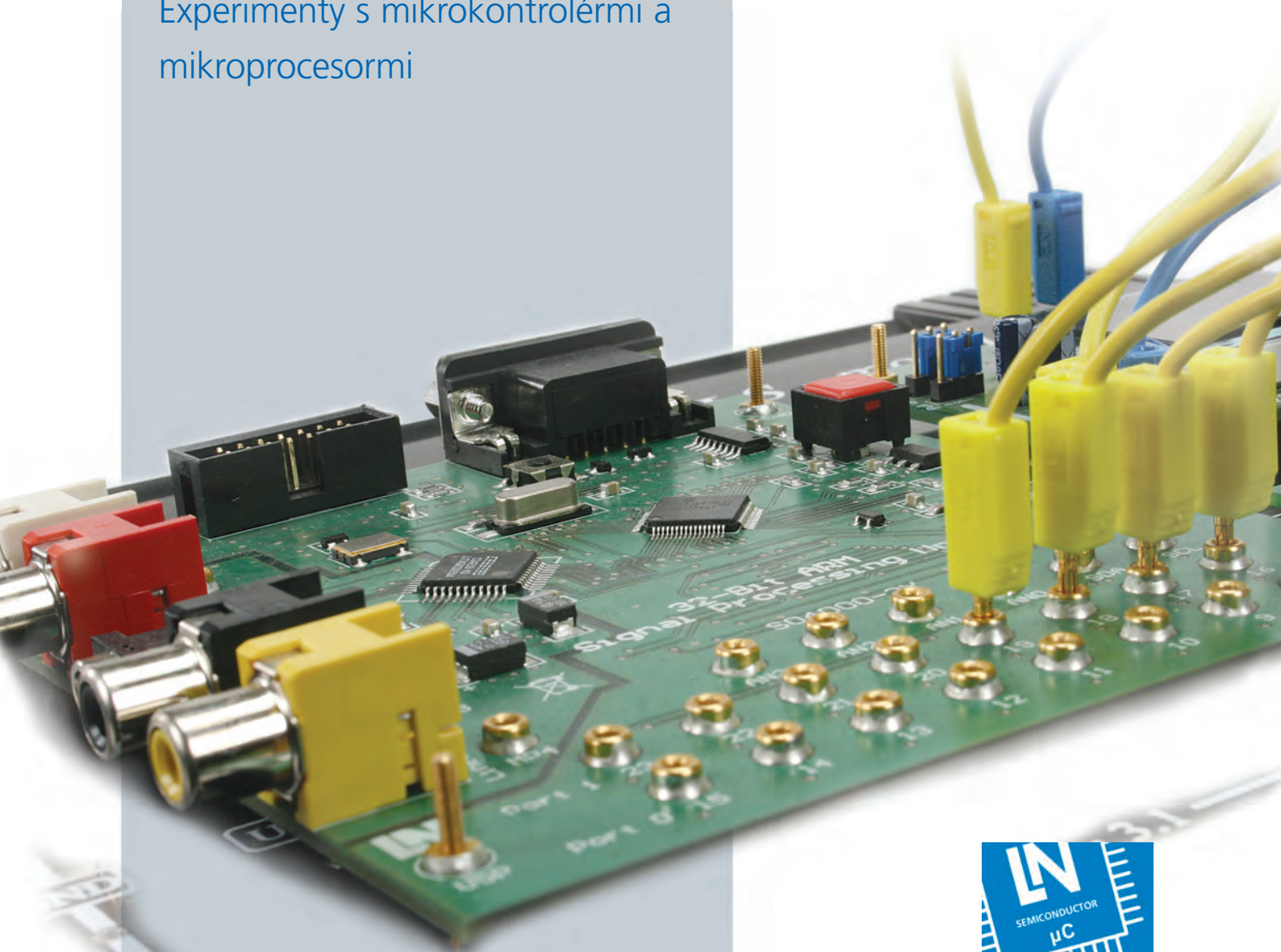


MCLS-modular[®]

Mikropočítačová technika

Experimenty s mikrokontroléry a mikroprocesory



Už sú všade.

Bez nich už takmer nič nefunguje.

Preberajú riadenie nášho sveta...



2 mm x 2 mm kremíku dnes postačuje na umiestnenie kompletného mikropočítača!

Zodpovedajúci rastúcim požiadavkám	
MCLS-modular®	4
Dôsledné modulárne usporiadanie	
Vždy na aktuálnej úrovni techniky	6
Integrované vývojové prostredie (IDE)	8
Tréningový systém MCLS-modular®	
Plnohodnotný, jednoduchý, súvisiaci s praxou	10
Všetko na jeden pohľad	12
Úvod do programovania mikrokontrolérov	
Základné vybavenie	14
Riadenie pomocou mikrokontrolérov	
Plánovanie a realizácia	16
Programovanie periférií mikrokontrolérov	
On-Chip integrácia	18
Programovanie rozhraní pre prenos dát	
Sériové a paralelné rozhranie	20
Programovací jazyk C	
Vyšší programovací jazyk	22
Programovanie pre elektronikov	
Programovanie s PIC	24
Assembler- a programovanie v C s 8-Bit Advanced RISC Machine Core	
Pokročilá RISC architektúra	26
Priemyselné rozhrania	
CAN-Controller Area Network	28
Ethernet	30
USB	32
Bluetooth	34
Aplikované programovanie s kontrolérom ATmega28	
Zapojenie MP3 prehrávača	36
Programovanie s 32-Bit Advanced RISC Machine Core	
Architektúra ARM	38
32-bitový mikrokontrolér	
Vyučovanie s multimedialnými kurzami UniTrain-I "Digitálne spracovanie signálov 1 a 2"	40
Mikroprocesorová technika	
Cvičenia orientované na aplikácie	42

Zodpovedajúci rastúcim požiadavkám

MCLS-modular®

Modulárny didaktický systém MCLS-modular® sa rozrastá podľa Vašich požiadaviek.



Meniaca sa východzia situácia

Spektrum užívateľov sa v posledných rokoch rozrástlo ako nikdy doposiaľ. Trh práce požaduje kvalifikovaných pracovníkov.

Masívne sa zmenila aj východzia situácia vo vzdelávaní v mikro počítačovej technike:

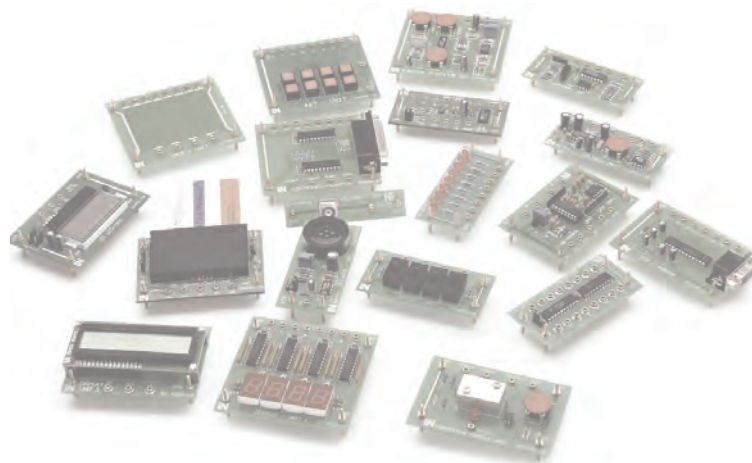
- vysoká inovatívnosť
- klesajúce rozpočty
- stúpajúce nároky

Dôsledné modulárne usporiadanie

hardvéru a softvéru Vám umožňuje dlhodobo aktualizovať jednotlivé komponenty, bez potreby vymeniť celý systém.

Toto výrazne znižuje:

- obstarávacie náklady
- náklady na školenia a
- personálne náklady



Podpora

Veľmi vysoká rýchlosť inovácií pri mikrokontroléroch a mikroprocesoroch od vás vyžaduje častú aktualizáciu systému. Preto je dôležitou súčasťou systému MCLS-modular® internetová podpora. Zásobovanie aktuálnymi informáciami pomáha zamedziť zastarávaniu systému.



www.mcls-modular.de

Tu nájdete:

- Témy pomocníka
- Systémové informácie
- Popis hardvéru
- Na stiahnutie



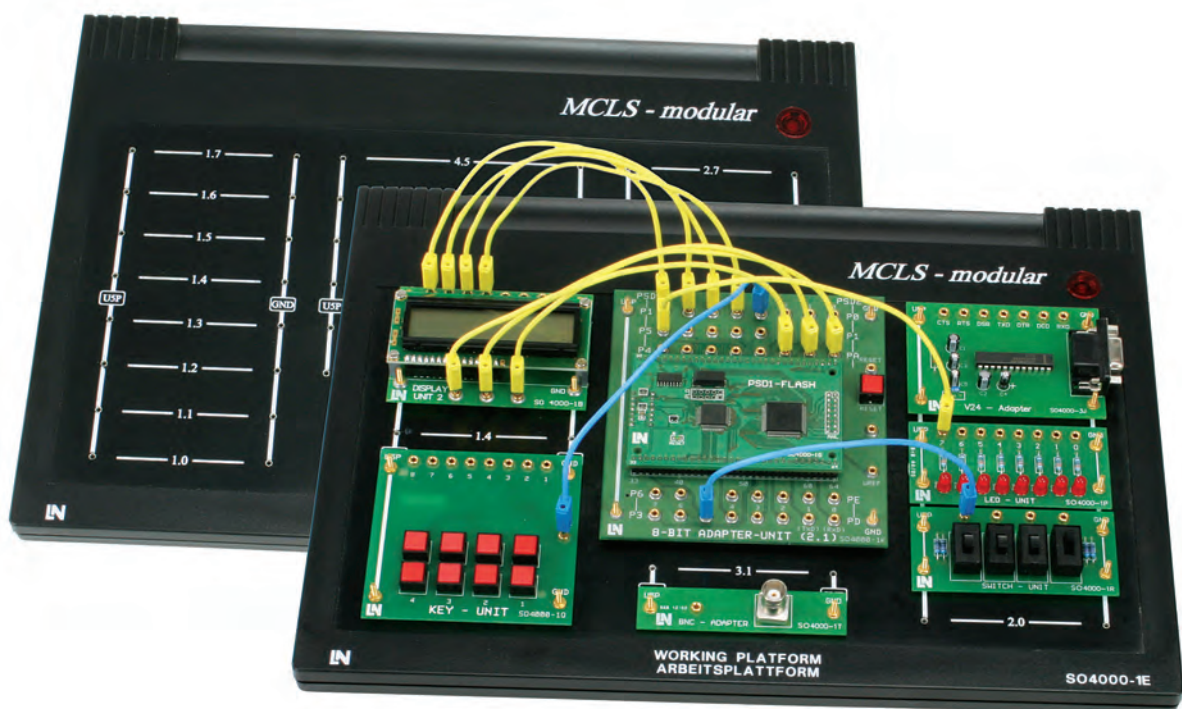
Jednoducho a aktuálne

- Vyučovanie prostredníctvom experimentov, meraní a testov
- Rýchly vzostup vedomostí zabezpečuje vysokú motiváciu žiakov
- Prehľadný systém s jednoduchou obsluhou
- Cenovo dostupné zariadenie
- Vždy na aktuálnej úrovni techniky

Dôsledné modulárne usporiadanie

Vždy na aktuálnej úrovni techniky

MCLS-modular[®] je didaktický systém určený na vzdelávanie a zapájanie experimentov, ktorý pomocou inovácií permanentne sleduje technický vývoj.



Hardvér

MCLS-modular[®] je vo vzťahu k hardvérovým komponentom veľmi pružný a otvorený o.i.:

- môžete použiť mikrokontroléry, mikroprocesory a digitálne signálové procesory rôznych výrobcov (napr. B. Infineon, Motorola, ATMEL, MICROCHIP, Texas Instruments),
- široký výber periférií, hardvérových komponentov (experimentálnych modulov), ktoré môžete ľubovoľne zoskupovať pri zapájaní rôznych úloh,

- jednotky s mikrokontrolérmi sú vzájomne zameniteľné a môžete ich používať s ktoroukoľvek hardvérovou perifériou

Základné súčiastky

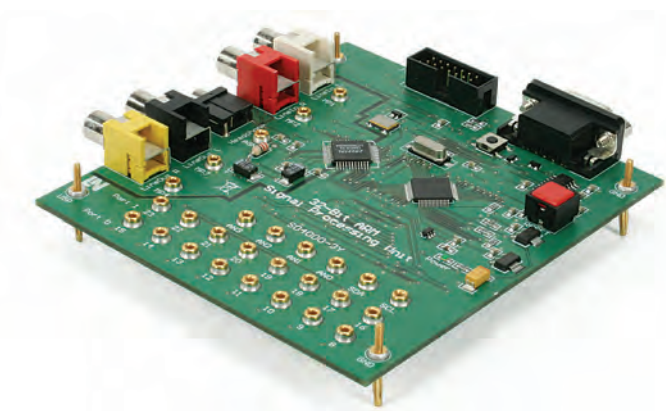
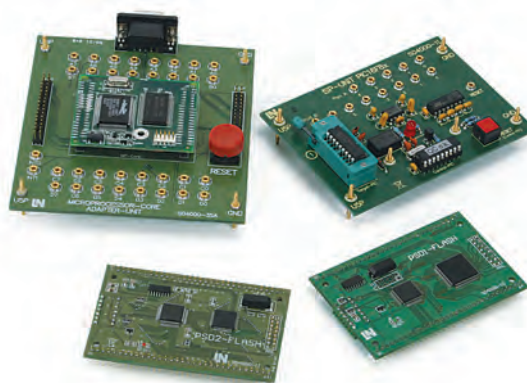
- Experimentálna platforma
- Univerzálny nástrčný napájací zdroj s prepäťovou ochranou
- Sériový komunikačný kábel
- Sada 2 mm prepojujúcich káblov

Vhodné pre procesory výrobcov:
Infineon, Motorola, ATMEL,
MICROCHIP a Texas Instruments

Mikropočítačové moduly

Špeciálne pre úvod do problematiky:

- Moderný 8-Bitový RISC kontrolér ATMEGA128 s 128K Flash, s podporou JTAG aISP pre programovanie v jazykoch Assembler a C
- PIC 16F08x platforma pre kontroléry na programovanie a testy klasiky-PIC16F84
- 8051 kontrolér s 256K Flash na čipe pre programovanie v jazykoch Assembler a C (C515C)
- 16-Bitový mikroprocesor so sadou príkazov pre Assembler a dynamické C kompatibilnou so Z80



32-Bitový kontrolér

- Najmodernejšia technológia na základe 32-Bit Advanced-Risc-Machine
- Programovací jazyk C
- Programovacie rozhranie JTAG
- High-End-aplikácie až po digitálne spracovanie signálu
- Kodek na čipe

