Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Istituto Statale di Istruzione Superiore "G.D. Romagnosi"
email: cois004003@istruzione.it - PEC: cois004003@pec.istruzione.it - cod.fisc. 82004660138
IT Economico: *Amministr. Finanza Marketing* art. *Sistemi Informativi Aziendali – Turismo*
IT Tecnologico: *Costr., Amb. e Territ. – Agraria, Agroal. e Agroind.* art. *Gest. dell'Amb. e del Territorio*
SEDE - via Carducci, 5 – 22036 Erba (Co) Tel. 031644072 – Fax 031610998
IT Tecnologico: *Elettronica ed Elettrotecnica* art. *Automazione*
IP *Settore Servizi per l'Enogastronomia e l'Ospitalità Alberghiera: Enog. – Sala e Vend. – Acc. Tur.*
IP *Settore Industria e Artigianato: Manutenzione e assistenza tecnica*
Sez. ass. via Eupilio, 22 – loc. Beldosso – 22030 Longone al Segrino (Co) Tel 031611784 – Fax 031640870

ALLEGATO "B"
CAPITOLATO TECNICO
Il presente allegato costituisce parte integrante del documento "Manifestazione d'interesse"

ATTREZZATURE RICHIESTE PER LA REALIZZAZIONE DEL MODULO 1:
LABORATORIO DI AUTOMAZIONE
N. autorizzazione 10.8.1.B2-FESRPON-LO-2018-64

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO PER LAVAGGIO AUTO
L'apparecchiatura, realizzata in contenitore metallico verniciato, deve simulare un tunnel di autolavaggio.
I vari elementi devono essere riprodotti su un pannello sinottico di alluminio serigrafato. Le "corse" meccaniche, delle parti in movimento costituenti l'automazione, devono essere riprodotte con barre a 10 led che pilotano i relativi finecorsa di controllo. Tutte le lampade di segnalazione dello stato operativo e i dispositivi di comando della macchina devono essere collegati a boccole unificate di tipo didattico per spinotti diametro 4 mm. Il simulatore deve essere completo di**:** 2 Pulsanti per avvio e arresto ciclo; Lampada spia; 3 Interruttori a levetta per posizionamento spazzole; 4 Barre grafiche a 10 led per indicazione posizione spazzole e conveyor;10 Lampade led per riprodurre stati di funzionamento; 33 Boccole di sicurezza Ø 4 mm per realizzare tutti i collegamenti necessari a rendere operativo il simulatore; manuale d'uso

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO MAGAZZINO MULTILIVELLO
Simulatore di magazzino automatizzato da tavolo, su più livelli collegabile a PLC. Deve riprodurre un magazzino a rack di 9 posti suddivisi su 3 piani, con sistema di movimentazione merce. Deve essere dotato di sistema di traslazione sia orizzontale (X), si verticale. I pezzi immagazzinati devono poter essere riconosciuti sia come semi-lavorati sia come lavorati e posizionati nelle rispettive celle. Raccolta e registro pallet merce, immagazzinamento con percorsi ottimizzati alla posizione stabilita con movimenti anche simultanei di due assi. Memorizzazione posizione occupata. Possibilità di frenatura tramite pulsanti del movimento o del traslatore orizzontale. Funzioni inverse per lo scarico merce. Asse orizzontale protetto da malfunzionamento e eventuali errori di programmazione. Argomenti di studio: programmazione, definizione requisiti, pianificazione controllore, impostazioni e regolazioni, analisi risultati.

Specifiche tecniche: Alimentazione 24Vdc, 3x Motori DC, 17 miro-switch di cui 1 tipo Reed, LED segnalazione. Sistema di controllo da PLC, requisiti minimi controllore 15 ingressi digitali, 8 uscite digitali. Dimensioni approssimate 55x30x47 cm.

