

LABORATORIO DIDATTICO DI ELETTRONICA

SPECIFICHE TECNICHE

DESCRIZIONE	Q.TA'
MODULO RETI ELETTRICHE Con questa scheda gli studenti possono studiare le leggi di Kirchhoff delle correnti e delle tensioni, la sovrapposizione degli effetti, i divisori di tensione e verificare i teoremi più comuni nell'elettronica di base come quelli di Thevenin, di Norton e di Millman. BLOCCHI FUNZIONALI • Resistenze in serie e verifica della legge di Kirchhoff sulla tensione • Resistenze in parallelo e verifica della legge di Kirchhoff sulla corrente • Resistenze serie-parallelo • Sovrapposizione degli effetti • Teorema di Thevenin • Teorema di Norton • Teorema di Millman • Divisore di tensione Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm. <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO POTENZA ED ENERGIA ELETTRICA Con questa scheda gli studenti possono studiare il concetto di potenza ed energia elettrica, l'effetto joule, l'importanza del bilancio energetico e del rendimento. BLOCCHI FUNZIONALI • Potenza elettrica nel collegamento in parallelo • Potenza elettrica nel collegamento in serie • Energia: la legge di Joule	1

• Interruttore bimetallico: il termostato • Bilancio energetico e rendimento Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
MODULO CAMPO ELETTRICO Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche di un campo elettrico, i vari tipi di condensatori con configurazioni in serie ed in parallelo e il principio di funzionamento della carica e della scarica di un condensatore. BLOCCHI FUNZIONALI • Elettrizzazione superficiale dei corpi • Macchina elettrostatica • Energia dei condensatori • Tipi di condensatori • Condensatori in serie • Condensatori in parallelo • Carica e scarica di un condensatore Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm. <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	2 1
MODULO GRANDEZZE ALTERNATE Con questa scheda gli studenti possono studiare il principio di funzionamento dei circuiti in corrente alternata con l'utilizzo di induttanze, resistenze e condensatori. Inizieranno inoltre a comprendere la funzione dei filtri e dei circuiti risonanti. BLOCCHI FUNZIONALI • Grandezze alternate • Circuito capacitivo. • Circuito R-C (serie e parallelo). • Circuito induttivo. • Circuito R-L (serie e parallelo). • Circuito risonante serie • Circuito risonante parallelo. • Filtro passa-basso (RC) • Filtro passa-alto (CR) • Filtro passa-basso (LR) • Filtro passa alto (RL) • Filtro passa banda. Completo con manuale teorico e pratico.	1

Dimensioni del modulo: 297x260mm. <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
MODULO TRASFORMATORE MONOFASE Con questa scheda gli studenti possono studiare il principio di funzionamento dei trasformatori monofase in differenti condizioni di carico e loro sfasamento e il principio del trasformatore a impulsi e relativo ciclo di isteresi. BLOCCHI FUNZIONALI • Rapporto di trasformazione tensione e corrente • Trasformatore a vuoto • Trasformatore in differenti condizioni di carico; sfasamento • Trasformatore a impulsi • Ciclo di isteresi di un trasformatore a impulsi; curva di saturazione magnetica. Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm. <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI ELETTRICI TRIFASE Con questa scheda gli studenti posso studiare il funzionamento di un sistema trifase bilanciato e sbilanciato con carichi resistivi, capacitivi ed induttivi; inoltre possono verificare il comportamento di un raddrizzatore trifase e di un indicatore della sequenza di fase. BLOCCHI FUNZIONALI • 4 circuiti trifase resistivi • 3 circuiti trifase capacitivi • 2 circuiti trifase induttivi • 1 circuito raddrizzatore a diodo • 1 sequenscopio • 1 generatore trifase e neutro, con frequenza variabile tra 10 e 500 Hz Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO APPLICAZIONI DEL DIODO Con questa scheda gli studenti possono studiare le varie applicazioni dei diodi, dai circuiti limitatori fino ai raddrizzatori con filtri e al loro utilizzo per generare un'alimentazione continua duale o stabilizzata.	1