Experimentálne moduly

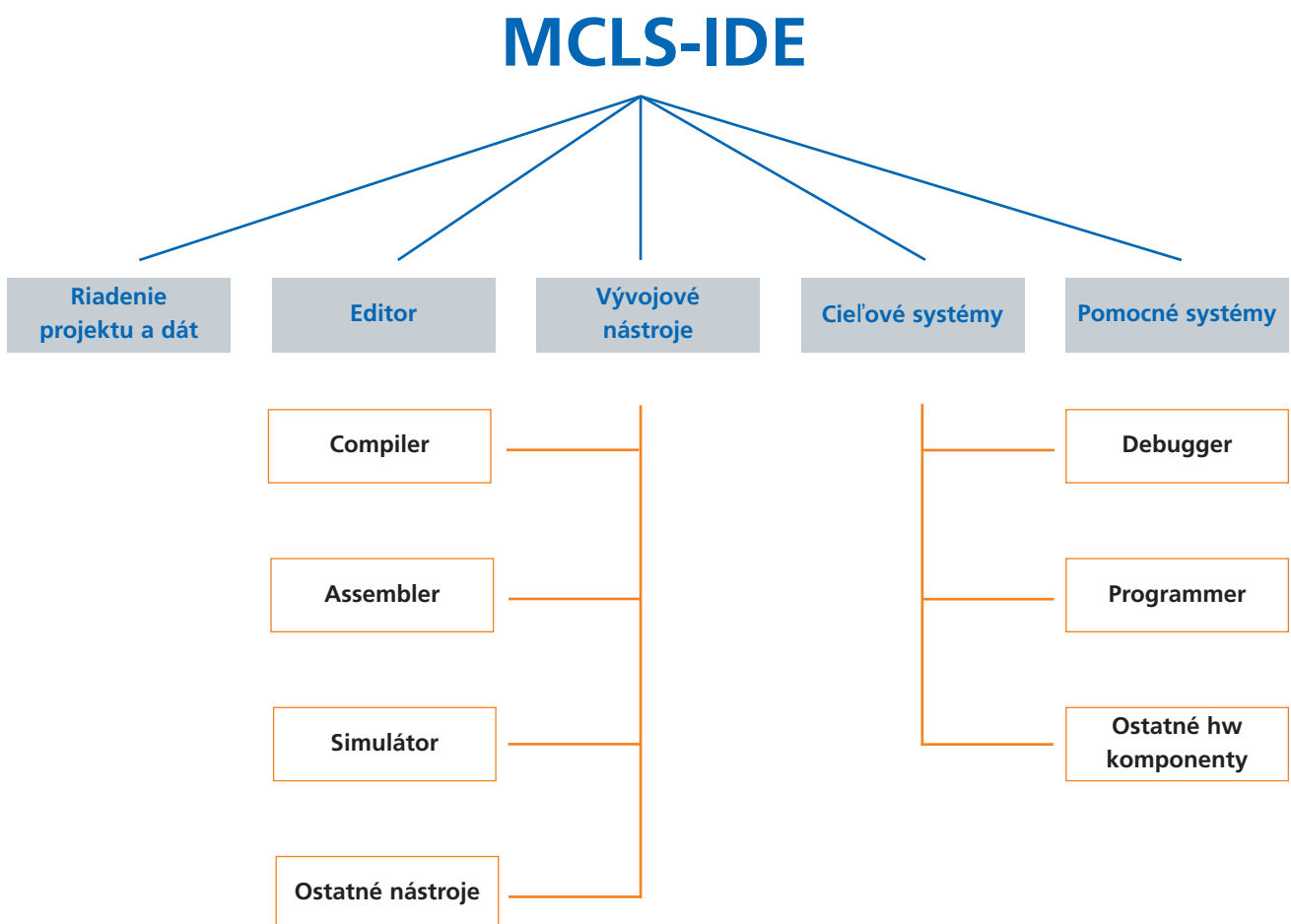
- Základné moduly ako spínač, klávesy, LED diódy,
- 7 segmentový display, LCD prevodník,
- a snímače ako AD, DA a moduly teploty,
- LCD display a Smart card, moduly rozhrania ako sérové a paralelné rozhranie a moduly ako riadenie križovatky alebo riadenie
- krokového motora



Dôsledné modulárne usporiadanie

Integrated Development Environment (IDE)

- Integruje všetky potrebné softvérové vývojové nástroje
- Riadenie projektov z hľadiska rôznych cieľových systémov
- Poskytuje rozhranie pre flexibilné pripojenie vývojových nástrojov



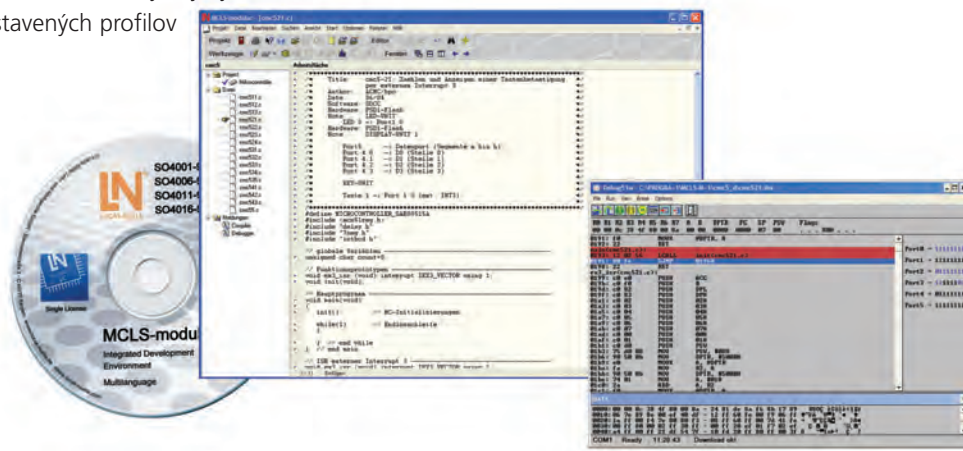
Softvérové komponenty

MCLS-modular[®] je veľmi pružný a otvorený aj vo vzťahu k softvéru špecifickému pre jednotlivé kontroléry o. i.

- Môžete použiť softvér od rôznych výrobcov
- Priama podpora prostredníctvom internetu
- Najvyššia spoľahlivosť a stabilita pri používaní vo vyučovacom procese
- Systematické, prehľadné a ergonomické usporiadanie zapojení cvičení
- Môžete ho použiť na ľubovoľnom PC
- Môžete ho požiť aj ako vývojovú platformu

Softvér

- Programovacie jazyky sú Assembler C
- Jednotlivé súčasti sú: integrovaný Assembler, Debugger, Simulátory a Compiler
- Radenie projektov
- Podpora programovania vo viacerých jazykoch
- Používanie prednastavených profilov



Učebnice

- veľký výber kurzov
- rozsiahla teoretická časť
- farebné ilustrácie
- vedené experimenty oddelená časť pre učiteľa a pre žiaka s vypracovanými riešeniami,
- dokumentáciou a výsledkami meraní
- testy vedomostí

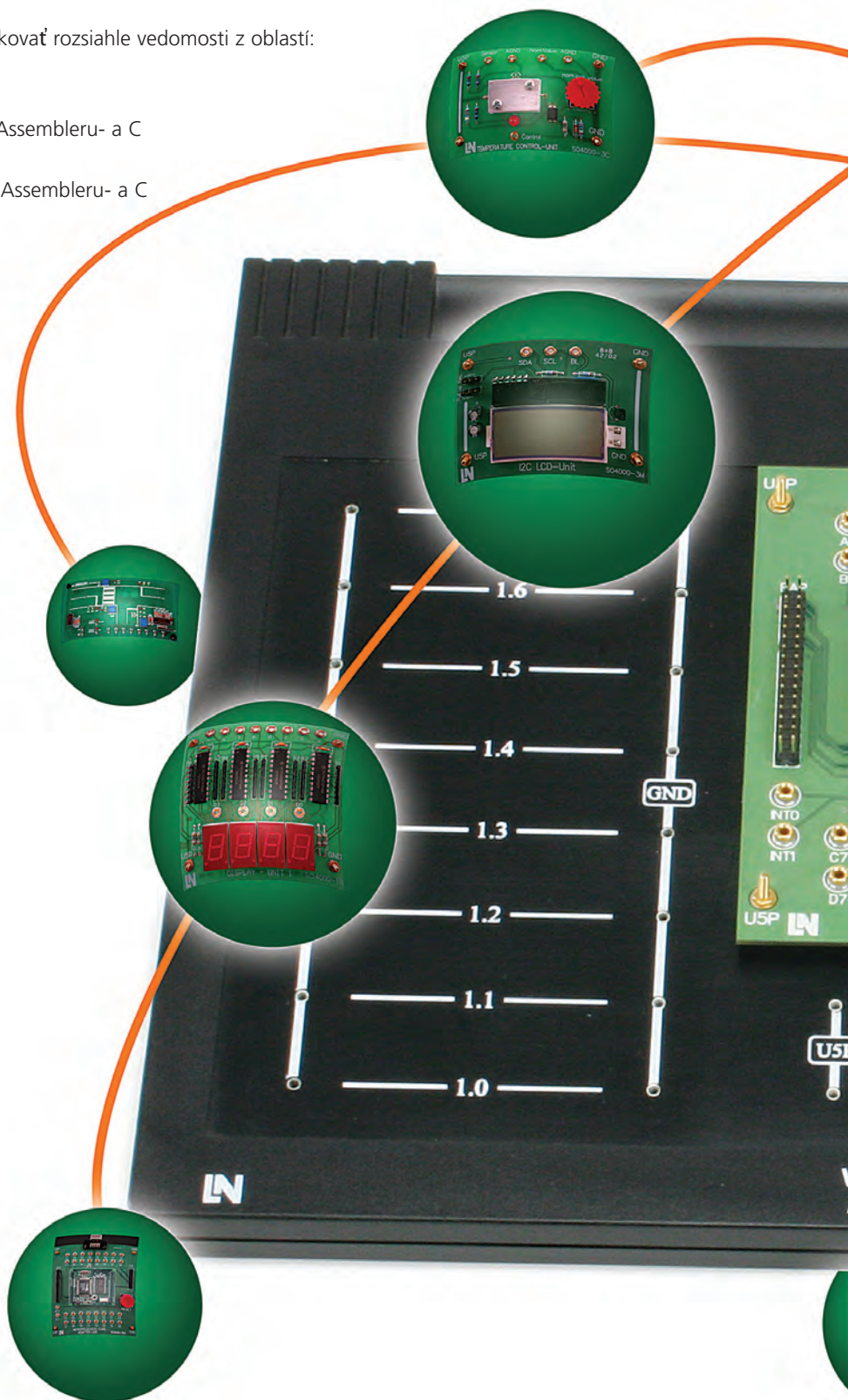


Tréningový systém MCLS-modular[®]

Plnohodnotný, jednoduchý na obsluhu, súvisiaci s praxou

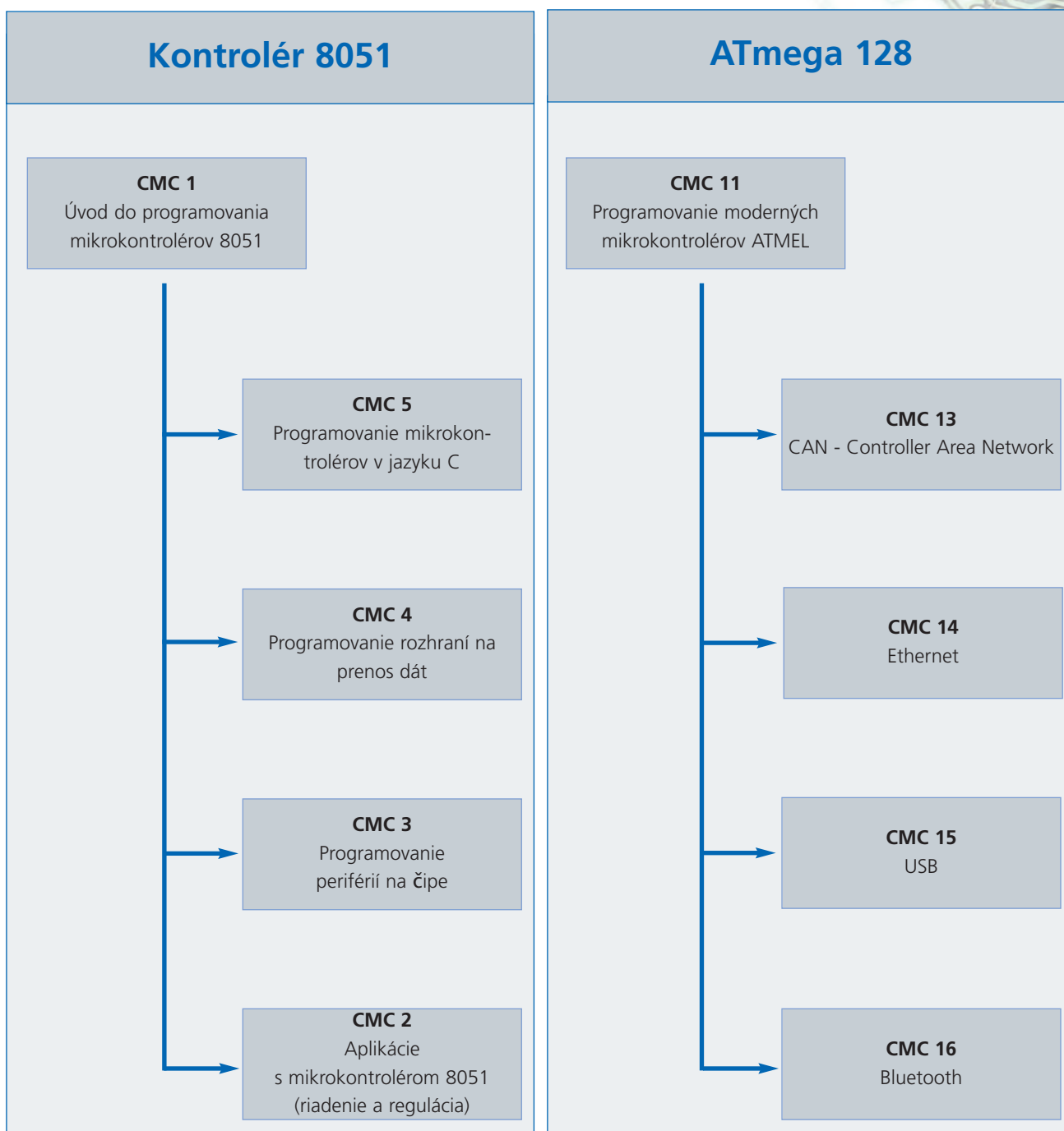
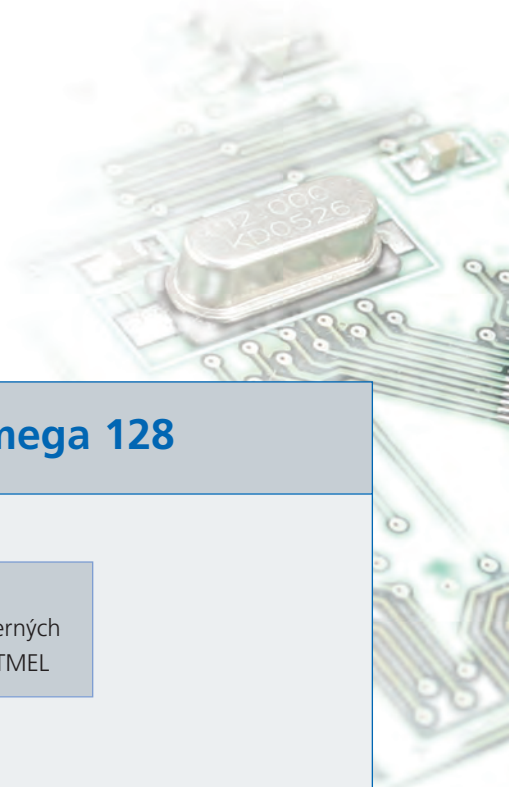
Pomocou MCLS-modular[®] môžete sprostredkovať rozsiahle vedomosti z oblastí:

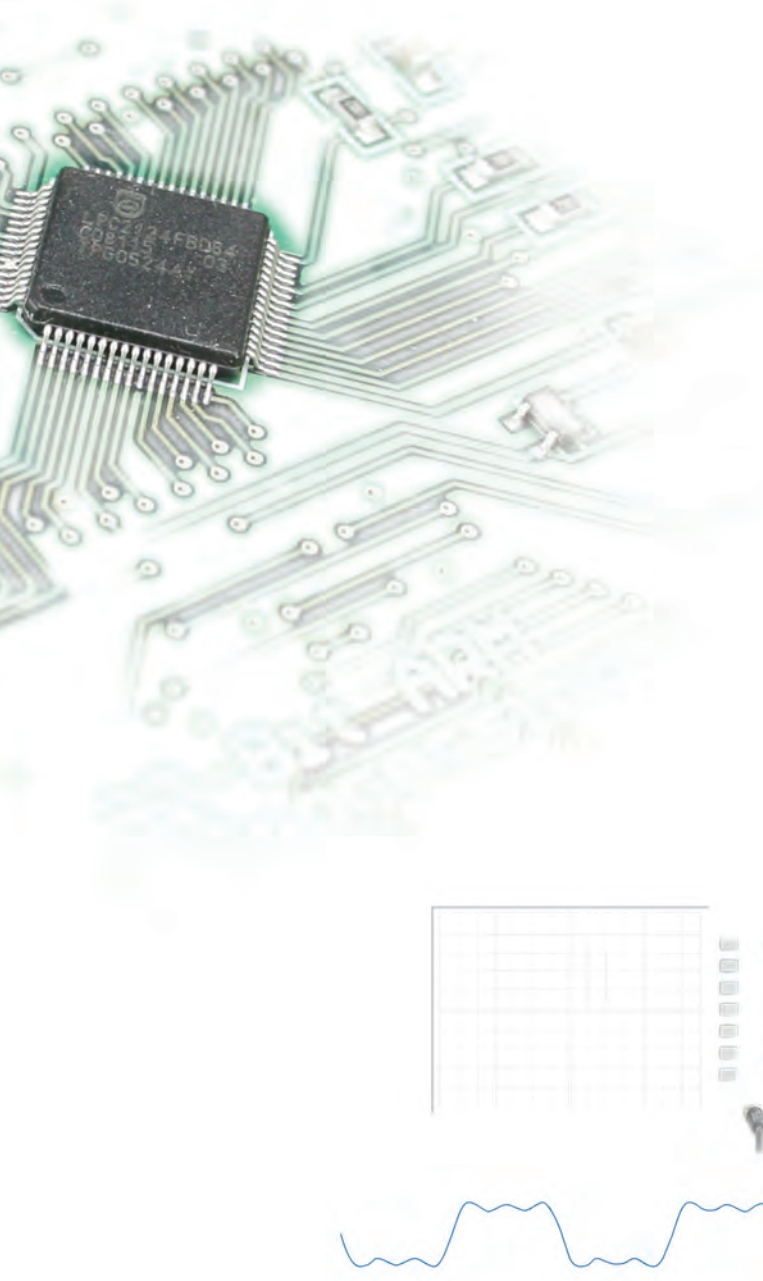
- Základy mikropočítačovej techniky
- Programovanie RISC kontrolérov pomocou Assembleru- a C
- Programovanie PIC 16F84
- Programovanie kontrolérov 8051 pomocou Assembleru- a C
- Programovanie s 32-Bit ARM
- Digitálne spracovanie signálov (DSP)
- Priemyslové rozhranie Ethernet, USB, Bluetooth a CAN
- Programovanie mikroprocesorovej techniky



