



EduVillage

idee innovative per l'apprendimento

Laboratorio di tecnologia elettrica

EV-ETKH



Grazie per aver acquistato un nostro prodotto.

Verificare il contenuto della confezione. Se la confezione è danneggiata o se non sono presenti tutti gli accessori, contattare al più presto possibile il proprio rivenditore. Conservare questo manuale per consultazioni future.

Indice

1 Introduzione al prodotto	6
1.1 Panoramica	6
1.2 Introduzione e istruzioni sull'uso dei componenti	8
2 Contenuti didattici	12
3 Installazione e Riparazione dei Circuiti di Controllo di Base per Motori Elettrici	14
3.1 Installazione del circuito di auto-bloccaggio e rotazione positiva del contattore	15
3.2 Installazione del circuito di controllo di rotazione positiva continua e a strisciamento	20
3.3 Installazione e riparazione del circuito di controllo positivo e inverso con doppio blocco	23
3.4 L'installazione e la riparazione per il circuito di controllo automatico a va e vieni del tavolo da lavoro	26
3.5 L'installazione di due circuiti di controllo dell'avvio in sequenza di due motori elettrici e dell'arresto in sequenza invertita	31
3.6 Installazione e riparazione per il circuito di controllo di avvio a tensione ridotta Y- Δ controllato automaticamente da relè temporizzato	34
3.7 Installazione del circuito di controllo dello spegnimento della frenatura elettromagnetica	38
3.8 Installazione del circuito di controllo del freno a partenza singola e inversione	41
3.9 Installazione del circuito di controllo per motore elettrico a doppia velocità controllato da relè temporizzato	44
4 Modalità di ispezione e riparazione per guasti elettrici dell'apparecchiatura	48
4.1 Approccio all'ispezione del guasto elettrico comune	48
4.2 Metodo di ispezione del guasto elettrico generale	49
5 Istruzioni per la pratica (operativa) della scatola degli strumenti elettrici	55
5.1 Panoramica del prodotto	55
5.2 Metodo di Addestramento Pratico (Funzionamento) sull'Attrezzatura	56
5.3 Misurazione e connessione della corrente elettrica	57
5.4 Misurazione e connessione della potenza attiva trifase	57
5.5 Misurazione e connessione della potenza attiva monofase	58
5.6 Misurazione e connessione del fattore di potenza	58
5.7 Misurazione e connessione della frequenza AC	59
5.8 Misurazione e connessione del contattore di chilowattora monofase	59
6 Termini di garanzia	62

Avvertenze e precauzioni

- ▶ Al fine di evitare danni alle persone e ai prodotti correlati, si prega di seguire le seguenti avvertenze di sicurezza prima di utilizzare il prodotto. Per evitare potenziali pericoli, si prega di seguire le operazioni specificate.
- ▶ Si prega di attenersi alle istruzioni fornite in questo manuale, altrimenti la protezione fornita dall'apparecchio potrebbe essere compromessa o danneggiata.
- ▶ Installare l'apparecchio in un ambiente pulito, asciutto e livellato, collegando e scollegando correttamente.
- ▶ Utilizzare una tensione regolamentare e dotata di protezione di messa a terra per prevenire scosse elettriche e altri incidenti.
- ▶ Per evitare guasti speciali, allontanare materiale elettromagnetico per assicurarsi che non ci siano campi elettromagnetici attorno al controller del prodotto. Non operare in presenza di rischi noti; se non si è sicuri che ciò non danneggerà l'apparecchio, consultare un professionista per una verifica prima di procedere.
- ▶ Non operare in ambienti esplosivi.
- ▶ Non aprire il guscio del controller o dei moduli.

Avvertenze di sicurezza

- ▶ Per l'uso corretto e sicuro del prodotto, al fine di prevenire incidenti, si prega di leggere attentamente le "Avvertenze di Sicurezza".
- ▶ Le avvertenze sono composte da "Avvertimento" e "Attenzione", insieme ad altri contenuti. Per ulteriori dettagli consultare la "Tabella di Spiegazione dei Segnali" di seguito.
- ▶ Prima di utilizzare il prodotto, leggere attentamente le "Avvertenze di Sicurezza".

Segnali di Avvertimento

- ▶ **Pericolo:** Segnale di "Pericolo ad alta tensione", indica il pericolo di scosse elettriche ad alta tensione; se non seguite le istruzioni, potrebbe causare gravi danni o addirittura la morte.
- ▶ **Avvertimento:** Indica la presenza di un potenziale pericolo; se non seguite le istruzioni, potrebbe causare gravi danni o addirittura la morte.
- ▶ **Attenzione:** Indica la presenza di un potenziale pericolo imprevedibile; se non seguite le istruzioni, potrebbe causare danni lievi o il malfunzionamento del prodotto.

1 Introduzione al prodotto

1.1 Panoramica

Panoramica del Prodotto

Il laboratorio di tecnologia elettrica permette lo studio pratico della gestione degli impianti elettrici di tipo industriale, comprende tutti i dispositivi di controllo e di alimentazione per effettuare molte tipologie di esperimenti sia su nuovi impianti e sia sulla manutenzione.

Pone gli studenti di fronte a situazioni reali e pratiche che si troveranno ad affrontare nella realtà del lavoro finita la scuola.

La composizione "a Banco" permette di lavorare comodamente a più studenti contemporaneamente, permette di lavorare anche in team.

Utilizzo dell'Apparecchiatura

Il laboratorio rappresenta un ambiente ottimale per la formazione degli studenti nelle competenze elettriche multidisciplinari, installazioni e analisi dei guasti. Si presta altresì a sperimentazioni nel campo dell'elettricità e delle discipline connesse, offrendo un approccio pratico alla formazione, la possibilità di progettare progetti e condurre test di qualificazione e competenze. Dallo studio dei circuiti di illuminazione all'implementazione di automazioni avanzate, il laboratorio fornisce una formazione standardizzata e flessibile, adattandosi alle esigenze specifiche degli studenti.

Adatto a istituti superiori, scuole professionali e tecnologiche, il dispositivo supporta corsi come "Fondamenti dell'elettricità", "Elettrotecnica", "Esercitazioni nelle competenze elettriche", "Controllo elettrico delle trazioni" e altro ancora.

Contenuti didattici

- ▶ Esercizio sulle competenze elettriche di base
- ▶ Formazione pratica in elettrotecnica
- ▶ Esercizio sulle competenze elettriche del circuito di illuminazione
- ▶ Esercizio sulle competenze elettriche miste
- ▶ Esercizio sulle competenze di trascinamento elettrico
- ▶ Esercizio pratico di circuiti di controllo di macchine utensili
- ▶ Esercizio sulle competenze di controllo di dispositivi elettrici e motori
- ▶ Sistemi di controllo PLC
- ▶ Controllo e regolazione
- ▶ Esercizio sulle competenze pneumatiche e idrauliche
- ▶ Esercizio sulle competenze di automazione degli edifici intelligenti
- ▶ Esercizio sulle competenze elettroniche
- ▶ Esercizio sulle competenze degli strumenti elettrici industriali
- ▶ Integrazione di sistemi di automazione industriale

Caratteristiche del Prodotto

- ▶ Architettura Modulare: Grazie alla sua struttura a componenti, consente combinazioni flessibili e una semplice espansione attraverso l'aggiunta di nuovi elementi.
- ▶ Design Logico e Accattivante: Il dispositivo si distingue per un layout attentamente progettato e esteticamente gradevole.
- ▶ Circuiti Formativi di Eccellenza: I circuiti didattici integrati sono accuratamente progettati per rispecchiare le condizioni reali.
- ▶ Protezioni Avanzate: Il dispositivo è dotato di un sistema completo di protezione, inclusa la protezione da perdite di corrente, sovracorrente, sovraccarico, cortocircuito e arresto di emergenza. Queste funzionalità migliorano la affidabilità del funzionamento dell'apparecchiatura e la sua capacità di resistere alle interferenze.

Note: Prima di utilizzare questo prodotto, leggere attentamente questo manuale di istruzioni e le informazioni correlate. Poiché l'apparecchiatura opera a tensioni pericolose, è fondamentale seguire rigorosamente le "Norme di sicurezza per l'operatore elettrico" e le istruzioni per l'uso dell'apparecchio per evitare incidenti alle persone e all'apparecchiatura. Nonostante la presenza di diverse misure di protezione, durante le operazioni è vietato cortocircuitare le uscite di ciascuna sorgente di alimentazione. I terminali di ingresso della corrente nei misuratori di corrente, di potenza e del fattore di potenza devono essere collegati in serie al carico. Durante i test di carico con alimentazione, prestare attenzione ai dati di marcatura dei terminali e alle scale di ogni strumento.

Il pulsante di arresto di emergenza è progettato per interrompere l'alimentazione elettrica totale dell'apparecchiatura solo in situazioni di emergenza. In condizioni normali, non dovrebbe essere utilizzato per interrompere l'alimentazione. Quando il pulsante di arresto di emergenza non è stato ripristinato, non è consentito chiudere l'interruttore principale di alimentazione.

Parametri tecnici

Alimentazione	AC 380V, 50Hz; trifase, a cinque fili
Dimensioni	Circa 1600×800×1680mm (lunghezza × larghezza × altezza)
Potenza totale	≤5kVA
Controllo di alimentazione	Interruttore automatico dell'alimentazione elettrica con protezione da cortocircuito, protezione da perdite, protezione da sovraccarico, protezione di emergenza, ecc.
Uscita alimentazione AC	AC trifase a cinque fili 380V/20A: Uscita con presa protetta e presa standard a quattro poli
AC monofase a tre fili 220V/10A	Uscita con presa protetta e presa multifunzione a tre poli Alimentazione DC regolata: 0~30V/3A con 6 livelli di regolazione grossolana, regolazione fine in ogni livello con precisione del 1%, protezione da cortocircuito a spegnimento e funzione di auto-ripristino; dotato di segnali acustici e luminosi di allarme.
Voltmetro	Voltmetro digitale DC 0~200V, precisione di grado 0.5
Amperometro	Amperometro digitale DC 0~6A, precisione di grado 0.5

1.2 Introduzione e istruzioni sull'uso dei componenti

Pannello a Maglie

Il nostro pannello a maglie rappresenta il risultato di una lavorazione meticolosa, realizzato con lamiera di acciaio inossidabile di alta qualità. La sua struttura, ottenuta mediante una precisa tecnica di piegatura dei bordi, vanta non solo una notevole resistenza e lunga durata, ma anche praticità d'uso



Banco per Pratica e Addestramento

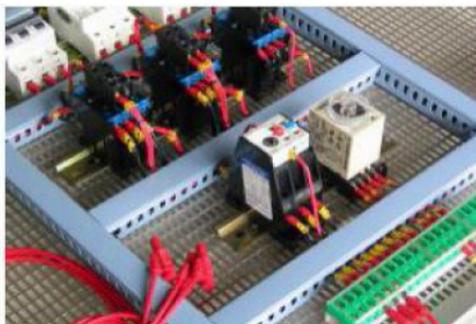
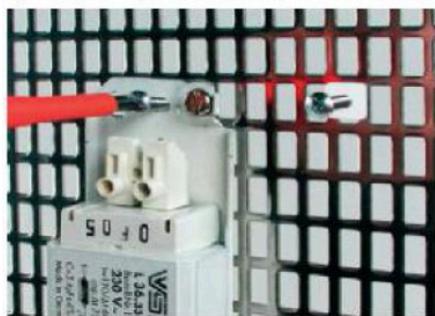
Il banco è realizzato con precisione utilizzando una robusta lega di alluminio, trattata con ossidazione anodica e rivestimento a spruzzo per massimizzare la resistenza e la durabilità. Alla base della colonna, è presente un regolatore che consente di regolare l'altezza, garantendo così una stabilità ottimale durante l'utilizzo. La superficie del tavolo è realizzata con un materiale altamente resistente al fuoco, assicurando un ambiente sicuro per le attività di pratica.

Alloggiamento per i dispositivi

La nostra soluzione per l'alloggiamento dei dispositivi è un componente su misura che riflette un approccio aperto al design. Costruito con materiali di alta qualità, caratterizzati da

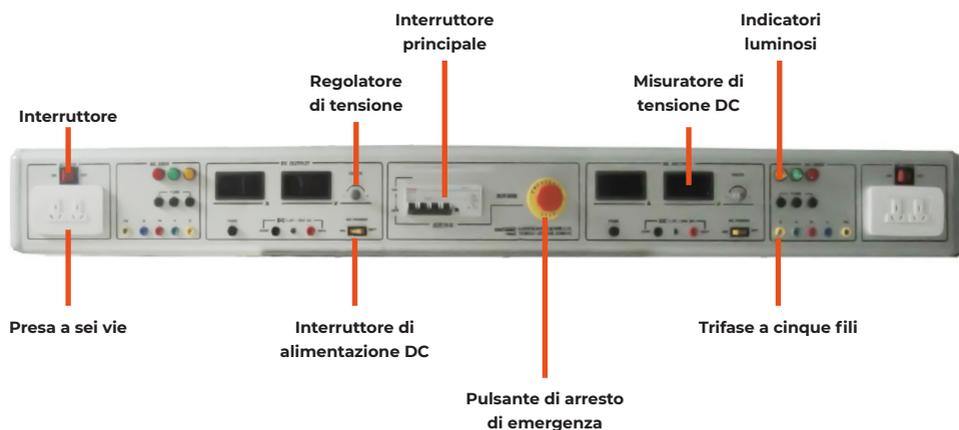
notevole duttilità, resistenza alla fatica e la capacità di essere utilizzati in modo ripetuto nel tempo. Questo componente è stato appositamente progettato per integrarsi con il pannello a maglie, semplificando il processo di installazione e fissaggio degli elementi e garantendo un posizionamento preciso.

La regolazione fine è cruciale per prevenire l'inclinazione delle parti elettriche sul pannello a maglie, garantendo così una posizione stabile e sicura. Questa precisione è fondamentale per creare un ambiente di lavoro sicuro e per ottimizzare le prestazioni degli elementi installati



Scatola di Alimentazione

La scatola di alimentazione offre un sistema di alimentazione a tre fasi e cinque fili, un sistema monofase a cinque fili e un'opzione di alimentazione continua DC 0-30V, con dispositivi di protezione contro sovracorrente, sovraccarico, cortocircuito, perdita elettrica e altri; quattro strumenti con tre posizioni, compresi misuratori DC semi-digitali (due misuratori di corrente, due misuratori di tensione).



