

LABORATORIO DIDATTICO – TERMOTRONICA

SPECIFICHE TECNICHE

DESCRIZIONE VOCE	Q.TÀ
SIMULATORE DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (CAI software incluso) L'impianto di climatizzazione a tutta aria, mono condotto, a portata costante, per zona singola con regolazione sulle batterie di riscaldamento, raffreddamento e post-riscaldamento è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • unità di trattamento aria(UTA) completa di batterie di riscaldamento, raffreddamento, umidificazione e post riscaldamento; • condotto per l'aria, completo di ventilatore di mandata, ventilatore di ripresa, serrante motorizzate per l'espulsione, la miscelazione e il rinnovo dell'aria trattata; • caldaia e gruppo frigorifero per la produzione del fluido caldo e di quello freddo da utilizzarsi nelle batterie dell'UTA; • centralina elettronica per il rilevamento dei dati di temperatura ed umidità relativa e la conseguente regolazione ed attivazione degli attuatori e dispositivi per la climatizzazione; • ambiente da climatizzare costituito da una sala per spettacoli (teatro, cinema) e/ o convegni, dotata di sistema di mandata dell'aria dal basso e sua ripresa dall'alto; • possibilità di simulare le condizioni di temperatura ed umidità relativa dell'aria esterna; • possibilità di simulare l'affollamento della sala e conseguentemente i relativi carichi: termico e sensibile; • possibilità di visualizzare le percentuali di aria espulsa, riciclata e rinnovata; • possibilità di visualizzare temperatura ed umidità relativa dell'aria trattata, in diversi punti dell'impianto; • possibilità di visualizzare le temperature del fluido caldo e di quello freddo sulle batterie dell'UTA. Il simulatore è fornito con software che permette allo studente di svolgere l'attività didattica tramite l'uso del Personal Computer, senza necessità di alcuna altra documentazione in linea. Il software è, inoltre, dotato di interfaccia per la gestione del laboratorio. <u>Comprensivo di:</u> MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO Caratteristiche tecniche: • CAT III 1000 V/CAT IV 600 V • 60000 count • Autorange • Funzione torcia elettrica • Intervallo di misura della corrente A/DC • Fusibili ad alta potenza 600 V • True RMS • APP iOS/Android tramite Bluetooth® LE 4.0 • red Dot Desing Award Winner 2023 • Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V • Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A • Funzione Loz • Misurazione della capacità • Misurazione di resistenza • Prova diodi • Tester di continuità con cicalino acustico	1

• Funzione HOLD • Visualizzazione batteria scarica • Spegnimento automatico • Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida • Misurazione della temperatura • Misurazione della frequenza • Duty Cycle • Misurazione filtro passa-basso • Funzione PEAK/Min./Max • Funzione di confronto • Acquisizione dati di misurazione • Imballo Plastic Free Inclusi: • Puntali di misura • 3x 1,5 V batterie AAA • Sensore di temperatura con contatto a punti • Istruzioni per l'uso in italiano	
SIMULATORE DI IMPIANTI PER IL CONDIZIONAMENTO DOMESTICO (CAI software incluso) Il condizionatore d'aria portatile, tipo split, è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compressore con motore monofase; • condensatore ventilato tramite motore elettrico monofase; • evaporatore ventilato tramite motore elettrico monofase; • tubo capillare; • termostato di regolazione; • selettore velocità ventilatore interno; • interruttore generale; • interruttore per inserimento compressore; • elettro-pompa monofase per evacuazione acqua di condensa; • possibilità di simulazione della temperatura interna e della temperatura esterna; • possibilità di visualizzazione dei valori di temperatura dell'aria trattata. Il condizionatore d'aria fisso, tipo split, è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compressore con motore monofase; • condensatore ventilato tramite motore elettrico monofase; • evaporatore ventilato tramite motore elettrico monofase; • tubo capillare; • termostato di regolazione; Il condizionatore d'aria mono blocco da finestra è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compressore con motore monofase; • condensatore ed evaporatore ventilati tramite un unico motore elettrico monofase; • tubo capillare; • termostato di regolazione; • selettore velocità ventilatore; • interruttore generale; • interruttore per inserimento compressore; • possibilità di simulazione della temperatura interna e della temperatura esterna; • possibilità di visualizzazione dei valori di temperatura dell'aria trattata. • selettore velocità ventilatore interno; • interruttore generale; • interruttore per inserimento compressore;	1

