

## PROGETTO

### 10.8.1.B1 (Tipologia A)

Laboratori per lo sviluppo delle competenze di base (lingue, matematica, scienze, ecc.) –  
per tutte le Istituzioni scolastiche del secondo ciclo di istruzione

Strumenti all'avanguardia che favoriscono e potenziano l'apprendimento delle competenze chiave. Il sistema universale e multidisciplinare EB 3000 è basato sull'uso di semplici schede elettroniche di piccole dimensioni con un microcontrollore e circuiteria di contorno, utili per scopi didattici, per la realizzazione di esperimenti nel campo dell'elettricità, dell'elettronica di base. Come indicato nella scheda tecnica dell'Allegato 1 dell'avviso PON, il sistema EB 3000 ottimizza le risorse perché prevede: a) una base comune alle differenti materie scientifiche; b) una serie di schede specifiche che si interfacciano alla piattaforma di base; c) include tutto il necessario per gli esperimenti e il software di strumentazione virtuale per la rilevazione misure.



## EB 3000 - Universal Training System

### TUTTO IN UNO:

Sistema completo per lo studio dell'elettronica Lineare, Analogica, Digitale, Programmabile, di Potenza e Controlli, Telecomunicazioni, Microprocessori/Microcontrollori, Elettronica dell'auto con un approccio modulare, facile, intuitivo ed efficace

Per lo studio di:

**ELETTRICITÀ ED ELETTRONICA  
SEMICONDUTTORI  
ELETTRONICA LINEARE  
MOTORI, GENERATORI ED INVERTER  
ELETTRONICA DIGITALE E PROGRAMMABILE  
MICROPROCESSORI/MICROCONTROLLORI  
TELECOMUNICAZIONI  
ELETTRONICA DELL'AUTO (AUTRONICA)**

Incorpora la nuovissima *SES Lab Instruments* con:

- Alimentazioni fisse: +12V e +5V
- Alimentazioni variabili: +12V
- 2 Voltmetri
- Amperometro
- Frequenzimetro contatore 1 MHz
- Sonda logica (Alta, Bassa, Aperta, Impulsi, Memoria),
- Analizzatore stati logici con 8 digital inputs e ingresso trigger
- Oscilloscopio a due canali (con analisi dello spettro quando collegato PC)
- Generatore di funzioni 1MHz (onda sinusoidale, triangolare e quadra)



**SPECIFICA CONFIGURAZIONE PER LABORATORIO DI  
ELETTRONICA DI BASE / ELETTRICITA'**

**Formulario Prezzi (matrice acquisti consigliata)**

<i>VOCI DI COSTO</i>			
<i>Acquisti</i>			
<i>Descrizione</i>	<i>Q.tà</i>	<i>Costo unitario IVA inclusa</i>	<i>Costo totale IVA inclusa</i>
EB3000 - Universal Training System. Trainer universale con strumentazione di misura e ricerca guasti per lo studio completo di svariate materie Elettroniche (Elettronica, Sistemi, Controlli, Microcontrollori, ecc...) da utilizzare con una o più delle schede sotto indicate.	3	€ 3.050,00	<b>€9.150,00</b>
EB 3121 - Ohm, leggi di Kirchoff e circuiti DC	2	€292,80	<b>€585,60</b>
EB 3122 - Norton, Thevenin e sovrapposizione	2	€390,40	<b>€780,80</b>
EB 3123 - Circuiti in AC, segnali e filtri	2	€305,00	<b>€610,00</b>
EB 3124 - Magnetismo, elettromagnetismo, induzione e trasformatori	2	€610,00	<b>€1.220,00</b>
EB 3125 - Diodi, zener, transistor bipolari, transistor FET e circuiti DC	2	€366,00	<b>€732,00</b>
EB 3128 - Semiconduttori optoelettronici: LED, fototransistor, LDR, fotodiodi, 7-SEG	2	€366,00	<b>€732,00</b>
EB 3131 - Amplificatori operazionali: invertente, non-invertente, sommatore, differenziatore	2	€317,20	<b>€634,40</b>
EB 3132 - Amplificatori operazionali: comparatore, integratore, differenziatore, filtro	2	€366,00	<b>€732,00</b>
EB 3135 - Amplificatori di potenza	2	€366,00	<b>€732,00</b>
EB 3137 - Oscillatori, filtri e amplificatori Tuned	2	€292,80	<b>€585,60</b>
EB 3151 - Componenti logici: AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e algebra di Boole	2	€378,20	<b>€756,40</b>
EB 3152 - Decodificatori, multiplexer e sommatore	2	€488,00	<b>€976,00</b>
EB 3153 - Circuiti logici sequenziali: registri Flip-flop e contatori	2	€549,00	<b>€1.098,00</b>
EB 3154 - 555, ADC, DAC	2	€427,00	<b>€854,00</b>
<b><i>Da compilare a cura dell'Istituto secondo i bisogni :</i></b>			
Importo a disposizione per ulteriori prodotti complementari e/o di eventuale interesse da parte dell'Istituto (PC, LIM, ecc..)			<b>€2.571,20</b>
Progettazione (max 2%)			<b>€500,00</b>
Spese organizzative e di gestione (max 2%)			<b>€500,00</b>
Pubblicità (max 2%)			<b>€500,00</b>
Collaudo (max 1%)			<b>€250,00</b>
Addestramento all'uso delle attrezzature (max 2%)			<b>€500,00</b>
<b>Totale IVA inclusa</b>			<b>€ 25.000,00</b>

