

## LABORATORIO DI MANUTENZIONE DI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO, REFRIGERAZIONE E CLIMATIZZAZIONE

Puoi conoscere i nostri prodotti visitando il nostro sito: [Didattica e formazione](#)  
Per un preventivo e per informazioni: [info@mekhangroup.com](mailto:info@mekhangroup.com) o [Contatti | Didattica e formazione](#)

*Siamo a Vostra completa disposizione per modulare le nostre offerte in base alle vostre esigenze. La vostra soddisfazione è il nostro primo obiettivo.*



### Descrizione

Il laboratorio è progettato per studiare la manutenzione di impianti di condizionamento, refrigerazione e climatizzazione.

Permette agli studenti di acquisire competenze pratiche nell'assemblaggio, smontaggio e messa in servizio dei sistemi, nella sostituzione e gestione dei componenti meccanici ed elettrici, nel cablaggio, nella lettura

degli schemi e nell'individuazione dei guasti, sviluppando capacità operative e conoscenze di sicurezza essenziali per la gestione e manutenzione degli impianti.



**MT 210 Esercizio di montaggio e manutenzione: refrigerazione**



**ET 192 Sostituzione dei componenti di refrigerazione**



**ET 144** Installazione elettrica negli impianti di refrigerazione



**ET 171** Collegamento elettrico dei compressori frigoriferi



**ET 172 Guasti elettrici nei compressori refrigeranti**



**ET 170 Guasti elettrici nei semplici impianti di condizionamento**

### Obiettivi

Analizzare e comprendere i componenti dei sistemi di condizionamento, refrigerazione e climatizzazione, acquisendo le competenze necessarie per la loro corretta manutenzione.

### Argomenti trattati

- Leggere e comprendere la documentazione tecnica
- In concomitanza con ET 150.02
  - pianificazione ed esecuzione delle fasi e dei processi di assemblaggio
  - realizzazione di giunti di tubi secondo uno schema di sistema
  - esecuzione di un impianto elettrico secondo uno schema elettrico
- In concomitanza con ET 150.01
  - riempimento e svuotamento del sistema di refrigerazione
  - messa in servizio e controllo del sistema di refrigerazione dopo il montaggio riuscito

- familiarizzazione con la funzione di un sistema di refrigerazione come sistema e dei suoi componenti come componenti di sistema
- analisi dei guasti: individuazione dei guasti, valutazione dei guasti e riparazione
- pianificazione, esecuzione e valutazione dei processi di manutenzione

Con ET 150.01

- Preparare la stazione di rifornimento
- Evacuare il sistema di refrigerazione
- Riempire il sistema di refrigerazione

Con ET 150.02

- Lavori di manutenzione e ricerca guasti negli impianti di refrigerazione.
- Familiarizzare e svolgere attività di base per la manutenzione degli impianti di refrigerazione
- Sostituzione di
  - compressore
  - pressostato
  - filtro/essiccatore
  - elettrovalvola
  - valvola di espansione
- Spostamento del refrigerante (pump-down)
- Montaggio e smontaggio meccanico ed elettrico di componenti
- Rabboccare il refrigerante e l'olio del compressore
- Prova di tenuta
- Prova di funzionamento del compressore
- Regolazione della valvola di espansione e del pressostato
- Leggere, comprendere, collegare e testare gli schemi dei circuiti elettrici
- Progettazione e funzionamento dei componenti elettrici della refrigerazione
  - condensatore di avviamento
  - condensatore di funzionamento
  - relè di avviamento
  - staffetta a tempo
  - timer
  - interruttore automatico
  - limitatore di corrente di avviamento
  - contattori
  - pressostato
  - termostato
  - elettrovalvola
- Progettazione e collaudo di una catena di sicurezza
- Collegamento stella/triangolo
- Cambio di direzione di rotazione in un circuito a corrente alternata
- Aspetti di sicurezza nella manipolazione della tensione di rete
- Leggere, comprendere, cablare e testare gli schemi elettrici dei compressori refrigeranti
- Progettazione e funzionamento dei componenti elettrici dei compressori refrigeranti
  - condensatore di avviamento
  - relè di avviamento
  - protezione dal surriscaldamento
  - fusibile automatico
  - pressostato
  - termostato

- Progettazione e collaudo di una catena di sicurezza
- Metodi di rappresentazione nell'ingegneria elettrica
  - simboli
  - schemi elettrici
- Aspetti di sicurezza nella manipolazione della tensione di rete
  
- Progettazione elettrica e principio di funzionamento di semplici sistemi di condizionamento dell'aria
- Leggere e comprendere gli schemi dei circuiti elettrici
- Progettazione e funzionamento dei componenti elettrici in un sistema di condizionamento dell'aria
  - condensatore di avviamento
  - relè di avviamento
  - protezione dal surriscaldamento
  - contattore principale
  - fusibile automatico
  - interruttore on/off
  - interruttore di velocità
  - termostato
- Ricerca guasti nei componenti elettrici
  - in stato di inattività
  - sotto tensione di rete

### Descrizione laboratorio

- Postazioni di lavoro con unità sperimentali, dotate di un manuale contenente informazioni tecniche, teoria di base, istruzioni per gli esperimenti, aiuto alla valutazione e consigli sulla sicurezza.
- Tavoli da laboratorio e spazio di archiviazione necessari per l'uso alternato.
- Il laboratorio è progettato affinché ogni team di studenti possa eseguire l'intera gamma di esperimenti durante la durata del corso.
- Necessaria postazione di lavoro per il personale di laboratorio (con PC e accesso a internet) e stampante per uso comune
- Armadio per minuteria, materiali di consumo, utensili, carta, ecc.