N° 1 SISTEMA SEMAFORICO

L'apparecchiatura, realizzata in contenitore metallico verniciato, deve simulare un sistema semaforico per un incrocio di 2 strade, una delle quali con possibilità di svincolo a destra indipendente. I vari elementi del circuito elettrico, da controllare mediante PLC, devono essere fissati su un pannello sinottico di alluminio serigrafato, che riproduca l'incrocio delle strade, con i relativi punti semaforici. Tutte le lampade di segnalazione devono essere collegate in modo indipendente ad una morsettiera costituita da boccole unificate di tipo didattico. L'apparecchiatura deve inoltre possedere gli elementi di comando per gestire direttamente dal simulatore alcune funzioni di regolazione dei tempi di ciclo o determinare manualmente il funzionamento del sistema. Il simulatore deve essere completo di: 14 lampade spia di vario colore, 4 interruttori unipolari a levetta, 20 boccole diam. 4 mm. di vario colore, manuale d'uso.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO con FORNO INDUSTRIALE

Modello che riproduce e simula un forno tipo industriale costituito da camera di combustione e porta di chiusura. Camera di combustione con elemento di riscaldamento di tipo a lampada, e sensore di con uscita analogica per il controllo della temperatura. Setpoint di temperatura impostabile, con stabilizzazione livello di almeno 25" tramite controller, indicazione lampeggiante apertura/chiusura porta tramite LED porta apribile solo fine ciclo riscaldamento. Contenuti didattici: Definizione dei requisiti, pianificazione dei controlli, selezione dei controlli, programmazione, messa in servizio, impostazione e regolazione, verifica dei risultati. Specifiche tecniche: Alimentazione 24 Vdc; 1 sensore PT1000; Elemento riscaldante a lampada; 2 micro-switch tipo Reed, 2 micro-switch.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO ASCENSORE a 3 PIANI

Trainer ascensore a 3 piani, dotato di controllo velocità di salita e discesa, pulsanti di allarme, sensori ai piani, pulsanti chiamata, cabina, indicazioni di libero o occupato, pannelli pulsanti ai piani, controllabile da PLC. Deve permettere lo sviluppo esercitazioni pratiche di analisi problemi, programma, diagrammi di processo, definizioni input/output, analisi di sistema. Pannello frontale con diagramma ascensore, riproduzione piani, comandi e LED di segnalazione dei vari stati dell'ascensore e cabina, pannello posteriore con diagramma elettrico e boccole di connessione 2 mm al PLC; Riproduzione comandi e segnalazioni interni cabina (minimo 5 pulsanti). Dovranno essere presenti: simulazione e indicazione luminosa di condizione porta cabina (aperta/chiusa), segnalazione allarme visivo/acustico, presenza luce in cabina, switch simulazione protezione motore per condizione extra corsa, micro-switch per controllo dec./stop/extra corsa cabina.
Specifiche tecniche: Minimo 30 LED per le seguenti segnalazioni, allarme, cabina chiusa /aperta, salita/discesa/velocità cabina, luce interna cabina, presenza al piano, libero/occupato. Minimo 9 pulsanti chiamata singoli piani, arresto/allarme. Segnalatore acustico allarme. Sistema movimento cabina a pulegge con motoriduttore, alimentazione 24Vdc, Switch cabina chiusa/aperta. Boccole 2 mm connessione a PLC, fornito con non meno di 40 cavetti e manuale in lingua Italiana.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO IMBALLAGGIO e CARICO PEZZI

Modello da tavolo che riproduce un sistema di orientamento pezzi (pacchi) che trova largo impiego nella logistica di movimentazione e consegna pacchi piccole /medie dimensioni. Deve essere dotato di dispositivo di rotazione pacchi a step di 90° con sensore ottico di rilevamento posizione (orientamento), piccolo nastro trasportatore. La rotazione deve continuare finché l'etichetta con l'indirizzo sarà sul lato superiore (lettura etichetta indirizzo dall'alto). Stabilita la posizione corretta, il pacco deve venire inserito nel nastro trasportatore, messo in lavorazione e spinto alla posizione finale riconosciuta tramite micro-switch tipo Reed.
Contenuti didattici: definizione dei requisiti, pianificazione dei controlli, selezione dei controlli, programmazione, messa in servizio, impostazione e regolazione, verifica dei risultati.
Specifiche tecniche: Alimentazione 24Vdc, 2 sensori riflessione, 2 sensori prossimità ottici, 5 motori. Requisiti sistema di controllo, 14 input digitali, 10 uscite digitali.
Dimensioni approssimate 40x40x25 cm.