Modulo della strumentazione

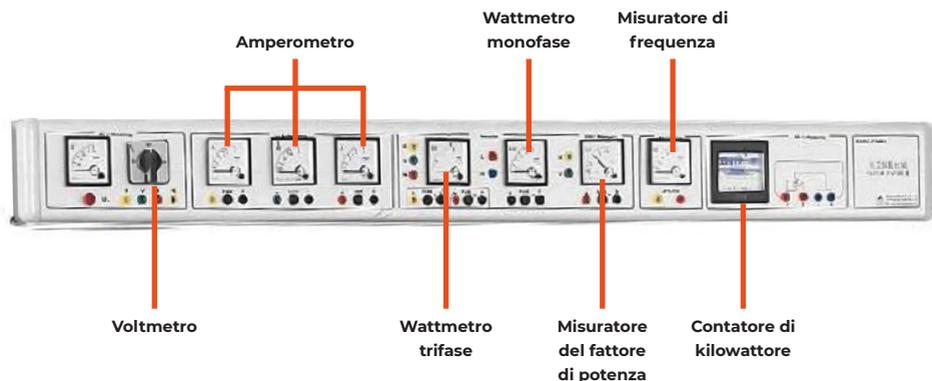
Struttura interamente in lega di alluminio, con un design sicuro e pratico.

L'etichetta emulativa facilita la comprensione visiva degli strumenti.

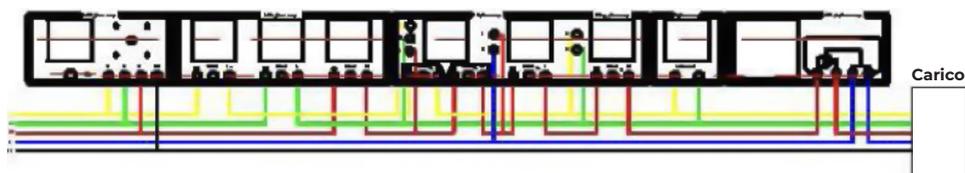
La superficie è sottoposta a un trattamento di ossidazione anodica con 24 strati, garantisce che il modulo non conduca corrente elettrica aumentando la sicurezza dell'utente.

Il telaio delinea chiaramente le diverse funzioni del modulo, offrendo un'operazione comoda.

da e agevole per semplificare l'apprendimento.
Dotato di molteplici protezioni di sicurezza per evitare che errori operativi degli studenti danneggino gli strumenti.



Lo schema di connessione è mostrato di seguito



Sistemi di Protezione per la Sicurezza personale

► Protezione da corrente

La protezione da corrente nel nostro laboratorio segue gli standard internazionali IEC1009-1. Ogni stazione del laboratorio è equipaggiata con un insieme di dispositivi di protezione contro le perdite elettriche di tipo corrente. In caso di scossa elettrica o di perdita elettrica durante le pratiche e gli esercizi, il laboratorio è progettato per interrompere automaticamente l'alimentazione principale se la corrente di perdita supera il valore di sicurezza. Questa funzionalità è cruciale per garantire la sicurezza dell'utente e prevenire incidenti dovuti a perdite elettriche.

Tutti i dispositivi di protezione contro le perdite elettriche (con linea zero) del nostro dispositivo hanno ottenuto la certificazione di qualità ISO-9001. Inoltre, sono dotati di tester di simulazione affidabili, che garantiscono una protezione e un funzionamento sicuro in qualsiasi momento. Ci impegniamo a garantire che il nostro laboratorio sia dotato di dispositivi di sicurezza di alta qualità, conformi agli standard internazionali, per offrire un ambiente di apprendimento sicuro e protetto per tutti gli utenti.

► Struttura e telaio collegati a terra

L'involucro collegato a terra delle apparecchiature elettriche di grado I indica un elevato livello di sicurezza e segue le misure di protezione sicura specificate per le apparecchiature

elettriche a bassa tensione di grado n.I. In conformità con gli standard standard di sicurezza.

a. La struttura e l'involucro del dispositivo di pratica e addestramento sono affidabilmente collegati a terra, fornendo una via sicura per la corrente elettrica e garantendo la sicurezza dell'utente.

b. La piastra a maglie è dotata di una guaina giallo e verde, conforme allo standard, e deve essere collegata al sedile in guaina (collegamento a terra) della scatola di alimentazione prima di mettere l'alimentazione elettrica in uno stato di collegamento. Questo processo riduce il rischio di perdite elettriche e assicura un funzionamento sicuro durante le pratiche e gli esercizi. Il doppio colore serve a identificare chiaramente la funzione di collegamento a terra secondo gli standard internazionali.

- ▶ Protezione isolante per scatola di alimentazione, tavolo sperimentale, profili a colonne e fondazione.

La superficie della scatola degli strumenti dovrebbe essere sottoposta a un trattamento di ossidazione anodica con 24 strati, senza conduzione elettrica, altri elementi devono essere selezionati materiali isolanti superficiali o trattamento isolante.

- ▶ Interruttore di emergenza (Stop immediatamente se si verifica un'emergenza)

Il laboratorio è dotato di un interruttore di emergenza. In caso di problemi è possibile premere l'interruttore di emergenza per interrompere l'alimentazione principale del dispositivo per garantire la massima sicurezza.

- ▶ Cavi e connettori:

Tutti i cavi e i connettori utilizzati sono conformi agli standard internazionali.

- ▶ Protezione a tensione zero

Il laboratorio è appositamente progettato con un dispositivo di protezione a tensione zero. In condizioni normali di alimentazione e circuito, o in caso di interruzione anomala dell'alimentazione senza auto-ripristino, è richiesto il premere del pulsante di avvio per ripristinare l'alimentazione. Questa caratteristica è implementata per garantire un ambiente sicuro per gli operatori e le attrezzature.

Il sistema richiede un'azione manuale per riavviare l'alimentazione, evitando così potenziali rischi derivanti da riavvii automatici non controllati. Ciò contribuisce a garantire la sicurezza degli operatori e delle attrezzature, assicurando che l'alimentazione venga ripristinata solo quando è necessario e in modo controllato attraverso l'azione consapevole dell'utente.

Protezione per la Sicurezza delle Attrezzature:

- ▶ Protezione da Sovraccarico e Cortocircuito

L'alimentazione del dispositivo è collegata a un interruttore differenziale attivo con corrente residua. Questo interruttore offre protezione da sovraccarico, perdite elettriche e cortocircuito, garantendo la sicurezza del dispositivo.

- ▶ Protezione Antincendio

Il dispositivo adotta materiali antincendio, noti per la loro protezione ambientale, resistenza all'usura, resistenza alla corrosione, isolamento elevato e resistenza alle alte temperature.

- ▶ Protezione del banco di lavoro

Il banco da lavoro è dotato di guarnizioni in PVC per evitare problemi potenziali.

- ▶ Protezione da Corrente Continua (DC)

L'alimentazione regolabile, con un range da 0 a 30V, offre una protezione soft contro il cortocircuito, funzionalità di autosanificazione in caso di cortocircuito, e avvisi acustici e luminosi. L'ingresso di tensione CA è compreso tra 180V e 285V.

- ▶ Protezione dei Cavi

Ogni cavo è stato progettato con estrema cura, incorporando ben 128 fili di ottone. Questa progettazione mirata conferisce al cavo una notevole resistenza alla torsione, garantendo al contempo un collegamento elettrico eccellente.

2 Contenuti didattici

- ▶ **Linea di luce e potenza**
- ▶ **Controllo di elettrodomestici e motori**
- ▶ **Controllo elettrico di macchine utensili**
- ▶ **Contatori elettrici**
- ▶ **Controllo e regolazione**
- ▶ **Controllo PLC**
- ▶ **Tecnologia idraulica**
- ▶ **Tecnologia di controllo pneumatico**
- ▶ **Sistema di automazione degli edifici**

1. Alimentazione Elettrica e Luminosa del Sistema di Illuminazione e Linee nella Stanza

- ▶ Controllo delle lampade luminose
 1. Controllo con interruttore singolo
 2. Controllo con doppio interruttore
 3. Controllo con interruttore a ritardo e interruttore di regolazione della luce
 4. Controllo con interruttori multipli
- ▶ Installazione della linea di illuminazione
 1. Cablaggio con guaina in plastica
 2. Cablaggio con canaletta
- ▶ Installazione di misuratori e dispositivi di distribuzione elettrica
 1. Modo sicuro
 2. Cablaggio del contatore di chilowatt in monofase
 3. Modo di circuito aperto

2. Linea di Alimentazione

- ▶ Installazione della linea di alimentazione
 1. Cablaggio a bobina
 2. Cablaggio a ponte
- ▶ Installazione del contatore di chilowatt a tre fasi
 1. Applicazione di circuiti mutui-induttivi
 2. Linee del contatore di chilowatt a tre fasi a tre fili
 3. Linee del contatore di chilowatt a tre fasi a quattro fili

3. Linea di Azionamento Elettrico e Unità di Circuito di Macchine Utensili

- ▶ Linea di controllo di rotazione positiva dell'elettromotore
 1. Controllo di inching per rotazione positiva
 2. Controllo di auto-bloccaggio della rotazione positiva del contattore
 3. Controllo di auto-bloccaggio della rotazione positiva del contattore con protezione da sovraccarico
 4. Controllo di inching e continuo della rotazione positiva
- ▶ Linea di controllo di rotazione positiva e negativa del motore asincrono a tre fasi
 1. Linea di controllo di rotazione positiva e negativa del commutatore reversibile
 2. Linea di controllo di rotazione positiva e negativa del commutatore interbloccato
 3. Linea di controllo di rotazione positiva e negativa dell'interblocco pulsante
 4. Linea di controllo di rotazione positiva e negativa del doppio interblocco pulsante e contattore
 5. Linea di controllo di posizione (detta anche linea di controllo di corsa o linea di controllo limite)
 6. Linea di controllo sequenziale
 7. Linea di controllo multi-indirizzo

- ▶ Linea di avvio a tensione ridotta e controllo del motore asincrono a tre fasi
 1. Linea di avvio e controllo a tensione ridotta con resistenza concatenata al rotore
 2. Linea di avvio e controllo a tensione ridotta con compensatore di controllo manuale
 3. Linea di controllo compensatore di controllo a tensione ridotta con pulsante, contattore, relè intermedio
 4. Linea di avvio e controllo a tensione ridotta con compensatore di controllo auto-relè temporizzato
 5. Linea di avvio a tensione ridotta manuale - Δ
 6. Linea di controllo a tensione ridotta pulsante, contattore - Δ
 7. Linea di controllo a tensione ridotta auto-relè temporizzato - Δ
 8. Linea di avvio a tensione ridotta ritardata Δ
 9. Linea di controllo di avvio del resistore concatenato al rotore
 10. Linea di controllo pulsante operativo del resistore concatenato al rotore
 11. Linea di controllo auto-relè temporizzato
 12. Linea di controllo auto-relè di corrente
 13. Linea di controllo di avvio del compensatore di resistenza sensibile alla frequenza con rotore
 14. Linea di controllo dell'operatore cam del motore asincrono con rotore che non è sincronizzato
- ▶ Linea di controllo del freno del motore asincrono a tre fasi
 1. Linea di controllo del freno a contrazione elettromagnetica (tipo freno a spegnimento e tipo freno a accensione)
 2. Linea di controllo del freno a collegamento inverso (unidirezionale e bidirezionale)
 3. Linea di controllo del freno a frenatura dinamica (senza trasformatore e con trasformatore)
 4. Freno a condensatore
- ▶ Linea di controllo del motore asincrono a velocità multipla
 1. Linea di controllo del motore elettromagnetico a doppia velocità
 2. Linea di controllo del motore elettromagnetico a doppia velocità con controllo temporizzato
- ▶ Linea di controllo del motore asincrono a tripla velocità
 1. Linea di controllo del motore asincrono a tripla velocità con controllo del contattore
 2. Linea di controllo del motore asincrono a tripla velocità con controllo temporizzato
- ▶ Linea di controllo di base del motore CC a derivazione/serie
 1. Linea di controllo di avvio manuale/automatico
 2. Linea di controllo di rotazione positiva e inversa
 3. Linea di controllo del freno (frenatura dinamica, frenatura inversa)
 4. Linea di controllo di regolazione della velocità (resistenza concatenata al rotore, variazione del flusso magnetico principale, variazione della tensione al rotore)
- ▶ Linea di controllo di base del motore sincrono a tre fasi
 1. Linea di controllo di avvio (modo di avvio con motore ausiliario, modo di avvio asincrono)
 2. Linea di controllo del freno (frenatura dinamica)
- ▶ Linea di controllo elettrico di macchine tipiche
 1. Linea di controllo elettrico del tornio
 2. Linea di controllo elettrico del trapano radiale
 3. Linea di controllo elettrico della rettificatrice
 4. Linea di controllo elettrico della fresa universale
 5. Linea di controllo elettrico della macchina a foratura orizzontale
 6. Linea di controllo elettrico della gru a ponte (15/3 tonnellate)

4. Unità di Controllo Automatico

- ▶ Sistema di controllo PLC
 1. Controllo del nastro trasportatore
 2. Controllo del semaforo
 3. Controllo dell'ascensore
- ▶ Controllo e regolazione
 1. Misuratori generali (tensione, corrente, potenza, frequenza, fattore di potenza)
 2. Misuratori intelligenti (oscillografo, regolatore con larghezza di impulso)
 3. Controllo PLC (touch screen, interfaccia uomo-macchina)
 4. Controllo del convertitore di frequenza
- ▶ Tecnologia di controllo pneumatico
 1. Esperienze per unità pneumatica
 2. Esperienze per unità pneumatico-elettriche
 3. Esperienze PLC e pneumatiche

3 Installazione e Riparazione dei Circuiti di Controllo di Base per Motori Elettrici

Usare l'elettromotore per guidare le macchine di produzione in modo che lavorino è chiamato azionamento elettrico. Il dispositivo di azionamento elettrico è composto da tre parti fondamentali, tra cui l'elettromotore, l'attrezzatura di controllo, l'attrezzatura di protezione, la macchina di produzione e il dispositivo di trasmissione meccanica.

1. Elettromotore

L'elettromotore è il motore principale dell'azionamento elettrico e può trasformare l'energia elettrica in energia meccanica per fornire la coppia e la velocità di rotazione richieste dal controllo dell'energia elettrica.

L'elettromotore è diviso in elettromotore AC ed elettromotore DC. L'elettromotore AC è guidato dalla corrente alternata e l'elettromotore DC è guidato dalla corrente continua. L'elettromotore AC ha alcuni vantaggi, come la struttura semplice, la facile produzione, la facilità di riparazione e il prezzo economico, ed è ampiamente utilizzato. Ad esempio, vari utensili, ventilatori, pompe meccaniche e compressori e così via utilizzati principalmente in fabbrica. L'elettromotore DC ha buone prestazioni, tra cui l'avvio, il freno, la regolazione della velocità e le prestazioni di controllo per la regolazione fluida della velocità nell'ampia gamma, quindi è utilizzato in alcune posizioni con requisiti di auto-controllo più elevati, come il movimento di alimentazione di macchine utensili di precisione, ecc. Dato che le spazzole e il commutatore elettrico dell'elettromotore sono parti soggette a usura, è necessario eseguire regolarmente manutenzione e riparazione.

2. Attrezzatura di Controllo e Attrezzatura di Protezione

L'attrezzatura di controllo è utilizzata per controllare il funzionamento dell'elettromotore ed è il circuito di controllo e l'attrezzatura composta in base a determinati requisiti e regolamenti da varie parti elettriche di controllo (come interruttori, fusibili, contattori, relè e pulsanti, ecc.), per il controllo dell'avviamento, rotazione inversa, regolazione della velocità e frenata dell'elettromotore. L'attrezzatura di protezione è utilizzata per proteggere da sovracorrente e cortocircuito il circuito di controllo e l'elettromotore (come l'interruttore automatico a bassa tensione, il termo relay, ecc.).

