní znalosti týkající se mechaniky a technických principů. Možné sestavit až 40 modelů pro zabývání se tématy, jako jsou kladky a kladkostroje, ozubená kola, zatáčení, statika a další. Se sadou mohou pracovat studenti i bez dohledu vyučujícího a je již v mnoha školách velmi oblíbenou volbou.

- 40 modelů
- 500 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533506

Mechanika a statika

Sada Mechanics 2.0

Tato vzdělávací konstrukční sada je ideální pro budoucí strojníky, techniky a inženýry. Jak vlastně funguje hnací hřídel nebo manuální převodovka? Co je to planetová převodovka? Jak postavit stabilní most? Tato konstrukční sada odpovídá na tyto a další základní otázky pomocí 30 různých modelů. Sada poskytuje témata pro pokrytí učebního plánu STEM (věda, technologie, inženýrství, matematika) a pomáhá studentům získat znalosti týkající se základních mechanických a technických principů.

- 30 modelů
- 500 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.538423

Pneumatika

Sada Pneumatics Beginner

Tato vzdělávací konstrukční sada pro začátečníky slouží k uvedení a seznámení studentů s tématem „pneumatika“. Realistické modely jsou používány k vizualizaci funkce pneumatických ventilů a válců, což studentům usnadňuje pochopení těchto součástí. Vzduch je do vzduchové buňky pumpován ručně. Aktivací ručního ventilu je stlačený vzduch poslán přes hadičky do pneumatického válce. Sadu lze používat i bez dohledu vyučujícího.

- 5 modelů
- 200 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.540946

Sada Pneumatics

Tato průmyslově orientovaná vzdělávací konstrukční sada učí studenty základním principům pneumatiky a k tomu využívá realistické modely pro ukázkou funkce kompresorů, pneumatických ventilů a pneumatických válců. Výkonný a kompaktní kompresor zaručuje spolehlivý přísun stlačeného vzduchu do modelu. Studenti mohou sestavit celkem 8 výukových modelů, díky kterým si rozšíří znalosti a dovednosti v oblasti pneumatiky. S modelem mohou studenti pracovat i bez dozoru vyučujícího.

- 8 modelů
- 440 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533013

Obnovitelné zdroje energie

Sada Green Energy

Jaké jsou pro životní prostředí šetrné způsoby vytváření elektřiny? Jak funguje palivový článek a jak ho můžete použít k vytváření vodíku? V budoucnu se obnovitelné zdroje stanou nejdůležitějšími zdroji energie. Tato sada ukazuje vytváření, ukládání a použití elektřiny vytvořené z přírodních zdrojů jako je voda, vítr a slunce pomocí různých modelů a široké škály pokusů.

- 19 modelů
- 390 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533022

Sada Solar Beginner

Obnovitelná energie je v dnešní době důležitým zdrojem energie a v budoucnu bude ještě důležitější. Tato výuková konstrukční sada je skvěle navržena tak, aby pomohla studentům porozumět možnostem solární energie. Mohou sestavit lodě a auta poháněné elektřinou vytvořenou solární energií pomocí solárního modulu. Sadu lze používat i bez dohledu vyučujícího.

- 4 modely
- 160 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.540947

Optika a světlo

Sada Optics & Lights

Zkoumejte optické jevy a provádějte pokusy se světlem. Planetární model poskytuje vizuální vysvětlení fází měsíce a zatmění slunce a měsíce. Optické čočky s různými ohniskovými vzdálenostmi, zrcadla, LED světelné bariéry a velké množství součástek umožňují studentům sestavit mikroskop, lupu, teleskop a periskop. Je možné také používat sluneční hodiny. Model používá vláknovou optiku pro vysvětlení celkového odrazu a jak může být světlo využito pro přenos dat. Tato vzdělávací sada umožňuje studentům detailně nahlédnout do světa optiky a světla.

- 15 modelů
- 270 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533037

Elektronika

Sada Electronics

Jednoduché elektrické obvody, sériové a paralelní obvody, elektrické obvody s tranzistory, kondenzátory, rezistory a LED. Tato vzdělávací konstrukční sada umožňuje studentům se učit základní principy elektroniky krok za krokem. Elektronický modul, ovladač s 16 nastavenými programy, má 2 výstupy na motor, 3 analogové vstupy na senzory a potenciometr pro ovládání rychlosti motoru. Sada využívá různé pracovní modely, jako je například baterka, houpačka s lodíkou, blinkr a ovladatelný ventilátor.

- 16 modelů
- 260 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533029

Pohonné systémy

Sada Drive Systems

Jak funguje reakce nebo pružná hnací hřídel. Jaký je rozdíl mezi pohonem frikčního motoru a motoru na gumičku? Jak lze využít vítr jako pohon? Tato sada umožňuje studentům zjišťovat, jak fungují různé typy pohonů. Sadu mohou používat studenti i bez dohledu vyučujícího.

- 8 modelů
- 280 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.533028

Fyzika

Sada Physics I 2.0

Tento didaktický experimentální model v této fyzikální výukové konstrukční sadě je skvělý pro vysvětlení dopadů fyzikálních jevů (akcelerace, setrvačnost, rovnováha sil, princip lineárního pohybu, zákony pohybu). Jednotlivé fyzikální jevy jsou znázorněny pomocí různých pokusů a studenti jim tak mohou snáz porozumět. Fyzika se tak rázem stane zábavou.

- 7 modelů
- 780 součástek
- Pro základní i střední školy



5503.538424

Robotika

Sada Robotics Mini Bots

Sada Mini Bots je ideálním způsobem jak začít s fischertechnik modely ze série robotiky. Studenti mohou sestavit pět pohyblivých robotů pomocí aktuátorů a senzorů, motoru, IR senzorů pro snímání trasy a tlačítek. Sofistikované modely robotů se pak mohou pohybovat po nalinkovaných trasách a vyhýbat se překážkám. Předlohy překážek umožňují studentům své modely přímo otestovat. Programy robotů jsou permanentně uloženy v modulu ROBOTICS a lze je snadno zvolit pomocí DIP přepínače. Zvolením předem nastaveného programu je snadné objevit svět robotiky, aniž by student musel rozumět programování.

- 5 modelů
- 145 součástek
- Pro základní, střední a odborné školy



5503.533923

Sada Robotics BT Beginner

Snadný způsob jak začít s programováním! Tato sada studentům vysvětluje základní principy programování v ROBO Pro Light grafickém programovacím softwaru, který se používá k ovládání stacionárních a mobilních fischertechnik modelů. Studenti mohou používat senzory a aktuátory pro sestavení a následně ovládání jednoduchých modelů jako sušák na ruce, kolotoč, bariéry, dopravní pás s vysekávacím zařízením, nebo mobilní pásová vozidla. Ovladač BT Smart Controller se 4 vstupy pro senzory a 2 vstupy pro motory nebo světla má USB a Bluetooth 4.0 interface. Software ROBO Pro Light (dostupný zdarma ke stažení) umožňuje ještě mladším studentům rychle a snadno zvládnout jednoduché programování.

- 12 modelů
- 380 součástek
- Pro základní, střední a odborné školy



5503.540587

Sada Robotics Advanced

Profesionální a kompletní výuková sada na téma robotika pro pokročilé vzdělání, univerzity, odborné školy a pro navazující vzdělání nebo nácvik. Díky více než 300 součástkám poskytuje sada ROBOTICS vše podle Vašich požadavků na výuku: od jednoduchých modelů po vysoce komplexní říditelné roboty s integrovanými kamerami. Obsahuje vysoce výkonný TXT ovladač, grafický programovací software ROBO Pro k ovládání mobilních a stacionárních modelů robotů, kameru pro přenos obrazu přes USB nebo WiFi, rozeznávání barev, sledování linky a rozeznávání pohybu. TXT ovladač má několik výkonných a unikátních vlastností: Duální procesor ARM Cortex A8 (32bit/600MHz) + Cortex M3, barevný 2,4" dotykový displej kombinovaný s WiFi/Bluetooth modulem, slot pro mikro SD kartu pro rozšíření paměti, IR přijímací dioda, integrovaný reproduktor, 4 výstupy na motor, 8 digitálních/analogových vstupů pro senzory a 4 rychlé počítačové vstupy. Tyto a spousta dalších vlastností zajišťují kvalitní a zábavnou výuku.

- 14 modelů
- 310 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.533018

Robotika

Sada Robotics & Electropneumatics

Vzdělávací konstrukční sada ideální pro sestavování a programování realistických elektropneumatických strojů a robotů. Témata elektropneumatika a vakuová technologie jsou znázorněna například pomocí motoru na stlačený vzduch, robota rozeznávajícího barvy a dalších modelů. Výkonný a kompaktní kompresor zaručuje spolehlivý přísun vzduchu do modelu. Obsažené elektromagnetické ventily umožňují ovládat modely přes PC. Studenti mohou s modelem pracovat i bez dozoru vyučujícího.

- 4 modely
- 440 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.533019

Robotika v průmyslu

Tato vzdělávací konstrukční sada se soustředí na sestavování a programování robota pro realistické průmyslové využití. Je možné sestavit 4 plně funkční průmyslové roboty: vysokozdvíhový systém pro ukládání do regálů, 3osý robot a 2 dodatečně zachytávací ramena. Pevné hliníkové profily se používají u všech těchto modelů. Sada mohou studenti používat i samostatně bez dozoru vyučujícího.

- 4 modely
- 510 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.533020

Sada Robotics Competition

Tato sada byla vyvinuta pro školy, univerzity, vzdělávací instituce a výzkumné skupiny, které chtějí dále rozvíjet nebo zlepšovat své studentické robotické soutěže. Obsahuje modely jako je robot sledující stopu, průzkumný robot, robot hrající fotbal, robot rozeznávající překážky s kamerami a další. Modely jsou ideální pro soutěže na mezinárodní úrovni. Tato sada pomáhá studentům objevit robotiku a klíčové principy osnov STEM (věda, technologie, inženýrství, matematika). Obsahuje 670 částí spolu se všemi fischertechnik senzory. Mezi tyto součásti patří stavební součástky, ozubená kola, pohony, kola, DC motory, motory s vestavěnými kódovacími zařízeními, USB kamera, gyro senzory a mnoho dalších senzorů. Včetně ROBOTICS TXT ovladače a ROBO Pro softwaru s možností programování na pěti úrovních. Od začátečnické úrovně po profesionální s objekty, dílčími úlohami, proměnnými a uživatelem definovanými příkazy.

- 20 modelů
- 670 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.533020

Sada STEM Engineering

Program STEM od fischertechnik kombinuje standardy matematiky, čtení a psaní s americkými standardy pro vzdělávání v oblasti věd, technologie a informační technologie (ISTE a ITEEA). Program lze snadno začlenit do školního semestru a pomáhá studentům pochopit aplikovanou automatizační technologii systematickým seznamováním se s elektrickými senzory a regulační technologií.

- 22 modelů
- 890 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.519341

Robotika

Sada STEM PREP

Program STEM od fischertechnik kombinuje standardy matematiky, čtení a psaní s americkými standardy pro vzdělávání v oblasti věd, technologie a informační technologie (ISTE a ITEEA). Program lze snadno začlenit do školního semestru a pomáhá studentům pochopit aplikovanou automatizační technologii systematickým seznamováním se s elektrickými senzory a regulační technologií. Celkem 2110 součástí je rozděleno do 3 děličů. Vše je uloženo v pevném boxu.

- 118 modelů
- 2110 součástek
- Pro střední a odborné školy



5503.519340

ROBOTICS TXT ovladač

Kompaktní ROBOTICS TXT ovladač lze snadno ovládat přes 2,4" barevný dotykový displej. Kombinovaný Bluetooth/WiFi modul poskytuje skvělý bezdrátový interface pro mnoho využití. Kromě mnoha dalších portů obsahuje USB přípojku, kam lze připojovat USB zařízení, jako například kameru. Integrovaný slot na mikro SD kartu umožňuje rozšířit paměť zařízení. Lze propojit i více TXT ovladačů.

- Pro studenty od 10 let



5503.522429

ROBO Pro Software

Programování grafických schémat skládajících se z různých softwarových modulů. Data se vyměňují mezi softwarovými moduly a podprogramy nejen skrze proměnné, ale také přes grafická spojení. To je snadný způsob jak znázornit funkce programu. Lze vytvářet školící programy a data lze snadno vyměňovat s jinými Windows softwarovými programy.

- Pro střední a odborné školy



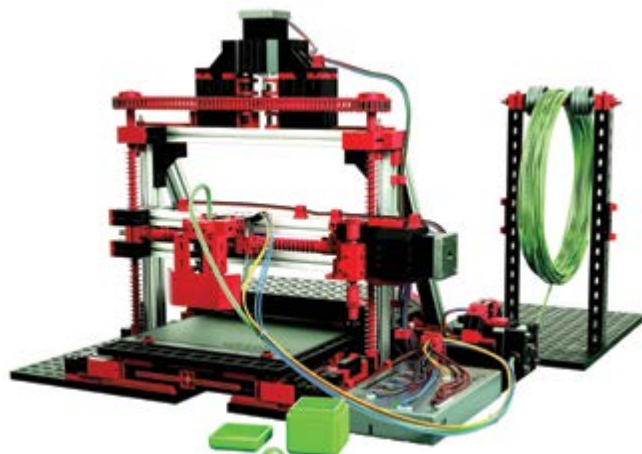
5503.93296

3D tisk

3D tiskárna

Sestavte, zapojte a tiskněte! Tento kit pro samostatné sestavení umožňuje uživatelům fascinující náhled do moderní technologie trojrozměrného tisku. Vytiskněte si kdykoliv vlastní součástky, tiskárnu lze používat i doma. Použijte tiskové předlohy dodané v sadě, nebo si vytvořte svá vlastní tisková data. 3D tiskárnu lze snadno sestavit a lze ji použít pro trojrozměrný tisk různých částí. Uživatelé tak získávají základní znalosti ohledně 3D tisku a vzhled do této revoluční technologie s příslibem velkého potenciálu do budoucna. Včetně PC softwaru pro ovládání tiskárny přes USB interface. Portál eLearning poskytuje informace o aktivitách a videa.