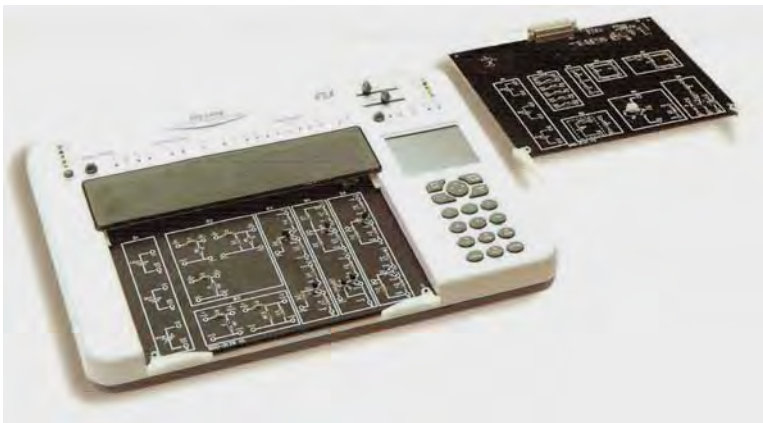
*n.b.: se questioni di budget richiedessero la riduzione dell'importo totale è sufficiente ridurre il numero di apparecchiature ovvero aumentare la composizione per budget eventualmente maggiori.*

## Descrizione Analitica Apparecchiature

### **EB 3000 –Universal Training System.**

Il EB 3000 è un trainer concepito per lo studio e gli esperimenti in elettronica con l'utilizzo di schede plug-in.

Le schede a corredo permettono, al momento, di studiare i seguenti argomenti: *elettricità ed elettronica; semiconduttori; elettronica lineare; motori, generatori ed inverter; elettronica digitale e programmabile; microprocessori/microcontrollori; telecomunicazioni; elettronica dell'auto.*



Il trainer è integrato in un robusto supporto per consentire di accedere ai componenti delle schede plug-in; queste hanno la parte sperimentale comprensiva di blocchi serigrafati e ordinati a seconda delle singole funzioni e sono di facile accessibilità e utilizzo mediante apposite boccole e svariati test point.

Il trainer include la speciale *SES Lab Instruments che comprende tutti gli strumenti necessari per lo svolgimento delle esercitazioni, più precisamente è composta da:*

- Alimentazioni fisse:  $\pm 12V$  e  $\pm 5V$
- Alimentazioni variabili:  $\pm 12V$
- 2 Voltmetri
- Amperometro
- Frequenzimetro contatore 1 MHz
- Sonda logica (Alta, Bassa, Aperta, Impulsi, Memoria), sia per segnali TTL sia segnali CMOS
- Analizzatore stati logici con 8 digital inputs e ingresso trigger
- Oscilloscopio a due canali (con analisi dello spettro quando collegato PC) con modalità opzionale di "congelamento del segnale"
- Generatore di funzioni 1MHz (onda sinusoidale, triangolare e quadra)

***Oltre alla SES Lab Instruments il trainer include:***

- potenziometri per la regolazione ed impostazione degli strumenti *SES Lab Instruments*
- display grafico 3,2" a colori con touch panel per la visualizzazione dei segnali e delle misurazioni eseguite, in 3 modalità operative: multimetro digitale, oscilloscopio e guasti.
- interfaccia USB per il collegamento a PC con specifico software (INCLUSO!!!), il sistema può essere utilizzato con o senza un PC
- tastiera a 20 tasti per effettuare le operazioni direttamente sul trainer (programmazione strumenti, opzioni di visualizzazione, opzioni del sistema, ecc...)
- 10 relè per commutare le schede plug-in, per l'inserimento di guasti e per alternare i componenti attivi e passivi (ogni configurazione di selezione di un relè viene salvata in un memoria non volatile situata sulla relativa scheda plug-in. Questa configurazione viene utilizzata anche quando la scheda è inserita in un sistema che non è collegato a PC)
- un connettore a 48 pin per l'inserimento delle schede plug-in (il collegamento e lo scollegamento delle singole schede è semplice e sicuro e non viene utilizzato nessun cavo che disturberebbe i segnali)
- ogni scheda plug-in ha un proprio controllore per l'identificazione automatica dalla piattaforma principale, per salvare la sua configurazione e per l'auto diagnostica automatica.
- protezione contro il sovraccarico delle tensioni e avviso con specifico messaggio
- controller interno per le gestione dell'intero sistema