Tréningový systém MCLS-modular®

Všetko na jeden pohľad





DSP/32-Bit Cores

CMC 12

Programovanie 32-Bit
Advanced RISC Machine-
Cores

CMD 1

Úvod do digitálneho
spracovania signálu



CMD 2

Využitie digitálneho
spracovania signálu

Programovanie pre systémových elektronikov

CMC 10

Programovanie s
mikrokontrolérom
PIC16F84

Mikroprocesory

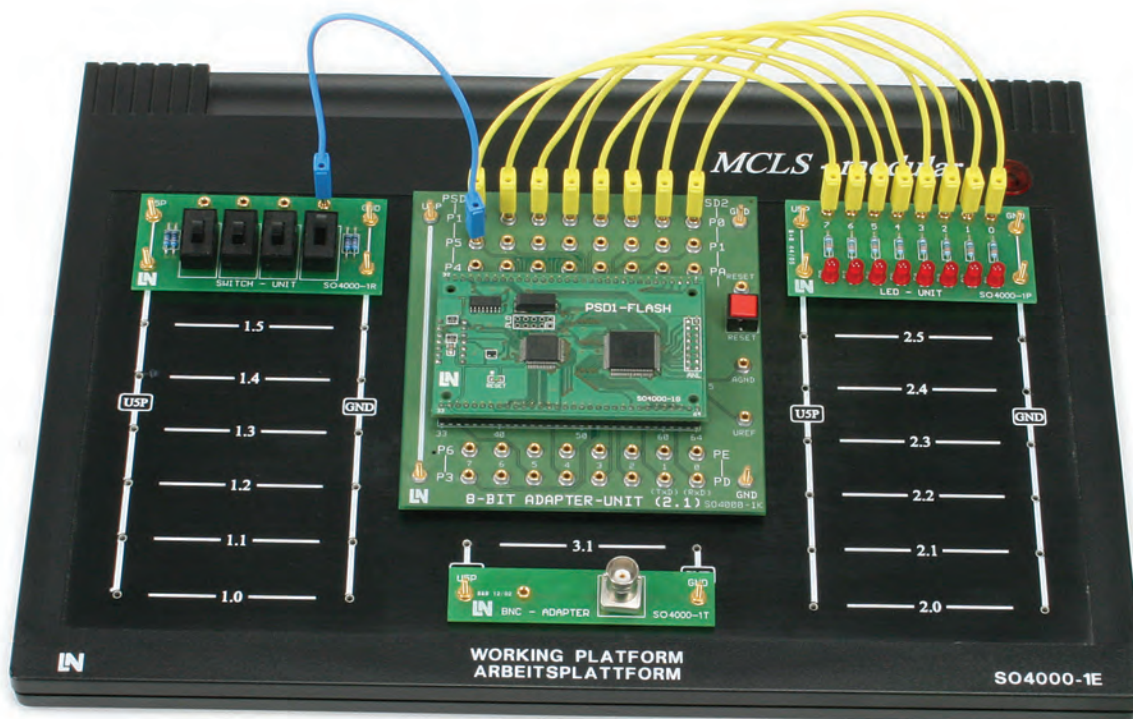
CMP 1

Základy mikroprocesorovej
techniky

Úvod do programovania mikrokontrolérov

Základné vybavenie

Mikroprocesory sú použité vo všetkých oblastiach elektrotechniky a elektroniky. Kvôli ich veľkému rozšíreniu patria poznatky o ich funkciách a programovaní k povinným základným vedomostiam technikov a inžinierov, nezávisle od ich ďalšej špecializácie.



Príklad zapojenia CMC 1

Vyučovaci obsah

- Usporiadanie a funkcie mikrokontrolérov (interná štruktúra)
- Činnosti vykonávané mikrokontrolermi (Timing, ALU, I/O-porty)
- Úvod do programovania v Assembleri a do vývojového prostredia
- Úvod do štruktúrovaného programovania na príklade „bežiacého svetla“
- Periférie mikrokontroléra (Porty, Takt, Reset)
- Štruktúra pamäte a zoznam príkazov mikrokontroléra
- Testovanie a vyhľadávanie chýb v programoch pomocou Debuggeru (Konfigurácia, chod po blokoch, chod po krokoch, prerušenia)
- Analýza problému, riešenie, vytvorenie štruktúry programu, programovanie a testovanie

Vaše výhody

Pomocou modulu „Úvod do programovania mikrokontrolérov“ môžete obsiahnuť:

- všeobecný úvod o funkciách a programovaní mikrokontrolérov
- základné vybavenie, ktoré pomocou doplnenia ďalšími modulmi môžete vybudovať na plnohodnotnú platformu pre vyučovanie mikropočítačovej techniky

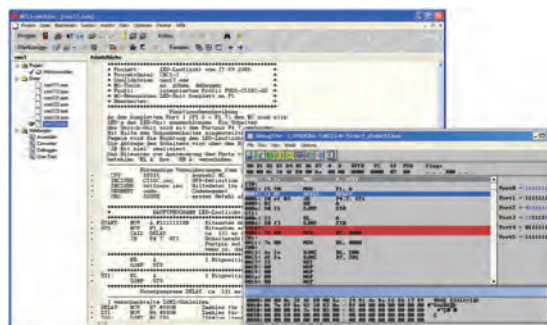
Hardvérové komponenty základnej zostavy

- Pracovná platforma s napájacím zdrojom
- Mikrokontrolér s adaptérom
- LED-Modul
- Modul prepínačov
- Modul kláves
- Modul zbernice
- BNC-adaptér pre pripojenie externých meracích prístrojov



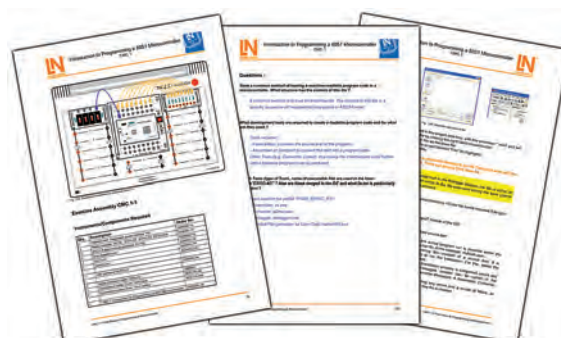
Softvérové komponenty

- Vývojové prostredie IDE v štyroch jazykoch, pripravené pre vzdelávacie účely, poskytuje vývojové prostredie,
- k dispozícii ako sólo alebo multilicencia, alebo sieťová licencia pre laboratóriá s PC sieťou, alebo s HW kľúčmi,
- automatická inštalácia všetkých nevyhnutných nástrojov



Učebnice

- Farebné ilustrované návody na cvičenia,
- pripojené CD s výpisom cvičení ako aj
- cvičebnicou pre žiakov vo formáte PDF

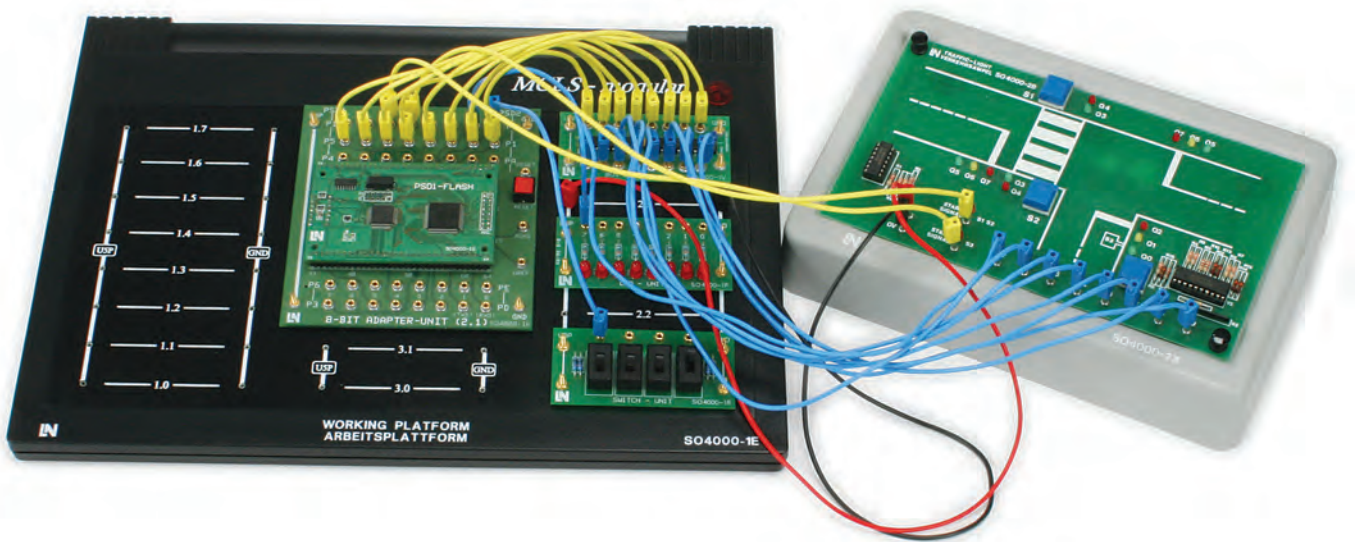


Riadenie pomocou mikrokontrolérov

Plánovanie a realizácia

Veľa procesov vyžaduje riadenie alebo reguláciu. Napríklad výrobné procesy s PLC riadením sú vlastne riadené mikrokontrolérom zabudovaným v elektronickom prístroji.

Ťažisko vzdelávania v tomto module leží v štruktúrovanom programovaní komplexných procesov. Na testovanie a vizualizáciu týchto procesov sú k dispozícii rôzne externé aplikácie - modely.



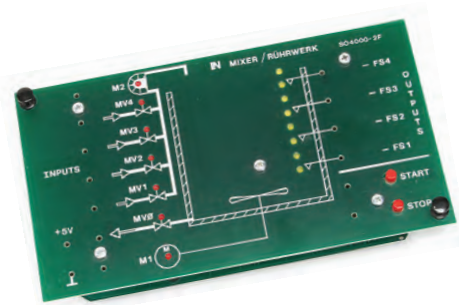
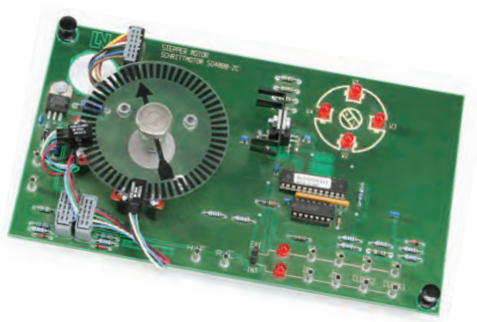
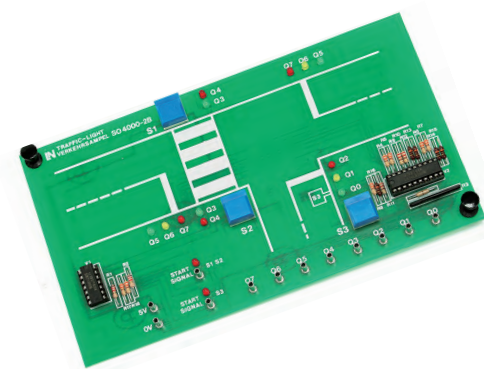
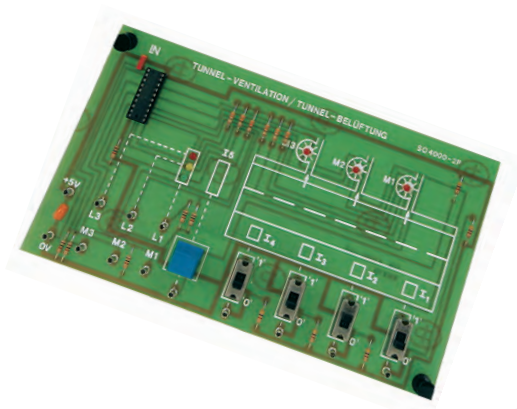
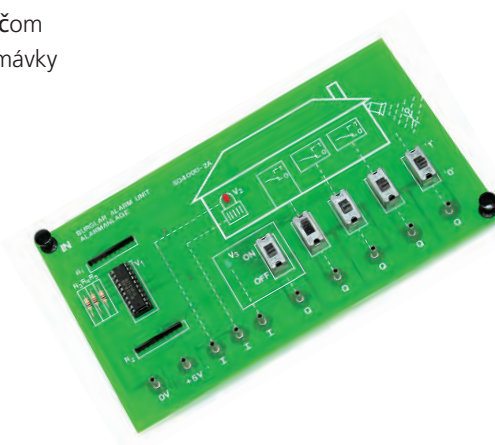
Príklad zapojenia CMC 2

Vyučovací obsah

- Úvod do štruktúrovaného programovania jednoduchými operáciami na portoch
- Riadenie poplašného zariadenia s využitím podprogramov
- Sekvenčné riadenie križovatky s ťažiskom na:
 - tabuľke hodnôt
 - prerušeníach
 - plynulom chode programu, riadenom podľa požiadaviek
- Riadenie krokového motora s ťažiskom na:
 - plynulom chode
 - tabuľke hodnôt
 - veľkých číslach
 - 2-Bytovom registri
- Riadenie ventilácie tunela s ťažiskom na:
 - tabuľke hodnôt
 - technike podprogramov
- Riadenie zmiešavacieho zariadenia s ťažiskom na:
 - regulácii výšky hladiny
 - technike podprogramov s odovzdávaním parametrov
 - zadaní poznámkových Bitov pri stláčaní kláves

Doplňky k základnej zostave

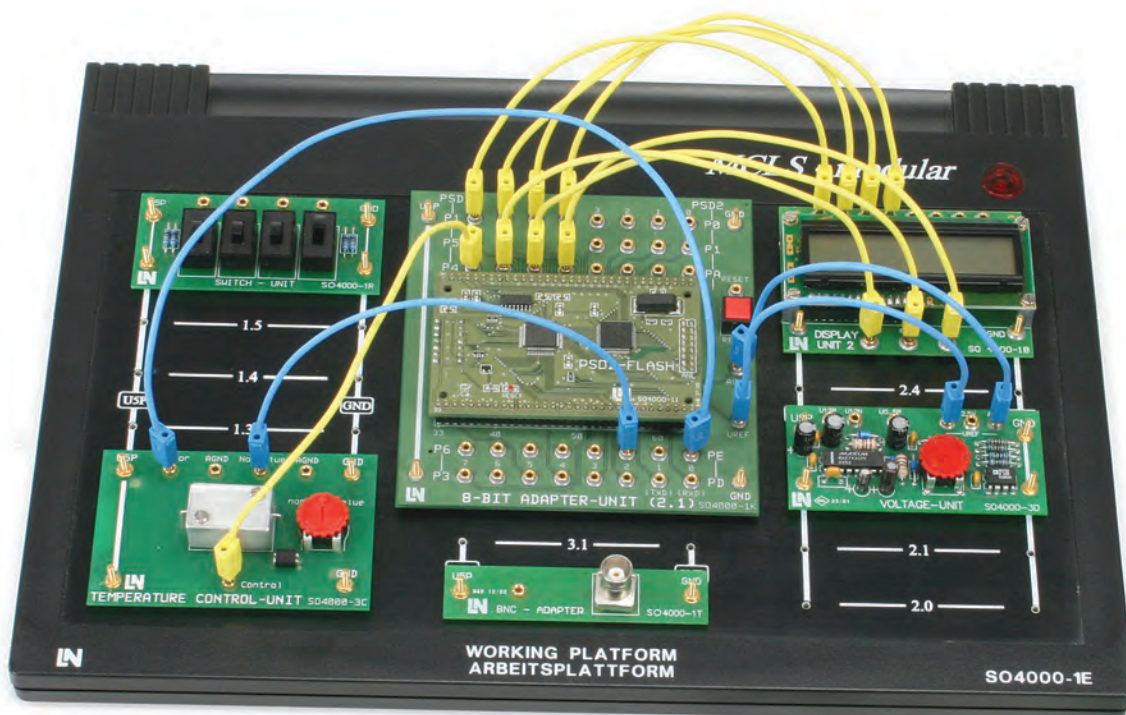
- Model poplašného zariadenia v budove
- Model dopravnej križovatky
- Krokový motor s pohonnou jednotkou a inkrementálnym kotúčom
- Model cestného tunela s 3 vetracími turbínami a riadením premávky
- Model zariadenia pre zmiešavanie kvapalín (Autoklave)
- Učebnica CMC 2/CMC 2M s CD
- Držiak modelov



Programovanie periférií mikrokontrolérov

On-Chip integrácia

Myšlienka združiť všetko na jeden čip je založená na dosiahnutí vysokej rýchlosti spracovania a funkčnej integrácii pri menších nákladoch na systém. Takže na jednom čipe sú združené okrem jadra procesora aj rôzne pamäťové prvky a typické periférie mikro počítačových systémov.