3. Macchina di Produzione e Dispositivo di Trasmissione Meccanica

La macchina di produzione è l'attrezzatura meccanica utilizzata per la produzione diretta

ed è il carico dell'elettromotore. Il dispositivo di trasmissione meccanica è il dispositivo di trasmissione di potenza tra l'elettromotore e la macchina di produzione, come riduttore, cinghia e giunto albero, ecc. Diverse macchine di produzione hanno requisiti diversi per il dispositivo di trasmissione meccanica, quindi è necessario selezionare un dispositivo di trasmissione meccanica praticabile per far sì che la macchina di produzione raggiunga uno stato di lavoro ideale.

3.1 Installazione del circuito di auto-bloccaggio e rotazione positiva del contattore

1. Scopo e requisito del circuito di controllo con protezione da sovraccarico

Acquisire la padronanza dell'installazione del circuito di auto-bloccaggio e rotazione positiva del contattore con protezione da sovraccarico.

2. Strumenti, misuratori e apparecchiature:

► Strumenti:

Sonda elettrica

Cacciavite

Pinze a becco lungo

Pinze a becco piatto

Pinze spelacavi

Coltello per elettricista

► Misuratori:

Megaohmetro modello 5050

Amperometro a pinza modello T301-A

Multimetro modello MF30

► Apparecchiature:

Dispositivo di pratica e formazione in tecnologie e tecniche elettriche, un set.

Specifiche del filo: il circuito principale adotta BV1.5mm² e BVR1.5mm² (nero); il circuito di controllo adotta BV1mm² (rosso); il filo del pulsante adotta BVR0.75mm² (rosso); il filo di terra adotta BVR1.5mm² (doppio colore giallo e verde). La quantità di filo conduttore è decisa in base alle condizioni effettive dal docente.

Elementi di fissaggio e tubo codificatore saranno forniti in base alle esigenze effettive, e per circuiti semplici non è necessario utilizzare il tubo codificatore.

N.	Codice	Nome	Unità	Quantità	Osservazioni / Specifiche
1	M	Motore asincrono trifase	Set	1	380V-250W/Y- Δ
2	FR	Termo relè	Pz	1	
3	QS	Switch combinato	Pz	1	
4	FU	Interruttore sezionatore con fusibile	Pz	5	Con indicatore di potenza, tipo in linea
5		Corpo interruttore sezionatore con fusibile	Pz	3	20A
6		Corpo interruttore sezionatore con fusibile	Pz	2	3A
7	KM	Contattore AC	Pz	1	
8	SB	Pulsante	Pz	1	
9	XT	Terminali di cablaggio	Pz	1	Scatola installazione fissa:1

10	Guida	Pz	1	12 sezioni
11	Piastra in rete	Blocco	1	

3. Passaggi di installazione e requisiti tecnici

- Comprendere il circuito di controllo del contattore a autosblocco e rotazione positiva con protezione da sovraccarico (vedi Fig. n. 3.1.1) e confermare tutti i componenti elettrici nel circuito e le loro funzioni, nonché familiarizzare con il principio di funzionamento del circuito.

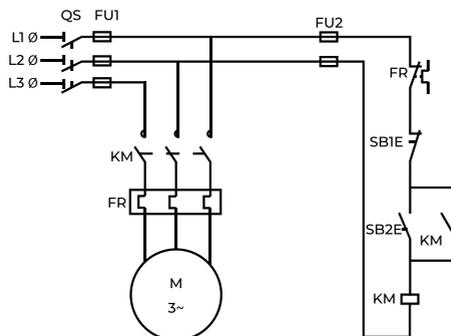


Fig. No. 3.1.1 Circuito di controllo del contattore a autosblocco e rotazione positiva

- Trovare tutti i componenti elettrici secondo l'elenco n. 3.1.1 e eseguire l'ispezione e i test. Tutti i dati (modello, specifica, tensione nominale, corrente nominale, ecc.) dei componenti elettrici devono essere completi e conformi a determinati requisiti, e il loro aspetto non deve presentare danni, le parti di ricambio e gli accessori devono essere di buona qualità.

Verificare se l'unità elettromagnetica dei componenti elettrici è flessibile e se la lamiera dell'armatura è bloccata o in condizioni anomale. Verificare la connessione della bobina elettromagnetica e le condizioni di contatto di tutti i contatti con il multimetro.

Verificare se la tensione nominale della bobina del contattore è in conformità con la tensione della linea di alimentazione.

Eeguire una normale ispezione della qualità dell'elettromotore.

- Installazione dei componenti elettrici e attacco di lettere e simboli informativi secondo il layout Fig. n. 3.1.2 sulla piastra a maglie.

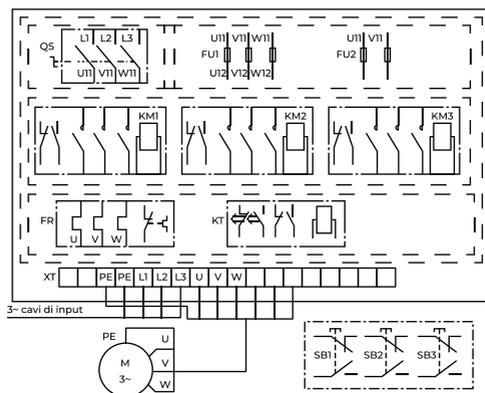


Fig. No. 3.1.2

- ▶ **Requisiti tecnici**
 Interruttore combinato e morsetto di ricezione del fusibile dovrebbero essere installati all'esterno del quadro di controllo, facendo del morsetto di ricezione del fusibile il centro della piastra di base.
 La posizione di installazione dei vari componenti elettrici dovrebbe essere ordinata, elegante e con una separazione ragionevole per una sostituzione comoda dei componenti elettrici.
 La serratura di varie parti deve essere uniforme e adeguata. Quando si stringono fusibili e contattori e altre parti facilmente danneggiate, si dovrebbe controllare la parte a mano. Sbattere leggermente la parte e contemporaneamente utilizzare uno strumento rotativo per stringere alternativamente la vite fino a quando si può stringere a mano senza far oscillare la parte, quindi stringere adeguatamente, questo va bene.
 Collegare i fili sul pannello e fissarli con tubi di codifica.
- ▶ **Requisiti tecnici per il collegamento dei fili aperti sul pannello**
 Il percorso del cavo dovrebbe essere il meno possibile. Se è un canale comune concorrente, il layout del cavo dovrebbe seguire il circuito principale e di controllo ordinato e centralizzato, impacchettato a strati singoli e attenersi alla linea di installazione.
 I fili sullo stesso piano dovrebbero essere allineati in altezza o avanti e indietro, senza alcun incrocio. Se è necessario incrociare, il filo dovrebbe essere steso orizzontalmente con un layout fattibile.
 Il layout del filo dovrebbe essere orizzontale e verticale con una separazione uniforme. E deve essere verticale se si cambia la direzione del layout.
 Nessun danno al nucleo del filo e all'isolamento del filo durante la posa del filo.
 La sequenza di posa del filo deve seguire comunemente il principio che fa del contactore il centro, quindi dall'interno verso l'esterno, dal basso verso l'alto, prima il circuito di controllo e poi il circuito principale, senza influenzare il successivo layout del filo.
 Installare i tubi di codifica su entrambe le estremità di ciascun filo dopo aver rimosso lo strato isolante. Tutti i fili devono essere continui senza giunture da un'estremità di connessione (o blocco di connessione) all'altra estremità di connessione (o blocco di connessione).
 Quando un filo si collega a un'estremità di connessione o a un blocco di connessione, non deve esserci alcuna pressione dello strato isolante, nessun torcere inverso e nessun rame troppo lungo esposto.
 Il filo di connessione dell'una parte elettrica non dovrebbe essere composto da più di due pezzi, e il filo di connessione di ogni piastra di estremità di connessione è consentito solo un pezzo in condizioni normali.
- ▶ Verificare se il layout dei fili sul pannello di controllo è corretto secondo lo schema del circuito (vedi Fig.No.3.1.1).
- ▶ Installare l'elettromotore.
- ▶ Collegare il filo di terra protettivo tra l'elettromotore e la scocca metallica del pulsante.
- ▶ Collegare il filo esterno del pannello di controllo tra l'alimentazione e l'elettromotore, ecc.
- ▶ Eseguire una riparazione
 La scheda di controllo, che è stata installata, deve essere attentamente verificata prima di consentirne il collegamento alla corrente per la prova di funzionamento per evitare il funzionamento anomalo o gli incidenti di cortocircuito a causa di collegamenti errati o connessioni lasche. Iniziare dall'alimentazione secondo lo schema del circuito o il diagramma di connessione, verificare pezzo per pezzo se il numero di connessioni e le estremità di connessione sono corretti e se ci sono perdite o errori nella connessione. Verificare se i punti di connessione dei fili sono conformi ai requisiti e se la connessione a pressione è ferma per evitare lampeggiamenti durante il funzionamento dell'attrezzatura in condizioni di carico.
 Verificare la connessione del circuito con un multimetro. Selezionare il livello di resi-

stenza rilevante e eseguire la lettura zero per evitare cortocircuiti. Per la verifica del circuito di controllo (è possibile tagliare il circuito principale), l'operatore può posizionare la sonda del multimetro sulle estremità dei fili di U11 e V1, con una lettura di "∞". Premere SB1, la lettura dovrebbe essere il valore della resistenza in corrente continua della bobina del contattore. Quindi interrompere il circuito di controllo per verificare se il circuito principale è aperto o in corto circuito. L'operatore può verificare manualmente, sostituendo il contatore collegato all'alimentazione in quel momento. La resistenza di isolamento del circuito dovrebbe essere inferiore a 1MΩ secondo il multimetro.

- ▶ Richiesta di ispezione.
- ▶ Eseguire una prova di funzionamento accendendo l'alimentazione. Per proteggere la sicurezza della vita, è necessario attenersi rigorosamente alle normative pertinenti sull'operazione sicura durante la prova, con una persona che monitora e un'altra che opera.

Prima di avviare la prova, è necessario ottenere l'autorizzazione dall'insegnante e collegare l'alimentazione a tre fasi L1, L2 e L3 dall'insegnante, monitorando contemporaneamente l'area di lavoro. Dopo che lo studente accende l'interruttore di alimentazione QS, controllare il terminale di uscita con una sonda elettrica. Se il tubo al neon si accende, indica che l'alimentazione è collegata. Premere SB1, osservare se il contattore è normale e conforme ai requisiti funzionali del circuito. Osservare se l'azione delle parti elettriche è flessibile, senza blocchi, blocchi o rumore eccessivo, ecc. Osservare se l'elettromotore sta funzionando normalmente, ecc. Non controllare i collegamenti dei fili in condizioni cariche. Durante l'osservazione, interrompere immediatamente la registrazione se si verificano condizioni anomale. Quando l'elettromotore è in esecuzione stabile, utilizzare un amperometro a pinza per misurare se la corrente trifase è bilanciata.

Il tasso di successo della prova dovrebbe essere calcolato dalla prima pressione del pulsante dopo il collegamento dell'alimentazione.

In caso di guasti, lo studente dovrebbe ispezionare e riparare autonomamente. Se è necessaria un'ispezione con l'alimentazione collegata, l'insegnante deve trovarsi sul sito di lavoro. Dopo una riparazione riuscita, l'insegnante dovrebbe monitorare se è necessaria una successiva prova di funzionamento e registrare accuratamente il tempo.

Dopo che la prova di funzionamento con l'alimentazione collegata è terminata, arrestare l'esecuzione, interrompere l'alimentazione. Prima rimuovere l'alimentazione a tre fasi, quindi rimuovere i fili dell'elettromotore.

4. Attenzioni

- ▶ Gli elementi termici del termo relay dovrebbero essere concatenati al circuito principale, e i suoi contatti normalmente chiusi dovrebbero essere concatenati al circuito di controllo.
- ▶ La corrente di impostazione del termo relay dovrebbe essere auto-regolata in base alla corrente nominale dell'elettromotore. Non è consentito alcun margine di flessione del bimetallo.
- ▶ Nelle condizioni normali, il termo relay dovrebbe essere impostato sulla posizione di ripristino manuale. Se è necessario il ripristino automatico, è necessario far ruotare la vite di regolazione del ripristino fino alla fine in senso orario.
- ▶ Il termorelay agisce a causa di sovraccarico dell'elettromotore, se è necessario riavviare l'elettromotore, è necessario fare il ripristino del termo relay dopo che gli elementi termici si sono raffreddati. Comunemente, il tempo di ripristino automatico è inferiore a 5 minuti; il tempo di ripristino manuale è inferiore a 2 minuti.
- ▶ L'installazione del tubo di codifica deve essere precisa.
- ▶ Durante l'avvio dell'elettromotore, è necessario premere il pulsante di avvio SB1 e contemporaneamente premere il pulsante di arresto SB2 in modo da garantire che l'operatore possa premere immediatamente SB2 per arrestare l'esecuzione in caso di guasti al fine di evitare che gli incidenti si aggravino

5. Standard di valutazione, vedere lista No.3.1.2

Oggetto	Punteggio	Standard di valutazione	Penalità	Record	
Controllo prima dell'installazione	5	Elementi elettrici devono essere controllati per fughe o errori di controllo, ogni mancanza comporterà una penalizzazione nel punteggio in ogni posizione.	1 punto		
Installazione dei componenti	15	Installazione non conforme allo schema d'installazione	15		
		Gli elementi non sono sicuri, ogni elemento non sicuro comporterà una penalizzazione nel punteggio	4		
		Gli elementi non sono installati correttamente,ogni elemento non installato correttamente comporterà una penalizzazione nel punteggio	3		
		Danneggiamento degli elementi, ogni elemento danneggiato comporterà una penalizzazione nel punteggio	15		
Cablaggio	15	Cablaggio non conforme allo schema elettrico	25		
		Il cablaggio non è conforme ai seguenti requisiti:			
		Circuito principale: ogni cablaggio non conforme comporterà una penalizzazione nel punteggio	4		
		Circuito di controllo: ogni cablaggio non conforme comporterà una penalizzazione nel punteggio	2		
		I punti di connessione si allentano, il rame si rivela troppo lungo, cerchio invertito, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	1		
		Danneggiare l'isolamento del filo o il nucleo, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	5		
		Tubo di codifica non installato correttamente, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	1		
		Perdita di connessione del cavo di terra	10		
Produzione sicura e civile	Non effettuare una corretta produzione		5-49		
Tempo previsto 2 ore	Verranno detratti 5 punti ogni 5 minuti				
Osservazione	Ad eccezione del tempo indicato, la detrazione più alta per ogni elemento non deve superare i punteggi specificati		Risultato		
Tempo di inizio		Tempo di fine	Tempo attuale		

3.2 Installazione del circuito di controllo di rotazione positiva continua e a strisciamento

Scopo e requisiti

Avere una buona padronanza dell'installazione e della messa in servizio del circuito di controllo di rotazione positiva continua e a strisciamento.