Il trainer e le schede vengono fornite complete di alimentatore, manuale d'uso e tutto l'occorrente per il corretto funzionamento.

**EB 3000 cad. € 3.050,00**

### Caratteristiche comuni schede:

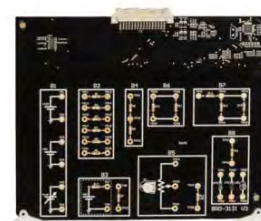
- dimensioni: 22 x 18 cm
- connettore DIN a 48 pin
- test point per le connessioni e le misurazioni
- 2 eiettori
- schemi circuitali serigrafati
- microcontrollore interno per l'impostazione e configurazione dei relè, per l'impostazione dell'autodiagnosi e per la comunicazione con il controller principale EB 3000

### Esperimenti eseguibili con le singole schede plug-in.

## Elettricità ed Elettronica

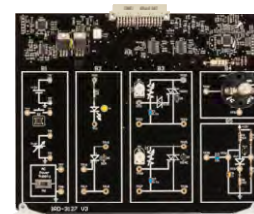
### **EB 3121 – Ohm, leggi di Kirchoff e circuiti DC**

- resistori e legge di Ohm
- tensioni e correnti
- resistenze in serie e 1° legge di Kirchoff
- partitori di tensione
- resistenze in parallelo e 2° legge di Kirchoff
- partitori di corrente
- resistenze variabili (potenziometri, termistori)
- ricerca guasti: 9 diversi esercizi



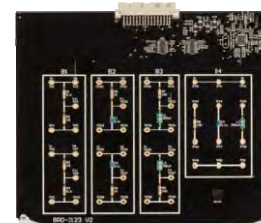
### **EB 3122 – Norton, Thevenin e sovrapposizione**

- teorema di Thevenin
- teorema di Norton
- teorema della sovrapposizione
- alimentazioni e tensioni
- potenza
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



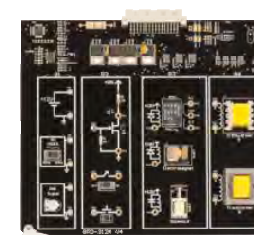
### **EB 3123 – Circuiti in AC, segnali e filtri**

- forma d'onda AC e parametri dei segnali
- circuiti R in corrente alternata
- condensatori
- circuiti RC
- induttori
- circuiti RL
- circuiti risonanza RLC
- filtri RC
- filtri RL
- filtri passa-banda
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



### **EB 3124 – Magnetismo, elettromagnetismo, induzione e trasformatori**

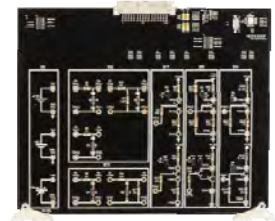
- campi magnetici
- elettricità e magnetismo
- auto-induzione
- induzione magnetica
- penetrabilità magnetica
- isteresi magnetica
- elettromagnete
- solenoide
- il trasformatore
- legge di Lenz
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



## Semiconduttori

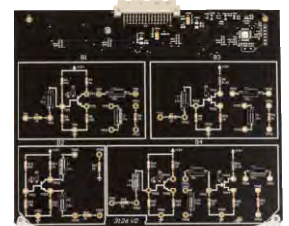
### EB 3125 – Diodi, zener, transistor bipolari, transistor FET e circuiti DC

- diodi cristallo: caratteristiche, polarizzazione e tensione
- circuiti a diodi
- diodo Zener: caratteristiche
- diodo Zener come regolatore di tensione
- tipi di transistor bipolari e caratteristiche
- FET e MOSFET
- polarizzazione
- circuiti DC
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



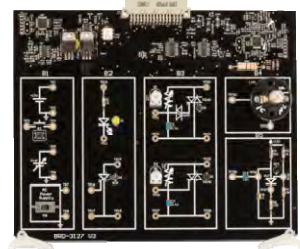
### EB 3126 – Amplificatori a transistor: bipolari e FET