BLOCCHI FUNZIONALI

- Circuito Clipper
- Circuito Clamper
- Duplicatore di tensione a semionda
- Raddrizzatore a semplice e doppia semionda
- Raddrizzatore a ponte di diodi (ponte di Graetz) con filtro capacitivo in ingresso
- Alimentatore duale
- Alimentatore stabilizzato

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO IL TRANSISTOR

Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche del transistor, come si polarizza e il suo utilizzo come regolatore di tensione o interruttore.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Verifica dell'integrità delle giunzioni di un transistor BJT
- Registrazione delle caratteristiche di ingresso e di uscita di un transistor BJT nella configurazione ad emettitore comune
- Registrazione delle caratteristiche di un transistor BJT nella configurazione a base comune
- La polarizzazione della base di un transistor BJT
- La polarizzazione dell'emettitore di un transistor BJT
- La polarizzazione di un transistor BJT con divisore di tensione
- La polarizzazione del collettore di un transistor BJT
- Funzionamento di un transistor come interruttore
- Regolatore di tensione con transistor in parallelo
- Regolatore di tensione con transistor in serie

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO ELETTRONICA DI POTENZA

Con questa scheda, gli studenti possono studiare le caratteristiche e il funzionamento dei componenti elettrici di potenza, come il transistor nelle configurazioni bipolare e darlington, MOSFET e IGBT, SCR e TRIAC, il tiristore GTO, VDR e DIAC.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Funzionamento del BJT
- Funzionamento dell'IGBT

- Funzionamento del MOSFET
- Funzionamento del SCR e TRIAC
- Funzionamento del transistor Darlington
- Funzionamento del GTO
- Funzionamento del VDR e DIAC
- Funzionamento del driver

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO PER DISPOSITIVI OPTOELETTRONICI

Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche luminescenti dei colori analizzando fattori come la variazione del colore e l'intensità di luce. Per comprendere a pieno questi concetti si utilizzano strumenti come LED, foto rilevatori, display LCD, rivelatori a infrarossi e interruttori ottici.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Fotorilevatore
- LED
- Accoppiatori
- Controllori della luce
- Oscillatore 555
- Controllore dell'LCD
- Display LCD e voltmetro
- Flasher 3909
- Trasmettitore/Ricevitore a infrarossi
- Interruttore ottico fessurato

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO AMPLIFICAZIONE

Con questa scheda gli studenti possono studiare le diverse configurazioni del transistor BJT, ad emettitore, a collettore e a base comune e anche le configurazioni come amplificatore di potenza in classe B e in classe C.

BLOCCHI FUNZIONALI

- L'amplificatore ad emettitore comune
- L'amplificatore a collettore comune
- L'amplificatore a base comune
- L'amplificatore di potenza push-pull di classe B
- L'amplificatore di potenza sintonizzato di classe C

Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
MODULO AMPLIFICATORI A TRANSISTOR Con questa scheda gli studenti possono studiare, oltre alle diverse configurazioni del transistor BJT come amplificatore, anche come stabilizzare la sua polarizzazione e come accoppiare più stadi attraverso RC, con trasformatore oppure diretto. BLOCCHI FUNZIONALI • Attenuatore • Amplificatore a base comune • Amplificatore a emettitore comune • Amplificatore a collettore comune • Stabilizzazione della polarizzazione • Accoppiamento a RC • Accoppiamento a trasformatore • Accoppiamento diretto Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO AMPLIFICATORI OPERAZIONALI LINEARI E NON LINEARI Con questa scheda gli studenti possono analizzare e verificare tutte le configurazioni possibili dell'amplificatore operazionale 741 da quella invertente al generatore di rampa e studiare tutte le sue peculiari caratteristiche come CMRR e Slew rate; inoltre possono anche verificare il funzionamento dell'integrato NE555 usato come multivibratore stabile e astabile. BLOCCHI FUNZIONALI • Amplificatore operazionale invertente e non invertente • Parametri dell'amplificatore operazionale: CMRR, slew rate • Riduzione della tensione di offset, amplificatore differenziale, amplificatore sommatore • Amplificatore operazionale: integratore e derivatore • Comparatore: invertente, non invertente, con isteresi (trigger di Schmitt) • Amplificatore operazionale come multivibratore astabile • Generatore di rampa • Il timer 555 come multivibratore astabile • Il timer 555 come multivibratore monostabile Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm	1

