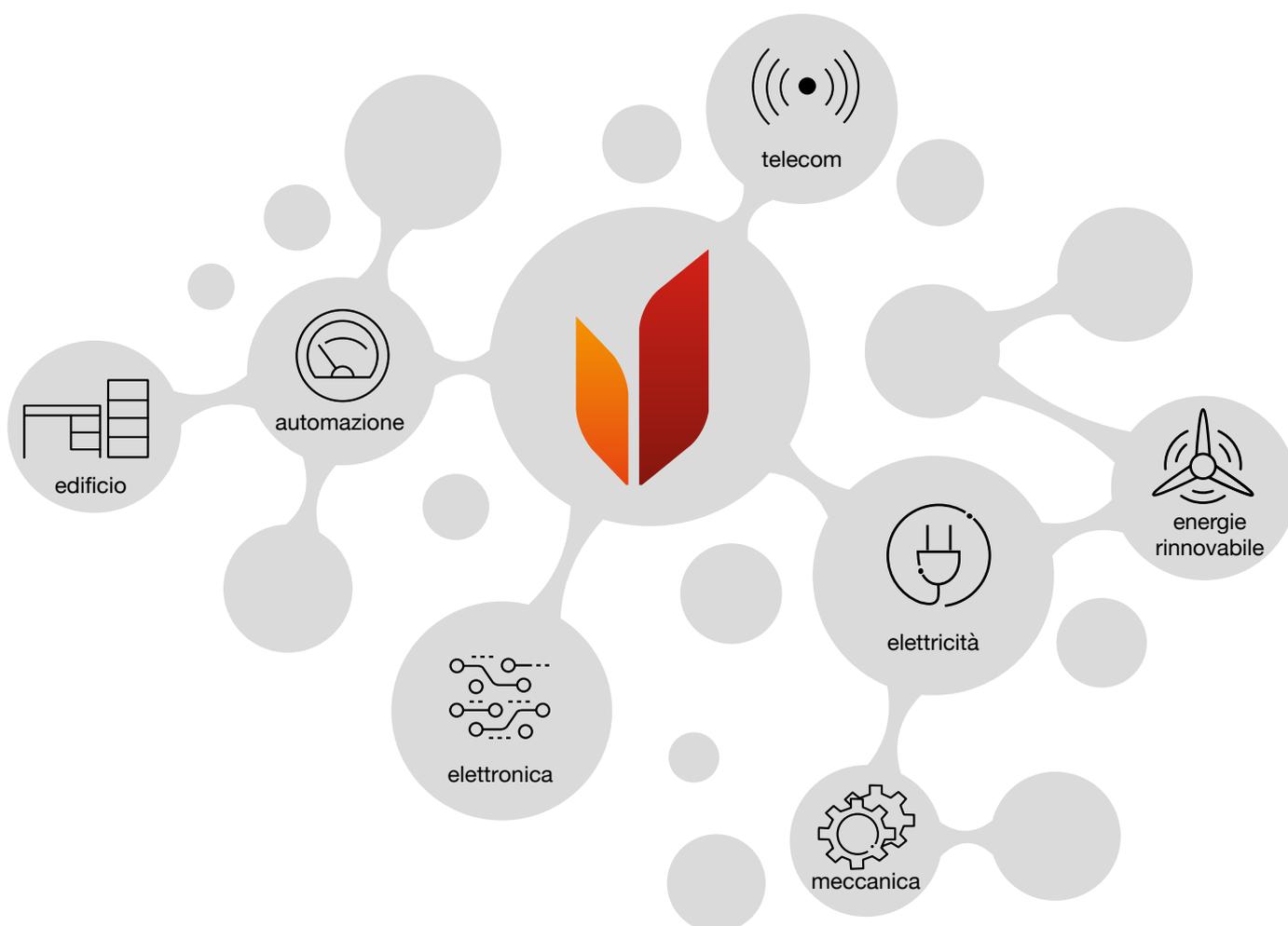


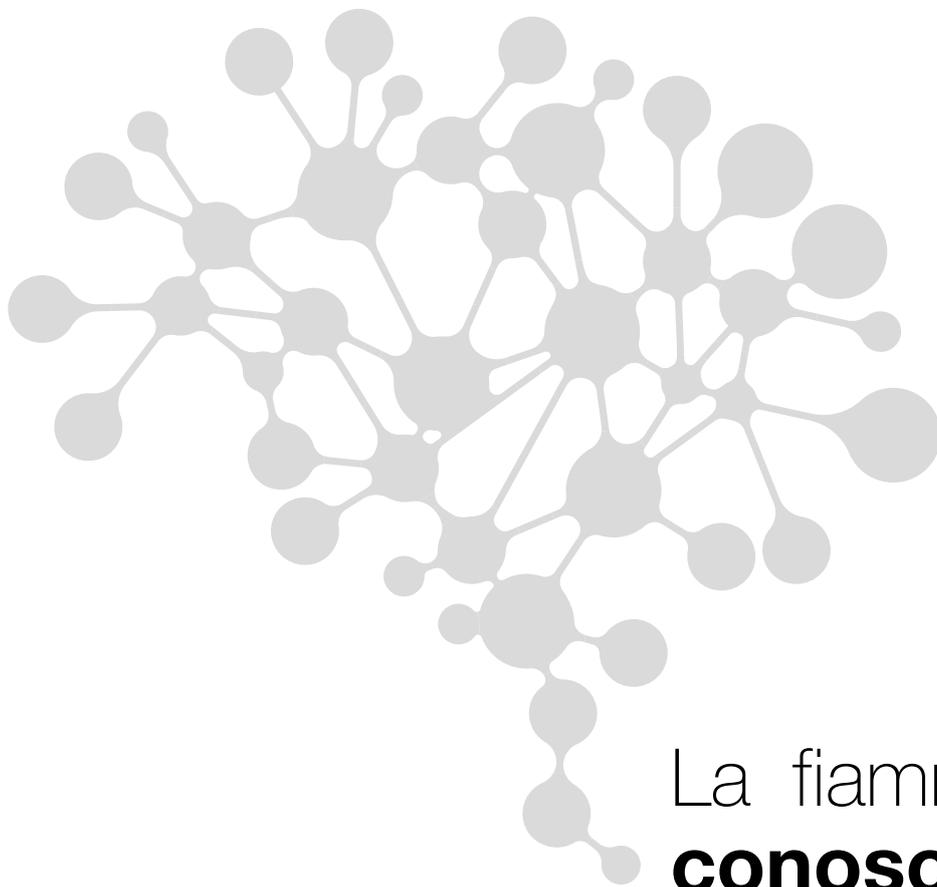


Forniamo **attrezzatura integrale**

Alecop progetta, sviluppa e produce attrezzature per la formazione tecnica per ingegneri e tecnici. I nostri clienti spaziano da università e college a scuole e centri di formazione industriale in tutti i continenti del mondo.

I prodotti Alecop coprono l'ingegneria elettrica, le energie rinnovabili, la tecnologia automobilistica, i sistemi di produzione e le telecomunicazioni. Crediamo nei sistemi di formazione pratica, che possono essere migliorati e integrati dai nostri strumenti software che forniscono simulazione, materiale didattico e soluzioni in aula.





La fiamma di **conoscenza**

Inoltre, Alecop è coinvolto nella gestione di istituti di formazione in molti paesi e nello sviluppo di curriculum e materiali didattici. Questa profonda conoscenza dell'istruzione e delle sfide che gli educatori che devono affrontare nel 21° secolo ci consente di sviluppare soluzioni chiavi in mano esclusive che sono economiche, scalabili e innovative.

Unicamente, la dichiarazione di missione di Alecop è quella di creare un ponte tra formazione e industria per fornire agli studenti le competenze e le conoscenze necessarie prima di intraprendere le loro carriere professionali.

Alecop fa parte della Mondragon Corporation, uno dei più importanti gruppi aziendali in Spagna. Dal suo quartier generale nei Paesi Baschi, Mondragon gestisce più di 240 aziende in oltre 14 paesi e ha una forza lavoro di circa 81.000.

1. AUTOMOTIVE 6

• Serie ADA	
Elettricità ed Elettronica	6
- ADA-300	
Applicazione dell'Elettricità	8
- ADA-301	
Applicazione dell'Elettronica	10
- ADA-303	
Applicazione dei Sensori	12
- ADA-304	
Unità di Controllo Elettronico	14
- ADA-305	
Applicazioni dell'Attuatore	16
- Motore ADA	18
- ADA-306	
Autobus CAN-LIN Multiplexati	20
- ADA-307	
Applicazione per Veicoli Ibridi	22
- ADA-308	
Applicazione per Veicoli Elettrici	24

2. LAVORAZIONI MECCANICHE 26

• Introduzione	26
• Macchine CNC controllate da PC	28
- Atenea.	
Centro di lavoro CNC con controllo PC integrato	28
- Hermes.	
Tornio CNC con controllo PC integrato	30
• Programmaz. CNC ed emulaz. controllo	32
- WinUnisoft⁺	
Programmazione, simulazione e controllo di macchine	32
• Macchine virtuali	37
- Virtool.	
Ambiente virtuale interattivo	37
• Macchina per iniezione plastica	41
- Babyplast.	
Macchina per iniezione plastica	41
• Assemblaggio e manutenz. meccanica	43

3. INGEGNERIA ELETTRICA 44

• Introduzione	44
• Attrezzatura didattica ANG-800 per circuiti	
• Elettrostatica ed elettromagnetismo	46
• Sistemi trifase	48
• Transformer	50
	52

4. MACCHINE ELETTRICHE 54

• Introduzione	54
• ProLAB - Banco di Prova Modulare	56
- Banco indipendente per il collaudo di macchine elettriche rotanti	60
- Moduli della serie 199 series	61
- Modulo SAD450M	67
- Software DIANA - controllo e simulazione della macchina	68
• Automazione CM-281	70
• Transformer Educativi	73
• Kit di macchine elettriche rotanti KMQ120	74
• Kit base di macchine elettriche rotanti KMQ100	76
• Macchine elettriche AC & CC	78

5. ELETTRONICA E COMUNICAZIONI 80

• Serie 800	80
- Console ANG-800:	
Elettricità ed elettronica analogica	81
- Console DIG-800:	
Elettronica digitale	85

6. ELETTRONICA DI POTENZA 86

- **Introduzione** 86
- **Sistema modulare** 88
 - EP1/EP2 - Rettificazione controllata e non controllata 88
 - EP3 - Dispositivi di potenza a commutaz. 90
 - EP4/EP5 - Convertitori, chopper e invertitori CC/CC e CC/AC 92
 - EP6 - Accessori per la regolazione della velocità e della corrente 94
 - Sistema di assemblaggio e alimentazione 95
- **Controllo elettronico delle macchine elettriche** 96
 - RMCC-900 CC - Regolazione elettronica della velocità dei motori CC SCR 98
 - RMCA-900 AC - Regolazione elettronica della velocità dei motori a corrente alternata 100
 - RMBR-900 - Regolazione elettronica della velocità del motore Brushless 102
- **Macchine elettriche e sistemi frenanti** 104

7. SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO 106

- **Introduzione** 106
- **Serie 540** 108
 - Studio dei processi di controllo della velocità e della posizione 108
 - Studio dei processi di controllo della temperatura 110
 - Studio dei processi di livello e di flusso 112
 - Studio dei sensori di grandezze fisiche 114
- **DAQ-601.**
Modulo di controllo di Matlab/Labview 116
- **Kaptoris. Sistema di acquisizione dati** 118

8. ENERGIA RINNOVABILE 120

- **Solare fotovoltaico** 120
 - EN106. Dimostratore computerizzato di installazione fotovoltaica 120
- **Energia eolica** 122
 - EN044. Trainer per impianto eolico isolato 122
 - EN042. Trainer per impianto di energia eolica collegati alla rete 124
 - EN041. Banco di prova per mulini a vento 126
- **Energia idroelettrica** 128
 - EN051. Impianto idroelettrico con turbina Pelton 128
- **Pompa idraulica** 130
 - FL031. Pompe in Serie e in Parallelo 130
- **Pompa di calore** 132
 - AC031. Dimostrazione della Pompa di Calore 132

9. MOBILI TECNICI 134

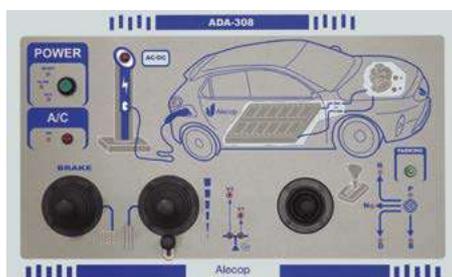
- **Introduzione** 138
- **Linea standard** 136
- **Progettazioni personalizzate** 139

ELETTRICITÀ ELETTRONICA - SERIE ADA

La serie ADA di moduli di formazione autonoma copre tutti gli aspetti dei circuiti e dei sistemi elettronici ed elettrici utilizzati sulle automobili moderne.



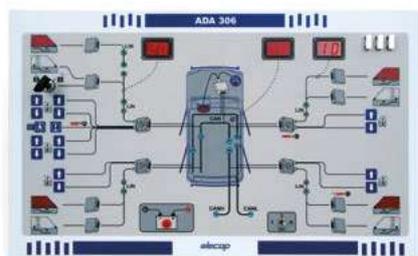
ADA 300: applicazione elettrica



ADA 308: applicazione per veicoli elettrici



ADA 307: applicazione per veicoli ibridi



ADA 306: applicazione dell'autobus CAN-LIN multiplexati

6 /

Attrezzatura ausiliaria

aule

Mobili, faretto, lavagna multimediale, armadi, ecc.

workshop

Banchi da lavoro, supporto motori, attrezzatura per saldatura, utensili vari.

elettromeccanica

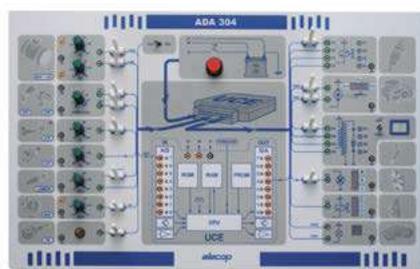
Attrezzatura meccanica ausiliaria, telaio, sistema di allineamento dello sterzo, macchine equilibratrici, smontaggio pneumatici, ecc.



ADA 301: applicazione elettronica



ADA 303: applicazione dei sensori



ADA 304: applicazione dell'unità di controllo elettronico



ADA 305: applicazione degli attuatori



MOTORE ADA: auto-diagnosi

Carrozzeria

Cabine di verniciatura e asciugatura. Aree di preparazione, supporti di montaggio, misuratori, vari strumenti, cabine di pulizia, attrezzature di protezione.

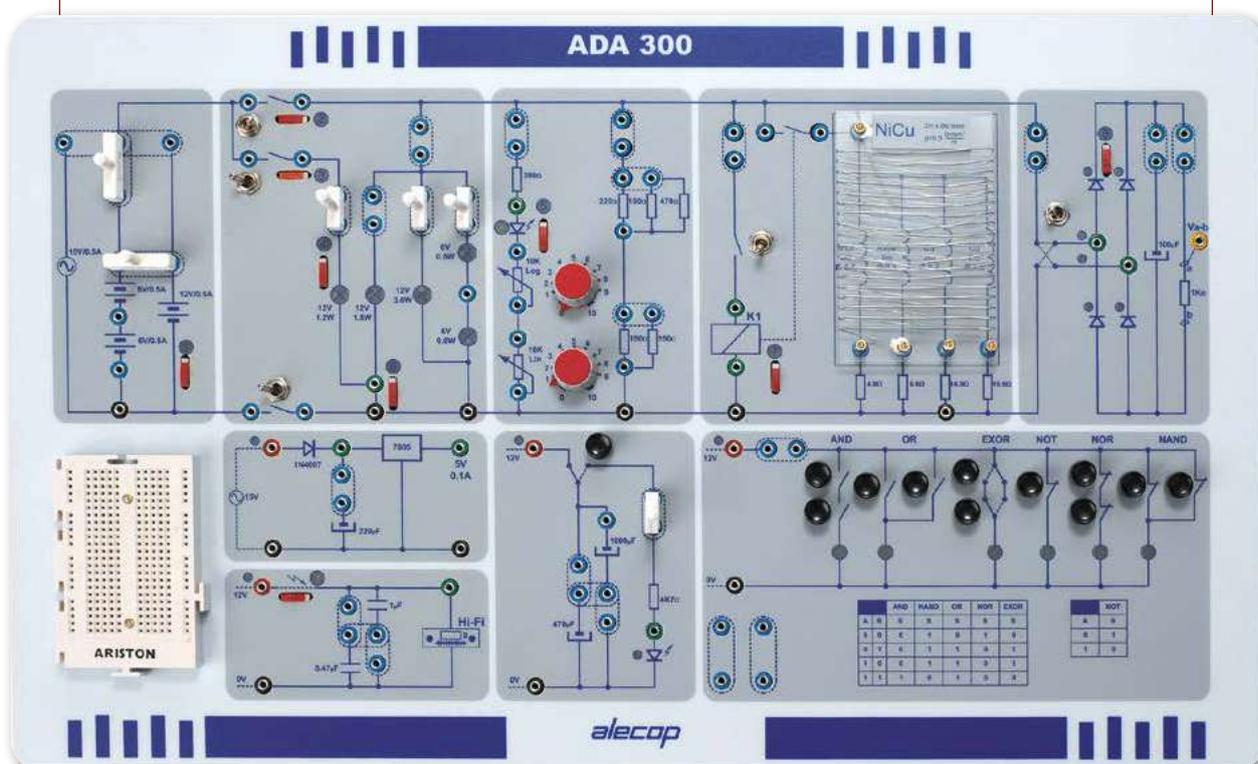
laboratorio

Strumenti diagnostici, banco di prova, estrattore di fumi, ecc.

ADA 300

Applicazione dell'elettricità per l'automotive

Attrezzatura per lo studio dell'elettricità automobilistica di base.



Ref.: 9EQ300AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ300AA3C - 115 V

Lo scopo di questa attrezzatura è di familiarizzare gli studenti, in modo flessibile, con l'elettricità di base in generale e, più specificamente, con la sua applicazione nelle automobili. L'applicazione può essere utilizzata per analizzare e controllare diversi circuiti elettrici di base e i loro componenti senza perdere tempo nell'assemblaggio e nello smontaggio. La configurazione del circuito da analizzare viene eseguita rapidamente tramite ponti di collegamento. L'attrezzatura consente anche la generazione di guasti in diversi componenti del circuito. Tuttavia, se desideri estendere alcune attività, l'applicazione ha una scheda di assemblaggio di circuiti complementare. Questa scheda consente di interconnettere elementi elettrici/elettronici (resistori, condensatori, diodi, ecc.) in modo rapido e semplice senza la necessità di saldare i componenti, rendendo possibile il riutilizzo dei componenti per diversi assemblaggi.

Specifiche tecniche

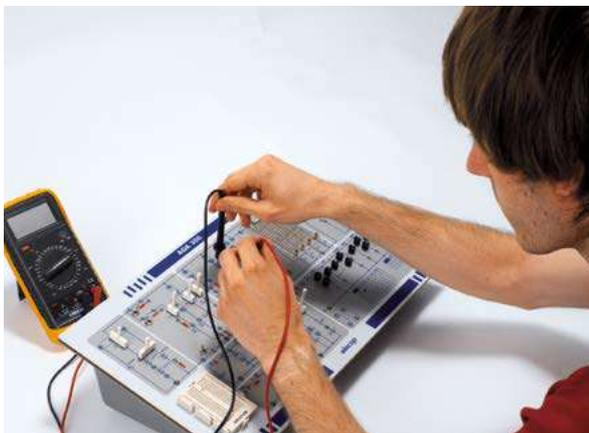
- Incorpora i seguenti componenti/circuiti:
 - Circuito di potenza: Corrente alternata (AC) e corrente continua (CC).
 - Circuito con lampade: Parallelo, serie, misto, lampade con potenze diverse.
 - Circuito con resistenze: Parallelo, serie, misto, potenziometro lineare e logaritmico.
 - Circuito con relè.
 - Circuito con diversi materiali conduttori: rame, nicromo e costantana.
 - Circuito raddrizzatore a onda intera/mezza onda.
 - Circuiti con condensatori: filtro, accumulo di energia.
 - Circuito con porte logiche.
- Punti di prova per effettuare misure sui diversi circuiti.
- Accessibilità a tutti i componenti per analisi sotto tensione o senza tensione.
- Possibilità di generare disfunzioni nei componenti dell'attrezzatura.
- Possibilità di realizzare diversi assemblaggi elettrici/elettronici su una scheda prototipo.
- Misure: 446 x 270 x 100 mm.



9 /

Competenze da sviluppare

- Utilizzo di attrezzatura per misurare componenti e circuiti elettrici/elettronici e interpretare i dati ottenuti con il multimetro e l'oscilloscopio.
- Verifica di componenti elettrici/elettronici non sotto tensione e sotto tensione.
- Analisi di circuiti elettrici/elettronici di base e collegamento ai componenti dell'auto.
- Assemblaggio di circuiti elettrici/elettronici di base.
- Esecuzione di diagnosi e riparazione di guasti semplici nei sistemi elettrici/elettronici dell'auto.



Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA300.
- Manuale dell'utente.
- Manuale delle attività pratiche.
- Cavi con materiali conduttori differenti.
- Componenti elettrici/elettronici per assemblare circuiti complementari.
- Negozio di accessori.

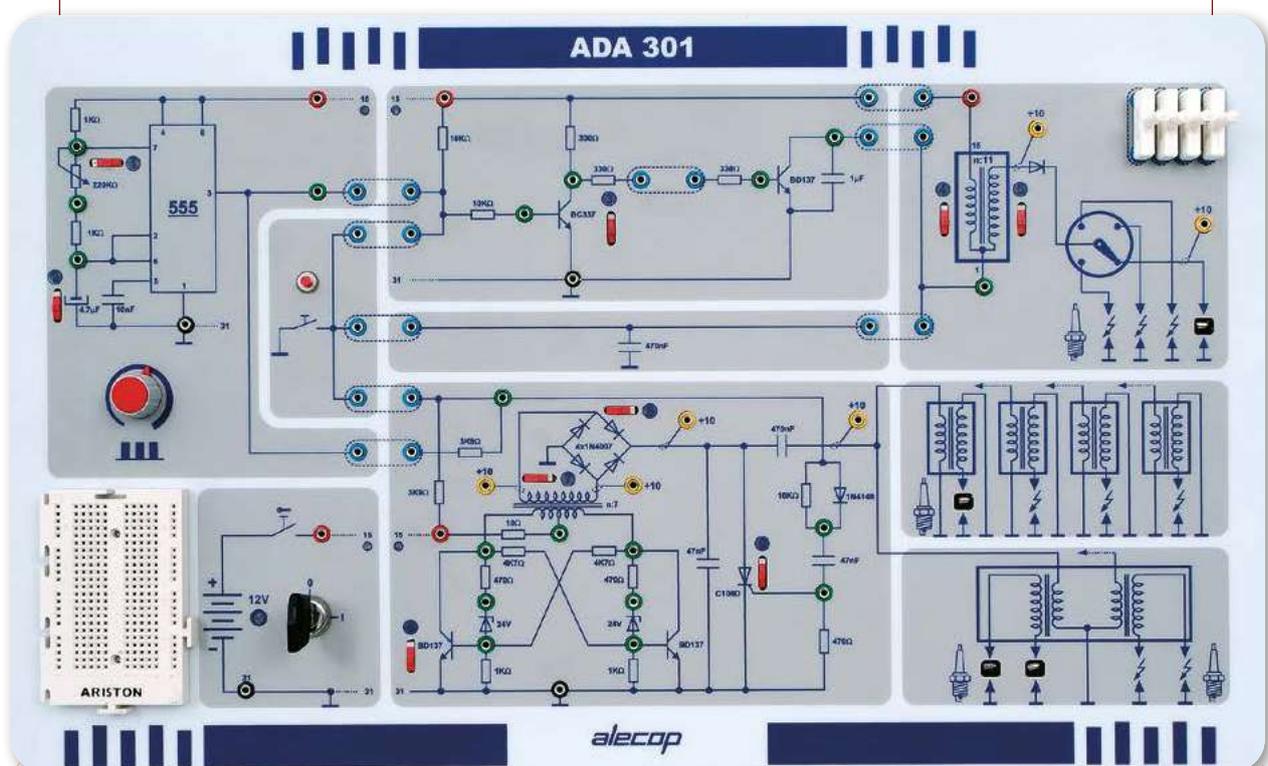
Contenuti da studiare

- Alimentazione AC/DC.
- Batterie: Caratteristiche. Associazione di batterie in serie e in parallelo.
- Lampade. Identificazione. Associazione di lampade.
- Legge di Ohm: tensione, corrente, resistenza.
- Associazione di resistenze in serie e in parallelo.
- Caratteristiche dei potenziometri lineari e logaritmici.
- Potenza elettrica.
- Materiali conduttori: Rame, nicromo e costantana.
- Studio dei condensatori in CC: Filtro, accumulo di energia.
- Logica binaria: AND, OR, EXOR, NOT, NOR e NAND.
- Rettificazione a onda intera/mezza onda, filtraggio con condensatore.
- Components: Resistances, capacitors, diodes, leds, potentiometers, lamps, relays.

ADA 301

Applicazione dell'elettronica per l'automotive

Attrezzatura per lo studio dell'elettronica applicata alle automobili.



Ref.: 9EQ301AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ301AA3C - 115 V

Il circuito di accensione è stato preso come tema comune in tutto il processo di insegnamento dell'elettronica applicata all'automobile. Questo circuito ha subito notevoli miglioramenti nel corso della storia, fino ad arrivare alle soluzioni attuali che derivano in gran parte dall'uso dell'elettronica. Questo è uno dei motivi per cui abbiamo deciso di basare parte dello studio dell'elettronica per l'industria automobilistica su questa reale applicazione automobilistica.

L'applicazione dispone di diversi circuiti elettronici che possono essere combinati tra loro per assemblare i diversi sistemi utilizzati nella progettazione dei circuiti di accensione:

- Generazione della scintilla di accensione tramite un interruttore.
- Generazione della scintilla di accensione tramite un circuito a transistor.
- Generazione della scintilla di accensione tramite un sistema di scarica a condensatore.

Specifiche tecniche

- Incorpora i blocchi elettronici necessari per analizzare i seguenti circuiti:
 - Alimentatore.
 - Circuito per generare scintille tramite un interruttore.
 - Circuito multivibratore o generatore di segnale quadrato.
 - Circuito per generare scintille tramite un transistor.
 - Circuito per generare scintille tramite un sistema di scarica a condensatore.
 - Circuito di alimentazione per un motore CC.
 - Circuito per variare la velocità di un motore CC.
 - Circuito per variare la luminosità delle luci.
- Punti di prova per prendere le misure sui diversi circuiti.
- Accessibilità a tutti i componenti elettronici per l'analisi sotto tensione o in assenza di tensione.
- Possibilità di generare disfunzioni in diversi componenti dell'attrezzatura.
- Possibilità di realizzare diversi assemblaggi elettronici su una scheda prototipo.
- Misure: 446 x 270 x 100 mm.



11 /

Competenze da sviluppare

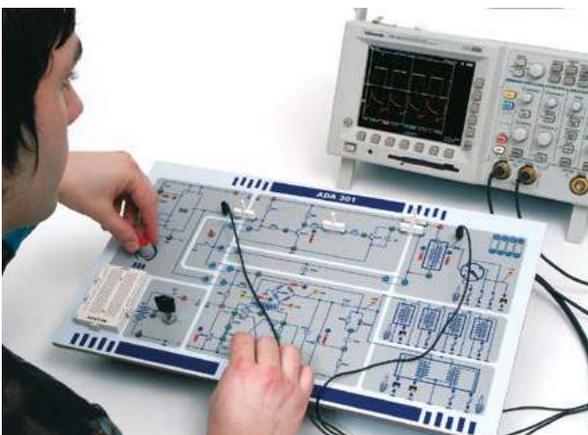
- Utilizzo di attrezzature per misurare componenti e circuiti elettronici e interpretare i dati ottenuti con il multimetro e l'oscilloscopio.
- Controllo dei componenti elettronici non sotto tensione e sotto tensione.
- Analisi di circuiti elettronici generali e collegamento con i componenti dell'auto.
- Assemblaggio di circuiti elettronici di base.
- Esecuzione di diagnosi e riparazione di semplici guasti nei sistemi elettronici delle auto.

Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA301.
- Manuale dell'utente.
- Manuale delle attività pratiche.
- Motore CC da 12V.
- Luce da 12V/6W.
- Componenti elettronici per assemblare circuiti complementari.
- Negozio di accessori.

Contenuti da studiare

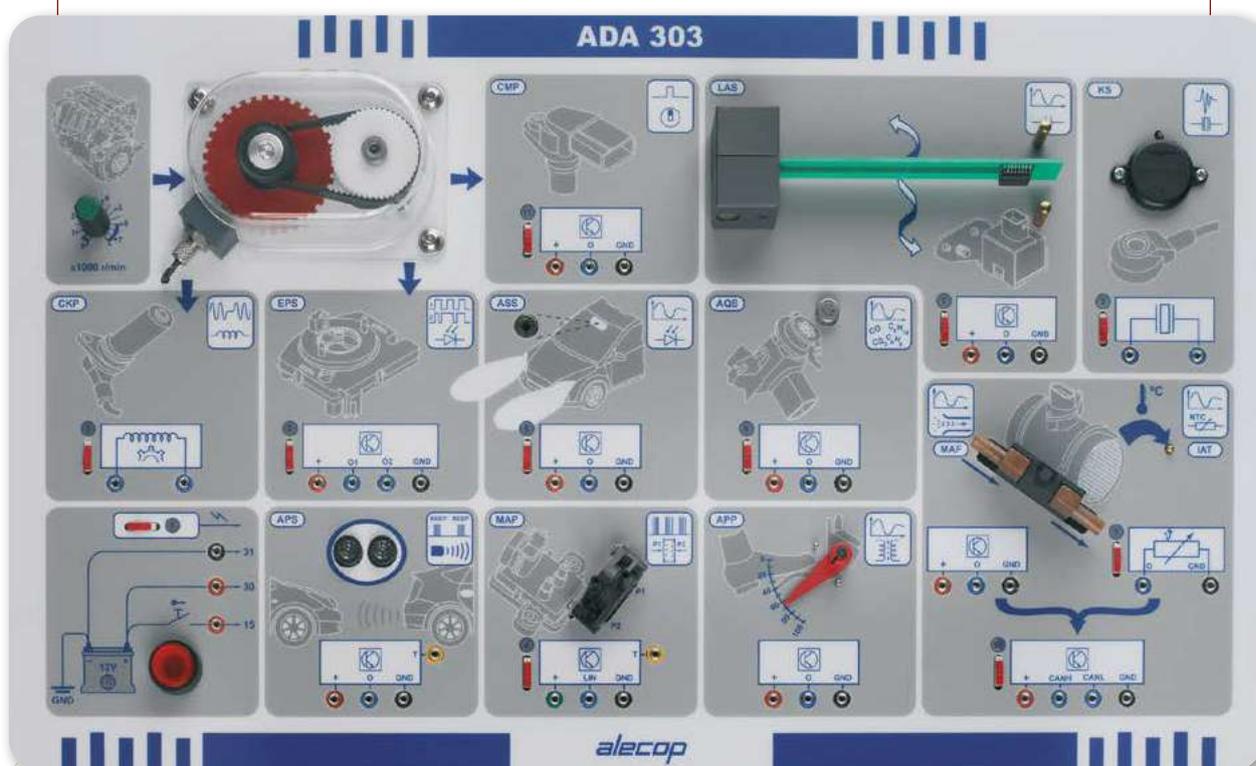
- Studio e verifica del funzionamento di diversi componenti elettronici: Diodo, transistor, diodo Zener, tiristore.
- Studio di base dei diversi sistemi di accensione utilizzati nelle automobili.
- Circuito che inverte la polarità della corrente nel circuito di accensione del transistor.
- Circuito di amplificazione della corrente.
- Circuito integrato: Multivibratore NE555.
- Circuito raddrizzatore.
- Generazione di segnali a tempo variabile.
- Generazione di alte tensioni partendo da basse tensioni.
- Circuito di scarico del condensatore sul primer della bobina.
- Variazione di tensione applicata a un dispositivo (motore, lampada e valvola).



ADA 303

Applicazione dei sensori per l'automotive

Attrezzatura per lo studio dei sensori in un'automobile.



12 /

Ref.: 9EQ303AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ303AA3C - 115 V

L'attrezzatura è concepita per studiare diversi sensori, in base alle tecnologie, ai tipi di regolazione, ai parametri di cattura e ai mezzi di trasmissione delle informazioni utilizzati nei vari sistemi elettronici ed elettrici presenti attualmente in un veicolo. Grazie a questi sensori, i sistemi elettronici ricevono le informazioni sulle grandezze fisiche o chimiche necessarie, attraverso l'ECU, per effettuare i calcoli richiesti per attivare i diversi attuatori. Gli attuatori saranno incaricati di produrre le variazioni fisiche che permettono il funzionamento dei diversi componenti elettromeccanici del veicolo. L'attrezzatura include 12 sensori, simili a quelli effettivamente utilizzati nelle auto (CKP, CMP, MAF, MAP, ecc.), attraverso i quali e grazie alla combinazione delle diverse tecnologie utilizzate nella loro costruzione è possibile studiare un alto numero di sensori del veicolo. Alcuni degli elementi di ricezione del segnale possono essere collegati all'applicazione UCE ADA304 e, insieme all'attuatore ADA305, rendono l'attrezzatura un sistema di controllo elettronico completo.

Specifiche tecniche

- Attrezzatura autonoma per lo studio dei sensori in un'auto.
- L'attrezzatura comprende sensori che utilizzano diversi tipi di tecnologia:
 - Sensore di posizione dell'albero a gomiti: induttivo.
 - Sensore dell'albero a camme: Hall.
 - Sensore del piantone dello sterzo (posizione, velocità): Ottico.
 - Sensore di luminosità: Ottico.
 - Sensore di distanza di parcheggio: Ultrasuoni.
 - Sistema di pressione assoluta del collettore MAP: Piezoresistivo.
 - Lateral acceleration sensor for electronic stability control: Capacitive.
 - Sensore della qualità dell'aria: MOS (Semiconduttore a Ossido Metallico).
 - Sensore di posizione del pedale dell'acceleratore APP: induttivo.
 - Sensori di battito KS: Piezoelettrici.
 - Sensore massa aria MAF: Filo caldo.
 - Sensore di ammissione della temperatura dell'aria IAT: NTC resistivo.
- La comunicazione dei sensori con l'esterno avviene tramite diversi mezzi:
 - Output digitale.
 - Output analogico.
 - Comunicazione tramite bus CAN.
 - Comunicazione tramite bus LIN.
- Su ogni sensore sono stampate informazioni su:
 - La tecnologia usata.
 - Tipo di output generato.
 - Forma fisica del sensore nel veicolo.
- Punti di prova protetti contro possibili manipolazioni errate, per effettuare misure nei diversi punti del circuito.
- Possibilità di generare situazioni di guasto nel segnale inviato dai sensori all'ECU, consentendo l'analisi del malfunzionamento nel sistema.
- Possibilità di collegare vari sensori al pannello dell'unità di controllo ECU ADA304.
- Misure: 446 x270 x100 mm.

Formazione da svolgere

- Analisi del funzionamento dei diversi sensori e della loro associazione nei diversi sistemi dell'automobile.
- Prova di segnali elettrici/elettronici senza tensione e sotto tensione.
- Diagnosi dei guasti nei sensori: Mancanza di alimentazione, sensore rotto, cortocircuito a massa o a positivo del sensore, guasto nel bus di comunicazione del sensore (CAN-LIN) ecc.
- Manipolazione della strumentazione: Oscilloscopio, polimetro.

Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA303.
- Manuale dell'utente.
- Manuale di attività pratiche.
- Accessori: Siringa e tubi di plastica.
- Negozio di accessori.

13 /

Contenuti da studiare

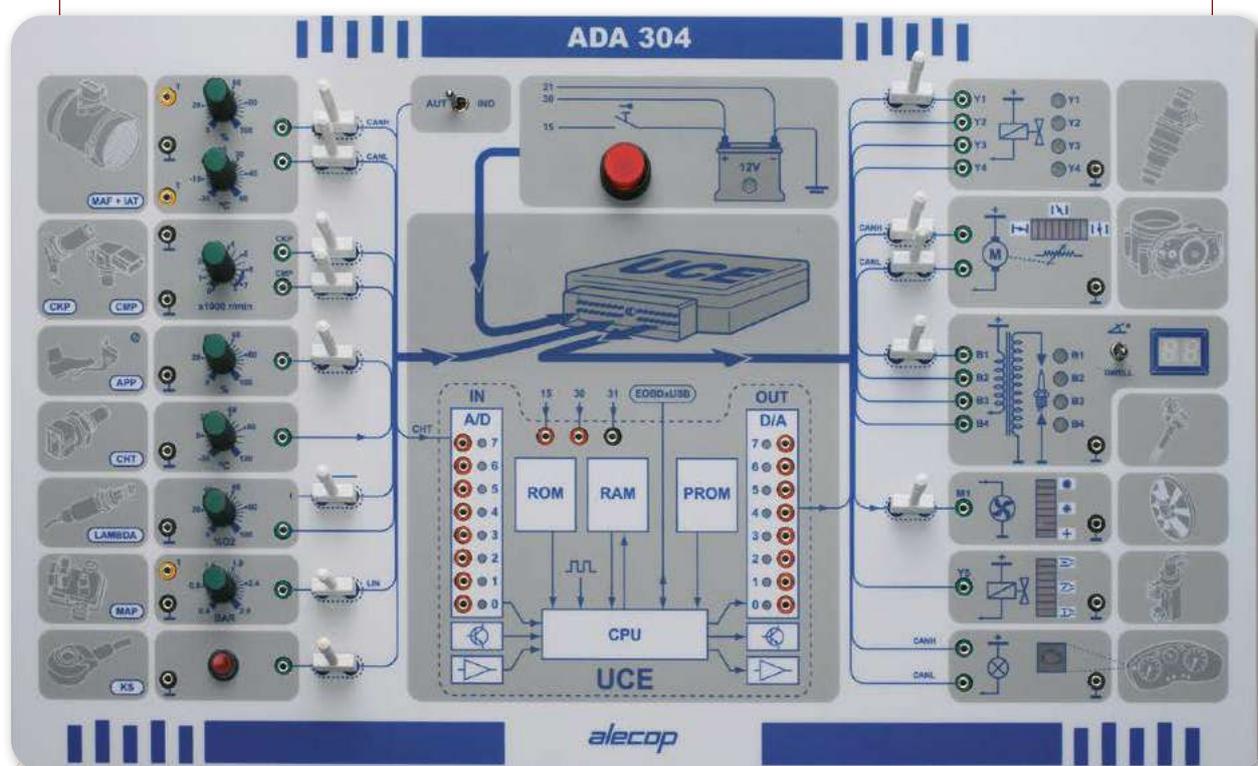
- Tecnologie usate nella progettazione dei sensori.
- Tipi e caratteristiche dei sensori.
- Tipi di output (analogici, digitali, bus CAN, bus LIN).



ADA 304

Unità di controllo elettronico ECU

Attrezzatura per lo studio dei sistemi di controllo elettronico di un'auto.



Ref.: 9EQ304AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ304AA3C - 115 V

Attrezzatura per studiare il funzionamento dell'unità di controllo elettronico (ECU) di un motore a benzina con un sistema di iniezione sequenziale multipunto e accensione statica. L'attrezzatura consente, mediante una serie di potenziometri, di simulare diverse condizioni operative (quantità e massa d'aria, temperatura, giri/min, temperatura di raffreddamento, ecc.) che l'ECU, in base alla programmazione, utilizza per effettuare i calcoli necessari e far funzionare i diversi attuatori del sistema (iniettori, bobine, valvola di flusso d'aria, elettroventola, ecc.). I segnali di input e output possono essere regolati indipendentemente. Tuttavia, per evitare malfunzionamenti (improbabili) nel sistema iniettato, è stato implementato una modalità AUT in cui i segnali dei sensori evolvono in base all'algoritmo programmato, permettendo così allo studente di iniziare rapidamente a comprendere il funzionamento del sistema di iniezione. Analogamente, incorpora il sistema di auto-diagnosi che, insieme al software DD-Car, permette allo studente di familiarizzare con le tecniche di auto-diagnosi.

Specifiche tecniche

- Attrezzatura indipendente che incorpora la simulazione dei seguenti sensori e attuatori:
 - **SENSORI:** Sensore di massa d'aria, temperatura di ammissione dell'aria, posizione dell'albero a gomiti, posizione dell'albero a camme, posizione del pedale dell'acceleratore, temperatura del liquido di raffreddamento, sonda Lambda a banda larga, sensore di pressione assoluta e sensore di vibrazioni.
 - **ATTUATORI:** Iniettori gas, valvole gas, candele, Elettrovalvola Turbo e MAL (Spia di Malfunzionamento).
- Comunicazione tra sensori e attuatori con l'ECU tramite diversi tipi di segnali; analogici, digitali, bus multiplexing CAN e LIN.
- Punti di prova protetti contro possibili manipolazioni errate, per effettuare misure nei diversi punti del circuito.
- Possibilità di generare malfunzionamenti nel segnale inviato dai sensori all'ECU.
- Funzionamento automatico o individuale dei sensori (AUT/IND).
- Funzione di riprogrammazione (Flash) dell'ECU come motore Turbo o Atmosferico.
- Funzione di autodiagnosi implementata nell'ECU.
- Possibilità di scollegare i sensori/attuatori simulati nel pannello e di collegare i sensori/attuatori reali delle applicazioni ADA303 e ADA305.
- Misure: 446 x270 x100 mm.

Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA304.
- Manuale dell'utente.
- Manuale di attività pratiche.
- Software di autodiagnosi DD-Car.
- Negozio di accessori.

Formazione da svolgere

- Analisi del funzionamento dell'unità di controllo dell'iniezione elettronica su un motore ECU.
- Analisi dei segnali di input dell'ECU.
- Analisi dei segnali di output dell'ECU.
- Prova di segnali elettrici/elettronici senza tensione e sotto tensione.
- Gestione degli strumenti di autodiagnosi: DD-Car.
- Diagnosi dei guasti: sensore rotto, guasto nel bus di comunicazione (CAN-LIN), ecc.
- Testing of sensors and actuators using an autodiagnosis tool.
- Gestione della strumentazione: Oscilloscopio, Polimetro.



15 /

Contenuti da studiare

- Input dei sensori ECU: tipi, caratteristiche, ecc.
- Output degli attuatori dall'ECU: tipi, caratteristiche, ecc.
- Architettura interna di un'unità di controllo elettronico.
- Funzionamento di un'unità di controllo dell'iniezione elettronica, algoritmi di controllo dell'iniezione.
- Tempo di iniezione e tempo di accensione (angolo di accensione e angolo DWELL).
- Tipi e caratteristiche dei segnali di sensori/attuatori: Analogici, digitali, bus multiplexing (CAN e LIN).
- Autodiagnosi nei sistemi di iniezione elettronica, codici di guasto EOBD.
- Riprogrammazione (Flash) dell'unità di controllo elettronico.
- Conversione Digitale/Analogico e Analogico/Digitale.



DD-Car

SOFTWARE DI AUTODIAGNOSI

DD-Car è uno Strumento Didattico per la Diagnosi, preparato per funzionare con l'ADA304. Lavorare con DD-Car permetterà allo studente di familiarizzare con il funzionamento delle console di auto-diagnosi presenti sul mercato, facilitando e velocizzando l'adattamento a ciascuna di esse. Inoltre, i test possono essere eseguiti senza i rischi connessi al lavoro diretto sui sistemi dei veicoli. Le seguenti funzioni possono essere realizzate:

- Lettura e cancellazione del codice di guasto.
- Lettura dei valori e analisi in tempo reale del funzionamento del sistema.
- Attivazione degli attuatori.
- Programmazione ECU (flash).
- Esecuzione di regolazioni di base nel sistema.

ADA 305

Applicazioni degli attuatori per l'industria automobilistica

Attrezzatura per lo studio degli attuatori di un'automobile.



16 /

Ref.: 9EQ305AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ305AA3C - 115 V

L'attrezzatura è concepita per studiare diversi attuatori, a seconda delle tecnologie, dei tipi di regolazione e dei mezzi di controllo utilizzati nei vari sistemi presenti attualmente in un veicolo. Questi attuatori sono controllati dall'unità di controllo elettronico ECU, basata su algoritmi di controllo programmati sull'unità, che sono responsabili della risposta del sistema alle variazioni richieste per il comportamento del veicolo. L'attrezzatura comprende 10 attuatori, simili a quelli attualmente in uso in un'auto (candela, iniettore, motore passo-passo, valvola del canister, ecc.), attraverso i quali, grazie alla combinazione delle diverse tecnologie utilizzate e dei vari mezzi di controllo, è possibile studiare un alto numero di attuatori del veicolo. Alcuni degli attuatori dell'attrezzatura possono essere controllati dall'applicazione UCE ADA304 e, insieme all'attrezzatura dei sensori ADA303, formano un sistema di controllo completo.

Specifiche tecniche

- Attrezzatura autonoma per lo studio degli attuatori di un'auto.
- Gli attuatori inclusi nell'attrezzatura sono:
 - Bobina di accensione con scintilla incorporata.
 - Iniettore elettromagnetico.
 - Motore CC: Controllo di velocità ad anello aperto e controllo di posizione ad anello chiuso del potenziometro sull'albero.
 - Ventola di raffreddamento: Controllo della velocità tramite resistenza analogica o in serie.
 - Elettrovalvola: Controllo tutto/niente (ON/OFF) e controllo lineare mediante modulazione di larghezza di impulso (PWM).
 - Elettromagnete: controllo ON/OFF.
 - Pompa a motore del lavacrystallo: Controllo della pompa a motore in entrambe le direzioni.
 - Motore passo-passo: Due velocità di funzionamento.
 - Attuatori relativi all'illuminazione: Luce di posizione-freno, luci di emergenza, luci di segnalazione.
 - Attuatore acustico, cicalino piezoelettrico: Azionamento dello stesso con due toni diversi.
- Le tecnologie di controllo implementate sono:
 - Controllo digitale.
 - Controllo analogico.
 - Controllo tramite bus CAN.
 - Controllo tramite modulazione di larghezza di impulso PWM.
- Punti di prova protetti contro possibili manipolazioni errate, per effettuare misure nei diversi punti del circuito.
- Possibilità di controllare vari attuatori dall'unità di controllo ECU-ADA304.
- Misure: 446 x270 x100 mm.

Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA305.
- Manuale dell'utente.
- Manuale di attività pratiche.
- Negozio di accessori.

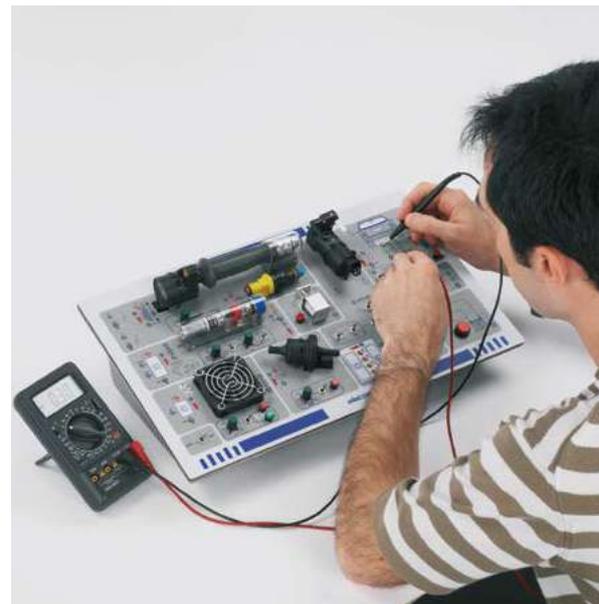
Competenze da sviluppare

- Analisi del funzionamento dei diversi attuatori.
- Prova di segnali elettrici/elettronici senza tensione e sotto tensione.
- Diagnosi dei guasti degli attuatori: Mancanza di alimentazione, attuatore rotto, cortocircuito a massa o al positivo di azionamento, guasto nel bus di comunicazione dell'attuatore (CAN-LIN).
- Manipolazione della strumentazione: Oscilloscopio, polimetro.

17 /

Contenuti da studiare

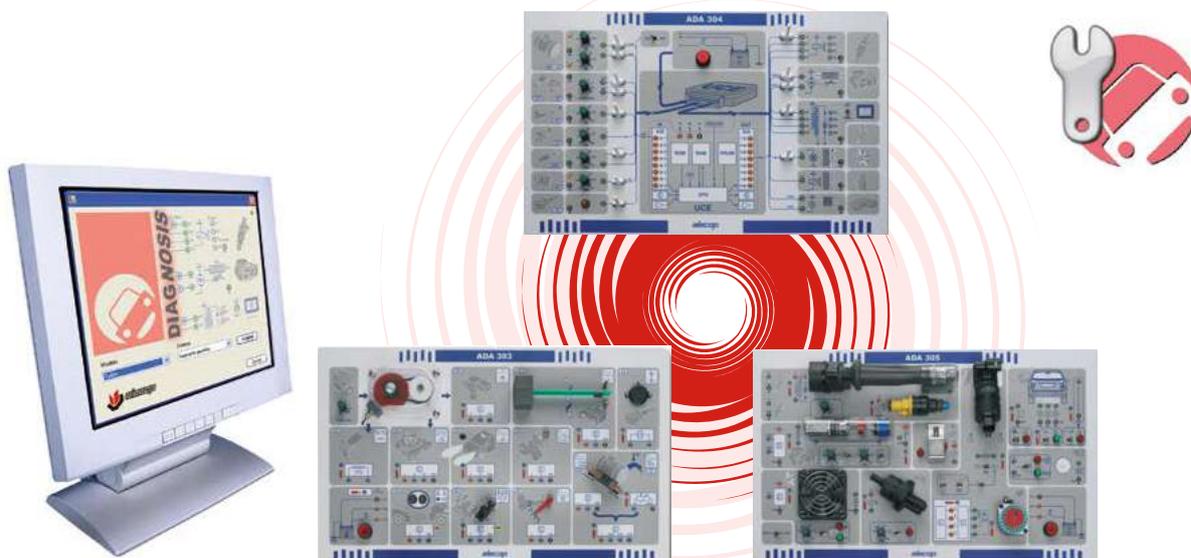
- Tecnologie usate nella progettazione degli attuatori.
- Tipi e caratteristiche degli attuatori.
- Tipi di sistemi di controllo degli attuatori (analogici, digitali, bus CAN, bus LIN).



Motore ADA

Con Autodiagnosi

Autodiagnosi nei sistemi di iniezione elettronica EOBD. Studio dei sensori, delle unità di potenza e degli attuatori applicati all'auto.



18 /

Collegando i sensori applicativi ADA303 e gli attuatori ADA305 all'UCE ADA304, è possibile simulare il sistema di iniezione di un motore atmosferico o turbo di base. Quindi, in questo motore, possiamo osservare, tramite l'autodiagnosi DD-Car, come il processo dei parametri del motore cambia in tempo reale. Una delle caratteristiche principali di questo set di attrezzature è che può essere adattato a tutti i requisiti e le esigenze formative, come richiesto. Da un lato, l'acquisizione individuale di ciascuna attrezzatura ci consente di lavorare e studiare ogni gruppo di componenti in modo individuale; ADA 303 per lo studio dei sensori, ADA 304 per lo studio delle unità di controllo con autodiagnosi e ADA 305 per lo studio degli attuatori dell'auto, sviluppando in ogni caso le capacità di analisi, verifica e diagnosi. L'acquisizione delle tre attrezzature, in cui tutti i componenti sono accessibili e molto facili da riconoscere (sensori, UCE, attuatori), e dove lo studente stesso dovrà assemblare e operare il sistema di iniezione del carburante in modo interconnesso, eseguendo manualmente l'associazione elettrico-elettronica di tutti i componenti richiesti (sensori, UCE, attuatori). In questo modo, lo studente diventa un elemento molto attivo nel processo di apprendimento, consapevole in ogni momento dei passaggi che deve eseguire per far funzionare correttamente il sistema, in modo che lo studente stesso possa verificare molto rapidamente, direttamente e visivamente il lavoro che ha fatto.

Un punto molto importante da sottolineare è che lo studente sarà in grado di effettuare un'introduzione molto veloce e reale all'autodiagnosi tramite il software DD-CAR, vedendo in tempo reale la variazione dei parametri dei sensori, la lettura e la cancellazione del codice di guasto, l'attivazione, la programmazione e le regolazioni di base, il tutto controllato dalla norma EOBD corrente. Il lavoro con DD-CAR consentirà allo studente di abituarsi al funzionamento delle console di autodiagnosi del mercato, in modo da potersi adattare a una qualsiasi di esse molto rapidamente dopo aver lavorato con il software sopra menzionato.

Specifiche tecniche

- Set di attrezzature che permette di lavorare con sensori reali o simulati applicati all'auto attuale, rendendo possibile un'osservazione rapida e visiva del funzionamento complessivo di molti componenti elettrici ed elettronici di un sistema di iniezione generico (benzina o diesel attuale).
- Comunicazione tra sensori e attuatori con l'ECU tramite diversi tipi di segnali: Analogici, digitali, bus di multiplexing CAN e LIN.
- Punti di prova protetti contro possibili manipolazioni errate, per effettuare misure nei diversi punti del circuito.
- Possibilità di generare malfunzionamenti nel segnale inviato dai sensori all'ECU.
- Funzione di riprogrammazione (Flash) dell'ECU come motore Turbo o Atmosferico.
- Funzione di autodiagnosi implementata nell'ECU.
- Possibilità di disconnettere i sensori/attuatori simulati nel pannello e di collegare i sensori/attuatori reali delle applicazioni ADA303 e ADA305.
- Misure: 446 x 270 x 100 mm.

Composizione dell'attrezzatura

- Applicazione del sensore, ADA303.
- Applicazione dell'ECU, ADA304.
- Applicazione degli attuatori, ADA305.
- Manuale dell'utente.
- Manuale di attività pratiche.

Contenuti da studiare

- Tecnologie usate nella progettazione del sensore.
- Tipi e caratteristiche dei sensori.
- Input del sensore dell'ECU: tipi, caratteristiche, ecc.
- Tecnologie usate nella progettazione dell'attuatore.
- Tipi e caratteristiche degli attuatori.
- Output dell'attuatore dall'ECU: tipi, caratteristiche, ecc.
- Architettura interna di un'unità di controllo elettronico.
- Funzionamento di un'unità di controllo dell'iniezione elettronica, algoritmi di controllo dell'iniezione.
- Tempo di iniezione e tempo di accensione (angolo di accensione e angolo di DWELL).
- Tipi e caratteristiche dei segnali di sensori/attuatori: Bus analogici, digitali e multiplexing (CAN e LIN).
- Autodiagnosi nei sistemi di iniezione elettronica, codici di errore EOBD.
- Riprogrammazione (Flash) dell'unità di controllo elettronico.
- Conversione Digitale/Analogica e Analogico/Digitale.

Software di AUTODIAGNOSI

DD-Car è uno Strumento Didattico per la Diagnosi, preparato per funzionare con l'ADA304. Lavorare con DD-Car permetterà allo studente di familiarizzare con il funzionamento delle console di autodiagnosi presenti sul mercato, facilitando e velocizzando l'adattamento a ciascuna di esse. Inoltre, i test possono essere eseguiti senza i rischi connessi al lavoro diretto sui sistemi dei veicoli.

È possibile realizzare le seguenti funzioni:

- Lettura e cancellazione del codice di guasto.
- Lettura dei valori e analisi in tempo reale del funzionamento del sistema.
- Attivazione degli attuatori.
- Programmazione dell'ECU (flash).
- Esecuzione delle regolazioni di base del sistema.



19 /

Competenze da sviluppare

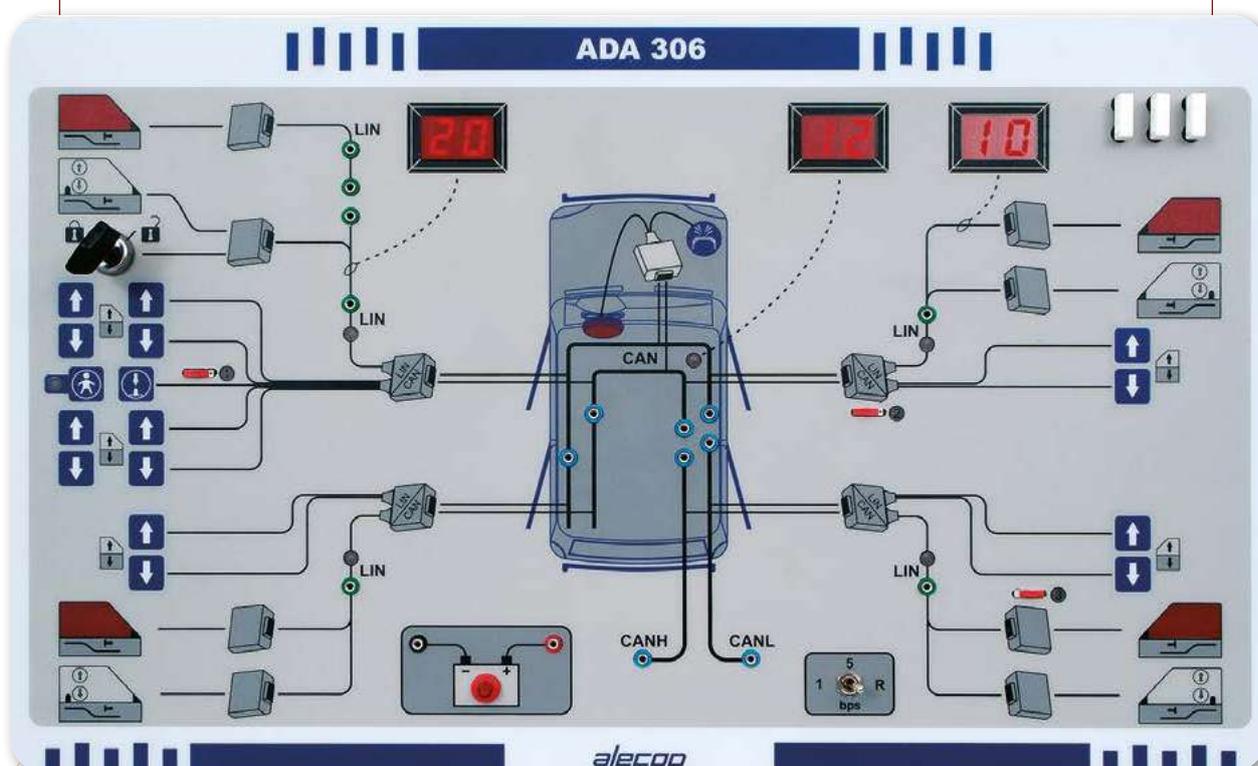
- Analisi del funzionamento dei diversi sensori e della loro associazione nei diversi sistemi dell'automobile.
- Prova di segnali elettrici/elettronici senza tensione e sotto tensione.
- Diagnosi dei guasti nei sensori: Mancanza di alimentazione, sensore rotto, cortocircuito a massa o a positivo del sensore, guasto nel bus di comunicazione del sensore (CAN/LIN) ecc.
- Analisi del funzionamento dell'unità di controllo dell'iniezione elettronica su un motore ECU.
- Analisi dei segnali di input dell'ECU.
- Utilizzo degli strumenti di autodiagnosi: DD-Car.
- Test di sensori e attuatori mediante uno strumento di autodiagnosi.
- Manipolazione della strumentazione: Oscilloscopio, polimetro.



ADA 306

Bus CAN-LIN multiplexati per automotive

Attrezzatura per lo studio concettuale delle reti di dati e del multiplexing nell'auto.



20 /

Ref.: 9EQ306AA6C - 230 V

Ref.: 9EQ306AA3C - 115 V

L'obiettivo di questa attrezzatura è di familiarizzare lo studente con le reti di dati e di multiplex. Le informazioni vengono trasmesse tramite due bus: CAN (Controller Area Network, specifica ISO 11898-3 o ISO 11519-2) e LIN (Local Interconnect Network).

L'attrezzatura permette di analizzare il funzionamento dei due bus implementati sia in modalità reale che in modalità lenta. Quest'ultima modalità consente di analizzare come funziona la trasmissione di dati in serie, impiegata in tutti i bus multiplexati, in modo semplice e molto didattico. In modalità reale i due bus operano a velocità reale (125 Kbit/sec per il CAN e 19.200 bit/sec per il LIN), mentre la modalità lenta può operare a 1 bit/sec o a 5 bit/sec, facilitando così l'analisi dei dati trasmessi.



Specifiche tecniche

- Implementazione del bus di comfort multiplexato con linea CAN ISO 11898-3 tollerante ai guasti a 125 Kbit/sec.
- Implementazione del controllo degli interruttori e dei finestrini elettrici nelle porte del veicolo con bus LIN a 19.200 bit/sec.
- Punti di prova nelle diverse linee dei bus.
- Possibilità di generare disfunzioni nei diversi bus:
 - Cortocircuiti verso la batteria e verso la terra.
 - Cortocircuiti tra le linee.
 - Tagli nelle linee.
 - Simulazione di guasti nelle unità di controllo I.
- Interruttore di selezione del funzionamento reale o lento. Consente di analizzare il funzionamento con un oscilloscopio (funzionamento reale) o con un multimetro (funzionamento lento).
- In modalità lenta, visualizzazione dei diversi frame che circolano nei bus su display alfanumerici in notazione esadecimale.
- Possibilità di comunicazione CAN tramite fibre ottiche. Sostituisce il cablaggio convenzionale con la fibra ottica nelle linee CANH o CANL.
- Misure: 446 x 270 x 100 mm.

Composizione dell'attrezzatura

- Pannello ADA306.
- Manuale dell'utente.
- Manuale di attività pratiche.
- ACCFI306ZX: accessorio per trasmettere dati tramite fibra ottica.
- Negozio di accessori.

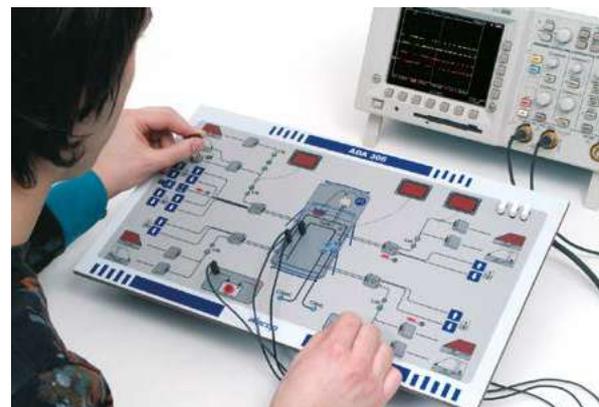
Competenze da sviluppare

- Analisi di sistemi multiplexati.
- Manipolazione della strumentazione per il controllo e la diagnosi.
- Esecuzione di diagnosi e riparazione di guasti in sistemi multiplexati.

Contenuti da studiare

- Logica binaria.
- Sistemi numerici (Binario, esadecimale).
- Trasmissione di informazioni in serie.
- Layout di reti di dati (Multi-Master, Master-Slave).
- Bus CAN (Trasmissione di dati differenziali, livelli di tensione, frame, tolleranza ai guasti, ecc.).
- Bus LIN (Trasmissione di dati differenziali, livelli di tensione, frame LIN, ecc.).
- Trasmissione di dati tramite fibra ottica.

21 /



ADA 307

Applicazione per veicoli ibridi

Studi concettuali di veicoli ibridi a ciclo combinato.



22 /

Ref.: 9EQ307AAZC

L'obiettivo di questa attrezzatura è far conoscere agli studenti la tecnologia dei veicoli ibridi. L'applicazione utilizza il sistema più efficiente disponibile sul mercato: il veicolo elettrico ibrido plug-in (PHEV).

L'applicazione consiste in un pannello che mostra tutte le parti di un veicolo ibrido e un cruscotto virtuale con funzioni avanzate per la generazione, acquisizione e analisi dei dati. Questo sistema è utilizzato per:

- Effettuare studi concettuali sui PHEV in ciclo combinato simulando il funzionamento di un veicolo reale in diversi viaggi e contesti.
- Valutare i flussi di elettricità ad alta tensione.
- Analizzare la combinazione di potenza di un motore a combustione interna e di un motore/generatore elettrico.

Include un'applicazione sviluppata con MATLAB/Simulink, il manuale dell'utente e esercizi pratici.

Pannello interattivo

Il pannello interattivo è dotato degli stessi dispositivi di un veicolo: interruttore di avviamento, acceleratore, freni, selettore di velocità, interruttore A/C e pulsante di carica della batteria esterna (plug-in). Riproduce le diverse fasi del ciclo di funzionamento di un motore (motore elettrico, motore a combustione interna) e lo stato del pacco batteria (carico, scarico, generatore).

Due posizioni di misura, V1/V2, per verificare i parametri selezionati con il software:

- Livello di carica del pacco batteria.
- Tensione della batteria.
- Corrente di carica della batteria.
- Tensione di funzionamento del motore elettrico.
- Velocità del veicolo.

Modello virtuale



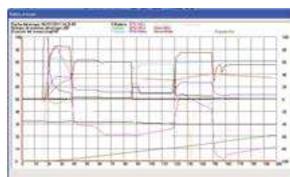
Il trainer hardware è un simulatore di guida (cambio, velocità, carica della batteria, indicatore del carburante). Tutte le azioni eseguite sul pannello sono rappresentate sul cruscotto del software.

Il software ADA307 fornisce informazioni sulle prestazioni del veicolo in cifre, grafici e indicatori. L'utente può scegliere di visualizzare la schermata dei dati numerici, la schermata del nomogramma o la schermata del grafico sinottico.

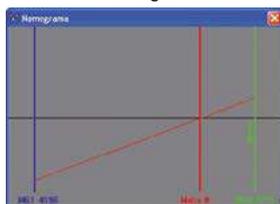
Grafico sinottico



Acquisizione dei dati

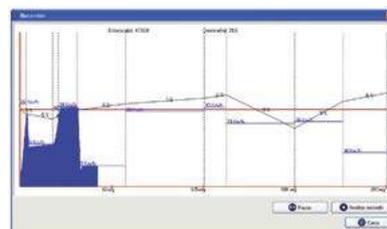


Nomogramma



L'effetto di varie situazioni sulle prestazioni del veicolo ibrido può essere valutato programmando viaggi ed eseguendo test. I dati possono essere esportati in Excel.

Programmazione di viaggi



Il modello virtuale mostra tutte le fasi operative:

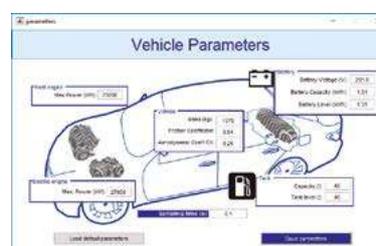
- Motore elettrico.
- Motore a combustione interna.
- Motore elettrico + motore a combustione interna e modalità sovrapposta.
- Ripristino dell'energia e ricarica della batteria.

Modellazione con MATLAB Simulink® simulHyb

Viene fornito come software eseguibile da utilizzare senza bisogno di una licenza MATLAB, compresi i sorgenti.

SimulHyb offre:

- Simulazione del funzionamento del veicolo (considerando peso, livello di carburante, potenza del veicolo, ecc.)
- Simulazione della distribuzione dell'energia:
 - in modalità di accelerazione (consumo).
 - in modalità di frenatura (ricarica).



ADA 308

Applicazione del veicolo elettrico

Studio concettuale dei veicoli elettrici.



24 /

Ref.: 9EQ308AAZC

L'obiettivo di questa attrezzatura è far conoscere agli studenti la tecnologia dei veicoli elettrici e le parti principali attualmente utilizzate nei veicoli elettrici, nonché il comportamento a seconda del percorso e del tipo di guida. Questo sistema è utilizzato per:

- Realizzare studi concettuali sui veicoli elettrici simulando il funzionamento di un veicolo reale in diversi percorsi e contesti, definendo la durata e la velocità per sezioni.
- Effettuare test catturando dati sui principali parametri che influenzano un veicolo elettrico durante il suo funzionamento.
- Visualizzare la rappresentazione grafica al computer dei valori della batteria, delle prestazioni e delle variazioni dei vari elementi del veicolo.
- Analizzare i flussi di corrente ad alta tensione attraverso uno schema sinottico.
- Analizzare la combinazione di forza tra motore elettrico/generatori, misurare e registrare i valori effettivi (giri al minuto, coppia, corrente della batteria ad alta tensione, velocità del veicolo, ecc.).

È possibile selezionare quattro diversi modelli di veicoli elettrici con i loro parametri reali: motocicletta, quadriciclo, automobile e furgone, basati rispettivamente sui modelli commerciali LEM, Renault Twizy, Nissan Leaf e Mercedes Vito. I loro parametri possono essere modificati.

L'applicazione è interattiva con il software attraverso i diversi componenti del joystick (acceleratore, freno, cambio automatico) e consente di effettuare diverse misurazioni.



Pannello interattivo

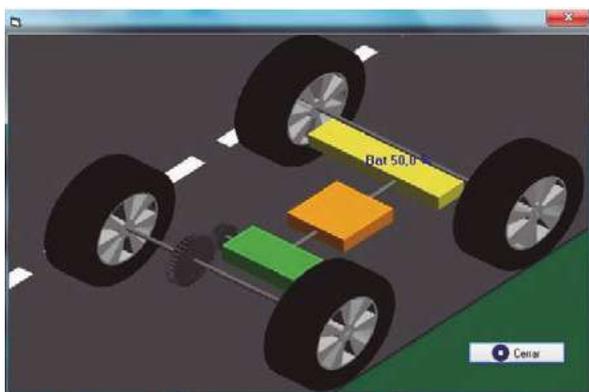
Integra i comandi del veicolo:

- Interruttore di Avvio/Arresto.
- Interruttore di ricarica della batteria plug-in.
- Indicatori luminosi dello stato del veicolo e delle parti funzionanti.
- Interruttore della modalità di parcheggio.
- Ingranaggio con indicatori di posizione.
- Punti di prova o misurazione.
- Acceleratore con controllo di bloccaggio.
- Freno.
- Interruttore di attivazione/disattivazione dell'aria condizionata.

I due punti di prova V1/V2 permettono la misura dei parametri selezionati dal software:

- Livello di carica della batteria.
- Velocità in km/h.
- % Pedale dell'acceleratore.
- % Pedale del freno.
- Numero di giri del motore.
- Pendenza della strada.
- Tensione della batteria.
- Corrente della batteria.

Include Manuali dell'Utente e Pratici in formato digitale.



Sinottici

Software di controllo e analisi

Include diverse funzioni:

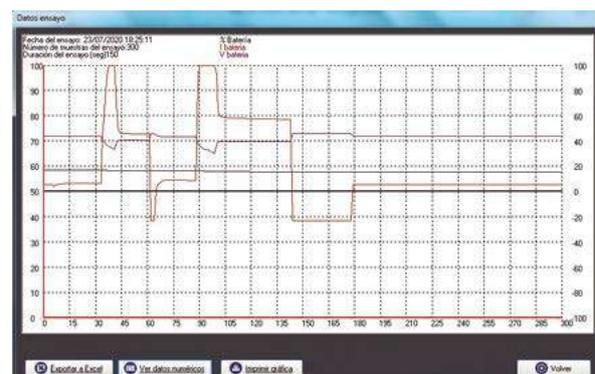
- Cruscotto.
- Computer di bordo.
- Definizione delle condizioni guidate.
- Attrezzatura per la diagnosi dei diversi parametri.

Sullo schermo è possibile simulare l'operazione, supervisionare le eventuali misure da adottare, programmare i percorsi, visualizzare e leggere i parametri di funzionamento.

25 /



Cruscotto



Analisi dei parametri



I Professionisti delle Macchine Utensili sono tra i più ricercati dalle aziende. Le competenze dietro le qualifiche in questo campo sono complesse e vanno dall'interpretazione dei piani al lavoro in ambienti dell'Industria 4.0.

La nostra proposta didattica si basa sulla combinazione di macchine CNC, software di progettazione meccanica e software di programmazione NC di Alecop, creando un ambiente efficiente e motivante per studenti e tutor.

Tutte queste attrezzature hanno i seguenti scopi didattici:

- Programmazione CNC.
- Competenze dell'operatore.
- Implementazione e manutenzione di macchine CNC.

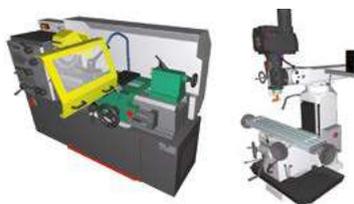


WinUnisoft+

WinUnisoft+



MACCHINE VIRTUALI



CLASSROOM

BABYPLAST



Caratteristiche

- Macchine di diverse dimensioni e caratteristiche.
- Controllo delle macchine tramite PC, utilizzando software multi-pannello (Fanuc, Fagor, Siemens).
- Software per la programmazione e la simulazione CNC in diversi linguaggi di programmazione.
- Macchine virtuali.
- Kit di assemblaggio e manutenzione meccanica.

Oltre ai nostri formatori, distribuiamo tutto il materiale e l'attrezzatura necessari per completare la vostra aula/workshop.

Attrezzatura integrale

- Regolazione
- Smerigliatrici da banco
- Affilatrici
- Trapani per saldatura
- Seghe
- Tavolo da tracciatura
- Pneumatica
- CAD
- Utensili e strumenti
- Attrezzature di sicurezza

...

Atenea

Centro di lavoro CNC con controllo PC integrato



Una fresatrice verticale, controllata da un PC integrato, ATENEA fa un ulteriore passo avanti nell'avvicinare le nostre attrezzature di allenamento al mondo industriale odierno.

Il PC integrato che controlla la macchina ha un software multi-controllo e un touch screen per fornire un'esperienza vicina alla realtà, pur rimanendo una soluzione di formazione sicura e informativa per gli studenti.

L'inclusione opzionale di accessori pertinenti può trasformare l'unità in un centro di lavoro completo che può essere integrato in un sistema flessibile.



Multi CNC. Programmazione e visualizzazione di simulatori FAGOR, SIEMENS e FANUC. Include PC, touch screen e tastiera.

28 /

Caratteristiche tecniche

Corsa longitudinale X	200 mm
Corsa trasversale Y	200 mm
Corsa verticale Z	200 mm
Misure del tavolo da lavoro	450 x 180 mm
Distanza massima mandrino-tavola	320 mm
Motore del mandrino	Asincrono trifase 1,5 kW
Cono del mandrino	ISO 30
Velocità di rotaz. del motore mandrino	50-4.000 giri/min
Motori di avanzamento degli assi	200 passi/giro
Avanzamento massimo degli assi	2.500 mm/min.
Risoluzione elettronica	0,0025 mm.
Apertura della porta	Automatico
Tensione di alimentazione	230 V 50/60 Hz
Dimensioni della macchina	1.460 x 910 x 1.870 mm
Peso approssimativo	400 Kg

Assi

- Mandrini rettificati a doppio dado pretensionati, qualità IT5
- Guide lineari con ricircolo di sfere.
- Motore passo-passo 1,8°

Testa

- Cuscinetti di alta precisione con 2 file di sfere a contatto obliquo.
- Coppia massima: 7 Nm a 2.000 giri/min.

Guardia

- Azionamento pneumatico.

Volantino elettronico



Controllo FEED



Accessori opzionali

- Cambio utensile a 8 posizioni.
- Dispositivo di fissaggio dei pezzi. (Ganasce manuali o pneumatiche).
- Coni portautensili ISO-30. Pinze e frese.
- Sistema di raffreddamento.
- Compressore silenzioso.



Macchina personalizzabile

- Tornio verticale con dispositivi di sicurezza incorporati.
- PC, touch screen e tastiera (software Wincontrol installato).
- Manuali dell'utente e pratici.
- Software di controllo per PC.



WinUnisoft Control SOFTWARE

29 /

Questo software gestisce la macchina tramite emulatori di controllo realistici (FAGOR, FANUC e SIEMENS).



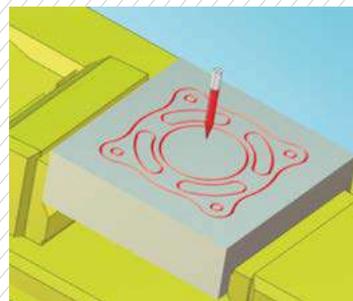
Una licenza di Winunisoft+ è già inclusa nei computer.

Questo software permette di simulare ed eseguire la lavorazione di un programma CNC, codice ISO modificato o definito da un sistema CAD/CAM, analizzando eventuali errori.

Le caratteristiche principali di WinUnisoft+ sono:

- Controllo degli azionamenti delle macchine.
- Programmazione grafica assistita per tutte le funzioni ISO supportate dall'emulatore di controllo scelto.
- Simulazione di diverse geometrie di utensili.
- Viste di simulazione 3D del pezzo, dell'utensile e dei percorsi.
- Avviare il programma in modalità automatica o blocco per blocco.
- Rilevamento delle collisioni dello strumento con il pezzo e il mandrino a ganasce.
- Generazione di report.

Oltre alle sue prestazioni, l'eccellente qualità grafica del simulatore 3D consente una rapida comprensione delle operazioni di lavorazione eseguite sul pezzo.



Ulteriori informazioni nella parte WinUnisoft+.

Hermes

Tornio CNC con controllo tramite PC integrato



Multi CNC. Programmazione e visualizzazione di emulatori FAGOR, SIEMENS e FANUC. PC, touch-screen e tastiera inclusi

Il tornio Hermes con PC integrato e programma di controllo sulla macchina stessa avvicina l'esperienza di utilizzo di una macchina industriale controllata da PC alla realtà.

Il touch screen e la simulazione dell'interfaccia interattiva su entrambi i dispositivi garantiscono la sensazione di lavorare con un controllo reale, oltre al vantaggio di utilizzare un software progettato per far parte del processo di insegnamento/apprendimento.

30 /



Caratteristiche tecniche

Diametro di oscillazione	230 mm
Distanza tra i centri	530 mm
Corsa longitudinale Z	275 mm
Corsa trasversale X	96 mm
Motore del mandrino	Asincrono trifase 1,5 kW
Velocità di rotazione del mandrino	50 - 4.000 giri/min
Motori degli assi X e Z	passo 200 s/giro
Avanzamento rapido	2.500 mm/min
Torretta portautensili	8 posizioni (12 x 12 mm)
Risoluzione elettronica	0,0025 millimetri
Apertura della porta	Manuale/Automatico
Alimentazione elettrica	230 V 50/60 Hz
Potenza installata	1,9 kW
Dimensioni	1.350 x 600 x 1.540 mm
Peso approssimativo	300 Kg.

Assi

- Mandrini rettificati con doppio dado, precompressi, qualità IT5.
- Guide lineari con ricircolo di sfere.
- Motore passo-passo 1,8°

Testa

- Cuscinetti ad alta precisione con 2 file di sfere a contatto obliquo.
- Coppia massima: 7Nm a 2.000 giri/min.

Volantino elettronico



Controllo FEED



Accessori opzionali

- Corsa della contropunta manuale da 60 mm, cono Morse CM2.
- Sistema di raffreddamento.
- Mandrino pneumatico da 110 mm di diametro.
- Torretta portautensili con sistema di cambio rapido VDI.
- Porta di accesso automatica azionata da cilindro pneumatico (per l'uso in CFF).
- Portautensili e inserti in metallo duro.
- Software di editing e simulazione Winunisoft.



Configurazione standard

- Involucro integrale con dispositivi di sicurezza incorporati.
- Mandrino manuale da 125 mm di diametro.
- Torretta portautensili convenzionale.
- Set di manuali dell'utente e di programmazione.
- Software di controllo per PC.



WinUnisoft  **Control** SOFTWARE

31 /

Questo software gestisce la macchina tramite emulatori di controllo realistici (FAGOR, FANUC e SIEMENS).



Una licenza di Winunisoft+ è già inclusa nei computer.

Questo software permette di simulare ed eseguire la lavorazione di un programma CNC, codice ISO modificato o definito da un sistema CAD/CAM, analizzando eventuali errori.

Le caratteristiche principali di WinUnisoft+ sono:

- Controllo degli azionamenti delle macchine.
- Programmazione grafica assistita per tutte le funzioni ISO supportate dall'emulatore di controllo scelto.
- Simulazione di diverse geometrie di utensili.
- Viste di simulazione 3D del pezzo, dell'utensile e dei percorsi.
- Avviare il programma in modalità automatica o blocco per blocco.
- Rilevamento delle collisioni dello strumento con il pezzo e il mandrino a ganasce.
- Generazione di report.

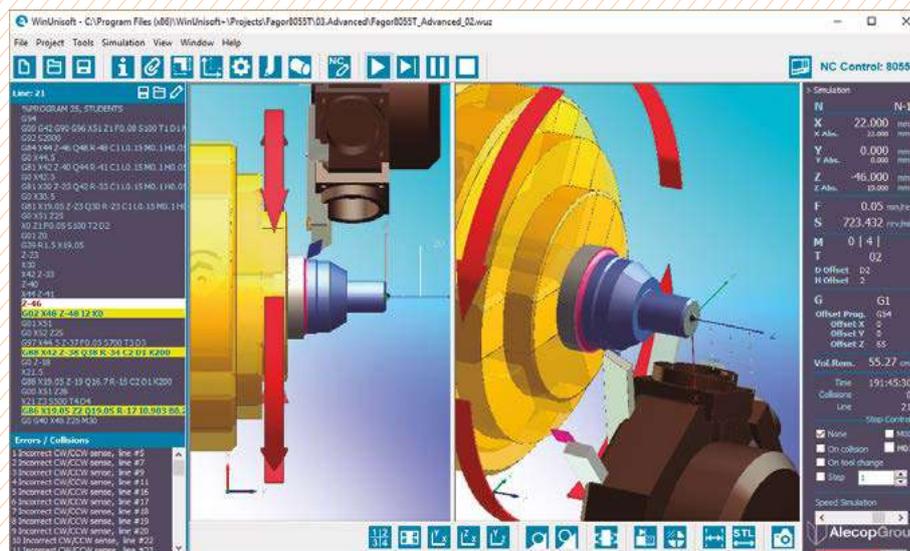
Oltre alle prestazioni, l'eccellente qualità grafica del simulatore grafico 3D consente una rapida comprensione delle lavorazioni eseguite sul pezzo.