- amplificatore lineare
- misurazione dei parametri di amplificazione
- parametro h nel transistor bipolare
- amplificatori a transistor bipolare
- amplificatori FET (CS, CS + R)
- amplificatore Bi-stadio
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



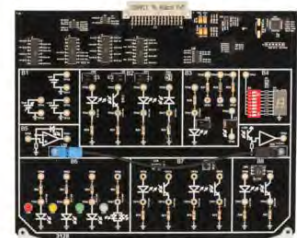
### EB 3127 – Semiconduttori industriali: SCR, Triac, Diac e PUT

- SCR e tiristori
- TRIAC e relativi circuiti
- DIAC e relativi circuiti
- PUT e relativi circuiti
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



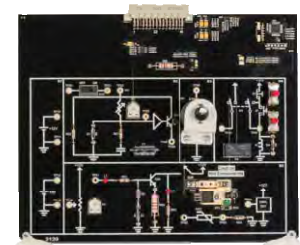
### EB 3128 – Semiconduttori optoelettronici: LED, fototransistor, LDR, fotodiodi, 7-SEG.

- LED e relativi circuiti
- display 7-SEG. e relativi circuiti
- fototransistor e relativi circuiti
- LDR e relativi circuiti
- Fotodiodi e relativi circuiti
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



### EB 3129 – Circuiti elettrici di controllo

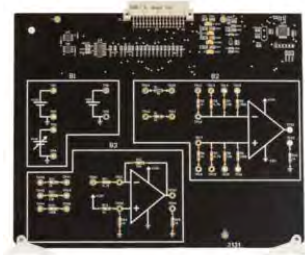
- Dispositivi di protezione: Interruttori
- Relè: Operazione base, Ritardo
- Motore: I principi, Misurare la resistenza dell'avvolgimento, Operazione base
- Circuiti di controllo del motore: Start - Stop
- Controllo della temperatura: Termostato, Termistore, Circuito di controllo della temperatura
- Ricerca guasti: 7 diversi esercizi



## Elettronica Lineare

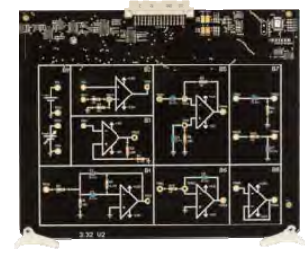
### EB 3131 – Amplificatori operazionali: invertente, non-invertente, sommatore, differenziatore

- amplificatore operazionale e le sue caratteristiche
- amplificatore invertente
- amplificatore non invertente
- amplificatore inseguitore
- amplificatore sommatore
- amplificatore differenziale
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



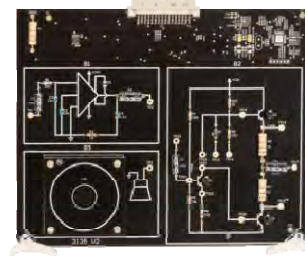
### EB 3132 – Amplificatori operazionali: comparatore, integratore, differenziatore, filtro

- amplificatore comparatore
- comparatore trigger di Schmitt
- comparatore: applicazioni
- amplificatore integratore
- amplificatore differenziatore
- filtro passa-banda
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



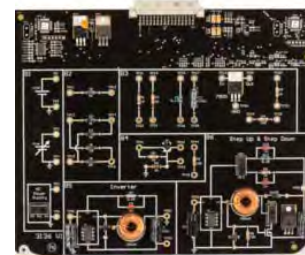
### EB 3135 – Amplificatori di potenza

- transistor amplificatore di potenza
- transistor amplificatore classe A, classe B e classe AB push-pull
- amplificatori Darlington
- distorsione armonica
- accoppiamento capacitivo
- ricerca guasti: 5 diversi esercizi



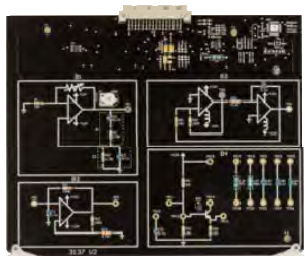
### EB 3136 – Alimentatori e regolatori

- raddrizzatore a semionda
- raddrizzatore ad onda intera con trasformatore centrale
- diodo raddrizzatore a ponte
- regolazione diodo Zener
- regolatore di tensione monolitico lineare
- regolatore di commutazione Step-Down
- regolatore di commutazione Step-Up
- regolatore Switching



### EB 3137 – Oscillatori, filtri e amplificatori Tuned

- oscillatore a ponte di Wien
- oscillatore ad onda quadra
- oscillatore ad onda triangolare
- oscillatore Hartley
- oscillatore Colpitts
- amplificatore Tuned
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