N° 4 PLC TRAINING PANEL

PLC montato in contenitore metallico con maniglie laterali per il trasporto e pannello frontale in materiale isolante con rappresentazione sinottica serigrafata degli schemi e componenti interni.
Il sistema dovrà essere realizzato con componenti industriali ed indicazione dello stato degli ingressi ed uscite tramite diodi LED e dovrà consentire lo sviluppo di una sperimentazione sulla programmazione dei PLC e la soluzione delle problematiche legate all'automazione con particolare riferimento al controllo di processo con software HMI/SCADA e alla comunicazione in reti industriali. Dati tecnici: alimentazione 24 Vcc/2A e 24 Vac/2 A; voltmetro digitale a 3 e ½ cifre per visualizzazione della tensione degli ingressi e uscite analogiche; due ingressi analogici; una uscita analogica; due potenziometri rotativi; 14 ingressi digitali; simulatore per gli ingressi digitali con interruttori a stato permanente e impulsivo; 10 uscite digitali; collegamento degli ingressi e delle uscite a dispositivi tramite boccole di sicurezza standard Ø=4mm e Ø=2mm, regolazione delle tensioni e correnti agli ingressi analogici; memoria di lavoro 50 Kbyte**;** interfaccia di rete Profinet. I PLC deve inoltre essere fornito completo di software di programmazione PLC in ambiente Windows che consenta lo sviluppo di programmi ed esercitazione nei linguaggi KOP, FUP e di creazione i maschere grafiche base HMI; cavo di alimentazione, cavo Ethernet di collegamento a PC.

N° 4 PIATTAFORMA DI PROGRAMMAZIONE PLC

Software per lo sviluppo di programmi PLC *(sopra richiesto)* in ambiente Windows 7 Pro (32/64 bit) nei linguaggi KOP, FUP e di creazioni di maschere grafiche base HMI.

ATTREZZATURE RICHIESTE PER IL MODULO 2:
<u>LABORATORIO DI ROBOTICA E SISTEMI</u>
N. autorizzazione 10.8.1.B2-FESRPON-LO-2018-64

N° 2 ROBOT ANTROPOMORFO a 6 ASSI

Il braccio robotico deve essere stato progettato per funzioni di presa e rilascio di un pezzo in due posizioni. Deve essere costituito da un manipolatore in cui sono presenti un cilindro a doppio effetto per il movimento alto/basso, un cilindro rotativo per il trasporto del pezzo da una posizione all'altra e una pinza pneumatica per la presa/rilascio del pezzo. Differenti tipi di sensori (magnetici/induttivo) devono consentire di conoscere la posizione del braccio e lo stato della pinza (chiusa/aperta).
Programma di formazione: Costruzione dello schema logico; Analisi del problema; Scrittura del programma; Definizione ingressi/uscite del sistema; Elenco fasi della sequenza; Realizzazione di uno schema di processo; Analisi dei potenziali problemi.
Specifiche tecniche: n. 3 sensori magnetici; attuatore rotante con flangia; n. 5 regolatori di flusso; n. 2 elettrovalvola 5/2 monostabili; pinza; n. 10 boccole diametro 2 mm; n. 1 sensore induttivo; n. 1 elettrovalvola 5/2 bistabile. Dimensioni: distanza max 440 mm, numero di assi 6, carico max 0,5 kg, range ± 175°, ripetibilità ± 1 mm.
Il modulo deve essere gestibile tramite: n. 1 PLC training panel (richiesto sotto), n. 1 Arduino training panel (richiesto sotto).