• possibilità di simulazione della temperatura interna e della temperatura esterna; • possibilità di visualizzare i valori di temperatura dell'aria trattata. Il simulatore è fornito con software che permette allo studente di svolgere l'attività didattica tramite l'uso del Personal Computer, senza necessità di alcuna altra documentazione in linea. Il software è, inoltre, dotato di interfaccia per la gestione del laboratorio. <u>Comprensivo di:</u> MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO Caratteristiche tecniche: • CAT III 1000 V/CAT IV 600 V • 60000 count • Autorange • Funzione torcia elettrica • Intervallo di misura della corrente A/DC • Fusibili ad alta potenza 600 V • True RMS • APP iOS/Android tramite Bluetooth® LE 4.0 • red Dot Design Award Winner 2023 • Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V • Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A • Funzione Loz • Misurazione della capacità • Misurazione di resistenza • Prova diodi • Tester di continuità con cicalino acustico • Funzione HOLD • Visualizzazione batteria scarica • Spegnimento automatico • Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida • Misurazione della temperatura • Misurazione della frequenza • Duty Cycle • Misurazione filtro passa-basso • Funzione PEAK/Min./Max • Funzione di confronto • Acquisizione dati di misurazione • Imballo Plastic Free Inclusi: • Puntali di misura • 3x 1,5 V batterie AAA • Sensore di temperatura con contatto a punti • Istruzioni per l'uso in italiano	
SIMULATORE DEI CICLI DI REFRIGERAZIONE (CAI software incluso) Il ciclo frigorifero ad evaporazione/ compressione di un gas liquefattibile è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compresso ermetico; • condensatore ventilato; • serbatoio di liquido; • valvola termostatica di espansione; • evaporatore ventilato;	1

- termostato di regolazione;
- pressostato di sicurezza;
- test point temperatura/pressione del fluido frigorifero;

Possibilità di sperimentare i principali fluidi frigoriferi sostitutivi, quali:

- R-125 alternativo a R-502;
- R-134a alternativo a R-11 ed R-12;
- R-407C alternativo a R-22

Il ciclo frigorifero ad assorbimento/diffusione ad una temperatura, basato su una soluzione di acqua-ammoniaca con diffusione di gas inerte(idrogeno), è caratterizzato dai seguenti elementi principali:

- aggregato costituito dal bollitore, separatore d'acqua, condensatore, evaporatore, scambiatore, assorbitore;
- resistenza elettrica per il riscaldamento del bollitore;
- termostato di regolazione per l'inserimento della resistenza elettrica;
- impianto solare costituito da pannelli fotovoltaici, diodo di blocco, batteria, per la conversione dell'energia solare in energia elettrica e successivo immagazzinamento in batteria;
- dispositivo elettronico per l'inserimento/ disinserimento del carico elettrico in funzione dello stato di carica della batteria;
- possibilità di simulare le diverse situazioni operative in funzione dello stato di carica della batteria, delle temperature e delle regolazioni attuate.

Il simulatore è fornito con software che permette allo studente di svolgere l'attività didattica tramite l'uso del Personal Computer, senza necessità di alcuna altra documentazione in linea. Il software è, inoltre, dotato di interfaccia per la gestione del laboratorio.