## Motori, Generatori e Inverter

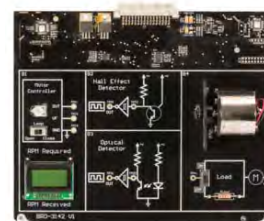
### EB 3141 – Controllo di velocità motori DC in analogico e PWM, controllo motori passo-passo, generatori

- motore elettrico in DC
- controllo di velocità motore DC tramite dinamo
- controllo di velocità motore DC tramite PWM
- conversione DAC
- generatore elettrico e dinamo
- controllo motore passo-passo
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



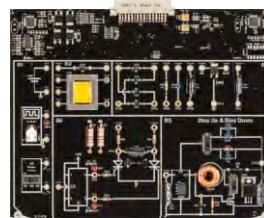
### EB 3142 – Controllo motore: ottico, effetto Hall e ad anello chiuso

- sensore ad effetto Hall (generatore Hall)
- sensore ottico
- controllo motore ad anello aperto
- controllo motore ad anello chiuso
- controllo continuo, dual stage e multistage
- ricerca guasti: 5 diversi esercizi



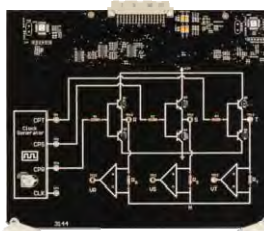
### EB 3143 – Conversione AC-DC e DC-AC

- conversione AC-DC
- regolatori lineari
- regolatore switching DC-DC
- conversione DC-AC
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



### EB 3144 – Controllo motore a 3 fasi

- concetti di base
- controllo di motore a 3 fasi
- controllo velocità motore a 3 fasi
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



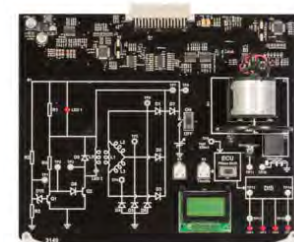
### EB 3145 – Modulo accessori elettrici dell'auto (elettronica dell'auto - sensori attuatori)

- Luci e interruttori: Interruttore porta, Lampada ad incandescenza, Circuito di ritardo della luce, Relè elettrico, Circuiti di commutazione luce, Luce di arresto
- Lampade di segnalazione: Segnale di svolta, Luci di emergenza, Circuiti a diodi
- Valvole e solenoidi: Sensori stato solido, Lampeggiatore Relè, Interruttore termico
- DAC e controllo ADC: DAC - convertitore digitale-analogico, ADC - Convertitore analogico-digitale, Sensore angolare, Sensore di posizione acceleratore, Termistori
- Ricerca guasti



### EB 3146 – Modulo carica e accensione dell'auto (elettronica dell'auto)

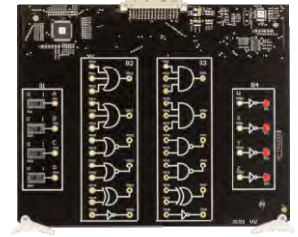
- Sistema di carica: Panoramica, Principi dell'alternatore, conversione AC/DC, Costruzione alternatore, Regolazione di tensione, Ricarica automatica, Alternatore come una dinamo tachimetrica
- Sensori di movimento e posizione: Sensore ad effetto Hall, Sistema di accensione con sensore ad effetto Hall, Sensore di posizione induttivo, Sistema di accensione con sensore induttivo, Sensore RPM ottico e di posizione, Distribuzione scintille di accensione, Calibrazione con uno stroboscopio
- Sistema di accensione distributorless: Principi di funzionamento, I componenti principali
- Ricerca guasti



## Elettronica digitale e programmabile

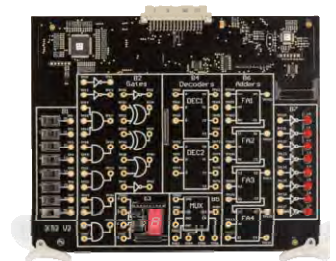
### EB 3151 – Componenti logici: AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e algebra di Boole

- componenti logici
- porta AND e relativa tabella di verità
- porta OR e relativa tabella di verità
- porta NOT e relativa tabella di verità
- porta NAND e relativa tabella di verità
- porta NOR e relativa tabella di verità
- porta XOR e relativa tabella di verità
- regole dell'algebra booleana
- il principio di dualità
- leggi XOR
- costruzione di funzioni con porte NOR o NAND
- legge di De Morgan
- ricerca guasti: 5 diversi esercizi