Příklad zapojenia CMC 3

Vyučovací obsah

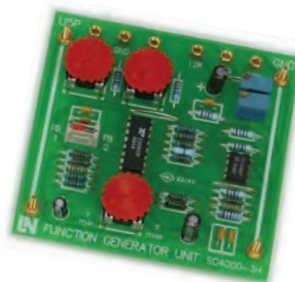
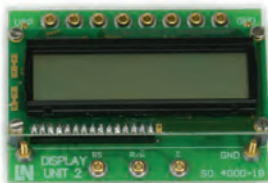
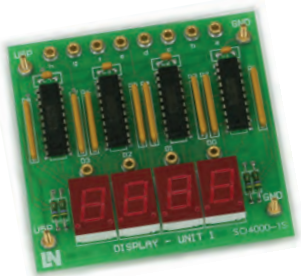
- Vysvetlenie funkcií a používania prerušení:
 - čo je to prerušenie?
 - vektor prerušenia a tabuľka vektorov prerušenia
 - priebeh prijatia prerušenia
 - povolenie prerušenia
 - priority prerušenia
- Programovanie časovača
 - dôležité základné pojmy
 - hlavné časti časovača
 - funkcie „počítadlo“ a „časovač“
 - autoreload
 - režim porovnávania
 - režim snímania
- Používanie analógovo-digitálneho prevodníka
 - vlastnosti A/D prevodníka na čipe
 - parametre
 - časové závislosti

Komponenty periférií na čipe

- Vstupné a výstupné porty
- Časovač
- A/D prevodník
- Komunikačné rozhranie
- Externé prerušenia
- WatchDogTimer
- RealTimeClock
- Úsporné funkcie

Doplňky k základnej zostave

- 7-segmentový displej
- LC-displej
- Modul regulácie teploty s ohrievacím prvkom, snímačom teploty a nastavovaním požadovaných hodnôt
- Modul referenčného napätia
- Modul reproduktor
- Modul generátor funkcií
- Učebnica CMC 3 s CD



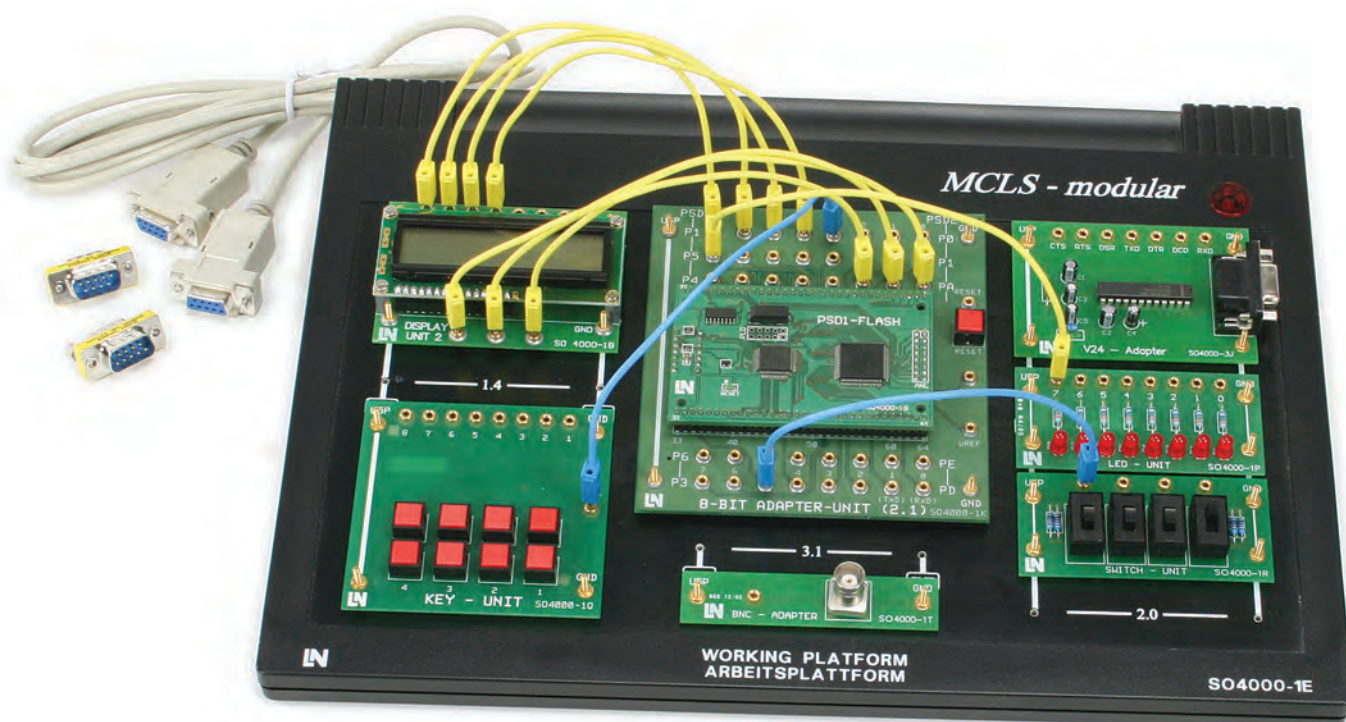
Vaše výhody

Pretože takmer všetky uvedené periférie na čipe podporujú prerušenie, môžu slúžiť ako rozšírenie systému programovateľných prerušení.

Programovanie rozhraní pre prenos dát

Sériové a paralelné rozhranie

Prenos digitalizovaných informácií má dôležitú úlohu pri komunikácii medzi počítačmi, riadiacimi jednotkami, meracími prístrojmi, snímačmi, akčnými členmi a mnohými inými prístrojmi a elektronickými zariadeniami. Sériové rozhranie má mnoho rôznych technických vyhotovení slúžiacich na synchronizáciu, kódovanie signálov, riadiace protokoly a zabezpečenie dát. V tomto module sa budeme viac venovať niektorým vybraným aspektom asynchrónneho prenosu dát rozhraním RS 232 alebo V24.



Príklad zapojenia CMC 4

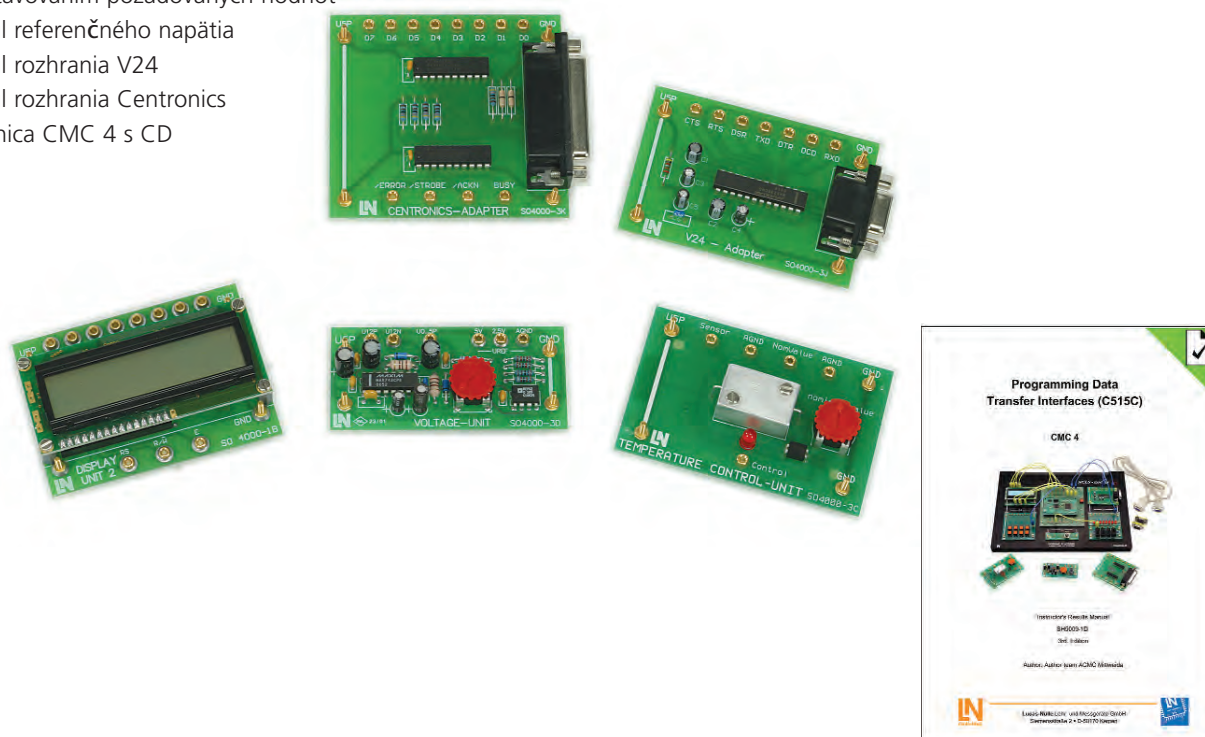
Vyučovací obsah

- Dátová komunikácia cez sériové rozhrania mikrokontrolérov
 - základné funkcie asynchrónneho sériového rozhrania (parametre, protokoly)
 - asynchrónne sériové rozhranie mikrokontrolérov
 - príklady programov pre sériové asynchrónne rozhranie (On-Chip) na zasielanie nameraných hodnôt na PC
- Sériová komunikácia rozhraním V24 medzi nosičmi dát (s pripojením hardvéru a bez pripojenia hardvéru)
 - V24-adaptér
 - Softvér-UART
 - Príklady programov pre výmenu textových správ bez pripojenia hardvéru, alebo s vyrovnávacou pamäťou a s pripojením hardvéru
- Výstup dát na tlačiareň cez CENTRONICS (paralelné rozhranie)
 - Protokol rozhrania CENTRONICS
 - Príklady programov na výstup textov a cyklických výstupov merania teploty na tlačiarňu

S paralelným prenosom dát sa môžete stretnúť pri rozhraniach periférií ako sú zbernica IEC alebo rozhranie CENTRONICS a pri interných komunikačných rozhraniach procesorov alebo TTP portov. Ako príklad paralelného komunikačného rozhrania je v tomto module podrobne objasnené rozhranie CENTRONICS.

Doplnky k základnej zostave

- LC-displej
- Modul regulácie teploty s vyhrievacím prvkom, snímačom teploty a nastavovaním požadovaných hodnôt
- Modul referenčného napätia
- Modul rozhrania V24
- Modul rozhrania Centronics
- Učebnica CMC 4 s CD



Vaše výhody

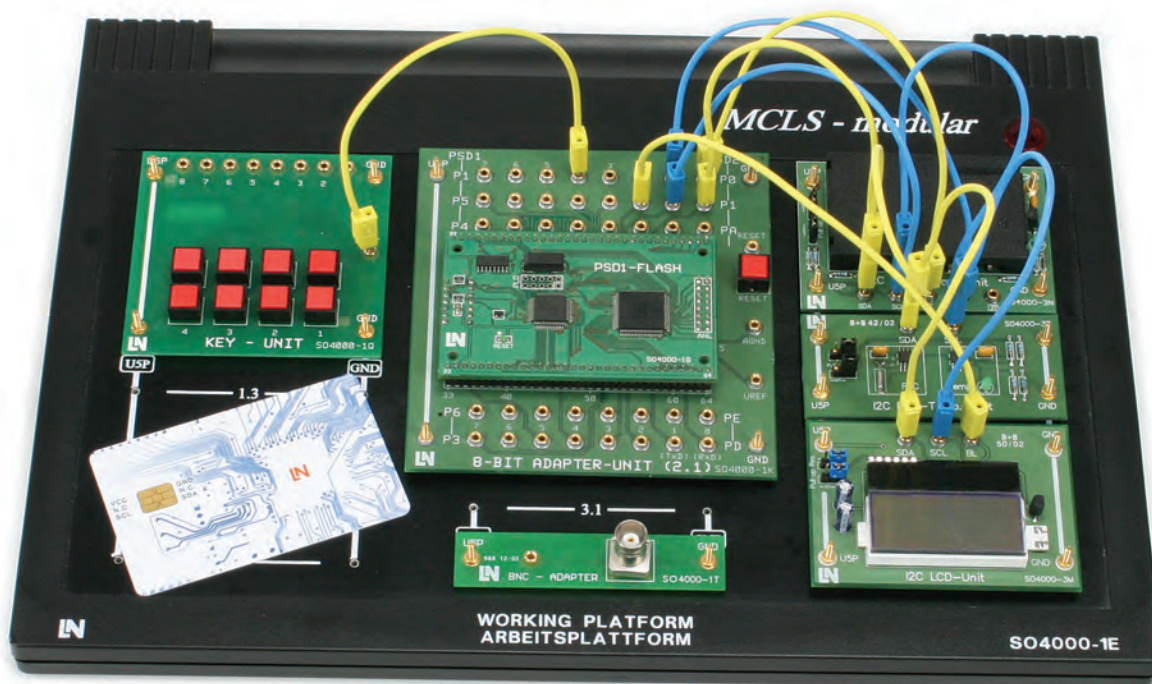
Pomocou sady káblov s „nulovým modemom“ môžete vzájomne prepojiť dva mikrokontrolérové systémy a vymieňať medzi nimi namerané dáta.

Programovanie v jazyku C

Vyšší programovací jazyk

Vyššie programovacie jazyky ponúkajú pri vývoji programov pre mikrokontroléry radu výhod. Najdôležitejšie dôvody ich používania sú vyššia úroveň abstrakcie, relatívne jednoduchá správa kódovania pre rôzne cieľové systémy, rovnako ako aj správa softvéru pri spracovaní viacerých čiastkových úloh vo väčších projektoch.

Z vyšších programovacích jazykov je v súvislosti s mikrokontrolermi najviac používaný programovací jazyk C, pretože tento jazyk má na jednej strane výhodné prepojenie do iných systémov a na druhej strane je blízky hardvéru. V smere do vyššej úrovne jazyka je C kompatibilný s C++ takže mnoho kompilérov strojových kódov dokáže generovať v oboch variantách. Takto je umožnený objektovo orientovaný dizajn programov.