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO DI FORATURA
Deve essere costituito da un mini trapano a colonna dove il movimento alto/basso viene effettuato tramite una slitta pneumatica alla quale deve essere agganciato il trapano. Il pezzo da forare deve essere appoggiato su di una base a sua volta agganciata ad un pistone. Durante la fase di ricezione, la base deve essere spinta verso l'esterno, mentre durante la fase di foratura deve essere richiamata nella posizione sottostante al trapano.
Programma di formazione: Studio dei sistemi di foratura; Principi di elettro-pneumatica; Funzionamento con microprocessore; Studio dei sensori; Funzionamento con PLC (non incluso).
Specifiche tecniche: Unità modulare assemblata su struttura in alluminio profilato, con box di interfaccia I/O che deve permettere anche di effettuare misure elettriche su componenti del modulo.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO DI DISTRIBUZIONE PEZZI
Il modulo deve essere adibito alla distribuzione dei pezzi da un magazzino alle successive stazioni di lavoro. I pezzi di forma cilindrica e materiale diverso devono cadere per effetto di gravità su una speciale base d'appoggio. Un cilindro deve provvedere ad espellerli dal magazzino ad un'apposita area di lavoro. La presenza del pezzo in quest'area deve essere rilevata da un micro-switch. La condizione di presenza / assenza pezzi nel magazzino cilindrico deve essere segnalata da un sensore ottico.
Programma di formazione: Funzionamento di un'elettrovalvola bistabile a 5/2 vie; Principi di elettro-pneumatica; Funzionamento con PLC (non incluso); Funzionamento cilindro pneumatico a doppio effetto; Studio dei sistemi di posizionamento; Funzionamento con microprocessore.
Specifiche tecniche: Unità modulare assemblata su struttura in alluminio profilato, con box di interfaccia I/O che deve permettere anche di effettuare misure elettriche su componenti del modulo.
Il modulo deve essere gestibile tramite: n. 1 PLC training panel (richiesto sotto), n. 1 Arduino training panel (richiesto sotto).
Sensori e attuatori: n. 1 sensore ottico; n. 1 micro-switch; n. 1 elettrovalvola 5/2 bistabile, n. 2 sensori REED. N. 4 ingressi digitali e n. 2 uscite digitali.
Dimensione modulo circa 160x400x270 mm.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO TRASPORTO e SELEZIONE PEZZI

Il sistema deve permettere il trasporto dei pezzi mediante nastro trasportatore ed il loro riconoscimento e relativo smistamento in base al tipo di materiale (plastica/alluminio). Un motore in corrente continua controllato da un relè di marcia deve provvedere alla movimentazione del nastro. Se nel ciclo di lavorazione giunge un pezzo in alluminio, il sensore induttivo posto sopra il nastro lo deve riconoscere e un cilindro pneumatico lo deve spingere fuori nel primo magazzino. Se invece il pezzo è di plastica, quando passa sotto il sensore induttivo, non deve essere riconosciuto e deve continuare la corsa andando a cadere nel secondo magazzino.

Programma di formazione: Elenco fasi della sequenza; Analisi del problema; Definizione ingressi/uscite del sistema; Realizzazione di uno schema di processo; Analisi dei potenziali problemi; Costruzione dello schema logico; Scrittura del programma.

Specifiche tecniche:

Caratteristiche elettriche: Sensore induttivo; Nastro trasportatore lunghezza 690 mm e larghezza 50 mm; Motore in corrente continua 24 Vcc; Regolatore di flusso; Relè a 24 Vcc; Elettrovalvola 5/2 monostabile; Cilindro a semplice effetto; N. 5 Boccole diametro 4 mm.

Caratteristiche meccaniche: Pannello sinottico serigrafato in bachelite con piedini di appoggio.

Per controllare il processo deve essere necessario un PLC (non incluso) che metta a disposizione almeno n. 1 ingresso digitale 24 Vcc e n. 2 uscite digitali a transistor 24 Vcc.

Dimensione modulo circa 800x350x300 mm.

N° 1 SISTEMA AUTOMATIZZATO PER LA MISURAZIONE PEZZI

Il modulo di misura deve permettere di discriminare i pezzi secondo il loro spessore. La misura deve avvenire tramite un sensore la cui tensione d'uscita è un segnale analogico compreso tra 0-10 V. Il pezzo deve essere portato verso l'alto e premuto contro il sensore in modo tale da determinarne lo spessore in funzione della tensione d'uscita. Il risultato del test deve essere poi applicato durante la fase di discesa del carrello. Se il pezzo rientra nei limiti stabiliti, il rilascio deve avvenire nel primo scivolo, altrimenti è scartato finendo nel secondo scivolo.

Programma di formazione: Funzionamento di un cilindro senza stelo; Principi di elettro-pneumatica; Funzionamento con microprocessore; Studio delle metodologie di selezione dei pezzi; Funzionamento dei sensori "REED"; Funzionamento elettro-valvola; Funzionamento con PLC; Funzionamento di un cilindro a doppio effetto. Sensori e attuatori: n. 1 elettrovalvola 5/2 monostabile; n. 1 sensore lineare a potenziometro; n. 1 elettrovalvola 5/3; n. 3 sensori REED. Ingressi e uscite della stazione: n. 3 uscite digitali; n. 4 ingressi digitali; n. 1 uscita analogica.

Specifiche tecniche: Unità modulare assemblata su struttura in alluminio profilato, con box di interfaccia I/O che deve permettere anche di effettuare misure elettriche su componenti del modulo.