<u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
MODULO AMPLIFICATORI DI POTENZA Con questa scheda gli studenti possono studiare il funzionamento delle più comuni configurazioni di amplificatori di potenza in classe A, in classe A con trasformatore di accoppiamento, in classe AB e anche come componente di potenza integrato. BLOCCHI FUNZIONALI • Amplificatore di potenza in classe A • Amplificatore di potenza in classe A con trasformatore di accoppiamento • Amplificatore di potenza in classe AB • Amplificatore di potenza integrato Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO LOGICA DIGITALE Con questa scheda gli studenti possono studiare i fondamenti della logica digitale, i teoremi dell'algebra booleana, le funzioni logiche, le mappe di karnaugh, le porte logiche NOT-AND-OR-NAND-NOR, i flip-flops e le famiglie logiche TTL e CMOS. BLOCCHI FUNZIONALI • AND / NAND • OR / NOR • XOR / XNOR • Open Collector • Flip-Flop SET / RESET • Flip-Flop tipo D • Flip-Flop JK • Tri-State Output • Confronto TTL / CMOS • Controllo Data Bus Inoltre, la scheda include: • Alimentazione +5 V • Circuitclock integrato • Controllo manuale del segnale d'ingresso Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm	1

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO CIRCUITI LOGICI DIGITALI

Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche di una rete logica combinatoria utilizzando componenti come codificatori e decodificatori, multiplexer e demultiplexer, convertitori D/A e A/D, controllori di parità, convertitori BCD/DEC, contatori, comparatori, registri di scorrimento e sommatori.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Decodificatore/codificatore BCD/DEC
- Multiplexer/Demultiplexer
- Controllo di parità
- Convertitore A/D e D/A
- Contatori
- Sommatori per numeri binari a 4 bit
- Comparatori a 4 bit
- Registro di scorrimento bidirezionale a 4 bit

Inoltre, la scheda include:

- Alimentazione +5 V
- Circuito di clock integrato
- Circuito generatore di impulsi integrato
- Circuito contatore integrato
- Decodificatore 74LS42 e codificatore LS147
- Convertitore A/D AD673 e Convertitore D/A AD558
- Multiplexer LS151 e demultiplexer LS155
- Decodificatore/driver a 7 segmenti LS280

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO CIRCUITI LOGICI

Con questa scheda gli studenti possono studiare i fondamenti della logica digitale, i teoremi dell'algebra booleana, le reti combinatorie, le mappe di karnaugh, i codificatori e decodificatori, i multiplexer e demultiplexer e le caratteristiche delle famiglie logiche TTL e CMOS.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Porte logiche, Algebra di Boole, mappe di Karnaugh e reti combinatorie
- Encoder e decoder
- Multiplexer e de multiplexer

• Caratteristiche elettriche delle porte logiche TTL • La famiglia logica TTL • La famiglia logica CMOS Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
MODULO LOGICA SEQUENZIALE AVANZATA Con questa scheda gli studenti possono studiare i circuiti logici sequenziali che comprendono la famiglia dei flip-flops, dei contatori, dei generatori di parità, dei sommatore e dei registri a scorrimento. BLOCCHI FUNZIONALI • Flip-flops • Contatori • Registro di scorrimento Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MOTORI GENERATORI E CONTROLLI Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche e i principi di funzionamento dei motori e generatori in corrente continua. Essa offre anche la possibilità di studiare le tecniche di controllo della velocità e della posizione per i motori in CC come il PWM e il controllo ad anello chiuso. • Motore sincrono • Motore passo-passo • Controllo di posizione ad anello aperto/chiuso di un motore in CC • Controllo di posizione digitale / analogica di un motore in CC • Controllo di velocità ad anello aperto/chiuso di un motore in CC con dinamo tachimetrica • Controllo di velocità digitale / analogica di un motore in CC con dinamo tachimetrica Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm. <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	1
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CONTROLLI E DI ELETTRONICA DI POTENZA	1