Comprensivo di:

MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALBRATO ISO

Caratteristiche tecniche:

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

• Misurazione filtro passa-basso • Funzione PEAK/Min./Max • Funzione di confronto • Acquisizione dati di misurazione • Imballo Plastic Free Inclusi: • Puntali di misura • 3x 1,5 V batterie AAA • Sensore di temperatura con contatto a punti • Istruzioni per l'uso in italiano	
SIMULATORE DI IMPIANTI PER LA REFRIGERAZIONE DOMESTICA (CAI software incluso) L'impianto per frigorifero domestico a due temperature è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compressore ermetico con protettore termico e relè d'intensità con condensatore di avviamento; • condensatore statico; • tubo capillare per espansione del fluido frigorifero; • evaporatore statico a circolazione naturale d'aria per refrigeratore; • valvola a pressione costante; • evaporatore statico a circolazione naturale d'aria e resistenza elettrica di sbrinamento, per conservatore-congelatore; • doppio termostato di regolazione refrigeratore/conservatore-congelatore; • test-points temperatura/ pressione del fluido frigorifero; • possibilità di simulare e testare sia i conservatori a 1, 2 e 3 stelle, sia il congelatore a 4 stelle; • possibilità di simulare e testare sia la versione per climi temperati, sia la versione per climi tropicali. L'impianto per congelatore domestico è caratterizzato dai seguenti elementi principali: • compressore ermetico con protettore termico e relè di tensione con condensatore di avviamento; • condensatore raffreddato ad aria forzata; • tubo capillare per espansione del fluido frigorifero; • evaporatore statico; • termostato di regolazione; • test-points temperatura/pressione del fluido frigorifero; • indicatori luminosi per le condizioni di regolare funzionamento e allarme. Il simulatore è fornito con software che permette allo studente di svolgere l'attività didattica tramite l'uso del Personal Computer, senza necessità di alcuna altra documentazione in linea. <u>Comprensivo di:</u> MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO Caratteristiche tecniche: • CAT III 1000 V/CAT IV 600 V • 60000 count • Autorange • Funzione torcia elettrica • Intervallo di misura della corrente A/DC • Fusibili ad alta potenza 600 V • True RMS	1

• APP iOS/Android tramite Bluetooth® LE 4.0 • red Dot Design Award Winner 2023 • Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V • Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A • Funzione Loz • Misurazione della capacità • Misurazione di resistenza • Prova diodi • Tester di continuità con cicalino acustico • Funzione HOLD • Visualizzazione batteria scarica • Spegnimento automatico • Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida • Misurazione della temperatura • Misurazione della frequenza • Duty Cycle • Misurazione filtro passa-basso • Funzione PEAK/Min./Max • Funzione di confronto • Acquisizione dati di misurazione • Imballo Plastic Free Inclusi: • Puntali di misura • 3x 1,5 V batterie AAA • Sensore di temperatura con contatto a punti • Istruzioni per l'uso in italiano	
SIMULATORE DI PANNELLI FOTOVOLTAICI E TERMICI (CAI software incluso) La sperimentazione sui sistemi fotovoltaici (sopradescritti) è così organizzata: • possibilità di simulare diversi valori della intensità della radiazione solare (W/ m²); • possibilità di simulare diversi valori della temperatura delle celle fotovoltaiche; • possibilità di variare il carico elettrico collegato ai sistemi fotovoltaici suddetti; • rilievo delle curve caratteristiche tensione-corrente(V- I), fornite dai sistemi fotovoltaici, al variare della intensità della radiazione solare e della temperatura delle celle; • rilievo delle curve caratteristiche tensione-potenza(V- P), fornite dai sistemi fotovoltaici, al variare della intensità della radiazione solare e della temperatura delle celle; • valutazione della efficienza di conversione(energia radiante -energia elettrica) dei sistemi fotovoltaici in dotazione. La sperimentazione sul pannello termico a circolazione di liquido è così organizzata: • possibilità di simulare diversi valori della intensità della radiazione solare (W/ m²); • possibilità di simulare diversi valori della temperatura del liquido termo vettore in ingresso al pannello; • possibilità di variare la portata del liquido termo vettore attraverso il pannello termico; • valutazione della temperatura del liquido termo vettore in uscita al pannello, al variare della intensità della radiazione solare e della temperatura in ingresso; • valutazione della efficienza di conversione (energia radiante-energia termica) del pannello termico. Il simulatore è fornito con software che permette allo studente di svolgere l'attività didattica tramite l'uso del Personal Computer, senza necessità di alcuna altra documentazione in linea. Il software è, inoltre, dotato di interfaccia per la gestione del laboratorio.	1