- 890 součástek
- Od 14 let



5503.536624

Průmysl 4.0

Modely fischertechnik v simulaci průmyslu 4.0

Pojem „průmysl 4.0“ zastává spojení průmyslové produkce s inteligentními síťovými systémy, aby bylo možné produkci co nejvíce zesamostatnit.

Vše se brzy přesune do moderní výroby. Experti souhlasí s tím, že tento přesun nastane dříve, než dnes očekáváme a rozšiřují možnosti digitální transformace.

S modely fischertechnik můžete vše důležité pro inteligentní výrobu simulovat a vyzkoušet a navíc obsáhle demonstrovat. Systémy a zařízení vzájemně komunikují přes síťovou softwarovou platformu a například připojením přes cloud vysílá v reálném čase aktuální data do připojeného datového centra, což následně automaticky odvodí další krok, např. aktivaci příkazu, organizaci doplnění skladu, nebo posílání příkazu pro vyzvednutí zboží logistickému oddělení.

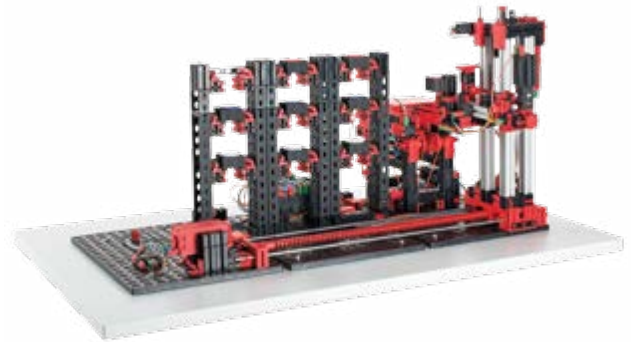


Simulace výroby fischertechnik a všechny další fischertechnik nácvikové modely jsou dodávány tak, aby je bylo možné rychle sestavit a lze je napájet jak standardním napětím 9V, tak průmyslovým napětím 24 V. Modely jsou zaměřeny na simulaci, demonstraci a komplexní prezentaci digitálně spojených aplikací v reálném produkčním prostředí.

Automatizovaný sklad s vysokými regály

Model s napájením 9 V (5503.536626)

Ideální nácvikový, simulační a demonstrační model pro nácvik a průmyslovou automatizaci. Jedná se o předávací stanici, systém pro rovnání do polic pro ukládání a vyjímání speciálních nosičů na obrobky, s 9 úložnými sloty. Model je již kompletní a stabilní. Je připevněn na pevné dřevěné desce a zabalen ve tvrdé kartonové krabici. Model je napájen 9V a je k němu nutné objednat také zdroj napájení (5503.505287).



5503.536626 a 5503.536631

Model s napájením 12 V (5503.536631)

Stejný jako model napájený 9 V, k jeho funkci je však nutné mít PLC ovladač 24 V.

Připojení k PLC ovladači: model má obvodovou desku s relé pro změnu směru otáčení motorů. Všechny vstupy a výstupy lze připojit k přípojce na jacks (24 kolíků), nebo k sériovým koncovkám s násuvnými svorkami.

Simulace továrny

Model s napájením 9 V (5503.536629)

Ideální nácvikový, simulační a demonstrační model pro nácvik a průmyslovou automatizaci. Je připevněn na pevné dřevěné desce a zabalen ve tvrdé kartonové krabici. Model je napájen 9V a je k němu nutné objednat také zdroj napájení (5503.505287). Tato stavebnice je kombinací modelů třídící linky s rozeznáváním barvy, víceprocesní stanice s pecí, automatizovaného skladu s vysokými regály a robota s přísavnými zachytávacími rameny. Samostatný cyklus materiálů: obrobky jsou vyjmuty z automatizovaného regálového skladu, zpracovány v multiprocesní stanici s pecí, poté roztříděny na třídící lince s detekcí barvy a nakonec opět uloženy do automatizovaného regálového systému.



5503.536629 a 5503.536634

Model s napájením 12 V (5503.536634)

Stejný jako model napájený 9 V, k jeho funkci je však nutné mít PLC ovladač 24 V.

Připojení k PLC ovladači: model má obvodovou desku s relé pro změnu směru otáčení motorů. Všechny vstupy a výstupy lze připojit k přípojce na jacks (24 kolíků), nebo k sériovým koncovkám s násuvnými svorkami.

Nácvikový model továrny pro téma průmysl 4.0, 9 V

Výukové prostředí fischertechnik slouží k nauce a porozumění využití prvků průmyslu 4.0 na odborných školách a pro nácvik, výzkum, výuku a rozvoj na univerzitách, ve firmách a IT odděleních. Simulace znázorňuje proces požadavku, výrobní proces a výdejní proces v digitalizovaných a síťově propojených procesních krocích. Studenti mohou nacvičovat a simulovat na realistickém produkčním modelu a detailně pochopit téma pomocí praktického zkoušení. Integrované připojení ke cloudovému serveru, ovládání přes chytrá zařízení a používání operačních přístrojových desek.



5503.551584

Horizon



Společnost Horizon Fuel Cell Technologies začala s prodejem miniatur palivových článků pro demonstraci této technologie školám a studentům po celém světě a nadále se věnovala vývoji pokročilejších produktů a produktů pro ukázkou průmyslového využití. Horizon Educational Group vznikla jako nezávislé odvětví pro vývoj kompletní série vzdělávacích řešení. Horizon Educational Group vyrábí a dodává praktický výukový materiál a didaktické vybavení, on-line učební osnovy a vzdělávací programy. Díky spolupráci s touto společností jsme získali partnera s mezinárodní reputací kvality STEM sad a vybavení pro technický nácvik.

Sady STEM

Technické vzdělávání

Technologie palivových článků



Sady STEM

Sada pro pokusy s energiemi

Tato sada vede ke kompletnímu porozumění, jak palivový článek interaguje s obnovitelnými zdroji energie pro vytvoření zcela udržitelné energetické sítě. Solární energie, větrná energie, kinetická energie z ruční kliky a demonstrace neuvěřitelného úložného potenciálu superkondenzátoru.

Obsahuje sérii palivových článků k porovnání: PEM vodíkový palivový článek, palivový článek se slanou vodou a přímý etanolový palivový článek. Nespočetně mnoho pokusů, velké množství vědeckých principů v praxi a hodně prostoru pro kreativitu.



5504.FCJJ-40

Elektromobilita

Tato sada umožňuje studentům provádět pokusy s řešeními udržitelné technologie přepravy budoucnosti. Měřte hustotu energie a výkon superkondenzátoru. Porovnávejte různé typy technologie palivových článků, z nichž všechny převádějí prvky na elektrickou energii: přímý etanolový palivový článek, palivový článek se slanou vodou a dva typy mikro PEM palivových článků, které využívají energetické účinnosti vodíkového paliva uloženého v HYDROSTIK PRO kovové hydridové kazetě. Navíc můžete demonstrovat výkon slunečního záření pomocí solárního panelu, nebo vytvářet elektřinu pomocí ruční kliky.



5504.FCJJ-30

H-Racer 2.0, vodíkové závodní auto

Zažijte pohonnou technologii budoucnosti sestavením a řízením vlastního auta na vodíkový palivový článek. Nejnovější generace vodíkového auta H-Racer 2.0 Vám umožňuje sledovat proces elektrolyzy a konverze vodíku na elektrickou energii. Jak auto, tak vodíková stanice jsou průhledné a s LED světlem. Tento design získal mnohá ocenění.



5504.FCJJ-23

Sady STEM

Vodíkové auto

Tento model auta poskytuje studentům úvod do světa hybridních technologií, které doprovázejí dnešní automobilovou revoluci. Model demonstruje kompletní systém na čistou energii s výrobou vodíkové energie pomocí energie solární. Reverzibilní palivový článek poháněný energií ze slunečního záření znázorňuje principy elektrolýzy vody, separace vodíku z vody a opětovné kombinace těchto prvků pro vytvoření energie extrémně efektivním procesem. Navíc může auto nezávisle zatáčet a vyhýbat se tak překážkám.



5504.FCJJ-20

Solární vodíková vědecká sada

Tato sada umožňuje studentům vymyslet své vlastní využití čisté energie pomocí palivového článku a obnovitelného vodíku vytvořeného prostřednictvím solární energie a vody. Sada je dodávána s malým elektromotorem a ventilátorem jakožto startovním bodem pro motorizovaná využití, která můžete sestavit pomocí futuristického zařízení pro ukládání solární energie.



5504.FCJJ-16

Auto na palivový článek

Tato sada s autem na palivový článek umožňuje studentům dozvědět se o idejích týkajících se reálných automobilů na palivové články, které jsou představovány na celém světě. Auto jezdí na destilovanou vodu. Nejprve reverzibilní PEM palivový článek rozloží vodu na kyslík a vodík. Vodík je poté použit jako pohon pro autíčko na palivový článek. Navíc se auto řídí samo a je schopno vyhýbat se překážkám.



5504.FCJJ-11

Bio-energy vědecká sada

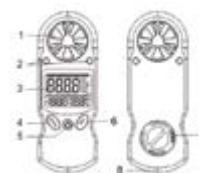
Tato sada je skvělá pro zjištění, jak funguje přímý etanolový palivový článek. Na rozdíl od většiny palivových článků, které využívají jako palivový zdroj buď vodík, nebo metanol, sada Bio-energy je praktickou ukázkou přeměny etanolu na elektrickou energii. Proces je tichý a nevyžaduje žádné spalování a může probíhat několik hodin. Objevte novou generaci technologie palivových článků.



5504.FCJJ-22

Digitální anemometr

Digitální anemometr umožňuje měřit atmosferické vlivy, konkrétně rychlost větru, teplotu a vlhkost pro lepší analýzu dat. Má také různé vlastnosti, jako Beaufortovu stupnici, přepínač mezi Celsiusovou a Fahrenheitovou stupnicí, přepínač mezi metrickým a imperiálním systémem, nebo indikátor baterie. Digitální anemometr je nejlepší používat s vzdělávací sadou pro obnovitelné energie 2.0 (FCJJ-37), sadou pro větrnou energii (FCJJ-39), sadou pro přeměnu větru na vodíkovou energii (FCJJ-56) a sadou pro práci s energiemi (FCJJ-40). Zařízení je schopné zobrazovat minimální, průměrnou a maximální hodnotu rychlosti větru. Díky kompaktnímu designu je přístroj vhodný pro vnitřní i venkovní použití.

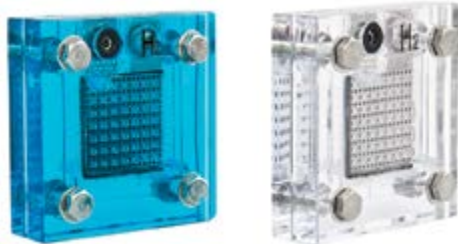


5504.DA-100

Sady STEM

PEM reverzibilní palivový článek

Reverzibilní palivový článek kombinuje funkce elektrolyzéry a palivového článku v jednom zařízení. Při aplikaci elektrického proudu zařízení funguje jako elektrolyzátor, který vytváří vodík a kyslík z deionizované vody. Když aplikujeme na zařízení elektrické zatížení, bude fungovat jako palivový článek a vytvářet elektřinu z vodíku.



5504.FCSU-23

PEM mini palivový článek

PEM palivové články pro vzdělávací účely vyrobené předním výrobcem průmyslových palivových článků. Vytvořte vodík pomocí jakékoliv Horizon sady, která tento proces umožňuje a po jeho aplikaci do palivového článku odstupte a pozorujte, jak je vytvářena elektřina pomocí něčeho jiného než kyslíku, který je brán přímo z okolního vzduchu.



5504.FCSU-12

Přeměna větrné energie na vodík

Sada pro přeměnu větrné energie na vodík umožňuje studentům vymyslet vlastní využití čisté energie pomocí malého elektromotoru poháněného palivovým článkem. Vodík je tvořen elektrolyzou vody reverzibilním PEM palivovým článkem, který je poháněn větrnou turbínou s profilovanými lopatkami podle letectví NASA. Tento vodík je poté přeměněn na elektrickou energii pomocí palivového článku a může být využit pro pohánění malého ventilátoru.



5504.FCJJ-56

Etanolvý palivový článek

Tato sada zobrazuje pracovní principy přímého etanového palivového článku a principy skrývající se za konverzí etanolu na elektrickou energii skrze oxidaci. Zahajte proces v nádobce se směsí etanolu a vody a poté tento roztok přeneste do palivového článku přes silikonovou trubici, kde se přemění na elektrickou energii napájející malou turbínu. Toto je znázornění budoucích technologií palivového článku přímo před Vašima očima.



5504.FCJJ-42

PEM elektrolyzátor

Použijte PEM elektrolyzátor k vytvoření vodíku a kyslíku pouze pomocí čisté vody a externího zdroje napájení. Vyberte si ze zdrojů napájení, Horizon všechny tyto zdroje poskytuje: malý solární článek, větrné turbíny, palivové články, mechanické ruční kliky, nebo baterie. Pomocí technologicky špičkově membrány pro výměnu protonů je tento malý elektrolyzátor schopen vytvářet vodík pro využití při jakýchkoliv aktivitách v učebně nebo laboratoři.



5504.FCSU-10

Sady STEM

Zařízení pro monitorování energie

Napětí, proud, výkon, jouly, odpor a dokonce otáčky za minutu. Toto všechno je možné měřit a přepínat pomocí tlačítka. Hodnoty se zobrazují na LCD displeji samotného zařízení, nebo jako grafické údaje ve Vašem PC. Monitorovací zařízení pomáhá přenést laboratorní pokusy a pokusy v terénu zpět do učebny a díky tomu je skvělým doplňkem pro sady FCJJ-56, FCJJ-37 a FCJJ-39.



5504.FCSU-24

Sada pro práci s obnovitelnými zdroji energie

Tato sada znázorňuje princip fungování systému využívajícího technologii čisté energie v miniaturním měřítku. Napájejte elektrický obvod solárním panelem nebo větrnou turbínou s profilovanými lopatkami podle letectví NASA. Vytvářejte vodík pomocí elektrolýzy vody a přeměňte ho na elektřinu pomocí PEM palivového článku. Ať už chcete zkoumat jakoukoliv kombinaci technologií, tato sada je komplexním uvedením do principů, které se týkají mikrosít s obnovitelnými energiemi.