Il modulo deve essere gestibile tramite: n. 1 PLC training panel (richiesto sotto), n. 1 Arduino training panel (richiesto sotto).

Dimensione modulo circa 160x400x270 mm

N° 2 PLC TRAINING PANEL

PLC montato in contenitore metallico con maniglie laterali per il trasporto e pannello frontale in materiale isolante con rappresentazione sinottica serigrafata degli schemi e componenti interni.
Il sistema dovrà essere realizzato con componenti industriali ed indicazione dello stato degli ingressi ed uscite tramite diodi LED e dovrà consentire lo sviluppo di una sperimentazione sulla programmazione dei PLC e la soluzione delle problematiche legate all'automazione con particolare riferimento al controllo di processo con software HMI/SCADA e alla comunicazione in reti industriali.
Dati tecnici: alimentazione 24 Vcc/2A e 24 Vac/2 A; voltmetro digitale a 3 e ½ cifre per visualizzazione della tensione degli ingressi e uscite analogiche; due ingressi analogici; una uscita analogica; due potenziometri rotativi; 14 ingressi digitali; simulatore per gli ingressi digitali con interruttori a stato permanente e impulsivo; 10 uscite digitali; collegamento degli ingressi e delle uscite a dispositivi tramite boccole di sicurezza standard Ø=4mm e Ø=2mm, regolazione delle tensioni e correnti agli ingressi analogici; memoria di lavoro 50 Kbyte**;** interfaccia di rete Profinet.
I PLC deve inoltre essere fornito completo di software di programmazione PLC in ambiente Windows che consenta lo sviluppo di programmi ed esercitazione nei linguaggi KOP, FUP e di creazione i maschere grafiche base HMI; cavo di alimentazione, cavo Ethernet di collegamento a PC.

N° 1 HMI - PANNELLO OPERATORE TOUCHSCRREN

Pannello touchscreen montato su involucro contenitivo deve permettere lo studio delle moderne tecnologie HMI, deve essere programmabile da PC e collegabile a PLC sopra richiesto.
Dati tecnici: display 7'' TFT, risoluzione 800x480 pixels, memoria utente 12 MB, n. 2 RJ 45 per PROFINET, n. 1 RS 485/422 per PROFIBUS/MPI, n. 2 USB-host e n. 1 USB-device, n. 2 SD card slot, n. 2 boccole per alimentazione del trainer PLC. Il pannello deve essere fornito completo di n. 2 cavi con terminali di sicurezza, cavo Ethernet e manuale teorico pratico in italiano.

N° 2 SOFTWARE PER LA PROGRAMMAZIONE PANNELLO HMI

Software industriale HMI, a pagine grafiche, consigliato per lo sviluppo di esercitazioni di supervisione e servizio con pannelli operatori. Ambiente di programmazione Windows 7 Pro (32/64 bit). *(Da utilizzare con il pannello sopra richiesto).*

N° 2 PIATTAFORMA DI PROGRAMMAZIONE PLC

Software per lo sviluppo di programmi PLC *(sopra richiesto)* in ambiente Windows 7 Pro (32/64 bit) nei linguaggi KOP, FUP e di creazioni di maschere grafiche base HMI.

N° 1 ROBOT PROGRAMMABILE

Robot umanoide programmabile, interattivo con un minimo di 16 servomeccanismi in grado di fargli fare movimenti complessi. Il controllo deve avvenire tramite delle App già presenti ed avere la possibilità di scaricarne delle altre. Deve essere corredato di un programma di editing per la visualizzazione delle azioni in 3D su PC che consenta di creare e controllare ogni azione del robot per realizzare una dimostrazione perfetta

di azioni e suoni. È adatto ad un ampio pubblico grazie alla sua facilità d'uso, a materiali resistenti ed ecocompatibili. Il robot deve essere progettato con una grande efficienza energetica ed essere in grado di funzionare fino a 60 minuti dopo una ricarica completa. Altezza minima consigliata: 40 cm.