Ulteriori informazioni nella parte WinUnisoft+.

WinUnisoft+

Programmazione, simulazione e controllo delle macchine



32 /

Imparare a sviluppare i tuoi progetti di meccanizzazione utilizzando il controllore che preferisci: FAGOR, FANUC e SIEMENS, poi completare il lavoro utilizzando le macchine CNC ALECOPI.

Questo pacchetto software, leader nel suo settore, è intuitivo, facile da usare e produce risultati eccellenti.

Un simulatore – Controlli multipli. FAGOR-FANUC-SIEMENS

WinUnisoft+ è stato progettato per insegnare la programmazione di unità di controllo numerico e si avvicina virtualmente alla realtà industriale con un'emulazione di controllo dall'aspetto autentico.

Permette di modificare e simulare i programmi CNC e inoltre di definire le definizioni degli utensili e altri parametri necessari per la lavorazione del pezzo su un tornio o una fresatrice.

L'eccellente qualità grafica del simulatore consente una rapida comprensione delle diverse operazioni eseguite durante la lavorazione.



SIEMENS

- SINUMERIK 840D-T/M

FANUC

- FANUC Series Oi T/M

FAGOR

- FAGOR 8050-55 T/M

Ottimizzare il tempo di apprendimento

UN software per apprendere efficacemente più tipi di controllo

- WinUnisoft+ ha una curva di apprendimento molto breve.
- Gli studenti possono esercitarsi con diversi emulatori di controllo e programmare in più linguaggi in un ambiente unico ed efficace.
- WinUnisoft+ è stato concepito per velocizzare notevolmente il processo di apprendimento.
- Utilizzare simulatori di controllo industriale per la programmazione significa dedicare troppo tempo all'apprendimento del funzionamento di ciascuno di essi.

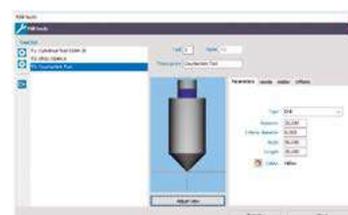
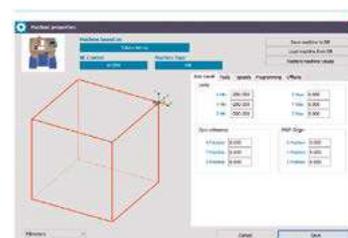
Modalità di simulazione

Apprendimento basato su progetti

A differenza dei simulatori industriali, in cui si lavora solo con il programma di lavorazione, con **WinUnisoft+** gli esercizi si basano su quello che viene chiamato "Progetto di lavorazione".

Ogni esercizio è un progetto e l'obiettivo principale dello studente è realizzare il disegno in modalità di simulazione prima di meccanizzarlo.

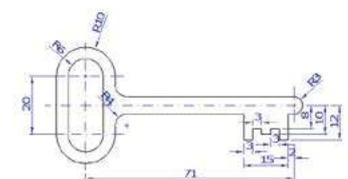
- L'interfaccia principale di **WinUnisoft+** è il simulatore 3D.
- È possibile accedere all'emulatore di controllo in qualsiasi momento.
- Il lavoro può essere completato utilizzando le risorse didattiche fornite da ciascun progetto.
- L'assistenza è fornita durante tutta la programmazione.
- È possibile misurare il pezzo finito per verificare il programma e i parametri scelti.



Risparmiare tempo con progetti pronti all'uso

34 / Include progetti di tornitura e fresatura con diversi livelli di formazione.

- È molto semplice impostare i propri progetti, e **WinUnisoft+** include una vasta libreria di pezzi.
- Pronto all'uso.
- Diversi livelli, da base a esperto.



Modalità di controllo

Imparare facendo

Iniziare a controllare la macchina utilizzando il comando desiderato. L'obiettivo principale è meccanizzare il pezzo in lavorazione.

- L'interfaccia principale di **WinUnisoft+** l'emulatore di controllo.
- È possibile accedere al simulatore 3D in qualsiasi momento.
- Control of the machine is assisted by the user guides and Help in **WinUnisoft+**.
- Il controllo della macchina è assistito dalle guide per l'utente e dalla Guida in **WinUnisoft+**.
- I programmi possono essere scritti utilizzando la programmazione assistita o semplicemente caricati dalla rete o da una pendrive.
- L'esecuzione dei programmi meccanizzerà il pezzo in lavorazione.

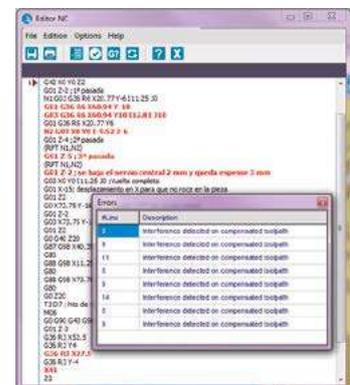
L'apprendimento diventa significativo quando si è messi alla prova con una sfida.



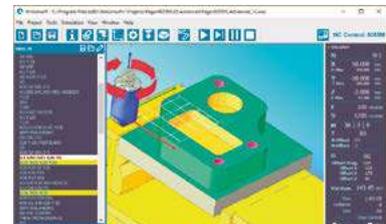
Progettato per l'apprendimento

WinUnisoft⁺ è stato specificamente progettato per essere utilizzato nel processo di insegnamento e apprendimento senza trascurare i contenuti tecnologici. Il programma è stato dotato di caratteristiche specifiche che consentono agli studenti di acquisire le conoscenze molto rapidamente.

- Menu grafico di aiuto per la programmazione di tutte le funzioni ISO.
- Adattamento dei parametri software a qualsiasi macchina utensile.
- Definizione dei diversi tipi di pezzi e sistemi di fissaggio.
- Simulazione in diverse viste 3D con rappresentazione dell'utensile e del pezzo in lavorazione.
- Editor grafico di utensili da taglio con un'ampia gamma di forme predefinite.
- Visualizzazione sezionata del pezzo da diverse angolazioni.
- Rilevamento della collisione tra l'utensile e l'impugnatura con il pezzo e il mandrino portautensili.
- Ispezione e misurazione della forma del pezzo. Rilevamento delle forme base (archi, angoli, ecc.).
- Segnalazione guidata con email.
- Emulatori di controllo.



35 /

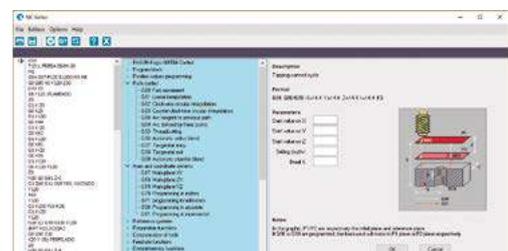


Risorse didattiche

Il software include tutti i contenuti di cui lo studente avrà bisogno per imparare le basi dell'uso delle macchine CNC e della programmazione del controllo numerico.

La nostra proposta include:

- Guide di programmazione per tutti i linguaggi inclusi.
- Macchine CNC controllate da PC ALECOPI con WinUnisoft⁺ funzionante in modalità di controllo.
- Macchine CNC con controllo numerico (NC) dell'industria ALECOPI.



Emulatori di controllo

WinUnisoft⁺ dispone di sei emulatori di controllo che consentono allo studente di apprendere le reali procedure di utilizzo delle macchine CNC.

Ogni emulatore ha le funzioni più caratteristiche per controllare la macchina e allo stesso tempo fornisce assistenza, se necessario, nella programmazione, nell'impostazione degli utensili e nell'impostazione di altri parametri di meccanizzazione.

Tutte le macchine Alecop controllate da PC includono una licenza di controllo **WinUnisoft⁺**.



- Atenea e Hermes avevano il PC integrato con **WinUnisoft⁺** già installato e pronto a funzionare. Il touch screen integrale conferisce al sistema un aspetto più industriale.

Soluzione CNC per aule

36 /

Utilizzando le macchine e il software **WinUnisoft⁺** è possibile configurare un'Aula CNC con postazioni di programmazione illimitate.



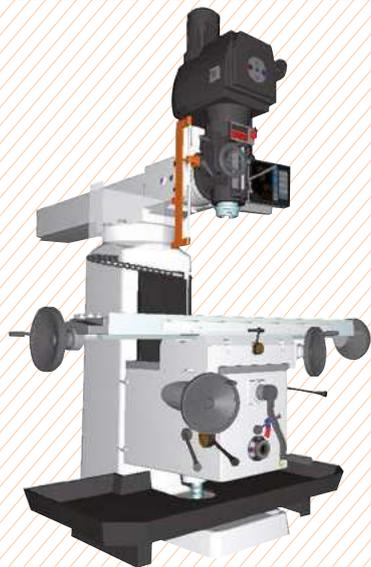
Utilizzando le funzionalità di una rete locale, l'insegnante può condividere i progetti creati nella macchina con **WinUnisoft⁺**. Gli studenti possono utilizzare la simulazione di **WinUnisoft⁺** sui loro PC per lavorare con la stessa configurazione macchina/utensili/pezzo e creare i propri programmi.

La composizione potrebbe includere:

- Postazioni di programmazione con **WinUnisoft⁺** funzionanti in modalità di simulazione.
- Macchine controllate da PC con **WinUnisoft⁺** funzionante in modalità di controllo.
- Software CAD/CAM.

Virtool

Ambiente virtuale interattivo per la formazione all'uso delle macchine utensili.



Sistema basato su grafici 3D interattivi e tecniche di realtà virtuale che offrono possibilità innovative per la formazione.

La macchina VIRTOOL è un software progettato e sviluppato per la formazione nella preparazione e nell'utilizzo di macchine per l'avviamento di trucioli, sia convenzionali che CNC.

Con la macchina VIRTOOL gli studenti possono effettuare una formazione iniziale con una macchina virtuale, il che ridurrà notevolmente i tempi di lavoro necessari quando passeranno a una macchina reale e li aiuterà ad acquisire e rafforzare i concetti di base per la preparazione e la lavorazione su macchine utensili convenzionali e CNC.



37 /

Le macchine virtuali funzionano esattamente come le macchine reali. Ogni macchina virtuale, in 3D, è distribuita con casi pratici o casi di studio supportati da un set completo di contenuti teorici.

Imparare facendo

L'applicazione si basa sull'apprendimento basato sui problemi (PBL - Apprendimento Basato sui Problemi) e consente lo studio indipendente. Il suo design educativo avanzato è il risultato degli ultimi studi condotti in questo campo e della tecnologia più aggiornata. (PBL - Apprendimento Basato sui Problemi, Autoformazione, Imparare Facendo).

Macchine disponibili 24 ore su 24

Permette di lavorare su macchine con scarsa disponibilità per un tempo illimitato.

Macchine sicure e indistruttibili

Riduce il rischio di incidenti e danni all'attrezzatura durante il processo di formazione.

Riduce i costi del processo di apprendimento

Riducendo il tempo impiegato alle macchine e consentendo un processo di apprendimento realmente efficiente, con minore necessità di supporto da parte di un insegnante.

Una macchina, uno studente

Rende più flessibile il lavoro in classe e in laboratorio, cosa difficile da ottenere quando si lavora in aule dove ci sono solo macchine vere.

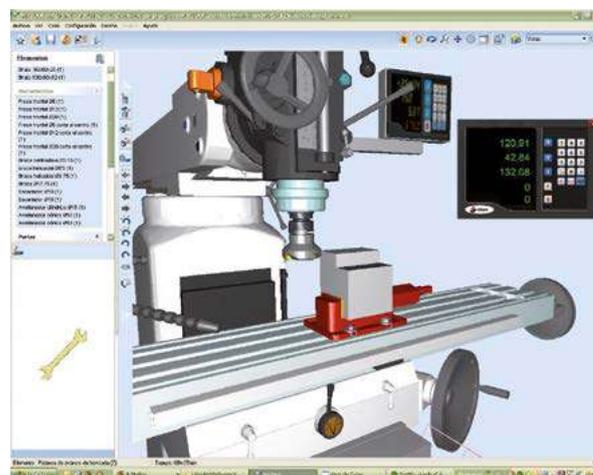


Lavorare con una macchina VIRTOOL

La libreria di attività pratiche, distribuita con ogni macchina virtuale, è suddivisa in casi di studio. La classificazione dei casi trattati è molto completa e spazia dall'identificazione degli utensili alla lavorazione di parti complesse, passando per la gestione dei controlli CNC.

Con la macchina VIRTOOL, l'utente/studente esegue le attività di apprendimento risolvendo casi di studio in un ambiente virtuale. Gli utenti hanno tutte le informazioni necessarie per i casi di studio per ogni macchina:

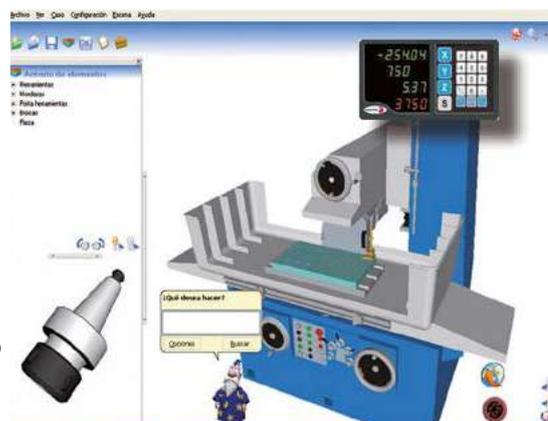
- Una descrizione completa.
- Materiali di riserva.
- Le istruzioni vengono fornite costantemente e gli errori vengono segnalati, aiutando gli studenti a risolvere con successo tutti i casi di studio.
- I tutor possono ottenere report online per la valutazione degli studenti.



Interazione con la macchina

Viene eseguita attraverso una serie di operazioni che permettono allo studente di lavorare parti complesse:

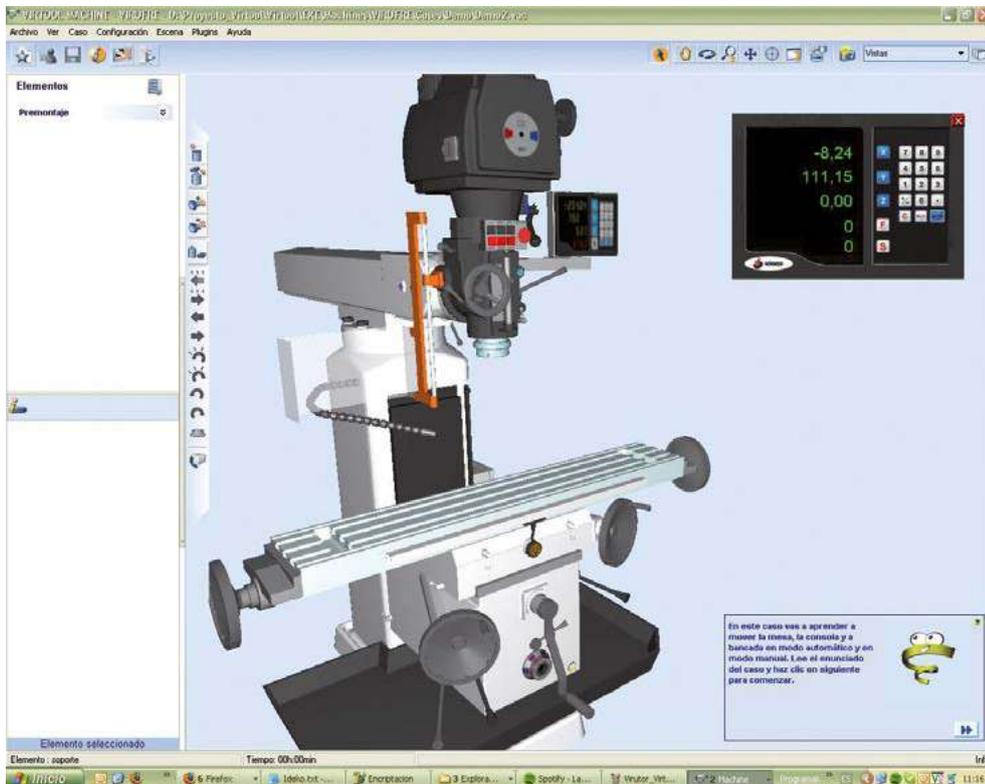
- > **Selezionare:** Permette all'utente di identificare gli elementi.
- > **Assemblare:** Permette all'utente di assemblare un elemento sulla macchina o su un altro elemento mostrato nella finestra dello scenario.
- > **Smontare:** Permette all'utente di smantellare, smontare o liberare un elemento dallo scenario.
- > **Chiudere:** Permette all'utente di legare o fissare un elemento all'altro sulla macchina, utilizzando se necessario un utensile.
- > **Aprire:** Permette all'utente di sbloccare o allentare un elemento della macchina, utilizzando l'apposito utensile manuale.
- > **Spostare:** Per spostare gli elementi mobili in modo sequenziale o continuo.
- > **Lavorazione.**
- > **Girare la parte.**
- > **Visualizzatore di dimensioni:** Attiva un visualizzatore di dimensioni che funziona come quello reale.
- > **CNC:** Attiva il simulatore di controllo numerico per macchine CNC. Questo controllo viene gestito e interagisce con la macchina allo stesso modo del controllo reale.



Muoversi nel mondo o nello scenario 3D

È molto semplice e intuitivo. Include anche visualizzazioni preimpostate a cui ricorrere se è necessario un elemento specifico.

Fresatrice universale VIRUFRE



39 /

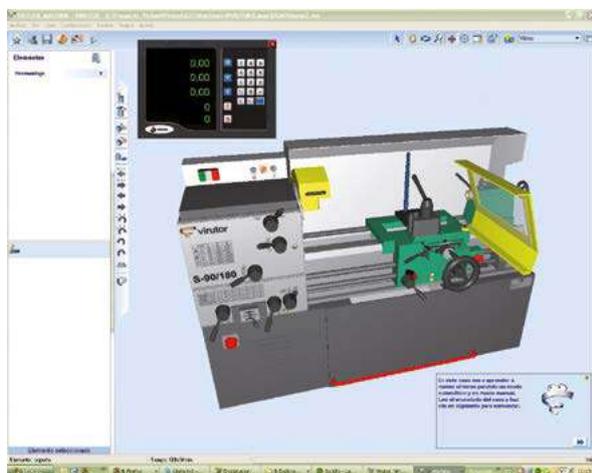


Si tratta della fresatrice VIRTOOL e, con il suo insieme di esercizi o casi di studio, lo studente sarà in grado di sviluppare determinate competenze.

Ogni caso di studio ha un obiettivo specifico, studiando tutto, dai componenti della macchina alle prestazioni virtuali di processi di lavorazione complessi, evidenziando:

- Identificazione delle parti della macchina.
- Comprensione della dinamica della macchina.
- Tipi di fissaggi e loro elementi.
- Assemblaggio e regolazione dei componenti.
- Identificare e assemblare portautensili, utensili ed elementi ausiliari.
- Preparazione alla lavorazione.
- Movimentazione della macchina.
- Eseguire lavorazioni meccaniche di base.
- Esecuzione di lavorazioni meccaniche.
- Processi di lavorazione complessi.

Tornio parallelo VIRUTOR

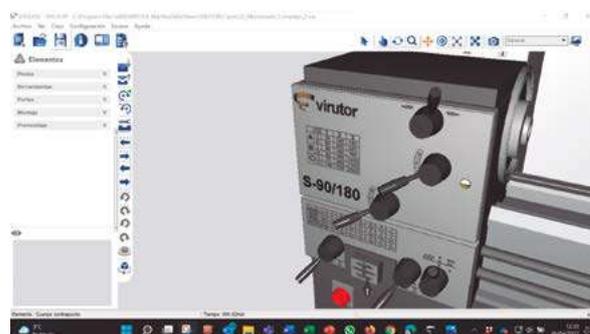


Virutor è il tornio parallelo convenzionale VIRTOOL.

Con questo e la libreria di casi di studio che include, viene trattato quanto segue:

- Identificazione delle parti della macchina.
- Movimentazione della macchina (movimento dei carrelli, movimenti dei mandrini).
- Identificazione e assemblaggio di utensili e portautensili.
- Tipi di fissaggio, selezione e assemblaggio dei pezzi.
- Calcolo e definizione delle condizioni di taglio.
- Elementi di sicurezza.
- Identificazione ed esecuzione dei processi di lavorazione.
- Esecuzione di lavorazioni meccaniche.

40 /



Sistema di licenze

Configurazione della tua AULA



Configurare la tua aula di formazione in base alle tue esigenze in qualsiasi momento. Scegli e combina tra i diversi metodi di protezione disponibili.

> **Protezione web con tre modelli.**

- Patente temporanea di 4 mesi.
 - Patente temporanea di 1 anno.
 - Licenza illimitata.
- In questo modo potrai adattare in ogni momento le tue risorse alle tue esigenze e offrire ai tuoi studenti la possibilità di acquistare il prodotto per il loro periodo di formazione.
 - Ogni macchina ha una licenza separata.

Babyplast 6/12

Macchina per iniezione di plastica



41 /

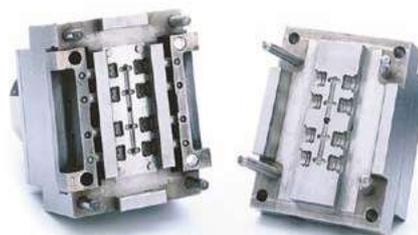
Una macchina industriale adatta alla formazione. Facilità di implementazione, programmazione semplice tramite touch screen, controllo proporzionale su tutti gli assi, elevata affidabilità e bassa manutenzione.

Caratteristiche tecniche

Diametro del pistone (mm):	10	12	14	16	18
Pressione di iniezione (KG/cm):	2.650	1.830	1.340	1.030	815
Forza di chiusura:	62.5 KN				
Forza d'apertura:	4 KN				
Viaggio d'apertura:	30 -110 mm				
Forza di espulsione:	7.5 KN				
Viaggio di espulsione:	45 mm				
Pressione idraulica:	130 bar				
Capacità del serbatoio dell'olio:	16 litres				
Ciclo a vuoto:	2.4"				
Potenza installata:	2.95 kW				
Spessore dello stampo:	70:135 mm				
Memorizzazione dei parametri:	100 moulds				
Circuito di refrigerazione ad acqua aperto					
Refrigerazione (opzionale):	Circuito chiuso di raffreddamento a tavola				
Peso:	165 Kg				
Dimensioni:	1.100 x 500 x 700 mm				
Alimentazione:	3x 380 Vac (3 fasi + neutro + terra)				

Babyplast è il risultato di oltre 10 anni di esperienza nel campo della microiniezione. È stato appositamente adattato per la formazione.

- Programmazione semplice attraverso menu identificabili da icone.
- Sinottici, che indicano lo stato dei sensori e degli attuatori in tempo reale, consentendo il monitoraggio della produzione.
- Compatto, silenzioso e pulito.
- Facile da mantenere: concezione modulare.



Una macchina industriale



Un sistema di stampo originale

- Il sistema di alloggiamento e piastre è una parte integrante della macchina.
- Solo il blocco di stampa è intercambiabile.
- La struttura tradizionale dello stampo viene rispettata.
- I vantaggi di questo dispositivo sono:
 - Costo ridotto degli stampi.
 - Basso costo di produzione.
 - Precisione dei pezzi prodotti.



42 /

- BABYPLAST 610 è una pressa da banco che consente di iniettare la maggior parte dei materiali termoplastici presenti sul mercato: PP, PA, ABS, PS, PBT, POM, PPS.
- Macchina totalmente idraulica con gruppo di alimentazione, pompa e deposito incorporati.
- Manometri di visualizzazione: pressione di iniezione, pressione di chiusura dello stampo.
- Microprocessore dell'unità di controllo con touch screen a colori.
- Connettività USB ed Ethernet.
- Cinque dimensioni di pistoni per un'adattamento perfetto alla produzione pianificata.
- Controllo di tutti i movimenti in circuito chiuso mediante controllo proporzionale.
- Dispone di due uscite programmabili per la gestione di nuclei, flussi d'aria, ecc.
- Quattro zone di riscaldamento con regolatori digitali PID.
- Controllo del raffreddamento di quattro zone tramite flussometro.

Massima sicurezza



- Arresto di emergenza tramite pulsante.
- Schermo di protezione con rilevatori.
- Sicurezza idraulica che blocca qualsiasi rischio di movimento quando la protezione è aperta.
- Protezione delle aree calde.
- Scatola di recupero dei pezzi e rampa per lo scarico di spurgo.
- Certificazione CE e CEM.

Assemblaggio e manutenzione meccanica

Questi kit di assemblaggio, riparazione e manutenzione permetteranno agli studenti di conoscere i principali sistemi meccanici. Grazie al taglio di ogni sistema è possibile studiare ognuno dei diversi componenti e il loro funzionamento.

Il materiale viene fornito sistemato e protetto in una scatola per il trasporto insieme agli utensili necessari al suo utilizzo.



MM01 – KIT DI MONTAGGIO: GRAFICO A SFERA E VALVOLA DI CHIUSURA (Ref.: ZZM0156)

Il kit MM01 per assemblaggio, riparazione e manutenzione permette di analizzare le differenze tra una valvola a sfera e una valvola di intercettazione. Grazie al taglio di ciascun sistema, è possibile studiare ciascuno dei diversi componenti e il loro funzionamento. Il materiale è fornito posizionato e protetto in una scatola per il trasporto, insieme agli strumenti necessari per il suo utilizzo.



MM02 – KIT DI MONTAGGIO: COMPRESSORE A PISTONE (Ref.: ZZM0157)

Il banco di montaggio MM02 contiene tutto il necessario per introdurre lo studente a un progetto di assemblaggio di un compressore a stantuffo, oggetto di studio. Il kit è fornito con due compressori a pistone: uno in condizioni di servizio e uno smontato. Inoltre, sono inclusi gli strumenti necessari per il montaggio di quest'ultimo, in modo che sia possibile analizzare il taglio in qualsiasi momento di fronte al montaggio completo. Il banco dispone anche di cassette dove riporre il materiale, un pannello frontale su cui posizionare il materiale didattico necessario.

Altri kit:

MM03: Assemblaggio e Manutenzione: Pompa Centrifuga Multi-Steel

MM04: Assemblaggio e Manutenzione: Pompa a Vite

MM05: Assemblaggio e Manutenzione: Pompa a Membrana

MM06: Assemblaggio e Manutenzione: Pompa a Pistoni

MM07: Assemblaggio e Manutenzione: Pompa ad ingranaggi

MM08: Kit di Assemblaggio: Cuscinetto Scorrevole Idrodinamico

MM09: Kit di Assemblaggio: Valvola di Chiusura

MM10: Kit di Assemblaggio: Ingranaggio Combinato

MM11: Kit Valvola a Saracinesca a Cuneo Piatto e Sede Titolata

TECNOLOGIA ELETTRICA

Segue una presentazione degli strumenti didattici per lo studio dell'ingegneria elettrica sia da una prospettiva sperimentale che analitica, con il punto focale o pilastro del lavoro che è "Analisi dei Circuiti Elettrici", affrontando altri blocchi di contenuto (Elettromagnetismo, Trasformazione, ecc.) man mano che diventano importanti e rilevanti per il processo di insegnamento-apprendimento dello studente.

Attività didattiche

Queste attività consentono all'istruttore di organizzare diversi tipi di attività (dimostrazioni, spiegazioni, ecc.) per gruppi piccoli o grandi. Ciò significa rimuovere il tradizionale divario tra teoria in aula e pratica in laboratorio, integrando l'intero processo in un unico ambiente fisico.

44 /

Attività di apprendimento

Questi consentono allo studente di intraprendere attività di analisi e sperimentazione di circuiti, macchinari e componenti. Includono una serie di caratteristiche tecnologiche su una gamma di supporti che preparano il terreno per l'analisi e la costruzione rapida e affidabile dei circuiti.

Elettrostatica ed
elettromagnetismo



Trasformatori

Sistemi trifase



Documentazione

Una serie completa di documenti che, oltre ai manuali dell'utente richiesti per l'attrezzatura, comprende:

- Guida Didattica: descrizione del programma con definizione di obiettivi, attività, programmazione, ecc.
- Il Manuale delle Attività Pratiche, che consente l'uso completo delle attrezzature presenti in questo catalogo.
- Il Manuale dei Contenuti, come introduzione alle nozioni di base dell'elettricità.

Attrezzatura ausiliaria

Il laboratorio può essere completamente attrezzato con attrezzature ausiliarie, quali mobili, lavagne, proiettori, strumenti commerciali (multimetri, oscilloscopi, generatori di funzioni), ecc.

Le attrezzature ausiliarie distribuite da Alecop compaiono integralmente nel catalogo online (www.alecop.com).

Sicurezza

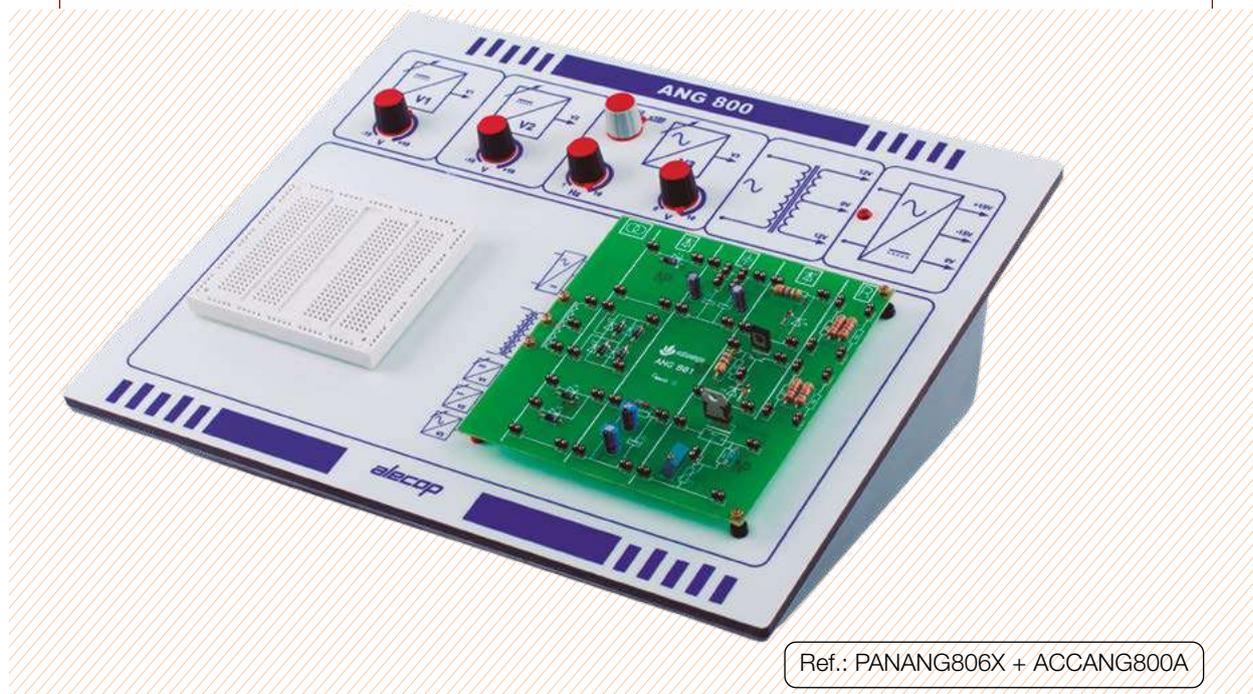
Tutte le attrezzature nell'ambito dei sistemi trifase, della trasformazione e dell'introduzione delle macchine elettriche sono state progettate per funzionare a 22/38 V, con una garanzia di sicurezza per gli utilizzatori che deve essere considerata nel suo giusto contesto: le tensioni di esercizio sono 1/10 di quelle reali (220/380 V).

Modularità

Ogni attrezzatura presente in questo catalogo ha una disposizione modulare per soddisfare le esigenze didattiche secondo le esigenze dell'utente.



Attrezzatura didattica ANG-800 per l'analisi dei circuiti



46 /

Trainer modulare per lo studio dei principi di base dei circuiti c.c. e a.c. Il sistema si basa sulla console ANG-800 dove sono posizionate le schede precostruite con i diversi sistemi di modulazione e codifica del segnale. La console include un'area di prototipazione per consentire di intraprendere esperimenti extra e lavori di progetto.

Questi trainer non solo offrono una piattaforma comoda e robusta, ma includono anche tutte le fonti di alimentazione e segnale necessarie. Quando le schede precostruite vengono inserite nel pannello, le connessioni necessarie all'alimentazione vengono eseguite automaticamente, mantenendo al minimo il numero di connessioni richieste. L'unica attrezzatura aggiuntiva richiesta è un oscilloscopio e un multimetro. Includono un set completo di manuali per l'insegnante e gli studenti, nonché cassette portaoggetti, cavi di collegamento e componenti.

- Sorgente CC fissa: ± 15 V (I_{max} 0,5 A).
- Alimentazione ac fissa (trasformatore con presa centrale) 12-0-12V (I_{max} 0,3A).
- Due sorgenti di tensione variabile (V1 e V2) che forniscono ± 10 volt cc (I_{max} 0,1 A).
- Sorgente di tensione alternata variabile (V3) 0-10 V e 1 Hz-1 kHz utilizzando intervalli variabili e commutati.
- Area di inserimento della scheda con prese da 2 mm per il fissaggio delle schede e l'alimentazione.
- Scheda prototipi da 600 contatti, per la realizzazione di circuiti a disegno libero.
- Cavo di alimentazione di rete.

Questa composizione comprende l'insieme di schede e accessori per lo studio dei fondamenti e teoremi dei circuiti CC e AC:

- ANG 800-DC1: Fondamenti CC e teoremi delle reti I.
- ANG 800-DC2: Fondamenti CC e teoremi delle reti II.
- ANG 800-AC1: Circuiti AC I.
- ANG 800-AC2: Circuiti AC II.

Elenco delle pratiche che possono essere eseguite con questa attrezzatura:

Fondamenti CC e teoremi di rete I

- Circuito CC di base.
- Legge di Ohm.
- Circuito in serie.
- Circuito parallelo.
- Legge di Kirchoff sulla tensione.
- Legge di Kirchoff sulla corrente.
- Legge di Kirchoff combinata.
- Circuiti di Thevenin.
- Kirchoff con 2 sorgenti.
- Teorema di sovrapposizione.

Fondamenti CC e teoremi di rete II

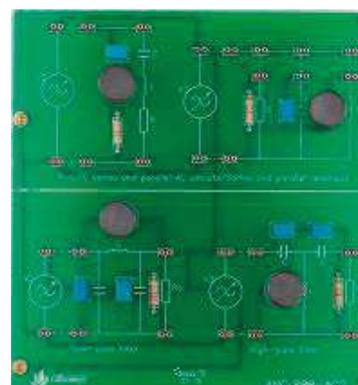
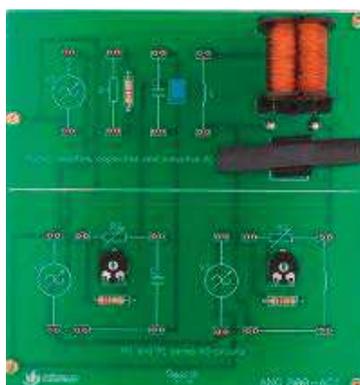
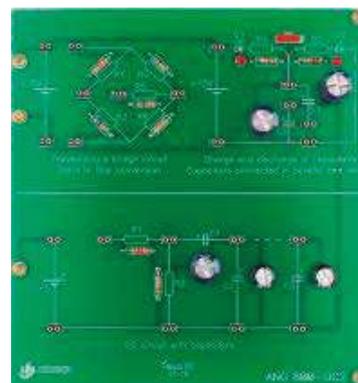
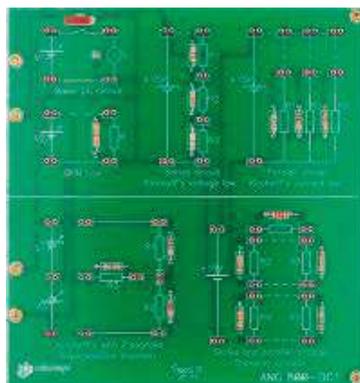
- Teveninizzazione di un circuito a ponte.
- Conversione da triangolo a stella.
- Carica e scarica dei condensatori.
- Condensatori collegati in parallelo e in serie.
- Risoluzione di un circuito CC con condensatori.

Circuiti AC I

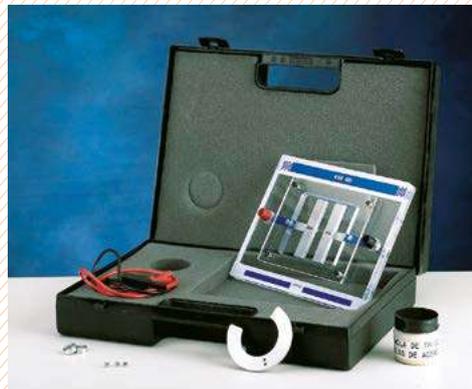
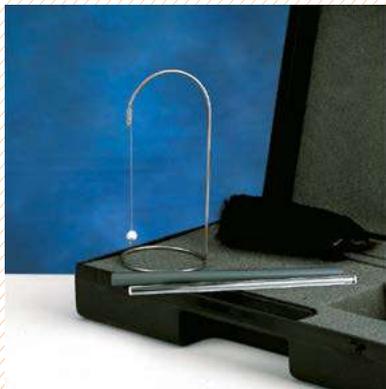
- Forma d'onda sinusoidale, valori AC.
- Circuito AC puramente resistivo.
- Circuito AC puramente capacitivo.
- Circuito AC puramente induttivo.
- Circuiti AC in serie RC.
- Circuiti AC in serie RL.

Circuiti AC II

- Circuito in serie RLC.
- Risonanza in serie RLC.
- Circuito parallelo RC.
- Circuito parallelo RL.
- Circuito parallelo RLC.
- Risonanza parallela RLC.
- Filtro passa-basso.
- Filtro passa-alto.



Elettrostatica e



KIT DIDATTICO DI ELETTROSTATICA

Ref.: 9EQKEL1200

Valigetta per l'analisi dei fenomeni elettrostatici, contenente i seguenti elementi:

- Un panno di pelle di gatto.
- Una cornice di palline di sughero.
- Un bastone in PVC.
- Un bastone di plexiglas.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.

Accessori Opzionali Consigliati:

- Coulombmetro COL-120.

KIT DIDATTICO DI CAMPO ELETTRICO

Ref.: 9EQKCE1200

Questo consiste in un insieme di elementi che vengono assemblati dall'utente su una base di perspex, che permettono di analizzare la forza di una carica in un campo elettrico, il principio di funzionamento del condensatore, ecc. I fenomeni possono essere osservati su uno schermo con l'aiuto di un proiettore.

Gli elementi inclusi nella valigetta sono:

- Una piastra di base.
- 2 parti per cariche specifiche.
- 2 parti di condensatore rettilineo.
- 1 parte a forma di coppa.
- 1 barattolo di semolino.
- 2 cavi.
- 1 sfera di acciaio.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.

Accessori NECESSARI:

- Sorgente ad alta tensione FAT-120.

elettromagnetismo



KIT DIDATTICO CAMPO MAGNETICO

Ref.: 9EQKCM1200

Questo è un insieme di elementi che, una volta assemblati su una base di perspex, permettono di analizzare le linee di forza di un campo magnetico generato da diversi tipi di elementi conduttori. I fenomeni risultanti possono essere visualizzati su uno schermo con l'aiuto di un proiettore a soffitto. Le varie parti fornite con la valigetta includono:

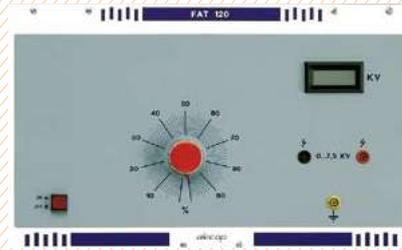
- Una piastra di base magnetica.
- Una base piana.
- Una base per cavo corrente in linea retta.
- Una piastra a guglia.
- Una piastra a spirale.
- 4 magneti 20 x 40 mm.
- 4 pezzi di ferro, 20 x 40 mm.
- 4 pezzi di alluminio, 20 x 40 mm.
- 4 pezzi di plastica, 20 x 40 mm.
- 1 barattolo di limatura di ferro.
- 6 aghi magnetizzati.
- 1 ago magnetizzato con telaio.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.

Accessori NECESSARI:

- Sorgente ad alta tensione FAC-120.



FONTE DI ALTA TENSIONE PER SCOPI DIDATTICI

Ref.: 9EQFAT1200

Una fonte di alta tensione completamente protetta per garantire la sicurezza dell'utente. Fornisce una tensione continua fino a 7.500 V che può essere regolata tramite un controllo potenziometrico, con una corrente massima di 100 μ A. Ha un display digitale con una lettura della tensione. L'alimentazione è 110-230 V / 50-60 Hz a seconda del modello.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.