5504.FCJJ-37

Palivový článek se slanou vodou

Tento set znázorňuje moderní koncept palivového článku: kombinuje slanovodní elektrolyt s hořčičkovými destičkami pro vytvoření elektrické energie. Sada Vám umožňuje zkoumat technologii palivového článku se slanou vodou buď poháněním malé turbíny, která je obsažena v sadě, nebo si můžete vymyslet vlastní využití energie.



5504.FCJJ-34

Tepelná energie

Nyní k vytvoření elektrické energie nebudete potřebovat nic více než kombinaci teplé a studené vody a speciálního článku pro přeměnu tepelné energie. Když se teplota mezi dvěma nádržkami na vodu vyrovná, výkon klesne. LED a mini turbíny znázorňují změnu v elektrickém výkonu, který je vytvořen a model obsahuje 2 teploměry pro neustálé sledování úrovně teploty.



5504.FCJJ-38

Sada se super kondenzátorem

Tato sada uvádí studenty do tématu neobyčejného potenciálu skladování a výkonu super kondenzátoru. Vytvářejte energii pomocí ruční kliky a monitorujte ukládání energie s indikátorem úrovně nabití. Poté demonstруйте hustotu energie a výkon kondenzátoru zprovozněním malého modulu s ventilátorem. Se super kondenzátory, které jsou nedílnou součástí automobilové revoluce, se mění způsob přemýšlení o dopravě. Sada je skvělá pro objevování principů skladování vysoké hustoty energie.



5504.FCJJ-35

Sada pro práci s větrnou energií

S touto sadou můžete sestavit miniaturní systém pro tvorbu energie, který převádí větrnou energii na energii elektrickou. Provádějte pokusy se sklonem lopatek turbíny a najděte optimální počet lopatek pro vytváření elektrické energie. Devět lopatek, z nichž 3 mají profil podle letectví NASA, poskytuje možnost nalézt perfektní balanc odporu, síly a úhlu větru.



5504.FCJJ-39

Technické vzdělávání

H2Hybrid - Fuel Cell, automobilový trenažér

Tento trenažér je základní pomůckou pro objevování konceptů vědy a inženýrství pomocí praktických aktivit s funkčním modelem auta na palivový článek. Skvělá sada s hardwarem, softwarem a digitálním učebním materiálem umožňuje studentům hodiny aktivit od úrovně pro odborné školy, až po úroveň technické univerzity.



5504.FCAT-30

Hydrofill Pro

Hydrofill Pro je stolní stanice pro tankování vodíku navržena pro snadné a automatické plnění Hydrostik Pro metalhydridových bombiček. Přidejte čistou vodu a připojte k AC síti, DC solárnímu nebo větrnému zařízení pro získání kompletního soběstačného vodíkového systému. Systém Hydrofill Pro je kompatibilní se zařízeními s palivovým článkem o výkonu 2 - 30 W a je obzvláště vhodný pro školy, laboratoře a technické výukové instituce.



5504.FCH-020

Trenažér pro práci s obnovitelnými zdroji energie

Tento trenažér vyrobený z profesionálních materiálů umožňuje zahrnout do semestru vysoce kvalitní pokusy v oblasti obnovitelných zdrojů energie pro jakoukoliv laboratoř. Obsažený simulátor solární energie, projektor a větrná turbína poskytují několik technologií obnovitelné energie, které mohou studenti objevovat. Interaktivní software umožňuje kompletní ovládání každého aspektu simulátoru a umožňuje studentům pozorovat a měnit mnoho parametrů.



5504.HRET-01

H-Cell 2.0

H-Cell 2.0 Vám umožňuje si vymyslet vlastní hybridní vodíko-vo-elektrické zařízení. Druhá generace systému H-Cell replikuje technologii reálných hybridních vozidel, která doplňuje elektrické baterie vodíkovým palivem, které má extrémně vysokou hustotu energie. Při akceleraci bere vozidlo energii z baterií a poté H-Cell poskytuje vodíkovou energii pro plynulou jízdu. Takto je vozidlo schopno ujet 4x větší vzdálenost, než se samotnou baterií



5504.FCJJ-21

Hydrostik Pro

Hydrostik Pro je pohodlné řešení pro skladování vodíku k napájení Vašich zařízení poháněných vodíkem. Tato nejnovější technologie pro ukládání vodíku se Vám vejde do dlaně. Místo stlačování vodíkového plynu spojuje tento bezpečný a spolehlivý Hydrostik vodík s kovovou slitinou a tvoří tak pevný metalhydrid.



5504.LWH2210L5

Edustak Junior

Edustak Junior přináší technologii palivových článků do tříd bez použití stlačeného vodíku. Zkoumejte potenciál výkonu vodíkové technologie sestavením vlastního 4W sloupce palivových článků. Hydrostik Pro metal hydridové bombičky poskytují běžné vodíkové palivo a pro sestavení sloupce nepotřebujete žádné nářadí. Edustak je skvělý pro zkoumání tepelných vlivů ve sloupcích.



5504.FCSU-32

Technické vzdělávání

Edustak Pro

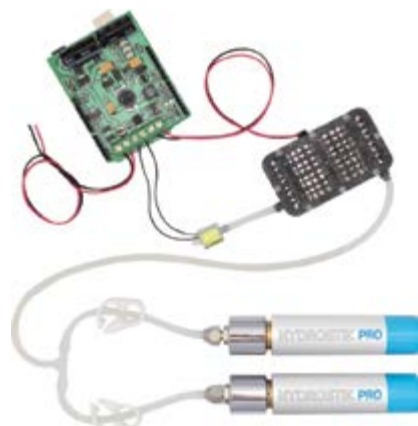
Edustak Pro demonstruje technologii palivového sloupce, který napájí nejmodernější dopravní systémy a generátory. Sestavte si vlastní sloupec palivových článků jednotlivě spojených článků a poté ho spusťte pomocí znovu naplnitelných metal hydrídových bombiček Hydrostik Pro. Edustak je dodáván ve sloupcích po 5 a 10 článcích v závislosti na Vašem požadavku na výkon. K sestavení sloupců s články nepotřebujete žádné nářadí, takže se můžete soustředit na tvorbu vlastních systémů poháněných vodíkem.



5504.FCSU-33

Sada Fuel Cell Developer

Připojte se k FCDK komunitě a začněte provádět pokusy se systémem palivového článku s otevřeným zdrojovým kódem, který umožňuje nadšencům, inženýrům a budoucím vynálezci vytvářet vlastní vodičem poháněná zařízení. Několik nadšenců již se sadou vytvořilo všechny způsoby hybridních systémů od lodí, vlaků a aut na dálkové ovládání až po osvětlovací systémy, autonomní roboty, atd.



5504.FCDK

PEM palivové články

Pokud se snažíte získat zásobníky palivových článků k vývoji nového produktu, testování, nebo integraci do systému, nejlepší řešení naleznete pravděpodobně u Horizon Educational. Poskytujeme nejširší výběr standardních systémů PEM palivových článků, které jsou běžně k dostání. Naše standardní systémy jsou jednoduché, efektivní a mají nejvyšší na světě dostupné výkonové hustoty, což otevírá nové možnosti pro univerzitní projekty.

H-12 PEM palivový článek, 12W



5504.FCS-B12

H-20 PEM palivový článek, 20W



5504.FCS-B20

H-30 PEM palivový článek, 30W



5504.FCS-B30

Technologie palivových článků



5504.H-1000-XP

H-1000 XP zásobníky na palivové články

Systémy XP série jsou jedny z nejuspěšnějších na trhu a jsou tak ideální na soutěže, kde je efektivita hlavním faktorem.

Lze je také velmi snadno integrovat a společnost Horizon také poskytuje nejlepší podporu a rady přímo od bývalých šampionů, kteří nyní učí kroky k další inovaci a vylepšení těchto systémů, aby splňovaly všechna nařízení, což ne vždy u všech jiných zásobníků na palivové články platí.

K sestavení hnacího ústrojí je potřeba daleko méně času. Díky tomu máte více času na testování vozidla a optimalizaci výkonu!

Snadno integrovatelný systém obsahující vše nutné včetně vysoce výkonného 1 kW palivového článku, ovladače a monitoru sériového portu pro živý přenos ukazatelů výkonu.

H-1000 zásobník s výtlačným ventilátorem

- Ventil pro dodávku vodíku
- Ventil pro vyčerpání vodíku
- Ovladač palivového článku
- PU trubice
- Nadproudová ochrana
- Nízkonapětová ochrana
- Ochrana proti přehřátí
- Vodíkový senzor (25% LFL) - volitelné příslušenství
- Pohotovostní vypínač
- Funkce samostatné udržitelnosti

Technologie palivových článků

H-500 XP zásobníky na palivové články

Systémy XP série jsou jedny z neúspěšnějších na trhu a jsou tak ideální na soutěže, kde je efektivita hlavním faktorem.

Lze je také velmi snadno integrovat a společnost Horizon také poskytuje nejlepší podporu a rady přímo od bývalých šampionů, kteří nyní učí kroky k další inovaci a vylepšení těchto systémů, aby splňovaly všechna nařízení, což ne vždy u všech jiných zásobníků na palivové články platí.

H-500 zásobník s výtlačným ventilátorem

Ventil pro dodávku vodíku

Ventil pro vyčerpání vodíku

Ovladač palivového článku

PU trubice

Nadproudová ochrana

Nízkonapětová ochrana

Ochrana proti přehřátí

Vodíkový senzor (25% LFL) - volitelné příslušenství

Pohotovostní vypínač

Funkce samostatné udržitelnosti



5504.H-500XP

H-SERIES systémy palivových článků 100 W - 5 KW

Pokud se snažíte získat zásobníky palivových článků k vývoji nového produktu, testování, nebo integraci do systému, nejlepší řešení naleznete pravděpodobně u Horizon Educational. Poskytujeme nejširší výběr standardních systémů PEM palivových článků, které jsou běžně k dostání od 10 W do 5 kW a také na zakázku zhotovených konfigurací systémů palivových článků do 30 kW. Naše standardní systémy jsou jednoduché, efektivní a mají nejvyšší na světě dostupné výkonové hustoty, což otevírá nové možnosti pro integraci a komerční využití.

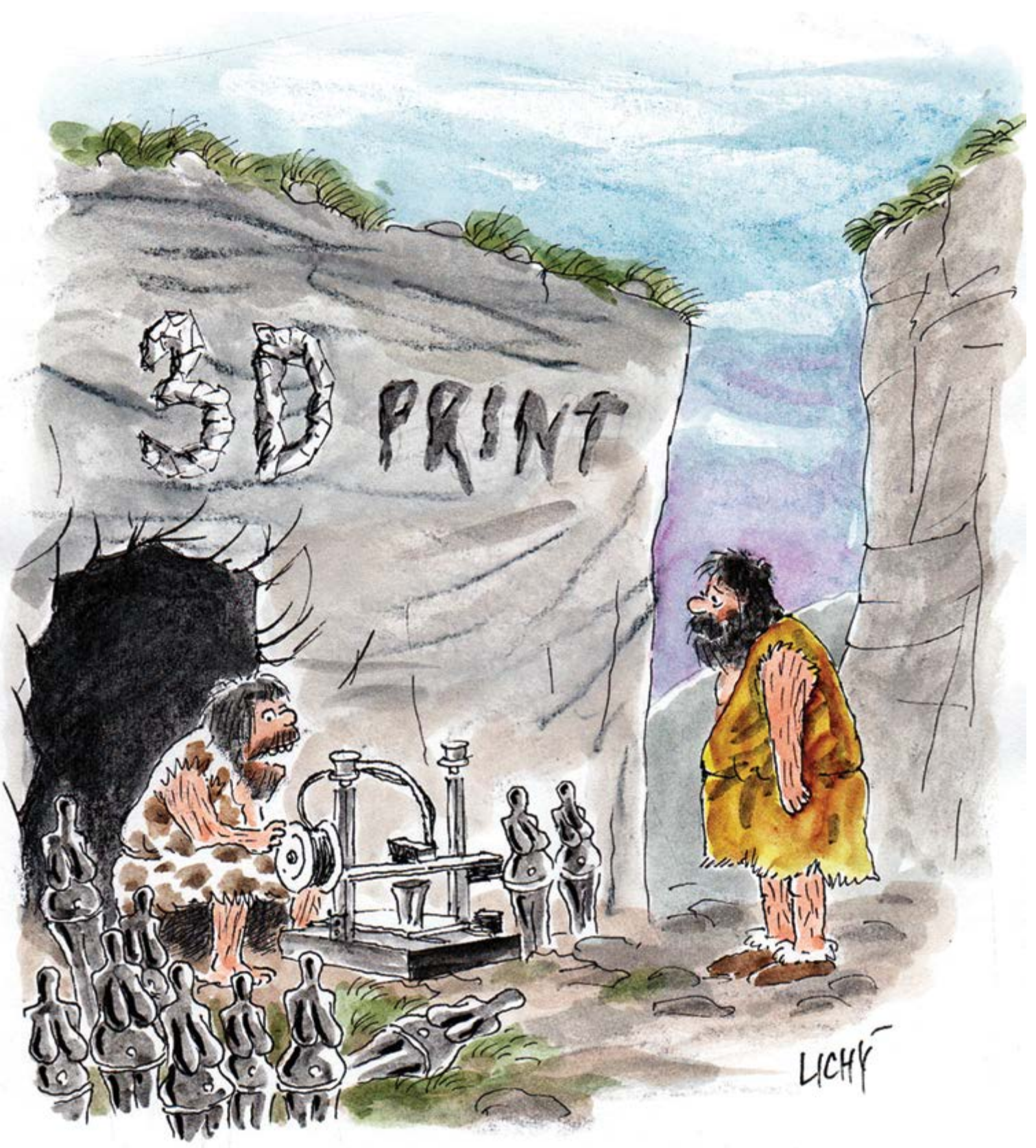
Naše standardní systémy jsou modulární, jednoduché, efektivní a mají jedny z nejvyšších na světě dostupných hustot výkonu, což umožňuje integraci do systémů a komerční využití. Kontaktujte náš tým pro zjištění možností doplňků, nových D/DC systémů pro konverzi výkonu a jiných systémových součástí, které byste mohli potřebovat.