N° 1 DRONE PROFESSIONALE

Il drone deve essere munito di quattro eliche e di fotocamera/e a 3 (tre) assi con possibilità di foto panoramiche sferiche da 32MP. La fotocamera integrata deve avere almeno un sensore CMOS da 1/2,3" e 12 megapixel e almeno un obiettivo f/2.8 con distanza focale equivalente a 24 mm.
Possibilità di registrazione video 4K a 100 Mbps e in slow motion in qualità UHD.
Deve essere presente un' unità di archiviazione interna. Oltre allo slot per le schede Micro SD, il drone deve avere almeno 8GB di spazio di archiviazione interno per salvare foto e video direttamente a bordo.
Unità di controllo (radiocomando) con raggio di trasmissione fino a 2 chilometri (in Europa) e 3 cavi RC (Lightning, micro USB e USB-C). Inoltre, devono essere incluse:

1 Batteria di volo intelligente, caricabatteria e cavo per alimentatore CA
2 coppie di eliche di ricambio
1 coppia di stick di controllo di ricambio
1 Protezioni per eliche
1 Protezione per il gimbal
1 Alimentatore USB
1 Custodia da viaggio
1 Guida rapida

ATTREZZATURE RICHIESTE PER I MODULI 3 E 4:
LABORATORI DI ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
N. autorizzazione 10.8.1.B2-FESRPON-LO-2018-64

N°4 OSCILLOSCOPI DIGITALI

CARATTERISTICHE GENERALI	CARATTERISTICHE TECNICHE SPECIFICHE	
• OSCILLOSCOPIO DIGITALE 25MHZ • CAMPIONAMENTO IN TEMPO REALE 100MS/s • MEMORIA DI ACQUISIZIONE 6K PER CANALE • PRE/POST TRIGGER • DEFLESSIONE VERTICALE DA 5mV A 5V/DIV	Schermo	Display 7.8" LCD Colore STN, Risoluzione 640x480
	Larghezza di banda	25 MHz
	Canali	2 + Trigger esterno
	Modo di acquisizione	Sample, Peak Detection, Average 4-16-64-128
	Campionamento real-time	100 MS/s
	Interpolazione	(sinx) / x
	Profondità di memoria	6 K punti per ogni canale

- FUNZIONE DI AUTOSET E SAVE/RECALL
- READOUT/ CURSORI/MISURE AUTOMATICHE
- VIDEO TRIGGER
- INTERFACCIA USB
- AUTOSCALE
- FUNZIONE FFT
- 20 MISURE AUTOMATICHE
- TRIGGER HOLDOFF
- MEGA ZOOM
- SOFTWARE CON WAVEFORM RECORDER E PLAYBACK

Trigger esterno	Sì
Tipo di Trigger	Auto, Normal, Single shot, Edge, Video
Accoppiamento Trigger	AC, DC, HF, LF
Pre / Post Trigger	Sì
Auto calibrazione	Sì
Funzione Zoom	Sì
Funzione Autoset	Sì
Save/Recall Segnali	Salvataggio di 4 forme d'onda e richiamo per comparazione segnali
Deflessione Verticale	da 5 mV a 5 V/div
Precisione	± 5%
Risoluzione verticale	8-bits
Max Tensione Ingresso	300 V (DC+ AC picco), CAT II
Accoppiamento d'ingresso	AC, DC
Impedenza d'ingresso	1 MOhm con 20 pF
Rise Time	14 ns
Deflessione Orizzontale	5 ns to 100 s/div
Precisione Base Tempi	100ppm
Misure con i cursori	delta V, delta T
Misure automatiche (20)	Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vrms, Vavg, Vover, Vpre, Freq, Period, Rise, Fall, +Width, -Width, +Duty, -Duty, DelayA, DelayB
Funzioni matematiche	Somma o differenza di CH1 e CH2 con possibilita' d'inversione e X/Y
Dimensioni / Peso	350 x 157 x 120 (mm) / 1 Kg
Interfacce	USB con software di acquisizione in dotazione

N° 4 ALIMENTATORI STABILIZZATI

ALIMENTATORE DA BANCO DUALE PROFESSIONALE REGOLABILE 0-30 V - 10 A.

Alimentatore da banco duale professionale da laboratorio utilizzabile in modo parallelo e seriale Modo parallelo: Uscita variabile da 0 a 30 Volts 10 Ampere max. Modo seriale: Uscita variabile da 0 a 60 Volts 5 Ampere max. Protezioni dal sovraccarico, dal corto circuito, dalle sovratemperature e dall'inversione di polarità.