Príklad zapojenia CMC 5

Vyučovací obsah

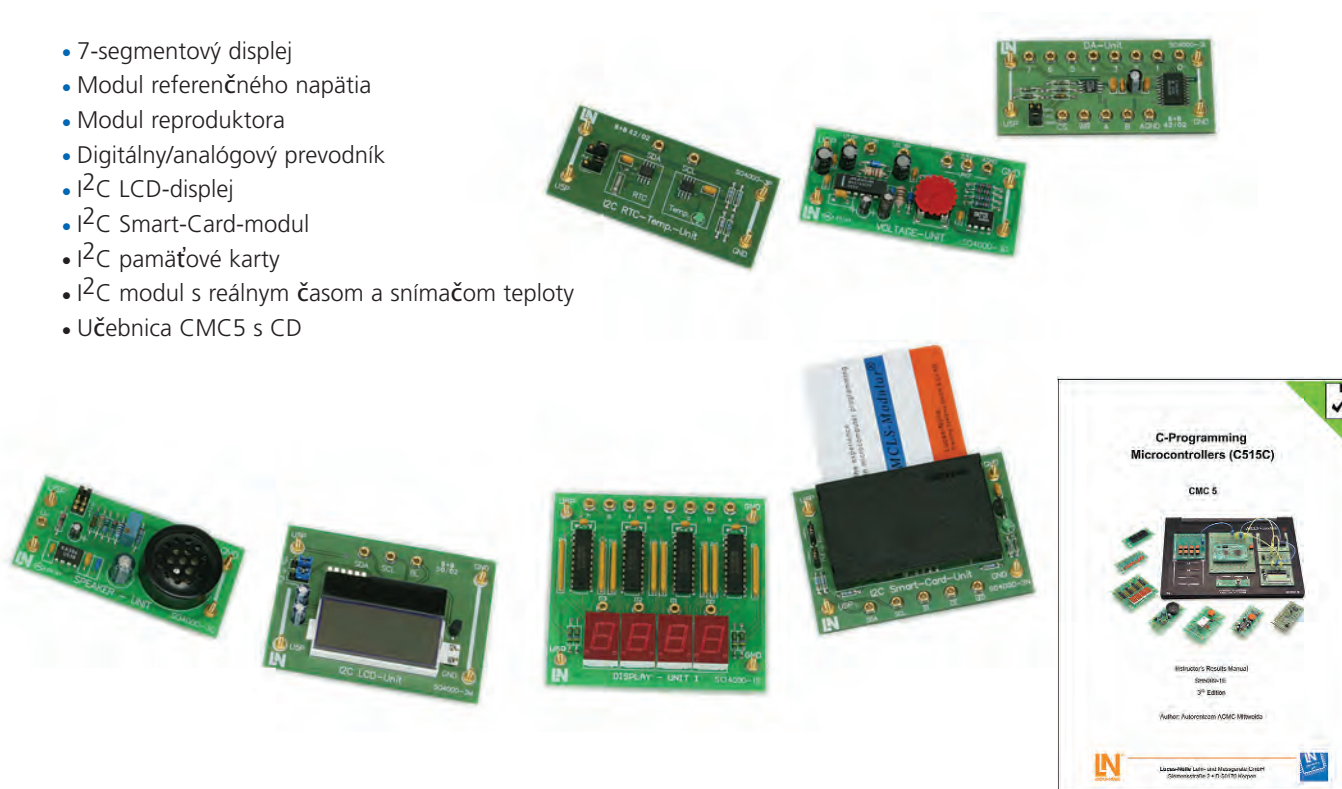
- Úvod do programovacieho jazyka C
- Zvláštnosti C programovania „vnorených systémov“
- Používanie a obsluha C-kompiléru
- Používanie knižníc funkcií
- Základná štruktúra C programov
 - použitie portov a pinov
 - vstupno / výstupné operácie
 - zrkadlenie
 - podprogramy
- Prerušenie, externé prerušenia, časovač
 - počítadlo udalostí
 - zobrazovač
 - výstup frekvencií
 - meranie frekvencií
- Rozhranie I²C-Bus
 - funkcie a riadenie rozhrania I²C-Bus
 - používanie knižnice funkcií
 - priradenie LCD-displeja
 - používanie A/D prevodníka
- Pripájanie komplexných periférií
 - meranie teploty so snímačom teploty s rozhraním I²C-Bus
 - pripojenie hodín s reálnym časom (RTC)
 - ukladanie dát na čipové karty

Cvičebný modul umožňuje vysvetlenie programovacieho jazyka C s orientáciou na praktické príklady použitia v spojení s mikrokontrolérmi, obzvlášť pre programovanie vnorených systémov v C. Ako cieľový systém pre cvičné programy je použitý kontrolér 8051.

Žiaci sa naučia základy programovacieho jazyka C v spojení s praktickými cvičeniami a pri programovaní periférií relevantných pre prax.

Doplňky k základnej zostave

- 7-segmentový displej
- Modul referenčného napätia
- Modul reproduktora
- Digitálny/analógový prevodník
- I²C LCD-displej
- I²C Smart-Card-modul
- I²C pamäťové karty
- I²C modul s reálnym časom a snímačom teploty
- Učebnica CMC5 s CD



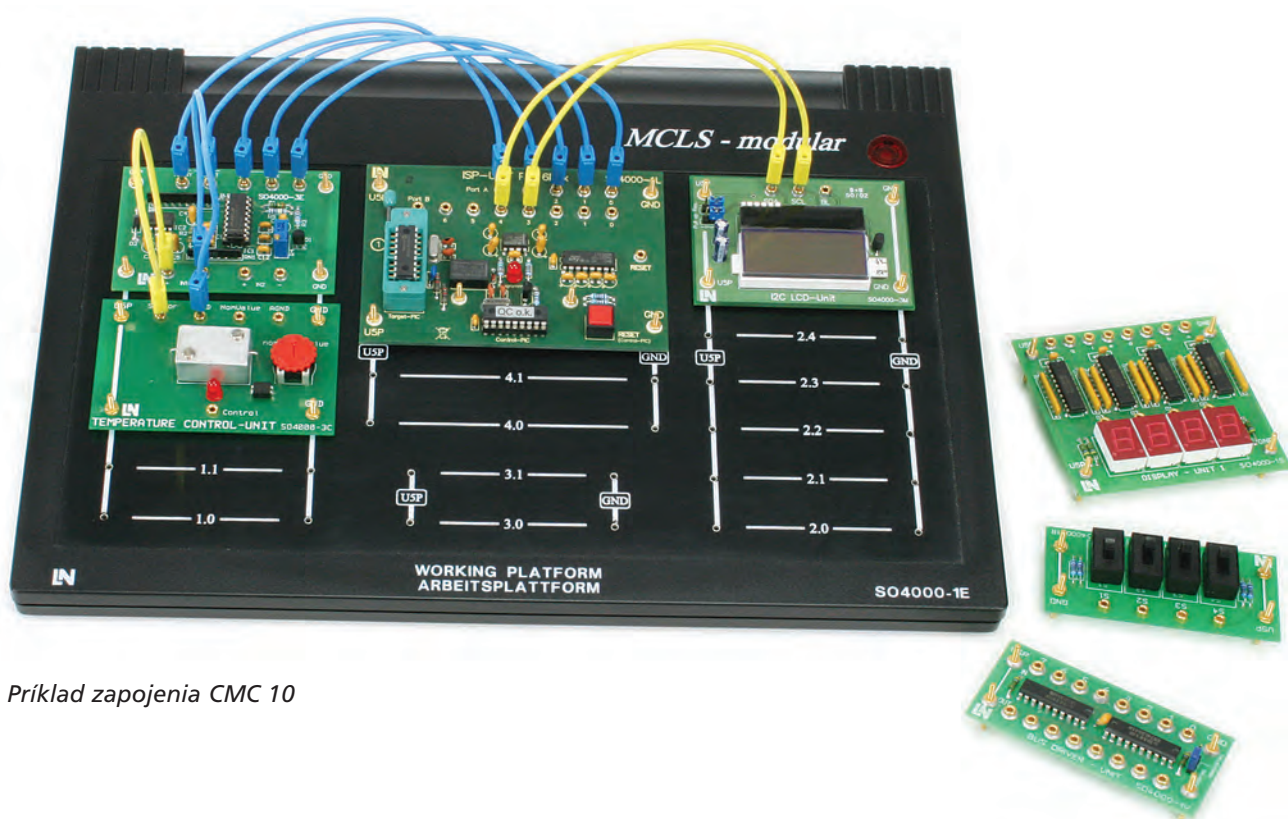
Vaše výhody

Všetky používané softvérové vývojové prostředky jako napr. Compiler, sú pre tento komplex cvičení jednoducho integrované do vývojového prostredia pomocou softvérových modulov. Obstarávanie ďalšieho softvéru nie je potrebné!

Programovanie pre elektronikov

Programovanie s PIC

Elektronici sa dnes vo svojej odbornej praxi každodenne stretávajú s kontrolérmi alebo procesormi. Tieto komponenty čoraz častejšie nahrádzajú svoju flexibilitou a výkonom doteraz používané diskrétné obvody. Komplex cvičení je obsahovo určený pre žiakov s profesným zameraním na elektroniku a spotrebnú elektroniku. Žiaci sa pripravujú na aplikáciách s mikrokontrolérom PIC16F84A a učia sa konfigurovať hardvérové a softvérové komponenty.



Príklad zapojenia CMC 10

Vyučovaci obsah

- Úvod do mikropočítačov
- Úvod do vývojového prostredia
- Práca so simulátorom
- Konštrukcia a funkcie mikrokontrolérov (interná štruktúra)
- Štruktúra pamäte a zoznam príkazov mikrokontrolérov
- Programovanie paralelných E/A portov mikrokontroléra
- Parallele E/A-Ports
- Meranie analógových hodnôt a ich prevod na digitálne hodnoty
- Načítanie hodnôt (LED-riadok/LCD-displej) rozhraním I²C-Bus
- Výstup hodnôt na I²C-displej
- Integrované praktické cvičenie
- Analýza plán štruktúry
- Vedené implementovanie
- Programovanie, uvedenie do prevádzky a test
- Integrovaný test vedomostí

Kompletná zostava "Programovanie s PIC"

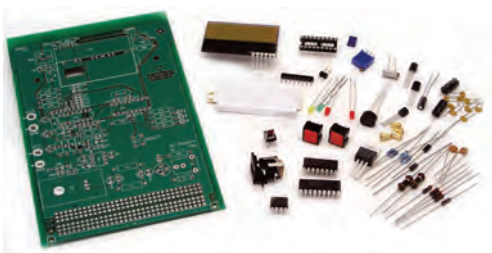
- Pracovná platforma a zdroj
- Mikrokontrolér s programateľnými funkciami
- Modul LED
- Modul spínačov
- Modul rozhrania
- Modul A/D prevodníka 14-Bit s rozhraním SPI
- Modul regulácie teploty s vyhrievacím prvkom, teplotným snímačom a nastavovaním hodnôt
- Modul I²C LCD-zobrazovača
- Sada komponentov a plošný spoj
- Učebnica CMC 10 s CD IDE
- IDE na CD

Učebnice

- Farebné ilustrované návody na cvičenia
- Pripojené CD s výpisom cvičení ako aj cvičebnicou pre žiakov vo formáte PDF

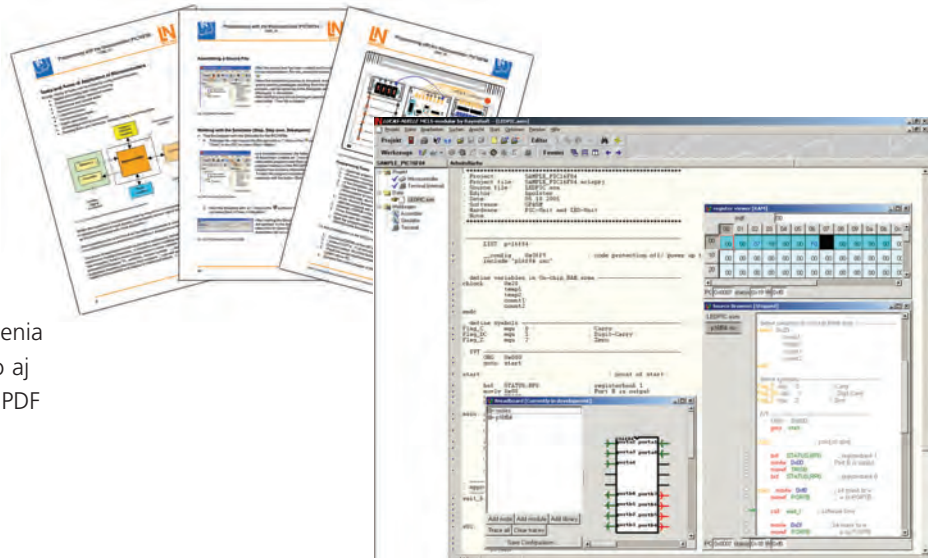
Projektová práca

Praktické, odborné cvičenie pozostávajúce zo zostavenia elektronického teplomera a jeho uvedenia do prevádzky. Všetky potrebné hardvérové súčiastky budú zostavené a doplnené podľa návodu.



Softvérové komponenty

- Vývojové prostredie IDE v štyroch jazykoch, pripravené pre vzdelávacie účely, poskytuje vývojové prostredie
- K dispozícii ako sólo alebo multilicencia, alebo sieťová licencia pre laboratória s PC sieťou, alebo s HW kľúčmi
- Automatická inštalácia všetkých nevyhnutných nástrojov



Zostava:

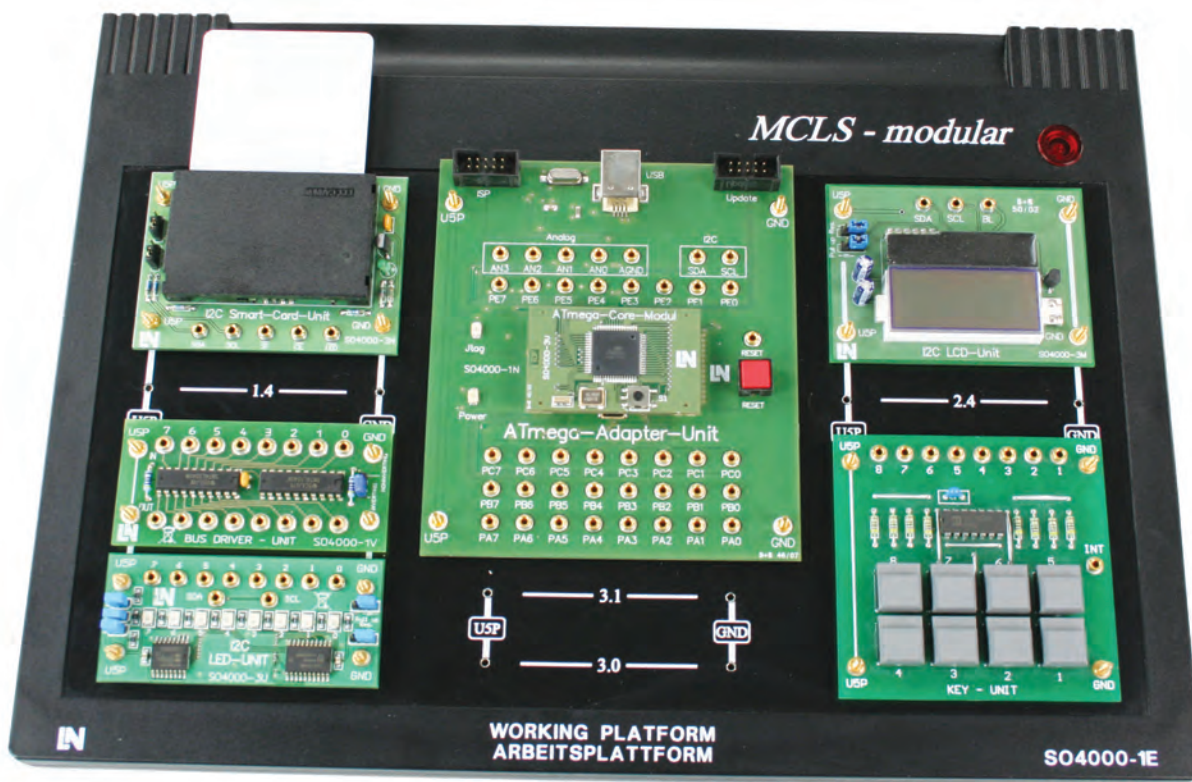
- Mikrokontrolér PIC16F84
- Vizualizácia pomocou 3 LED a jedného I²C-LCD indikátora
- 2 tlačítka na vklad údajov
- Meranie teploty okolia analógový snímačom teploty
- 14-Bitový A/D prevodník a rozhranie SPI, napájanie
- nástrčným zdrojom alebo laboratórnym zdrojom doplnková VG lišta umožní integráciu do slotu na karty formátu 19'

Assembler a programovanie v C s 8-Bit Advanced RISC Machine Core

Pokročilá RISC-architektúra

V tomto bloku budú vysvetlené početné informácie o jadre mikrokontrolérov, perifériách na čipe, o registroch, pamäťovom module, sade príkazov a o možnom adresovaní.

Pomocou programovania v jazyku Assembler špecifickom pre procesor a v jazyku C budú v priebehu vyučovania vytvárané veľmi kompaktné a rýchle programy.