Comprensivo di:

MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO

Caratteristiche tecniche:

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

Inclusi:

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

SIMULATORE DI IMPIANTO SOLARE TERMICO DOMESTICO

Il simulatore rappresenta le seguenti tre unità operative:

- **IMPIANTO PRIMARIO**
Rappresentato sul pannello dallo schema di circolazione del liquido che riscalda l'acqua contenuta nel serbatoio di stoccaggio, proveniente dal collettore.
- **COLLETTORE SOLARE TERMICO**
Dotato di due sonde per la temperatura liquido caldo (mandata) e freddo (ritorno). Un sensore di luminosità rileva la radiazione solare e consente all'impianto di essere operativo o fermo (notte).

Questa parte del circuito è completa di un sistema automatico di abbassamento della temperatura qualora fosse eccessiva nel circuito primario.

- **CIRCUITO SECONDARIO (utilizzo ACS)**
Come applicazione della produzione di acqua calda, viene rappresentato il circuito di utilizzo casalingo dell'acqua calda prodotta. In questa parte del circuito sono presenti: una

sonda accumulo lato caldo, una sul lato freddo, una sull'ingresso acqua fredda ed una sul ritorno dell'acqua calda utilizzata. La presenza di display e barre led consente di visualizzare i valori delle temperature controllando in tal modo il funzionamento dell'impianto. Il sistema è fornito completo di un manuale di esercitazioni contenente la teoria riguardante gli impianti solari termici. <u>Comprensivo di:</u> MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO Caratteristiche tecniche: • CAT III 1000 V/CAT IV 600 V • 60000 count • Autorange • Funzione torcia elettrica • Intervallo di misura della corrente A/DC • Fusibili ad alta potenza 600 V • True RMS • APP iOS/Android tramite Bluetooth® LE 4.0 • red Dot Design Award Winner 2023 • Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V • Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A • Funzione Loz • Misurazione della capacità • Misurazione di resistenza • Prova diodi • Tester di continuità con cicalino acustico • Funzione HOLD • Visualizzazione batteria scarica • Spegnimento automatico • Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida • Misurazione della temperatura • Misurazione della frequenza • Duty Cycle • Misurazione filtro passa-basso • Funzione PEAK/Min./Max • Funzione di confronto • Acquisizione dati di misurazione • Imballo Plastic Free Inclusi: • Puntali di misura • 3x 1,5 V batterie AAA • Sensore di temperatura con contatto a punti • Istruzioni per l'uso in italiano	
BANCO DA LAVORO Struttura in metallo con piedini regolabili. Piano in legno bilaminato. Dimensioni: 200x100x90h	6
PERSONAL COMPUTER ALL IN ONE PC da poter utilizzare con la strumentazione con le seguenti caratteristiche tecniche: • Processore Intel Core i5-1335U	6

• Windows 11 Pro Edu • RAM minima 8 GB DDR4 • SSD PCI EXPRESS 512 GB • Scheda Video Intel UHD Graphics • 802.11ax/ac/a/b/g/n, Wi-Fi 6E and Bluetooth® 5 • ETH 10/100/1000 • Numero di porte USB 1.1/2.0 1 • Numero di porte USB 3.2 3 • Numero porte USB type "C" 1 • Webcam 5MP • Webcam shutter • Tastiera USB • Mouse USB • Certificazioni ENERGY STAR, CB, CE, DoC, ECO	
Servizi compresi: • Installazione, primo avvio e la contestuale formazione dedicata ai docenti per garantire un utilizzo efficace.	