5504.H-SERIES



The Cool Tool



LICHÝ

PAZOUREK NE, TEĎ DĚLÁM EROTIKU!

TheCoolTool® - nejmodernější inovativní a technicky přesvědčivé stroje ve zmenšeném měřítku. Díky spolupráci s touto společností jsme schopni poskytnout různé obráběcí stroje pro různá využití.

Modulární systém UNIMAT lze sestavovat různými způsoby a vytvářet tak mnoho různých zařízení podle aktuální potřeby využití.

V rámci vzdělávacího programu STEM poskytuje UNIMAT možnost technického porozumění s praktickým zaměřením zábavnou formou.

Modulární systém UNIMAT kombinuje udržitelnost a celoživotní vzdělávání hravou formou naplněnou spoustou zábavy. Od školky až po univerzitu - základní prvky lze používat znovu a znovu. Systém UNIMAT roste se zkušenostmi a znalostmi studentů. Od práce s jednoduchou lupénkovou pilkou na základní škole, až po práci s 4osými CNC stroji - vždy ten samý modul.

3D tisk

Základní vzdělávání

Design a technologie

Technické vzdělávání

Technické vzdělávání CNC



Základní vzdělávání

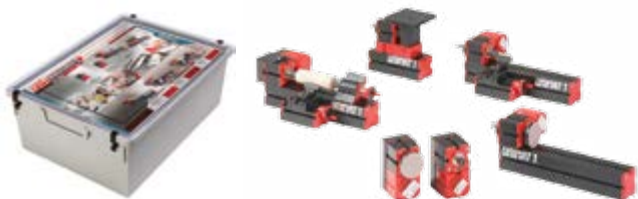
UNIMAT1 Elementary

Všechny stroje ze sady Unimat1 Elementary jsou přátelské k dětem. Díky krátkému záběru čepele lupénkové pily jsou prsty mladého truhláře v bezpečí. Profesionálové jsou zároveň nadšení z přesného řezání pily.

Obsahuje všechny části pro sestavení jednoho z těchto strojů:

- soustruh na dřevo
- lupénková pila
- bruska
- ruční vrták nebo ruční bruska

Včetně bezpečnostního adaptéru 12V/100-240 V, dláta, nářadí, rotační osy, 2. brusného kotouče, podélného posuvníku, upínacího prostoru na kovový obrobek, bezpečnostních brýlí, 10 čepelí do pilky, dřevěné podstavné desky s posuvnými zarážkami a 2 mikrosvorky. Všechno je zabaleno v 1 kufříku.



5101.160100EDUB

Design a technologie

UNIMAT ML Design & Technology

Všechny stroje ze sady Unimat ML Design & Technology jsou přátelské k dětem.

Obsahuje všechny části pro sestavení jednoho z těchto strojů:

- soustruh na dřevo
- lupénková pila
- bruska
- ruční vrták nebo ruční bruska

Včetně bezpečnostního adaptéru 12V/100-240 V, 3čelist'ového sklíčidla, rotační osy, ocelové ochranné desky s brusným kotoučem, 145 mm stavitelné podpěry na opracovávání dřeva ML s podstavcem na kovový nástroj, ML lupénkové pily s ML deskou na lupénkovou pilu, bezpečnostních brýlí, 10 listů pily, 3 středně velkých listů pily, dřevěné podstavné desky s posuvnými zarážkami a 2 mikrosvorkami, dláta a nářadí. Vše v 1 kufříku.



5101.160150EDUB

Technické vzdělávání

UNIMAT Technics

Obsahuje všechny části pro sestavení jednoho z těchto strojů:

- soustruh na kov
- horizontální frézka
- vertikální vrtačka / frézka
- soustruh na dřevo
- středová vrtačka
- lupénková pila
- bruska
- ruční vrták nebo ruční bruska

Včetně bezpečnostního adaptéru 12V/100-240 V, upínacích vložek pro zajištění přesnosti, stabilizačních desek, stabilizačních úhelníků, nářadí, pohyblivé osy pro zajištění přesnosti, ocelového svěráku, brusky na nářadí, dřevěné podstavné desky s posuvnými zarážkami a 2 mikrosvorkami, sady na opracovávání dřeva s opěrkou na kovový nástroj, 10 listů pily, bezpečnostních brýlí, atd. Vše v 1 velkém kufříku.



5101.160200EDUB

Technické vzdělávání

EDU-UPGRADE Technics 2

Doplněk k sadě UNIMAT ML Technics (5101.160200EDUB):

Druhý vřeteník, druhý motor, dělicí nástavec, otočná destička, hlava pro řezání ozubených kol, fréza, sada fréz (4 ks), HSS sada pro opracovávání oceli (5 ks), 330 mm lůžko stroje + 2 spojovací součástky. Pro vylepšení nebo sestavení druhého zařízení:

- fréza na ozubení
- povrchová frézka
- Sosa frézka



5101.160200EDU2

EDU-UPGRADE Technics 3 Power

Doplněk k sadě UNIMAT ML Technics (5101.160200EDUB):

Sada není bezpečná pro děti, pouze pod dohledem, nebo pro odborný nácvik. Výkonný motor, redukcí sada pro výkonný motor, bezpečnostní adaptér se spojovací krabičkou, kotoučová pila s listem, nástavec pro přesné frézování, frézovací hlava pro profilové frézování, profesionální nástavec pro obrábění dřeva, 460 mm lože se 2 spojovacími díly. Pro vylepšení nebo sestavení druhého zařízení:

- kotoučová pila
- výkonná lupénková pila
- výkonná horní frézka
- velký soustruh na dřevo
- výkonná frézka



5101.160200EDU3

Technické vzdělávání CNC

Sada TURN/MILL PACKAGE (UNI-CNC-SET)

Unimat CNC je zajímavá možnost obzvláště pro pokročilejší inovativní výuku. Díky modulární konstrukci vzniká téměř nekonečné množství možností pro využití. Posuvníky frézy a soustruhu Unimat CNC jsou vybaveny 2A krokovými motory.

Zde jsou některé parametry zařízení:

- Příčný skluz: posuv 50 mm (rozšiřitelný)
- Podélný skluz: posuv 145 mm (rozšiřitelný)
- Přesnost: max. 0,07 mm
- Až 4 CNC osy

Za zmínku stojí obzvláště nízké náklady potřebné na tento systém. Klasické průmyslové stroje jsou na dlouhé roky velkou zátěží na rozpočet (vysoké vstupní náklady a následující výdaje na údržbu) a navíc nejsou studentům stále k dispozici. Se systémem UNIMAT CNC lze studentům zařídit celou učebnu s několika stroji pouze za část těchto nákladů. Studenti tak mohou využívat tato zařízení aktivně a samostatně.



5101.UNI-CNC-SET

TCTControl – řídicí systém 4 osy

Řídicí elektronika včetně řízení pohybu a předem instalovaného CNC softwaru. Technické specifikace:

- Klient a ovladače zahrnuté pro Win (7, 8, 10), OSX, Linux.
- Počet ovládaných os: 4 (lze rozšířit na 6)
- IO: 6x vstup pro přepínače (limit / konec), 1x E-stop, 2x relé, 0-10V řídicí signál
- Deska: 1GHz procesor, 512MB DDR3 RAM, 4GB úložiště
- Napájení: Externí, 110-240 V, 24 V, 5 A
- Připojení: USB, Ethernet
- Typy souborů: ISO G-kód RS-274, DIN 66025
- Režim simulace cesty nástroje: k dispozici



5101.TCTCONT4

3D tisk

3D tiskárna UNI-PRINT-3D

Na základě osvědčeného UNIMAT CNC systému jsme vyvinuli 3D tiskárnu se stejným ovládacím softwarem a všestranným krokovým ovladačem.

Kromě vysoké stability a přesnosti tepelně regulované lůžko tiskárny a přesné senzory umožňují rychlou výrobu krásných modelů.

Specifikace

- Snadná výměna náplně, nízké nároky na údržbu, nastavitelné vodící dráhy
- Celokovový rám a odolná konstrukce
- Webová kamera
- Pro všechny běžné náplně: PLA, ABS, Nylon, Laybrick, atd.
- Open Source Software: Machinekit a multiplatformní uživatelské rozhraní na Windows, OSX, Linux, Android
- LED pro osvětlení a barevné signalizace
- Část modulárního UNIMAT systému: SandyBox, LIN-CONTR, Stepper, atd.



5101.UNI-PRINT-3D



Rozšířené možnosti

- Přímý import ISO standardního G-kódu, standardního RepRap, G-kódu
- HalScope a HalMeter: pozorování parametrů jako zrychlení, teplota regulačního obvodu, atd. během práce
- Snadno volitelné konfigurace umožňují testování vlastních M-kódů a I/O a integraci dalších zařízení jako roboti, atd.
- Modulární design - s expanzním portem připraveným pro dodatečné funkce: druhý vytlačovací lis, rozšíření podle specifických požadavků zákazníka
- Autonomní tisk



Ostatní zařízení

Styro-Cut 3D - Řezačka polystyrenu horkým drátem

STYRO-CUT 3D je nový druh řezačky pomocí horkého drátu. Je jednoduchá, ale robustní. Slouží k tepelnému opracování polystyrenu a podobných syntetických materiálů. S tímto zařízením je běžný ocelový drát ohnutý a zahřátý až na 850°C, což umožňuje provádět řezy v jakémkoliv profilu.

Se systémem STYRO-CUT 3D už není nutné používat drahé odporové dráty, které ani nelze tvarovat. Hlavní výhody ocelového drátu jsou následující: lze formovat do jakéhokoli tvaru pro řezání libovolné 3D části, je mnohem úspornější a odolný.

STYRO-CUT 3D umožňuje rovinné, profilové, kruhové a úhlové řezy a navíc pomocí ručního zařízení je uživatel schopen přesně tvarovat celý obrobek, stejně jako sochař.



5101.9001AASet



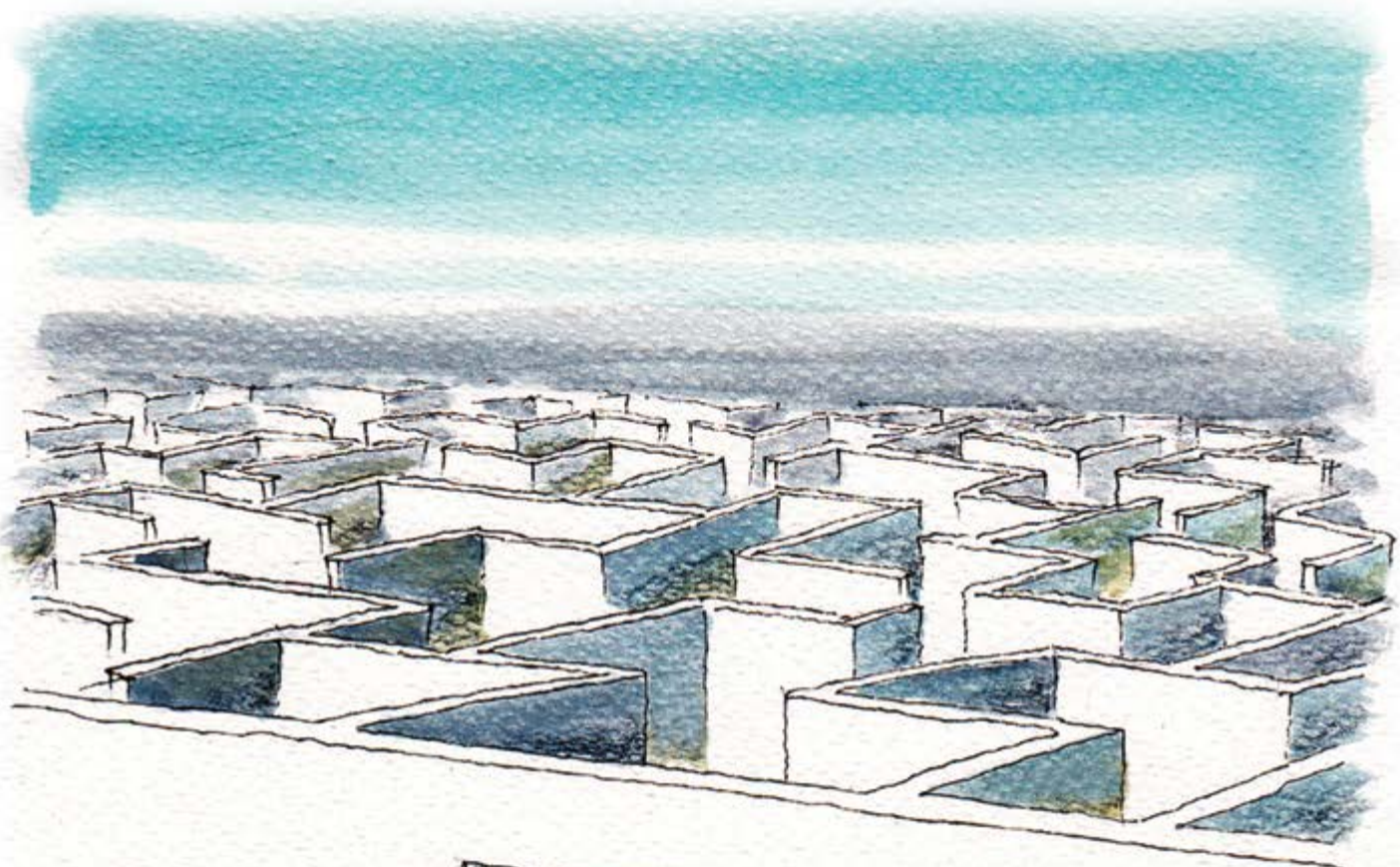
Unimat CNC Řezačka horkým drátem

Pro tepelnou úpravu polystyrenu a jiných tvrdých pěn. 3D s přídatnou CNC rotační jednotkou.