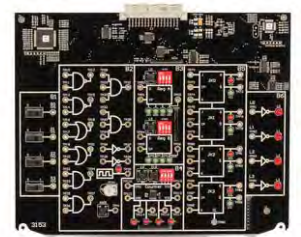
### EB 3152 – Decodificatori, multiplexer e sommatore

- progettazione di un codificatore
- decodificatori logici integrati
- decodificatori binari e BCD
- decodificatori 1 su n
- il decodificatore
- decodifica primaria e secondaria
- uso di un decodificatore per realizzare una funzione
- multiplexer e demultiplexer
- trasferimento segnale logico con porte logiche
- uso di un multiplexer per realizzare i funzioni
- sommatore half adder e full adder
- sottrazione binaria
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi



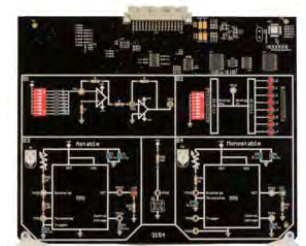
### EB 3153 – Circuiti logici sequenziali: registri Flip-flop e contatori

- flip-flop S-R
- Latch flip-flop D
- flip-flop J-K
- flip-flop T
- flip-flop D
- registri shift
- registri PISO e SIPO
- contatori Ripple
- contatori modulo n e divisione per n
- contatore binario sincrono
- contatore BCD sincrono
- ricerca guasti: 6 diversi esercizi



### EB 3154 – 555, ADC, DAC

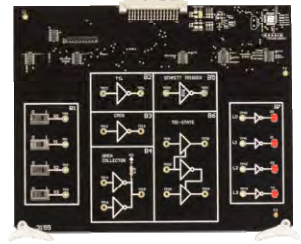
- 555 modo monostabile
- 555 modo astabile
- modulazione ad impulsi
- realizzazione di un DAC con un amplificatore operazionale e una rete di resistenze
- DAC monolitico
- ADC da un DAC
- ADC monolitico
- ricerca guasti: 8 diversi esercizi





## EB 3155 – Famiglie logiche

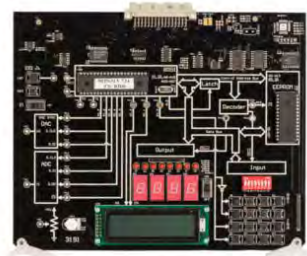
- dispositivi allo stato solido: le tecnologie principali
- famiglia TTL, DTL
- tecnologia CMOS
- caratteristiche di trasferimento
- I/O: caratteristiche
- trigger di Schmitt
- ricerca guasti: 7 diversi esercizi



## Microprocessori / Microcontrollori

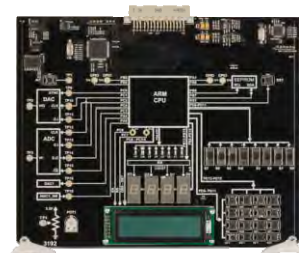
### EB 3191 – Introduzione ai microprocessori e microcontrollori:

- struttura del microcomputer e principi del suo funzionamento
- linguaggio macchina e assembly 8051
- unità ingresso / uscita
- modalità di indirizzamento
- Flag
- programmazione
- istruzioni ed esercitazioni
- porte programmabili
- switch e tastiere
- convertitori A/D e D/A
- 7-SEG. e display LCD



### EB 3192 - Introduzione ai microprocessori 32 bit e ARM

- Architettura: Ingressi e uscite, Clock, CPU e memoria, Caratteristiche di I/O
- Modalità di indirizzamento: Registrare l'indirizzo, Indirizzamento immediato, Variabili, Indirizzamento diretto/indiretto, Manipolazione Bit
- Flag: Carry / Carry Ausiliario, Flag Zero e overflow, Caratteristiche dei flag, tri-state
- ARM input/output: Porte dirette, Ramificazione Offset
- Linguaggio di programmazione C: Installazione del software EB-3192, I comandi di base e la sintassi, Sorgenti di programma, Programmi Modifica, Compilazione e debug
- Struttura ARM e periferiche interne: RAM interna, Memoria flash interna, Timer programmabili interni, Convertitore analogico/digitale, Controller Comunicazione seriale, Controller DMA interna, Modalità di risparmio energetico



### EB 3193 – Introduzione ai microprocessori 16 bit e AVR

- Architettura: Ingressi e uscite, Clock, CPU e memoria, Caratteristiche di I/O
- Modalità di indirizzamento: Registrare l'indirizzo, Indirizzamento immediato, Variabili, Indirizzamento diretto/indiretto, Manipolazione Bit
- Flag: Carry / Carry Ausiliario, Flag Zero e overflow, Caratteristiche dei flag, tri-state
- AVR input/output: Porte dirette, Ramificazione Offset
- Linguaggio di programmazione C: Installazione del software EB-3193, I comandi di base e la sintassi, Sorgenti di programma, Programmi Modifica, Compilazione
- Struttura AVR e periferiche interne: RAM interna, Memoria flash interna, EEPROM interna, Convertitore analogico/digitale, Controller DMA interna