Príklad zapojenia CMC 11

Vyučovací obsah

- Architektúra a model programu
- Úvod do programovania mikrokontroléra ATmega 128
- Programovanie v Assembleri
- I/O-oblasť ATmegy 128
- Technika podprogramov
- Sklad
- Externé prerušenia
- Časovač a hodiny
- A/D prevodník
- Programovanie v C
- Textový výstup na I²C-LCD riadený pomocou kláves
- Regulácia teploty
- Funkcie hodín s I²C -RTC

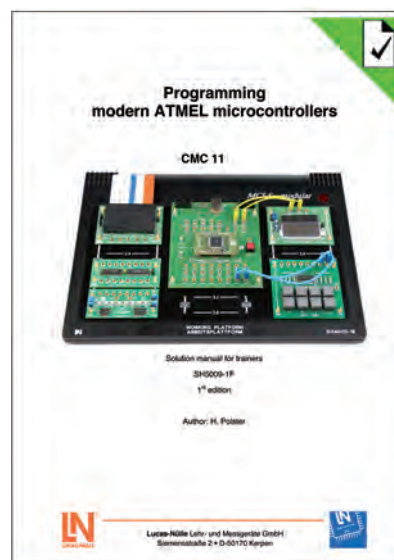
Modul 8-Bit RISC ATmega 128 – Core

- 8-Bitový mikrokontrolér ATmega 128
- Takt až do 16 MIPS na 16MHz
- 133 príkazov
- 32 x 8
- 128K Bytes Flash-pamäť
- 4K Byte EEPROM
- 4K Byte Interner SRAM
- JTAG-Interface
- 2 x 8-bit časovač/počítadlo
- 2 x 16-bit časovač/počítadlo



Kompletná zostava CMC 11

- Platforma so zdrojom
- Modul mikrokontroléra 8-Bit RISC-ATmega128
- Modul LED
- Modul kláves (8 kláves)
- Modul I²C LCDI
- Modul I²C Smart-Card-Modul & Card
- Modul riadenia teploty
- Modul generátor funkcií
- Modul napájanie
- Modul reproduktor
- IDE- softvér



Vaše výhody

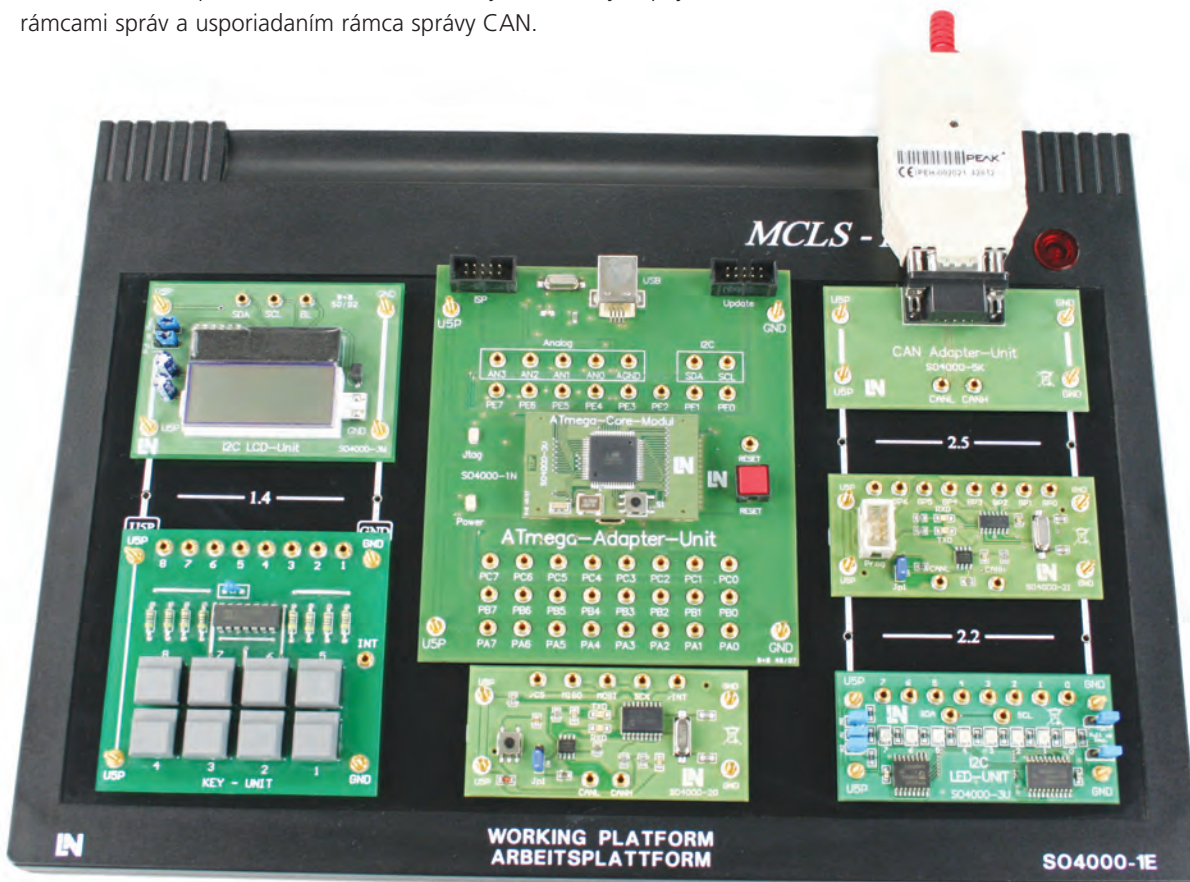
Pomocou štruktúrovaného programovania moderného mikrokontroléra ATMEL sa oboznámite s jeho využitím a riešením cvičných úloh.

Priemyselné rozhrania

CAN - Controller Area Network

Zosieťovanie riadiacich jednotiek, pôvodne vyvinuté pre automobily sa rozšírilo do oblastí ako medicínska technika, letecká technika a inteligentné budovy. V tomto bloku budú podrobne objasnené a preskúmané: topológia siete, komponenty a protokol zbernice CAN. CAN minimal systém umožní preskúmanie elektrických vlastností a rýchlosti prenosu dát.

Oboznámite sa s procesom rozhodovania a inými odbornými pojmami z oblasti zbernice CAN. Meraním sa zoznámite s rámcami správ a usporiadaním rámca správy CAN.



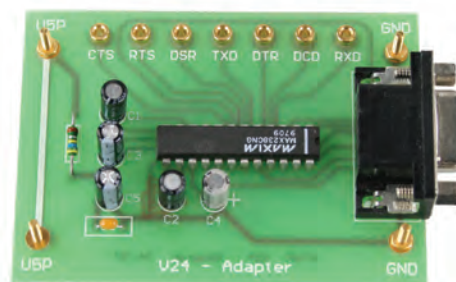
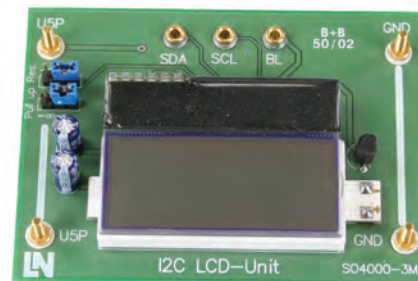
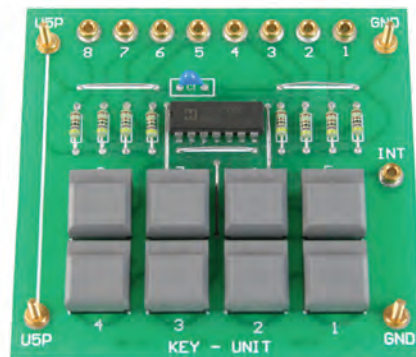
Príklad zapojenia CMC 13

Vyučovací obsah

- Teoretické základy Controller Area Network
 - fyzikálne základy
 - protokol
 - klasifikácia prístrojov
 - bezpečnostné mechanizmy špecifické pre CAN
- Praktická časť
 - cvičenie ku kapitole „fyzikálne základy“ obsahuje vyhodnotenie úrovni na prenosovom vedení a určenie reálnej prenosovej rýchlosti.
 - cvičenie ku kapitole "Protokol" bude skúmať obsah správ CAN. Jednotlivé časti správy budú analyzované monitorom CAN (PCAN- View).
 - pri cvičení ku kapitole "správy CAN" budú vysielané správy z jednotky ATmega Unit na SLIO Unit a reakcia na správu bude vizualizovaná pomocou LED displeja. Súčasne budú jednotlivé správy zasielané účastníkom zbernice pomocou PCAN.

Doplňky k základnej zostave

- CAN-Modul
- SLIO-Modul
- LED-Modul
- Modul kláves
- Modul I²C-LCD--displeja
- CAN-COM-USB-adaptér
- Učebnica CMC 13
- IDE na CD



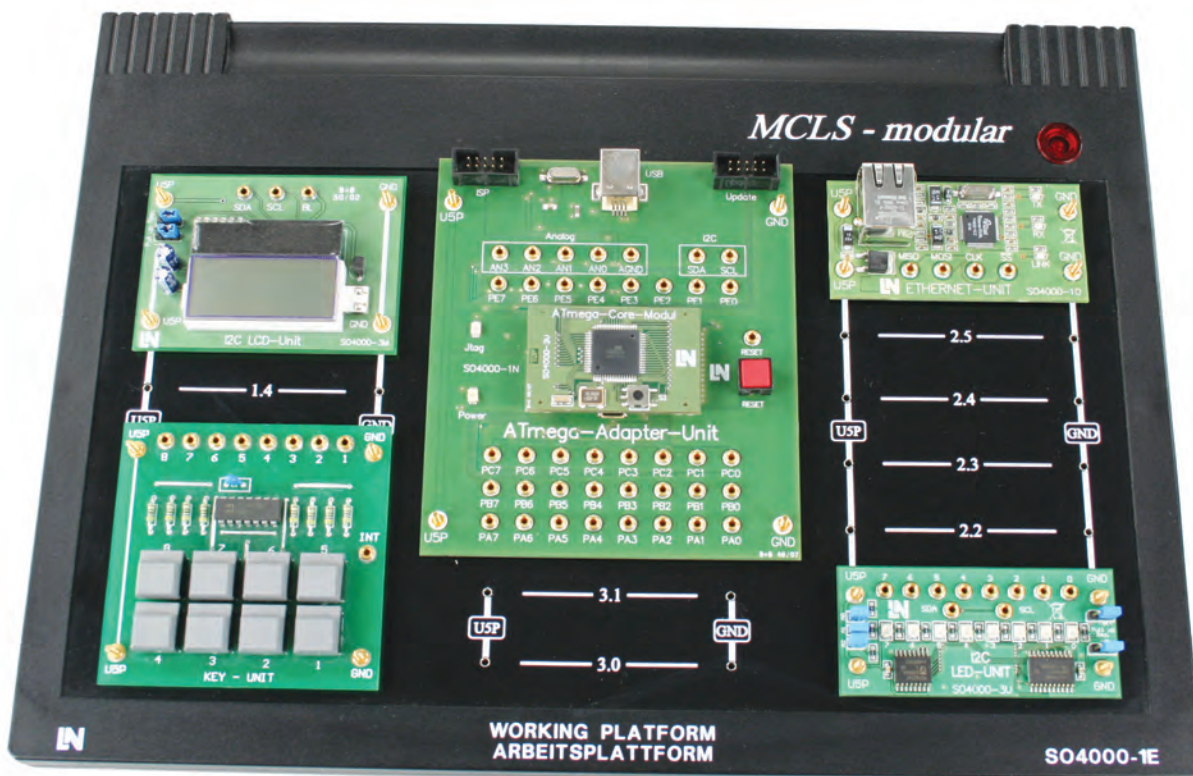
Vaše výhody

- Poznávanie protokolu CAN prostredníctvom jednoduchých programátorských cvičení
- Nie sú potrebné žiadne ďalšie moduly CAN

Priemyselné rozhrania

Ethernet

Vďaka rozšíreniu internetu je dnes technika Ethernet bežná. Ethernet je však iba základný komponent na ktorom sú postavené mnohé iné technológie alebo ho aspoň využívajú. Jedna z týchto technológií je TCP/IP. Táto technológia nebola vyvinutá pre Ethernet ale dnes je veľmi často používaná na prenos dát cez Ethernet. Z tohto dôvodu je primárne nasadená pri cvičení zameranom na protokol internetu.



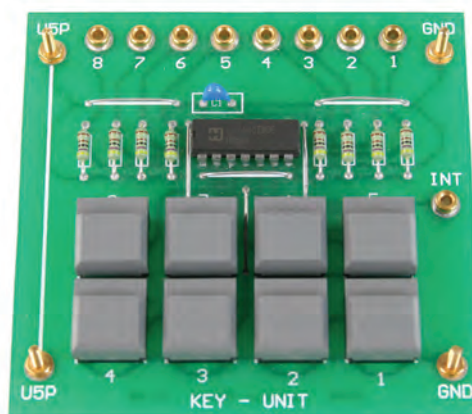
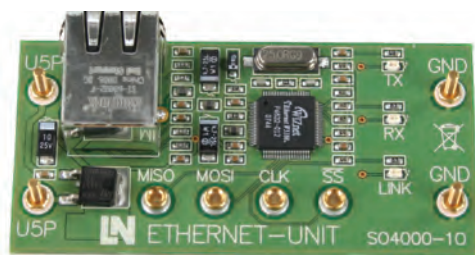
Príklad zapojenia CMC 14

Vyučovací obsah

- Teoretické základy Ethernetu
 - IEEE-Standard 802
 - metódy prístupu CSMA/CD
 - Ethernet-topológia
 - Ethernet-hardvér
 - Ethernet-protokol
 - prevod dát na fyzický dátový tok
 - výkon prostredníctvom Ethernetu
 - priemyslový Ethernet
- Praktická časť
 - cvičenie "protokol internetu (IP)" oboznámi žiakov s protokolom. Budú nastavené základné nastavenia, IP adresy na PC a MCLS pre ďalšie cvičenia.
 - v cvičení „prenosy orientované na pakety (UDP)" budú vymieňané informácie pomocou UDP-paketov. Bude vyskúšaná aj možnosť zastihnúť klienta vyslaním bezdrôtového paketu.
 - v cvičení "prenosy orientované na spojenie (TCP)" bude vybudovaná TCP sieť medzi PC a mikrokontrolérom a dáta prenášané medzi MCLS-modular a PC budú vizualizované.

Doplňky k základnej zostave

- Sada adaptér Ethernet
- I2C-LED-displej modul
- Modul kláves
- Sada Patch-káblov
- Port Ethernet Switch



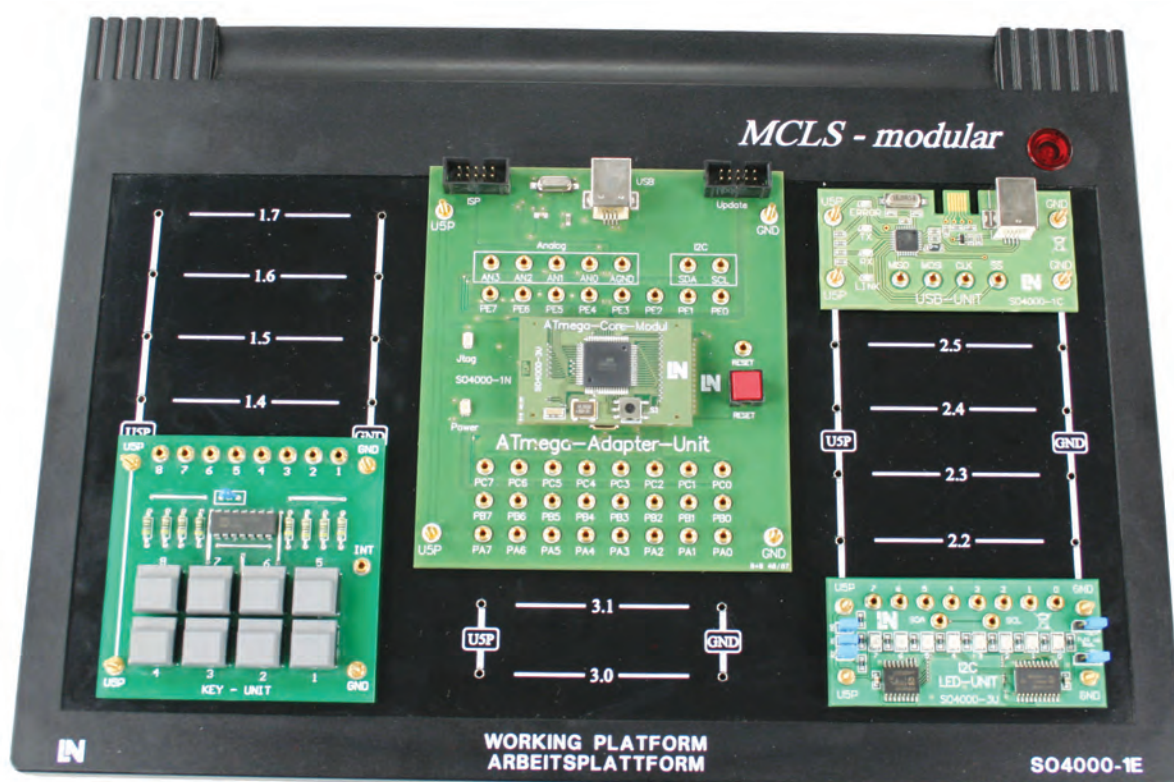
Vaše výhody

Mikrokontrolérové systémy môžu byť plne integrované do existujúcej siete.