Con questa scheda gli studenti possono studiare il funzionamento dei circuiti per il controllo dei motori in Corrente Continua, in Corrente Alternata e dei motori passo-passo.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Motori
- Motore passo-passo
- Stadio di potenza PWM
- Sincrono
- Stadio di potenza del motore passo-passo
- Set point e generatore PWM
- Controllo lineare
- Sequenza passo-passo

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO REGOLATORI DI TENSIONE

Con questa scheda gli studenti possono studiare i circuiti di regolazione della tensione in parallelo, in serie e in retroazione e della corrente utilizzando il transistor BJT e anche regolatori e convertitori cc/cc utilizzando circuiti integrati.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Regolatore di tensione in parallelo
- Regolatore di tensione in serie
- Regolatore di corrente
- Regolatore di tensione in retroazione
- Regolatore a circuiti integrati
- Convertitore CC /CC

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

MODULO CONVERSIONE

Con questa scheda gli studenti possono studiare i principi di funzionamento dei convertitori A/D, D/A, f/V e V/f.

BLOCCHI FUNZIONALI

- Convertitore analogico –digitale
- Convertitore digitale-analogico
- Convertitore frequenza-tensione
- Convertitore tensione-frequenza

Completo con manuale teorico e pratico. Dimensioni del modulo: 297x260mm <u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u>	
SCHEDA DI SVILUPPO CON BREADBOARD La scheda contiene tutti gli elementi necessari allo studente per realizzare la progettazione e il cablaggio dei propri circuiti elettronici, sia analogici che digitali. BLOCCHI DI CIRCUITO • Tavola di pane rimovibile • 8 indicatori logici rossi per i livelli alti e 8 indicatori logici verdi per i livelli bassi • 2 pulsanti con uscite normalmente aperte e normalmente chiuse • 1 potenziometro - 1 kΩ • 1 potenziometro - 10 kΩ • 2 interruttori a slitta con terminali liberi • 2 connettori BNC • 8 interruttori logici • 1 altoparlante, 8 Ω / 0,5W • 2 display LCD a 7 segmenti con decodificatore • Interfaccia per PC SPECIFICHE GENERALI • Interfacciabile con PC con porta USB • Fornito con software • Cavi inclusi • Dimensioni del modulo: 297x260 mm. • Fornito con cavi di collegamento	1
UNITA' DI ALIMENTAZIONE TIME CON INTERFACCIA USB PER PC Caratteristiche Tecniche: • Scheda di interfaccia per il collegamento al PC. • Struttura robusta e design moderno. • Regolazione della tensione e protezione contro sovratensione o cortocircuito. • Completo di set di cavi di collegamento. Alimentazioni: • 0/+15 VDC, 1 A • 0/-15 VDC, 1 A • +15 VDC, 1 A • -15 VDC, 1 A • +5 VDC, 1 A • -5 VDC, 1 A 6-0-6 VAC, 1 A	10

Comprensivo di:

MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO

Caratteristiche tecniche:

- CAT III 1000 V/CAT IV 600 V
- 60000 count
- Autorange
- Funzione torcia elettrica
- Intervallo di misura della corrente A/DC
- Fusibili ad alta potenza 600 V
- True RMS
- APP iOS/Android tramite Bluetooth® LE 4.0
- red Dot Design Award Winner 2023
- Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V
- Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A
- Funzione LoZ
- Misurazione della capacità
- Misurazione di resistenza
- Prova diodi
- Tester di continuità con cicalino acustico
- Funzione HOLD
- Visualizzazione batteria scarica
- Spegnimento automatico
- Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida
- Misurazione della temperatura
- Misurazione della frequenza
- Duty Cycle
- Misurazione filtro passa-basso
- Funzione PEAK/Min./Max
- Funzione di confronto
- Acquisizione dati di misurazione
- Imballo Plastic Free

Inclusi:

- Puntali di misura
- 3x 1,5 V batterie AAA
- Sensore di temperatura con contatto a punti
- Istruzioni per l'uso in italiano

BANCO ALUNNO BIPOSTO

Dimensioni cm 180x80x74h

Caratteristiche Tecniche:

Piano lineare e fianchi in conglomerato linceo negli spessori 25 mm, nobilitato su entrambe le facce con carte melaminiche certificato FSC, PEFC, Remade in Italy a bassa emissione di formaldeide classe E1, ignifugo in classe 2 di reazione al fuoco (UNI 9177). Bordi perimetrali in ABS dello stesso colore del piano, spessore mm 2 con spigoli arrotondati secondo le norme anti-infortunistiche. Sistema di montaggio semplificato tramite giunzioni metalliche. Traversa frontale sottopiano in conglomerato linceo spessore 18 mm, nobilitato stessa finitura dei fianchi. Distanziali in ABS

10

opalino semitrasparente tra fianchi e piano. Piedini livellatori in ABS grigio con regolazione di circa 10 mm.	
POLTRONA SCHIENALE ALTO Caratteristiche Tecniche: Articolo realizzato in Italia da azienda certificata nel pieno rispetto delle norme vigenti. Tutti i materiali che la compongono sono separabili e riciclabili Caratteristiche: • RUOTE: doppia battitura in nylon nero diam. 50 mm. • BASE: base a 5 razze in nylon nero, diametro 600 mm. • COLONNA A GAS: nera di classe 3 con copripistone nero • MOVIMENTI: Piastra a gas in acciaio verniciato nero che permette: • La rotazione del sedile di 360° • La regolazione dell'altezza • Il blocco e lo sblocco del pistone a gas dello schienale nella posizione desiderata tramite pomolo. • La regolazione della profondità • La regolazione dell'altezza del sedile e dello schienale tramite pomolo • SCHIENALE: interno in nylon con barre di rinforzo in acciaio con relativo retro schienale in nylon nero, con sistema up and down e supporto lombare. • SEDILE: interno in multistrato di legno anatomicamente sagomato con relativo sottosedile in nylon, nero • IMBOTTITURE: In resine poliuretaniche a densità differenziata schiumate a freddo e tagliate da blocco • RIVESTIMENTI: Tessuti ignifughi	20
ARMADIO METALLICO ANTE SCORREVOLI Caratteristiche Tecniche: Armadio con ante scorrevoli 120x45x200 con 4 ripiani Realizzati in lamiera di acciaio P01 da mm 8/10 sono dotati di elementi di rinforzo in lamiera da mm12/10, di fiancate con dorso da mm 40 e spigoli esterni raggiati (R8). Le porte ottenute da lamiera pressopiegata su più ordini e corredate di un canotto di rinforzo saldato con punti elettrici, sono fornite di serratura con maniglia con chiusura a tre vie. Gli schienali sono realizzati in due elementi pressopiegati e predisposti per il fissaggio con viti autofilettanti 4.8x9.5.	2
PERSONAL COMPUTER ALL IN ONE 23.8" PC da poter utilizzare con la strumentazione e con le seguenti caratteristiche: • Processore Intel Core i5-1335U • Windows 11 Pro Edu • RAM minima 8 GB DDR4 • SSD PCI EXPRESS 512 GB • Scheda Video Intel UHD Graphics • 802.11ax/ac/a/b/g/n, Wi-Fi 6E and Bluetooth® 5 • ETH 10/100/1000	1

• Numero di porte USB 1.1/2.0 1 • Numero di porte USB 3.2 3 • Numero porte USB type "C" 1 • Webcam 5MP • Webcam shutter • Tastiera USB • Mouse USB • Certificazioni ENERGY STAR, CB, CE, DoC, ECO	
Servizi compresi: • Installazione, primo avvio e la contestuale formazione dedicata ai docenti per garantire un utilizzo efficace.	

**Fornitecnica Srl**

Via A. Volta, 30 – 31021 Mogliano Veneto (Tv)

Tel. 041 5904770

info@fornitecnica.com

P.Iva/C.F. 00295900260

Reg. Impr. n° 6637 REA n° 111524 di TV

Cap Soc. € 100.000 I.V.

www.fornitecnica.com

SHARP

SMART

EPSON
EXCEED YOUR VISION

 **KYOCERA**

Lenovo