- pro řezání polystyrenu
- včetně 500mm CNC-sání, 200mm CNC-sání, řezacího oblouku s fixací, loží a mezikusů pro sestavení
- řezací oblast: 430 x 160 x 355 mm
- bez dřevěné podložky
- pro třetí osu je nutná CNC-rotační osa (5101.164 300CNC)



5101.UNI-CUT-2D



LICHÝ

NOBELOVA CENA ? JO, IDETE SPRÁVNĚ.

Mezinárodní skupina společností 3B Scientific se zabývá výrobou a prodejem didaktických pomůcek pro vědu, zdravotnictví a osvětu pro pacienty. Nejstarší sídlo v Budapešti zahájilo výrobu v roce 1819, díky čemuž je 3B scientific skupina společností s největším množstvím zkušeností v oblasti průmyslu.

Značka 3B Scientific je v oblasti zdravotnictví a vzdělávání zastupována ve více než 100 zemích světa. Díky stále vzrůstajícímu prodeji je 3B scientific světovým leaderem na trhu s anatomickými modely.

Jelikož je náš katalog zaměřen na technickou výuku, uvádíme zde produkty společnosti 3B Scientific zaměřené na oblast technického vzdělávání.

Jaderná fyzika

Mechanika

Elektrina

Optika

Teplo



Mechanika

Moment setrvačnosti

Moment setrvačnosti tělesa kolem své osy otáčení závisí na rozložení jeho hmotnosti ve vztahu k ose. Ten je zde zkoumán na případu horizontální tyče, ke které jsou symetricky kolem osy otáčení připevněna dvě přídavná závaží. Tyč je připojena k torzní pružině a její perioda kmitání roste s rostoucím momentem setrvačnosti, který je určen přídavnými závažími a jejich vzdáleností od osy.



5401.UE1040201-230

Kyvadlo s proměnnou g

Perioda kmitu kyvadla je prodloužená vykloněním jeho osy z horizontální pozice, zatímco efektivní složka gravitačního zrychlení se tím snižuje.



5401.UE1050201-230

Rotační pohyb s rovnoměrným zrychlením

U tělesa, které se otáčí kolem pevné osy s rovnoměrným zrychlením, roste úhel rotace φ úměrně s kvadrátem času t . Z tohoto proporčního faktoru je možné spočítat úhlové zrychlení α , které následně podle Newtonovy rovnice pohybu závisí na točivém momentu a momentu setrvačnosti pevného tělesa.



5401.UE1040101-230

Rovnoběžník sil

Vektorové skládání sil lze na této silové desce demonstrovat jasným a jednoduchým způsobem. Bod působení tří jednotlivých sil v rovnováze je přesně uprostřed desky. Určete hodnotu jednotlivých sil ze zavěšených závaží a pomocí úhlooměru si zaznamenejte úhel každého silového vektoru (směru každé síly). Výsledek pokusu lze znázornit analyticky, nebo na grafu.



5401.UE1020300

Mechanika

Pohlovo torzní kyvadlo

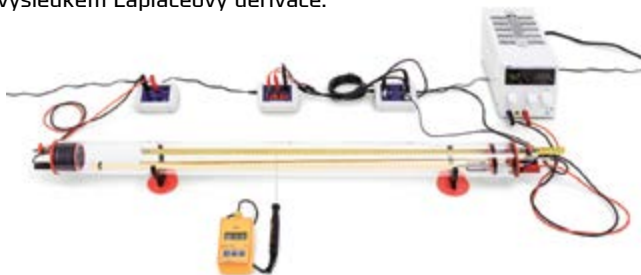
Pohlovo kruhové, nebo rotační (torzní) kyvadlo umožňuje zkoumat jednoduchou harmonickou rotační oscilaci. Jediné síly, které na kolo působí, jsou vratný točivý moment poskytnutý spirálovou pružinou a tlumící točivý moment poskytnutý spirálovou brzdou s nastavitelným proudem. Tento pokus demonstruje, jak perioda oscilace není závislá na původním odklonu nebo na původní rychlosti a analyzuje amplitudy oscilace.



5401.UE1050500-230

Rychlost zvuku ve vzduchu

Zvukové vlny se v plynech šíří podélně. Zde je skupinová rychlost rovná fázové rychlosti. V tomto pokusu budeme měřit čas šíření zvukového impulsu mezi dvěma mikrofonními snímači v Kundtově trubici a použijeme výsledky pro výpočet rychlosti zvuku. Závislost teploty na rychlosti zvuku je zkoumána v hodnotách mezi pokojovou teplotou a 50°C. Výsledky měření se shodují s výsledkem Laplaceovy derivace.



5401.UE1070310-230

Teplo

Reálné plyny a kritický bod

Fluorid sírový (SF₆) slouží jako reálný plyn a je zkoumán v měřicí komoře jen při minimálním mrtvém objemu. Fluorid sírový je pro tento pokus zvláště vhodný, protože jeho kritická teplota (T_C = 319 K) a kritický tlak (p_C = 37,6 bar) je relativně nízký. Je netoxický a bezpečný pro použití ve výukových a praktických lekcích.



5401.UE2040300-230

Nakloněné roviny

Pokud musí být těleso posouváno po nakloněné rovině, není to celá tíha tělesa G , kterou musíme překonat, ale pouze složka, která působí paralelně k rovině F_1 . Fakt, že je tato složka menší, než tíha tělesa, platí více, čím menší je sklon roviny α .



5401.UE1020400

Rovnoměrně zrychlený pohyb

V případě rovnoměrného zrychlení roste okamžitá rychlost s větší pokrytou vzdáleností. Konstantu úměrnosti mezi kvadrantem rychlosti a pokrytou vzdáleností lze použít pro výpočet zrychlení. Tu lze zkoumat v pokusu s vozíkem pohybujícím se po dráze. Ke změření okamžité rychlosti slouží vlajka o známé šířce připojená k vagónu, která protne paprsek fotoelektrického senzoru. Čas, za který je paprsek protnut, je pak změřen digitálním měřičem.



5401.UE1030250-230

Stirlingův motor D

Teplovzdušný motor je klasickým případem tepelného motoru. V průběhu termodynamického cyklu je tepelná energie přiváděna z vysokoteplotního rezervoáru a poté je částečně převedena na použitelnou mechanickou energii. Zbývající tepelná energie je poté přenesena do rezervoáru o nižší teplotě.



5401.UE2060100-230

Teplo

Tepelná čerpadla, základní zařízení

Elektrické kompresní tepelné čerpadlo se skládá z kompresoru s hnacím motorem, kondenzátoru, expanzního ventilu a výparníku. Jeho funkce je založena na cyklickém procesu s fázovým přechodem, díky kterému prochází pracovní médium čerpadlem. Ideálně lze tento proces rozdělit na 4 kroky: komprese, zkapalnění, dekomprese a odpařování. Teoretický koeficient výkonu ideálního cyklického procesu lze vypočítat ze specifických entalpií h_1 , h_2 a h_3 zjištěných z Molliera diagramu.



5401.UE2060300-230

Tepelná vodivost

Do tepelné vodivosti patří pravidlo přenosu z teplejší části zkoumaného objektu do studenější části prostřednictvím vzájemného působení mezi sousedícími atomy nebo molekulami, ačkoli samotné atomy zůstávají na stejném místě. U válcovité kovové tyče, na jejíž koncích jsou různé teploty, se po chvíli objeví teplotní gradient. Teplota rovnoměrně klesá od teplého konce ke studenému konci a podél tyče dochází ke konstantnímu toku.



5401.UE2020100-230

Vnitřní energie a elektrická práce

Tento pokus zkoumá, jak lze elektrickou prací zvýšit vnitřní energii měděného a hliníkového kalorimetru. Dokud se nezmění skupenství a neproběhne žádná chemická reakce, je možné určit zvýšení vnitřní energie z nárůstu teploty, ke kterému je přímo úměrné. Pro zabránění přenosu tepla z kalorimetrů do okolí by měly být série měření zahájeny při teplotě o něco nižší, než je okolní teplota a skončit při teplotě mírně vyšší v porovnání s okolní teplotou.



5401.UE2030400-230

Tepelná roztažnost pevných těles

Když jsou pevná tělesa zahřívána, obecně se roztahují. Některá více, některá méně. V tomto pokusu teplá voda proudí mosaznou, ocelovou a skleněnou trubicí. Roztažení v jejich délce je pak měřeno pomocí měřidla se stupnicí. Ze změn v délkách se následně vypočítají koeficienty lineární roztažnosti těchto tří materiálů.



5401.UE2010130-230

Leslieho kostka

Záření vydávané tělesem závisí na jeho teplotě a vlastnostech jeho povrchu. Přesněji, podle Kirchhoffova zákona je poměr mezi zářivostí a absorptivitou stejný pro všechna tělesa při dané teplotě a shoduje se se zářivostí černého tělesa ESB při této teplotě. V tomto pokusu budeme zahřívát Leslieho kostku na 100°C tak, že ji naplníme vodou a zjistíme intenzitu vyzařování při relativním měření pomocí Moll termočlánků v sérii.



5401.UE2020200-230

Boylův zákon

Pokus ověřuje Boyleův zákon pro ideální plyny při pokojové teplotě, přičemž jako ideální plyn je v tomto pokusu brán v potaz vzduch. Objem válcové nádoby se mění pohybem pístu, zatímco současně měří tlak uzavřeného vzduchu.



5401.UE2040100

Teplo

Amontónův zákon

Platnost Amontónova zákona pro ideální plyny je zobrazen za použití normálního vzduchu. Pro ukázkou zákona je objem uzavřeného vzduchu v duté kovové kouli zahříván pomocí vodní lázně a současně je měřena teplota a tlak.



5401.UE2040120-230

Anomálie vody

Když zahříváme vodu z 0°C na 4°C, její objem se zmenšuje, zatímco její hustota roste. Při teplotě 4°C dosahuje voda nejvyšší hustoty. Od teploty 4°C a více se začne objem vody zvětšovat a hustota bude menší.



5401UE2010301

Elektrina

Elektrické vodiče

Elektrická vodivost materiálu velmi závisí na jeho povaze. Je definovaná jako konstantní úměrnost mezi proudovou hustotou a elektrickým polem ve zkoumaném materiálu. V tomto pokusu snímáme pomocí čtyř koncovek pro změření proudu a napětí v kovových tyčích o daných průřezích a délkách.



5401.UE3020200-230

Wheatstoneův můstek

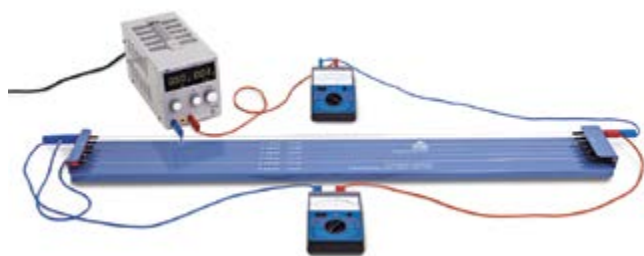
Uspořádání, ve kterém jsou dva napěťové děliče zapojeny paralelně a připojeny ke stejnému DC zdroji napětí, může být použito pro získání hodnot určitých odporů. První dělič napětí se skládá z rezistoru, jehož odpor je měřen spolu s referenčním odporem, zatímco druhý z nich obsahuje 1 m dlouhý odporový kabel, který je rozdělen na 2 sekce pomocí posuvného kontaktu.



5401.UE3020300-230

Ohmův zákon

U jednoduchých elektrických vodičů je proud I , který prochází vodičem, úměrný aplikovanému napětí U . Konstanta úměrnosti, odpor R , závisí na délce vodiče x , ploše průřezu A a povaze materiálu. Tento vztah je zkoumán pomocí konstantanu a mrazných kabelů.



5401.UE3020320-230

Kirchhoffovy zákony

Kirchhoffovy zákony jsou důležité pro výpočet proudu a napětí v různých částech obvodu s několika větvemi. V tomto pokusu budeme ověřovat Kirchhoffovy zákony měřením napětí a proudu v různých částech obvodu skládajícího se z rezistorů zapojených sériově a paralelně.

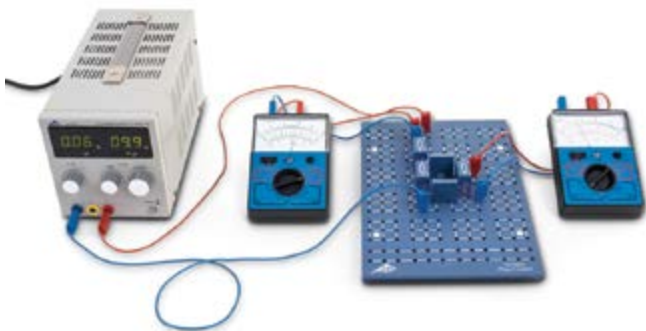


5401.UE3020330-230

Elektrina

Dělič napětí

Dělič napětí v jeho nejjednodušší formě se skládá z páru rezistorů zapojených do série, přičemž celkové napětí mezi nimi je rozděleno na dvě části. Dělič napětí je považován za zatížený, když je další rezistor paralelně připojen k jednomu z páru. Proud a napětí v každé části obvodu je vypočítán jako v jakémkoliv jiném sériovém nebo paralelním obvodu pomocí Kirchhoffových zákonů.



5401.UE3020340-230

Elektrolýza

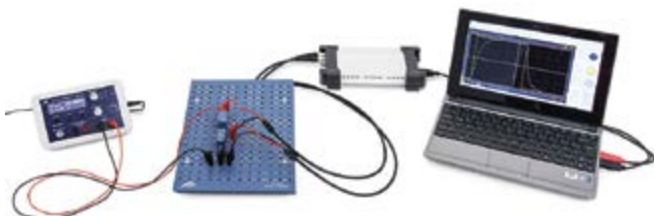
Faradayova konstanta je určena změřením hodnot vodíku a kyslíku vytvořených prostřednictvím elektrolýzy vody a elektrického náboje, který je během procesu přenesen.