Caratteristiche e specifiche tecniche:

Tensione in uscita:
0 ~ 30 Vdc regolabile con continuità, switch su parallelo
0 ~ 60 Vdc regolabile con continuità, switch su seriale
Limitazione di corrente:
0 ~ 5 Ampere regolabile con continuità, switch su parallelo
0 ~ 10 Ampere regolabile con continuità, switch su seriale

Tensione di ingresso: 110VAC o 220VAC - 50Hz o 60Hz

Basso ripple e rumore: C.V. < 20 mVpp / C.C. < 50 mApp
Protezione completa da sovraccarichi e inversione di polarità
Protezione di rete con fusibile
Accuratezza delle misurazioni tramite le due apposite manopole +/- 1% oppure +/- 2 digits sia per la tensione sia per la corrente

N° 6 PANNELLI PER TRAINER ELETTRONICA DI POTENZA

Trainer per lo studio ed esercitazioni di elettronica di potenza, per permettere agli studenti di apprendere le caratteristiche di potenza dei dispositivi elettronici e le loro applicazioni *(circuito di allarme, lampada lampeggiante, raddrizzatori, chopper, inverter, circuiti di commutazione)*

Caratteristiche minime:

- blocchi funzionali
- munito di breadboard
- circuito di trigger
- alimentatore DC
- alimentatore AC
- SCR
- generatore di impulsi con controllo PWM, controllo della frequenza e controllo duty cycle
- raddrizzatore monofase
- dispositivi elettronici di potenza.
- amplificatore di impulsi e trasformatore di isolamento.
- carico variabile

N° 2 PANNELLO DIDATTICO PER IL RIFASAMENTO ELETTRICO

SPECIFICHE TECNICHE:

• Struttura metallica verniciata con pannello frontale in materiale isolante. • Collegamenti rapidi con morsetti e cavetti di sicurezza diametro 4 mm • 1 Regolatore automatico del cosϕ□a microprocessore, tensione nominale 380-415 V 50-60 Hz - ingresso amperometrico con corrente diretta fino a 5 A (campo sensibilità 0,125…6 A) - impostazione cosϕ□0,8 ind…0,8 cap, tempo di riconnessione 5…240 s - campo di sensibilità 5…600 s/step - 5 uscite a relè con contatti 5 A - 250 Vca - impostazione dei parametri manuale da tastiera assistita dal display • 2 Strumenti multifunzione, alimentazione ausiliaria 115-230 V, LCD grafi co 128x80 pixel - misure di tensioni, correnti, potenze attive reattive apparenti e il cosfϕ□in sistemi monofasi e trifasi - classe di precisione per correnti e tensioni +- 1% - campo di misura 5 A – 830 V max • 1 Interruttore rotativo di manovra quadripolare 16 A – 400 V • 1 Terna portafusibili con fusibili 10,3x38 da 6 A tipo gl. • 1 Coppia portafusibili con fusibili 10,3x38 da 2 A tipo gl.	• 1 Portafusibili con fusibile 10,3x38 da 4 A tipo gl. • 1 Filtro soppressore disturbi per linea trifase con neutro - Un 440 V, In 10 A, induttanza 0,4 mH, capacità 0,1 µF. • 3 Contattori tripolari per rifasamento Ith (AC1) 25 A (7,5 kvar a 400 V) con dispositivi di limitazione transitori inserzione, eccitazione 24 Vca 50-60 Hz • 1 Trasformatore monofase primario 230-400, secondario 24 V, potenza 72 VA • 1 Batteria condensatori trifase 450 V~□con commutatore di selezione tra 2 e 4 µF e relative resistenze di scarica da 100 k□□- 5 W • 1 Batteria condensatori trifase 450 V~□con commutatore di selezione tra 4 e 8 µF e relative resistenze di scarica da 50 k□□- 10 W. • 1 Batteria condensatori trifase 450 V~□con commutatore di selezione tra 4, 8 e 16 µF e relative resistenze di scarica da 50 k□□- 10 W. Tutte le batterie di condensatori devono avere la possibilità di collegamento in monofase o trifase stella-triangolo, permettere lo sviluppo di sistemi di rifasamento automatico fino a 3 gradini uguali tra loro (4+4+4 µF), fino a 3 gradini uno doppio dell'altro da 2, 4, 8 µF, oppure 4, 8, 16 µF;

Carlo Ripamonti
Dirigente Scolastico
(Firma autografa sostituita a mezzo stampa, ai sensi dell'art.3, c.2, D.Lgs. n.39/1993)