Laboratorio di Elettronica Digitale
Focus "Tecnologia dei microcomputer con PIC16F887 per µ-Trainer II"

Soluzione "ABX-TP3023"

Importo: € 27.389,00

Codice MePA per acquisto intera soluzione: ABX-TP3023

CATALOGO DI SEZIONE:

https://mydidactstore.it/content/catalog/ets/ABX-ETS-TVET-Trainer_Sistemi_simulazione_microcontrollori.pdf

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it
www.abintrax.com
another way to care

Principali Obiettivi di apprendimento:
Utilizzo di metodi di programmazione grafica - Struttura e funzione dei microcomputer e dei processori - Formati di dati e loro conversione - Componenti di ambienti di sviluppo integrati - Programmazione in Assembler, C, ... Generazione del firmware - Misurazione di valori analogici come tensione, temperatura e pressione - Convertitori AD e DA - Componenti con bus I²C come display, sensori di luminosità e temperatura - Controllo di motori in corrente continua e stepper

Obiettivi del laboratorio
Il laboratorio ha l'obiettivo di:

- Introdurre gli studenti alla **struttura, funzionamento e programmazione dei microcomputer**, con un focus pratico sull'architettura **PIC16F887** e sul suo impiego nei sistemi embedded.
- Fornire conoscenze e competenze applicate nella **programmazione in linguaggio C e Assembler**, mediante l'ambiente di sviluppo **MPLAB X®** e sistemi di debug in-circuit.
- Sviluppare capacità operative nella **progettazione di sistemi di controllo e regolazione** utilizzati in contesti industriali, attraverso il controllo di motori, la gestione di sensori e l'acquisizione di dati analogici.
- Acquisire familiarità con le **interfacce digitali e analogiche** (USB, I²C, SPI, EIA232), e con i **convertitori A/D e D/A**, al fine di integrare i microcontrollori in reti e sistemi più complessi.
- Stimolare l'apprendimento per progetti attraverso la realizzazione di **esperimenti guidati**, **progetti pratici**, e **attività di misura**, avvalendosi di un set completo di strumenti professionali per il monitoraggio e la valutazione dei segnali.

Finalità didattiche
Il laboratorio consente di raggiungere una solida formazione tecnico-scientifica attraverso:

- **Conoscenza dei microcomputer**: studio approfondito dell'architettura PIC16F887, dell'organizzazione della memoria, del funzionamento della CPU, dei registri, delle porte, dei timer, delle interruzioni e del clock.
- **Programmazione embedded**: sviluppo di programmi in linguaggio C e Assembler, compilazione, simulazione e caricamento del firmware sul microcontrollore mediante interfaccia ISP e strumenti di debug professionali.
- **Sviluppo di applicazioni industriali**: controllo di attuatori (motori DC e stepper), gestione di segnali digitali e analogici, lettura da sensori (temperatura, pressione, luce) e interazione con display.
- **Misura e analisi dei segnali**: utilizzo dell'interfaccia di misura PC a 4 canali per monitorare tensioni, frequenze, transitori e spettro dei segnali, con strumenti integrati (oscilloscopio, analizzatore, voltmetro).
- **Comunicazione seriale e digitale**: implementazione di comunicazione via I²C, SPI, USB ed EIA232 per scambio dati tra microcomputer e computer o altri dispositivi, comprendendo i protocolli e la gestione dei registri.
- **Didattica modulare e progressiva**: grazie a **TechnoCard**, maschere grafiche, manuali per studenti e docenti con CD-ROM e raccolte esperimenti, l'apprendimento avviene in modo guidato, chiaro e progressivo, favorendo l'autonomia dello studente e il supporto all'insegnamento.

Conclusione
Il laboratorio "**Tecnologia dei microcomputer con µ-Trainer**" costituisce una **piattaforma completa, sicura e professionale** per la formazione nei settori dell'**elettronica digitale**, dell'**automazione embedded** e della **meccatronica programmabile**. Grazie alla combinazione di hardware didattico industriale (PIC16F887), software professionale (MPLAB®), strumenti di misura, moduli plug-in e contenuti didattici approfonditi, offre un'esperienza formativa concreta e multidisciplinare.
Questa soluzione è particolarmente adatta a **istituti tecnici, ITS, enti di formazione professionale e percorsi PCTO**, in quanto permette di **collegare teoria e pratica**, **sviluppare competenze digitali avanzate**, e preparare gli studenti alle **sfide tecnologiche dell'Industria 4.0**.