5401.UE3020700-230

Nabíjení a vybíjení kondenzátoru

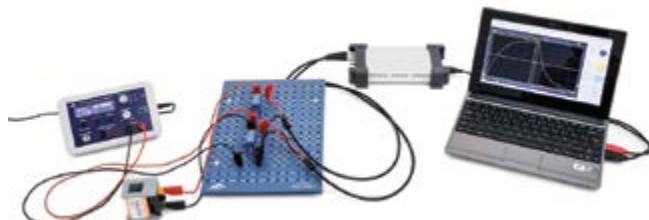
V DC obvodu prochází kondenzátorem proud pouze v okamžiku zapnutí či vypnutí obvodu. Proud způsobuje nabití kondenzátoru do té doby, než je procházející proud stejný s aplikovaným napětím. Když je obvod vypnutý, kondenzátor se vybije, dokud hodnota napětí neklesne na nulu.



5401.UE3050101-230

Nabíjení a vybíjení cívky

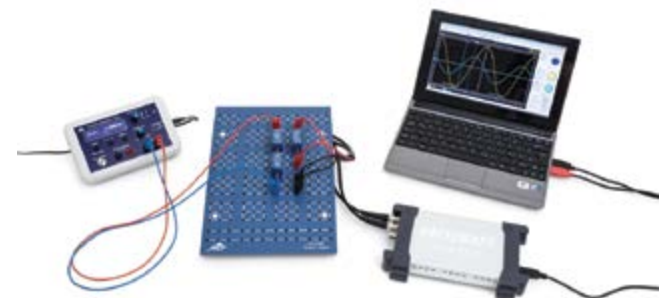
Chování cívky v DC obvodu se mění ve chvíli zapnutí nebo vypnutí DC zdroje napájení. Změna v proudu je zpožděná samoindukcí cívky, dokud nedosáhne finální hodnoty při zapnutí, nebo nulové hodnoty při vypnutí.



5401.UE3050201-230

AC odpor

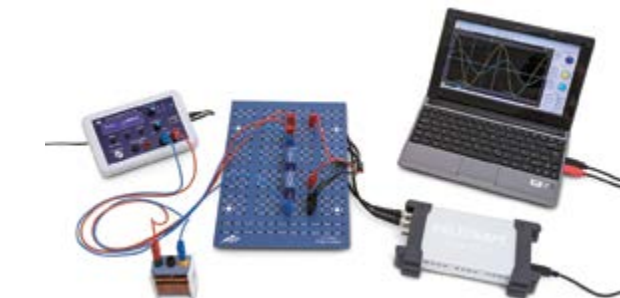
V AC obvodech musíme počítat nejen s ohmickým odporem, ale také s odporem způsobeným kapacitní zátěží. Kombinace těchto dvou může být zapojena sériově nebo paralelně. To má vliv jak na amplitudu, tak fáze proudu a napětí. V pokusu budeme toto zkoumat pomocí osciloskopu a generátoru funkcí dodávajícího střídavý proud o frekvencích mezi 50 a 2000 Hz.



5401.UE3050301-230

Odpory

AC obvody s indukční a kapacitní reaktancí projevují kmitavé chování. Při kmitavé frekvenci je hodnota odporu sériového zapojení indukční a kapacitní reaktance nulová, přičemž odpor paralelního zapojení má nekonečnou hodnotu. Tento pokus se zabývá tímto jevem za pomoci osciloskopu a generátoru funkcí dodávajícího napětí o frekvencích mezi 50 Hz a 20 000 Hz.



5401.UE3050321-230

Elektrina

Vlnová optika s použitím mikrovln

Pomocí mikrovln lze provádět mnoho pokusů s rušením, ohybem paprsků a polarizací. Mikrovlny v tomto případě slouží jako pomůcka k porozumění těmto jevům pro viditelné světlo. Lze použít difrakční objekty a polarizační mřížky, které mají strukturu viditelnou pouhým okem a je možné jí snadno porozumět. V případě difrakce pomocí páru štěrbin lze detekovat maximální intenzitu v pozici, kam by se pravděpodobně záření procházející v rovné linii od zdroje nedostalo.



5401.UE3060300-230

Termionická dioda

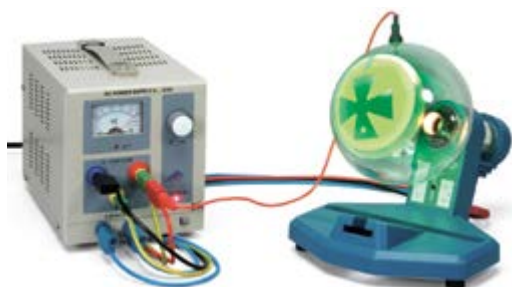
Když je u termionické diody mezi katodou a anodou aplikováno pozitivní napětí, volné elektrony způsobují tok proudu mezi zahřívanou katodou a anodou. Proud stoupá spolu s napětím, dokud nedosáhne bodu saturace. Nicméně pokud je napětí negativní, proud má nulovou hodnotu.



5401.UE3070100-230

Maltézský kříž – základní vybavení

Přímé šíření elektronů za nepřítomnosti pole lze zobrazit v trubici s Maltézským křížem tak, že pozorujeme, jak se stín elektronového paprsku shoduje se stínem způsobeným světelným paprskem. Můžeme pozorovat jakoukoliv odchylku od přímého šíření paprsku, způsobenou například magnetickým polem, protože ta pak způsobí pohyb stínu. Možnost objednat doplňkovou sadu 5401.UE3070300S-230.



5401.UE3070300-230

Perrinova trubice

V Perrinově trubici lze elektronový paprsek odklonit do Faradova poháru prostřednictvím aplikování homogenního magnetického pole. Náboj elektronů lze pozorovat připojením elektroskopu k Faradově poháru a jeho polaritu lze určit porovnáním s elektrickým nábojem o známé polaritě.



5401.UE3070400-230

Thomsonova trubice

V Thomsonově trubici lze na fluorescenčním promítacím prostoru pozorovat vertikální odchýlení horizontálního elektronového paprsku. Takové odchýlení lze vyvolat vertikálním elektrickým polem, nebo horizontálním magnetickým polem, které je kolmé ke směru pohybu v horizontální rovině.



5401.UE3070500-230

Trubice pro pokusy s tenkým paprskem

V trubici pro pokusy s tenkým paprskem lze pozorovat trasu elektronů v rovnoměrném magnetickém poli jako jasně vymezený paprsek. To znamená, že poloměr kruhové trasy lze přímo změřit obyčejným pravítkem. Z poloměru trasy r , magnetického pole B a urychlovacího napětí zdroje elektronu U lze vypočítat specifický náboj elektronu e/m .



5401.UE3070700-230

Elektrina

Nácvikový osciloskop

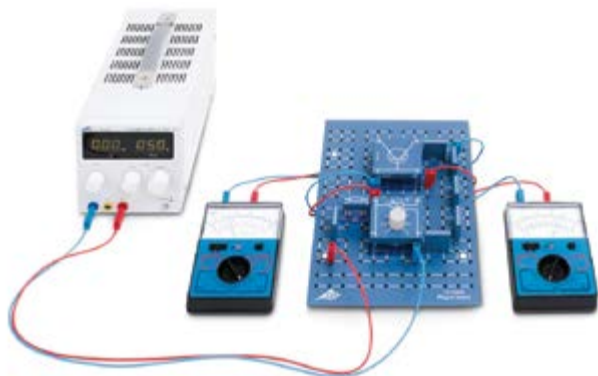
Studentský osciloskop lze použít ke studii fyzikálních principů časově rozlišeného zobrazení elektrických signálů na fluorescenčním promítacím prostoru. V Braunově trubici je vytvořen zaostřený elektronový paprsek a bod, ve kterém dopadá na fluorescenční promítací prostor pozorujeme jako bod zeleného světla. Když je elektronový paprsek vychýlen pilovým napětím aplikovaným mezi dvěma deskami, pohybuje se konstantní rychlostí zleva doprava napříč promítacím prostorem a poté se vrací do výchozího bodu.



5401.UE3070800-230

Bipolární tranzistory

Bipolární tranzistor je elektrická součástka, která se skládá ze 3 střídavých P a N polovodičových vrstev, které se nazývají báze, kolektor a emitor. V závislosti na sekvenci vrstev může být tranzistor označen buď jako npn, nebo pnp. Odezva bipolárního tranzistoru může být zřetelně popsána například charakteristikou vstupu, regulace a výstupu. V tomto pokusu jsou tyto 3 příklady měřeny po npn tranzistor, jsou vyobrazeny v grafu a vyhodnoceny.



5401.UE3080200-230

Elektrické pole v deskovém kondenzátoru

Měřič elektrického pole lze použít k přímému měření elektrického pole uvnitř deskového kondenzátoru. V tomto pokusu otočný sektorový kotouč přerušuje elektrický tok dopadající na indukční desku, která tvoří část kondenzátorové desky. Napětové impulzy, které jsou tak vytvářené, jsou zesílené, aby vytvořily výstupní napětí, které bude usměrněno tak, aby z něj bylo DC napětí úměrné k elektrickému poli E působícímu na indukční desku.



5401.UE3010700-230

Nácvikový osciloskop II

Nepřítomnost rušení, když se ve vakuu překrývají magnetická pole, je znázorněna pomocí Braunovy trubice. To provedeme pozorováním posunu zaostřeného bodu na fluorescenčním promítacím prostoru trubice. Pokusy lze rozšířit tak, aby se v nich objevila střídavá magnetická pole se stejnými a různými frekvencemi. Lissajousovy obrazce pozorované na promítacím prostoru kriticky závisí na vztahu mezi frekvencemi dvou magnetických polí a na jejich fázovém vztahu.



5401.UE3070850-230

Tranzistory řízené elektrickým polem

Tranzistor řízený elektrickým polem (FET) je polovodičová součástka, kterou prochází elektrický proud přes kanál a je ovládána elektrickým polem působícím kolmo na kanál. Tranzistory tohoto typu mají tři kontakty zvané source, drain a gate (hradlo) podle jejich funkcí. Když je mezi kontakty source a drain aplikované napětí, pak mezi nimi prochází proud. Při nízkých napětích mezi kontakty drain a source slouží tranzistor tohoto typu jako jednoduchý ohmický rezistor s odpovídající lineární charakteristikou.



5401.UE3080300-230

Napětí v deskovém kondenzátoru

Pro zvětšení vzdálenosti mezi nabitými deskami deskového kondenzátoru po odstranění jejich vnějších připojení musí být vykonána mechanická práce. To lze ukázat změřením výsledného zvýšení napětí mezi deskami pomocí elektrostatického voltmetru.



5401.UE3010800-230

Elektrina

Dielektrikum v deskových kondenzátorech

Když jakýmkoli izolačním, nebo špatně vodivým materiálem, ve kterém je nedostatek nosičů volného náboje, prochází elektrické pole, může působit jako dielektrikum. Materiál může být plynný, kapalný, nebo pevný. Dielektrikum je polarizované v elektrickém poli. Tato polarizace může být indukovaná, nebo orientační. V pokusu měříme napětí aplikované napříč deskovým kondenzátorem s kartonem nebo průhlednou akrylovou deskou vloženou mezi desky kondenzátoru a bez nich. Dielektrické konstanty těchto materiálů jsou získány z poměru naměřených napětí.



5401.UE3010850-230

Indukce v pohyblivé vodičové smyčce

Změna v magnetickém toku, kterou potřebujeme k indukovaní napětí ve vodičové smyčce, může být způsobena pohybem smyčky. K tomu dojde například tehdy, když je plocha vodičové smyčky, směřující kolmo k homogennímu magnetickému poli, posunuta do magnetického pole, nebo je z něj vyjmuta konstantní rychlostí. V prvním případě se magnetický tok zvětšuje poměrem určeným relevantními parametry, přičemž ve druhém případě se zmenšuje stejným způsobem. Proto mají indukovaná napětí opačné znaménko.



5401.UE3040200-230

Transformátory

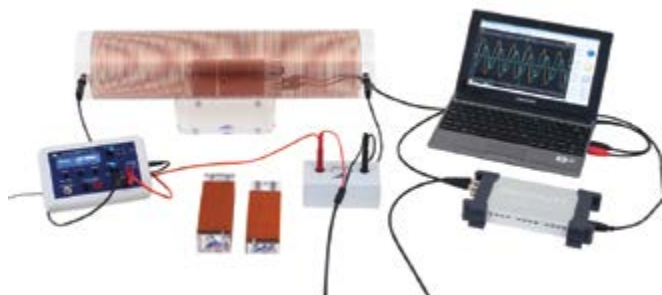
Transformátory jsou zařízení založená na Faradayově zákoně o indukci a jsou používána pro konverzi napětí. Transformátory se používají hlavně v případě přenosu elektrické energie na dlouhé vzdálenosti, přičemž energetické ztráty lze minimalizovat konverzí napětí na nejvyšší možné úroveň a tím snížit hodnotu proudu na minimum. V tomto pokusu budeme zkoumat způsob, jak napětí a proud závisí na počtu závitů s a bez zátěže a se zkratovaným výstupem. Budeme počítat také energetické ztráty a účinnost.



5401.UE3040500-230

Indukce přes měnící se magnetické pole

Když umístíme uzavřenou vodičovou smyčku s počtem závitů N do válcové cívky, kterou prochází střídavý proud, elektrické napětí je indukováno prostřednictvím měnícího se magnetického toku přes vodičovou smyčku. Toto indukční napětí závisí na počtu závitů a ploše průřezu vodičové smyčky, ale také na frekvenci, amplitudě a vlnové délce střídavého proudu aplikovaného do cívky.



5401.UE3040300-230

Waltenhofenovo kyvadlo

V kovovém kotouči, který se pohybuje přes rovnoměrné magnetické pole, jsou indukovány vířivé proudy. Toto rovnoměrné magnetické pole působí silou, díky které tyto proudy kotouč zpomalují.



5401.UE3040400-230

Magnetické pole válcové cívky

Hustota magnetického toku uvnitř dlouhé válcové cívky je přímo úměrná proudu procházejícímu cívkou a tomu, jak blízko k sobě jsou závity cívky, ale není závislá na poloměru cívky, pokud je délka cívky poměrně o hodně větší, než její průměr. Toto lze demonstrovat v tomto pokusu pomocí dvou cívek o různých průměrech a další cívky, u které lze zvyšovat či snižovat mezeru mezi závity.