FORNITURA DIDATTICA AD ALTA CORRENTE

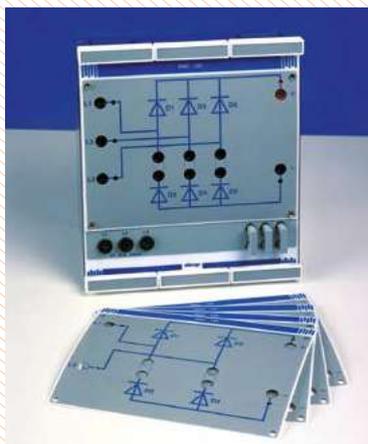
Ref.: 9EQFAC1200

Una fonte di corrente elevata inserita in un pannello che può essere posizionato su un telaio o su un tavolo. Fornisce una corrente fino a 100 amp AC nel fondatore. Output diretto e alternato, tramite prese separate. Un potenziometro consente di variare la corrente. Ha una visualizzazione visiva e connettori speciali per collegare diversi tipi di cavi metallici (per l'analisi di riscaldamento, fusione, ecc.).

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.
- Materiali conduttori: rame, nichelcromo e costantana.
- Fusibili.

Sistemi trifase



RETTIFICHE MONO-TRIFASE NON CONTROLLATE

Ref.: MDULRNC120

È presente una serie di ponti raddrizzatori incorporati su una base a 6 diodi di potenza (10 A/600 W) che sono interconnessi e isolati individualmente contro le sovratensioni.

Con l'utilizzo di un set di modelli e connettori è possibile selezionare e configurare le varie tipologie di ponti raddrizzatori in fase di analisi:

- Modello RNC-121: raddrizzatore monofase a onde medie.
- Modello RNC-122: raddrizzatore a ponte monofase.
- Modello RNC-123: raddrizzatore bifase a onde medie.
- Modello RNC-124: raddrizzatore trifase a onde medie.
- Modello RNC-125: raddrizzatore a ponte trifase.

L'unità è progettata per funzionare sia con tensione standard che bassa (22/38). Sono previste boccole da 4 mm ad alta sicurezza e boccole da 2m, che consentono anche di misurare le tensioni e le correnti dei circuiti.

Gli ingressi di alimentazione dell'unità sono protetti da fusibili ultrarapidi da 10A.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.
- Ponti di collegamento.

Accessori NECESSARI:

- Modulo didattico TRI-120: trasformatore trifase (per funzionamento a bassa tensione, se necessario).

MODULO BATTERIA

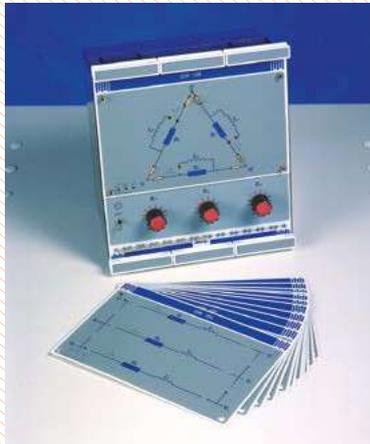
Ref.: MDULBAT120

Elemento modulare per la simulazione di una forza controelettromotrice, costituito da una batteria da 12V, 6,5 Ah. La batteria si carica internamente collegando il modulo all'alimentazione elettrica (110-230 V / 50-60 Hz a seconda del modulo) e accendendo l'interruttore della luce. Boccole di sicurezza incluse.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.





CARICA RESISTIVO-INDUTTIVA

Ref.: MDULCIR120

Questa è un'unità tripla con tre gruppi di cariche R-L. Ogni gruppo è composto da un'induttanza da 150 mH/1 A e una resistenza da 33 ohm/35 W in serie con un reostato dello stesso valore. C'è una protezione contro la sovracorrente misurata a 1A per ogni gruppo. La carica massima applicabile è 50 Vef.

Utilizzando un multi-template e dei jumper diversi, è possibile selezionare il tipo di addebiti di connessione e il lavoro desiderato. L'uso di cavi nell'assemblaggio è minimo.

La raccolta di modelli include:

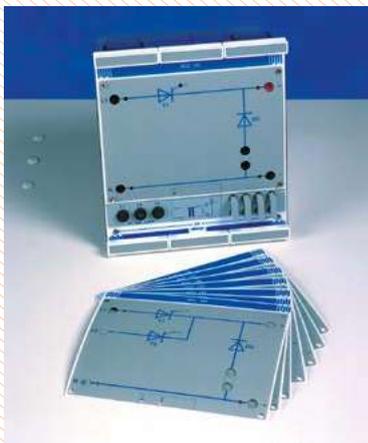
- Modello CIR-121: Connessione libera carica R.
- Modello CIR-122: Connessione libera carica L.
- Modello CIR-123: Connessione in serie libera R-L.
- Modello CIR-124: Connessione in parallelo libera R-L.
- Modello CIR-125: Connessione a triangolo carica R.
- Modello CIR-126: Connessione a triangolo carica L.
- Modello CIR-127: Connessione in serie a triangolo R-L.
- Modello CIR-128: Connessione delta a carico RL parallelo.
- Modello CIR-129: Connessione a stella carica R.
- Modello CIR-130: Connessione a stella carico L.
- Modello CIR-131: Connessione a stella in serie carico RL.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.
- Ponti di collegamento.

Accessori NECESSARI:

- Modulo didattico TRI-120: trasformatore trifase.



CARICA CAPACITIVA

Ref.: MDULCRC120

Questo è un telaio modulare triplo che incorpora una serie di condensatori raggruppati elettricamente in tre gruppi: C1, C2 e C3. Mediante un insieme di modelli (3) e connettori (non più di tre), è possibile configurare:

- Modello CRC-121: Connessione libera.
- Modello CRC-122: Connessione a stella.
- Modello CRC-123: Connessione a triangolo.

Ogni gruppo di condensatori può adottare capacità di 1, 5, 10, 25, 50 e/o 100 (F che possono essere selezionate tramite un commutatore. La tensione di lavoro massima di ogni gruppo è 63V.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.
- Ponti di collegamento.

Accessori opzionali consigliati:

- Strumentazione: voltmetro, amperometro, fasimetro.

Accessori NECESSARI:

- Modulo didattico TRI-120: trasformatore trifase.

Trasformatori



KIT DI TRASFORMATORE MONOFASE E ELETTROMAGNETISMO

Ref.: 9EQKTM1200

Un kit per assemblare e studiare diversi tipi di trasformatori monofase. Permette di analizzare i principi dell'elettromagnetismo: il funzionamento di un relè, di una suoneria ...

E' composto da un triplo elemento per base di assemblaggio e da una valigetta che contiene i vari elementi costruttivi quali:

- Un nucleo a U.
- Un nucleo a I con controllo della variazione del gap d'aria.
- 2 bobine da 500 spire.
- 2 bobine da 250 spire.
- 2 bobine a pendolo da 100 spire.
- Foglio del pendolo (relè, campana, ecc.).
- Campanello.
- 2 telai (contatto del relè).
- Braccio pendolare (Foucault).
- Magneti.
- Parti varie (pezzi di ferro, alluminio, ecc.).

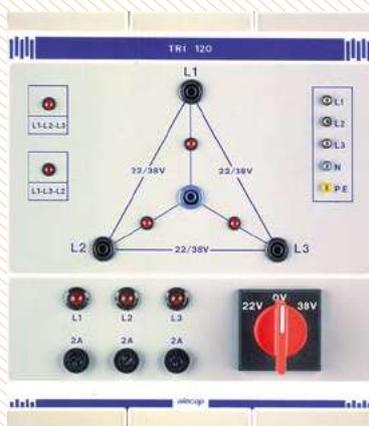
Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.

TRASFORMATORE TRIFASE 230/400-22/38V

Ref.: MDULTRI122

Ref.: MDULTRI123



Questo è un trasformatore trifase che, a seconda del modello (TRI-122 o TRI-123), ha un rapporto di trasformazione di 220V a 22/38V oppure di 380V a 22V-38V, con una potenza apparente di 300 VA.

La tensione di output è di 22V tra le fasi (12,7V fase neutra) e 4 Ampere oppure 38V tra le fasi (22V fase neutra) e 3,75 Ampere, selezionabili tramite un commutatore sul modello frontale.

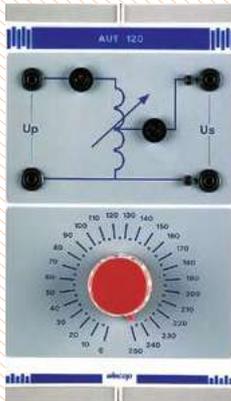
L'output è tramite boccole da 4 mm e 2 mm e sono protette da sovracorrente e cortocircuito con un indicatore luminoso per fase. Sono isolate termicamente con ripristino automatico dopo che gli elementi di protezione sono rimasti freddi per un periodo di tempo.

La visualizzazione luminosa frontale mostra l'ordine delle fasi (L1-L2-L3 o L1-L3-L2).

Il primario del trasformatore è protetto da fusibili da 2A con un'indicazione luminosa in caso di interruzione (spia spenta).

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.



AUTOTRASFORMATORE MONOFASE

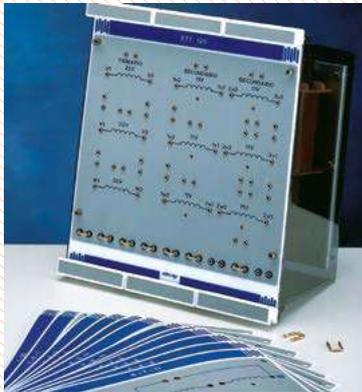
Ref.: MDULAUT120

Autotrasformatore monofase con tensione di ingresso di 230 V / 50-60 Hz e output variabile regolato tramite un controllo potenziometrico.

- Tensione massima di output: 250 V.
- Carico massimo di output: 1 A.
- Protezione: fusibile da 1 A.
- Boccole di sicurezza.

Accessori standard inclusi:

- Manuale dell'utente.



STUDIO DI TRASFORMATORE TRIFASE

Ref.: MDULETT120

Attrezzatura per l'analisi dei diversi tipi di collegamento sui trasformatori trifase.

È composto da un'unità multimodello con trasformatore trifase ETT-120 e da un set di 12 modelli.

L'unità incorpora tre trasformatori monofase, ciascuno dei quali ha due secondari con un identico rapporto di trasformazione (0,5/1). La tensione nominale per gli avvolgimenti primari è di 22 V e 11 V per quelli secondari.

Mediante i modelli (12) e i connettori (mai più di 9), è possibile ottenere le seguenti configurazioni di trasformatore trifase:

- Modello T-E-1: Differenza di fase Triangle-Startime 1.
- Modello T-E-5: Differenza di fase Triangle-Startime 5.
- Modello T-E-11: Differenza di fase Triangle-Startime 11.
- Modello T-2E: Triangolo-Doppia Stella.
- Modello T-T-0: Differenza di fase Triangolo-Triangolo-tempo 0.
- Modello T-Z-0: Differenza di fase triangolo-Zig/Zag-tempo 0.
- Modello E-E-0: Differenza di fase Stella-Stella-tempo 0.
- Modello E-E-6: Differenza di fase Stella-Stella-tempo 6.
- Modello E-T-5: Differenza di fase Stella-Triangolo-tempo 5.
- Modello E-T-11: Differenza di fase Stella-Triangolo-tempo 11.
- Modello E-Z-5: Differenza di fase Star-Zig-Zagtime 5.
- Modello E-Z-11: Differenza di fase Star-Zig-Zagtime 11.

I terminali di input/output sono stampati su tutte le etichette. Ognuno dei sei avvolgimenti secondari è dotato di un circuito di protezione termica con indicatore luminoso, impostato a 0,65 A.

Accessori richiesti:

- Modulo didattico trasformatore trifase TRI-120.

4 macchine elettriche

Risorse didattiche per lo studio delle macchine elettriche, statiche e rotanti. Dai principi di funzionamento alla costruzione di dispositivi automatici e alle operazioni di manutenzione delle macchine.



AUTOMAZIONE



WORKSHOP

Macchine elettriche



PRINCIPI



TEST



AULA-WORKSHOP



55 /

Documentazione

Ogni risorsa ha una serie di documenti di supporto per facilitare il lavoro dell'insegnante:

- **Manuale dell'utente:** contiene istruzioni per l'installazione e il funzionamento dell'attrezzatura, le sue caratteristiche tecniche e informazioni sulle precauzioni da adottare per un corretto funzionamento.
- **Cartella di lavoro:** Definisce gli obiettivi, la sequenza di implementazione e una chiave di risposta per ciascuna delle sessioni pratiche.

Sicurezza

Le risorse presentate in questo catalogo sono state progettate per soddisfare le direttive europee sulla sicurezza delle macchine, sulla bassa tensione e sulla compatibilità elettromagnetica.

Economia

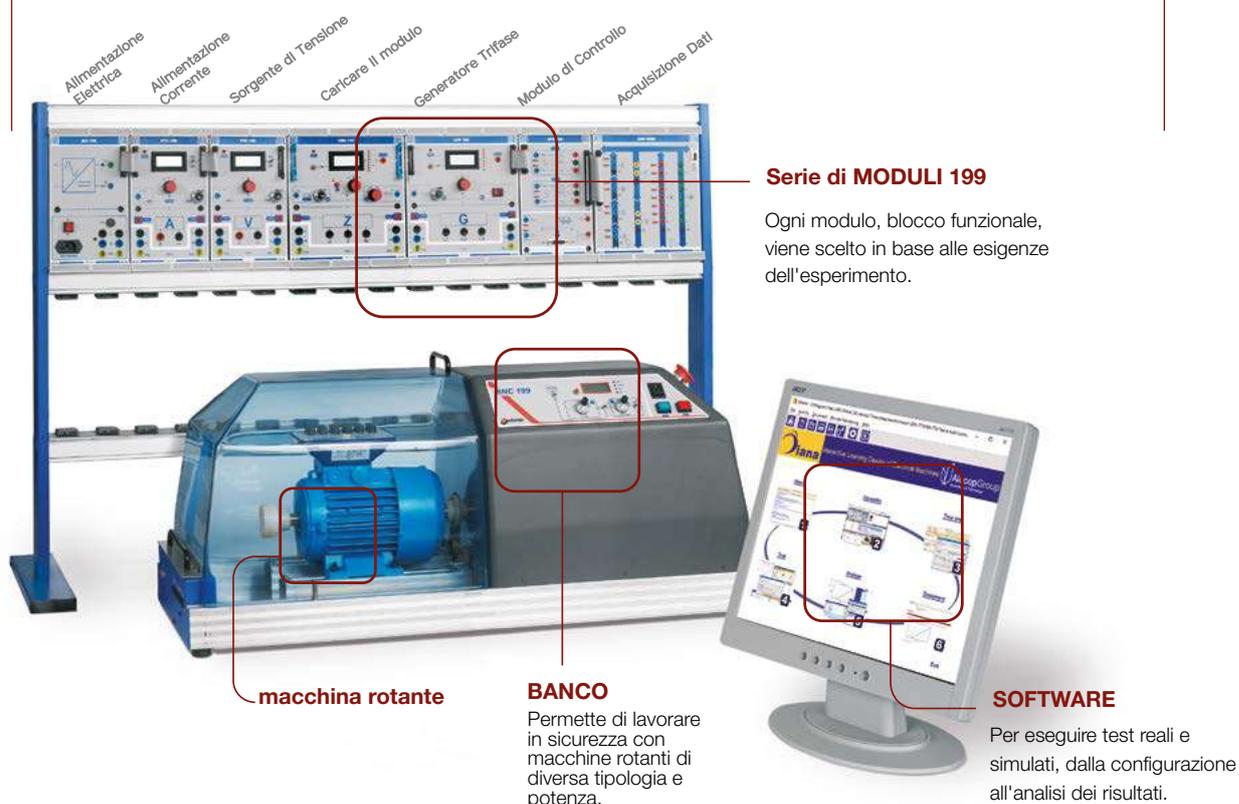
La scalabilità delle risorse didattiche e la potenzialità di utilizzo in aula, consentono una notevole riduzione dell'investimento da effettuare per un programma specifico di macchine elettriche.

Modularità

L'attrezzatura consente una configurazione modulare in base alle attrezzature disponibili e alle esigenze formative dell'utente.

ProLAB

Banco di prova modulare



56 /

ProLAB di Alecop è il sistema più avanzato per l'insegnamento delle Macchine Elettriche. Consente agli studenti di studiare, sia teoricamente che praticamente, il funzionamento e le prestazioni delle macchine elettriche statiche e rotanti da un livello fondamentale ai test più avanzati.

ProLAB è un sistema modulare, composto da un banco di prova, alimentatori, strumenti e varie macchine e trasformatori CC, monofase e trifase AC. Può essere configurato tradizionalmente come singole postazioni di lavoro, utilizzando strumenti convenzionali o basati su PC, oppure in rete quando è necessario un solo set di hardware per ogni classe, fornendo una soluzione conveniente e un semplice percorso di aggiornamento quando il numero di studenti aumenta.

Se utilizzato con un PC o in rete, il software Diana fornisce teoria e istruzioni, nonché controllo, e guida lo studente attraverso la costruzione e l'assemblaggio di diverse strategie di test. Anche le configurazioni complesse richiedono solo pochi minuti per essere completate. Diana contiene routine di test standard o consente allo studente o all'istruttore di impostare i propri esperimenti.

Ciascuno dei moduli, che si tratti di alimentatori, carichi o strumenti, può essere impostato manualmente o tramite software. Le macchine e il banco di prova sono inoltre compatibili con strumenti convenzionali.

Diana contiene modelli matematici di ciascuna macchina, in modo che i risultati dei test simulati "ideali" possano essere direttamente confrontati con quelli ottenuti da macchine reali. In alternativa, gli studenti possono familiarizzare con le procedure di test utilizzando la simulazione prima di passare alla macchina effettiva. Un generatore di documenti aiuta gli studenti a produrre i loro report di laboratorio. Una documentazione completa è fornita con manuali sperimentali sia per lo studente che per l'istruttore.

ProLAB può essere montato, quando necessario, su un banco mobile per la portabilità. Poiché richiede solo un'alimentazione monofase (la trifase per il funzionamento della macchina è generata a bordo), può essere utilizzato in qualsiasi aula, quindi i giorni dei costosi laboratori dedicati sono ormai passati.

Adattato alle esigenze della classe

Il sistema ProLAB consente agli studenti di apprendere concetti e procedure relativi al funzionamento di macchine elettriche statiche e rotanti.



Scalabilità

Il sistema modulare consente di acquisire i componenti che meglio soddisfano le esigenze del proprio centro, sia per il curriculum che per il budget. ProLAB è compatibile con gli elementi convenzionali della tua classe/workshop (resistori, induttori, condensatori, ponti raddrizzatori, ecc.).



57 /

Economia del tempo e del movimento

È sufficiente una macchina per classe, riducendo i costi di acquisizione e manutenzione.

La serie di moduli "199", progettata per questo sistema, è dotata di strumentazione standard integrata.

L'assemblaggio più complesso richiede solo pochi minuti e utilizza pochi cavi.



PRODOTTO RISPETTOSO DELL'AMBIENTE

L'attrezzatura restituisce alla rete l'energia che tradizionalmente viene dissipata in calore. Oltre a ridurre i consumi, implica la riduzione delle dimensioni dei moduli e del banco, e l'eliminazione di punti caldi potenzialmente pericolosi.



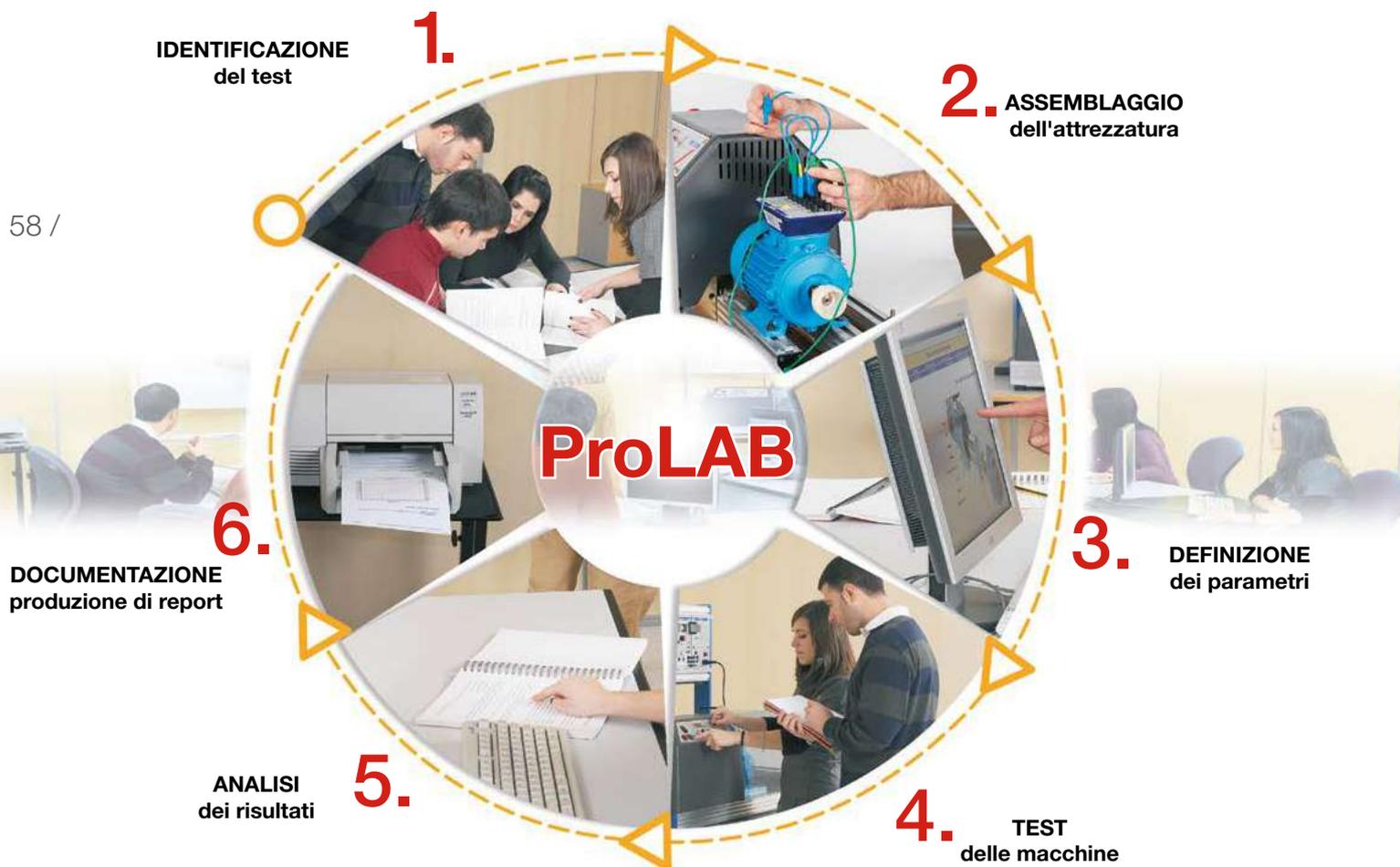
SICUREZZA

Questa attrezzatura va oltre le attuali normative in materia di sicurezza, implementando una serie di protezioni aggiuntive per prevenire incidenti in ambito scolastico.

Processo di lavoro

ProLAB consente allo studente di mettere in pratica i concetti di base appresi nella teoria relativi al funzionamento delle macchine elettriche. La messa in pratica avviene tramite test, reali o simulati. Ogni test viene eseguito seguendo questi 6 passaggi:

58 /



Lavoro in classe

1. Manuale



Test con i moduli e il banco.
Lavoro sul campo.
Dimostrazioni manuali.

2. Misto



Combina l'utilizzo del computer per la preparazione degli esercizi e l'invio dell'applicazione manuale, al banco della macchina.

3. Simulazione



Consente di svolgere l'intero processo di lavoro tramite il software. La biblioteca ha le attività di test più significative per ottenere un apprendimento globale.

59 /

Configurazione

Gli studenti in classe vengono tenuti attivi evitando, per quanto possibile, tempi di attesa. La connettività in aule completa il lavoro:



semplice

senza rete, gli studenti lavorano individualmente sui loro computer ed eseguono il test manualmente o dal computer dell'insegnante.



in rete

Grazie alla rete locale è possibile effettuare test da qualsiasi computer utilizzando DIANA.



Internet

Se viene aggiunto Internet, anche gli utenti che non si trovano fisicamente in aula potranno accedere al banco di prova, facilitando così l'apprendimento a distanza.

Banco

Banco indipendente per prove di macchine elettriche rotanti

Ref: 9EQBNC199A



FUNZIONE. Testare il motore di trazione e il freno della macchina.

60 /

Il cuore del sistema è il Banco di Prova per Macchine BNC-199 su cui sono montati i vari motori in prova. Questo può essere azionato manualmente o controllato dal computer. In modalità di Dinamometro vengono visualizzate le misurazioni in tempo reale di Velocità, Coppia e Potenza oppure può essere utilizzato come motore primario per i test del Generatore. Tutti i parametri sono disponibili anche sul connettore esterno. La sicurezza è di fondamentale importanza. Gli interblocchi assicurano che le macchine non possano essere azionate se non è in posizione la robusta copertura di sicurezza trasparente. Le tensioni sono isolate e qualsiasi condizione di guasto, come sovratensione o sottotensione, velocità o coppia eccessive ecc., viene indicata e aziona i relè di protezione.

Specifiche tecniche

GENERALE

Dimensioni: 950 x 360 x 420 mm

Peso: 41 Kg

Alimentazione: Rete monofase 190 a 250Vac - 5,25 Amp. - 50/60Hz

Tipologia di macchine da testare:

- Altezza del piede tipo 71, 80 e 90 mm.

- Altezza 80 e 90 mm su profili Alecop.

La macchina di prova viene fissata tramite giunto elastico.

FUNZIONAMENTO COME MOTORE DI TRAZIONE

Velocità: da 0 a 2.000 giri/min

Potenza nominale: 800 W

Coppia massima: 9,7 Nm

FUNZIONAMENTO COME FRENO

Velocità massima: 2.450 giri/min

Coppia: 0 to 10 Nm

Potenza nominale: 800 W

PROTEZIONI

Protezione mobile con ancora elettrica.

Pulsante di arresto di emergenza sul banco.

Terminali di sicurezza da 4 mm per il collegamento della macchina in prova.

Protezioni interne: temperatura interna, coppia, velocità, tensione insufficiente, sovratensione eccessiva e sovracorrente di rete.

Modulo

ALI-199

Modulo di Alimentazione

Fornisce alimentazione ± 15 V per tutti gli altri moduli ProLAB montati sul telaio e tensione monofase tramite terminali di sicurezza da 4 mm.

Ref: MDULALI199



61 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di doppia dimensione: 250 x 144 x 130 mm.

La potenza necessaria per il suo funzionamento è:

- Tensione: 190 ÷ 250 Vac 50/60Hz.
- Potenza massima: 1 kW.

Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali e i simboli dei componenti.

Utilizza 2 mm. di diametro prese di sicurezza che fungono da punti di prova e prese di sicurezza di diametro 4 mm per l'alimentazione (rossa).

Specifiche tecniche

Tensione di alimentazione di input: Monofase da 190 a 250 V AC utilizzando una presa.

Frequenza di rete: 50Hz / 60Hz.

Tensione di output: ± 15 V c.c.

Corrente massima: 2 Amp.

Protezioni:

Input: usando un fusibile da 10 amp.

Output: Protezione Termica calcolata a 2 Amp.

Output dalla sorgente: Utilizzando il telaio e le spine di sicurezza da 2 mm.

Indicazioni: Spia accesa per indicare l'alimentazione principale e gli output dalla sorgente attiva.

Modulo

FTC-199

Sorgente di Tensione CC Regolabile

L'alimentazione CC può essere controllata manualmente, esternamente o tramite PC. Include una visualizzazione commutabile e output proporzionali.



Ref: MDULFTC199

62 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di doppia dimensione: 250 x 144 x 130 mm.

La potenza necessaria per il suo funzionamento è:

- ± 15 V., 15 V, tramite collegamento al telaio di supporto ALECOP.
- Tensione: 190 ÷ 250 V.
- Potenza massima: 1 kW.

Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali e i simboli dei componenti.

Utilizza 2 mm. di diametro prese di sicurezza che fungono da punti di prova e prese di sicurezza di diametro 4 mm per l'alimentazione (rossa).

Specifiche tecniche

Il modulo comprende una sorgente di tensione continua le cui caratteristiche sono:

Variazione della tensione di uscita: 0 ÷ 250 V.

Corrente di uscita: 6,6 A max.

Tipi di impostazioni:

- Interno: con quadrante.
- Esterno: Utilizzando un DB26 con una presa di sicurezza da 2 mm.

Accuratezza: 1%.

Misure fisiche:

Visualizzazione della grandezza:

- Grandezze visualizzate: corrente e tensione in uscita (selezionabili tramite interruttore) sul display a 3½ cifre.
- Intervallo/Precisione di tensione: 0 ÷ 250 V c.c. 1% F.E.
- Intervallo/Precisione di corrente: 0 ÷ 6,6 A < 1% F.E.

Cattura del segnale di grandezza:

- Segnali analogici nel connettore DB26: Tensione e corrente di uscita.
- Segnali analogici nelle prese: Tensione e corrente di uscita.
- Intervallo/Precisione di tensione: 0 ÷ 250 V c.c. (0 ± 10 V) 1% F.E.
- Intervallo di corrente di precisione: 0 ÷ 6,6 A c.c. (0 ± 10 V) 1% F.E.

Incorpora una protezione elettronica, proteggendo il modulo da sovraccarichi e cortocircuiti.

Modulo

FCC-199

Sorgente di Corrente CC Regolabile

Alimentatore CC che fornisce un'uscita di corrente controllata. Include una visualizzazione commutabile e output proporzionali.

Ref: MDULFCC199



63 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di doppia dimensione: 250 x 144 x 130 mm.

La potenza necessaria per il suo funzionamento è:

- ± 15 V., inserendolo nel telaio di supporto ALECOP.
- Tensione: 190 ÷ 250 V.
- Potenza massima: 1 kW.

Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali e i simboli dei componenti.

Utilizza prese di sicurezza da 2 mm di diametro che servono come punti di prova e prese di sicurezza da 4 mm di diametro per l'alimentazione (rosse).

Specifiche tecniche

Il modulo comprende una sorgente di tensione le cui caratteristiche sono:

Variazione della tensione di uscita: 0 ÷ 310 V.

Corrente di uscita: 0 ÷ 3,3 A.

Tipi di impostazioni:

- Interno: con quadrante.
- Esterno: Utilizzando un DB26 con una presa di sicurezza da 2 mm.

Accuratezza: 1%.

Misure Fisiche:

Visualizzazione della grandezza:

- Grandezze visualizzate: Tensione e corrente di uscita. (Selezionabile tramite interruttore) in un display a 3½ cifre.
- Intervallo/Precisione di tensione: 0 ÷ 310 V c.c. 1% F.E.
- Campo di corrente / Precisione: 0 ÷ 3,3 A c.c. < 1% F.E.

Cattura del segnale di grandezza:

- Segnali analogici nel connettore DB26: Tensione e corrente di uscita.
- Segnali analogici nelle prese: Tensione e corrente di uscita.
- Intervallo/precisione di tensione: 0 ÷ 350 V c.c. (0 ± 10 V) 1% F.E.
- Intervallo di corrente di precisione: 0 ÷ 3,5 A c.c. (0 ± 10 V) 1% F.E.

Incorpora una protezione elettronica che salvaguarda il modulo da sovraccarichi e cortocircuiti.

Modulo

CRG-199

Carico elettronico

Ref: MDULCRG199

Un carico elettronico compatto DC, monofase e trifase per macchine rotanti e trasformatori. Carichi reattivi e resistivi con Fattore di potenza compreso tra 0 e 1 (induttivi o capacitivi). Capacità di catturare e controllare grandezze tramite PC tramite un sistema di acquisizione dati e software DIANA. I controlli incorporati consentono di operare in base ai vari tipi di carichi passivi:

- Carico resistivo in corrente continua.
- Carico induttivo - resistivo - capacitivo monofase
- Carico induttivo - resistivo - capacitivo trifase.
- Fattore di potenza variabile tra 0 e 1 (induttivo e capacitivo).



64 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di tripla dimensione: 250 x 216 x 130 mm.

Funziona installato in un rack verticale da tavolo da cui riceve la potenza di ± 15 V necessaria per il funzionamento. Interconnessione con altri moduli nel banco di prova BNC-199 e software DIANA con un connettore veloce a 26 pin.

Prese da 2 mm per misure esterne e valori impostati. Terminali di sicurezza da 4 mm alimentazione di input (collegamento alla rete elettrica). Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali. Presenta molti vantaggi rispetto ad altri tipi di carico tradizionali (resistori, banchi di condensatori, induttanze, ecc.), tra cui quanto segue:

- Volume ridotto: tutti i tipi di carico possibili in un unico modulo.
- Prestazioni migliorate: Incorpora circuiti elettronici che restituiscono l'energia all'alimentazione.
- Sicurezza: Incorpora protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti, nonché terminali di sicurezza per la protezione dell'utente.
- Precisione e risoluzione: Controllo elettronico delle grandezze elettriche (ampiezza della corrente e fattore di potenza).
- Strumentazione integrata nel modulo stesso.
- Interconnessione con altri elementi del Banco di Prova BNC-199 e controllo da PC con software DIANA.
- Possibilità di funzionamento autonomo con controllo manuale o assistito da computer (sistema di acquisizione dei dati di uso generale).

Specifiche tecniche

Alimentazione:

- Controllo: ± 15 V CC dal telaio di supporto ALECOP.
- Alimentazione: Monofase da 190 a 250 V AC tramite terminali di sicurezza.

Potenza massima:

- 1 HP Corrente Continua.
- 1 HP corrente alternata monofase.
- 1 kW corrente alternata trifase.

Fattore di potenza:

Variabile tra 0 e 1 (induttivo e capacitivo).

Tensione massima di ingresso:

- 250 V Corrente Continua.
- 280 V AC monofase e trifase.

Intensità massima: 10 A.

Interruttore di cortocircuito:

Variazione attuale tra 0 e 100%.

Modulo con Strumentazione integrata tramite display LCD e pulsante selettore di grandezza:

- Voltmetro.
- Amperometro.
- Wattmetro (attivo, reattivo e apparente).
- Misuratore del Fattore di Potenza.
- Misuratore di angolo di fase per misurare l'angolo tra tensione e corrente.
- Frequenza.

Modulo

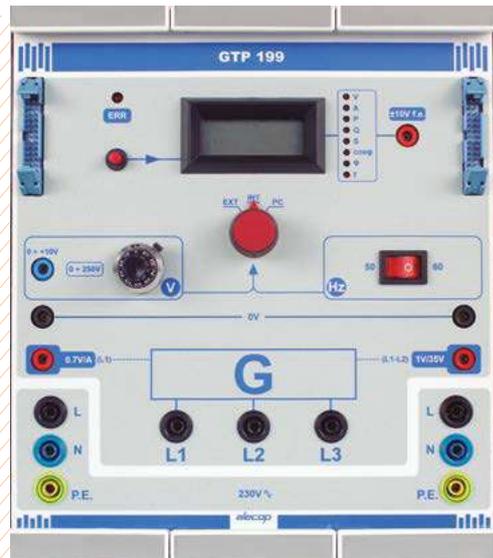
GTP-199

Generatore di Corrente Trifase

Fornisce potenza trifase regolabile per macchine rotanti e trasformatori da un ingresso monofase. Include Fattore di Potenza regolabile e un display commutabile.

Funziona in modo autonomo oppure è in grado di acquisire e controllare le grandezze tramite PC tramite un sistema di acquisizione dei dati e il software DIANA.

Ref: MDULGTP199



65 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di tripla dimensione: 250 x 216 x 130 mm.

Funziona installato in un rack verticale da tavolo, da cui riceve l'alimentazione di ± 15 V necessaria al funzionamento.

Interconnessione con altri moduli nel banco di prova BNC-199 e software DIANA con connettore rapido a 26 pin. Prese da 2 mm per misure esterne e valori impostati. Terminali di sicurezza da 4 mm alimentazione di ingresso (collegamento alla rete).

Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali. Presenta numerosi vantaggi rispetto ad altri tipi di tensione variabile (frequenza di azionamento lineare automatico, ecc...), tra cui i seguenti:

- Volume ridotto: Generatore monofase e trifase con relativa strumentazione in un unico modulo.
- Prestazioni migliorate: Incorpora circuiti elettronici di potenza che restituiscono energia alla rete elettrica.
- Sicurezza: Incorpora protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti, nonché terminali di sicurezza per la protezione dell'utente.
- Precisione e risoluzione: controllo elettronico di grandezze elettriche (ampiezza della tensione).
- Strumentazione integrata nel modulo stesso.
- Interconnessione con altri elementi del banco di prova BNC-199 e controllo dal PC con software DIANA.

Possibilità di funzionamento autonomo con controllo manuale o assistito da computer (sistema di acquisizione dei dati per uso generale).

Specifiche tecniche

Alimentazione:

- Controllo: ± 15 V CC dal telaio di supporto ALEGOP.
- Alimentazione: Monofase da 190 a 250 V AC tramite terminali di sicurezza.

Potenza massima: 1 kW.

Fattore di potenza:

Variabile tra 0 e 1 (induttivo e capacitivo).

Tensione massima di uscita: 250 V AC.

Intensità massima: 10 A.

Modulo con strumentazione integrata tramite display

LCD e pulsante selettore di grandezza:

- Voltmetro.
- Amperometro.
- Wattmetro (attivo, reattivo e apparente).
- Misuratore del fattore di potenza.
- Misuratore di angolo di fase per misurare l'angolo tra tensione e corrente.
- Frequenza.

Incorpora una protezione elettronica che salvaguarda il modulo da sovraccarichi e cortocircuiti.

Modulo

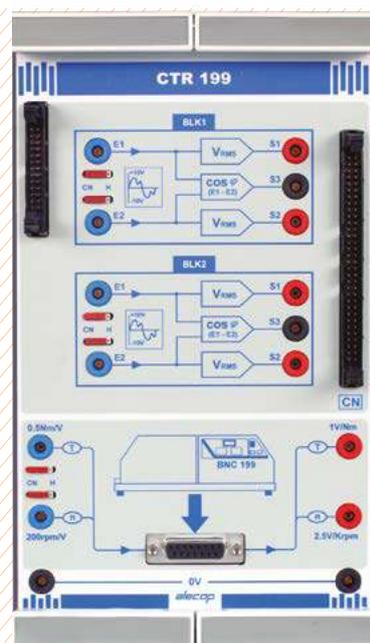
CTR-199

Interfaccia al Banco di Prova

Controllo completo del computer per configurare diversi test e funzioni matematiche per calcolare i valori efficaci e il fattore di potenza.

Unione tra il banco BNC-199 e il banco di prova, che consente di applicare al banco i valori impostati e di leggerne i segnali.

- Sono disponibili due blocchi per calcolare i veri valori efficienti di due segnali e il fattore di potenza tra di essi.
- Organizza gli ingressi e le uscite analogiche del SAD450 DIANA come richiesto dal software DIANA per la configurazione automatica del test.



Ref: MDULCTR199

66 /

Descrizione funzionale

Il supporto è composto da un modulo formativo di doppia dimensione: 250 x 144 x 130 mm. La potenza richiesta per il suo funzionamento è:

- ± 15 V, inserendolo nel telaio di supporto ALECOPI.

Include serigrafia che identifica i blocchi funzionali e i simboli dei componenti. Utilizzare prese di sicurezza da 2 mm di diametro che servono come punti di prova.

Technical specifications

Vero blocco di valore effettivo

- Numero di input: 2 (due valori effettivi). ± 10 V.
- Numero di output: 3 (due valori effettivi da 0 a +10 V e un Coseno sfasato ± 10 V).
- Larghezza di banda: >500Hz.
- Accuratezza: 1% f.e (RMS), 2% f.e. (fattore di potenza).

Connessione BNC-199

- Numero di segnali attivi: 6.
 - Numero di output (valore predefinito): 2 (Coppia e velocità).
 - Numero di input (misure): 2 (Coppia e velocità).
 - Numero di segnali di controllo: 2 (Errore e Controllo).
- Spine di sicurezza da 2 mm per il controllo del punto di regolazione o per test.

Controllo input-output

- Numero di moduli da controllare: 4 + banchi di prova BNC199 + 2 blocchi RMS.
- Numero di combinazioni: 128.

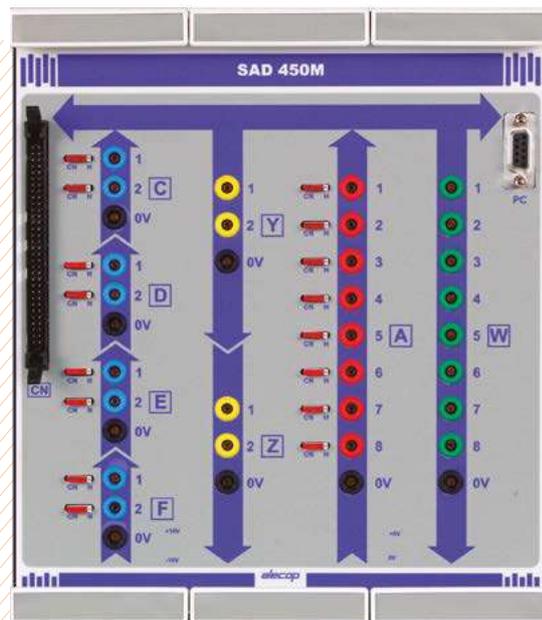
Modulo

SAD450M

Modulo di Controllo PC

Controllo completo del computer per configurare diversi test e funzioni matematiche per calcolare i valori efficaci e il fattore di potenza.