## Telecomunicazioni

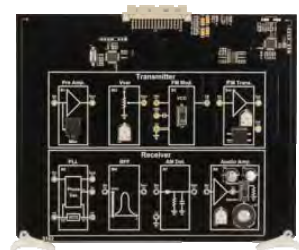
### EB 3161 – Trasmettitore/ Ricevitore AM

- Modulazione di ampiezza (AM)
- Amplificatore Tuned
- Mixer e convertitore frequenza
- Rilevamento AM
- Controllo automatico del guadagno (AGC)
- Sensibilità e selettività
- Amplificatore audio e altoparlante
- Preamplificatore e microfono
- Trasmettitore e ricevitore AM
- Esercizi di ricerca guasti



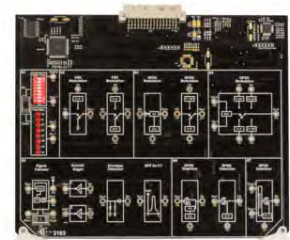
### EB 3162 - Trasmettitore/ Ricevitore FM

- Modulazione di frequenza (FM)
- Filtro passa-banda e rivelatore FM
- Phase Locked Loop (PLL)
- Rivelatore FM utilizzando un PLL
- Amplificatore audio e altoparlante
- Preamplificatore e microfono
- Trasmettitore e ricevitore FM
- Esercizi di ricerca guasti



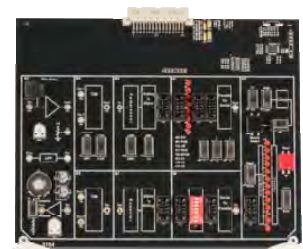
### EB 3163 – Comunicazioni digitali: modulazione e demodulazione

- Trasmettere e ricevere segnali digitali
- Filtro passa-banda
- Amplitude Shift Keying (ASK)
- Frequency Shift Keying (FSK)
- Binary phase shift keying (BPSK)
- Differential phase shift keying (DPSK)
- Quadrature phase shift keying (QPSK)
- Inseguitore di segnale con PLL
- Esercizi di ricerca guasti



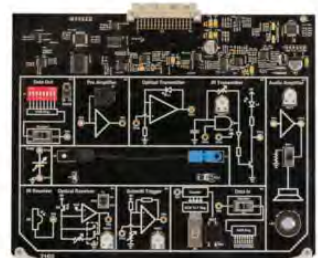
### EB 3164 - Comunicazioni digitali: conversione segnali

- Amplificatore audio e preamplificatore
- Conversione analogico/digitale
- Conversione digitale/analogico
- Campionamento dei segnali e la ricostruzione
- Modulazione di ampiezza ad impulsi (PAM)
- Pulse Code Modulation (PCM)
- Modulazione delta (DM)
- Effetto della frequenza di campionamento sulla qualità della ricostruzione
- Registrazione vocale digitale



### EB 3165 – Optoelettronica e fibre ottiche

- Amplificatore audio e altoparlante
- Preamplificatore e speaker
- Trasmettitore ottico
- Ricevitore ottico
- Comparatore trigger di Schmitt
- Comunicazioni a infrarossi
- Comunicazioni digitali ottici
- Esercizi di ricerca guasti

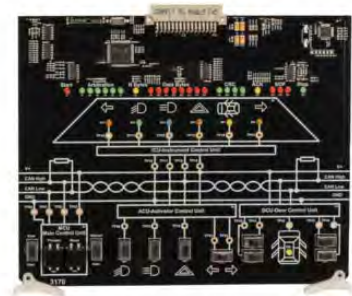


## Schede speciali

### EB 3170 - CAN-BUS Systems

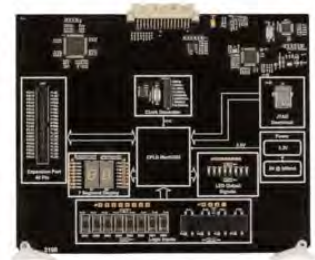
*Modulo didattico completo progettato per introdurre lo studente ai concetti di base del sistema CAN BUS e relativi circuiti*