Questa soluzione include sistemi tecnologici utili a favorire l'inclusione e le pari opportunità per l'uso di metodologie didattiche innovative. Pensata per promuovere un apprendimento attivo e collaborativo.

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

Dettaglio tecnico della soluzione

Indicazione prodotto	Q.tà
Tecnologia dei microcomputer µ-Trainer Sistema di formazione industriale per la programmazione di microcomputer. Il sistema di formazione per la tecnologia dei microcomputer è progettato principalmente per l'uso nell'istruzione professionale. Oltre a fornire le conoscenze fondamentali sul funzionamento e sulla programmazione dei microcomputer, il sistema di formazione è adatto all'insegnamento di soluzioni di controllo e regolazione in ambito industriale.	
Pacchetto formativo: Tecnologia dei microcomputer con PICF887	
Scheda applicativa µ-Trainer Scheda di sperimentazione in formato A4 La "µ-Trainer Application Board II" è il modulo base del sistema di formazione per microcomputer "µ-Trainer". Presenta le seguenti caratteristiche e funzioni: 8 interruttori ON/OFF 8 pulsanti 1 uscita di interruzione 4 display a sette segmenti 1 modulo di riscaldamento 1 Sensore di temperatura I2C 1 Orologio in tempo reale I2C 1 Sensore di luce ambientale I2C 1 display LC I2C con retroilluminazione 1 sensore di pressione analogico fino a 4 bar 1 sensore di temperatura analogico fino a 100°C 1 motore stepper bipolare, movimento incrementale di 0,9° 1 motore CC con azionamento e sensore di velocità 1 altoparlante Livello di tensione CC regolabile: 0 ... livello TTL Generatore di clock 100 Hz ... 10 kHz, livello TTL Presa BNC per adattare gli ingressi degli strumenti di misura a connessioni da 2 mm 1 ingresso per moduli di programmazione 2 ingressi per moduli di espansione Connessione all'interfaccia industriale: - 8 ingressi digitali - 8 uscite digitali - 2 ingressi analogici - 2 uscite analogiche Dati tecnici: - Interfaccia computer via Ethernet Connettori da 2mm o connettori bus (8 pin 1:1, cavo a nastro) Alimentazione 110 ... 240V AC, 50 ... 60Hz Tensione interna 3,3V; 5,0V; +/-12V - Livello logico 3,3 V o 5 V Cavo di alimentazione con spina Interruttore centrale on/off Design: Pannello con disegno fotorealistico in quadricromia sul pannello frontale, linee colorate secondo il codice colore. Uno speciale rivestimento rende la superficie del pannello antigraffio e l'etichettatura standard didattica con le istruzioni per l'uso e le possibilità di collegamento facilita la messa in funzione da parte dell'utente.	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