5401.UE3030500-230

Elektrina

Lorentzova síla

Pokus zahrnuje měření Lorentzovy síly na vodivé měděné tyči zavěšené v horizontální poloze na páru vertikálních kabelů (jako houpačka) a vystavené magnetickému poli. Když začne procházet proud, „houpačka“ se vychýlí z vertikální pozice a z úhlu vychýlení lze vypočítat Lorentzovu sílu. Proud procházející tyčí, síla magnetického pole a efektivní délka vodiče v magnetickém poli se mění a poté změříme dopady této změny.



5401.UE3030300-230

Elektrická váha

Elektrická váha je založena na André-Marie Ampérově pokusech s elektrickým proudem. V nich se pomocí váhy měří elektrodynamická síla někdy také zvaná jako Lorentzova síla na vodiči přenášejícím proud umístěném v magnetickém poli. V tomto pokusu je vodič proudu zavěšen na pevném závěsném systému a působí shodnou a opačnou silou na permanentní magnety jakožto elektrodynamickou silou vytvořenou magnetickým polem. Výsledkem je zřetelná změna v hmotnosti permanentních magnetů.



5401.UE3030350-230

Magnetické pole Země

Tento pokus zahrnuje určování sklonu a velikosti magnetického pole Země a také její horizontálních a vertikálních složek v bodě, kde je měření prováděno. Horizontální složky zemského pole lze zjistit otáčením stříčky kompasu ve chvíli aplikace dodatečného magnetického pole prostřednictvím páru Helmholtzových cívek. Změřením úhlu sklonu je také možné vypočítat vertikální složku a vypočítat celkovou velikost magnetického pole Země.

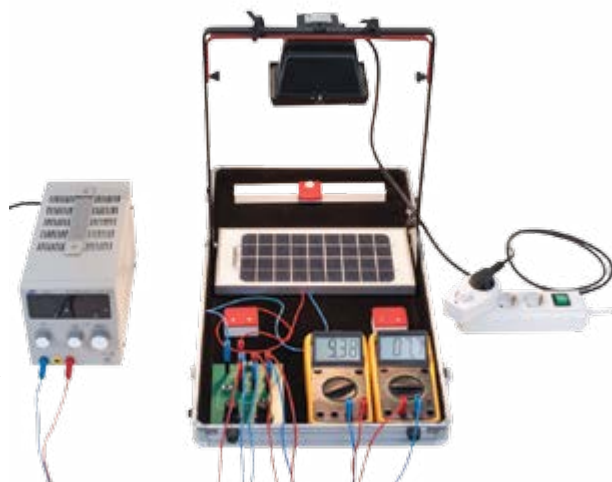


5401.UE3030700-230

Energie a životní prostředí

Fotovoltaické systémy

Fotovoltaický systém převádí světelnou energii ze slunce na energii elektrickou. K tomu jsou použity solární články, které se skládají například z vhodně dopovaného křemíku a následně vlastnostmi odpovídají fotodiode ve větším měřítku. Světlo absorbované solárním článkem uvolňuje nosiče náboje z jejich krystalických vazeb, čímž je způsobeno fotoelektrické proudění ve směru opačném než je směr p-n spojení. Je to právě diodový proud solárního článku, který omezuje výstupní proud na vnější zátěž. Při takzvaném klíčovém napětí U_{OC} dosáhne tento proud nulové hodnoty, protože fotoelektrický proud a diodový proud se navzájem přesně kompenzují a je negativní pouze tehdy, když je aplikované napětí o hodnotě vyšší, než klíkové napětí. Když je dosaženo pozitivního rozsahu proudu, solární článek lze provozovat jako generátor, který vytváří elektrickou energii pro externí zátěž. V tomto pokusu je křivka napětí a proudu tohoto generátoru měřena jako funkce úrovně osvětlení a je popsána pomocí několika jednoduchých parametrů.



5401.UE8020100-230

Optika

Přenosové spektrum

Pro změření přenosového spektra se používá digitální spektrofotometr. U tohoto zařízení je vysílané světlo snímané optickým vláknem rozloženo na jeho spektrální složky pomocí reflexní mřížky podle Czerny-Turnerova principu a je promítáno jako obrázek na CCD detektoru přes dvě zrcátka. Přenosové spektrum je vytvořeno automatickou normalizací aplikovanou na dříve zaznamenané spektrum světla dopadající na detektor.



5401.UE4020400

Rovnice čočky

Optickou lavicí je možné opatřit světelným zdrojem, čočkou, promítací plochou a promítaným objektem tak, aby byl obraz promítaného objektu ostrý. Pomocí geometrických vztahů mezi trasami paprsků pro tenkou čočku je možné určit její ohniskovou vzdálenost.



5401.UE4010100-230

Stefan-Boltzmannův zákon

Způsob, jakým intenzita záření z černého tělesa závisí na teplotě, je popsán Stefan-Boltzmannovým zákonem. Podobná závislost na teplotě je znázorněna intenzitou vyzařování žárovkou s wolframovým žhavicím vláknem. V tomto pokusu je k provedení relativních měření, která tento zákon potvrzují, použit Mollův sloupec termočlánků. Teplotu vlákna lze určit ze závislosti odporu na teplotě, kterou lze velmi přesně určit prostřednictvím metody čtyř kabelů.



5401.UE4050200-230

Odraz v zrcadle

Světelné paprsky jsou odraženy zrcadlem tak, že úhel dopadu je roven úhlu odrazu. Tento zákon odrazu platí nejen u rovinných zrcadel, ale také u těch kulových. Nicméně pouze rovinná zrcadla odrážejí paralelně dopadající paprsky tak, že zůstávají paralelní také při odrazu. Je tomu tak proto, že úhel dopadu všech těchto paralelních paprsků bude stejný. U kulových zrcadel, jak konvexních, tak konkávních, paralelní paprsky po odrazu již nejsou paralelní. Místo toho se sbíhají k ohnisku.



5401.UE4010000

Zákon převrácených čtverců

Podle zákona převrácených čtverců je intenzita záření ze světelného zdroje, např. výkon na jednotku plochy, nepřímo úměrná mocnině vzdálenosti od zdroje. To lze zkoumat v tomto pokusu pomocí žárovky s žhavicím vláknem. Když je vzdálenost žárovky mnohem větší, než velikost vlákna, takovou žárovku můžeme považovat za bodový zdroj světla. Pro změření relativní intenzity záření se používá Mollův sloupec termočlánků.



5401.UE4050100-230

Nd:YAG lasery

V tomto pokusu se jedná o sestavení a optimalizaci Nd:YAG laseru s diodovým laserovým čerpadlem. Po kalibraci diodového laseru pro stabilní optické čerpání a po optimalizaci rezonátoru může být systém použit jako Nd:YAG laser. Výzkum je prováděn v ustáleném a neustáleném provozu a následně je určena životnost laseru při vrcholné energetické úrovni 4F3/2 v Nd:YAG krystalu.



5401.UE4070310

Optika

Pockelsův jev

Pockelsův jev je elektrooptický jev, ve kterém elektrické pole uvnitř vhodného materiálu rozděluje světelný paprsek na dva paprsky polarizované kolmo k sobě. Tato schopnost produkovat optický dvojlom vychází z různých indexů lomu závislejších na směru šíření a polarizace světla. V případě Pockelsova jevu index lomu roste se silou elektrického pole, jak je ukázáno v pokusu pomocí LiNbO_3 umístěného do trasy konoskopického paprsku. Interferenční obrazec je tvořen dvěma skupinami hyperbol, ze kterých je možné přímo pozorovat pozici optické osy pro dvojlom.



5401.UE4040500-230

Faradayův jev

Opticky izotropní průhledné nemagnetické materiály se v magnetickém poli stávají opticky aktivními. Otáčejí polarizační rovinou lineárně polarizovaného světla jimi procházejícího ve směru magnetického pole, protože ve směru a proti směru hodinových ručiček kruhově polarizované složky světla procházejí skrze materiály různou dobu. Tento jev je známý jako Faradayův jev.



5401.UE4040600-230

Hranolový spektrometr

Hranolový spektrometr pro změření optického spektra využívá rozptylu světla na jeho spektrální složky prostřednictvím hranolu. Pro změření vlnových délek je nutné kalibrovat systém tak, aby byla úhlová disperze nelineární. V tomto pokusu použijeme známé spektrum rtuťové (Hg) výbojky pro kalibrační účely a poté provedeme měření pro kadmiovou (Cd) výbojku.



5401.UE4080100-230

Určování rychlosti světla

Světlo se šíří omezenou rychlostí. Tento fakt lze dokázat jednoduchým měřením času přenosu. Toho dosáhneme pomocí velmi krátkých světelných impulzů trvajících jen několik nanosekund a určíme čas, za který urazí vzdálenost několika metrů tam a zpět, což změříme pomocí osciloskopu. Z doby přenosu a vzdálenosti od zdroje k reflektoru se třemi hranoly můžeme spočítat rychlost světla.



5401.UE4060100-230

Ohyb světla přes jednu štěrbinu

Ohyb světla přes jednu štěrbinu lze popsat jako překrývání koherentních vlnek, které se podle Huygenova zákona šíří od osvětlené štěrbiny do všech směrů. V závislosti na úhlu, pod kterým se šíří, způsobují vlnky buď konstruktivní, nebo destruktivní interference. Pokud známe šířku štěrbiny a vzdálenost k promítací ploše, můžeme na základě vzdálenosti mezi přílehlými tmavými pásy interferenčního vzoru spočítat vlnovou délku.



5401.UE4030100

Ohyb světla přes několik šterrbin a mřížek

Ohyb světla přes několik šterrbin nebo mřížek lze popsat tak, že jak se jednotlivé složky koherentní vlnové radiace překrývají, protože vycházejí z různých šterrbin, z nichž každou lze považovat za jednotlivý bod osvětlení, tak se budou vlny překrývat podle Huygensova zákona. Interference jednotlivých vln vysvětluje vzor světlých a tmavých pruhů, který můžeme pozorovat za systémem šterrbin.

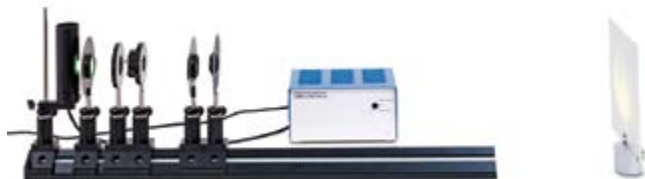


5401.UE4030200

Optika

Newtonovy kruhy

Newtonovy kruhy jsou vytvářeny pomocí systému zahrnujícího plochou skleněnou desku a kulové těleso s vysokým poloměrem zakřivení. Když paralelní monochromatické světlo dopadá na tento systém pod úhlem k němu kolmým, jsou vytvářeny světlé a tmavé koncentrické kruhy soustředěné na bod, kde se povrchy potkávají. V pokusu zkoumáme Newtonovy kruhy pomocí monochromatického světla vysílaného přes systém. Poloměr zakřivení R kulového tělesa lze určit z poloměru r interferenčních kroužků v případě, že známe vlnovou délku λ .



5401.UE4030350-230

Mach-Zehnderův interferometr

Samotné světlo lze popsat v kvantové mechanice prostřednictvím vlnových rovnic. Z toho je možné vyvodit prostorové rozložení funkce hustoty pravděpodobnosti ve formě modulu druhé mocniny vlnové funkce. Světlo je tak vhodné pro pokusy, které analogicky znázorňují kvantový mechanický jev. Takovýto analogický jev znázorňuje takzvaný efekt kvantové gumy, který lze zkoumat po sestavení Mach-Zehnderova interferometru a pozorováním interference mezi rozdělenými paprsky na promítací ploše. Když jsou dva kolmé polarizátory umístěny do trasy rozdělených paprsků, interference zmizí a poté je z hlediska kvantové mechaniky možné určit trasu, kterou foton urazil.



5401.UE4030520

Jaderná fyzika

Čárová spektra

Čárová spektra atomů vyzařujících světlo jsou unikátně charakteristická pro každý specifický chemický prvek, ačkoliv se stávají stále složitějšími pro prvky s vyšším atomovým číslem. Naproti tomu tu část čárového spektra atomů vodíku, která leží ve viditelné oblasti, lze vysvětlit snadno na základě Bohrova modelu atomu.



5401.UE5020100-230

Franck-Hertzův pokus se rtutí

Do Franck-Hertzova pokusu se rtutí patří pozorování, jak je energie přenášena z elektronů následkem neelastické kolize při procházení přes výpary rtuti. K přenosu energie dochází v nenápadných krocích odpovídajících excitaci prostřednictvím kolize, která odpovídá přechodům různých energetických úrovní v atomech rtuti. Tento pokus tak potvrzuje Bohrov model atomu a diskrétní energetické úrovně tímto modelem popsané.



5401.UE5020300-230

Kritické potenciály

Výraz „kritické potenciály“ je obecný pojem pro všechny excitační a ionizační energie v elektronových obalech atomu. Odpovídající elektronická stádia lze excitovat různými způsoby, například neelastickými kolizemi s elektrony. Pokud kinetická energie elektronu odpovídá kritickému potenciálu, elektron může při neelastické kolizi ztratit všechnu kinetickou energii. Pro určení kritických potenciálů je zde použito pokusné uspořádání původně navrženo Gustavem Hertzem.



5401.UE5020500-230

Normální Zeemanův jev

Do tohoto pokusu patří pozorování rozkládání červené kadmiové linie kolmo v příčném uspořádání nebo rovnoběžně v podélném uspořádání vzhledem k vnějšímu magnetickému poli. Pozorování v podélném uspořádání je možné prostřednictvím stupňového otvoru na pólovém nastavci elektromagnetu. Světlo z kadmiové lampy procházející přes FabryPérotův etalon způsobuje vznik interferenčních kroužků, které jsou, stejně jako samotné spektrální čáry, rozděleny do dvojic nebo trojic v závislosti na směru vnějšího magnetického pole.