Utensili, strumenti di misura, apparecchiature

In base ai dati tecnici del motore asincrono trifase: 250W, 380V, 0,83A, collegamento Y- Δ , 1400 giri/min, nonché allo schema del circuito Fig.No.3.2.1, selezionare utensili, strumenti di misura e apparecchiature, vedere la lista No.3.2.1 e la lista No.3.2.2.

No.	Nome	Dettagli
1	Attrezzi per l'installazione	Pinze a becchi affilati, Pinze spelafili, Pinze offset, Cacciaviti e Elettroscopio al neon
2	Metri	Multimetro, Megohmetro

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M	Motore asincrono trifase	250W - 380V	1
2	QS	interruttore alimentatore		1
3	FU	Sezionatore con fusibile	Con indicatore di potenza di tipo in linea	5
4		Corpo isolatore fusibile	20A	3
5		Corpo isolatore fusibile	3A	2
6	KM	Contattore AC		1
7	FR	Termorelè		1
8	SB	Pulsante	Scatola di installazione fissa: 1 pezzo	3
9	XT	Terminali di cablaggio	12 sezioni	1
10		Cavi circuito principale		
11		Cavi circuito di controllo		
12		Cavi pulsante		
13		Cavo di collegamento messa a terra	1 metro / Cavo standard di sicurezza	1
14		Linea principale di motori	1 metro / Cavo standard di sicurezza	6
15		Piastra a rete	730x640mm	1

Lista N. 3.2.2 - Lista delle parti e degli elementi elettrici parziali

Fasi di installazione e requisiti tecnici

I requisiti tecnici devono essere conformi alla formazione pratica 3.1, le sue fasi di installazione sono le seguenti:

1. Lettura del diagramma elettrico (vedi Fig.No.3.2.1), familiarizzazione con il principio di funzionamento del circuito e le funzioni di tutte le parti elettriche.
2. Verifica che la qualità di tutte le parti elettriche sia idonea.
3. Disegno del layout delle parti elettriche e deve essere idoneo all'ispezione dell'insegnante. Successivamente, installare le parti elettriche sulla piastra a maglie secondo il layout, quindi incollare i simboli letterali visibili.
4. Disegno dei collegamenti e deve essere idoneo all'ispezione dell'insegnante. Quindi eseguire il cablaggio aperto e installare il tubo di codifica sulla piastra a maglie secondo i modi di collegamento del disegno del cablaggio.
5. Verificare l'accuratezza del cablaggio sulla piastra a maglie secondo il diagramma del circuito (vedi Fig. No. 3.2.1).
6. Installare il motore elettrico.
7. Collegare il collegamento protettivo a terra del guscio metallico del motore elettrico e del pulsante.
8. Collegare i cavi esterni sulla piastra a maglie di alimentazione e motore elettrico, ecc.
9. Autocertificazione. Il pannello di controllo installato deve essere attentamente ispezionato, quindi è consentito eseguire la prova di funzionamento per evitare che il funzionamento anomalo o gli incidenti di corto circuito causati da collegamenti errati o perdite.
10. Richiesta di ispezione.
11. (11) Eseguire la prova di funzionamento.

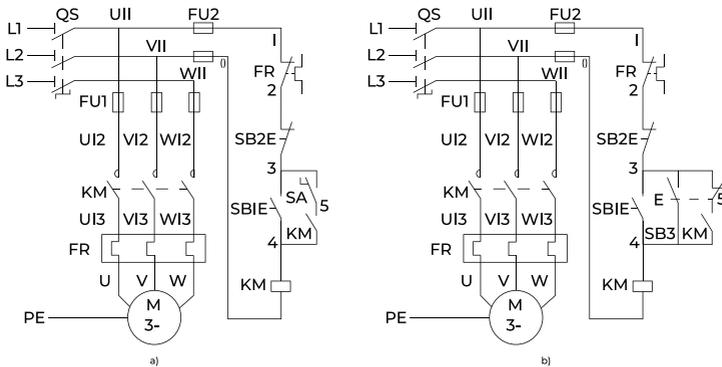


Fig.No.3.2.1 Circuito di controllo per la rotazione positiva continua e rampante



Attenzioni

1. La struttura metallica dell'elettromotore e del pulsante deve essere collegata in modo affidabile a terra.
2. Il filo di alimentazione deve essere collegato alla base di cablaggio sotto il fusibile a vite, e il filo di uscita deve essere collegato alla base di cablaggio superiore.
3. La corrente di taratura del termo relè deve essere regolata in base alle specifiche dell'elettromotore.
4. Se si utilizza un pulsante combinato, i suoi contatti normalmente chiusi devono essere concatenati con i contatti di autobloccaggio.
5. La scrittura del modello, delle specifiche delle parti elettriche selezionate deve essere corretta, chiara e completa.

Standard di punteggio, vedere Lista No.3.2.3

Oggetto	Punteggio	Standard di valutazione	Penalità	Record	
Selezionare gli attrezzi e metri	5	Scelta corretta degli attrezzi e dei metri, ogni elemento errato comporterà una penalizzazione nel punteggio	2		
Installazione dei componenti	15	Installazione non conforme allo schema d'installazione	10		
		Selezionare la quantità degli elementi, ogni elemento mancante comporterà una penalizzazione nel punteggio	4		
		Le specifiche non sono scritte completamente, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	5		
		Il modello non è scritto completamente, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	3		
Verifica prima dell'installazione	5	Verificare la corretta installazione dei componenti elettrici, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	1		
Installazione cablaggio	35	Installazione non conforme allo schema d'installazione	5		
		Gli elementi non sono sicuri, ogni elemento non sicuro comporterà una penalizzazione nel punteggio	4		
		Gli elementi non sono installati correttamente, ogni elemento non installato correttamente comporterà una penalizzazione nel punteggio	3		
		Danneggiamento degli elementi, ogni elemento danneggiato comporterà una penalizzazione nel punteggio	15		
		Cablaggio non conforme allo schema elettrico	20		
		Il cablaggio non è conforme ai seguenti requisiti: 5			
		Circuito principale: ogni cablaggio non conforme comporterà una penalizzazione nel punteggio	5		
		Circuito di controllo: ogni cablaggio non conforme comporterà una penalizzazione nel punteggio	4		
I punti di connessione si allentano, il rame si rivela troppo lungo, cerchio invertito, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	3				

		Tubo di codifica non installato correttamente, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	15	
		Danneggiare l'isolamento del filo o il nucleo, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	20	
		Perdita di connessione del cavo di terra	10	
		Il termo relè non è impostato o impostato male	10	
Provare l'avviamento dopo aver collegato l'alimentazione elettrica	40	Nessun avvio al primo tentativo	20	
		Nessun avvio al secondo tentativo	30	
		Nessun avvio al terzo tentativo	40	
Produzione sicura e civile	Non effettuare una corretta produzione sicura e civile		5-40	
Tempo previsto 2 ore	Verranno detratti 5 punti ogni 5 minuti			
Osservazione	Ad eccezione del tempo indicato, la detrazione più alta per ogni elemento non deve superare i punteggi specificati		Risultato	
Tempo di inizio		Tempo di fine		Tempo attuale

3.3 Installazione e riparazione del circuito di controllo positivo e inverso con doppio blocco

Scopo della formazione

Mettere a punto una competenza precisa nell'installazione e nella riparazione del circuito di controllo positivo e inverso con doppio blocco.

Considerazioni

Verificare attentamente il cablaggio e prestare particolare attenzione alla sicurezza.

Requisiti del rapporto sperimentale

1. Estrarre il circuito sperimentale di controllo strisciante seguendo i simboli e le lettere stabiliti dagli standard internazionali, spiegando in modo sintetico il principio di funzionamento.
2. Estrarre i disegni del circuito di controllo "positivo-stop-inverso" e "positivo-inverso-stop" secondo i simboli e le lettere stabiliti dagli standard internazionali, spiegando in modo sintetico il principio di funzionamento.
3. Rispondere alle domande di approfondimento.

Domande di approfondimento

1. Tutti i circuiti di controllo utilizzati negli esperimenti possono adottare un'alimentazione da 380V o 220V? Perché?
2. Come si seleziona un contattore AC?
3. Quali sono le funzioni dei contatti di auto-bloccaggio nel circuito di controllo? Quali sono le funzioni dei contatti di blocco reciproco nel circuito di controllo di rotazione positivo e inverso? Se i contatti di blocco reciproco non vengono installati, cosa può accadere?

Attrezzature sperimentali e principali apparecchi

1. Dispositivo di pratica e formazione in tecnologia elettrica modello SDDL-ETBE, 1 set
2. Contattore AC, termorelè, interruttore a fusibile, pulsante, interruttore di controllo principale e motore asincrono trifase, piastra a maglie, ecc.
3. Fili, diversi

Formazione per l'installazione

1. Redigere il disegno del layout e il disegno del cablaggio in base al diagramma del circuito Fig.No.3.3.1
2. Seguire il disegno del layout e il disegno del cablaggio, installando correttamente le parti elettriche e completando il cablaggio sulla piastra a maglie del dispositivo di pratica e formazione.

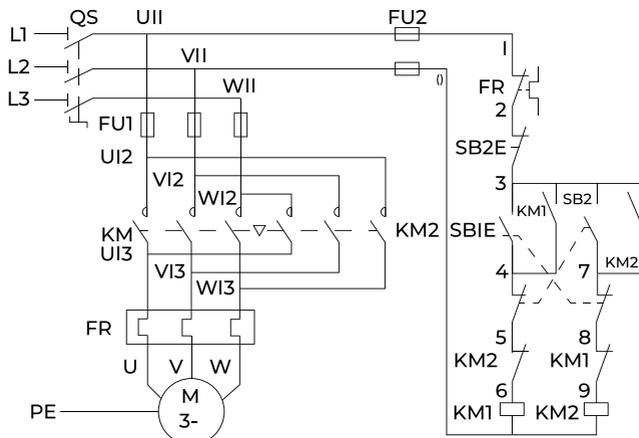


Fig.No.3.2.1 Circuito di controllo per la rotazione positiva continua e rampante

Oggetto	Punteggio	Standard di valutazione	Penalità	Record
Modifica dello schema elettrico	30	Ogni elemento non collegato correttamente comporterà una penalizzazione nel punteggio	5	
Modifica al pannello del circuito	30	Tubo di codifica non installato correttamente, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	2	
		Se le modifiche non sono in accordo con i requisiti, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	4	
		Le modifiche non sono corrette, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	10	
Provare l'avviamento dopo aver collegato l'alimentazione elettrica	40	Il termo relè non è impostato o impostato male	5	
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	5	
		Nessun avvio al primo tentativo	20	
		Nessun avvio al secondo tentativo	30	
		Nessun avvio al terzo tentativo	40	
Produzione sicura e civile	Non effettuare una corretta produzione sicura e civile		5-10	

Tempo previsto 2,5 ore	Verranno detratti 5 punti ogni 5 minuti			
Osservazione	Ad eccezione del tempo indicato, la detrazione più alta per ogni elemento non deve superare i punteggi specificati		Risultato	
Tempo di inizio		Tempo di fine		Tempo attuale

Lista No.3.3.1 Standard di valutazione



Installazione



Cablaggio

Esercizio per Ispezione e Riparazione

1. Nella fase di addestramento, devono essere predisposti due guasti elettrici, uno nel circuito di controllo e uno nel circuito principale.
2. Durante la dimostrazione dell'insegnante sull'ispezione e la riparazione, gli studenti dovrebbero seguire i seguenti passaggi e requisiti per padroneggiare appieno l'intero processo fino all'eliminazione dei guasti:
 - ▶ Osservare attentamente l'aspetto dei guasti attraverso metodi di prova. Prestare particolare attenzione alle condizioni operative dell'elettromotore, al funzionamento del contattore e alle condizioni della linea. In caso di condizioni anomale, è fondamentale interrompere immediatamente l'alimentazione per eseguire un'ispezione dettagliata.
 - ▶ Ridurre il campo dei guasti attraverso un metodo di analisi logica e segnare la porzione più ristretta con una linea tratteggiata sul circuito.
 - ▶ Identificare correttamente e rapidamente i punti guasto mediante il metodo di misurazione.
 - ▶ Applicare il metodo di riparazione corretto ed eliminare prontamente i guasti in base alle condizioni specifiche dei punti guasto.
 - ▶ Dopo l'eliminazione dei guasti, eseguire la prova di funzionamento.
3. Dopo che gli studenti hanno completato l'ispezione e la riparazione dei guasti e l'insegnante ha fornito dimostrazioni, l'insegnante dovrebbe impostare i due punti guasto per consentire agli studenti di continuare l'ispezione e la riparazione con la sua guida.
4. Avvertenze:
 - ▶ Prestare attenzione alle spiegazioni e osservare attentamente le operazioni dell'insegnante durante la dimostrazione.
 - ▶ Acquisire competenza nelle funzioni di ogni collegamento nel circuito.
 - ▶ Applicare corrette considerazioni e metodi per l'analisi dei guasti durante le operazioni di riparazione.
 - ▶ Utilizzare correttamente gli strumenti e i misuratori.
 - ▶ L'insegnante deve guidare l'ispezione e la riparazione dei guasti in condizioni di

- ▶ alimentazione per garantire la sicurezza.
- ▶ L'ispezione e la riparazione devono essere completate entro il tempo prestabilito.
- ▶ Standard di Valutazione, vedere Lista No.3.3.2

Oggetto	Punteggio	Standard di valutazione	Penalità	Record
Analisi degli errori	30	La considerazione per l'analisi o l'eliminazione dei guasti non è corretta e comporterà una penalizzazione nel punteggio per ogni errore	5-10	
		Effettuare l'ambito di errore errato	15	
Eliminazione dei guasti	70	Non controllare l'interruzione dell'alimentazione	5	
		Uso non corretto degli strumenti e dei strumenti di misurazione, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	10	
		La sequenza di eliminazione dei guasti non è corretta, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	5-10	
		Nessuna verifica dei guasti	35	
		Verifica dei guasti, ma nessuna risoluzione, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	25	
		Scoprire nuovi errori		
		Non eliminarli, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	35	
		Già eliminato, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	15	
		Danneggiamento dell'elettromotore	70	
Danneggiamento delle parti elettriche o il metodo di eliminazione non è corretto, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	5-20			
Produzione civile in sicurezza	Non effettuare una corretta Produzione civile in sicurezza		10-70	
Tempo previsto 30 min	Verranno detratti 5 punti ogni 5 minuti			
Osservazione	Ad eccezione del tempo indicato, la detrazione più alta per ogni elemento non deve superare i punteggi specificati		Risultato	
Tempo di inizio		Tempo di fine		Tempo attuale

3.4 L'installazione e la riparazione per il circuito di controllo automatico a va e vieni del tavolo da lavoro

1. Scopo della formazione

Mettere a punto l'installazione e la riparazione del circuito di controllo automatico a va e vieni del tavolo da lavoro e le funzioni dell'interruttore di posizione.