- Dimensioni 532 x 297 x 85 mm Forma del dispositivo: custodia da tavolo Incluso nella consegna: Cavo di alimentazione Cavo di collegamento Ethernet 2 m 1 pz. cavo bus 10 cm 1 pz. cavo bus 20 cm 1 pz. cavo bus 30 cm 1 pz. cavo bus 50 cm 1 pz. cavo bus adattatore 20 cm Istruzioni per l'uso	
TechnoCard "Come utilizzare la scheda applicativa II di µ-Trainer". Maschera frontale, utile per l'apprendimento e la semplificazione dei vari esperimenti in modo che lo studente possa concentrarsi sul singolo compito.	1
Modulo programmatore PIC16Fxx Il "Modulo programmatore PIC16F8xx" è un modulo integrato di test e programmazione per il sistema di formazione "µ-Trainer". Dispone dei seguenti elementi funzionali e parametri: - Presa ZIF, 40-pin, per l'inserimento dei controllori PIC16F887, 884 o 877, 874 - Controllore PIC16F887 - Generazione di clock fino a 8MHz interni o con quarzo 16MHz - Le porte A, B, C, D ed E sono dotate di connettori da 2 mm, mentre le porte B, C e D sono dotate di connettori bus. - ADC integrato, 14 canali, 10 bit - Interfaccia di debug in-circuit - LED per ogni pin della porta che indica il livello logico - Circuito programmatore, in serie, ISP Incluso nella consegna: CD-ROM con ambiente di sviluppo industriale (gestione del progetto, editor di codice sorgente, assemblatore, simulatore), software di programmazione, istruzioni per l'uso.	1
Modulo ADC a 10 bit Il "Modulo ADC a 10 bit" è un modulo integrato di test e programmazione per il sistema di formazione "µ-Trainer II". Presenta i seguenti parametri tecnici: - Convertitore AD a 2 canali - Tensione di riferimento 1V - Ingressi differenziali con prese da 2 mm - Uscite su prese da 2 mm e connettori bus - Livello logico: +3,3V o +5V a seconda del settaggio del modulo da parte del programmatore Dimensioni 78 mm x 95 mm x 32 mm Con istruzioni per l'uso	1
Modulo di interfaccia seriale Il "Modulo di interfaccia seriale" è un modulo di espansione integrato per la scheda applicativa Microcomputer Trainer. Consente di collegare un Microcomputer con un computer tramite un'interfaccia EIA232. Caratteristiche: Interfaccia EIA232, 9 pin, presa DCE 9 porte di ingresso e uscita sul lato dalla parte del controller con prese da 2 mm Livello logico: +3,3 V o +5 V a seconda dell'impostazione del modulo programmatore Dimensioni: 78 mm x 95 mm x 32 mm Con istruzioni per l'uso e CD-ROM comprendente programmi campione e applicazioni informatiche del controller µ	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

Modulo di interfaccia USB Il "modulo di interfaccia USB" è un modulo di espansione integrato per la scheda applicativa Microcomputer Trainer. Consente di collegare e comunicare un Microcomputer con un computer tramite un'interfaccia USB. Caratteristiche: Standard USB 1.0 / 2.0 Connessione USB di tipo B 4 porte di ingresso e uscita sul lato del controller con prese da 2 mm Ingresso e uscita in parallelo tramite connessione bus a 8 bit Livello logico: +3,3 V o +5 V a seconda dell'impostazione del modulo da parte del programmatore Requisiti di sistema: Win XP, Vista, Windows7 Dimensioni: 78 mm x 95 mm x 32 mm Con istruzioni per l'uso e CD-ROM comprendente programmi campione del controllore µ, applicazioni per computer e driver	1
TechnoCard "Microcomputer PIC16F887" Pannello frontale, utile per l'apprendimento e la semplificazione dei vari esperimenti in modo che lo studente possa concentrarsi sul singolo compito.	1
TechnoCard "I registri delle funzioni speciali del PIC16F887" Pannello frontale, utile per l'apprendimento e la semplificazione dei vari esperimenti in modo che lo studente possa concentrarsi sul singolo compito.	1
TechnoCard "L'ambiente di sviluppo integrato MPLAB® di Microchip" Pannello frontale, utile per l'apprendimento e la semplificazione dei vari esperimenti in modo che lo studente possa concentrarsi sul singolo compito.	1
Set di cavi di misura 2 mm composto da: 8 cavi da 2 mm, lunghezza 15 cm, giallo 8 cavi da 2 mm, lunghezza 30 cm, nero 4 cavi da 2 mm, lunghezza 45 cm, giallo 4 cavi da 2 mm, lunghezza 45 cm, blu 2 cavi da 2 mm, lunghezza 45 cm, rosso 1 cavo adattatore 2mm/4mm, lunghezza 60cm, blu 1 cavo adattatore 2mm/4mm, lunghezza 60cm, rosso	1
Set di raccoglitori ad anelli ETS composto da: - Raccoglitore ad anelli ETS per materiale cartaceo con divisori per le seguenti sezioni: - Sezione professori - Esperimenti pratici - Pubblicazioni di esperti - Lucidi - Progetti - Raccoglitore ad anelli ETS per supporti digitali	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