Priemyselné rozhrania

USB

Po úvode do teoretických základov rozpoznávania a konfigurácie USB zariadení sú vedomosti overované v praxi. K tomu napomáha príslušná príručka a zobrazenie dát, ktoré sú dôležité pre konfiguráciu zariadenia. Ako základ pre túto konfiguráciu je použité rozhranie HID.



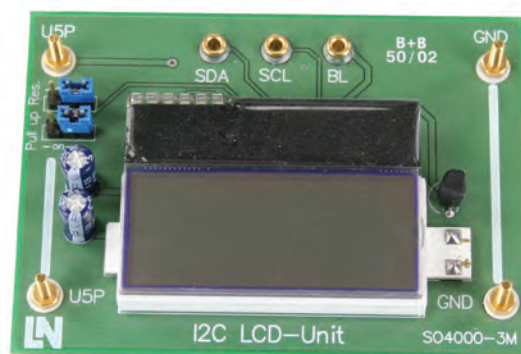
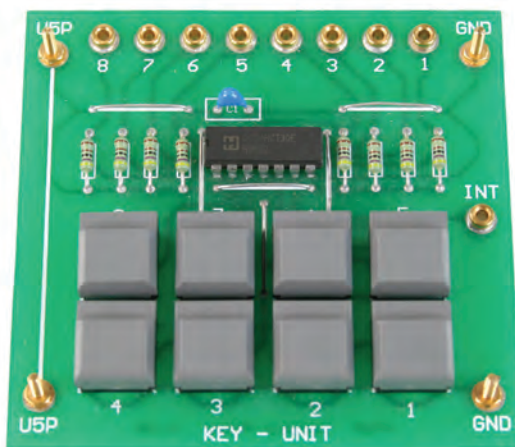
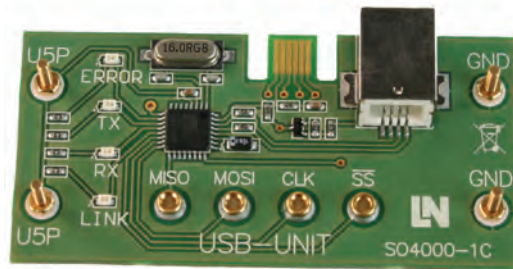
Príklad zapojenia CMC 15

Vyučovací obsah

- Teoretické základy na tému Universal Serial Bus – USB
 - topológia
 - použitie
 - architektúra softvéru
 - správa zariadení
 - triedy zariadení
 - spôsoby prenosu
 - varianty USB
- Praktická časť – cvičné programy
 - Simulácia HID
 - Simulácia USB- myši
 - Simulácia USB- klávesnice

Doplňky k základnej zostave

- USB - modul
- Modul LED- displej
- Modul kláves
- Modul I²C-LCD indikátora



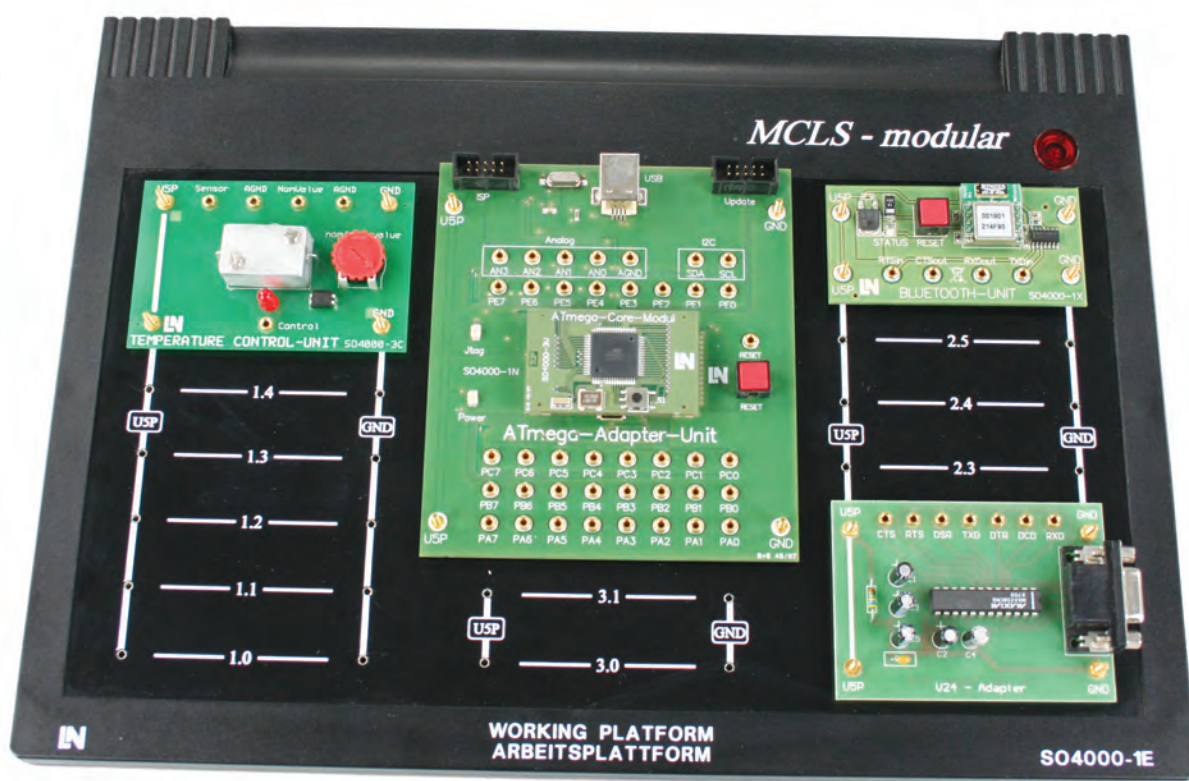
Vaše výhody

Funkcie protokolu USB sú podrobne objasnené pomocou jednoduchých cvičení.

Priemyselné rozhrania

Bluetooth

Bluetooth je používaný na bezdrôtové prepojenie prístrojov na krátku vzdialenosť ako alternatíva voči káblovým prepojeniam. Bluetooth môžu využívať malé prístroje ako sú mobilné telefóny a PDA ako aj počítače a prístroje periférií na vzájomnú komunikáciu.



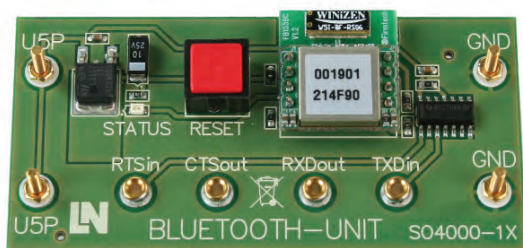
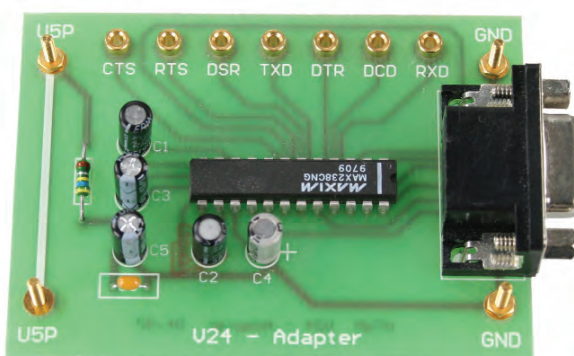
Príklad zapojenia CMC 16

Vyučovací obsah

- Teoretické základy rozhrania Bluetooth
 - topológia
 - prenosové kanály
 - formát paketov dát
 - triedy a dosah
 - bezpečnostné aspekty
 - Bluetooth-profily
 - Bluetooth-hardvér
 - Bluetooth-softvér
- Praktická časť cvičebných programov
 - poznávanie jednotky Bluetooth
 - riadenie jednotky Bluetooth pomocou mikrokontroléra
 - jednotka Bluetooth v režime Slave
 - jednotka Bluetooth v režime Master
 - prenos dát rozhraním Bluetooth na príklade regulácie teploty

Doplňky k základnej zostave

- Sada adaptéru Bluetooth
- Modul riadenia teploty
- V24 adaptér



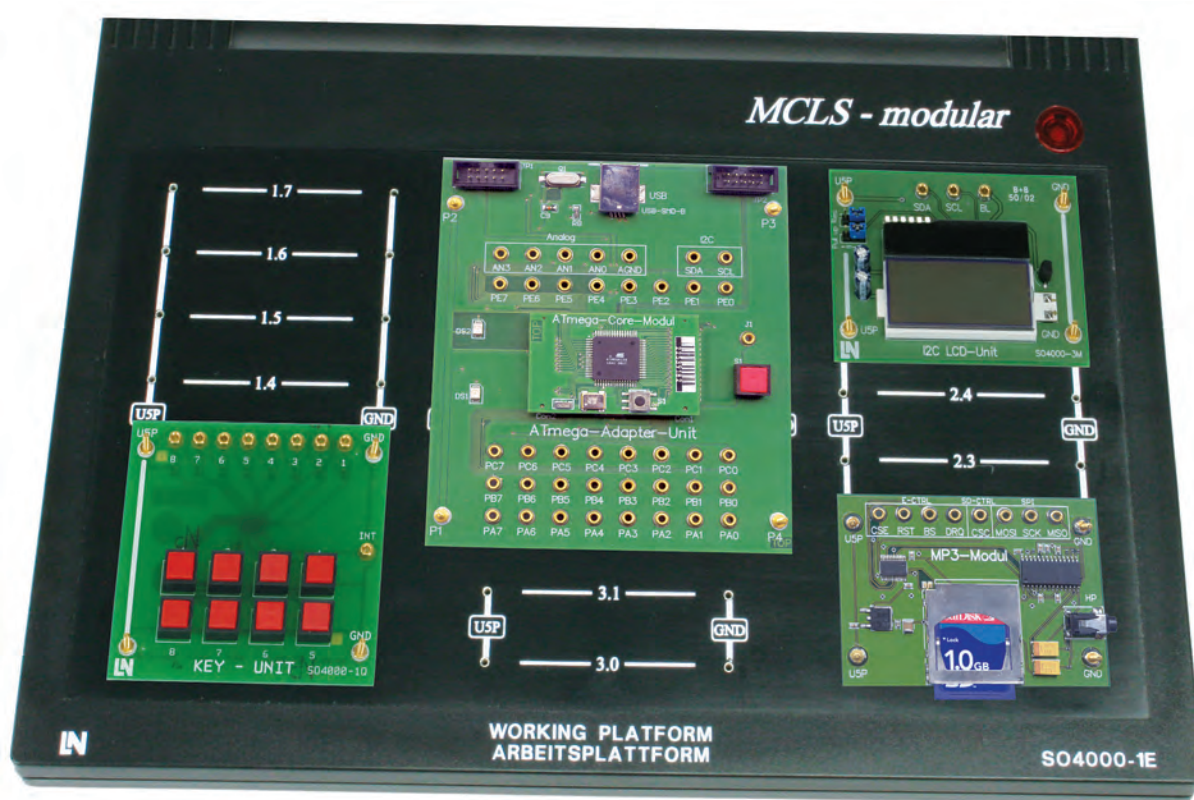
Vaše výhody

- V tomto bloku je naprogramovaná a vyšetovaná realistická výmena dát prostredníctvom Bluetooth
- Správne zapojenie cvičení uľahčujú dodané predprogramované funkcie pomocníka
- Pre tento blok nie sú potrebné žiadne dodatočné prístroje Bluetooth

Aplikované programovanie s kontrolérom ATmega128

Zapojenie MP3-prehrávača

Pomocou modulu MP3 vyvinutého špeciálne pre tento blok učiva, môžete zostaviť a programovať plnohodnotný MP3 prehrávač riadený kontrolérom ATmega.



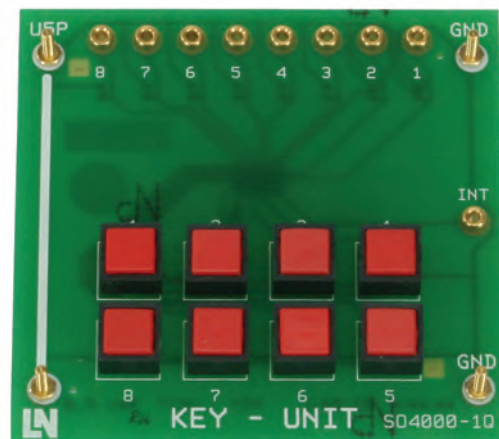
Príklad zapojenia CMC 17

Vyučovací obsah

- Funkčný princíp MP3- prehrávača
- Potrebné hardvérové komponenty
- Priebeh softvéru na riadenie MP3 prehrávača
- Textové výstupy na LCD displeji
- Textový výstup riadený klávesou
- Používateľské režimy MP3 prehrávača
- Výstup MP3- dát
- Načítanie MP3 dát z pamätevej karty SD
- Konfigurácia dekodéru MP3
- Prenos MP3 dát na MP3 dekodér
- Riadenie menu
- Integrovaný dekodér MP3
- Pamäťová karta SD
- Výstup na slúchadlá

Doplňky k základnej zostave

- MP3 modul vrátane SD karty
- Modul I²C-LCD displej
- Klávesový modul



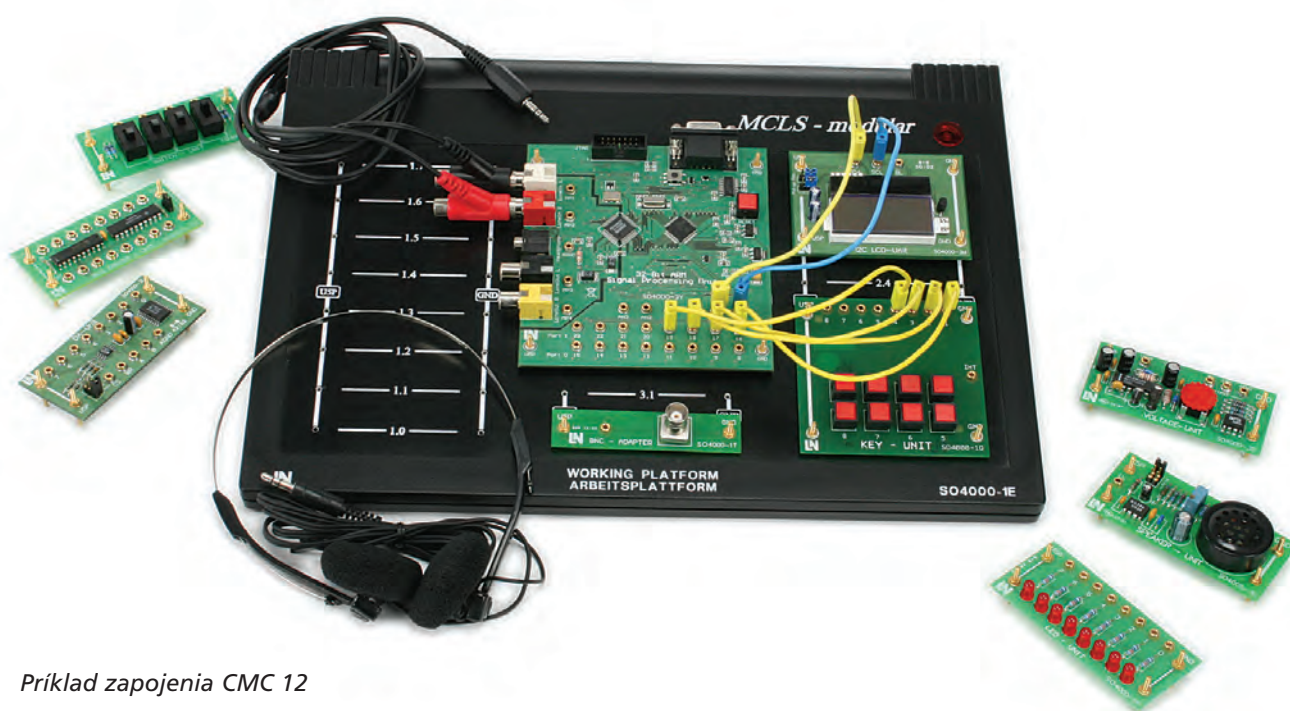
Vaše výhody

Pomocou jednoduchých príkladov sa oboznámite s konštrukciou a funkciami MP3 prehrávačov. Potrebný softvér a firmvér sú súčasťou dodávky.