- Principi di sistemi digitali: I numeri decimali e binari, Codice binario decimale (BCD) Display
- Comunicazione CAN-BUS: Significato del CAN-BUS, Obiettivo di comunicazione CAN-BUS, Principi di una rete CAN-BUS, Struttura del protocollo CAN-BUS, Arbitrato e la priorità, Controllo degli errori CRC e riconoscimento, Protocollo di comunicazione EB-3170, Rispettare la struttura e il protocollo del EB-3170
- Segnali CAN-BUS: Il trasferimento dei dati tramite le linee CAN-BUS, Componenti CAN-BUS, I segnali Misura CAN-BUS con il digitale EB-3000, Oscilloscopio
- Risoluzione dei problemi: errori CAN-BUS, errori di sistema, esercizi di ricerca guasti



### EB 3198 – Logica programmabile

- Concetti di base della logica programmabile
- Architettura CPLD
- Scrivere un programma in VHDL
- Compilazione
- Assegnazione I/O pin-out
- Download programma per la CPLD
- Eseguire il debug del CPLD programmato
- Esercizi di ricerca guasti



**Per riepilogo generale di tutte le schede disponibili si veda pagina successiva**

**(in rosso le schede non facenti parte della configurazione matrice di cui sopra)**

**Schede plug-in (tutte le schede disponibili):**

<b>Elettricità ed Elettronica</b>		
EB 3121	Ohm, leggi di Kirchoff e circuiti DC	cad. €292,80
EB 3122	Norton, Thevenin e sovrapposizione	cad. €390,40
EB 3123	Circuiti in AC, segnali e filtri	cad. €305,00
EB 3124	Magnetismo, elettromagnetismo, induzione e trasformatori	cad. €610,00
<b>Semiconduttori</b>		
EB 3125	Diodi, zener, transistor bipolari, transistor FET e circuiti DC	cad. €366,00
EB 3126	Amplificatori a transistor: bipolari e FET	cad. €366,00
EB 3127	Semiconduttori industriali: SCR, Triac, Diac e PUT	cad. €366,00
EB 3128	Semiconduttori optoelettronici: LED, fototransistor, LDR, fotodiodi, 7-SEG.	cad. €366,00
EB 3129	Circuiti elettrici di controllo	cad. €561,20
<b>Elettronica Lineare</b>		
EB 3131	Amplificatori operazionali: invertente, non-invertente, sommatore, differenziatore	cad. €317,20
EB 3132	Amplificatori operazionali: comparatore, integratore, differenziatore, filtro	cad. €366,00
EB 3135	Amplificatori di potenza	cad. €366,00
EB 3136	Alimentatori e regolatori	cad. €488,00
EB 3137	Oscillatori, filtri e amplificatori Tuned	cad. €292,80
<b>Motori, Generatori e Inverter</b>		
EB 3141	Controllo di velocità motori DC in analogico e PWM, controllo motori passo-passo, generatori	cad. €732,00
EB 3142	Controllo motore: ottico, effetto Hall e ad anello chiuso	cad. €536,80
EB 3143	Conversione AC-DC e DC-AC	cad. €610,00
EB 3144	Controllo motore a 3 fasi	cad. €378,20
EB 3145	Modulo accessori elettrici dell'auto (elettronica dell'auto - sensori attuatori)	cad. €811,30
EB 3146	Modulo carica e accensione dell'auto (elettronica dell'auto)	cad. €811,30
<b>Elettronica digitale e programmabile</b>		
EB 3151	Componenti logici: AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e algebra di Boole	cad. €378,20
EB 3152	Decodificatori, multiplexer e sommatore	cad. €488,00
EB 3153	Circuiti logici sequenziali: registri Flip-flop e contatori	cad. €549,00
EB 3154	555, ADC, DAC	cad. €427,00
EB 3155	Famiglie logiche	cad. €317,20
<b>Schede Speciali</b>		
EB 3170	CAN-BUS	cad €1.805,60
EB 3198	Logica programmabile	cad €1.140,70
<b>Microprocessori / Microcontrollori</b>		
EB 3191	Introduzione ai microprocessori e microcontrollori	cad. €488,00
EB 3192	Introduzione ai microprocessori 32 bit e ARM	cad €1.140,70
EB 3193	Introduzione ai microprocessori 16 bit e AVR	cad €1.140,70
<b>Telecomunicazioni</b>		
EB 3161	Trasmettitore/Ricevitore AM	cad. €976,00
EB 3162	Trasmettitore/Ricevitore FM	cad €1.140,70
EB 3163	Comunicazioni digitali: modulazione e demodulazione	cad. €976,00
EB 3164	Comunicazioni digitali: conversione segnali	cad. €976,00
EB 3165	Optoelettronica e fibre ottiche	cad €1.140,70