5401.UE5020700-230

Jaderná fyzika

Planckova konstanta

U upravené verze klasického uspořádání prochází světlo o známé frekvenci přes kruhovou anodu tak, že dopadá na katodu, kde následkem fotoelektrického jevu způsobuje uvolňování elektronů. Energii elektronů lze určit aplikováním deceleračního napětí, které kompenzuje tok elektronů směrem k anodě, dokud elektrony nepřestanou proudit úplně. Tím dokážeme, že mezní hodnota deceleračního napětí, která odpovídá proudu o nulové hodnotě, nezávisí na intenzitě světla. Energie elektronu je tak rovněž nezávislá na intenzitě. Obdržením mezních napětí pro světlo o různých frekvencích je možné vypočítat Planckovu konstantu.



5401.UE5010200-230

Milikanův pokus

Milikanův pokus je založen na měření kvantity náboje přenášeného nabitými kapkami oleje, které jsou schopné stoupat vzduchem pod vlivem elektrického pole deskového kondenzátoru a bez elektrického pole kapky padají. Milikanův aparát, který je použit pro tuto verzi pokusu, je kompaktní zařízení založené na Milikanově návrhu a který nepotřebuje žádný zdroj radioaktivity.



5401.UE5010400-230

Elektronová difrakce

Elektronová difrakce na polykrystalické grafitové fólii dokazuje vlnovou povahu elektronů. Je možné pozorovat dva difrakční kroužky obklopující středový bod osy paprsku na fluorescenčním promítacím prostoru elektronové difrakční trubice. Tyto kroužky jsou způsobeny difrakcí elektronů na mřížkových rovinách mikrokryсталů v grafitové fólii, které vyhovují Braggově podmínce. Jev je podobný výsledku obdrženému při Debye-Scherrerově difrakci rentgenových paprsků krystalickým práškem.



5401.UE5010500-230

Elektronová paramagnetická rezonance

Elektronová paramagnetická rezonance (EPR nebo ESR) je založená na absorpci energie látkami s nepárovými elektrony, které jsou uvnitř vnějšího magnetického pole vytvořeného DC zdrojem. Energie je absorbovaná z vysokofrekvenčního střídavým proudem vytvořeného pole, které je přiváděno kolmo k poli z DC zdroje. Pokud je frekvence střídavého pole rovná rezonanční frekvenci, odpor přenášečící cívky s testovacím materiálem se mění podle rezonanční křivky a na osciloskopu bude viditelný vrcholný bod. Jedním vhodným materiálem pro tento jev je difenyl-pikrylhydrazin (DPPH).



5401.UE5030100-230



TO SE NEMŮŽEŠ CHYTIT NA NĚCO RYCHLEJŠÍHO?

Nabídka společnosti zahrnuje laboratorní pokusy, které se v základní verzi skládají z robustní mechanické konstrukce s doprovázející samostatnou elektronikou (aktuátor). Základní verze je volitelně rozšiřitelná o ovladač pro regulaci v reálném čase pro WINDOWS s příslušnou A/D-D/A kartou pro PC. Pro PC ovládací software také společnost nabízí C++ zdrojové kódy, takže lze správným způsobem vyvíjet vlastní ovladač.

Pro starší laboratorní sady ze série amira (bývalá značka produktů) Vám společnost poskytuje aktualizace softwaru a hardwaru, ale také údržbu a servis.

Laboratorní pokusy pro výzkum a nácvik řídicí techniky

Zřizování výzkumných a nácvikových laboratoří

Vývoj laboratorních systémů pro zákazníky

Vývoj softwaru a regulačních aplikací



Laboratorní pokusy

Systém tří nádržek

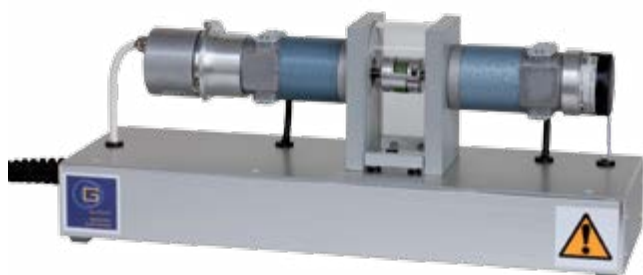
Laboratorní pokus „Systém tří nádržek“ zahrnuje technickou realizaci nelineárního systému s několika vstupy a výstupy (dva vstupy, dva výstupy) s aktuátory a s digitálním ovladačem (nelineární ovládání).



TTS20

Regulace rychlosti

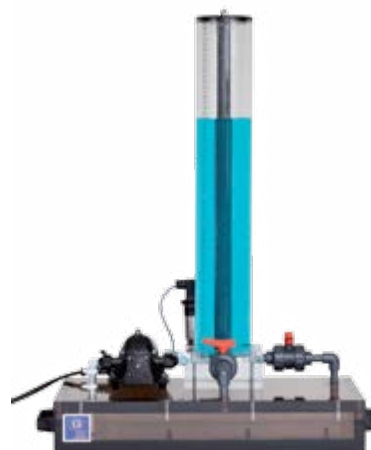
Laboratorní pokus „Regulace rychlosti s různým zatížením“ zahrnuje technickou realizaci nelineárního systému s jedním vstupem / jedním výstupem s příslušným aktuátorem, senzory, měřicími výstupy a možností připojení různých ovladačů.



SC30

Systém jedné nádržky

Laboratorní pokus „Systém jedné nádržky“ obsahuje technickou realizaci nelineárního systému s jednou proměnnou (jeden vstup a jeden výstup), aktuátor pro čerpadlo a standardně také analogový ovladač (nelineární ovladač).



TS21

Magnetická suspenze

Laboratorní pokus „Magnetická suspenze“ zahrnuje technickou implementaci nelineárního, nestabilního systému s jednou proměnnou. Skládá se z volně visícího kovového tělesa, elektromagnetu (aktuátoru) a elektronického ovládacího systému.

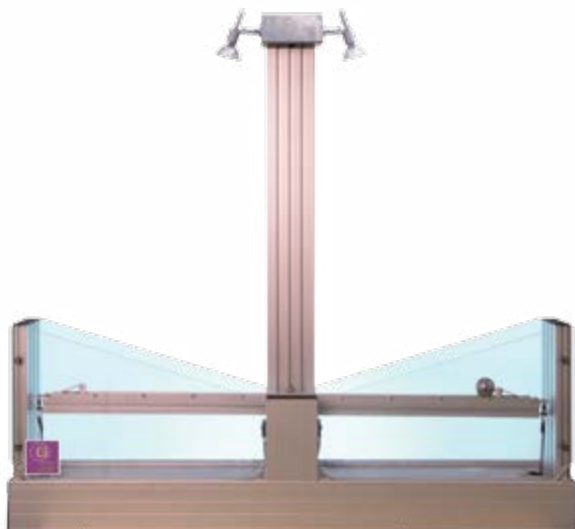


MS40

Laboratorní pokusy

Kulička a nosník

Laboratorní pokus „Kulička a nosník“ obsahuje technickou realizaci nelineárního zařízení s aktuátorem a digitálním ovladačem využívajícím zpětnou vazbu pro vyhodnocení.



BB50

Tandemové kyvadlo

Laboratorní pokus „Tandemové kyvadlo“ obsahuje technickou realizaci nestabilního složeného zařízení spolu s aktuátorem a digitálním ovladačem. Digitální ovladač poskytuje uživateli zpětnou vazbu. Základnou tohoto zařízení je zařízení „Polohová regulace PC60“.



PC60

Zařízení pro regulaci proudu vzduchu a teploty

Laboratorní pokus „Zařízení pro regulaci proudu vzduchu a teploty“ obsahuje technickou realizaci dvou různých regulačních zařízení (zařízení pro regulaci proudu vzduchu a zařízení pro regulaci teploty) spolu s aktuátorem.



ATC70

Polohová regulace

Laboratorní pokus „Polohová regulace“ obsahuje technickou realizaci zařízení pro regulaci polohy s aktuátorem a digitálním ovladačem. Digitální ovladač poskytuje uživateli zpětnou vazbu. Toto zařízení lze použít jako základnu pro zařízení „Obrácené kyvadlo“, „Tandemové kyvadlo“, nebo „Zatížený most“.



PC60



RealCareer® Svářecí simulátor

Budoucnost výuky svařování

guideWELD^{VR} + guideWELD^{LIVE}

guideWeldTM VR simulátor

guideWELD^{VR}



guideWeld VR je virtuální svářecí simulátor umožňující uživateli ovládat základní dovednosti při svařování a pro nauku správné techniky v bezpečném virtuálním prostředí.

Sada obsahuje:

- guideWELD VR pracovní stanici s připojenou GMAW (MIG) svářecí simulační pistolí
- 3 spoje (T, příčný, překrytý)
- Svářecí rukavice
- USB kabel k pracovní stanici
- Napájecí zdroj pro pracovní stanici
- Učební plán založený na standardních předpisech



guideWELD^{LIVE}

guideWeldTM LIVE simulátor

guideWeld LIVE je nácvikový systém zabudovaný v helmě pro skutečné svaření, který poskytuje okamžitou odezvu při vyhodnocování pracovního úhlu, úhlu při posunu a rychlosti, zatímco uživatel skutečně svažuje.

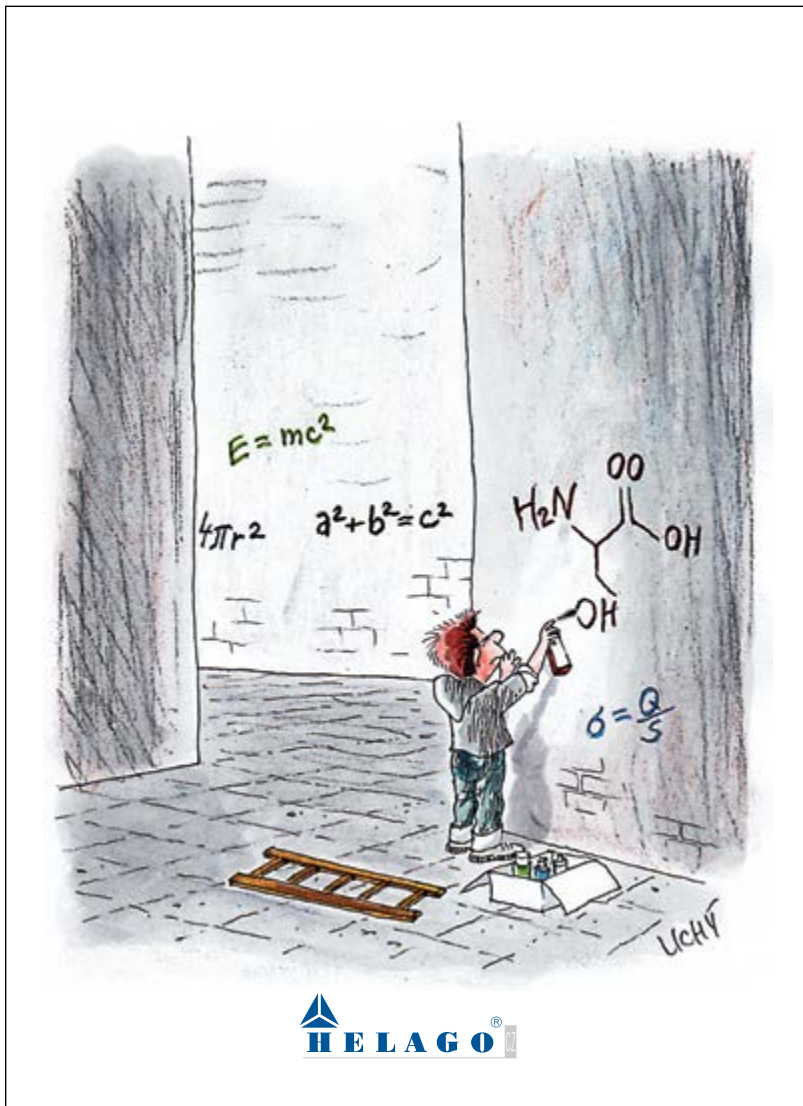
Sada obsahuje:

- Helma s automatickým ztmavováním s vestavěným vodícím displejem
- Deska se snímačem rychlosti s podstavcem
- Snímač náklonu
- AA nabíjitelné baterie s nabíječkou
- Učební plán založený na standardních předpisech
- Neobsahuje rukavice



Chcete mít ještě větší přehled o našem sortimentu pro vzdělávání?

Vyžádejte si od nás katalog školních výukových pomůcek



HELAGO®

- Pomůcky pro podporu vzdělávání
- Zdravotní výuka a prevence
- Technická výuka
- Praktická výuka
- Přírodní vědy



Nebo prolistujte náš e-shop

O nás | Aktuální | Bonus program | Reference | Ke stažení | Kontakty | info@helago-cz.cz | +420 495 220 229 | Registrace | Přihlášení

HELAGO®

Hledaný výraz Vyhledat 0,00 Kč 0

Vybavení lékáren a laboratoří, výukové a laboratorní pomůcky.

Laboratoře	Zdravotnictví	Výuka	Nábytek
<ul style="list-style-type: none">• Laboratorní přístroje• Spotřební materiál• Laboratorní baterie a ventily na vodu, TOF	<ul style="list-style-type: none">• Vybavení lékáren• Vybavení nemocnic• Měřiče TK• Vybavení záchranáře	<ul style="list-style-type: none">• Zdravotní výuka• Technická výuka• Přírodní vědy• Prevence• Pracovní činnosti• Tabule, mapy, učebnice• Předškolní výuka• Pro seniory	<ul style="list-style-type: none">• Školní nábytek• Laboratorní nábytek• Lékařenský a interiérový nábytek• Bezpečnostní skříně• Sedací nábytek• Dělnský nábytek

Spinifex-Cluster
Jsi kreativní? Baví tě stavět? Vymyslel nové a nové konstrukce? Neváhej a vyzkoušej konstrukční stavebnici

Více informací ...

1 2 3 4

Sbírejte body

- 1 Založte si vlastní Helago-konto
- 2 Sbírejte body za nákupem produktů
- 3 Vyměňte body za slevu při dalším nákupu

Registrace [Více informací](#)



Česká republika

HELAGO-CZ s.r.o.

Kladská 1082/67
500 03 Hradec Králové
Česká republika
Tel.: +420 495 220 229
GSM: +420 602 123 096
info@helago-cz.cz



Slovensko

HELAGO-SK s.r.o.

Kosodrevinová 2
821 07 Bratislava
Slovensko
Tel.: +421 905 273 740
info@helago-sk.sk