2. Utensili, strumenti e apparecchi

► Utensili:

sonda, cacciavite, pinze a becco lungo, pinze a becco d'oca, pinze spellafilì, coltello da elettricista

► Strumenti:

Megohmmetro, amperometro a morsetto, multimetro

► Apparecchi:

diverse dimensioni di fissaggio, chiavi a cricchetto di tipo ago o funzionale, tubi metallici, tubi di codifica, ecc.

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M	Motore asincrono trifase	250W - 380V,0.83A, Y-Δ,1400 r/min	1
2	QS	interruttore di trasferimento	a tre poli, 25A, 330V	1
3	FU	Sezionatore con fusibile	32A	5
4		Corpo isolatore fusibile	20A	3
5		Corpo isolatore fusibile	3A	2
6	KM1,KM2	Contattore AC	24A, tensione della bobina 380V	1
7	FR	Termorelè	a tre poli, 20A	1
8	SQ1-SQ4	Interruttore di posizione	Andata dritta a ruota singola	4
9	SB	Pulsante	Scatola di installazione fissa: 1 pezzo	3
10	XT	Terminali di cablaggio	380V, 25A, 12 sezioni	2
11		Cavi circuito principale	4.5mm ² (7x0.52mm)	Molti
12		Cavi circuito di controllo	1mm ² (7x0.43mm)	Molti
13		Cavi pulsante	0.75mm ²	Molti
14		Cavo di collegamento messa a terra	15mm ²	Molti
15		Slot cablaggio elettrico	30x25mm	Molti
16		Piastra a rete	640x730mm	1

3. Formazione sull'installazione

► Passaggi di Installazione e Requisiti Tecnici:

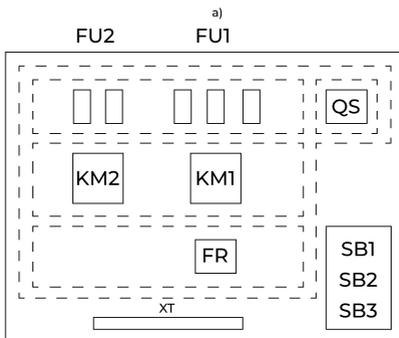
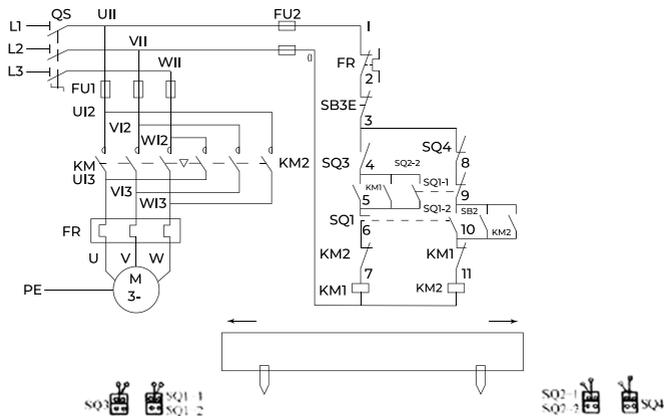
1. Identificare tutte le parti elettriche secondo la Lista No. 3.4.1 e verificarne la qualità. Installare tutte le fessure elettriche e le parti sulla piastra a maglie secondo la Fig. No.6-15b, incollando simboli letterali evidenti. Durante l'installazione delle fessure di cablaggio, è necessario un'organizzazione orizzontale e verticale, così come una disposizione ordinata per fissare le parti elettriche e facilitare il cablaggio, ecc.
2. Effettuare il cablaggio nella fessura secondo il circuito indicato alla Fig. No. 3.4.1 e installare il tubo di codifica alla fine dei fili. I dettagli dei requisiti tecnici del cablaggio sono i seguenti:
 - Se la sezione di tutti i fili è uguale o superiore a 0,5 mm², è necessario utilizzare fili flessibili. Considerando la resistenza meccanica, la sezione minima di tutti i fili deve essere di 1 mm² all'esterno della scatola di controllo e di 0,75 mm²

all'interno della scatola di controllo. Per i fili del circuito con corrente ridotta all'interno della scatola di controllo, ad esempio, il circuito elettrico logico può adottare una sezione di 0,2 mm² e può essere cablato in modo rigido ma solo in condizioni fisse e non vibranti.

- ▶ Nessun danneggiamento del nucleo e dell'isolamento del filo nel cablaggio.
 - ▶ La direzione principale dei terminali delle varie parti elettriche dovrebbe fare della linea centrale orizzontale il confine, il filo che esce dal terminale nella parte superiore della linea centrale deve entrare nella fessura di cablaggio nella parte superiore delle parti; i fili che escono dal terminale nella parte inferiore della linea centrale devono entrare nella fessura di cablaggio nella parte inferiore delle parti. A nessun filo è permesso di entrare nella fessura del cablaggio dalla direzione orizzontale.
 - ▶ Ad eccezione di distanze ridotte e scarsa intensità di parti che possono consentire una connessione diretta aerea, i fili dei vari terminali delle parti devono essere collegati tramite la fessura di cablaggio.
 - ▶ I fili che entrano nella fessura di cablaggio devono essere completamente nella fessura, evitando l'intersezione e non superando il 70% della capacità totale, garantendo così la copertura della fessura e le successive riparazioni e montaggi.
 - ▶ I fili esposti tra vari elementi e la fessura di cablaggio devono essere fattibili e raggiungere una disposizione orizzontale e verticale. Se si cambia la direzione del cablaggio, questa deve essere verticale. I fili di ingresso o uscita dai terminali di un elemento e dai tipi di elementi uguali nella posizione concordata devono essere posti sullo stesso piano, in accordo con l'altezza e il fronte e retro, senza alcuna intersezione.
 - ▶ Tutti i terminali e i connettori di cablaggio devono essere rivestiti con un tubo di codifica in conformità con il punto di connessione o il codice della linea, e devono essere collegati secondo il codice di cablaggio, senza allentamenti.
 - ▶ In qualsiasi condizione, i terminali di connessione devono essere in conformità con la sezione e il materiale del filo. Se i terminali di connessione non sono adatti a collegare fili flessibili o altri fili con piccola sezione, è possibile utilizzare aghi o tipi di funzioni alle estremità dei fili e premerli saldamente.
 - ▶ Comunemente, un terminale deve collegare solo un filo. Se si utilizzano terminali progettati appositamente, è possibile collegare due o più fili, ma il modo di connessione deve essere ben noto. Le modalità mature sulla tecnica, ad esempio, stringere, collegare a pressione, saldare e connettere avvolgendo, ecc., devono essere rigorosamente in conformità con la connessione dei requisiti tecnici.
3. Verificare l'accuratezza del cablaggio all'interno del pannello di controllo secondo il diagramma del circuito.
 4. Installare il motore elettrico.
 5. Collegare in modo affidabile la linea di terra di protezione del guscio metallico del motore elettrico e dei vari elementi elettrici.
 6. Collegare i fili di alimentazione e del motore e di altri all'esterno del pannello di controllo.
 7. Autocontrollo.
 8. Eseguire la prova dopo averla controllata senza errori.
- ▶ **Attenzioni:**
 1. Lo switch di posizione deve essere installato prima, senza occupare il tempo normale. Deve essere fissato saldamente nella posizione corretta. Dopo l'installazione, deve essere testato con il tavolo di lavoro manuale o la macchina controllata,

utilizzandolo solo dopo che è qualificato. Se non ci sono condizioni per eseguire esperimenti di installazione effettivi durante la formazione, è possibile eseguire l'installazione dello switch di posizione nella parte inferiore della posizione per eseguire un esperimento di imitazione a controllo manuale.

2. Nel test dell'alimentazione elettrica, è necessario provare a controllare manualmente lo switch di posizione per verificare se il controllo di ogni corsa e l'azione di protezione dei terminali sono affidabili.
3. Lo switch di posizione deve essere attivato manualmente prima di applicare l'alimentazione per il controllo, per verificare se il controllo di ogni corsa e l'azione protetta del terminale sono bilanciati e affidabili. Se il motore elettrico sta ruotando in avanti (il tavolo da lavoro si sposta a sinistra), accendere lo switch di posizione SQ1, il motore elettrico non si invertirà e continuerà a ruotare in avanti, forse la causa è stata un collegamento errato del contattore principale di KM2, quindi è necessario spegnere l'alimentazione e verificare di nuovo dopo la correzione, per evitare che si verifichi un incidente dell'attrezzatura.
4. Il percorso del filo non deve essere smontato dopo l'installazione, poiché è utilizzato per la formazione del soggetto in futuro. Il tempo di installazione del percorso del filo non è considerato nel tempo delle quote.
5. La formazione sull'installazione deve essere terminata entro il tempo stabilito dalle quote e deve essere condotta in modo sicuro, seguendo standard di produzione.



Disegno 3.4.1 Circuito di controllo automatico di avanzamento e ritorno del tavolo di lavoro

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni
Verifica prima dell'installazione	15	Verifica della qualità dell'elettromotore, per ogni omissione	15	
		Elementi dell'apparato elettrico, per ogni omissione	2	
Installazione degli elementi	15	Gli elementi sono disposti in maniera irregolare, sbilanciata ed errata, per ogni errore	3	
		Gli elementi installati in maniera errata, per ogni errore	4	
		Mancata installazione del bullone di legno, per ogni errore	1	
		L'installazione della canalina non è conforme ai requisiti, per ogni errore	2	
		Danneggiamento degli elementi	15	
Disposizione dei cavi	30	Cablaggio non conforme al layout di connessione	25	
		La disposizione dei cavi non è conforme ai requisiti		
		Circuito principale, per ogni errore	4	
		Circuito di controllo, per ogni errore	2	
		Il punto di connessione è allentato, il rame è esposto troppo a lungo, premere la barriera isolante, invertire il cerchio, per ogni errore	1	
		Il rivestimento isolante o il nucleo del cavo è danneggiato, per ogni pezzo	5	
		Il manicotto di codifica è mancante o errato, per ogni errore	2	
		Perdita di collegamento del cavo per la messa a terra	10	
Esecuzione della prova operativa mediante applicazione di alimentazione	40	Il termo relè non è impostato o impostato male	5	
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	5	
		Nessun avvio al primo tentativo	20	
		Nessun avvio al secondo tentativo	30	
		Nessun avvio al terzo tentativo	40	
Osservazione	La detrazione massima non deve superare il valore distributivo di ciascun articolo, eccetto per quanto riguarda il tempo delle quote		Punteggio	
Tempo di inizio		Tempo di fine		Tempo attuale

4. Formazione all'esame e alla riparazione

- ▶ Impostare artificialmente due malfunzionamenti nel circuito di controllo e nel circuito principale.
- ▶ Nell'addestramento all'esame e alla riparazione del errore sotto la guida dei pre-

ettori, consentire agli apprendisti di eseguire l'esame e la riparazione secondo l'approccio ispettivo e i requisiti introdotti nell'addestramento alle competenze 5-2.

- ▶ Oltre alla necessità di prestare attenzione alla formazione sulle abilità 5-2, anche i seguenti due punti sono:
- ▶ Non controllare le perdite dell'interruttore di posizione durante la ricerca del errore ed è severamente vietato impostare l'errore sugli interruttori di posizione SQ3 e SQ4.
- ▶ Avere cura della civiltà della sicurezza nella produzione.
- ▶ Lo standard classificato fa riferimento al disegno 3.3.2 di "Installazione, esame e riparazione del circuito di controllo di progado e controrotazione a doppio interblocco 3.3".

3.5 L'installazione di due circuiti di controllo dell'avvio in sequenza di due motori elettrici e dell'arresto in sequenza invertita

1. Scopo della formazione

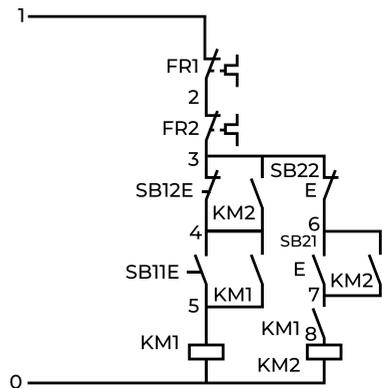
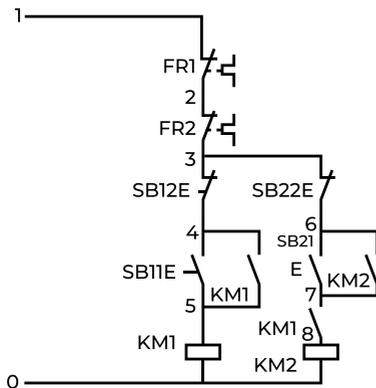
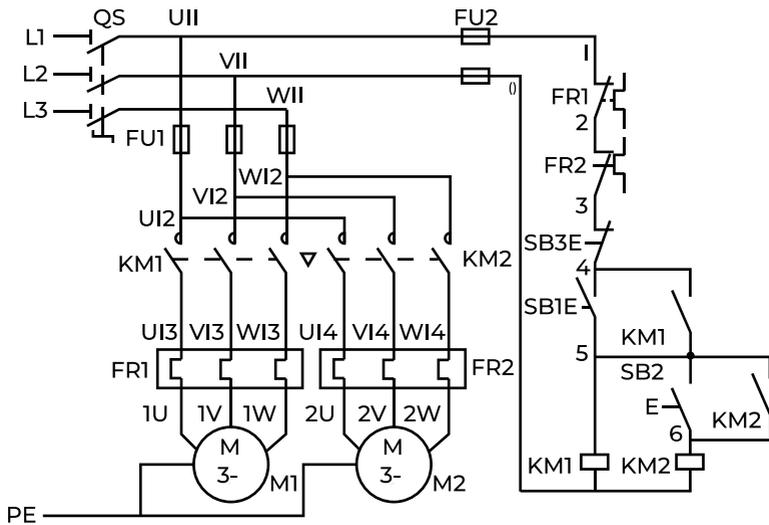
Per padroneggiare l'installazione di due circuiti di controllo dell'avvio in sequenza e dell'arresto in sequenza invertita di due elettromotori.

2. Strumenti, Contatori e Attrezzature

- ▶ Strumenti: Penna elettrostrumenti di misurazione, strumento per cerchi, pinze a tronchese, pinze per foulard, pinze per fili aperti, coltello da elettricista, ecc.
- ▶ Misuratori: Megaohmmetro, amperometro a clip, misuratore universale.
- ▶ Attrezzature: Tutti i tipi di elementi di fissaggio, ganci aciculari e biforcati, tubi metallici morbidi, boccole codificate, ecc., elementi di apparecchi elettrici si riferiscono al modulo 3.5.1.