Insieme al software DIANA, fa parte di un banco di prova governato da un computer che consente di eseguire test su macchine reali (trasformatori, macchine rotanti in corrente continua e macchine elettriche rotanti monofase e trifase in corrente alternata). Per il suo funzionamento, questo modulo richiede un telaio da tavolo con alimentazione (ALI -700 o ALI-199). È dotato di connessioni di input/output in prese da 2 mm per collegarsi rapidamente con le attrezzature da analizzare. Oltre alle prese, tutte le connessioni sono disponibili in un connettore a 64 vie.



Ref: MDULSAD450

67 /

Descrizione funzionale

Insieme al modulo SAD-450 è incorporato un cavo per una connessione della linea a un PC USB. Il modulo SAD450 è suddiviso in 8 blocchi o canali, ciascuno con un determinato tipo di I/O e con una nomenclatura diversa a seconda che si tratti di input o output.

Ogni canale di input analogico o digitale è dotato di un interruttore per selezionare se l'input proviene dalla presa (posizione H) o da un connettore a 64 vie (CN). In base a questo interruttore verrà determinata l'origine del segnale che deve essere acquisito dal sistema di acquisizione dati.

Gli output non hanno interruttore e saranno sempre accessibili sia dalla presa che dal connettore.

Specifiche tecniche

Comunicazione tramite comandi ASCII

Consumo: +15V – 162mA.

Misure fisiche: 215x250x147 mm. (L x A x P)

Connessioni esterne:

- Collegamento al PC: Cavo USB.
- Connettore di alimentazione al telaio.
- Connettore I/O: Connettore a 64 vie.

Tempi di conversione:

- 1 canale analogico Fmax 200 Khz.
- Fmax 1 canale digitale 333 Khz.

60K di RAM per i dati

8 Input Analogici: 12 bits di risoluzione.



Il software Diana può essere utilizzato con un PC autonomo, in rete o tramite Internet. Non solo controlla il banco di prova e le macchine in esame, ma include anche potenti modelli matematici che consentono di confrontare i risultati del mondo reale con la simulazione. Gli studenti possono familiarizzare con le procedure sperimentali prima di entrare in laboratorio.

Un pacchetto veramente completo, le caratteristiche di Diana includono:

- Teoria e procedure sperimentali.
- Modelli matematici configurabili di macchine CC e AC.
- Istruzioni di montaggio e grafica per l'impostazione dell'esperimento.
- Definizione di tutti i parametri sperimentali.
- Controllo di tutti i moduli e dei parametri del banco di prova
- Visualizzazione in tempo reale dei risultati sperimentali.
- Analisi dei risultati sperimentali, utilizzando sia macchine reali che simulazioni.
- Un generatore di report per la produzione di documentazione post-esperimento.

68 /

Se utilizzato in rete, Diana consente a più studenti di interagire con un unico set di hardware, riducendo i costi e fornendo un ambiente scalabile per lo studio delle macchine.

 semplice

 in rete

 Internet

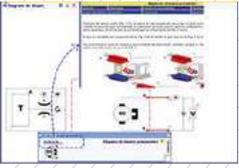


ESECUZIONE DI UN TEST

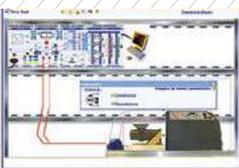
- 1. Descrizione del test**



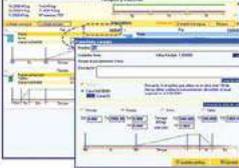
È possibile inserire un titolo e una descrizione che includano immagini relative alla pratica.
- 2. Definizione di assemblaggio**



Gli elementi scelti come parte del test, la loro interconnessione e strumentazione attraverso uno schema a blocchi.
- 3. Elementi reali**



Lo schema a blocchi viene tradotto in elementi reali. DIANA offre varie possibilità per ciascun elemento e mostra come effettuare il collegamento effettivo.
- 4. Cronogramma**



In questa sezione vengono configurati i segnali inviati e ricevuti da e verso gli elementi di test (unità, forma del segnale e relativo timer).
- 5. Esecuzione del test**



Una volta completata la definizione del test, è possibile lanciarlo e monitorare lo stato dei segnali di interesse.
- 6. Rete di banco di prova**



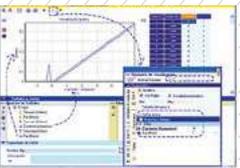
Il test viene applicato e trasmesso a un ProLAB attraverso la rete locale o Internet.

Banco di prova locale

ProLAB è collegato direttamente al PC.

Banco di prova simulato

Gli avanzati simulatori di macchine incorporati da DIANA offrono un risultato strettamente adattato alla realtà senza la necessità di alcun hardware.
- 7. Analisi dei risultati**



In ogni test viene raccolto un insieme di segnali, che viene memorizzato nei risultati. Con DIANA i segnali possono essere visualizzati, confrontati, possono essere eseguite operazioni tra di loro e possono anche essere applicati filtri.
- 8. Documento**



Un assistente DIANA genera report personalizzati sul lavoro svolto, includendo informazioni grafiche e numeriche.

Include una libreria completa di attività

Non è necessario partire da zero per impostare i test. DIANA viene distribuito con una libreria completa di attività progettate e sviluppate da esperti, tra cui:

- Intestazioni.
- Configurazione degli elementi.
- Definizione del diagramma.
- Risultati analizzati con commenti.

Prove per macchine elettriche AC, CC e trasformatori.

Sistema di licenze

Le licenze DIANA possono essere hardware o Internet:

- Licenze Web
 - Non definito
 - 1 anno
 - 4 mesi

DIANA è pieno di contenuti sulle macchine elettriche!

Automazione

Controllo e test con macchine elettriche CM-281

Progettato per studiare i principi di funzionamento delle macchine elettriche, consente la messa in servizio, il test a vuoto e a carico per ottenere le curve, ecc.

È composto da:

- 1 Set di moduli didattici di strumentazione, potenza, alimentazione e controllo.
- 1 Set di reostati.
- 1 Telaio verticale con 36 spazi su due livelli.
- 1 Set di accessori.
- Manuale.

70 /



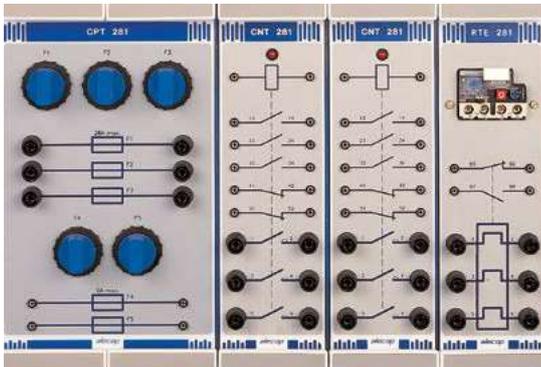
Moduli di strumentazione

Modulo "AMMETER 281": 0,5-2,5-5 A. In AC/CC.
 Modulo "AMMETER 282": 5-10-25 A. In AC/CC.
 Modulo "VOLTMETER-281": 100-250-500 V. In AC/CC.
 Modulo "VOLTMETER-281Q": 1kW 220 V/5 A.



Moduli di formazione per la fornitura

Modulo "ALI-24": Alimentazione a 24 V.
 Modulo "CNM-281": Interruttore a 3 vie/3 posizioni.
 Modulo "SIN-281": Luce di sincronismo.
 Modulo "REC-281": Raddrizzatore a 200 VDC. / 10 A.
 Modulo "CON-281": Condensatore.

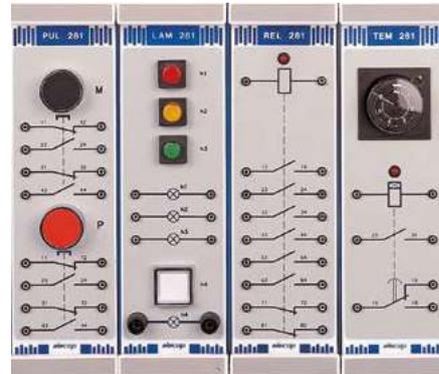


Moduli di potenza

Modulo "CPT-281": circuito di protezione fusibile 6 e 20 A.

Modulo "CNT-281": contattore di energia.

Modulo "RTE-281": relè termico.



Moduli di controllo

Modulo "PUL-281": 2 pulsanti.

Modulo "LAM-281": 4 luci di colore diverso.

Modulo "REL-281": relè di manovra con contatti ausiliari.

Modulo "TEM-281": temporizzato da 0 a 60 sec.

71 /

Reostati

Set di carichi resistivi dotati di terminali di sicurezza da 4 mm per un rapido collegamento alle macchine elettriche in fase di studio. Le parti elettriche sono protette dagli urti tramite involucro metallico elettricamente isolato.



REOSTATI	AVVIAMENTO CC	ECCITAZIONE	CARICO TRIFASE	AVVIAMENTO TRIFASE
Modelli da 0,5 HP.	150/500	1500/250	3250	347
Riferimenti	9EQR150500	9EQR1K5250	9EQR325000	9EQRTR3470
CARATTERISTICHE	150 ohm. 500W. 1,83 A.	1.500 ohm. 250W 0,41 A.	3 x 470 ohm. 3 x 250 W. 3 x 1,45 A.	3 x 47 ohm. 3 x 300 W. 3 x 2,4 A.

Automazione

Automatismi elettrici a tensione di rete MT-332

Attrezzatura didattica per lo studio di diversi tipi di operazioni con motori elettrici monofase e trifase. Consentono di svolgere esercitazioni e pratiche di automatismo elettrico: messa in servizio e funzionamento tipico, interblocchi, inversioni di rotazione, protezione, ecc. Consentono inoltre la simulazione e il test di qualsiasi tipo di automazione.

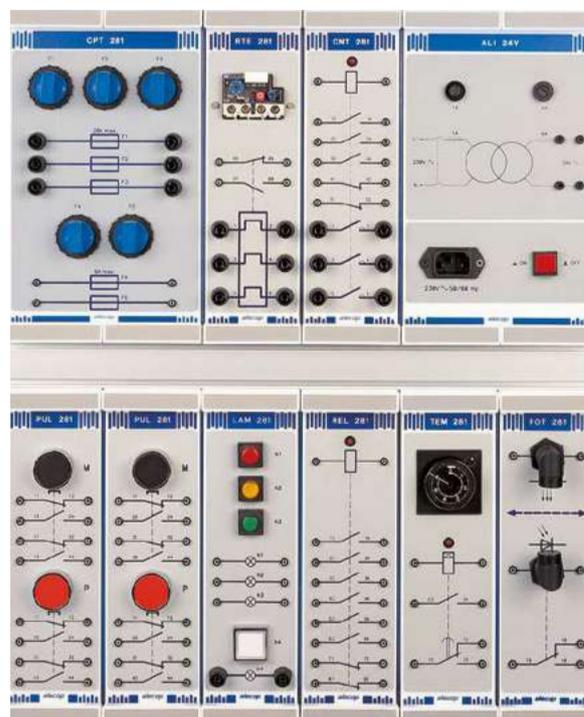
72 /

Attrezzatura per l'automazione elettrica

L'attrezzatura comprende:

- 1 telaio da tavolo.
- 1 set modulare di elementi: moduli di protezione e moduli di controllo e segnalazione.
- 1 set di accessori: pratiche operative, spine di sicurezza, fusibili, parti di ricambio, ecc.

Ref: 9EQMT332SE



Trasformatori Educativi

Per lo studio e l'interconnessione di diversi tipi di trasformatori trifase e monofase.

Presentano le seguenti caratteristiche generali:

- Nucleo magnetico a grani orientati a forma di E o di U.
- Set di bobine standard per 127/220 V.
- Terminali di sicurezza.



73 /

RIFERIMENTI	MODELLO	NOME-CARATTERISTICHE
9EQTM1K596	TM-1K5	Trasformatore monofase da 1,5 KVA
9EQTT1K496	TT-1K4	Trasformatore trifase da 1,4 KVA

Autotrasformatore trifase AT-3822

Autotrasformatore funzionale trifase 1 KVA 380 - 220 V. Output disponibile in terminale di sicurezza e presa di corrente per alimentare una macchina. Spie luminose che indicano la presenza delle fasi. Protezione delle fasi tramite fusibile.

Ref: 9EQAT38221



KMQ-120

Kit di macchine elettriche rotanti



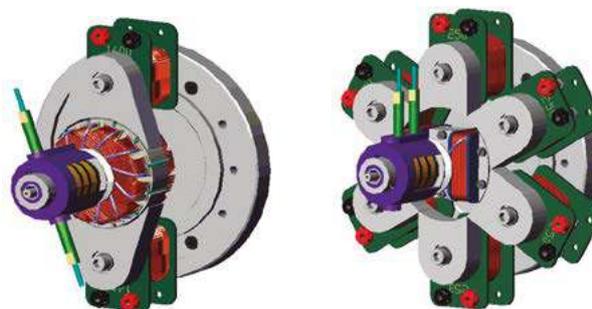
Kit di assemblaggio rapido e test di macchinari elettrici a bassa tensione.

74 /

Questa attrezzatura è destinata allo studio delle parti costitutive e dei principi fondamentali del funzionamento delle più diffuse macchine elettriche rotanti.

In modo semplice e con una quantità ridotta di pezzi, è possibile studiare i seguenti tipi di macchine:

- Generatore di eccitazione indipendente.
- Generatore seriale CC.
- Generatore in derivazione CC.
- Motore a eccitazione indipendente.
- Motore seriale CC.
- Motore in derivazione CC.
- Alternatore asincrono trifase.
- Motore sincrono trifase.
- Motore monofase.
- Motore universale.
- Motore a induzione monofase.
- Motore a repulsione.
- Motore trifase a rotore avvolto.
- Motore trifase a gabbia di scoiattolo.
- Motore Dahlander.



Questa attrezzatura è composta da:



Pannello

Questo può essere posizionato sulla superficie di lavoro o su un telaio verticale. Il disco di supporto è fissato al pannello, utilizzato per avvitare i vari poli del campo. L'asse sporge dal centro del disco e qui vengono attaccati i diversi rotori.

Nell'angolo in alto a sinistra del pannello è stata predisposta un'area per il fissaggio di un motore di azionamento che consentirà di condurre esperimenti con i generatori o di fornire una coppia frenante per i motori.

Il lato destro del pannello presenta l'area per i collegamenti elettrici, tramite etichette intercambiabili. Queste consentono l'interconnessione rapida e chiara dei vari avvolgimenti della macchina rotativa oggetto dell'esperimento, fornendo le informazioni necessarie per il suo assemblaggio. Le aree in cui è suddivisa l'etichetta consentono di distinguere facilmente i collegamenti elettrici sia all'interno che all'esterno della macchina (scheda di connessione), senza perdere la prospettiva di una macchina reale.

Il pannello comprende un alimentatore regolabile 0-10 VCC/2 A per l'eccitazione delle macchine, nonché un tachimetro per la misurazione della velocità del motore durante le diverse tipologie di prove.

Valigia

Include una serie di parti (rotori, portaspazzole, avvolgimenti, parti polari, ecc.), che consentono di configurare diverse macchine rotanti su un pannello in modo rapido e semplice. Le parti sono le seguenti:

- 1 Rotore a due poli.
- 1 Rotore a tre poli.
- 1 Rotore a dodici poli.
- 1 Rotore a gabbia di scoiattolo.
- 1 Albero.
- 6 Poli a campo stretto.
- 3 Poli a campo largo.
- 6 Avvolgimenti da 240 spire.
- 4 Avvolgimenti da 1.400 giri.
- 5 Spazzole.
- 1 Portaspazzole.
- 6 Poli luminosi.
- 1 Motore di azionamento con cinghie.
- Utensili e viti.

75 /

Alimentazione elettrica

Le macchine costruite sono alimentate a bassa tensione (22/38 V AC/CC), per garantire la sicurezza degli studenti. Sono quindi disponibili (a seconda della scelta) un trasformatore TRI- 120 o un generatore trifase GTT-120.

Accessori standard inclusi:

- Manuale pratico e dell'utente.
- Cavi di collegamento.

Accessori necessari non inclusi:

- Generatore trifase GTT-120, oppure in alternativa:
- Trasformatore trifase TRI-120 + alimentazione elettrica 0-15 Vcc/5 A.

KMQ-100

Kit BASE di macchine elettriche rotanti

Questa è una versione "ridotta" della macchina sezionabile, progettata come postazione di lavoro per studenti.



76 /

Pur avendo meno opzioni rispetto al kit completo, può essere una valida opzione, a seconda della natura delle attività pratiche da svolgere. Le differenze sono essenzialmente le seguenti:

Il pannello di assemblaggio è più piccolo e può essere posizionato solo sul piano di lavoro. Non include il motore di azionamento, il tachimetro, la fonte di alimentazione e l'area dei collegamenti. Il risultato è un pannello di assemblaggio compatto.

Il set di costruzione delle macchine, che è più ridotto, entra in una valigia che contiene quanto segue:

- 6 Avvolgimenti da 250 spire.
- 2 Avvolgimenti da 1.400 spire.
- 1 Rotore a 12 poli.
- 1 Rotore a gabbia di scoiattolo.
- 1 Portaspazzole.
- 5 Spazzole.
- 2 Poli a campo largo.
- 6 Poli a campo stretto.
- 1 Base di supporto per l'assemblaggio.
- 1 Albero di assemblaggio.

Con questa versione è possibile costruire e studiare i seguenti modelli di macchina:

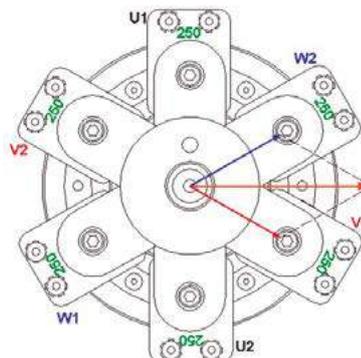
- Motore in derivazione CC.
- Motore seriale CC.
- Motore universale.
- Motore a repulsione.
- Motore elementare asincrono trifase.
- Motore trifase a gabbia di scoiattolo.
- Motore Dahlander.

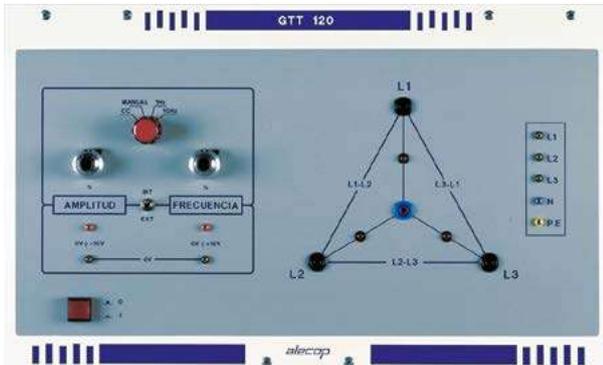
Accessori standard inclusi:

- Manuale pratico e dell'utente.
- Cavi di collegamento.

Accessori necessari non inclusi:

- Generatore trifase GTT-120, oppure in alternativa:
- Trasformatore trifase TRI-120 + alimentazione 0-15 VDC/5 A.





Generatore trifase GTT-120

Questo pannello, montato sul telaio o sul piano di lavoro, incorpora un generatore trifase a bassa tensione e frequenza variabile con un'alimentazione di rete monofase di 110-230 V / 50-60 Hz (a seconda del modulo). Presenta le seguenti caratteristiche:

- Tensione fase-neutro: 0-22 V intensità variabile regolata da un potenziometro.
- Fase-fase: intensità 0-38 V.
- Corrente massima per fase: 5 A.
- Protezione da sovracorrenti e cortocircuiti.
- Variazione di frequenza: 1-100 Hz in due scale e controllo con potenziometro.
- Valore istantaneo in uscita dalla rete trifase, variabile tra 0-360°.
- 3 output CC simultaneamente variabili 0-30 V / 5 A
- Opzione di controllo indipendente del valore dell'ampiezza e della frequenza.
- Manuale dell'utente.



Trasformatore trifase TRI-120

Questo è un trasformatore trifase che, a seconda del modello (TRI-122 o TRI-123), ha un rapporto di trasformazione di 220V a 22/38V oppure di 380V a 22V-38V.

- Potenza apparente di 300 VA.
- La tensione di uscita è di 22V tra le fasi (12,7V fase neutra) e 4 Ampere oppure 38V tra le fasi (22V fase neutra) e 3,75 Ampere, selezionabili tramite un commutatore sul pannello frontale.
- Prese di uscita simultanee da 4 e 2 mm.
- Protezione da sovracorrente e cortocircuito in uscita con indicatori luminosi di fase.
- Le uscite sono isolate termicamente e il ripristino avviene automaticamente dopo che gli elementi di protezione sono rimasti freddi per un certo periodo di tempo.
- Il display luminoso frontale indica l'ordine delle fasi (L1-L2-L3 o L1-L3-L2).
- Il primario del trasformatore è protetto da fusibili da 2A con un'indicazione luminosa in caso di interruzione (spia spenta).
- Manuale dell'utente.

77 /

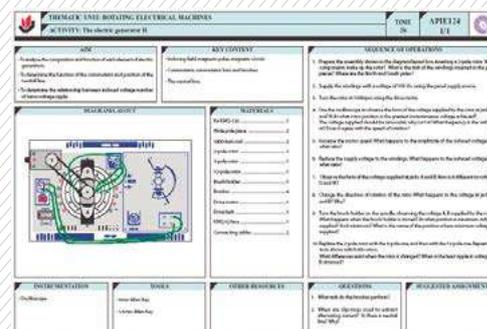
MATERIALE DI SUPPORTO ALLA FORMAZIONE

Manuali dell'utente.

Il loro contenuto comprende le norme di utilizzo, manutenzione e sicurezza, nonché la descrizione delle parti e delle caratteristiche dell'attrezzatura.

Manuali pratici.

Questa è una proposta di diverse attività che possono essere svolte, con l'elenco dei componenti necessari, le istruzioni di montaggio e cablaggio e le soluzioni per l'insegnante.



Macchine

Macchine elettriche AC e CC

Le macchine sono progettate per lavorare nel rispetto delle norme di sicurezza e possono lavorare accoppiate ad altre macchine o in modo indipendente.

Per prevenire l'accesso dell'utente alle parti in movimento, la macchina è dotata di protettori incorporati su entrambi gli assi. La gestione dei protettori è definita nel manuale di ciascuna macchina. Incorporano anche un morsetto stampato con terminali di sicurezza.

Tutte le macchine elettriche sono montate su un banco di alluminio con ganci alle estremità, così possono essere assemblate rapidamente e facilmente senza attrezzi.

- Il sistema è compatibile con il banco BNC-199.
- Le macchine sono disponibili per 50 e 60 Hz.

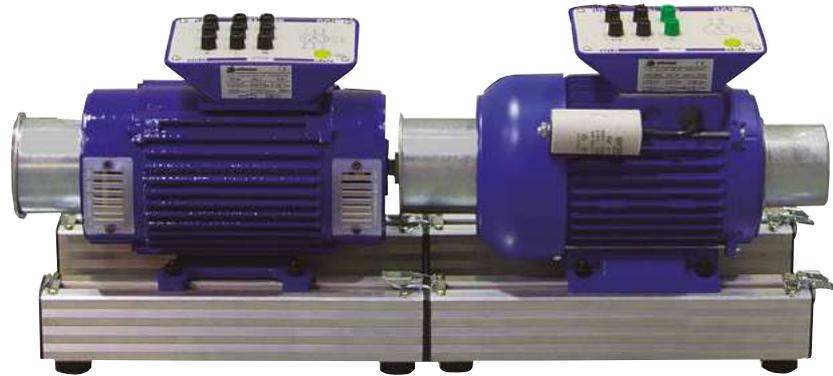
78 /



Macchine elettriche AC

MODELLO	NOME-CARATTERISTICHE	RIFERIMENTO
AL-806	Macchina elettrica universale 370 W.	(50 Hz) 9MAK08064C (60 Hz) 9MAK08065C
AL-106	Motore asincrono monofase. Condensatore permanente 370 W.	(50 Hz) 9MAK01064C (60 Hz) 9MAK01065C
AL-206	Motore asincrono trifase Dahlander a 2 velocità (coppia costante) 370 W.	(50 Hz) 9MAK0206AC (60 Hz) 9MAK0206BC
AL-306	Motore asincrono trifase con avvolgimento del rotore 370 W.	(50 Hz) 9MAK0306GC (60 Hz) 9MAK0306HC
AL-406	Macchina sincrona ad avvolgimento di rotore 370 W.	(50 Hz) 9MAK0406GC (60 Hz) 9MAK0406HC
AL-1106	Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo 370 W.	(50 Hz) 9MAK1106GC (60 Hz) 9MAK1106HC

Macchine elettriche CC



MODELLO	NOME-CARATTERISTICHE	RIFERIMENTO
AL-506	Macchina educativa a eccitazione indipendente CC 0,5 HP	9MAK0506ZC
AL-606	Macchina educativa a eccitazione in serie CC 370W	9MAK0606ZC
AL-1006	Macchina educativa a eccitazione in serie Compound CC 0,5 HP	9MAK1006ZC

Serie 800

ANG-800 e DIG-800 sono sistemi di formazione analogici e digitali complementari che offrono una soluzione affidabile ed economica per l'insegnamento dell'elettricità e dell'elettronica.

Entrambi i sistemi si basano su console in cui possono essere inserite schede di circuito e componenti precostituiti per coprire vari aspetti dei componenti e dei circuiti analogici e digitali. La console include un'area di prototipazione per consentire esperimenti e progetti supplementari.

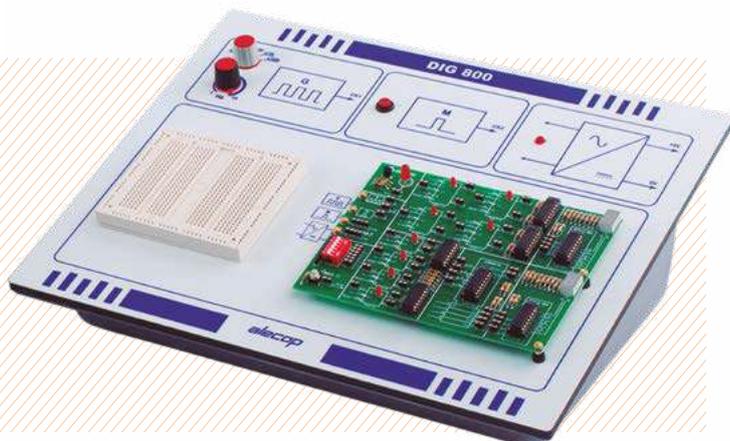
Le console non solo offrono una piattaforma comoda e robusta per condurre gli esperimenti, ma forniscono anche tutti gli alimentatori e le sorgenti di segnale necessari. Quando i circuiti precostituiti vengono inseriti nella console, i relativi collegamenti di alimentazione vengono effettuati automaticamente, riducendo al minimo le connessioni inutili e potenzialmente confuse. L'unica attrezzatura aggiuntiva richiesta è un oscilloscopio e un multimetro. Questi trainer vengono forniti con guide complete per l'utente e procedure sperimentali, insieme a custodie, cavi di collegamento e componenti.

80 /

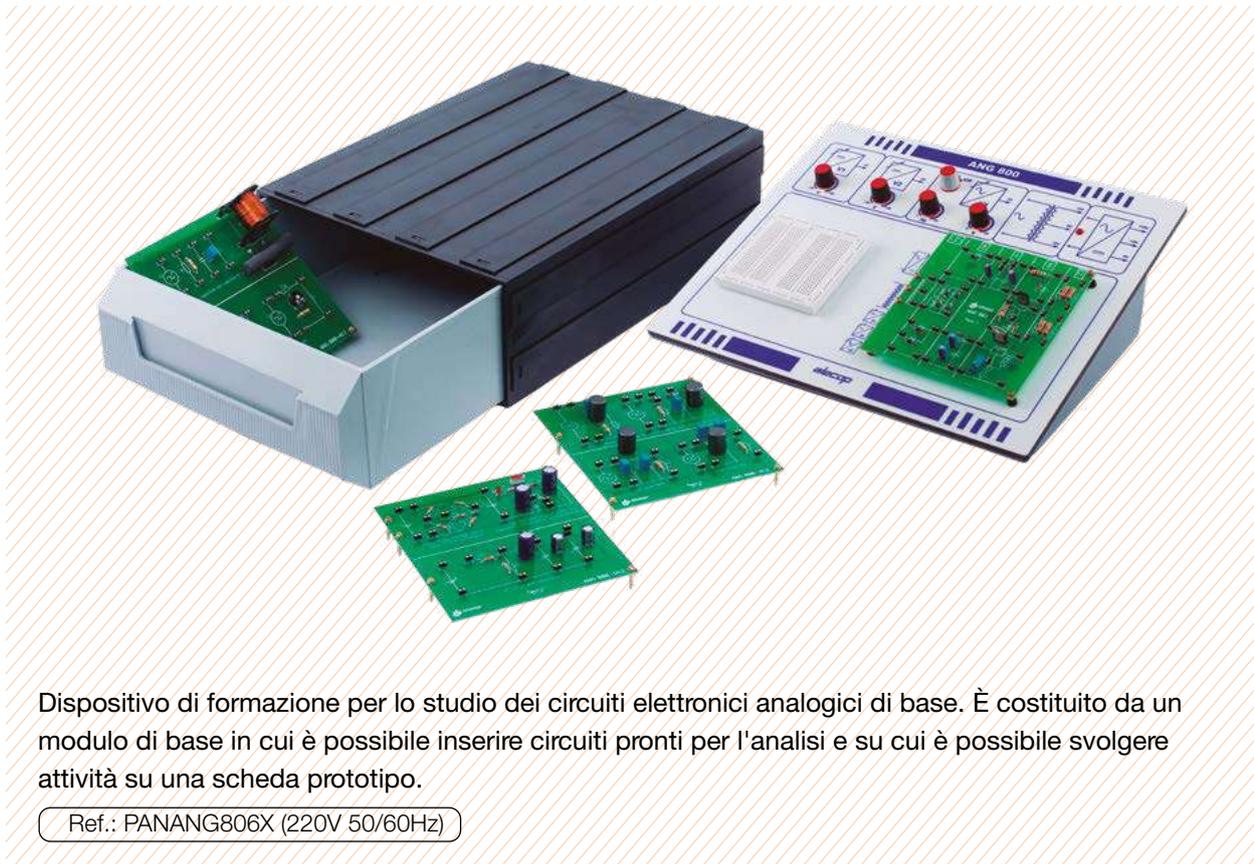
**Console ANG-800:
Elettricità ed
elettronica analogica**



**Console DIG-800:
Elettronica digitale**



Console ANG-800: Elettricità ed elettronica analogica



81 /

Dispositivo di formazione per lo studio dei circuiti elettronici analogici di base. È costituito da un modulo di base in cui è possibile inserire circuiti pronti per l'analisi e su cui è possibile svolgere attività su una scheda prototipo.

Ref.: PANANG806X (220V 50/60Hz)

Include:

- Fonte di alimentazione +/-15 volt cc 0,5A.
- Trasformatore con presa centrale 12-0-12 volt ac 0,3A.
- Due sorgenti di tensione variabile +/-10 volt cc 0,1A.
- Una sorgente di tensione AC con ampiezza variabile (0 - 10 volt) e frequenza (1Hz a 1kHz).
- Scheda prototipo.
- Cassetto di stoccaggio con connettori, accessori e componenti elettronici.
- CD con: Manuale dell'Utente, Manuale Pratico e informazioni sui principali componenti elettronici utilizzati sul dispositivo.

Completo di 5 set di schede di circuito:

- Set A: Circuiti CC e AC: (4 schede).
- Set B: Introduzione all'Elettronica Analogica: (3 schede).
- Set C: Comunicazioni analogiche (3 schede).
- Set D: Comunicazioni digitali (4 schede).
- Set E: Trainer di fibra ottica (1 scheda).

Set A: Circuiti CC e AC (4 schede)

Ref.: ACCANG800A

1. CC fondamentali e teoremi delle reti I

- Circuito CC di base.
- Legge di Ohm.
- Circuito in serie.
- Circuito parallelo.
- Legge di Kirchoff sulla tensione.
- Legge di Kirchoff sulla corrente.
- Legge di Kirchoff combinata.
- Circuiti di Thevenin.
- Kirchoff con 2 sorgenti.
- Teorema di sovrapposizione.

2. CC fondamentali e teoremi sulle reti II

- Teorizzazione di un circuito a ponte.
- Conversione da delta a stella.
- Carica e scarica dei condensatori.
- Condensatori collegati in parallelo e in serie.
- Risoluzione di un circuito CC con condensatori.

3. AC Circuiti I

- Forma d'onda sinusoidale, valori AC.
- Circuito AC puramente resistivo.
- Circuito AC puramente capacitivo.
- Circuito AC puramente induttivo.
- Circuiti AC in serie RC.
- Circuiti AC in serie RL.

4. AC Circuiti II

- Circuito in serie RLC.
- Risonanza in serie RLC.
- Circuito parallelo RC.
- Circuito parallelo RL.
- Circuito parallelo RLC.
- Risonanza parallela RLC.
- Filtro passa-basso.
- Filtro passa-alto.

Set B: Introduzione all' Elettronica Analogica (3 schede)

Ref.: ACCANG800B

1. ANG-801 Rettificazione e filtraggio

- Raddrizzatore monofase a semionda.
- Raddrizzatore monofase a onda intera con presa centrale intermedia.
- Raddrizzatore a ponte monofase a onda intera.
- Filtraggio.
- Stabilizzatore parallelo.
- Stabilizzatore seriale.
- Alimentatore stabilizzato regolabile.

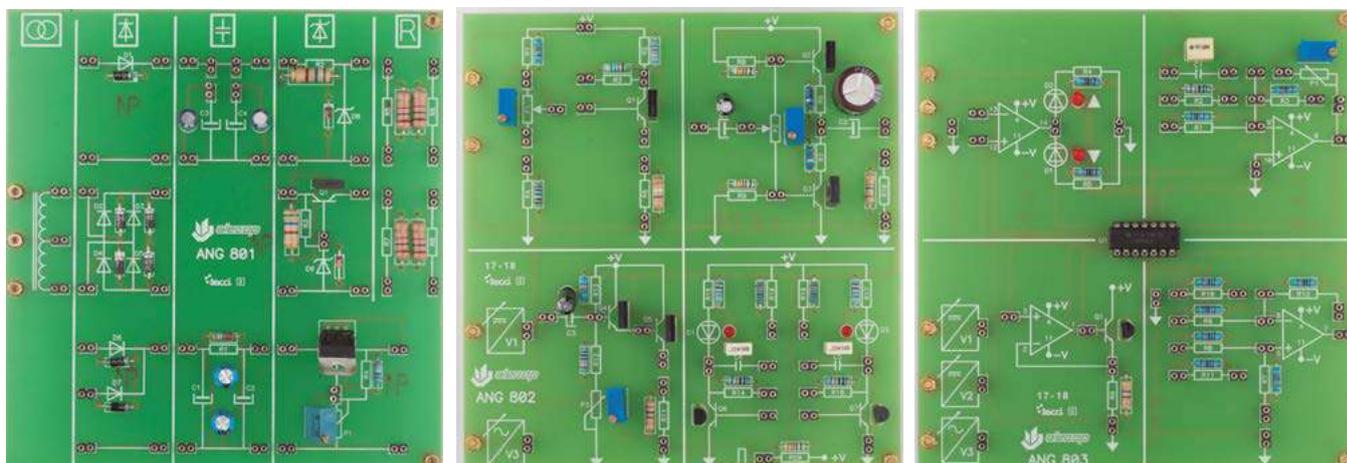
2. ANG-802 Circuiti a transistor

- Polarizzazione del transistor bipolare.
- Amplificatore di potenza di classe A.
- Amplificatore di potenza di classe AB.
- Transistor di commutazione.
- Multivibratore astabile.
- Multivibratore monostabile.
- Multivibratore bistabile.

3. ANG-803 Amplificatori operazionali

- Comparatore senza feedback.
- Amplificatore invertente a guadagno variabile.
- Amplificatore non invertente.
- Amplificatore invertente.
- Sottrattore.
- Amplificatore di potenza.

82 /



Schede del Set B.

Set C: Comunicazioni analogiche (3 schede)

Ref.: ACCANG800C

1. ANG800-AM Modulazione di ampiezza

- AM a doppia banda laterale (DSB) con portante completa.
- Misurazione della profondità di modulazione.
- Doppia banda laterale senza portante.
- Generazione di banda laterale singola (SSB) con filtro.
- Riconoscimento dei diversi tipi di modulazione dai modelli dell'oscilloscopio.
- Dimostrazione delle componenti spettrali, ovvero due bande laterali e una portante.
- Demodulazione AM con rivelatore di involuppo a diodo.
- AM e DSB usando un rivelatore di prodotto.
- Demodulazione di banda laterale singola con un rivelatore di prodotto.
- Filtri di postrilevamento.

2. ANG800-FM Modulazione di frequenza

- Generazione di FM con un oscillatore controllato in tensione.
- Indice di modulazione, FM a banda stretta e larga.
- Riconoscimento di FM dal suo modello sull'oscilloscopio.
- Rilevamento di pendenza di FM.
- Demodulazione con un anello ad aggancio di fase (PLL).
- Funzionamento di un rivelatore in quadratura (usato nella maggior parte delle radio FM commerciali).
- Funzionamento e vantaggi di un limitatore.
- Filtri di postrilevamento.
- Pre-enfasi e de-enfasi.

3. ANG800-PM Modulazione di fase

- Generazione di PM con indice di fase da 0 a +/- 360 gradi.
- Riconoscimento di PM dal suo modello sull'oscilloscopio.
- Relazione tra modulazione di fase e di frequenza.
- Rilevamento di PM utilizzando un demodulatore FM e un integratore.
- Rilevamento utilizzando un miscelatore bilanciato e un riferimento di portante.
- Effetto dell'indice di modulazione di fase sull'ampiezza della portante residua.
- Recupero del riferimento di portante utilizzando un PLL.

Set D: Comunicazioni digitali (4 schede)

Ref.: ACCANG800D

1. ANG800-BDE Baseband digital encoding

- Utilizzo di una Sequenza Binaria Pseudo-Casuale (PRBS) come flusso di bit di test.
- Non Ritorno a Zero (NRZ) unipolare e bipolare.
- Ritorno a Zero (RZ) unipolare e bipolare.
- Codifica AMI (Alternate Mark Inversion).
- Codifica Manchester.
- Identificazione dei sistemi di codifica dai loro modelli su oscilloscopio.
- Grandezza della componente cc in diversi sistemi di codifica.
- Strategie di recupero dell'orologio del bit-rate.
- Inquadratura delle parole nei flussi di bit.

2. ANG800-ADK Chiave digitale avanzata

- Generazione di BPSK (Binary PhaseShift Keying), QPSK, 8-PSK, 16-APSK, 16-QAM con un modulatore IQ.
- Mappatura dei simboli nei flussi I e Q.
- Riconoscimento dei diversi sistemi di codifica dai loro diagrammi di costellazione.
- Relazione tra bit-rate e symbol rate.
- Identificare l'effetto del rumore in un diagramma di costellazione.
- Spazio simbolico e tasso di errore per diversi rapporti segnale-rumore.
- Demodulazione con un demodulatore IQ.
- Recupero del riferimento della portante con un anello di Costas.

3. ANG800-DS Campionamento digitale

- Modulazione a Codice di Pulsazione (PCM) usando un telaio da 24 bit.
- Multiplexing a Divisione di Tempo (TDM) a 3 canali.
- Sincronizzazione di telaio e falsa sincronizzazione.
- Codifica e decodifica a Shift di Fase Differenziale.
- Codifica a Shift minimo, demodulazione usando un demodulatore di fase.
- Codifica gaussiana a minimo spostamento.

4. ANG800-PCM Modulazione a codice di pulsazione

- Campionamento del segnale.
- Conversione da A a D e da D a A.
- Risoluzione e numero di bit.
- Ricostruzione del segnale e aliasing.
- Modulazione di larghezza d'impulso (PWM).
- Modulazione e demodulazione delta.
- Modulazione e demodulazione Sigma Delta.
- Modulatore sigma delta come convertitore A/D a sovracampionamento.
- Conversione di un flusso di bit singolo sigma delta in dati N bit.

83 /

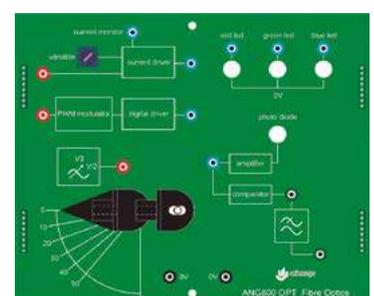
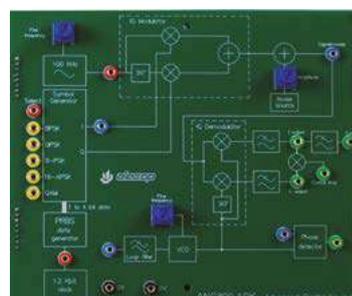
Set E: trainer di fibra ottica (1 scheda)

Ref.: ACCANG800E

1. ANG800-OPT Fibra ottica

- Sorgente ottica a LED e driver.
- Caratteristiche della fibra relative alla lunghezza d'onda e alla lunghezza fisica.
- Stima delle caratteristiche di ingresso della luce.
- Larghezza di banda e linearità.
- Stima delle perdite per piegatura e giuntura.
- Rilevatori ed elettronica di interfaccia.
- Confronto tra codifica analogica e digitale.
- Caratteristiche del canale a bassa frequenza.
- Implementazione del collegamento PWM.