### Requisiti

**Necessario per il funzionamento: circa 1 kg di refrigerante (R513A)**

**Accessori necessari per MT 120**

**ET 150.02 Set di utensili**

**ET 150.01 Attrezzatura per il riempimento e l'evacuazione del refrigerante**

Unità di condensazione

- consumo energetico: 190W
- ricevitore: circa 1L

Evaporatore da vetrina

- capacità: 50W a  $t_0 = -6^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta T = 8\text{K}$
- area di trasferimento:  $1,06\text{m}^2$

Camera di refrigerazione con finestra di ispezione

- LxPxA: 480x280x390mm

Pannello di montaggio in alluminio

- LxP: 710x500mm

Valvola di espansione termostatica, regolabile

Termostato, regolabile:  $-30...15^{\circ}\text{C}$

230 V, 50 Hz, 1 fase  
120 V, 60 Hz, 1 fase; 230 V, 60 Hz, 1 fase  
UL/CSA opzionale

Compressore refrigerante aperto

- capacità di refrigerazione: 450W a -5°C/40°C e 145 0min -1
- pressione massima del sistema: 18 bar

Pressostato

- Pressione massima: -0,2...7 bar
- CV: 10...32 bar

Refrigerante

- R513A
- GWP: 631
- volume di riempimento: 1 kg
- CO2 equivalente: 0,6t

230 V, 50 Hz, 1 fase

230 V, 60 Hz, 1 fase

120 V, 60 Hz, 1 fase

UL/CSA opzionale

3 pressostati

- Alta pressione: 8...32 bar
- Bassa pressione: -0,9...7bar
- Pressione differenziale: 0,3...4,5 bar

2 termostati: -5...20°C

1 timer

- 2 uscite commutabili
- tempo di commutazione: 1...60 min

4 interruttori automatici

- interruttore bimetallico
- interruttore termico
- interruttore automatico con limitatore di corrente di avviamento
- relè di protezione regolabile

5 contattori

- 2x: 3 NO, 1 NC
- 3x: 4 NO

3 relè

- relè di avviamento elettromagnetico
- Relè di avviamento PTC
- staffetta a tempo

Condensatore di avviamento e di funzionamento: 15  $\mu$  F, 80  $\mu$  F

230 V, 50 Hz, monofase

UL/CSA opzionale

Compressore refrigerante

- consumo energetico: circa 193W a 5/55°C
- capacità di refrigerazione: 374W a 5/55°C
- Ricevitore: 0,8L

Campi di misura del manometro

- lato mandata: -1...24 bar
- lato aspirazione: -1...9bar

Campo di controllo del pressostato

- lato mandata: 8...32 bar
- lato aspirazione: -0,9...7bar

Termostato: -5...35°C

Componenti elettrici per il compressore

- condensatore di avviamento
- relè di avviamento
- protezione dal surriscaldamento (bimetallica)
- fusibile automatico

Refrigerante

- R513A
- GWP: 631
- volume di riempimento: 300 g
- CO2 equivalente: 0,2t

230 V, 50 Hz, 1 fase

230 V, 60 Hz, 1 fase; 120 V, 60 Hz, 1 fase

UL/CSA opzionale

Compressore refrigerante

- consumo energetico: circa 870W
- Componenti elettrici per il compressore
- condensatore di avviamento
- relè di avviamento
- condensatore di funzionamento
- protezione dal surriscaldamento (bimetallica)
- Dispositivi di sicurezza generali
- contattore principale
- fusibile automatico
- Refrigerante
- R449A
- GWP : 1397
- volume di riempimento: 80 g
- CO2 equivalente: 0,1t

230 V, 50 Hz, 1 fase

230 V, 60 Hz, 1 fase; 120 V, 60 Hz, 1 fase

UL/CSA opzionale

Compressore simulato

- corrente di avviamento: >3A
- Componenti elettrici per il compressore
- condensatore di avviamento
- relè di avviamento
- protezione dal surriscaldamento (bimetallica)
- Componenti elettrici per il ventilatore
- interruttore on/off
- interruttore di velocità

Termostato: -5...35°C

Dispositivi di sicurezza generali

- contattore principale
- fusibile automatico

230 V, 50 Hz, 1 fase  
230 V, 60 Hz, 1 fase; 120 V, 60 Hz, 1 fase  
UL/CSA opzionale

### Lista componenti

Descrizione	Quantità	Codice
Esercizio di montaggio e manutenzione: refrigerazione	1 pz	MT 210
Sostituzione dei componenti di refrigerazione	1 pz	ET 192
Installazione elettrica negli impianti di refrigerazione	1 pz	ET 144
Collegamento elettrico dei compressori frigoriferi	1 pz	ET 171
Guasti elettrici nei compressori refrigeranti	1 pz	ET 172
Guasti elettrici nei semplici impianti di condizionamento	1 pz	ET 170
<b>Accessori necessari per MT 210</b>		
Apparecchiature per il riempimento e l'evacuazione del refrigerante	1 pz	ET 150.01
Set di utensili	1 pz	ET 150.02

### Laboratorio chiavi in mano

La MEKHAN è il vostro partner a 360° per la realizzazione e il rinnovamento del vostro laboratorio.

#### **Garantiamo:**

- Massima qualità dei prodotti e del servizio
- Consulenza tecnica personalizzata per la scelta delle attrezzature
- Supporto in fase di progettazione e definizione del layout del laboratorio
- Trasporto e installazione
- Assistenza post-vendita su tutto il territorio italiano
- Formazione del personale in presenza o da remoto
- Manuali in italiano