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M1	Motore asincrono trifase	1,1 kW - 380V,2,75A, Y-Δ,1400 r/min	1
2	M2	Motore asincrono trifase	250W - 380V,0,83A, Y-Δ,1400 r/min	1
3	QS	interruttore di trasferimento	a tre poli, 40A	1
4	FU	Sezionatore con fusibile	32A	5
5		Corpo isolatore fusibile	20A	3
6		Corpo isolatore fusibile	3A	2
7	KM1	Contattore AC	24A, tensione della bobina 380V	1
8	KM2	Contattore AC	24A, tensione della bobina 380V	1
9	FR1	Termorelè	a tre poli, 20A	1
10	FR2	Termorelè	a tre poli, 20A	1
11	SB1	Pulsante	Tipo protetto, 3 pulsanti, una scatola di montaggio fissa	1

12	SB2	Pulsante	Tipo protetto, 3 pulsanti, una scatola di montaggio fissa	1
13	XT	Terminali di cablaggio	380V, 10A	2
14		Cavi circuito principale	1.5mm ² (7x0.52mm)	Molti
15		Cavi circuito di controllo	1mm ² (7x0.43mm)	Molti
16		Cavi pulsante	0.75mm ²	Molti
17		Cavo di collegamento messa a terra	1.5mm ²	Molti
18		Slot cablaggio elettrico	30x25mm	Molti
19		Piastra a rete	640x730mm	1



3. Procedura di Installazione e Requisiti Tecnologici

- ▶ Preparare tutti gli elementi delle apparecchiature elettriche e verificare la qualità degli elementi in base al disegno 3.5.1.
- ▶ Estrarre il disegno di layout in base allo schema del circuito del disegno 3.5.1.
- ▶ Installare il passacavi e tutti gli elementi delle apparecchiature elettriche sulla griglia in base al diagramma di layout e applicare i caratteri evidenti.
- ▶ Eseguire il passacavi sulla parte anteriore della griglia in base allo schema del circuito del disegno 3.5.1, e applicare la boccola codificata e il morsetto di connessione a pressione a freddo all'estremità del cavo.
- ▶ Installare i motori elettrici.
- ▶ Collegare in modo affidabile la connessione a terra protetta dalla crosta metallica dei motori elettrici e degli elementi delle apparecchiature elettriche.
- ▶ Collegare il cavo esterno del quadro di controllo.
- ▶ Autoispezione.
- ▶ Alimentare l'applicazione di alimentazione per una prova dopo aver verificato che tutto è corretto.

4. Attenzioni

- ▶ Prima di eseguire la prova, è necessario essere familiari con l'ordine delle operazioni del circuito, ovvero, accendere l'interruttore di alimentazione QS, quindi premere SB1, per avviare la sequenza premere SB2; dopo aver premuto SB2, premere SB1 per fermare la sequenza invertita.
- ▶ Durante l'esecuzione della prova, prestare attenzione a osservare il funzionamento di ciascuna parte dei motori elettrici, di ciascun elemento delle apparecchiature elettriche e del circuito per accertarsi che tutto sia normale. In caso di situazioni anomale, interrompere immediatamente l'alimentazione spegnendo l'interruttore di alimentazione QS, poiché in questo momento il pulsante di arresto SB1 perde la sua funzione.
- ▶ L'installazione dovrebbe essere completata entro il tempo stabilito e deve essere eseguita in modo sicuro e con produzione civilizzata.

5. Standard di Valutazione, vedere lo standard di valutazione facendo riferimento al Formulario n. 3.5.2.

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni
Verifica prima dell'installazione	15	Verifica della qualità dell'elettromotore, per ogni omissione	15	
		Elementi dell'apparato elettrico, per ogni omissione	2	
Installazione degli elementi	15	Gli elementi sono disposti in maniera irregolare, sbilanciata ed errata, per ogni errore	3	
		Gli elementi installati in maniera errata, per ogni errore	4	
		Mancata installazione del bullone di legno, per ogni errore	1	
		L'installazione della canalina non è conforme ai requisiti, per ogni errore	2	
		Danneggiamento degli elementi	15	

Disposizione dei cavi	30	Cablaggio non conforme al layout di connessione	25		
		La disposizione dei cavi non è conforme ai requisiti			
		Circuito principale, per ogni errore	4		
		Circuito di controllo, per ogni errore	2		
		Il punto di connessione è allentato, il rame è esposto troppo a lungo, premere la barriera isolante, invertire il cerchio, per ogni errore	1		
		Il rivestimento isolante o il nucleo del cavo è danneggiato, per ogni pezzo	5		
		Il manicotto di codifica è mancante o errato, per ogni errore	2		
		Perdita di collegamento del cavo per la messa a terra	10		
Esecuzione della prova operativa mediante applicazione di alimentazione	40	Il termo relè non è impostato o impostato male	5		
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	5		
		Nessun avvio al primo tentativo	20		
		Nessun avvio al secondo tentativo	30		
		Nessun avvio al terzo tentativo	40		
Produzione civile in sicurezza	Non rispettare le regole di sicurezza		5-40		
	I cavi sono disposti a caso, creando gravi rischi alla sicurezza		10		
Tempo di inizio		Tempo di fine		Tempo attuale	

3.6 Installazione e riparazione per il circuito di controllo di avvio a tensione ridotta Y- Δ controllato automaticamente da relè temporizzato

1. Scopo della formazione

Acquisire competenze nell'installazione e nell'esame e riparazione del circuito di controllo di avvio a tensione ridotta Y- Δ controllato automaticamente da relè temporizzato.

2. Strumenti, Misuratori e Attrezzature

- ▶ Strumenti: Penna elettrostrumenti di misurazione, attrezzo per cerchi, pinze a becco lungo, pinze per fili, pinze per aprire fili, coltello da elettricista, ecc.
- ▶ Misuratori: Megohmmetro, amperometro a pinza, multimetro modello.
- ▶ Attrezzature: Tutti i tipi di cavi, fissaggi, puntali aciculari e biforcati, tubo metallico flessibile, boccole codificate, ecc. Gli elementi dell'apparecchiatura elettrica sono elencati nel Modulo No.3.6.1.

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M	Motore asincrono trifase	250W - 380V,0.83A, Y- Δ ,1400 r/min	1
2	QS	interruttore di trasferimento	a tre poli, 25A,	1
3	FU	Sezionatore con fusibile	32A	5

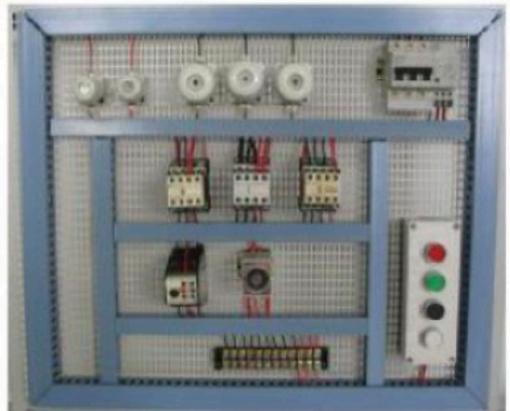
4		Corpo isolatore fusibile	20A	3
5		Corpo isolatore fusibile	3A	2
6	KM1,KM2	Contattore AC	24A, tensione della bobina 380V	1
7	FR	Termorelè	A tre poli, 20A	1
8	KT	Relè tempo	Tensione della bobina 380V	1
9	SB1	Pulsante	380V,5A, 3 pulsanti, una scatola di montaggio fissa	1
10	XT	Terminali di cablaggio	380V, 10A, 12 sezioni	2
11		Canalina elettrica	30x25mm	Molte
12		Piastra a rete	640x730mm	1

3. Procedura di Installazione e Requisiti Tecnologici

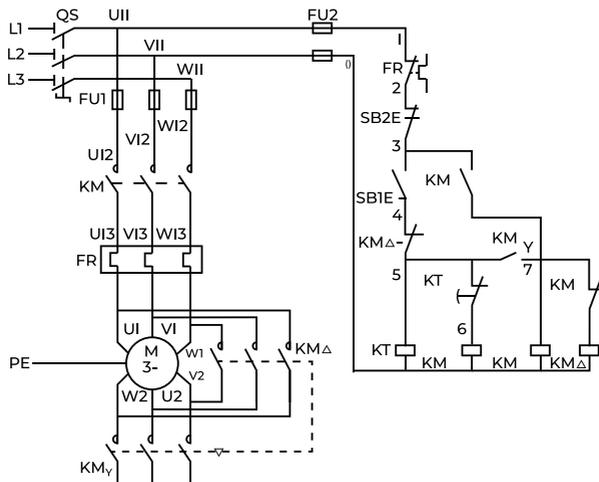
- ▶ Procedura e requisiti tecnici dell'installazione
- ▶ Preparare tutti gli elementi dell'apparecchiatura elettrica in base al modulo 3.6.1 e verificare la loro qualità.
- ▶ Estrarre il disegno di layout in base al diagramma di circuito del modulo 3.6.1.
- ▶ Installare il passaggio cavi e tutti gli elementi dell'apparecchiatura elettrica sulla piastra a maglie secondo il diagramma di layout, incollando i caratteri evidenti.
- ▶ Realizzare il passaggio cavi sulla parte anteriore della piastra a maglie in base al diagramma di circuito del modulo 3.6.1 e applicare la boccola codificata e il morsetto di connessione a pressione a freddo alla fine del cavo.
- ▶ Installare l'elettromotore.
- ▶ Collegare in modo affidabile la connessione di terra protetta da crosta metallica dell'elettromotore e degli elementi dell'apparecchiatura elettrica.
- ▶ Collegare il cavo esterno della scheda di controllo.
- ▶ Auto-ispezione.
- ▶ Alimentare il dispositivo dopo aver verificato che tutto sia corretto



Disposizione



Connessione



4. Attenzioni

- ▶ Nel controllo di avviamento a depressione Y- Δ per l'elettromotore, devono esserci sei terminali di uscita e avvolgimento statorico per la tensione nominale sotto una connessione uguale alla tensione dell'alimentazione trifase.
- ▶ Assicurarsi che il metodo di connessione tipo Δ dell'elettromotore sia corretto nel cablaggio, ovvero, quando il contatto principale di KM_{Δ} è chiuso, assicurarsi che U1 e W2, V1 e U2, W1 e V2 dell'avvolgimento statorico siano collegati.
- ▶ Il filo di cablaggio del contattore deve entrare dalla parte inferiore dell'avvolgimento statorico trifase; se collegato erroneamente dalla parte superiore, si verificherà un cortocircuito dell'alimentazione trifase durante il funzionamento di KM_{γ} .
- ▶ Il cablaggio esterno della scheda di controllo deve raccogliere tutti i cavi nel percorso di guida, proteggendo adeguatamente il cavo per evitare che liquidi, rottami di ferro e polvere vi penetrino. Può essere adatto a comprimere la richiesta nell'addestramento, ma deve essere sotto la guida sicura, ad esempio, utilizzare un cavo flessibile con schermo multistrato o guaina in plastica.
- ▶ Controllare nuovamente le specifiche del fusibile e ogni valore di impostazione totale del relè temporizzato, del relè termico per assicurarsi che siano conformi ai requisiti prima del controllo.
- ▶ Il controllo dell'alimentazione per il controllo deve essere eseguito sotto la tutela del precettore; gli studenti dovrebbero effettuare il controllo in modo indipendente secondo i requisiti di controllo del circuito, eliminando autonomamente il guasto quando si verifica.
- ▶ L'addestramento all'installazione dovrebbe essere completato entro il tempo delle quote specificato e deve essere eseguita l'operazione sicura e la produzione civilizzata.

5. Formazione all'esame e alla riparazione

- ▶ Impostare due malfunzionamenti nel circuito di controllo e nel circuito principale in modo artificioso.
- ▶ Gli approcci e i requisiti per l'ispezione dei malfunzionamenti sono i seguenti:
 1. Con il metodo di prova dell'applicazione di alimentazione per osservare l'errore. Osservare l'elettromotore, ogni elemento dell'apparecchiatura elettrica e il circuito per verificare se sono normali; una volta individuata un'anomalia, occorre inter-

rompere l'alimentazione e verificarla.

2. Ridurre la portata del errore con il metodo di analisi logica e contrassegnare con linee tratteggiate la portata minima della posizione del errore sul diagramma del circuito (vedi il disegno 6-7).
3. Usare la misurazione per individuare esattamente il punto del errore, rapidamente.
4. Adottare il metodo corretto per eliminare rapidamente l'errore in base al punto del errore.
5. Applicare l'alimentazione per la prova dopo aver eliminato l'errore.

► Attenzioni

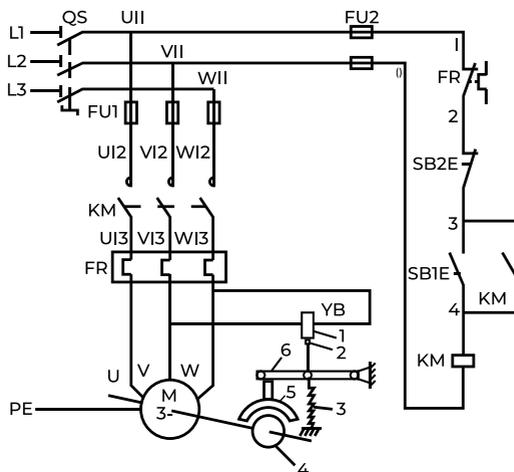
1. Prima di effettuare la riparazione, è necessario padroneggiare l'azione e il principio di ogni elemento di controllo nel diagramma del circuito.
2. È severamente vietato estendere e creare nuovi malfunzionamenti; in caso contrario, interrompere immediatamente l'ispezione della riparazione.
3. Il pensiero e il metodo di ispezione devono essere corretti.
4. Durante l'ispezione del errore, il precettore deve essere presente in loco e garantire la sicurezza elettrica.
5. L'ispezione deve essere completata entro il tempo previsto.

► Standard di valutazione: fare riferimento al modulo n. 3.6.2.

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni
Analisi malfunzionamenti	30	La logica di ispezione per ogni punto è errata.	5-10	
		Segnalare erroneamente la portata del errore del circuito per ogni punto	15	
Eliminazione degli errori	70	Non è stato controllato la corrente dopo aver interrotto l'alimentazione	5	
		Utilizzo errato degli attrezzi e degli strumenti, per ogni errore	10	
		La sequenza per eliminare l'errore è errata	5-10	
		Non è stato possibile verificare l'errore	35	
		E' stato trovato l'errore ma non è stato risolto	25	
		Si verifica un nuovo errore		
		Non è stato possibile risolvere il problema	35	
		Eliminato per uno	15	
		Danneggiamento dell'elettromotore	70	
		Danneggiamento delle parti elettriche o il metodo di eliminazione non è corretto, ogni errore comporterà una penalizzazione nel punteggio	5-20	
L'esecuzione della prova di funzionamento con alimentazione non ha avuto successo anche dopo aver eliminato l'errore	50			
Produzione civile in sicurezza	Non rispettare le regole di sicurezza		10-70	
Tempo previsto 30 minuti	Non è consentito il controllo oltre l'orario stabilito. Se il controllo oltre l'orario è consentito durante la riparazione del errore, verranno però detratti 5 punti per ogni minuto eccedente.			