Schede del set D (a sinistra) e del set E (a destra).

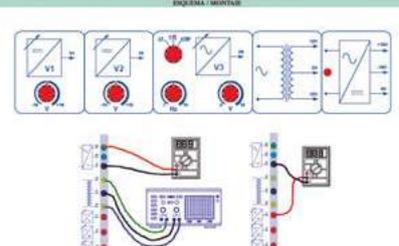


Con l'attrezzatura, viene erogata una serie di attività pratiche su supporto CD. Data la natura aperta dell'attrezzatura, questa serie di attività può essere completata con altre attività che l'insegnante ritiene adatte. Queste possono essere svolte sia sulla scheda prototipo sia progettando nuovi circuiti applicativi nel laboratorio del centro stesso.

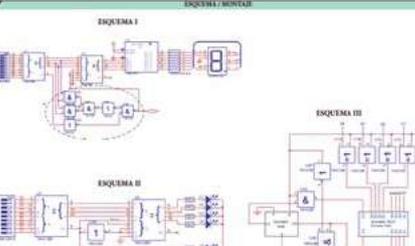


84 /

Esempio di attività ANG-800

UNIDAD TEMÁTICA: PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO		TIEMPO	APCL.800
ACTIVIDAD: Comprobación de los niveles de señal de salida		30'	2/2
ESQUEMA / MONTAJE 		MATERIALES 1. Entrenador de Electrónica Analógica a ANG-800 Cables de conexión	
INSTRUMENTACIÓN Osciloscopio de doble traza Resistores	herramientas	OTROS RECURSOS	

Esempio di attività DIG-800

UNIDAD TEMÁTICA: CIRCUITOS COMBINACIONALES INTEGRADOS (DIG)		TIEMPO	APCL.668
ACTIVIDAD: Claveador combinacional en BCD		30'	2/3
ESQUEMA / MONTAJE 		MATERIALES Esquema I: Entrenador de Electrónica Digital (DIG-800) Fuente de alimentación DC-5Vdc Circuito integrado 74100 (Discreet) Sumador binario de 4 bits en cascada (B4) Circuito integrado 74101 (Discreet) Decodificador BCD a 4 segmentos Circuito integrado 74100 (Puerta NAND de dos entradas) Circuito integrado 74101 (Puerta NAND de tres entradas) Circuito integrado 74100 (Puerta AND de dos entradas) Circuito integrado 74101 (Puerta OR de dos entradas) Circuito integrado 74100 (Puerta OR de tres entradas) Circuito integrado 74101 (Puerta OR de tres entradas) Circuito integrado 74100 (Puerta OR de tres entradas)	
INSTRUMENTACIÓN Alfileres de pines Entrenador de CD Fuente y prototipo de placa de desarrollo	herramientas	OTROS RECURSOS Documentos	

Console DIG-800: Elettronica digitale



85 /

Dispositivo di formazione per lo studio dei circuiti elettronici digitali di base. È costituito da un modulo di base in cui è possibile inserire circuiti pronti per l'analisi e su cui è possibile svolgere attività su una scheda prototipo. Ref.: 9EQDI8006I

Include:

- Fonte di alimentazione +5 volt CC 1A.
- Oscillatore a frequenza variabile, 1Hz-100KHz (0-5V TTL).
- Generatore di impulsi digitali tramite pulsante con circuito di debouncing.
- Scheda prototipo.
- Cassetto di stoccaggio con connettori, accessori e componenti elettronici.
- CD con Manuale dell'Utente, Manuale Pratico e informazioni sui principali componenti elettronici utilizzati nel dispositivo.

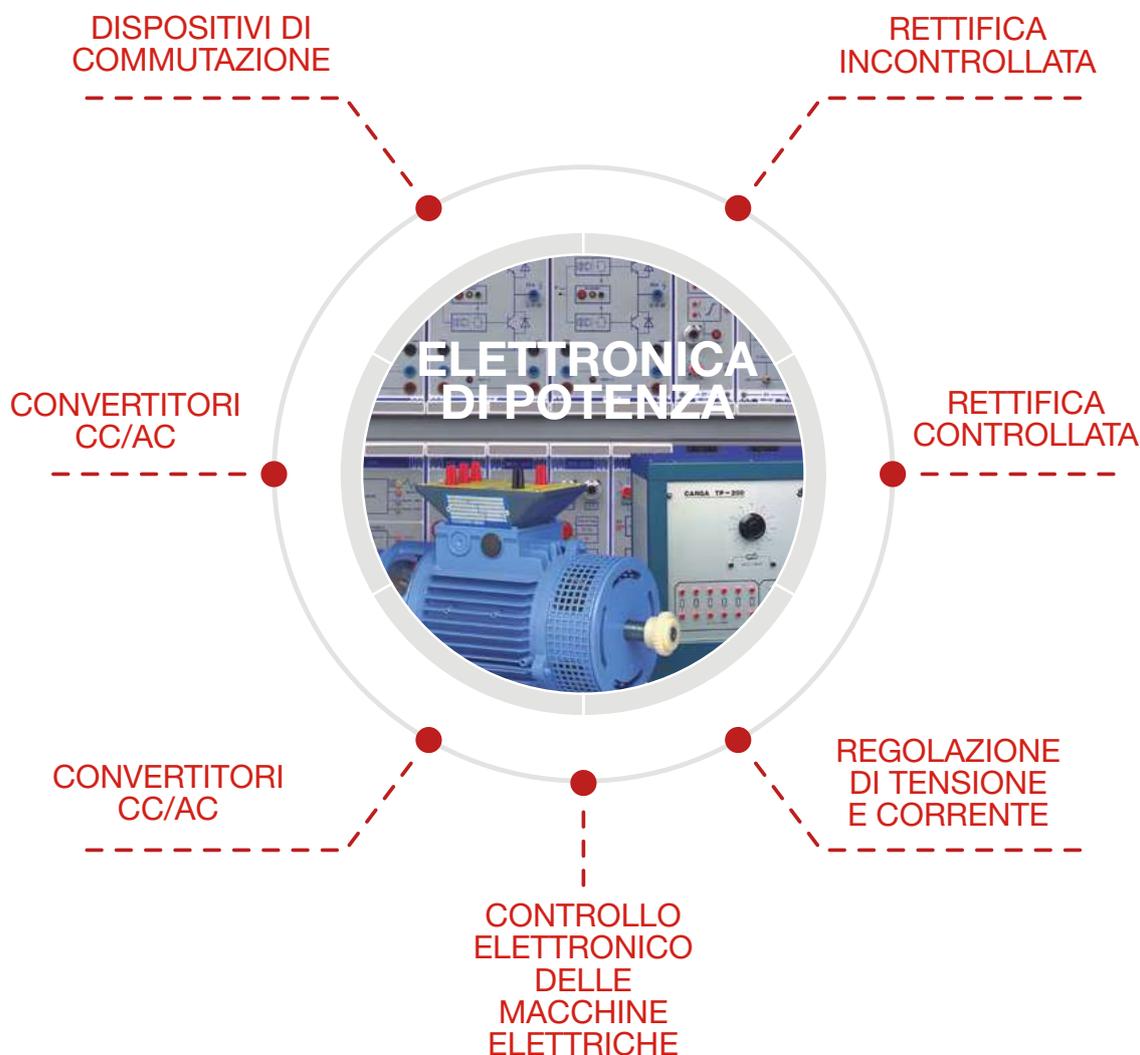
Completo di 4 schede applicative:

- Funzioni di Gate e Logica.
- Applicazioni di Circuiti Combinazionali.
- Circuiti Sequenziali.
- Scheda di costruzione di Circuiti Digitali che include 8 prese DIP a 16 pin, 8 microinterruttori, 10 diodi LED rossi e quattro display a 7 segmenti.

Gli temi trattati comprendono:

- Conoscenza di un circuito integrato (IC).
- Diodi a emissione di luce (LED).
- Studio delle diverse porte logiche (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR).
- Circuiti combinatoriali SSI.
- Codificatori di priorità.
- Decodificatori e demultiplexer.
- Display a sette segmenti.
- Decodificatori da BCD a display a sette segmenti.
- Multiplexor.
- Comparatori.
- Circuiti aritmetici in binario naturale.
- Circuiti aritmetici in BCD.
- Flip-flop asincroni.
- Flip-flop sincroni.

Il sistema di formazione per l'elettronica di potenza assume la forma di un programma modulare per lo studio attraverso l'analisi dei quattro tipi di convertitori di potenza utilizzati nelle applicazioni industriali (raddrizzatori, chopper, inverter/ondulatori e regolatori AC) e dei dispositivi di potenza che costituiscono la base per la progettazione di queste applicazioni.



86 /

Sicurezza

Collegamenti di sicurezza nei punti con tensione superiore a 30 V (connettori e prese).

Qualità

Conforme alle direttive europee sulla bassa tensione e sulla compatibilità elettromagnetica. Elementi stampati in conformità allo standard IEC (Commissione Elettrotecnica).



PROGRAMMA MODULARE

Il sistema si basa su un supporto “a moduli”, che può essere configurato e allestito in un telaio in base alle esigenze dell'utente. Il telaio ha i suoi vantaggi: **Meno cavi e meno perdite di tempo.**



87 /

Risorse di riserva

Questa attrezzatura comprende una serie di elementi di supporto per aiutare il trainer, ad esempio:

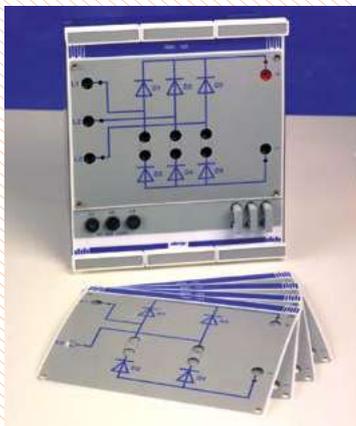
- Guida alla formazione, o guida al lavoro in classe del formatore, che definisce obiettivi, attività, sequenze, ecc. e propone uno schema del corso. Le attività e l'uso delle diverse risorse disponibili (dispositivi di formazione, strumenti, ecc.) sono strutturati sulla base di questa guida.
- Manuale pratico, che contiene una serie di unità che descrivono gli obiettivi, la sequenza didattica, i materiali necessari, criteri di valutazione, ecc.
- Manuale dell'utente, con una descrizione tecnica e informazioni sull'attrezzatura.
- Manuale teorico.



EP1/EP2

Rettifica controllata e non controllata

Attrezzatura per lo studio della rettifica non controllata (EP1), della rettifica controllata e della regolazione della corrente alternata (EP2). Può essere utilizzato sia a bassa tensione (22/38 VAC, con cariche CIR-120 e CRC-120) che a tensione di rete.

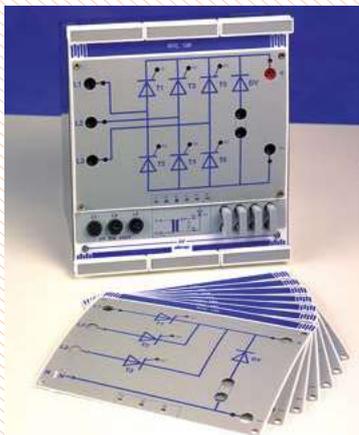


Rettifica incontrollata RNC-120

Ref: MDULRNC120

Consente di studiare i raddrizzatori a diodi di potenza e le loro applicazioni: raddrizzatori monofase, bifase e trifase a semionda e a onda intera.

- Basato sul concetto di multipannello.
- Include il modulo di base e cinque pannelli per lo studio dei diversi ponti.
- Campo di funzionamento: 22 VAC - 380 VAC.
- Connessioni di sicurezza e protezione da sovratensione e sovraccarico.

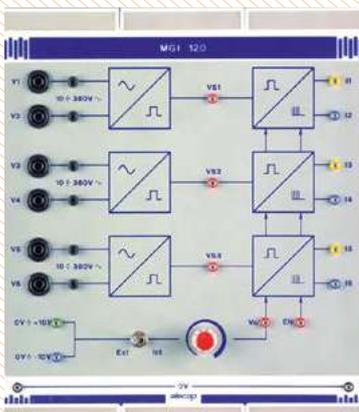


Rettifica controllata RTC-120

Ref: MDULRTC120

Consente di studiare i raddrizzatori controllati basati su tiristori di potenza e le loro applicazioni: raddrizzatori semicontrollati e completamente controllati monofase, bifase e trifase a semionda e a onda intera.

- Basato sul concetto di multipannello.
- Include il modulo di base e otto pannelli per lo studio dei diversi ponti.
- Campo di funzionamento: 22 VAC - 380 VAC.
- Connessioni di sicurezza e protezione da sovratensione e sovraccarico.

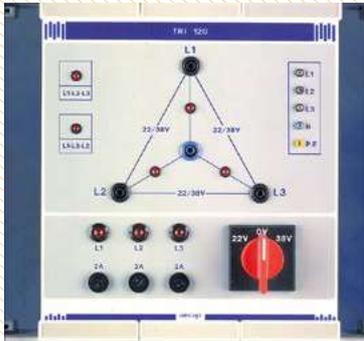


Generatore di impulsi MGI-120

Ref: MDULMGI120

Generatore di sincronizzazione e treno di impulsi per l'accensione dei tiristori del modulo RTC-120.

- Controllo di un massimo di 6 tiristori in configurazione a ponte trifase.
- Tre ingressi di sincronizzazione separati, 10 - 380 VAC.
- Sei uscite di impulsi, simultanee e isolate elettricamente a coppie.
- Treno di impulsi sfasati in base a un set point esterno o interno.
- Terminale di ingresso per abilitare/inibire le uscite degli impulsi.
- Richiede il modulo di alimentazione ALI-700 ± 15 V e il telaio montato su tavolo.

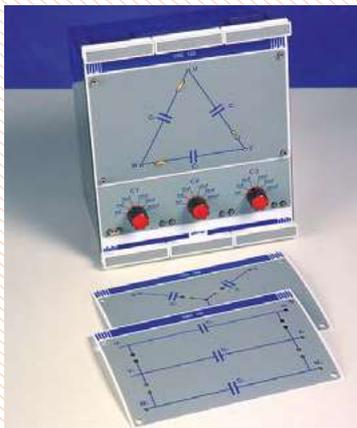


Trasformatore trifase 220/380- 22/38 Vac **TRI-120**

Ref: MDULTRI120

Trasformatore di fase che, a seconda del modello, ha un rapporto di 220 V a 22/38 V o di 380 V a 22/38 V, con una potenza apparente di 300 VA. È necessario per ottenere un sistema trifase di bassa potenza, fornendo alimentazione ai moduli RNC/RTC-120.

- Selezione della tensione di uscita di 22/38 V tramite interruttore di selezione.
- Spia luminosa di fase successiva.
- Protezione da sovraccarico e sovratensione.
- Richiede il modulo di alimentazione ALI-700 ± 15 V e un telaio montato su tavolo.



Carica resistiva-induttiva **CIR-120**

Ref: MDULCIR120

Modulo di carica per lavori con ponte raddrizzatore a bassa potenza.

- Sistema multipannello.
- Dodici pannelli per configurare diversi tipi di collegamenti di carica.
- Cariche: Y/A, R, L, R-L, connessione libera, ecc., fino a 50 Vef.
- Ventilatore autoalimentato.



Batteria ricaricabile **BAT-120**

Ref: MDULBAT120

Modulo per la simulazione della forza contro-elettromotrice (motore CC), con alimentazione monofase 230 VAC. Circuito di carica 12 V/6.5 Ah.

Cariche resistive-capacitive **CRC-120**

Ref: MDULCRC120

Modulo di carica per lavori con ponte raddrizzatore a bassa potenza.

- Sistema multipannello.
- Tre pannelli per configurare diversi tipi di collegamento di carica.
- Cariche: Y/A, connessione libera, ecc., fino a 63 Vef.

EP3

Dispositivi di commutazione di potenza

Set di moduli che consente l'analisi pratica del comportamento, dei vantaggi, degli svantaggi e dei problemi di controllo dei dispositivi di potenza a modalità di commutazione.

Ogni modulo include un blocco con le misurazioni di tensione e corrente più significative del circuito, a tensione ridotta e misurate nello stesso punto. I moduli includono anche un sistema di protezione elettronica da sovracorrente e cortocircuito.

90 /

Transistor bipolare **TRS-200**

Ref: MDULTRS200

Per lo studio del transistor di potenza a commutazione bipolare. Include un circuito generatore di segnali PWM per il controllo del transistor, che genera il segnale di ingresso al circuito base (DRIVER), ottenendo un segnale rettangolare a 4 KHz con un ciclo di lavoro variabile secondo il potenziometro PWM accessibile e il selettore Ton incorporato.

Equipaggiato con un circuito ausilio alla commutazione tramite un diodo antisaturazione.

IGBT **GTR-200**

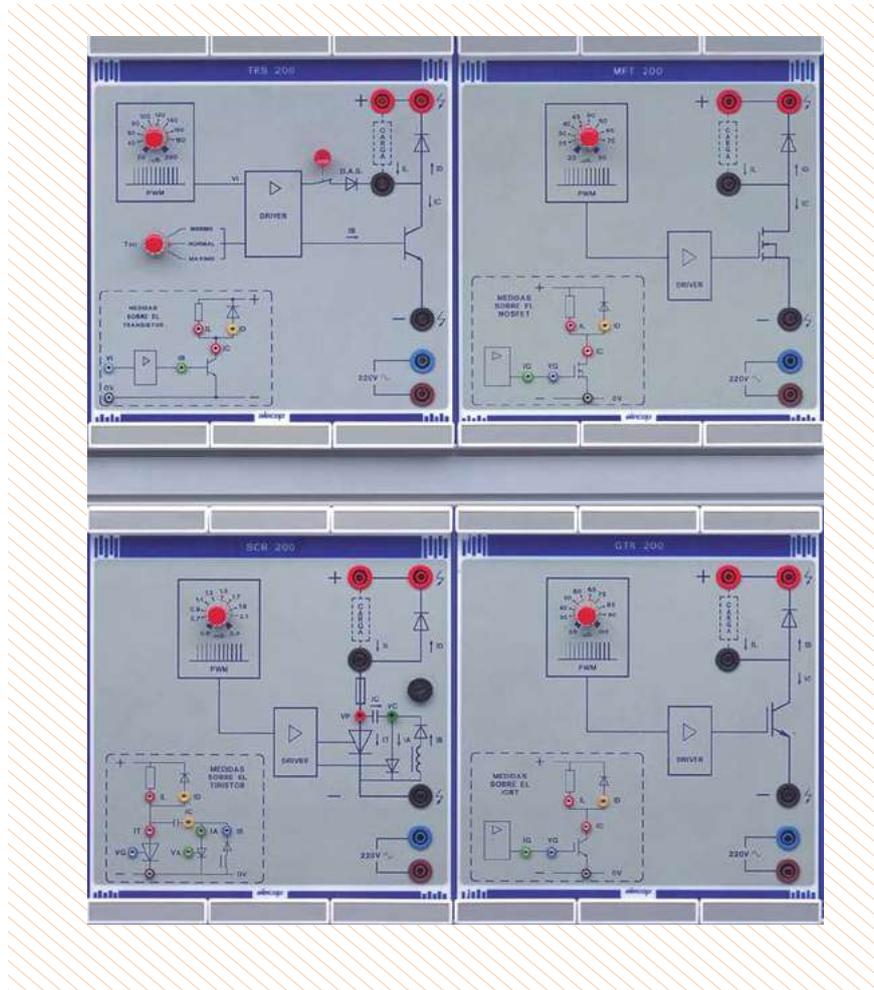
Ref: MDULGTR200

Modulo didattico per studiare il comportamento di commutazione del IGBT (transistor bipolare a gate isolato), incluso nel modulo di potenza IGBT, e del suo circuito di controllo. Per controllare l'IGBT, viene utilizzato un generatore di segnali PWM che genera il segnale di ingresso al circuito di gate (DRIVER), quest'ultimo è un segnale rettangolare a 8 KHz con un Ton variabile tra 25 e 100 µsec, a seconda del potenziometro accessibile.

MOSFET **MTF-200**

Ref: MDULMFT200

Modulo didattico per studiare il comportamento di commutazione del transistor di potenza MOSFET, includendo un modulo MOSFET, e del suo circuito di controllo. Per controllare il MOSFET, viene utilizzato un generatore di segnali PWM che genera il segnale di ingresso al circuito di gate (DRIVER); quest'ultimo è un segnale rettangolare a 10 KHz con un Ton variabile tra 25 e 80 µsec, a seconda del potenziometro PWM.



TIRISTORE

Ref: MDULSCR200

Modulo didattico per studiare il comportamento di commutazione del tiristore di potenza, che include un modulo tiristore, e del suo circuito di controllo. Per controllare il tiristore, viene utilizzato un generatore di segnali PWM che genera il segnale di ingresso al circuito di gate (DRIVER); quest'ultimo è un segnale rettangolare a 350 Hz con un Ton variabile tra 0,6 e 2,3 μsec , a seconda del potenziometro PWM.

Il blocco DRIVER genera impulsi per il gate del tiristore di potenza, così come per il tiristore ausiliario del circuito di commutazione forzata integrato.

Elementi NECESSARI:

- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modulo di alimentazione ALI-200.
- Modulo di trasformatore TRF-200.

EP4/EP5

Convertitori CC/CC e CC/AC, chopper e inverter

Un set di moduli che possono essere configurati in modo diverso per studiare i convertitori CC/CC e AC/CC (inverter o ondulatori), le varie tecniche di modulazione e le loro diverse applicazioni come la regolazione e il controllo dei motori CC e AC, sistemi di alimentazione ininterrotta, ecc.

92 /

Bus di alimentazione continua **ALI-200**

Ref: MDULALI200

Questo modulo didattico contiene un'alimentazione di 310 V di tensione continua e può fornire fino a 10 A di corrente. Questa è la fonte di tensione diretta costante per alimentare i diversi convertitori e distribuisce la tensione di rete agli altri moduli di potenza.

Incorpora fusibili da 10 A sul lato alternato e continuo, proteggendo il modulo contro sovratensioni di linea e cortocircuiti.

Il modulo dispone di un campionamento di tensione sul bus continuo; questo segnale viene utilizzato come misura di protezione contro possibili alte tensioni sul BUS.

Trasformatore di isolamento **TRF-200**

Ref: MDULTRF200

Trasformatore 230/230 VAC che isola la rete del modulo ALI-200. Ha protezioni primarie e secondarie mediante fusibili da 10 A.

Centralizzazione del dispositivo di sicurezza **SEG-200**

Ref: MDULSEG200

Questa è una fase di sicurezza che deve essere inclusa in tutti i convertitori. È un blocco di protezione centralizzato che protegge i vari circuiti del convertitore contro sovratensioni e sovraccarichi del bus. Adatta anche i segnali di controllo da inviare ai moduli RAMA del convertitore in questione sia in ampiezza che in impedenza, per agire sui driver di base dei transistor.



Ramo dei transistor bipolari **RAMA-200**

Ref: MDULRAM200

Questi moduli consentono la configurazione dei blocchi di potenza di qualsiasi tipo di convertitore transistorizzato, ognuno dei quali forma uno dei rami del convertitore. Il numero di moduli da utilizzare dipende dal tipo di circuito che verrà implementato (due per i convertitori CC/CC e tre per i convertitori CC/ AC).

93 /

Ogni modulo include due transistor di potenza e i circuiti DRIVER di base necessari per il controllo.

Include un connettore di tipo JACK dove vengono ricevuti i segnali di controllo dal modulo SEG-200. Questi segnali sono optoisolati permettendo una completa separazione dei circuiti dai circuiti di potenza.

All'interno del modulo, è stato integrato un processore logico responsabile del rilevamento di eventuali errori nel funzionamento del RAM. In caso di errore, il processore si blocca automaticamente e rimane inoperativo. I fattori per cui il sistema di protezione blocca il funzionamento del modulo sono:

- Intensità istantanea dai transistor maggiore di 25 A con una durata superiore a 4 msec.
- Tensione del BUS inferiore a 120 V.
- Guasto dell'alimentazione di rete.
- Difetti interni del circuito.

Elementi **NECESSARI**:

- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modulo di alimentazione ALI-200.
- Modulo di trasformatore TRF-200.

Generatore di set point **SNG-200**

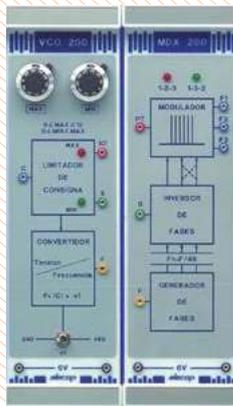
Ref: MDULSNG200

Questo modulo genera tre tipi di set point di controllo: gradino, rampa e un set point che può essere variato manualmente attraverso il controllo potenziometrico.

Convertitore tensione-frequenza **VCO-200**

Ref: MDULVCO200

Converte la tensione di set point applicata all'ingresso in una frequenza utilizzando un oscillatore controllato in tensione. Forma la parte di controllo dell'inverter transistorizzato insieme ai moduli TON-200 e MDX-200, per la variazione di velocità della macchina asincrona.



Driver Ton **TON-200**

Ref: MDULTON200

Il modulo TON-200 è responsabile della modulazione della larghezza degli impulsi provenienti dal convertitore tensione-frequenza (VCO-200) per il controllo dell'ondulatore transistorizzato. Include un circuito di regolazione della larghezza dell'impulso (Ton) e un circuito di sovralimentazione.

Modulatore generatore-inverter-fase **MDX-200**

Ref: MDULMDX200

Questo modulo genera i segnali di controllo da applicare ai sei transistor che compongono il ponte dell'inverter. Dispone di un generatore di fase, un inverter di fase in conformità con il segno del set point e un circuito modulatore.

Modulatore di larghezza d'impulso **PWM-200**

Ref: MDULPWM200

Genera segnali modulati in larghezza d'impulso, fornendo i comandi di controllo ai convertitori di potenza. Include un blocco oscillatore, che genera una tensione triangolare e tre tensioni sinusoidali sfasate di 120°, una unità di "controllo trifase" per il controllo degli inverter trifase e una unità di "controllo monofase" per gli inverter monofase.

94 /

EP6

Accessori per la regolazione di velocità e corrente

Un piccolo set di due moduli che possono completare i set di convertitori per abilitare lo studio della regolazione della velocità in anello chiuso.



Regolatore PI del Ciclo di Corrente **PII-200**

Ref: MDULPII200

Dotato di un sensore di corrente, basato su una cella a effetto Hall, con un condizionatore di guadagno regolabile incorporato e tre possibili azioni di controllo selezionabili dall'utente (proporzionale, integrale e proporzionale-integrale).

Regolatore PI del Ciclo di Velocità **PIV-200**

Ref: MDULPIV200

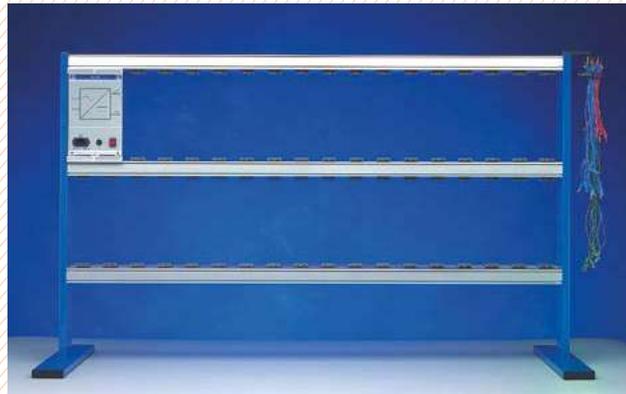
Fornito con un circuito condizionatore di guadagno regolabile per il tachimetro, comparatore di set point con tensione di feedback e tre possibili operazioni di controllo (proporzionale, integrale e proporzionale-integrale).

Sistema di assemblaggio e alimentazione

Telaio di formazione montato sul tavolo

Questo è un supporto fisico per i moduli, i blocchi e i pannelli utilizzati per le attività pratiche. Trasmette l'alimentazione elettrica dai moduli di alimentazione a tutti i moduli che ne hanno bisogno.

Ref.: 9EBxPxxCP



95 /

Il telaio di montaggio e il modulo di alimentazione ALI-700 formano la base del programma modulare e sono necessari per tutte le configurazioni dei moduli di formazione che richiedono un'alimentazione elettronica.

Le dimensioni del telaio sono selezionate in base all'attrezzatura da montare sul telaio. La sua struttura orizzontale è composta da una sezione in alluminio e i supporti laterali rettangolari sono sezioni di ferro verniciato essiccato al forno.

Per quanto riguarda il posizionamento del telaio sui tavoli di lavoro, può essere fisso (il telaio può essere fissato ai tavoli) o mobile (in questo caso è fornito con gambe rimovibili con piedini antiscivolo).

Il sistema di alimentazione e fissaggio dei moduli consiste in una serie di connettori, nei quali vengono inseriti i punti di connessione situati sul retro dei moduli, esercitando una leggera pressione.

Tutti i connettori del telaio sono intercablati per condividere una tensione comune, garantendo un'alimentazione adeguata ai moduli installati. L'alimentazione è fornita tramite il modulo ALI-700.

x: 1,2: altezza del telaio in livelli.

xx: 10, 14, 18, 20, 22, 28, 36, 44: numero di moduli singoli inseribili.

ALIMENTAZIONE ± 15 V

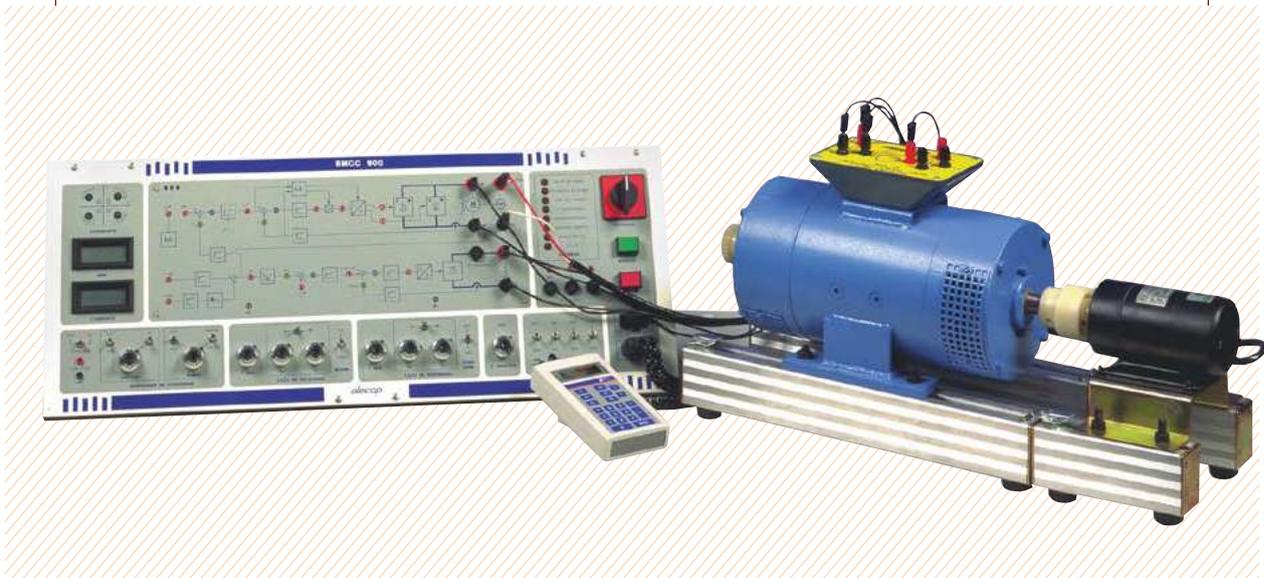
Modulo di formazione

Una fonte di alimentazione di ± 15 V. L'alimentazione viene trasmessa tramite il telaio montato sul tavolo, e queste tensioni sono disponibili anche ai terminali da 2 mm.

Include i LED pilota corrispondenti per indicare il corretto funzionamento dell'uscita, fornendo una corrente nominale di 2 A. Include protezione termica e da cortocircuito, con ripristino automatico dopo alcuni secondi.

Ref.: MDULALI700

Controllo elettronico delle macchine elettriche



96 /

I dispositivi di formazione per la regolazione della velocità dei motori elettronici presentati in questo catalogo sono il risultato della trasformazione dei corrispondenti regolatori industriali in dispositivi di formazione, riproducendo i loro principi di costruzione e funzionamento mentre forniscono importanti vantaggi educativi e funzionali.

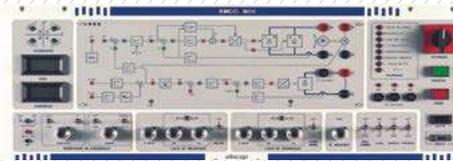
Contenuti di base che possono essere trattati utilizzando questa attrezzatura:

- Rappresentazione del diagramma a blocchi dei sistemi di controllo.
- Controllo della velocità in entrambe le direzioni di rotazione.
- Funzionamento a quattro quadranti.
- Funzionamento a coppia e potenza costanti.
- Regolazione della corrente e della velocità, tipi di feedback e correttori.
- Regolazione della velocità, correttori P e PI.
- Regolazione di coppia e velocità. Cicli di feedback e correttori.
- Regolazione della coppia: rilevamento della posizione del rotore e generazione del set point.
- Frenatura dissipativa: circuito crowbar.
- Accordatura del correttore analitico secondo il criterio dell'ottimo simmetrico.
- Tecniche di regolazione e accordatura.
- Variazione della velocità del motore asincrono. Rapporto tensione/frequenza.
- Diagnosi dei guasti e riparazione.

SISTEMI DI POTENZA ELETTROTECNICI

Regolazione della velocità del motore CC

RMCC-900



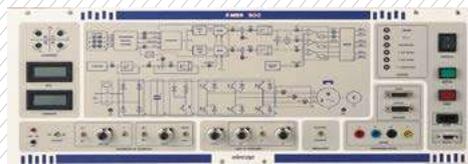
Regolazione della velocità del motore AC

RMCA-900



Regolazione della velocità del motore brushless

RMBR-900



97 /

Funzioni

- Supporto a pannello, utilizzabile sia in posizione verticale (telaio) che montato su tavolo.
- Configurazione dell'attrezzatura wireless.
- Simboli dei circuiti di potenza e di controllo stampati secondo gli standard europei della IEC (Commissione Elettronica Internazionale).
- Punti di test in prese da 2 mm per la misurazione del segnale di controllo.
- È possibile utilizzare set point esterni per permettere l'attuazione da parte di un automa o altro elemento di controllo.
- Le condizioni di funzionamento del motore (tensione, corrente, velocità, ecc.) possono essere visualizzate su un display sul pannello, senza la necessità di strumenti aggiuntivi.
- Un'unica alimentazione per tutte le attrezzature.

Guasti

I dispositivi di formazione permettono agli studenti di sviluppare competenze nella diagnosi dei guasti e nella riparazione: possono analizzare e diagnosticare i guasti e ripararli virtualmente.

Risorse di riserva

Questa attrezzatura include un set di elementi di supporto per aiutare il trainer, ad esempio:

- Manuale dell'Utente, contenente le istruzioni per l'avviamento e il funzionamento dell'attrezzatura, le sue caratteristiche tecniche e informazioni dettagliate sul sistema di riparazione dei guasti.
- Manuale Pratico, che descrive gli obiettivi, la sequenza didattica e le soluzioni per ciascuna delle attività pratiche.
- Manuale Teorico.

Sicurezza

Sia i pannelli di controllo che le macchine elettriche hanno terminali di sicurezza nei punti di tensione superiori a 30 V, in conformità con la Direttiva Europea sulla Bassa Tensione.

RMCC-900 DC

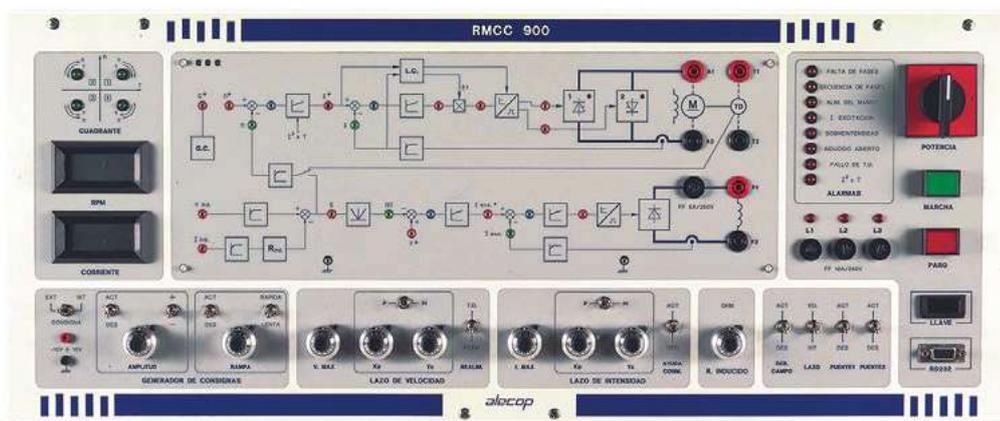
Regolazione elettronica della velocità dei motori CC SCR

Attrezzatura progettata per studiare il funzionamento, la regolazione e la riparazione dei sistemi di regolazione della velocità dei motori CC, basati sulla tecnologia del ponte a doppio tiristore e sulle diverse opzioni di controllo associate.

I seguenti contenuti di base possono essere trattati:

- Rappresentazione del diagramma a blocchi dei sistemi di controllo.
- Regolazione di corrente e velocità, tipi di feedback e correttori.
- Operazione a quattro quadranti.
- Operazione a coppia e potenza costanti.
- Tecniche di regolazione e accordatura.
- Diagnosi dei guasti e riparazione.

98 /



Unità di regolazione del motore CC RMCC-900

Un sistema multipannello che permette di configurare diversi tipi di controlli. Dispone di sei pannelli, ciascuno con diagrammi dell'unità stampati su di esso, che vengono automaticamente riconosciuti dall'attrezzatura quando vengono fissati in posizione. Questo permette le seguenti configurazioni:

- Regolatore di coppia in un singolo quadrante.
- Regolatore di velocità unidirezionale, con feedback tramite tachidinato.
- Regolatore di velocità con feedback tramite f.c.e.m.
- Regolatore di velocità unidirezionale, con funzionamento a coppia e potenza costanti.
- Regolazione della coppia a quattro quadranti.
- Regolatore di velocità in entrambe le direzioni di rotazione, con frenatura rigenerativa. I comandi della scheda consentono la selezione della modalità di lavoro del controller e la regolazione dei parametri del sistema.
- Slogan esterni, interni, manuali, rampe, ecc.
- Parametri delle diverse ponderazioni.
- Limitazioni di corrente e velocità.
- Ecc.

Il pannello incorpora due display LCD che permettono di visualizzare la velocità e la corrente, oltre a spie luminose per il quadrante di funzionamento del motore.

L'unità è dotata di un set di dispositivi di protezione e di allarmi per facilitare l'analisi di qualsiasi evento, garantendo totale sicurezza:

- Perdita di fase.
- Sequenza di fase errata.
- Guasto di alimentazione di controllo.
- Perdita della corrente di eccitazione.
- Limitazione massima della corrente.
- Circuito aperto dell'indotto.
- Protezione I₂ x t.

Accessori forniti:

- Manuale dell'utente e attività pratiche.

Elementi NECESSARI non forniti:

- Motore AL-506 o 1006 (pagina 104).
- Sistema di frenatura (pagina 105).

Elementi opzionali:

- Console di programmazione dei guasti (pagina 103).
- Manuale Teorico.
- Sistema di raccolta di dati e visualizzazione.
- Autotrasformatore trifase 380-220.

Caratteristiche tecniche

Riferimento: 9EQRMCC900

Alimentazione: Trifase 230 V - 50/60 Hz

Uscita indotta: 0 a 230 V - 3 A

Uscita di eccitazione: 0 a 230 V - 0,6 A

Potenza: 0,6 kW

Intervallo di regolazione a coppia costante: 0 a 1.500 rpm

Intervallo di regolazione a potenza costante: 0 a 3.000 rpm

Trasformatore didattico trifase 380-220 **AT-3822**

Un autotrasformatore per varie applicazioni in cui è necessaria una tensione trifase di 220 V, con le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione: trifase 380 V - 50 Hz.
- Output: trifase 220 V - 50 Hz.
- Potenza: 1 KVA.
- Output disponibili come terminali di sicurezza e punti di alimentazione.
- Spia luminosa che indicano la presenza delle fasi.
- Protezione fusa in ogni fase.