Programovanie s 32-Bit Advanced RISC Machine Core

Architektúra ARM

Didaktický systém pre mikropočítače ponúka fundované vzdelávanie v oblasti 32 bitových mikrokontrolérov s jadrom ARM. Systém bol navrhnutý pre vysokoškolské vzdelávanie v oblastiach elektrotechnika, komunikačná technika, technika mikrosystémov a mechatronika.

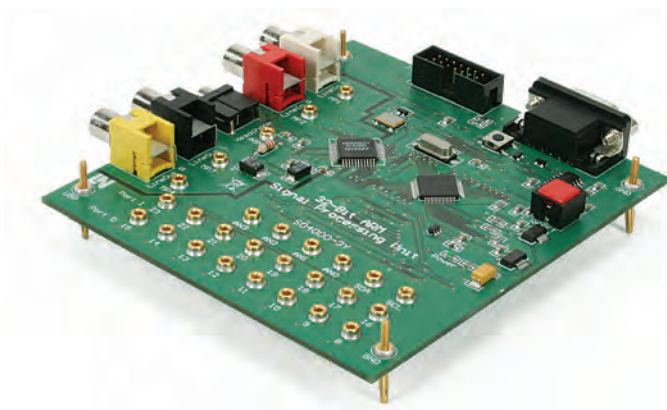


Príklad zapojenia CMC 12

Vyučovací obsah

- Úvod do programovania vnorených systémov
- Architektúra ARM
- Jednoduché operácie so vstupmi a výstupmi
- Technika podprogramov
- Programovanie časovača
- Riadenie prerušení
- Používanie periférií na čipe
- Naviazanie kodekov
- Realizácia komplexných výpočtových algoritmov

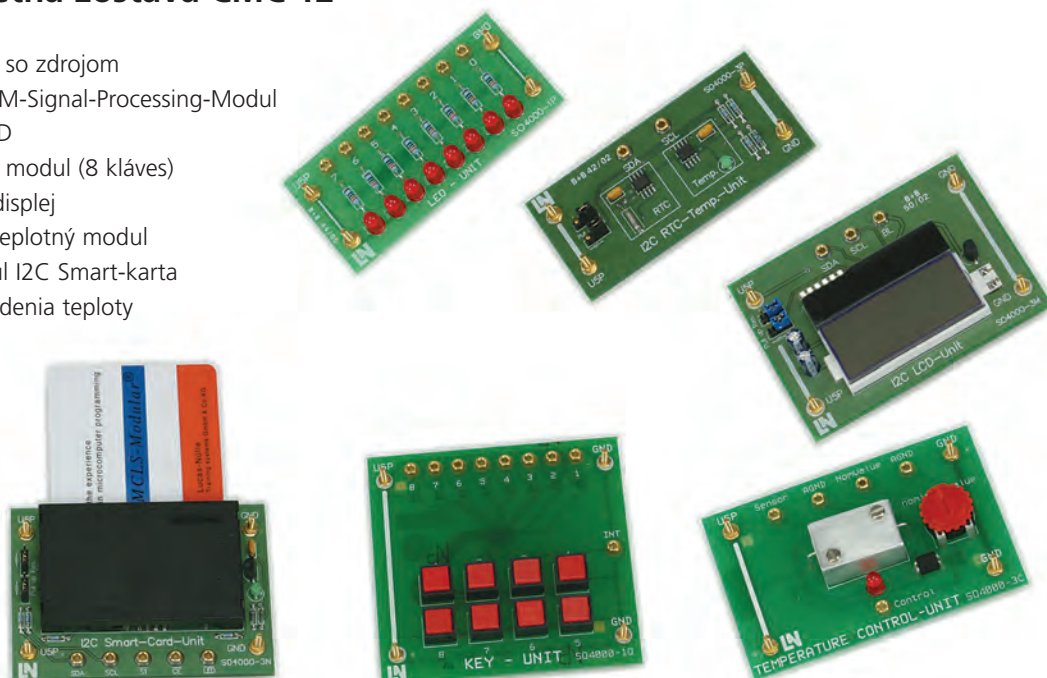
32-Bit ARM-Signal-Processing-Unit



- 32-bitový mikrokontrolér: ARM7TDMI-STM LPC2124
- Pamäť (On-Chip): 16 kB SRAM/256kB Flash
- 18 digitálnych IO- pinov
- 4-kanálový 10-bitový A/D prevodník
- 2x UART
- I²C až do 400 kbit/s
- 2x SPI
- Takt: externý 12MHz, s interným PLL až do 60MHz
- 16-bitový Audio-CODEC CS4218KQ
- Vzor. frekvencia 8 kHz až do 48 kHz
- Výstup na stereo slúchadlá
- Sériové rozhranie na ISP programovanie
- Rozhranie JTAG pre Debugging

Kompletná zostava CMC 12

- Platforma so zdrojom
- 32-Bit ARM-Signal-Processing-Modul
- Modul LED
- Klávesový modul (8 kláves)
- I²C LCD displej
- I²C RTC-teplotný modul
- I²C Modul I2C Smart-karta
- Modul riadenia teploty



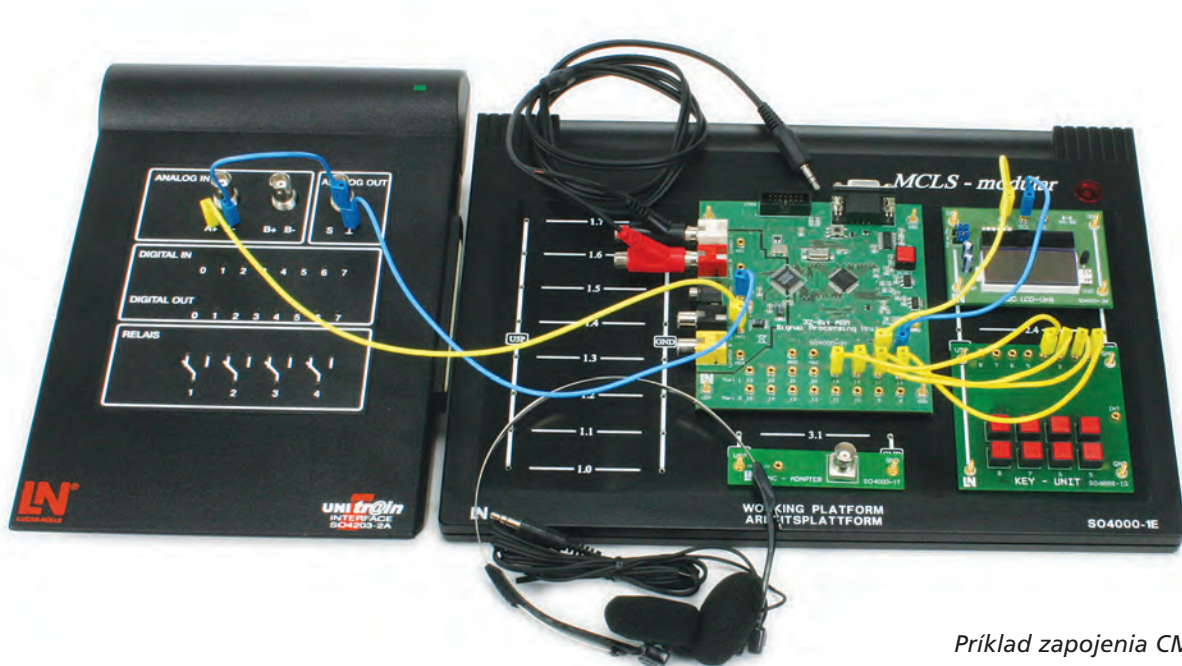
32-bitový mikrokontrolér

Vyučovanie s multimediálnymi kurzami UniTrain-I

"Digitálne spracovanie signálov 1 a 2"

Digitálne spracovanie signálov prinieslo veľa inovatívnych riešení do rôznych procesov. V tomto bloku máte k dispozícii okrem digitálneho signálového procesora (DSP) aj výkonný mikrokontrolér. Početné aplikácie Vám poskytujú výhodnejšiu alternatívu ako použitie bežných DSP.

V kombinácii s multimediálnym experimentálnym a tréningovým systémom UniTrain-I budete mať k dispozícii prehľadne usporiadaný didaktický softvér obsahujúci texty, grafiku, animácie, testy vedomostí a vedené cvičenia. Prístroj UniTrain-I Interface súčasne slúži ako merač prístroj.



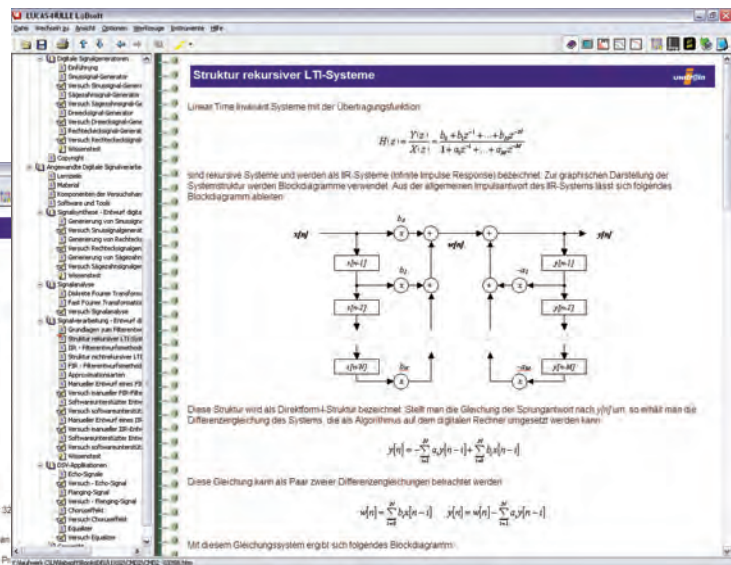
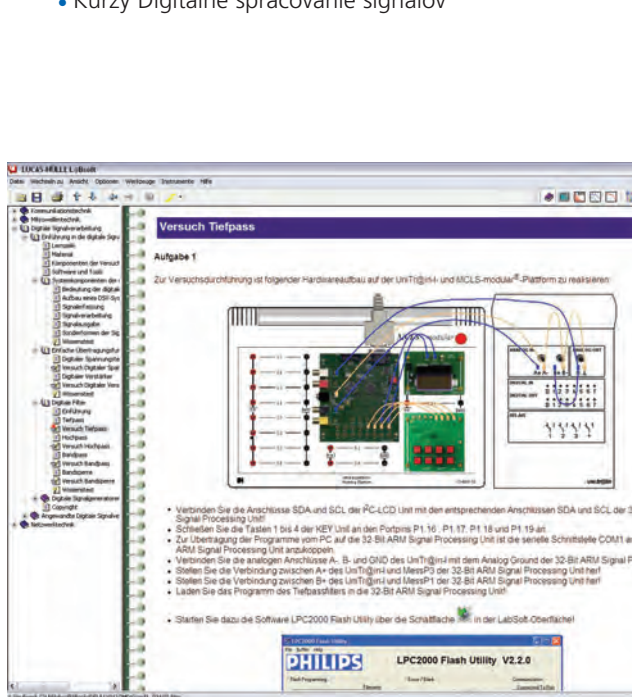
Príklad zapojenia CMD 1/CMD 2

Vyučovací obsah

- Úvod do digitálneho spracovania signálov
 - význam digitálneho spracovania signálov
 - komponenty systému digitálneho spracovania signálov
 - jednoduché prenosové funkcie
 - digitálny filter
 - generátory digitálnych signálov
- Aplikované digitálne spracovanie signálov
 - plán digitálneho filtra
 - plán digitálneho generátora signálov
 - diskrétna Fourierova transformácia
 - vybrané aplikácie digitálneho spracovania signálov

Doplňkové vybavenie k CMC 12

- UniTrain-I Interface
- Kurzy Digitálne spracovanie signálov



Rozsiahla teoretická časť

Zapojenie pokusu

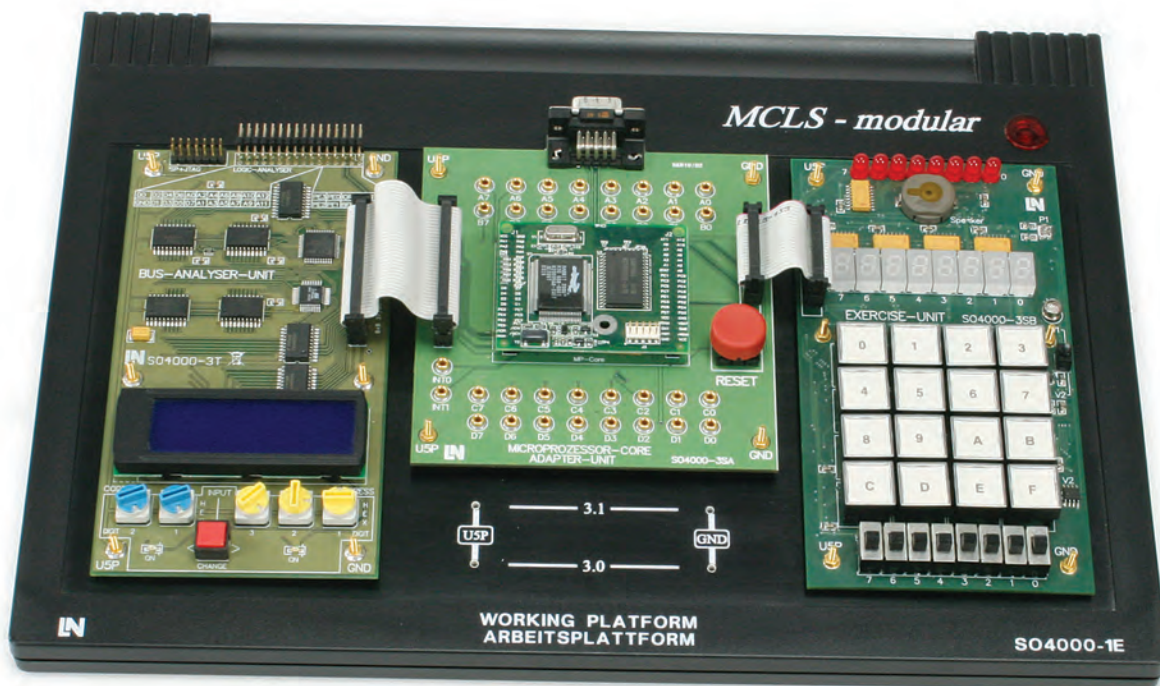
Vaše výhody

- Integrácia kognitívneho a haptického vzdelávacieho obsahu
- Tesné prepojenie teórie a praxe
- Rýchly vedomostný nárast prostredníctvom vedeného menu kurzu, ktoré má nasledovnú štruktúru:
 - Učebný cieľ/-obsah
 - Popis hardvéru
 - Popis softvéru
 - Základné vedomosti
 - Cvičenie
 - Test vedomostí
- Ako demonstračný systém je zariadenie výborne využiteľné aj pre odborné vzdelávanie

Mikroprocesorová technika

Cvičenia orientované na aplikácie

Okrem mikrokontrolérov si nájdu svoje uplatnenie v priemyslových aplikáciách aj mikroprocesory. Klasické procesory ako 8085, 8086, Z80, 68000 nájdete aj v dnešných moderných priemyselných procesoroch vo forme ich derivátov. Moderné procesory z oblasti výpočtovej techniky sa stali medzičasom úzko špecializované a v priemyslových aplikáciách sa takmer nepoužívajú.



Príklad zapojenia CMP 1

Vyčovací obsah

- Registre
- Príkazy
- Návestia
- Adresovanie
- Funkcia sklad
- Podprogramy
- Systém prerušení
- Funkcie zbernice

Vaše výhody

- Zoznámenie sa so základnými funkčnými komponentami prostredníctvom jednoduchých programátorských cvičení.
- Prepojenie s praxou prostredníctvom aplikovaných cvičení ako napr. meraní, vyhodnocovanie a zobrazovanie zistených hodnôt.
- Práca v Assembleri: poukazuje na vzájomné závislosti medzi funkciami mikroprocesora a pôsobením programu.

Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Telefon: 02273 567-0 · Fax: 02273 567-69
www.lucas-nuelle.de · vertrieb@lucas-nuelle.de

Zastúpenie na Slovensku:
DIDACTIC Martin s.r.o.
Novomeského 5/24, 036 01 Martin
Telefón: 043/4307671, 0905 285 693
Fax: 04343 07673
E-mail: roman@didactic.sk
didactic@didactic.sk

www.mcls-modular.com