Osservazione	La deduzione massima per ogni voce non deve superare il valore distributivo, ad eccezione del tempo di razione.		Punteggio	
Tempo di inizio		Tempo di fine	Tempo attuale	

1	XT	Terminali di cablaggio		1
2		Cavi circuito principale		Molti
3		Cavi circuito di controllo		Molti
4		Cavi pulsante		Molti
5		Cavo di collegamento messa a terra		Molti
6		Cavo di ingresso standard per motore elettrico e alimentazione	Cavo di ingresso standard per motore elettrico e alimentazione	4
7		Piastra a rete	640x730mm	1



Disegno 3.7.1 Circuito di controllo automatico dello spegnimento della frenatura elettromagnetica

3.7 Installazione del circuito di controllo dello spegnimento della frenatura elettromagnetica

1. Scopo della formazione

Padroneggiare l'installazione del circuito di controllo automatico dello spegnimento della frenatura elettromagnetica.

2. Strumenti, Misuratori e Attrezzature

- ▶ Strumenti: Penna elettrometro, strumento per cerchi, pinze tronchesi, pinze per foulard, pinze per fili aperti, coltello da elettricista, ecc.
- ▶ Misuratori: megohmmetro, amperometro a pinza, multimetro modello.
- ▶ Attrezzature: Fare riferimento al modulo N.3.7.1.

3. Formazione all'esame e alla riparazione

- ▶ Preparare tutti gli elementi dell'apparecchiatura elettrica e controllare la qualità degli elementi in base al disegno 3.7.1.
- ▶ Estrarre il disegno di layout in base allo schema del circuito del disegno 3.7.1, e installare gli elementi dell'apparecchiatura elettrica sulla piastra a maglie, ad eccezione del motore elettromagnetico e della frenatura elettromagnetica, e incollare i caratteri evidenti.
- ▶ Eseguire il cablaggio frontale della scheda e la boccola di codifica sulla piastra a maglie in base allo schema del circuito del disegno 3.7.1.
- ▶ Installare il motore elettromagnetico e la frenatura elettromagnetica.
- ▶ Collegare in modo credibile la connessione di terra protetta da crosta metallica del motore elettromagnetico, della frenatura elettromagnetica e degli elementi dell'apparecchiatura elettrica.
- ▶ Collegare il filo esterno della scheda di controllo del motore elettromagnetico, della frenatura elettromagnetica e dell'alimentazione.
- ▶ Controllare la correttezza, la razionalità e la affidabilità del cablaggio in base allo schema del circuito.
- ▶ Fornire l'applicazione di alimentazione per la prova in corso dopo aver verificato che non ci siano errori.

4. Attenzioni

- ▶ La scelta delle attrezzature si basa sul relativo manuale di ingegneria elettrica o materiale didattico.
- ▶ La frenatura elettromagnetica deve essere installata su un piedistallo o su una base fissa insieme al motore elettromagnetico, la vite deve essere avvitata e deve avere misure di blocco. La ruota frenante sull'asse del motore elettromagnetico deve raggiungere la fine e deve essere sullo stesso piano con l'istituzione di frenatura a scarpa elettromagnetica interna, e gli assi devono essere in accordo.
- ▶ Dopo aver installato la frenatura elettromagnetica, è necessario eseguire la regolazione grossolana sotto interruzione dell'alimentazione, quindi eseguire la messa a punto durante la prova in corso. Per la regolazione grossolana, con una forza esterna non è possibile far ruotare l'asse di rotazione del motore sotto interruzione dell'alimentazione, dopo aver fatto funzionare il freno elettromagnetico con una forza esterna, l'asse di rotazione del motore può ruotare liberamente come idoneo; Per la messa a punto fine sotto alimentazione con stato di funzionamento con carico, il motore funziona liberamente, la scarpa del freno non ha attrito con la ruota del freno, non diventa troppo calda, una volta interrotta l'alimentazione e applicato immediatamente il freno come idoneo.
- ▶ La prova in corso deve essere eseguita sotto la supervisione dell'istruttore. E anche per effettuare un'operazione sicura e una produzione civile.

5. Standard graduato **Fare riferimento al modulo N.3.7.2.**

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni
Scelta degli elementi	10	Scelta degli elementi errata, per ogni errore	2	
		Il tipo e le caratteristiche degli elementi scelti non sono complete, per ogni errore	2	
Verifica prima dell'installazione	10	Verifica degli elementi degli impianti elettrici omessi o verifica degli errori per ogni luogo	2	

Installazione degli elementi	20	L'installazione del freno contrattuale elettromagnetico è instabile:		
		Il freno contrattuale elettromagnetico è stato installato in modo allentato per uno.	20	
		I bulloni a baionetta non sono avvitati o privi di misure di blocco per uno.	10	
		La pinza del freno e la ruota frenante non sono allineate sullo stesso piano, né gli assi sono in accordo.	10	
		L'installazione non è conforme al layout.	15	
		Gli altri elementi installati sono allentati, per ogni errore	4	
		Gli elementi installati sono installati in maniera non conforme	3	
		Danneggiamento degli elementi, per ogni errore	5-20	
Organizzazione dei fili	20	Non conforme al diagramma del circuito per la connessione	20	
		L'organizzazione dei cavi non è conforme ai requisiti:		
		Circuito principale per uno	4	
		Circuito di controllo per uno	2	
		Il punto di giunzione non è in accordo con i requisiti per uno	1	
		L'isolamento del conduttore o il nucleo del cavo sono danneggiati per pezzo.	5	
Regolazione e prova in esecuzione.	40	Non si sa come regolare quello a contrazione elettromagnetica	40	
		La regolazione della tenuta non è conforme ai requisiti	20	
		Il valore complessivo impostato non è stato impostato o è stato impostato erroneamente per uno	5	
		La corrispondenza delle specifiche del fusibile è sbagliata per il circuito principale e il circuito di controllo	4	
		Nessun successo al primo tentativo	20	
		Nessun successo al secondo tentativo	30	
		Nessun successo al terzo tentativo	40	
Produzione civile in sicurezza	Violazione delle norme sulla sicurezza e della produzione civile		5-40	
Tempo previsto 5 ore	Verranno detratti 5 punti per ogni 5 minuti eccedenti.			
Osservazione	La deduzione massima per ogni voce non deve superare il valore distributivo, ad eccezione del tempo di reazione.			
Ora inizio		Ora fine		Tempo attuale

3.8 Installazione del circuito di controllo del freno a partenza singola e inversione

1. Scopo della formazione

Acquisire competenze nell'installazione del circuito di controllo del freno a spina unilaterale per la partenza.

2. Strumenti, Misuratori e Attrezzature

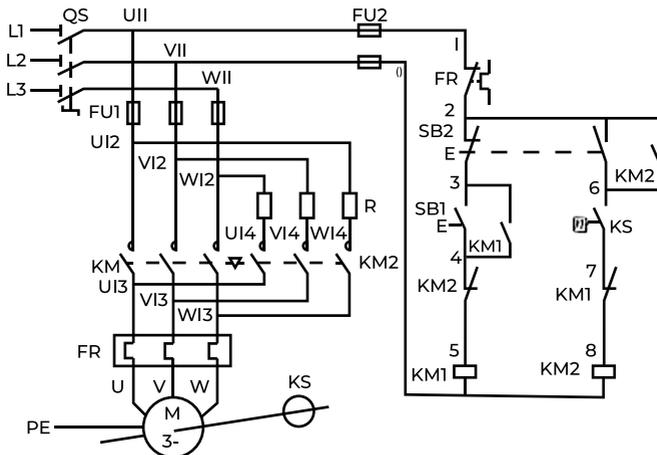
- ▶ Strumenti: enna elettrica, utensile per cerchi, pinze a becco, pinze per foulard, pinze per fili aperti, spada elettrica, ecc.
- ▶ Misuratori: megohmmetro modello, amperometro a clip modello, multimetro modello MF30.
- ▶ Attrezzature: Tutti i tipi di cavi, fissaggi, perni aciculari e a funzione, tubo metallico flessibile, boccole codificate, ecc. Gli elementi dell'apparato elettrico fanno riferimento all'elenco n. 3.8.1.

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M	Motore asincrono trifase	250W - 380V,0.83A, Y-Δ,1400 r/min	1
2	QS	Interruttore di trasferimento	a tre poli, 25A, 330V	1
3	FU	Sezionatore con fusibile	380V, 32A	5
4		Corpo isolatore fusibile	20A	3
5		Corpo isolatore fusibile	3A	2
6	KM1,KM2	Contattore AC	24A, tensione della bobina 380V	1
7	FR	Termorelè	a tre poli, 20A, impostazione corrente 1,5A	1
8	KS	Relè velocità	2A,500V	1
9	SB1,SB2	Pulsante	Tipo di protezione, 380V, 5A, 3 pulsanti.	1
10	XT	Morsetto di collegamento	380V, 25A, 12 modalità	2
11		Cavi circuito principale	1.5mm ² (7x0.52mm)	Molti
12		Cavi circuito di controllo	1mm ² (7x0.43mm)	Molti
13		Cavi pulsante	0.75mm ²	Molti
14		Cavo di collegamento messa a terra	1.5mm ²	Molti
15		Slot cablaggio elettrico	30x25mm	Molti
16		Piastra a rete	640x730mm	1

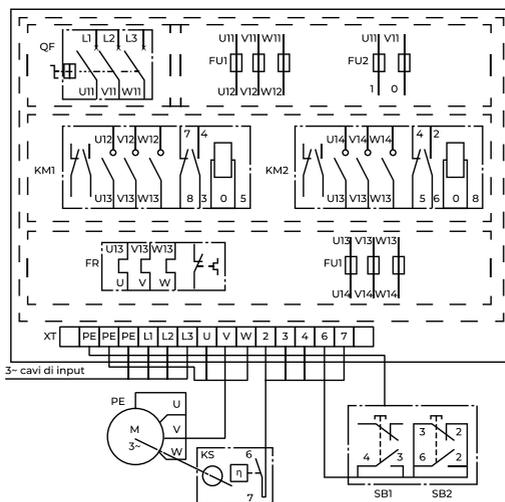
3. Procedura di installazione

La procedura di installazione è la seguente:

- ▶ In base al disegno 3.8.1, preparare tutti gli elementi dell'apparato elettrico e verificare la qualità.
- ▶ Estrarre il disegno di layout in base al diagramma del circuito del disegno n. 3.8.1.



Disegno N.3.8.1 Circuito di controllo del freno ad avviamento singolo e retromarcia



- ▶ To install the routing and others electrical apparatus elements except electromotor and speed relay on the mesh board according to layout diagram 3.8.2 and stick on the striking characters.
- ▶ To do the board front wire casing on the mesh board according to the circuit diagram of drawing 3.5.1, and put on the encode bushing & cold-press connector lug at the end of lead.
- ▶ Installation electromotor and speed relay.
- ▶ The protect earth connection of the electromotor, speed relay and electrical apparatus elements metal crustaceous with steady interfacing.
- ▶ The wire of joining the external of control board.
- ▶ Self inspection
- ▶ To supply the power application for trail run after checked it was inerrability.

4. Attenzioni

- ▶ Chiarire la configurazione prima di installare il relè di velocità e individuare i terminali del contatto normalmente aperto.
- ▶ Il relè di velocità può essere installato preventivamente e non rientra nel tempo previsto. L'installazione avviene mediante il connettore del relè di velocità e l'asse di rotazione dell'elettromotore con il metodo di collegamento diretto, in modo da sovrapporre la linea centrale dei due assi.
- ▶ Durante l'applicazione di alimentazione per la prova in corsa, se il freno è anomalo, verificare se il relè di velocità è conforme ai requisiti stabiliti. La regolazione del valore di funzionamento e del valore di ritorno del relè di velocità dovrebbe essere prima dimostrata dall'insegnante, quindi regolata dagli studenti.
- ▶ L'operazione del freno non dovrebbe essere troppo frequente.
- ▶ La prova in corsa deve essere eseguita sotto la supervisione dell'istruttore in loco. E occorre anche attenersi alle norme di sicurezza e di produzione civile.

5. Standard di valutazione fare riferimento al Modulo No.3.8.2

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni	
Verifica prima dell'installazione	10	Elementi dell'apparato elettrico, per ogni omissione	2		
Installazione degli elementi	15	Installazione di elementi non in conformità con la disposizione	10		
		Gli elementi sono disposti in maniera irregolare, sbilanciata ed errata, per ogni errore	3		
		Gli elementi installati in maniera errata, per ogni errore	4		
		Mancata installazione del bullone di legno, per ogni errore	1		
		L'installazione della canalina non è conforme ai requisiti, per ogni errore	2		
		Danneggiamento degli elementi	5-15		
Disposizione dei cavi	30	Cablaggio non conforme al layout di connessione	25		
		La disposizione dei cavi non è conforme ai requisiti			
		Circuito principale, per ogni errore	4		
		Circuito di controllo, per ogni errore	2		
		Il punto di connessione è allentato, il rame è esposto troppo a lungo, premere la barriera isolante, invertire il cerchio, per ogni errore	1		
		Il rivestimento isolante o il nucleo del cavo è danneggiato, per ogni pezzo	5		
		Il manicotto di codifica è mancante o errato, per ogni errore	2		
		Perdita di collegamento del cavo per la messa a terra	10		

Esecuzione della prova operativa mediante applicazione di alimentazione	40	Valore di impostazione complessivo non è impostato o impostato male	5	
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	4	
		Nessun avvio al primo tentativo	20	
		Nessun avvio al secondo tentativo	30	
		Nessun avvio al terzo tentativo	40	
Produzione civile in sicurezza	Non rispettare le regole di sicurezza			
Tempo previsto 2,5 ore	Verranno detratti 5 punti per ogni 5 minuti eccedenti.			
Osservazione	La deduzione massima per ogni voce non deve superare il valore distributivo, ad eccezione del tempo di reazione.		Punteggio	
Ora inizio		Ora fine		Tempo attuale

3.9 Installazione del circuito di controllo per motore elettrico a doppia velocità controllato da relè temporizzato

1. Scopo della formazione

Acquisire competenze nell'installazione del circuito di controllo per il motore elettrico a doppia velocità controllato da relè temporizzato.