RMCA-900 AC

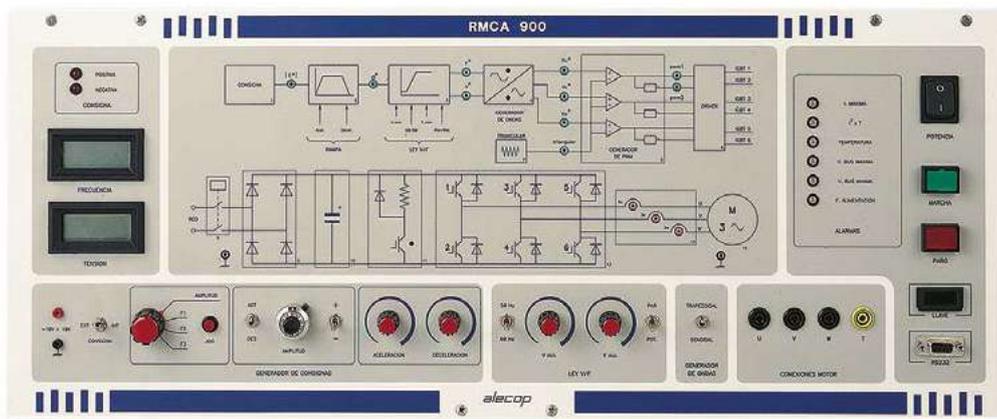
Regolazione elettronica della velocità dei motori a corrente alternata

Attrezzatura progettata per studiare il funzionamento, la regolazione e la riparazione dei sistemi di regolazione della velocità dei motori asincroni, basata sulla tecnologia dei convertitori di frequenza.

I seguenti contenuti di base possono essere trattati:

- Rappresentazione del diagramma a blocchi dei sistemi di controllo.
- Variazione della velocità del motore asincrono. Rapporto tensione/frequenza.
- Frenatura dissipativa: circuito crowbar.
- Controllo della velocità in entrambe le direzioni di rotazione: funzionamento a quattro quadranti.
- Funzionamento a coppia e potenza costanti.
- Tecniche di regolazione e messa a punto.
- Diagnosi dei guasti e riparazione.

100 /



Unità di regolazione motore AC RMCA-900

Il pannello incorpora un convertitore di frequenza progettato per alimentare un motore asincrono fino a 1 kW di potenza. È composto da un invertitore trifasico basato su IGBT e tutta la circuiteria necessaria per il loro controllo.

Consente di ottenere una tensione di uscita trifasica, variabile in ampiezza e frequenza, mediante la modulazione PWM. La frequenza può essere aumentata fino al doppio della frequenza nominale in modalità di potenza costante, consentendo così di ottenere un controllo superiore alla velocità nominale del motore. È possibile selezionare una modulazione PWM sinusoidale o trapezoidale.

I controlli incorporati consentono di selezionare la modalità di lavoro del convertitore e di regolare i parametri del sistema:

- Comandi esterni, interni, manuali, rampe, ecc.
- Parametri a coppia e potenza costanti.
- Compensazione della coppia a bassa velocità.
- Ecc.

La tensione effettiva e la frequenza possono essere visualizzate alternativamente sul display LCD del pannello, e inoltre ci sono luci che indicano il quadrante di funzionamento del motore e l'attivazione del sistema di restituzione dell'energia (frenatura).

L'unità è dotata di un set di dispositivi di protezione e allarmi per facilitare l'analisi di qualsiasi evento, garantendo la totale sicurezza:

- Corrente massima.
- Temperatura massima.
- Tensione massima del bus.
- Tensione minima del bus.
- Guasto dell'alimentazione di controllo.
- Protezione I2 x t.

101 /

Accessori forniti:

- Manuale dell'utente e attività pratiche.

Elementi NECESSARI non forniti:

- Motore AL-1106/06 (pagina 104).
- Tachidynamo (pagina 105).
- Sistema di frenatura (pagina 105).

Elementi opzionali:

- Console di programmazione dei guasti (pagina 103).
- Manuale Teorico.
- Sistema di raccolta di dati e visualizzazione.

Caratteristiche tecniche

Riferimento: 9EQRMCA900

Alimentazione: Monofase 230 V - 50/60 Hz

Tensione di uscita: Trifase 0 a 220 V

Frequenza di uscita a coppia costante: 0 a 50 Hz o 0 a 60 Hz

Intervallo di regolazione a potenza costante: 0 a 100 Hz o 0 a 120 Hz

Potenza: 1 kW

RMBR-900

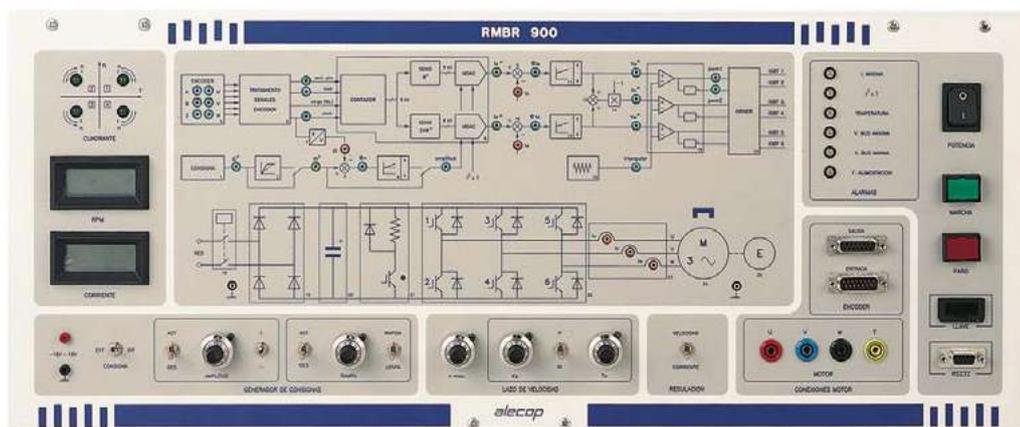
Regolazione elettronica della velocità dei motori brushless

Attrezzatura progettata per studiare il funzionamento, la regolazione e la riparazione della regolazione della velocità dei motori AC brushless.

I seguenti contenuti di base possono essere trattati:

- Rappresentazione del diagramma a blocchi dei sistemi di controllo.
- Regolazione della coppia: rilevamento della posizione del rotore e generazione del set point.
- Regolazione della velocità, correttori P e PI.
- Frenatura dissipativa: il circuito crowbar.
- Tecniche di regolazione e messa a punto.
- Diagnosi dei guasti e riparazione.

102 /



Unità di regolazione del motore brushless **RMBR-900**

Il circuito di potenza è composto da un ponte raddrizzatore, un condensatore di filtro e un invertitore trifasico basato su IGBT. Inoltre, incorpora un circuito crowbar per proteggere l'attrezzatura quando la tensione nel bus aumenta tramite la devoluzione dell'energia di frenata.

I controlli incorporati consentono di selezionare la modalità di funzionamento del convertitore, oltre a consentire la regolazione dei parametri del sistema:

- Comandi esterni, interni, manuali, rampe, ecc.
- Parametri del correttore.
- Regolazione in corrente o in velocità.
- Limitazione della velocità massima.

La velocità e la corrente possono essere visualizzate sul display LCD del pannello, e inoltre ci sono luci che indicano il quadrante di funzionamento del motore e l'attivazione del sistema di restituzione dell'energia (frenatura).

L'unità è dotata di un set di dispositivi di protezione e allarmi per facilitare l'analisi di qualsiasi evento, garantendo la totale sicurezza:

- Corrente massima.
- Temperatura massima.
- Tensione massima del bus.
- Tensione minima del bus.
- Guasto dell'alimentazione di controllo.
- Protezione I2 x t.

Accessori forniti:

- Manuale dell'utente e attività pratiche.

Elementi NECESSARI non forniti:

- Motore brushless (pagina 105).
- Sistema di frenatura (pagina 105).

Elementi opzionali:

- Console di programmazione dei guasti (pagina 103).
- Sistema di raccolta di dati e visualizzazione.

Caratteristiche tecniche

Riferimento: 9EQRMBR900

Alimentazione: Monofase 230 V - 50/60 Hz

Tensione di uscita: 0 a 196 V

Frequenza di uscita: 0 a 200 Hz

Potenza: 1 kW

Sistema di programmazione dei guasti e riparazione

I pannelli di regolazione RMCC, RMCA e RMBR-900 dispongono di un sistema per la diagnosi dei guasti e la riparazione virtuale, basato su un microprocessore nel pannello che comunica con l'utente tramite una console di programmazione dei guasti con un display LCD da 4 x 24 caratteri e una tastiera a membrana da 21 tasti.

Una chiave elettronica, inserita in una scanalatura nel pannello, permette l'accesso al menu del trainer per cambiare i codici che generano i guasti.



UNITÀ	N° DI GUASTI PROGRAMMABILI	N° DI GUASTI PROGRAMMABILI
RMCC-900	31	Guasti ai set point, guasti al tachodinamo, guasti all'attivazione del tiristore, ecc.
RMCA-900	14	Guasti ai set point, guasti all'inversione di rotazione, guasto al circuito crowbar, ecc.
RMBR-900	26	Guasti ai set point, guasto al correttore, guasto nel circuito di elaborazione dell'encoder, ecc.

Macchine elettriche e sistemi di frenatura

Tutte le macchine elettriche sono montate su una piastra di base in alluminio, con le corrispondenti connessioni terminali per un accoppiamento rapido e facile ad altre macchine, freni o tachodinami. Includono anche un blocco di terminali stampati con terminali di sicurezza e protezioni sugli alberi.



Motore CC AL-506 / AL-1006

Modello AL-506 è un motore a eccitazione indipendente. Modello AL-1006 è una macchina a eccitazione compound.

Caratteristiche	AL-506	AL-1006
Riferimento	9MAK0506ZC	9MAK1006ZC
Potenza	370W	370W
Tensione nominale	220V	220V
Velocità nominale	2500 giri/min	2500 giri/min
Altezza dell'albero	80	80



Motore asincrono trifase AL-1106

Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo monovelocità (50Hz/60Hz).

Caratteristiche	AL-1106	AL-1106
Riferimento	9MAK1106GC	9MAK1106HC
Potenza	400W	400W
Tensione nominale	230/400V	230/400V
Velocità nominale	1420 giri/min	1690 giri/min
Altezza dell'albero	80	80

104 /



Motore asincrono BRUSHLESS AC

Servomotore AC, associato al corrispondente regolatore, si comporta come un motore CC di alta prestazione (alta velocità nominale, bassa inerzia, piccole dimensioni, ecc.), senza necessità di spazzole. È composto da un avvolgimento indotto posizionato nello statore, magneti permanenti nel rotore e encoder solido.

Caratteristiche	AL-BRU80
Reference	MTRALBRU80
F.c.e.m.	150 V
Intensità nominale	4 A
Coppia nominale	2,5 Nm
Velocità massima	4.000 giri/min
Encoder	2.000 impulsi/giro
Altezza dell'albero	80 mm



Tachogeneratore REO-444

Caratteristiche	REO-444-80
Riferimento	9EQDINTQ80
Costante	60 V/1000 giri/min
Velocità massima	10.000 giri/min
Altezza dell'asse	80 mm



Sistema di frenatura - banco

Questa macchina può essere facilmente accoppiata alla platea, in conformità con gli standard di sicurezza che prevengono malfunzionamenti della platea.

La platea è controllata tramite quadranti potenziometrici per coppia e velocità, o tramite segnali esterni che consentono il controllo tramite DAS e computer.

Visualizzazione costante di potenza, velocità e coppia esercitata sull'asse della platea, segnali disponibili su un connettore esterno.



FUNZIONE. Motore di traino e frenatura di macchine per test.

Caratteristiche tecniche

GENERALE

Alimentazione:

Rete monofase 190 – 250 VAC – 5,25 Amp.- 50/60Hz

Tipo di macchine testate:

- Autoportanti, altezze 71, 80 e 90 mm.

- Altezze 80 e 90 mm su sezioni Alecop.

Macchina fissata per il test tramite accoppiamento elastico.

FUNZIONAMENTO COME MOTORE DI TRAINO

Velocità: 0 to 2000 giri/min

Nominale: 800 W

Coppia massima: 9.7 Nm

FUNZIONAMENTO COME FRENO

Velocità massima: 2450 giri/min

Coppia: 0 to 10 Nm

Nominale: 800 W

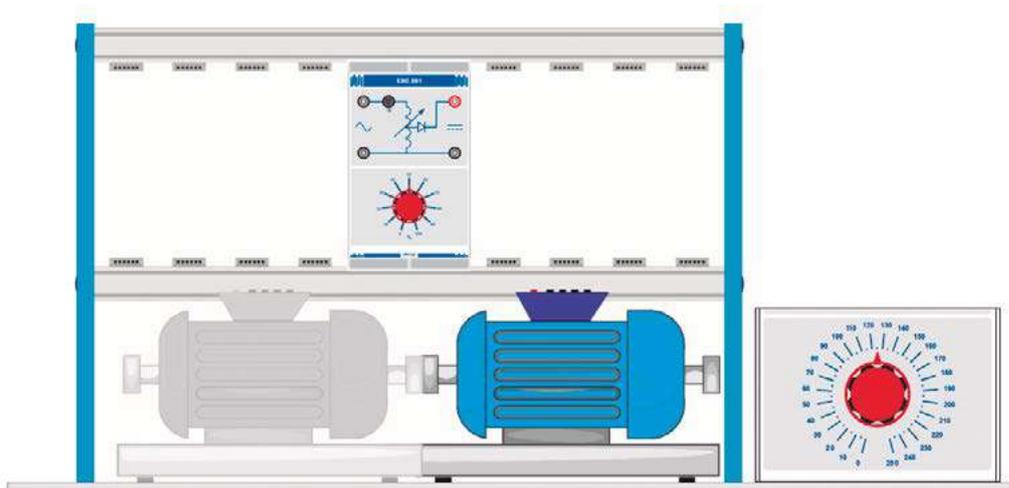
Sistema di frenatura tramite generatore c.c. FRE-506

Ref.: 9EQREF0437

Sistema di frenatura di macchine elettriche tramite un generatore in corrente continua accoppiato all'albero della macchina. Il kit include:

- 1 modulo EXC-281. Raddrizzatore a uscita variabile con autotrasformatore. Ingresso 220 V ac, uscita: 0 – 220 V cc
- 1 Reostato 150 Ohm / 500 W
- 1 generatore CC a eccitazione indipendente 370 W, AL-506. Accoppiamento in nylon.

Prese di sicurezza da 4 mm. Telaio (opzionale) non incluso.



7 sistemi di regolazione e di controllo

L'attrezzatura didattica progettata per quest'area consiste in un programma modulare che consente lo studio attraverso l'analisi e la progettazione di diversi sistemi di misurazione e regolazione. I modelli funzionali con sensori industriali integrati vengono utilizzati per studiare sia questi sensori sia i sistemi di regolazione a ciclo chiuso per diversi processi (velocità, temperatura e livello).

106 /



Semplicità

Modelli di processo con attuatori e sensori integrati pronti all'uso. Prese da 2 mm per connessioni rapide e misurazioni multipunto.

Qualità

Conforme alle direttive europee sulla bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. Elementi stampati in conformità con lo standard IEC (Commissione Elettrotecnica).

Risorse di riserva

Questa attrezzatura include un set di elementi di supporto per aiutare il trainer, ad esempio:

- Manuali Pratici.
- Manuali Teorici.
- Software di raccolta di dati e visualizzazione.
- Strumenti tecnici, ecc.

PROGRAMMA MODULARE

Il sistema si basa su un supporto "modulare", che può essere configurato secondo le esigenze dell'utente. La serie 540 permette di studiare tutti i contenuti, con un'alta integrazione delle funzioni in ogni modulo.

Sistema di assemblaggio e alimentazione

La base del programma modulare consiste nel telaio di assemblaggio e nel modulo di alimentazione ± 15 V (modulo ALI-700), necessario per tutte le configurazioni dei moduli di formazione che richiedono un'alimentazione elettronica.



107 /

Telaio di formazione montato su tavolo

- Questo è un supporto fisico per i moduli, i blocchi e i pannelli utilizzati per le attività pratiche.
- Trasmette l'alimentazione elettrica dai moduli di alimentazione a tutti i moduli che ne necessitano.

Le dimensioni del telaio sono selezionate in base all'attrezzatura da montare sul telaio. La sua struttura orizzontale è composta da una sezione in alluminio e i supporti laterali rettangolari sono sezioni di ferro verniciato essiccato al forno.

Per quanto riguarda il posizionamento del telaio sui tavoli di lavoro, può essere fisso (il telaio può essere fissato ai tavoli) o mobile (in questo caso è fornito con gambe rimovibili con piedini antiscivolo). Il sistema di alimentazione e fissaggio dei moduli consiste in una serie di connettori, nei quali vengono inseriti i punti di connessione situati sul retro dei moduli, esercitando una leggera pressione.

Ref.: 9EBxPxxCP

x: 1,2: altezza del telaio in livelli.
xx: 10, 14, 18, 20, 22, 28, 36, 44: n° di moduli singoli inseribili.

Modulo di formazione ALI-700

ALIMENTAZIONE ± 15 V.

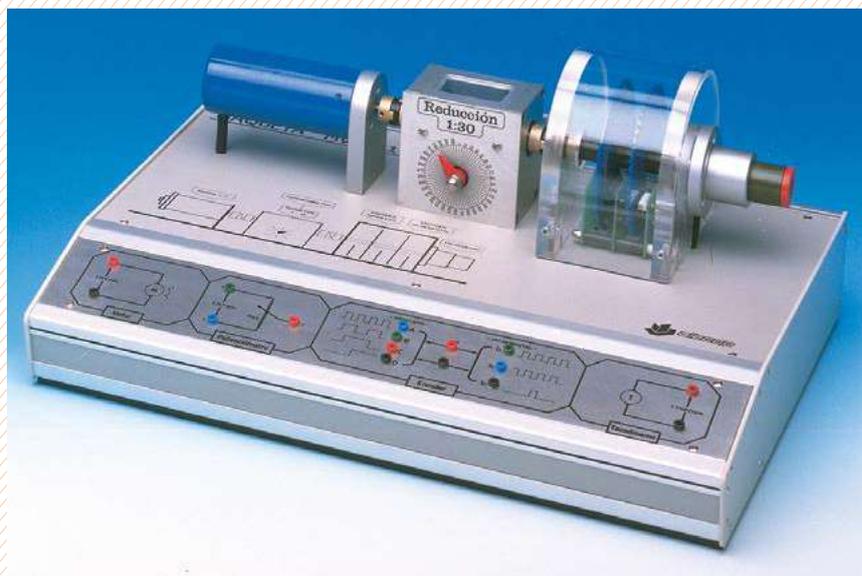
Fonte di alimentazione: ± 15 V. Trasmette l'alimentazione tramite il telaio montato sul tavolo. Queste tensioni sono disponibili anche ai terminali da 2 mm.

Fornisce una corrente nominale di 2 A e include protezione termica e da cortocircuito con ripristino automatico dopo alcuni secondi.

Ref.: MDULALI700

Serie 540

Studio dei processi di controllo della velocità e della posizione



Ref.: 9EQCAMV541

108 /

Velocità e posizione in un'unità motore CC

MV-541

Consiste in un modello che incorpora un asse di rotazione alimentato da un motore CC, inclusi i sensori, che sono disposti in una forma accessibile per facilitare la comprensione da parte dello studente.

In associazione con l'asse del motore, è disponibile:

- Una velocità tachimetrica per la cattura.
- Un encoder assoluto e un rilevatore di spostamento angolare incrementale.
- Un riduttore di velocità che indica l'angolo del suo asse ridotto.
- Un sensore di posizione angolare potenziometrico.

I terminali di connessione stampati sono situati sul pannello frontale del modello, tra i diversi sensori e il motore, con i moduli di condizionamento e controllo.

Componenti standard inclusi:

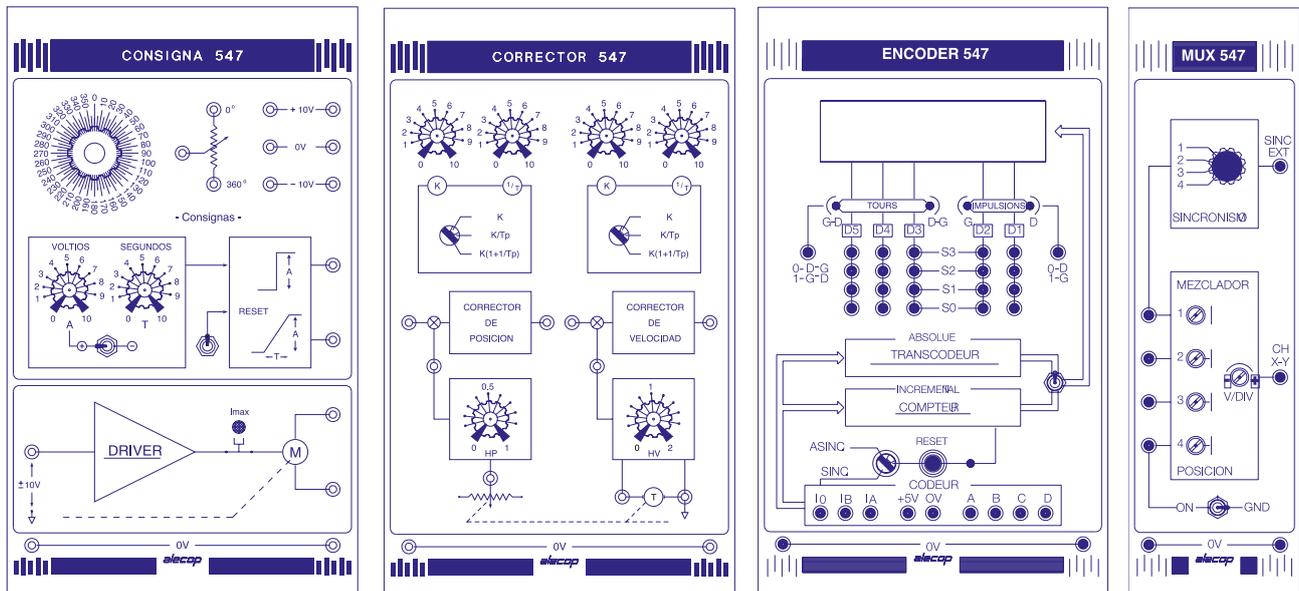
- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modello di Serie 540 e moduli di controllo specifici.

Accessori standard:

- Cavo di collegamento alla rete e connettori da 2 mm.
- Manuale dell'Utente e Manuale Pratico.

Elementi opzionali raccomandati:

- Modulo di formazione FPB: filtro passa basso.



Condizionatore dell'encoder

ENCODER-547

- Pannello di visualizzazione che contiene display a 7 segmenti per il numero di impulsi e giri degli encoder assoluti o incrementali.
- Spie luminose per impulsi destra-sinistra e giri destra-sinistra o sinistra-destra, con i relativi terminali.
- Terminali con uscita BCD per il valore di ogni cifra sul display.
- Selezione di contatore per encoder incrementale e decoder per encoder assoluto.
- Il reset è manuale o sincronizzato con il segnale dell'encoder incrementale.

Correttore di velocità e posizione

CORRETTORE-547

- Correttori di velocità e posizione che possono essere proporzionali, integrali o proporzionali-integrali, selezionabili tramite interruttore rotativo.
- Parametri del correttore regolabili tramite controlli potenziometrici.
- Include condizionatori per il tachodinamo e il sensore potenziometrico.
- Include un comparatore analogico e un sommatore.

109 /

Moduli di impostazione e driver

CONSIGNA-547

- Contiene il generatore di segnali per l'impostazione della velocità (passo o rampa) e l'impostazione della posizione.
- Driver di potenza che agisce sul motore CC, con protezione da sovratensione calibrata a 1 A.

Multiplexer a 4 canali

MUX-547

- Consente di visualizzare fino a quattro segnali analogici e/o digitali su un oscilloscopio.
- I quattro canali di ingresso hanno controllo di regolazione dell'offset e interruttore di attuazione o ripristino a zero.
- È dotato di un interruttore di selezione per la sincronizzazione rispetto a uno qualsiasi degli ingressi e un altro selezionatore per la visualizzazione alternata o a tratti.
- Uscite per la connessione al canale dell'oscilloscopio e per la connessione alla sua sincronizzazione esterna.

Serie 540

Studio dei processi di controllo della temperatura



Ref.: 9EQCAMT542

110 /

Un'unità di temperatura del forno

MT-542

Il modello consiste in un simulatore di forno all'interno del quale sono collocati il riscaldamento (dotato di radiatore in alluminio) e diversi sensori di temperatura.

Sul lato sinistro del forno è posizionato un ventilatore la cui finestra può essere chiusa con un coperchio, disponibile sul lato opposto di una finestra di ventilazione anch'essa con coperchio.

I sensori contenuti nel modello sono:

- 1 trasduttore di temperatura integrato AD-590.
- 1 termocoppia di tipo J.
- 1 trasduttore di resistenza a coefficiente di temperatura positivo PTC.
- 1 trasduttore resistivo in platino PT-100.

Gli ultimi tre sensori sopra menzionati sono in contatto termico con altri tre trasduttori integrati AD-590 installati,

che fungono da termometri di riferimento per questi. Le letture sono prese da questi trasduttori sul termometro digitale posto sul pannello frontale del modello.

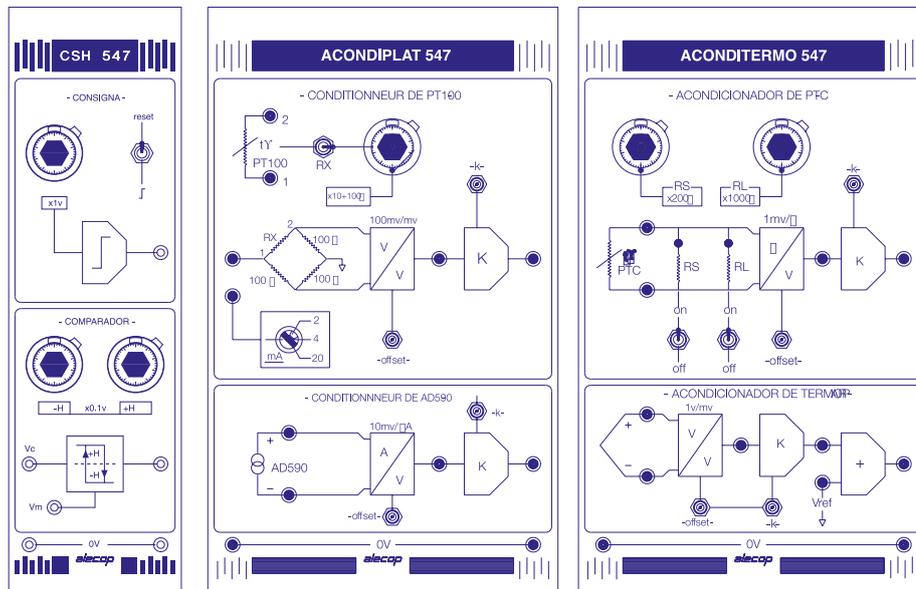
Sono inclusi i terminali di connessione stampati tra il riscaldatore e i diversi sensori con i moduli di condizionamento e controllo.

Componenti standard inclusi:

- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modello di Serie 540 e moduli di controllo specifici.

Accessori standard:

- Cavo di connessione alla rete e connettori da 2 mm.
- Manuale dell'Utente e Manuale Pratico.



Moduli di controllo del set point e dell'isteresi

CSH-547

- Generatore di segnale di set point, regolabile tramite controllo potenziometrico.
- Comparatore con isteresi, con banda regolabile e spia luminosa che indica il livello di uscita (0 o 1).

Condizionatore AD-549 e PT100

CONDIPLAT-547

- Condizionatore di resistenza al platino (PT100).
- Condizionatore AD-590.
- Regolazione dell'offset e controlli del guadagno.

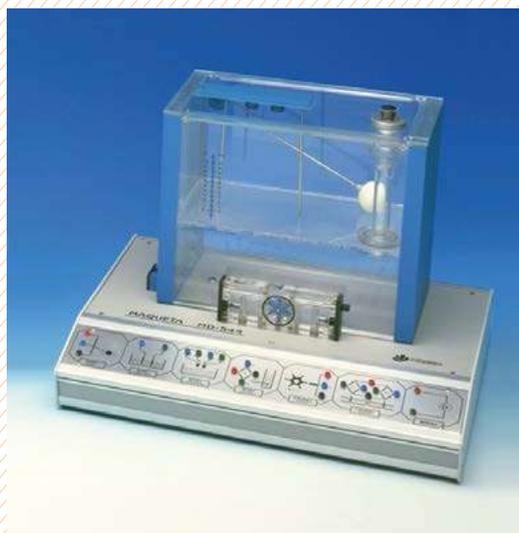
Condizionatore di termocoppia e PTC

ACONDITERMO-547

- Sensore di temperatura PTC e condizionatori di termocoppia.
- Regolazione dell'offset e controlli del guadagno.

Serie 540

Studio dei processi di livello e di flusso



Ref.: 9EQCAMD544

112 /

Livello e flusso di un'unità di deposito

MD-544

Il modello possiede un serbatoio impermeabile con due compartimenti, uno per il controllo del livello e l'altro per il drenaggio; è presente una pompa motorizzata che trasferisce il liquido da un luogo all'altro, e un set di sensori:

- Per i livelli, utilizzare un galleggiante con potenziometro lineare.
- Per i livelli, tramite capacità variabile.
- Per i livelli, tramite ultrasuoni.
- Per il flusso, tramite differenze di pressione idrostatica.
- Per il flusso, tramite turbina.
- Per la pressione idrostatica.

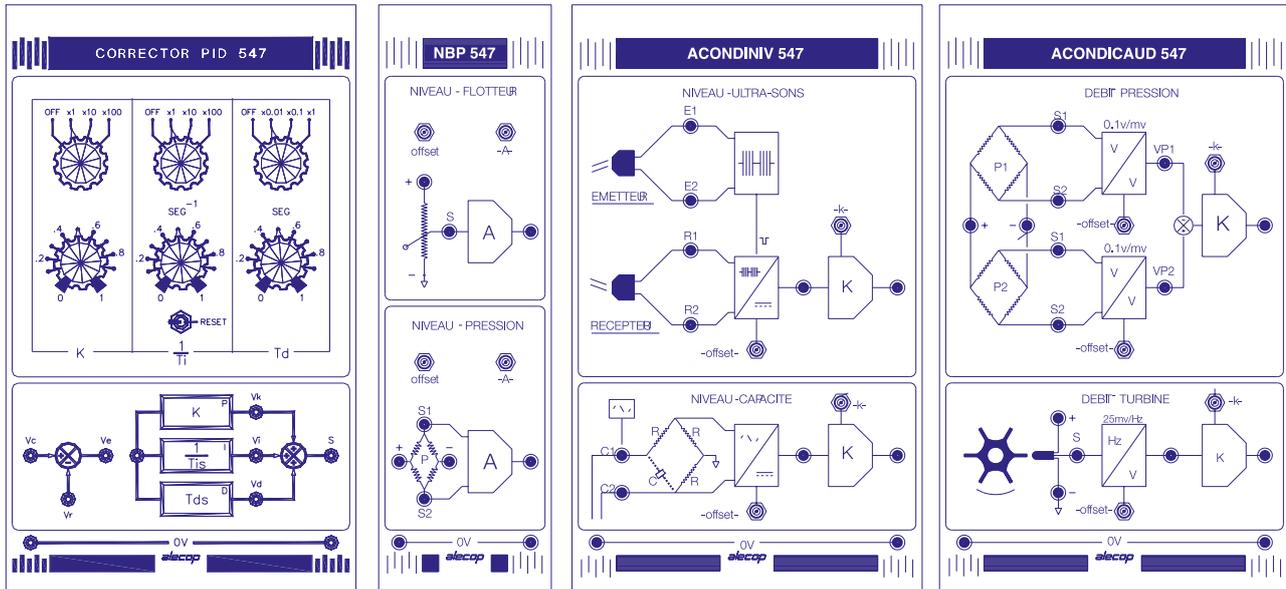
I terminali di connessione stampati tra il motore della pompa e i diversi sensori sono inclusi con i moduli di condizionamento e controllo.

Componenti standard inclusi:

- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modello di Serie 540 e moduli specifici.

Accessori standard:

- Cavo di connessione alla rete e connettori da 2 mm.
- Manuale e Manuale Pratico.



Impostazione e driver per i moduli del motore della pompa

CSS-547

- Generatore di set point (rampa e passaggio regolabili).
- Amplificatore di potenza per la pompa del motore.
- Circuito di protezione da sovracorrente calibrato a 1 A con disconnessione automatica.

Correttore PID

PID-547

- Regolazione dei valori dei parametri del correttore tramite controlli potenziometrici.
- Selezione dei correttori P, I, D o qualsiasi combinazione degli stessi
- Interruttore di ripristino.

Condizionatore di galleggiante e pressione idrostatica

NBP-547

- Condizionatore del sensore di pressione idrostatica.
- Condizionatore del sensore di tipo galleggiante.
- Regolazione di offset e di guadagno.

Condizionatore di flusso

ACONDICAUD-547

- Condizionatore del sensore di flusso a differenza di pressione con regolazione di offset e guadagno.
- Condizionatore del sensore di flusso a turbina con convertitore di frequenza/tensione e regolazione del guadagno.

Condizionatore di livello ultrasonico e capacitivo

ACONDINIV-547

- Condizionatore del sensore di livello ultrasonico con oscillatore e regolazione di offset e guadagno.
- Condizionatore del sensore di livello capacitivo con oscillatore e regolazione di offset e guadagno.

Serie 540

Studio dei sensori di grandezza fisica



Ref.: 9EQCAMF540

114 /

Unità di misure fisiche

MF-540

L'unità MF-540 è progettata per realizzare uno studio pratico e reale sui sensori di grandezze fisiche, come il movimento, la velocità lineare, l'accelerazione e le forze di deformazione su una piastra.

Il modello è composto da un cantilever vibrante costituito da due piastre saldamente fissate agli estremi a un supporto fisso sul modello e a una barra verticale. Come elementi di raccolta contiene:

- Un LVDT (trasformatore differenziale di variazione lineare) come sensore di movimento.
- Un sensore di velocità induttivo.
- Un sensore di accelerazione piezoelettrico.
- Quattro estensimetri, 2 che lavorano per trazione e 2 per compressione, per raccogliere le forze di deformazione.

Il dispositivo di azionamento per il cantilever vibrante è una bobina, che, eccitata da un segnale oscillante, farà vibrare il cantilever.

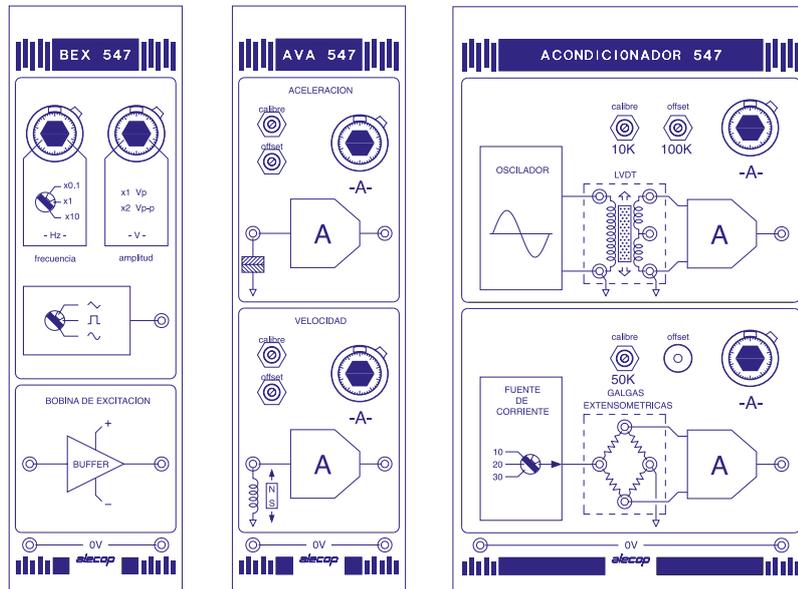
I terminali di collegamento dai vari sensori e dalla bobina di azionamento al quadro di controllo modulare si trovano sul pannello frontale.

Componenti standard inclusi:

- Telaio montato su tavolo.
- Modulo di alimentazione ALI-700.
- Modello di Serie 540 e moduli specifici.

Accessori standard:

- Cavo di collegamento alla rete e connettori da 2 mm.
- Manuale dell'Utente e Manuale Pratico.
- Micrometro.
- Pesì.
- Chiave a brugola e cacciavite di regolazione.



Moduli driver della bobina dell'oscillatore

BEX-547

- Oscillatore con ampiezza e frequenza variabili, da 0 a 10 V e da 0,1 Hz a 100 Hz.
- Il segnale è amplificato da un buffer di corrente che fornisce fino a 0,3 A.

Condizionatore di velocità e accelerazione

AVA-547

- Condizionatori per i segnali dei sensori di velocità e accelerazione.
- Preamplificatore e filtro passa-banda interno per eliminare il rumore di rete.
- Amplificatore regolabile e offset.

Condizionatore LVDT e misuratori

ACONDICIONADOR-547

- Condizionatori per i segnali dei sensori di spostamento (LVDT) e le tensioni di flessione (estensimetri).
- Controlli di regolazione per lo spostamento zero e per calibro e guadagno dell'LVDT.
- Condizionatore di misuratori con selettore rotativo per impostare la corrente del ponte di Wheatstone.
- Controlli per la correzione dell'offset e la regolazione di calibro e guadagno.

DAQ-601

Modulo di controllo in Matlab/Labview

Sistema di controllo e acquisizione dati. Modulo di supporto per l'acquisizione dati, la generazione di segnali e il controllo digitale dei processi. Programmabile da MATLAB- SIMULINK, attraverso il Toolbox di acquisizione dati e l'ambiente LABVIEW.



116 /

Caratteristiche tecniche

- Interfaccia Bus:
 - Connessione PC: porta seriale USB. Non è necessario installare schede nel computer. Consente l'uso di laptop.
 - Specifica USB: USB a Piena Velocità.
 - Velocità del bus USB: 12 Mb/s.
- Input Analogici:
 - Canali: 8 singoli / 4 differenziali.
 - Intervallo di input: +/-10Vcc.
 - Risoluzione ADC: 14 bit.
 - Larghezza di banda: 300 KHz.
 - Tipo di convertitore: Approssimazione successiva.
 - AI FIFO: 2.047 campioni.
 - Sorgenti di trigger: Software, PFI 0, PFI 1.
 - Protezione da sovratensione.
- Output Analogici:
 - Canali: 2.
 - Risoluzione DAC: 14 bit.
 - Intervallo di output: +/-10V.
 - Velocità massima di aggiornamento: 5Ks/seg simultaneo per canale.
 - AI FIFO: 2.047 campioni.
 - Sorgenti di trigger: Software, PFI 0, PFI 1.

- I/O Digitale:
 - 13 linee digitali.
 - 2 controsorgenti.
 - 2 trigger digitali.
 - Controllo direzione: ogni canale programmabile individualmente come input o output.
 - Tipo di driver di output: ogni canale programmabile individualmente come collettore aperto o azionamento attivo.
 - Alimentazione 5V.

CD con documentazione e software incluso:

- Manuale dell'utente ed esempi di attività pratiche di controllo tramite Matlab e Simulink. Questi esempi possono essere estesi dall'utente Matlab, sviluppando i propri algoritmi di controllo.
- Interfacce utente grafiche GUI sviluppate in Matlab per controllare i modelli della serie 540. Queste applicazioni possono essere eseguite da Matlab o tramite il Runtime incluso, senza necessità di Matlab.
- Utilizzo del toolbox di acquisizione dati per l'acquisizione di dati e il controllo del processo tramite Matlab e Simulink.

Interfacce utente GUI

Applicazioni utilizzabili dagli utenti Matlab o tramite Runtime facilitato, senza necessità di Matlab:

GUI_MV541: Per il controllo della velocità e della posizione del motore in corrente continua (utilizzando il modello MV-541).

- Esperimento a ciclo aperto.
- Controllo della velocità a ciclo chiuso, regolatore PI.
- Controllo della posizione a ciclo chiuso, regolatore PID.

GUI_Level: Per il controllo del livello del serbatoio (utilizzando il modello MD-544).

- Controllo On Off.
- Esperimento a ciclo aperto.
- Controllo a ciclo chiuso, regolatore PID.