Manuale per studenti, incluso CD-ROM "Programmare con il microcontrollore PIC16F887" Contenuti: **1. Introduzione alla tecnologia dei microcomputer** 1.1 Introduzione 1.2 Microcomputer 1.3 Sistemi integrati 1.4 "µ-Trainer" un dispositivo elettronico con un sistema incorporato 1.5 Hardware del PIC16F887 1.6 Progress Test **2. Programmazione di un microcontrollore** 2.1 Il set di istruzioni di una CPU 2.2 Set di istruzioni del PIC16Cxx 2.3 Concetti di base della compilazione dei programmi 2.4 Introduzione all'ambiente di sviluppo integrato MPLAB X 2.5 Creazione di progetti C 2.6 Simulazione di un programma eseguito con MPLAB SIM 2.7 Caricamento del programma nel PIC16F887 2.8 Creazione di un progetto con l'assemblatore 2.9 Simulazione di un programma eseguito con MPLAB SIM 2.10 Note per la modifica del testo sorgente Assembler in MPLAB X® 2.11 Test di avanzamento **3. Sviluppo di programmi in C** 3.1 Introduzione 3.2 Tipi di dati 3.3 Funzioni 3.4 Operatori 3.5 Tipi di dati strutturati 3.6 Controllo del programma e strutture di controllo 3.7 Istruzioni del preprocessore 3.8 Biblioteca ANSI 3.9 Caratteristiche speciali della programmazione C per i sistemi integrati **4. Il microcontrollore PIC16F887** 4.1 I componenti della memoria in un microcomputer 4.2 Modello di memoria 4.3 Esecuzione delle istruzioni 4.4 Chiamata di sottoprogramma e funzione della pila 4,5 Porte - "la porta verso il mondo esterno" 4.7 Timer: il dispositivo di temporizzazione in un microcomputer 4.8 Test di avanzamento **5 progetti, parte 1** Progetto 01: Porte di ingresso/uscita parallele Progetto 02: Visualizzazione e codifica BCD Progetto 03: Timer e interruzione	1
Manuale per professori, incluso CD-ROM "Programmare con il microcomputer PIC16F887" Identico al manuale dello studente, ma **con soluzioni e risposte** compresa la documentazione dei componenti	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it
www.abintrax.com
another way to care

Set di raccoglitori ad anelli ETS composto da: - Raccoglitore ad anelli ETS per materiale cartaceo con divisori per le seguenti sezioni: - Sezione professori - Esperimenti pratici - Pubblicazioni di esperti - Lucidi - Progetti - Raccoglitore ad anelli ETS per supporti digitali	1
Manuale per studenti, incluso CD-ROM "Programmare con il microcomputer PIC16F887 - Parte 2: Periferia estesa". Contenuti: Esercizio di assemblaggio **1. Convertitore analogico-digitale (ADC)** Programmare una conversione continua Test dell'ADC integrato Test di avanzamento **2. Debug in circuito con il PIC16F887** Utilizzo del sistema di debug in-circuit MPLAB® ICD3 Test di avanzamento **3. Il bus I2C** L'interfaccia I²C integrata nel PIC16F887 Il display LC viene visualizzato nella scheda di applicazione µ-Trainer II Visualizzazione statica di caratteri su display LC tramite I²C Misurazione dei tempi sul bus I2C con il PIC16F887 **4. Misurazione dei valori analogici** Misura e visualizzazione di una tensione continua variabile Scalare il valore misurato Misura della temperatura con un sensore di temperatura analogico Misura della pressione con un sensore di pressione analogico Test di avanzamento **5. Il sensore di temperatura intelligente LM75** Registri dell'LM75 Trasferimento dei dati dall'LM75 Test di avanzamento **6. Orologio in tempo reale** Struttura interna dell'orologio in tempo reale, DS1338 Scambio di dati con l'orologio in tempo reale, DS1338 **7. Sensore digitale di luce ambientale** I registri del TSL2561 Organizzazione della comunicazione con il TSL2561 Test di avanzamento **8. Comunicazione seriale asincrona** Introduzione alla comunicazione seriale Comunicazione seriale asincrona con il PIC16F887 Test statico dell'interfaccia seriale con un computer **9. USB - Bus seriale universale** Annuncio del dispositivo collegato - installazione Semplice test dell'interfaccia USB con un computer Scambio di dati USB tra controllore e PC Scambio di dati USB tra controllore e NodeRed **10. L'interfaccia SPI**	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

L'interfaccia SPI integrata del PIC16F887 Comunicazione SPI con il modulo ADC a 10 bit Misura della tempistica della comunicazione SPI Misurazione e visualizzazione di tensioni continue variabili	
Manuale per professori, incluso CD-ROM "Programmare con il microcomputer PIC16F887 - Parte 2: Periferia estesa". Identico al manuale dello studente, ma **con soluzioni e risposte** compresa la documentazione dei componenti	1
Sistema di debug in-circuit per controllori PIC16Fxxx L'"In-Circuit Debugging System" è uno strumento di sviluppo per i controllori Microchip per il debug on-chip tramite interfaccia ISP. Caratteristiche: - Controllo e visualizzazione del software completamente integrati in MPLAB®. - Emulazione completa di tutte le funzioni analogiche e digitali del controller	1
Interfaccia di misura per PC Scheda di sperimentazione in formato A4 L'interfaccia di misura per PC è uno strumento di misura a 4 canali con ingressi differenziali. Consente di misurare in sicurezza tensioni e grandezze dedotte fino a 600 V CA. Visualizzazione e valutazione dei risultati di misura mediante un software su un PC collegato. Caratteristiche: - 4 canali di ingresso analogico con ingresso differenziale - Larghezza di banda 5 MHz (5.000.000 di campioni/s) - Velocità di campionamento fino a 5 MHz per canale - 16 bit fino a 195 kHz - 14 bit fino a 3.125 MHz - 12 bit fino a 5 MHz - Ingresso 1:1: - Campi di misura da ±200mV a ±80V (valore di picco) - Tensione di ingresso massima ≤ 200 V CA - Prese di sicurezza da 2 mm - Ingresso 10:1: - Campi di misura da ±2V a ±800V (valore di picco) - Tensione di ingresso massima ≤ 600 V CA - Prese di sicurezza da 4 mm Tutti gli ingressi sono a prova di contatto 600 V, CATIII Tutti gli ingressi consentono una configurazione chiara e semplice con connettori a ponte da 19 mm - 4 strumenti di misura in un'unica unità - 12 ...16 bit Oscilloscopio a 4 canali - Analizzatore di spettro - Registratore di transitori - Voltmetro (medio, vero RMS) - Analizzatore di spettro con calcolo del fattore di distorsione - Funzione di attivazione completa - Registratore di transitori rapidi con tempo di campionamento da 0,01s a 500s - USB 2.0 ad alta velocità (480MBit/s) - Tensione di esercizio opzionale: 8 ... 30 V CC Design: Scheda con pannello frontale in quadricromia fotorealistica. Uno speciale rivestimento rende la superficie del pannello antigraffio. L'etichettatura standard didattica con le istruzioni per l'uso e le possibilità di collegamento facilita la messa in funzione da parte dell'utente. Dimensioni: 266 x 297 x 85 mm	1

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

Incluso nella consegna: Cavo USB, software, istruzioni per l'uso Requisiti di sistema: - Processore: Processore Pentium o più veloce - RAM: 512 MB - HDD: 100 MB - Sistema operativo: XP(SP3) / Vista / Windows7 / Windows8 / Windows10 (32 o 64 bit) - Unità CD-ROM	
TechnoCard Applicazione delle interfacce di misura per PC	1
Set di spine a ponte di sicurezza per interfaccia di misura PC - 5 ponticelli, 2 mm, con rubinetto, interasse 19 mm, nero - 5 ponticelli, 4 mm, con impugnatura, interasse 19 mm, nero	1

Ulteriori dettagli di prodotto, foto e i prezzi singoli sono richiedibili ai ns. uffici.

Prezzo Iva esclusa	Prezzo Iva inclusa
€ 27.389,00	**€ 33.414,58**

www.abintrax.com

ABINTRAX S.R.L. | Via Marina del Mondo, 62 | 70043 Monopoli (BA)
P.iva 07644780723 | Sdi TRS3OH9 | PEC abintrax@pec.it
Tel. +39 080 2149700 (ufficio commerciale)

*2015 Abintrax
Sede Legale: via Marina del Mondo, 62 (z.i.) 70043 Monopoli (Ba) Italia
tel. +39 080 2149700 +39 080 2149701 fax +39 080 2149702
Capitale Sociale i.v. Euro 10.000,00 C.C.I.A.A. C.F. e P.IVA 07644780723 | SDI TRS3OH9 | R.E.A. BA572271
web: www.abintrax.com email: info@abintrax.com pec: abintrax@pec.it

www.abintrax.com
another way to care