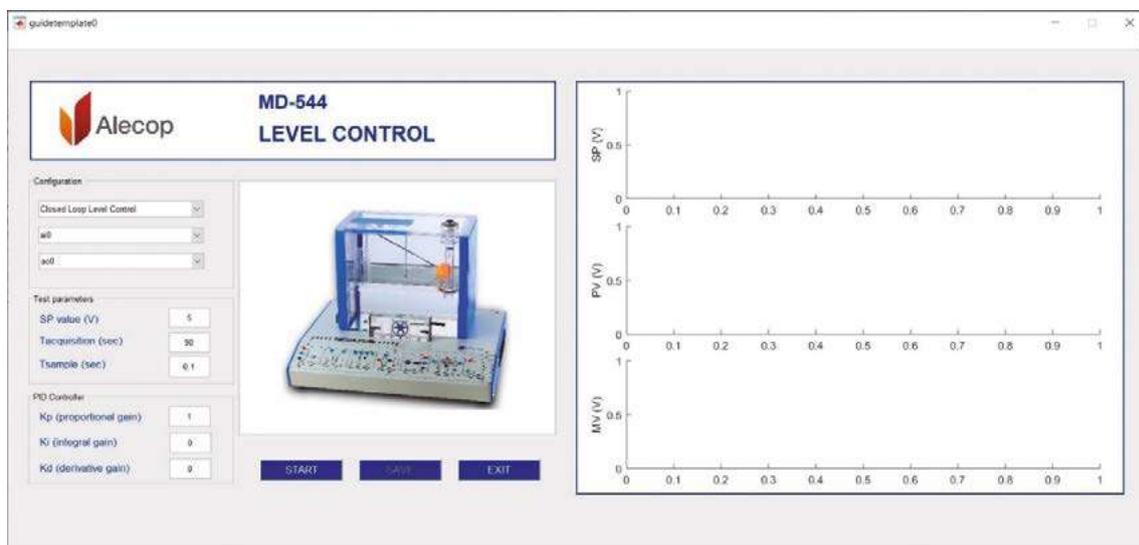
GUI_Flow: Per il controllo del flusso del serbatoio (utilizzando il modello MD-544).

- Esperimento a ciclo aperto.
- Controllo a ciclo chiuso, regolatore PI.

GUI_MT-542: Per il controllo della temperatura (utilizzando il modello MT-542).

- Controllo On Off.
- Esperimento a ciclo aperto.
- Controllo a ciclo chiuso, regolatore PID.

117 /



Kaptoris

Sistema di acquisizione di dati



118 /

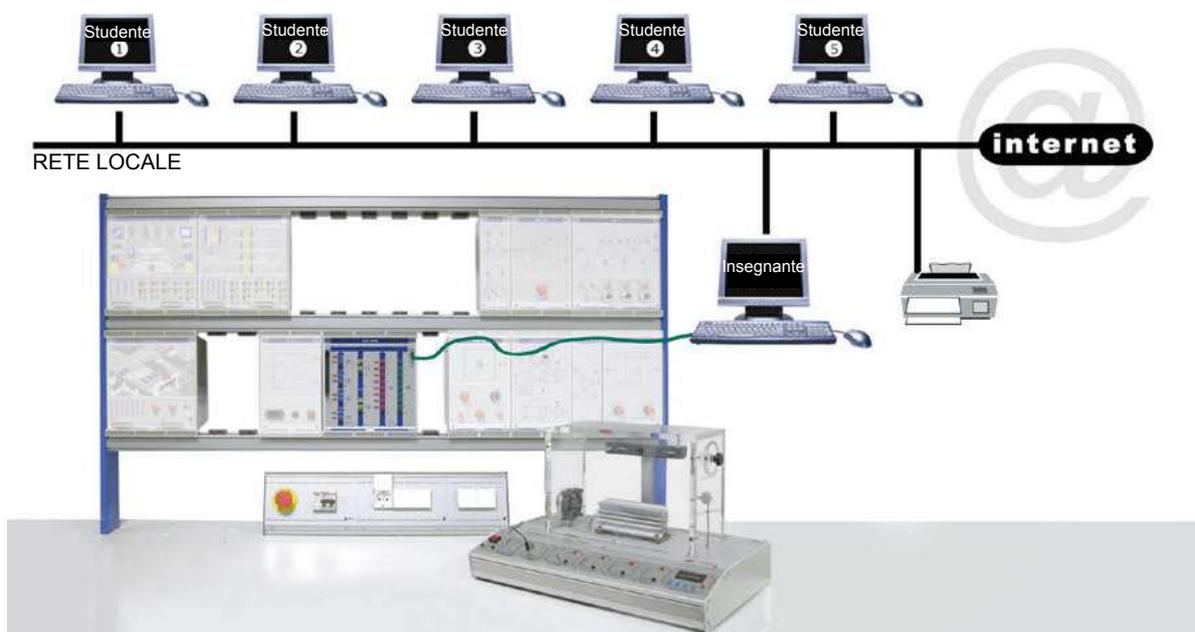
Versatile e potente

Due caratteristiche che rendono il sistema di acquisizione dati KAPTORIS uno strumento polivalente indispensabile per l'analisi delle applicazioni didattiche nei laboratori di elettricità, elettronica, ecc.

Lavoro di squadra

L'utilizzo del sistema di acquisizione dati KAPTORIS in rete facilita l'apprendimento di gruppo attraverso strumenti che permettono:

- **Condivisione delle risorse didattiche tra diverse postazioni in aula: mentre uno studente cattura i dati, gli altri possono analizzare i risultati ottenuti.**
- **Realizzazione di e-learning, su unità reali disponibili in aula.**



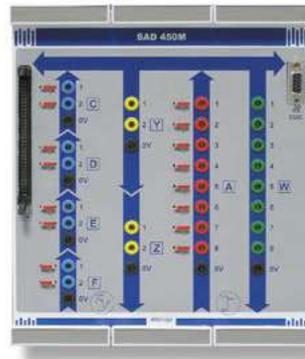
SAD450M (modulo)

Il SAD450M possiede le stesse caratteristiche tecniche del SAD450 ma è in formato modulare e facilita l'acquisizione dei dati con le unità Alecop in formato modulare.

Per il funzionamento sono necessari un telaio e una fonte di alimentazione principale ALI700, che non sono inclusi con l'unità.

Software Kaptoris incluso.

MDULSAD450M



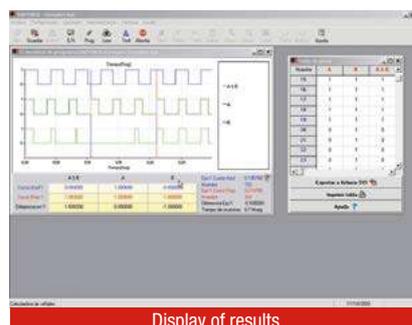
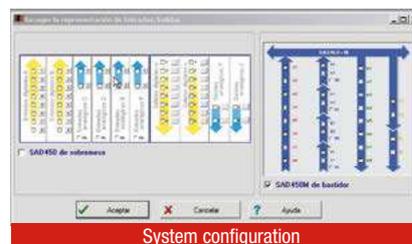
Strumento generico per l'acquisizione, la visualizzazione e l'elaborazione di segnali, sia analogici che digitali.

Caratteristiche del software

- Analisi dei dati semplice, molto facile da usare.
- Visualizzazione grafica dei segnali.
- Monitoraggio in tempo reale dei dati man mano che vengono acquisiti.
- Programmazione dell'inizio dell'acquisizione per livello o per tempo.
- Analisi comparativa dei segnali.
- Operazioni tra segnali: integrazione, derivazione, operazioni aritmetiche, filtri.
- Generazione di report e tabelle di dati.
- Esportazione dei dati in formato TXT.
- Esportazione delle grafiche in formato BMP, WMF.
- Acquisizione dati da un'unità con connessione remota tramite una rete locale (Internet).
- Monitoraggio dello schermo di qualsiasi PC connesso alla rete.

REQUISITI MINIMI DEL SISTEMA

- PC con sistema operativo Windows.
- Linea di comunicazione USB.
- Rete locale, solo se si desidera effettuare acquisizioni da remoto.



EN106

Dimostratore di installazione fotovoltaica computerizzata

Simula un sistema fotovoltaico con componenti reali e didattici controllati da computer.



120 /

L'attrezzatura EN106 scala un completo sistema di solare fotovoltaico. È stato progettato con un particolare accento sull'aspetto didattico dello stesso, permettendo di osservare a colpo d'occhio tutti i componenti che un'impianto di solare fotovoltaico possiede e la loro disposizione. Consente lo studio sia di installazioni isolate di un'impianto di solare fotovoltaico che collegate alla rete.

Dispone di cavi predisposti per collegare e scollegare i vari elementi dell'installazione in modi diversi, permettendo di osservare e analizzare il funzionamento dei pannelli collegati indipendentemente, in serie, in parallelo, con batterie in serie o in parallelo, con uscita diretta in corrente continua o convertitore da corrente continua a corrente alternata, funzionando in isola o connessi alla rete.

È fornito di elementi di misurazione delle variabili necessarie per analizzare le caratteristiche dei pannelli e il loro comportamento. Così, dispone di un piranometro che indica l'intensità della radiazione che colpisce i pannelli, con voltmetri e amperometri che ci mostrano rispettivamente la tensione e l'intensità generata.

Dispone anche di amperometro e voltmetro in ciascuna delle batterie per indicare lo stato di queste e la direzione del flusso di corrente in esse, ossia se stanno caricando o fornendo carica, e ha anche uno strumento di misura che ci fornisce tutte le caratteristiche della corrente alternata ottenuta dopo l'inverter.

Obiettivi di apprendimento

- Studio del funzionamento di un'impianto solare fotovoltaico.
 - Pannelli isolati.
 - Pannelli collegati a batterie.
 - Funzionamento con diversi tipi di carichi continui.
 - Conversione da corrente continua a corrente alternata.
 - Funzionamento con diversi tipi di carichi alternati.
 - Funzionamento in isola e connessione alla rete.
 - Prestazioni dell'installazione.
 - Efficienza degli investitori.
 - Rappresentazione attraverso il bilancio energetico.
- Determinazione delle caratteristiche dei pannelli solari.
 - Curva di intensità – tensione a diverse temperature.
 - Intensità di corto circuito.
 - Tensione a circuito aperto.
 - Curva di potenza – Tensione a diverse temperature.
 - Curva di potenza – Resistenza di carico.
 - Potenza massima generata.
 - Fattore di forma.
 - Efficienza.
- Influenza dell'angolo di inclinazione e dell'intensità della radiazione sull'energia generata.
- Determinazione delle caratteristiche dei pannelli collegati in serie o in parallelo.
- Determinazione delle caratteristiche dei pannelli collegati in parallelo.
- Studio del comportamento dei pannelli solari in varie condizioni operative.
 - Pannelli isolati.
 - In parallelo con diversi carichi.
 - In serie con diversi carichi.
 - Pannelli collegati a batterie in serie.
 - In parallelo con diversi carichi.
 - In serie con diversi carichi.
 - Pannelli collegati a batterie in parallelo.
 - In parallelo con diversi carichi.
 - In serie con diversi carichi.
- Studio assistito in PC.

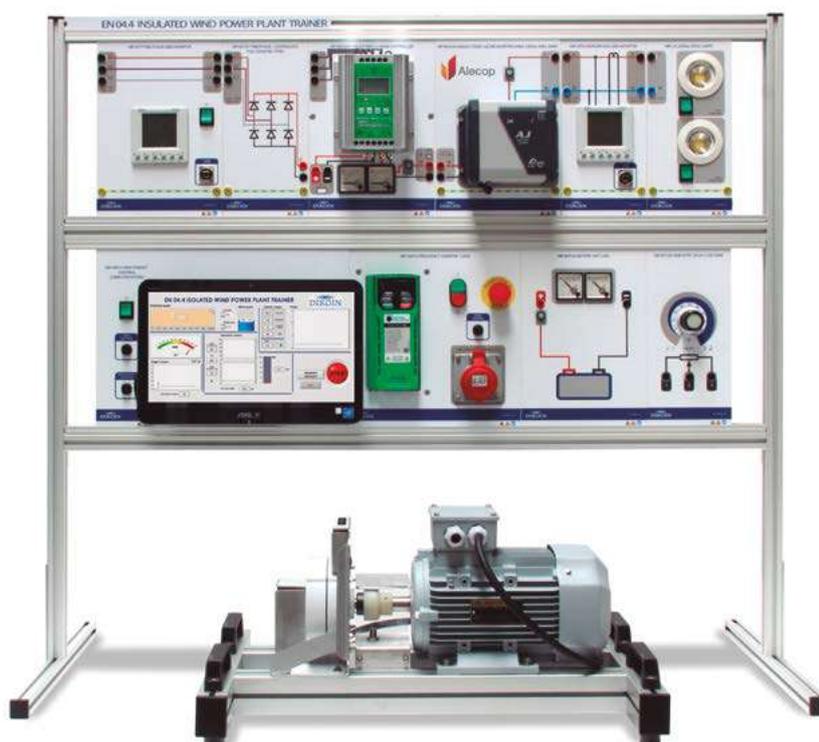
Caratteristiche tecniche

- Pannelli: 2 pannelli fotovoltaici da 20Wp.
- Controllo della temperatura nei pannelli solari, per controllare l'efficienza in funzione della temperatura.
- Sistema di raffreddamento dei pannelli fotovoltaici tramite ventilatori.
- Regolazione dell'intensità delle luci, che simulano il sole.
- Regolatore di carica della batteria: Regolatore con funzionamento 12 o 24V CC, e corrente massima = 10A. Tensione massima di ingresso = 45V.
- Batterie: 2 Batterie da 12V 10Ah.
- Investitori:
 - Inverter sinusoidale funzionante sull'Isola con potenza di 200 VA, con uscita 230V/50Hz.
 - Inverter per connessione alla rete 230V/50Hz.
- Modulo emulatore di pannello solare per connessione a inverter per connessione alla rete, con regolazione dell'intensità solare.
- Piranometro per la misurazione dell'intensità solare.
- Reostato per l'analisi del grafico tensione-corrente nei pannelli solari e confronto con le specifiche. Permette connessioni in serie o parallelo.
- Scheda di acquisizione dati.
- L'attrezzatura è fornita con un completo quaderno di lavoro con la sua versione risolta.
- Computer integrato nel computer con software didattico.

EN044

Trainer per impianti eolici isolati

Simula un impianto eolico isolato con componenti reali e didattici controllati da computer.



122 /

Con l'attrezzatura EN044, il comportamento di una turbina eolica viene emulato in modo pratico e didattico. Un motore elettrico agisce come le pale e il mozzo di una turbina eolica, trascinando un generatore sincrono trifase a magneti permanenti, che trasforma l'energia meccanica trasmessa all'albero in energia elettrica in uscita.

La corrente generata è trifase alternata, che deve essere trasformata in corrente continua per poter alimentare il regolatore di carica delle batterie e dei consumi, e successivamente all'inverter che a sua volta la trasforma in corrente alternata con la frequenza adatta. In modo che l'energia elettrica generata possa essere immagazzinata nelle batterie o consumata direttamente, oppure utilizzare la carica immagazzinata per il consumo quando non c'è vento.

L'attrezzatura è progettata per essere compresa in modo molto visivo e intuitivo rapidamente il funzionamento dell'assemblaggio, non solo conoscendo gli elementi di cui è composta, ma avendoli anche da collegare mediante i cavi di sicurezza forniti a tale scopo. Questo è ottenuto disponendo l'attrezzatura in pannelli schematici e collegabili.

Inoltre, dispone di un computer da cui controlliamo il funzionamento dell'attrezzatura e otteniamo la lettura di tutte le variabili necessarie per l'analisi del sistema.

Obiettivi di apprendimento

- Studio del funzionamento e dello smaltimento di un sistema isolato di generazione di energia eolica.
- Disegno delle curve caratteristiche del generatore:
 - Tensione trifase in funzione della velocità di rotazione.
 - Tensione CC in funzione della velocità di rotazione.
 - Coppia in funzione della corrente generata.
 - Potenza attiva trifase in funzione della velocità di rotazione.
 - Potenza CC in funzione della velocità di rotazione.
 - Potenza reattiva trifase in funzione della velocità di rotazione.
- Calcolo della costante di coppia/corrente e tensione/velocità di rotazione del generatore.
- Prestazioni del raddrizzatore.
- Tracciamento delle curve di calcolo della resa: Potenza elettrica alla rete/potenza di traino meccanico.
- Determinazione dei punti di funzionamento ottimali contro le condizioni atmosferiche variabili.
- Tracciamento della curva caratteristica potenza-velocità del vento.

Caratteristiche tecniche

- Struttura in alluminio anodizzato.
- Analizzatore di rete monofase con indicazione di potenza attiva, reattiva e apparente, corrente, tensione, frequenza, fattore di potenza, ecc.
- Analizzatore di rete trifase con indicazione di potenza attiva, reattiva e apparente, corrente, tensione, frequenza, fattore di potenza, ecc.
- Indicatori analogici di tensione e corrente CC per batterie da 12V e carichi.
- Generatore sincrono trifase a magneti permanenti.
- Regolatore di carica della batteria: Regolatore con funzionamento a 12 o 24V CC, e corrente massima = 10A.
Tensione massima di ingresso = 45V.
- Batteria da 12V 12Ah.
- Raddrizzatore trifase a onda piena.
- Reostato di consumo variabile.
- 2 luci AC.
- Motore asincrono da 1,5 kW.
- Inverter da 200VA 230V/50Hz.
- Variatore di frequenza da 1,5 kW.
- Modulo di acquisizione dati.
- Computer con software di controllo e acquisizione dati.
- L'attrezzatura è fornita con un manuale completo di esperimenti.

EN042

Trainer per impianti di energia eolica collegati alla rete

Simula un impianto di energia eolica con componenti reali e didattici controllati da computer.



124 /

Con l'attrezzatura EN042, il comportamento di una turbina eolica viene emulato in modo pratico e didattico. Un motore elettrico funge da turbina su un mulino a vento muovendo un generatore sincrono trifase a magneti permanenti, che converte l'energia meccanica trasmessa in energia elettrica.

L'elettricità generata è corrente alternata trifase, che deve essere trasformata in corrente continua per alimentare l'inverter, il quale la trasforma nuovamente in corrente alternata alla frequenza appropriata e con altre caratteristiche necessarie per la connessione alla rete.

L'attrezzatura è progettata per un funzionamento molto visivo e intuitivo, per comprendere rapidamente il funzionamento dell'intero sistema, non solo conoscendo gli elementi che compongono l'unità, ma anche collegandoli attraverso i cavi forniti a questo scopo. Questo è ottenuto attraverso la disposizione dell'attrezzatura in pannelli modulari. Dispone anche di un computer da cui controllare il funzionamento dell'attrezzatura e ottenere tutte le variabili necessarie per l'analisi del sistema.

Obiettivi di apprendimento

- Studio del funzionamento e dei componenti di un sistema di generazione eolica collegato alla rete elettrica.
- Disegno delle curve caratteristiche del generatore:
 - Tensione trifase in base della velocità di rotazione.
 - Tensione continua in base della velocità di rotazione.
 - Coppia in base della corrente generata.
 - Potenza attiva trifase in funzione della velocità di rotazione.
 - Potenza CC in base della velocità di rotazione.
 - Potenza reattiva trifase in base della velocità di rotazione.
- Calcolo delle costanti "coppia/corrente" e "tensione/velocità di rotazione del generatore".
- Efficienza del raddrizzatore.
- Calcolo delle curve di prestazione: "Potenza elettrica alla rete/potenza meccanica".
- Determinazione dei punti di funzionamento ottimali in condizioni di vento variabili.
- Disegno della curva "potenza/velocità del vento".
- Analisi dell'energia immessa nella rete.

Caratteristiche tecniche

- Struttura in alluminio anodizzato.
- Analizzatore di rete di fase che indica corrente attiva, reattiva e apparente, tensione, frequenza, fattore di potenza, ecc.
- Generatore sincrono a magneti permanenti trifase.
- Motore asincrono da 1,5 kW.
- Inverter collegato alla rete da 500 W (per 230V/50Hz, variabile a seconda del paese).
- Inverter da 1,5 kW.
- Modulo di protezione per il collegamento alla rete.
- Modulo di acquisizione dati.
- Computer con touch screen integrato nel pannello di controllo principale.
- Il sistema è controllato tramite computer (non solo per l'acquisizione dei dati).
- L'unità è fornita con un manuale di istruzioni completo.

EN041

Banco di prova per mulini a vento

Simula un banco di prova per turbine eoliche.



126 /

Il Banco di Prova per Mulini a Vento (EN041) è una galleria del vento lunga 2 metri, progettata per lavorare con mulini a vento di diametro uguale o inferiore a 630 mm. L'attrezzatura include un mulino a vento di 612 mm, dotato di un sistema di misurazione di coppia e di velocità di rotazione.

La galleria del vento ha una parte trasparente, che permette una visione completa del funzionamento del mulino a vento. Questa parte può anche essere aperta, per facilitare l'accesso e la manipolazione del sistema.

La galleria è dotata di un sistema integrato per la misurazione della velocità dell'aria mediante trasduttori di pressione elettronici, per monitorare in tempo reale la velocità dell'aria a cui il mulino a vento è sottoposto.

Il nuovo sistema dispone anche di un controllo elettronico del pitch, modificabile dal pannello di controllo o dal computer.

Tutto il sistema è monitorato e controllato tramite un modulo di controllo, che può anche essere collegato a un computer tramite porta USB.

Obiettivi di apprendimento

- Misurazione della potenza assorbita dal mulino a vento.
- Determinazione delle curve caratteristiche della potenza recuperata dal mulino a vento in base alla velocità del vento.
- Determinazione del coefficiente di potenza del mulino a vento.
- Determinazione del coefficiente di potenza in base alla velocità specifica.
- Ottenimento del coefficiente di potenza in base all'angolo di pitch del profilo.
- Scambio delle pale del mulino a vento, per analisi delle variazioni in base al profilo aerodinamico.
- Modifica del pitch per vedere le differenze.

Caratteristiche tecniche

- Galleria del vento
 - Lunghezza approssimativa della galleria: 2 metri.
 - Diametro massimo del mulino a vento: 630mm.
 - Velocità del vento nella galleria, regolabile da 0 a 13m/s.
 - Struttura in alluminio anodizzato leggero.
 - Gambe regolabili verticalmente per un corretto livello dell'attrezzatura.
 - Ruote per un facile spostamento dell'attrezzatura, 2 delle quali con freno.
 - Parte in policarbonato trasparente nella galleria, con apertura per l'accesso al mulino a vento.
- Mulino a vento
 - Diametro del rotore: 612mm.
 - Sensore elettronico per la misurazione della velocità di rotazione.
 - Sensore di carico per la misurazione della coppia meccanica.
 - Il pitch delle pale può essere cambiato.
 - Possibilità di modifica del pitch dal modulo di controllo o dal software.
 - Le pale possono essere sostituite con altre diverse con 4 viti, senza smontare il mulino a vento.
- Sicurezza
 - Sistema di sicurezza che impedisce l'avvio del ventilatore se la protezione è aperta.
 - Griglia di protezione nella campana di aspirazione, che impedisce l'accesso frontale (non mostrata).
 - Griglia di protezione all'uscita dell'aria.
 - Arresto di emergenza.
- Pannello di controllo manuale
 - Display LCD che mostra: potenza frenante %, velocità del vento %, pitch %, velocità di rotazione del mulino a vento (giri/min), velocità del vento (m/s) e coppia meccanica nel mulino a vento (Nm).
 - Potenziometro per regolare il pitch del vento.
 - Potenziometro per regolare la frenata del vento.
 - Potenziometro per regolare la velocità dell'aria nella galleria.
 - Interruttore per attivare o disattivare il sistema frenante della turbina eolica
 - Selettore di controllo dal modulo di controllo o dal PC.
- Software di controllo ENS041 (Opzionale)
 - È possibile effettuare test manuali o automatici, indicando solo le variabili richieste e il numero di punti che vogliamo nel grafico dei risultati. In questo modo non perdiamo tempo a scrivere i risultati e a disegnare i grafici a mano.
 - Sistema di calibrazione automatica.
 - Controllo della velocità del vento.
 - Controllo del freno del mulino a vento con PID.
 - Esperimenti automatici variando il parametro richiesto dall'utente autonomamente e registrando i dati ad ogni punto.
 - I risultati possono essere mostrati in grafici e tabelle nel software, stampati o esportati in Excel.
 - Richiede solo di un computer con una porta USB e Windows 7 o versione successiva.
 - È possibile effettuare test manuali o automatici, dove i seguenti valori possono essere controllati e registrati: velocità del vento, velocità di rotazione della turbina, coppia della turbina, ecc.

EN051

Impianto idroelettrico con turbina Pelton

Simula un impianto di generazione idroelettrica con componenti reali e didattici.



128 /

Il trainer EN051 è stato progettato come una piccola centrale idroelettrica e è dotato di una turbina simile a una Pelton che garantisce il pieno funzionamento insieme a tutti gli altri accessori che completano un'installazione standard.

Questa unità didattica è composta da: una turbina Pelton, un serbatoio d'acqua con pompa, una batteria, un regolatore, un convertitore di corrente, una scelta di carichi sia per CC che per AC, un pannello di controllo, nonché voltmetri e amperometri in punti chiave del circuito di installazione. Pertanto, l'unità permette agli studenti di osservare e interpretare accuratamente il funzionamento delle centrali idroelettriche.

Questa unità didattica simula il funzionamento di un generatore di energia, tenendo conto del salto idraulico di un serbatoio, trasformando l'energia cinetica potenziale dell'acqua in elettricità grazie al funzionamento di una turbina.

Inoltre, la turbina è dotata di dispositivi per misurare la coppia del motore e la velocità di rotazione, che consentono calcoli sull'energia meccanica recuperata e il tasso di efficienza della potenza meccanica ed elettrica.

Infine, è presente un trasduttore di pressione digitale all'ingresso della turbina e un flussometro che consentono il calcolo della potenza idroelettrica generata.

Obiettivi di apprendimento

- Curve caratteristiche della turbina:
 - Coppia – velocità di rotazione (M-n).
 - Potenza frenante – velocità di rotazione (Pe-n).
 - Efficienza – velocità di rotazione (h – n).
 - Coppia – U (M-U).
 - Potenza frenante – U (Pe- U).
 - Efficienza – U (h– U).
- Studio del funzionamento di un impianto idraulico:
 - Funzionamento con diversi tipi di carichi in continuo.
 - Conversione da corrente continua a corrente alternata.
 - Funzionamento con diversi tipi di carichi in alternanza.
 - Efficienza dell'installazione.
- Determinazione delle caratteristiche di generazione elettrica della turbina, a seconda della velocità di rotazione:
 - Curva di Intensità – Tensione.
 - Corrente di cortocircuito.
 - Tensione a circuito aperto.
 - Curva di Potenza – Tensione.
 - Curva di Potenza – resistenza di carico.
 - Massima potenza generata.
 - Fattore di forma.
 - Efficienza.

Caratteristiche tecniche

- Turbina Pelton con 16 pale, diametro del rotore 124 mm e 1.900 giri/min.
- Trasduttore di pressione.
- Sensore di rilevamento RPM.
- Cella di carico per la misurazione della coppia.
- Modulo di controllo elettronico con due display per mostrare i dati del sistema.
- Regolatore di carica della batteria: Regolatore con funzionamento a 12 o 24V DC, e corrente massima = 10A. Tensione massima di ingresso = 45V.
- Batteria: Batteria 12V 12Ah.
- Inverter sinusoidale funzionante su Isola di 200 VA di potenza, con uscita monofase.
- Amperometro analogico con misurazione positiva e negativa (centrato su zero) e digitale a 4 cifre con risoluzione di 12 bit + segno.
- Pannello di luci a corrente continua.
- Pannello di luci a corrente alternata.
- Reostato.
- Quaderno di esercizi
- Possibilità di connessione a un computer tramite USB, per registrare tutti i dati direttamente in tabelle.
- Alimentazione: 230V/Hz.

FL031

Pompe in Serie e in Parallelo

Simula un sistema di pompe idrauliche e studia il suo comportamento in serie o in parallelo.



130 /

Con questo equipaggiamento è possibile praticare molte delle operazioni, dell'avvio, del funzionamento e delle regolazioni necessarie in un'impianto di pompe.

Una delle pompe è controllata da un variatore di frequenza, che consente di variare la velocità di rotazione. Allo stesso modo, questa pompa è dotata di un sistema di misurazione della coppia meccanica.

La portata è misurata da un flussometro elettronico.

Inoltre, è possibile studiare le caratteristiche di una pompa, lavorando individualmente e in gruppo, in serie o in parallelo, eseguendo un'ampia gamma di pratiche ed esperienze.

Obiettivi di apprendimento

- Avviamento di una pompa, analisi e studio dei diversi aspetti da considerare.
- Pompa autoadescente.
- Verifica del senso di rotazione.
- Sovracorrente prodotta nel motore.
- Studio e ottenimento delle curve caratteristiche di una pompa:
 - Altezza – flusso (H-Q).
 - Potenza idraulica – flusso (P-Q).
 - Coppia – flusso (M-Q).
 - Efficienza meccanica – flusso (m-Q).
 - Potenza meccanica – flusso (Pm – Q).
 - Efficienza del motore – flusso (e-Q).
 - Potenza elettrica – flusso (Pe-Q).
 - Efficienza totale – flusso (-Q).
- Studio della cavitazione e ottenimento della curva N.P.S.H. richiesta-flusso.
- Studio delle diverse forme di regolazione di una pompa. Verifica delle leggi di similarità.
- Variazione della velocità di rotazione. Ottenimento delle nuove curve caratteristiche.
- Modifica del punto di funzionamento variando l'impianto di pompaggio.
- Manovra della valvola di scarico.
- Analisi di pompe uguali e diverse che lavorano in gruppo.
- Curve caratteristiche operative in serie e parallelo:
 - Altezza – flusso (H-Q).
 - Potenza – flusso (P-Q).
 - Efficienza – flusso (-Q).

Caratteristiche tecniche

- Diametri delle tubazioni di aspirazione: interno 45,2 mm./esterno 50 mm.
- Diametri delle tubazioni di azionamento: interno 45,2 mm./esterno 50 mm.
- Serbatoio: 250 litri.
- Manometri:
 - Tipo Bourdon con glicerina da -10 m.c.a. a 70 m.c.a.
 - Tipo Bourdon con glicerina da -10 m.c.a. a 35 m.c.a. (x3)
- Caratteristiche delle pompe:
 - Altezza manometrica 22 m.c.a.
 - Flusso massimo 160 l/min a 10 m.c.a.
 - Potenza consumata 750 W.
 - Velocità di rotazione 2.900 giri/min.
- Flussometro elettronico 1200-50000 l/h.
- Dinamometro 2 Kg x 10 gr.
- Wattmetri da 0 a 1200 W.
- Variatore di frequenza 220V – 1,1 Kw.

AC031

Dimostrazione della Pompa di Calore

Simula un sistema di pompa di calore e studia l'utilizzo del calore ambientale per riscaldare l'acqua.



132 /

L'attrezzatura AC031 dimostra chiaramente il funzionamento di una pompa di calore aria/acqua.

Il sistema è composto da: compressore, pompa di circolazione, valvola di controllo del flusso, serbatoio di accumulo, condensatore, filtro/essiccatore, valvola di espansione e ventilatore dell'evaporatore, flussometri per l'acqua, sensori di temperatura e indicatori di pressione in punti strategici del circuito.

Con questa unità didattica completa, è possibile studiare con chiarezza l'uso dell'energia ambientale per riscaldare l'acqua.

Il refrigerante assorbe il calore ambientale passando attraverso l'evaporatore con un ventilatore e successivamente trasferito all'acqua nel condensatore.

Il serbatoio di accumulo dell'acqua calda è dotato di uno scambiatore di calore interno, che può essere collegato alla rete, per scambiare energia con il flusso d'acqua.

Il calore assorbito dall'acqua nel condensatore, passa al serbatoio di acqua calda, dove l'energia termica può essere scambiata con il flusso d'acqua.

Il sistema è anche pronto per operare in circuito aperto, ovvero l'acqua della rete può entrare direttamente nel condensatore, che ha un riscaldamento istantaneo.

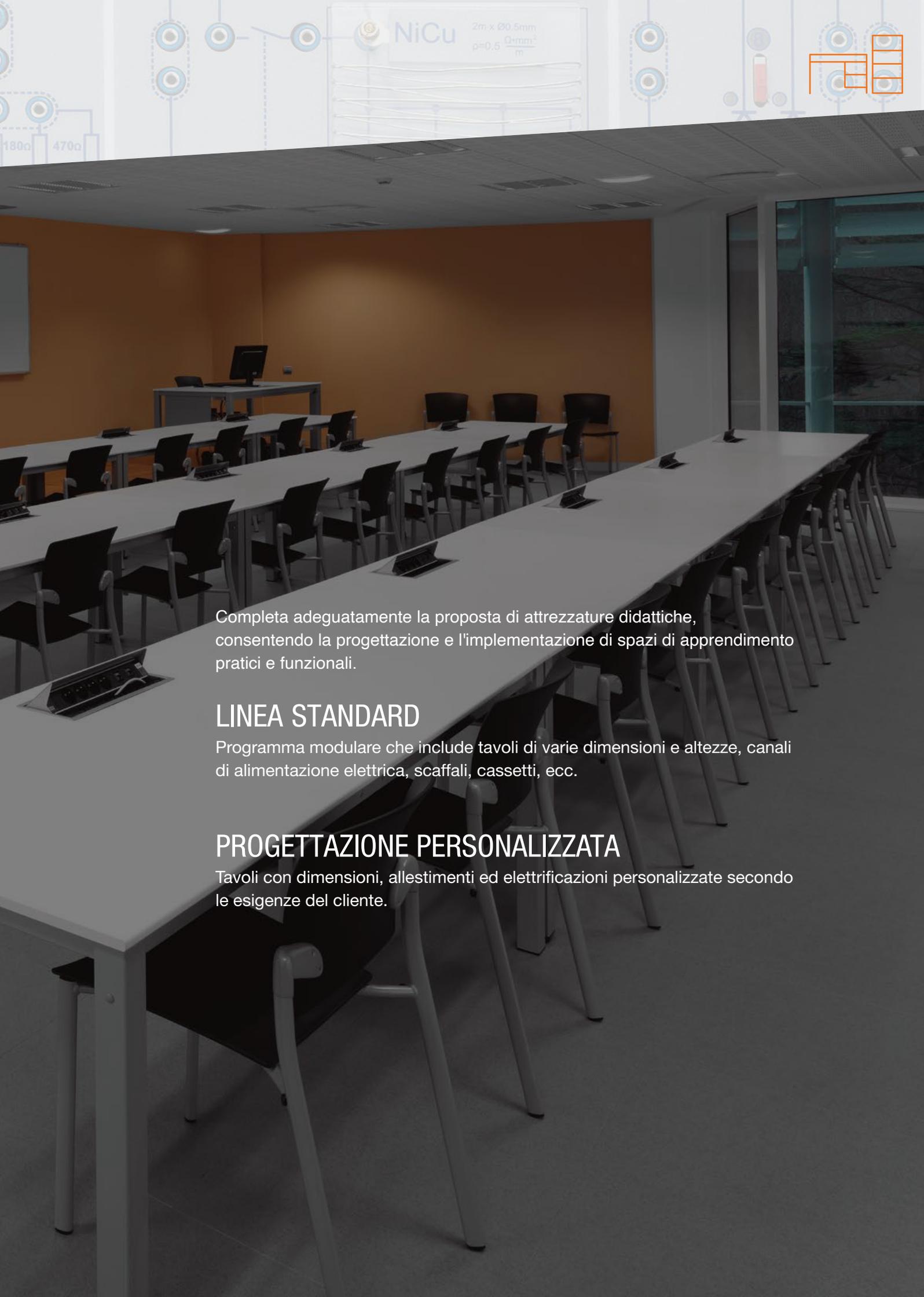
Caratteristiche tecniche

- Refrigerante R134a.
- Compressore da 533 W / cilindrata: 6,1 cm³.
- Ventilatore dell'evaporatore alettato. Potenza: 380 W.
- Velocità nominale del ventilatore dell'evaporatore 1500 giri al minuto/portata d'aria: 250 m³/h.
- Scala dei flussimetri: 35-350 l/h.
- Condensatore: scambiatore a tubi concentrici.
- Serbatoio di acqua calda con scambiatore di calore interno, capacità: 5,5L.
- Circuito di acqua calda circolante tramite circolatore.
- Sensori di temperatura:
 - Input e output del refrigerante al condensatore.
 - Input e output dell'acqua al condensatore.
 - Input e output dell'acqua alla bobina.
- Manometri: input e output del refrigerante al compressore.
- Flussi: flusso d'acqua attraverso il condensatore e attraverso la bobina dell'accumulatore.
- Modalità di funzionamento:
 - Riscaldamento con accumulo nel serbatoio d'acqua.
 - Riscaldamento diretto dell'acqua con lo scambiatore refrigerante-acqua.
- Requisiti:
 - Input: 230V/50Hz.
 - Approvvigionamento idrico.
 - Allacciamento d'acque reflue.

Obiettivi di apprendimento

- Studio del funzionamento di una pompa di calore.
- Studio dei componenti principali della pompa di calore.
- Rappresentazione dei processi termodinamici reversibili.
- Controllo delle temperature e delle pressioni nel processo.
- Sfruttamento del calore accumulato.
- Bilanci energetici:
 - Circuito aperto.
 - In circuito chiuso.





Completa adeguatamente la proposta di attrezzature didattiche, consentendo la progettazione e l'implementazione di spazi di apprendimento pratici e funzionali.

LINEA STANDARD

Programma modulare che include tavoli di varie dimensioni e altezze, canali di alimentazione elettrica, scaffali, cassette, ecc.

PROGETTAZIONE PERSONALIZZATA

Tavoli con dimensioni, allestimenti ed elettrificazioni personalizzate secondo le esigenze del cliente.

Linea standard



136 /

Funzionale

- Tavoli fissi o su ruote.
- Piani di lavoro preforati per l'installazione di accessori.
- Telaio per elementi didattici di varie altezze e lunghezze.

Elettrificazione modulare

- Canali di varie lunghezze e con diversi moduli protettivi e di alimentazione.
- Modulare ed estensibile.

Robusto

- Strutture metalliche con vernice epossidica.
- Piani di lavoro resistenti all'acqua, all'umidità e agli agenti corrosivi.
- Resistente all'abrasione e a temperature fino a 180 gradi.

Tavoli

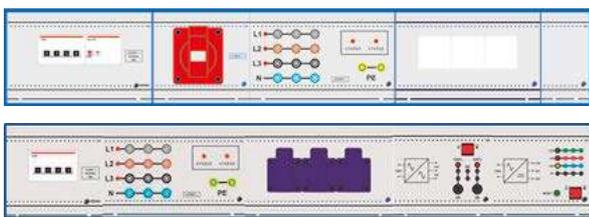
Opzioni: ruote, mensole, canali di alimentazione, cassetti, ecc.



RIFERIMENTO	MODELLO
9EQBAN1569	Tavolo per aula/laboratorio con piano di lavoro di 1.500 x 800 mm. Altezza delle gambe 690 mm.
9EQBAN1587	Tavolo per aula/laboratorio con piano di lavoro di 1.500 x 800 mm. Altezza delle gambe 870 mm.
9EQBAN1869	Tavolo per aula/laboratorio con piano di lavoro di 1.800 x 800 mm. Altezza delle gambe 690 mm.
9EQBAN1887	Tavolo per aula/laboratorio con piano di lavoro di 1.800 x 800 mm. Altezza delle gambe 870 mm.

137 /

Canali di alimentazione



RIFERIMENTO	9EQCA08H6Z	9EQCA12HCZ	9EQCA12HFZ
Modello	230 Vac monofase	230 Vac trifase	380 Vac trifase
Protezione	Sovraccarico	Sovraccarico e dispersione a terra	Sovraccarico e dispersione a terra
Prese a spina 230 Vac	Sì (3 prese)	Sì (3 prese)	Sì (3 prese)
Presa a spina trifase	No	Sì (1 presa)	Sì (1 presa)
Prese per terminali di sicurezza	Sì (L1, L2, PE)	Sì (L1, L2, L3, N, PE)	No
Lunghezza in mm.	624 mm	914 mm	914 mm



138 /

Tavolo per installazioni elettriche

- Posto di lavoro per 4 studenti.
- Struttura molto solida in tubo di acciaio 50 x 50 x 2 mm, verniciato con resina epossidica di colore grigio.
- Piano di lavoro bianco di 35 mm di spessore in agglomerato termolaminato di 2.000 x 1.000 mm.
- Quattro piastre in rete perforata rimovibili di 600 x 800 mm in acciaio bicro-matizzato. Due reti aggiuntive incluse.
- Dispone di due aree di stoccaggio di reti sotto il piano di lavoro.

Il sistema di alimentazione doppia (una per ogni superficie di lavoro) presenta le seguenti caratteristiche:

- Interruttore generale di avvio/arresto a quattro poli.
- Pulsante di emergenza con chiave. Struttura metallica collegata a terra.
- Sorgente di 24 Vac/2 A. in prese, protette con 2 morsetti, con interruttore e spia.
- Multipresa trifase in morsetti di sicurezza.
- Spie luminose di tensione e sequenza fasi.
- Due prese monofase di 230 Vac/10 A 2P+T.

Progettazioni personalizzate



Laboratorio di Controllo Numerico.
Federazione delle Imprese Metalliche. MURCIA



Laboratorio di Installazioni Elettriche.
COE MUHAYIL – ARABIA SAUDITA

139 /



Aula di Automazione Elettrica.
COE ASIR – ARABIA SAUDITA



Aula di Elettricità.
ESCOLA FONSECA BENEVIDES – PORTOGALLO



Tavolo per
Computer.
SCHOOL
PARK.
PORTOGALLO



Aula di Informatica.
CIFO LA VIOLETA – CATALOGNA



www.alecop.com

Loramendi 11
20500 Arrasate-Mondragón
Gipuzkoa (Spain)
Tel: +34 943 71 24 05
alecop@alecop.es