2. Strumenti, Misuratori e Attrezzature

- ▶ Strumenti: Penna elettrica, strumento per cerchi, pinze a becchi, pinze, pinze per fili scoperti, coltello elettrico, ecc.
- ▶ Misuratori: Multimetro, amperometro a pinza, megohmetro, tachimetro.
- ▶ Attrezzature: Tutti i tipi di fissaggi, perni aciculari e biforcati, tubo metallico flessibile, boccole codificate, ecc. Gli elementi dell'apparato elettrico si riferiscono al Modulo n. 3.9.1

No.	Codice	Nome	Specifiche / Osservazioni	Quantità
1	M	Motore asincrono trifase a doppia velocità	3.3K/4Kw, 380V,7.4A/8.6A, Δ/YY,,1440 r/min o 2890 r/min	1
2	QS	Interruttore generale di controllo	a tre poli, 40A, 380V	1
3	FU	Sezionatore con fusibile	500V, 32A	5
4		Corpo isolatore fusibile	20A	3
5		Corpo isolatore fusibile	3A	2
6	KM1,KM2	Contattore AC	20A, tensione della bobina 380V	2
7	FR1	Termorelè	a tre poli, 20A, impostazione corrente 7.4A	1
8	FR2	Termorelè	a tre poli, 20A, impostazione corrente 8.6A	1

9	KT	Relè a tempo	tensione della bobina 380V	1
10	SB1,SB3	Pulsante	Tipo di protezione, 380V, 5A, con scatola di montaggio.	1
11	XT	Terminale	380V, 25A, 12	2
12		Cavi circuito principale	1.5mm2 (7x0.52mm)	Molti
13		Cavi circuito di controllo	1mm2 (7x0.43mm)	Molti
14		Cavi pulsante	0.75mm2	Molti
15		Cavo di collegamento messa a terra	1.5mm2	Molti
16		Slot cablaggio elettrico	30x25mm	Molti
17		Piastra a rete	640x730mm	1

3. L'approccio all'installazione prevede i seguenti passaggi:

- ▶ In base al modulo 3.9.1, preparare tutti gli elementi dell'apparato elettrico e controllare la qualità degli elementi.
- ▶ Estrarre il disegno di layout seguendo il diagramma del circuito del modulo 3.9.1.
- ▶ Installare gli altri elementi dell'apparato elettrico sulla scheda a maglie, escludendo l'elettromotore, secondo il diagramma di layout e attaccare i caratteri evidenziati.
- ▶ Realizzare la canalizzazione dei cavi nella parte anteriore della scheda a maglie secondo il diagramma del circuito e posizionare la boccola codificata e il connettore a pressione a freddo all'estremità del cavo.
- ▶ Installare l'elettromotore.
- ▶ Collegare il collegamento a terra protetto dell'elettromotore, del relè di velocità e degli elementi dell'apparato elettrico metallici con stabile interfacciamento.
- ▶ Collegare il cavo di collegamento esterno della scheda di controllo.
- ▶ Eseguire un'autoispezione.
- ▶ Effettuare l'applicazione di alimentazione per il test di funzionamento dopo aver verificato che sia inerrabile e misurare la velocità di rotazione dell'elettromotore con il contagiri.

4. Attenzioni

- ▶ Prestare attenzione al cambiamento della sequenza di fase dell'alimentazione sotto i due speed di contattore KM1, KM2 nel circuito principale. Non deve essere collegato erroneamente; in caso contrario, l'inversione della regolazione dell'elettromotore sotto due tipi di velocità di rotazione porterà alla generazione di correnti di picco quando invertito.
- ▶ Il contattore KM1 del metodo di collegamento Δ per il controllo del doppio motore elettrico di velocità e il contattore principale di KM2 del metodo di collegamento YY non devono essere collegati in modo errato, in caso contrario, non solo non sarà possibile realizzare i requisiti di doppia velocità, ma si verificherà anche un incidente di corto circuito dell'alimentazione durante il funzionamento del tipo YY.
- ▶ Non fare errori per la corrente di regolazione del termorelay FR1, FR2 e il collegamento del circuito principale.
- ▶ Ricontrollare se il collegamento dell'elettromotore è corretto prima di applicare l'alimentazione per il test di funzionamento e verificare se la resistenza di isolamento è conforme ai requisiti.
- ▶ La prova di funzionamento deve essere eseguita sotto la supervisione dell'istruttore in loco. Inoltre, devono essere seguite le operazioni di sicurezza e la produzione civilizzata.

5. Standard di valutazione: fare riferimento al Modulo N. 3.9.2

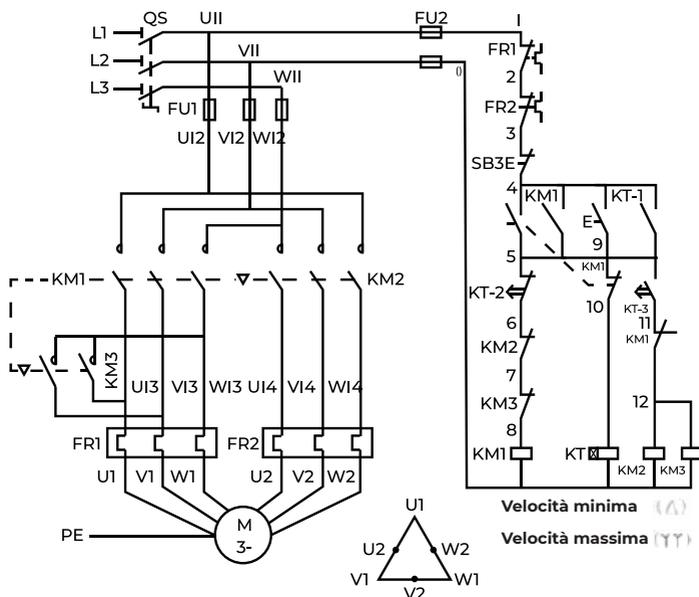
Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni	
Verifica prima dell'installazione	10	Il controllo degli elementi dell'equipaggiamento elettrico omessi o l'errore di controllo vengono effettuati per ogni posizione.	1		
Installazione degli elementi	15	Gli elementi sono disposti in maniera irregolare, sbilanciata ed errata, per ogni errore	3		
		Elementi installati in maniera errata, per ogni errore	4		
		Mancata installazione del bullone di legno, per ogni errore	1		
		L'installazione della canalina non è conforme ai requisiti, per ogni errore	2		
		Danneggiamento degli elementi	5-15		
Disposizione dei cavi	35	Cablaggio non conforme al layout di connessione	25		
		La disposizione dei cavi non è conforme ai requisiti			
		Circuito principale, per ogni errore	4		
		Circuito di controllo, per ogni errore	2		
		Il punto di connessione è allentato, il rame è esposto troppo a lungo, premere la barriera isolante, invertire il cerchio, per ogni errore	1		
		Il rivestimento isolante o il nucleo del cavo è danneggiato, per ogni pezzo	5		
		Il manicotto di codifica è mancante o errato, per ogni errore	2		
		Perdita di collegamento del cavo per la messa a terra	10		
Esecuzione della prova operativa mediante applicazione di alimentazione	40	Valore di impostazione complessivo non è impostato o impostato male	5		
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	5		
		Nessun avvio al primo tentativo	20		
		Nessun avvio al secondo tentativo	30		
		Nessun avvio al terzo tentativo	40		
Produzione civile in sicurezza	Valore di impostazione complessivo non è impostato o impostato male		5-40		
		La specifica del fusibile è fornita erroneamente; pertanto, è necessario detrarre punti dal circuito principale e da quello di controllo	10		
Tempo previsto 3 ore	Verranno detratti 5 punti per ogni 5 minuti eccedenti.				
Osservazioni	La deduzione massima per ogni voce non deve superare il valore distributivo, ad eccezione del tempo di reazione.				
Orario inizio		Ora fine		Tempo attuale	

6. Formazione all'ispezione

- ▶ Configurazione del errore: impostare un errore elettrico in un punto specifico sia nel circuito di controllo che nel circuito principale.
- ▶ Ispezione del errore: gli studenti seguono autonomamente un approccio programmato per l'ispezione, completando l'addestramento dopo che l'istruttore ha verificato e approvato l'idoneità.
- ▶ Considerazioni:
 1. Leggere attentamente lo schema elettrico prima dell'ispezione per padroneggiare il disegno del circuito, il principio di funzionamento e la modalità di connessione.
 2. Assicurarsi che il pensiero e il metodo di analisi e eliminazione del errore siano corretti durante l'ispezione, vietando rigorosamente l'estensione o la generazione di nuovi malfunzionamenti.
 3. Verificare che gli strumenti e gli strumenti utilizzati siano corretti. L'applicazione di alimentazione per il test deve avvenire sotto la supervisione dell'istruttore. Inoltre, è fondamentale rispettare le norme di sicurezza e promuovere una produzione civile.
- ▶ Standard di valutazione: fare riferimento al Modulo N. 3.9.3.

Oggetto	Valore distributivo	Standard classificato	Standard di detrazione	Osservazioni	
Approccio	10	La modalità di ispezione è irrazionale, difettosa.	2-5		
Analisi dei malfunzionamenti	30	L'approccio all'ispezione è caratterizzato da un pensiero errato, per ogni errore	5-10		
		Segnalare erroneamente l'area di errore del circuito per ciascun luogo.	15		
Disposizione dei cavi	60	Non è stato verificato il flusso di corrente dopo lo spegnimento.	5		
		Gli strumenti e l'attrezzatura sono stati utilizzati per volte	10		
		La sequenza di risoluzione di un errore è errata	5-10		
		Non è stata effettuata la verifica dell'errore per uno.	35		
		Verifica l'errore ma non viene eliminato per uno.	25		
		Si verifica la comparsa di un nuovo errore:			
		Non è possibile eliminarlo per uno.	35		
		Eliminato per uno	15		
		Danneggiamento dell'elettromotore	60		
		Ogni danneggiamento di un elemento dell'apparato elettrico	5-20		
		Ogni metodo sbagliato per l'eliminazione di un errore	5-10		
Persistono insuccessi durante la prova di applicazione della potenza dopo aver eliminato l'errore	60				
Produzione civile in sicurezza	Non rispettare le regole di sicurezza		10-70		
Tempo previsto	Non è consentito prolungare l'ispezione oltre il tempo previsto. Tuttavia, nel caso in cui sia consentito il protrarsi dell'attività durante la riparazione di un malfunzionamento, si applicherà una riduzione di 5 unità per ogni minuto.				

Approccio	L'importo massimo deducibile per ciascun elemento non deve superare il valore distributivo.		
Orario inizio		Orario fine	Tempo attuale



Disegno n. 3.9.1 Circuiti di controllo del motore elettrico a doppia velocità gestiti da un relè temporizzato

4 Modalità di ispezione e riparazione per guasti elettrici dell'apparecchiatura

Analisi corretta e smaltimento appropriato del guasto del circuito elettrico delle apparecchiature comuni, in primo luogo verificare la posizione e la causa del guasto.

4.1 Approccio all'ispezione del guasto elettrico comune

1. Indagine sul guasto

Prima di procedere all'ispezione, eseguire un'indagine sul guasto. Dopo che la macchina ha avuto problemi, ottenere dettagli dallo stesso operatore. Analizzare la causa del guasto in base al principio di funzionamento dell'apparecchiatura elettrica. È severamente vietato eseguire ispezioni "alla cieca" manualmente dopo l'applicazione di corrente per il test.

► Domande:

Il guasto si è verificato prima dell'accensione, dopo l'accensione o durante l'accensione? Si è fermato automaticamente o è stato fermato dall'operatore dopo l'insorgenza del guasto?

Qual è la sequenza di funzionamento della macchina quando si verifica il guasto?

Quali pulsanti sono stati premuti? Quale interruttore è stato azionato?

Si sono verificati eventi anomali, come rumori, odori, fumo o schizzi, durante o prima del guasto?

In caso di simili eventi, come sono stati gestiti?

► **Osservazione:**

Verificare se l'esterno della macchina, ad esempio il motore e il trasformatore, presenta danni evidenti, come surriscaldamento e fumo. Controllare se il fusibile del sezionatore di sicurezza è rotto e se gli altri elementi dell'apparecchiatura elettrica mostrano surriscaldamento, bruciatore o fili interrotti. Controllare se i punti di giunzione sono saldi, se la velocità di rotazione è normale, ecc.

► **Ascolto:**

Ascoltare il suono prodotto dall'elettromotore, dal trasformatore e dagli elementi dell'apparecchiatura elettrica durante il funzionamento. Questo può aiutare a individuare il punto del guasto.

► **Tatto:**

Quando l'elettromotore, il trasformatore di controllo della macchina e gli elementi dell'apparecchiatura incontrano problemi, la temperatura aumenterà notevolmente. È possibile toccare l'apparecchiatura dopo aver spento l'alimentazione per verificarne lo stato.

2. Analisi del circuito

In base ai risultati dell'indagine, consultare il diagramma di principio dell'apparecchiatura elettrica per analizzare e individuare la posizione del guasto. Ridurre passo dopo passo l'ambito del problema fino a individuare e risolvere il guasto.

3. Spegnimento dell'alimentazione per l'ispezione

Prima di iniziare l'ispezione, interrompere l'alimentazione generale della macchina. Successivamente, individuare il punto del guasto seguendo le possibili posizioni di guasto. Inizialmente, verificare se il punto di ingresso dell'alimentazione è danneggiato, se si verifica una messa a terra, se si verifica un corto circuito, se il colore dell'indicatore del fusibile a spirale è caduto, se il termorelay può funzionare, ecc. In seguito, verificare se l'apparecchiatura elettrica esterna è danneggiata, se il cavo di collegamento è interrotto, se ci sono connessioni losse, se l'isolamento è surriscaldato o meno, o se è bruciato.

4. Applicazione di potenza per l'ispezione

Se il guasto non è ancora stato individuato dopo lo spegnimento per l'ispezione, verificare l'apparecchiatura elettrica dopo l'applicazione di corrente per l'ispezione. Il metodo di applicazione della corrente per l'ispezione prevede che, dopo che la macchina e la trasmissione della macchina hanno avuto problemi elettrici, si verifichi il luogo e la causa del guasto nelle condizioni consentite in base alla natura del guasto. Nell'applicazione della corrente per l'ispezione, cercare di allontanare l'elettromotore e l'unità di trasmissione della macchina, posizionare il controller e l'interruttore di transizione nella posizione di zero, far tornare l'interruttore di viaggio alla posizione normale e verificare la mancanza e la pressione, corrente siano squilibrate. La sequenza dell'applicazione della corrente per l'ispezione: prima verificare il circuito di controllo, quindi verificare il circuito principale; prima verificare il sistema AC, quindi verificare il sistema DC; prima verificare il circuito di commutazione, quindi verificare il sistema di regolazione. Inoltre, spegnere tutti gli interruttori, rimuovere tutti i sezionatori di sicurezza e successivamente inserirli nei sezionatori di sicurezza di ciascuna parte del circuito, accendere l'interruttore e osservare se gli elementi elettrici rispondono secondo i requisiti, se c'è fumo, se il sezionatore di sicurezza si scioglie, individuare il luogo del guasto. Nota: Prestare attenzione alla sicurezza dell'operatore e dell'attrezzatura. Rispettare i regolamenti per l'operazione sicura, evitare di toccare parti sotto tensione.

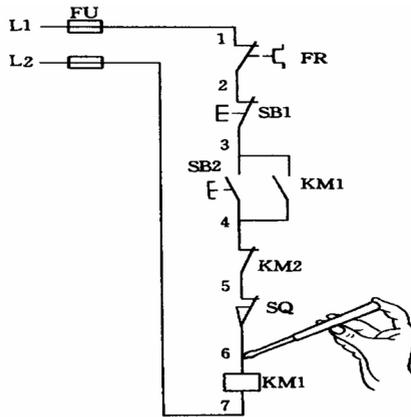
4.2 Metodo di ispezione del guasto elettrico generale

Ispezione del guasto di circuito aperto

► **Metodo di ispezione con penna elettrica:**

Il metodo di ispezione con penna elettrica per riparare guasti di circuito aperto si riferisce al disegno 4.2.1. Utilizzare la penna elettrica per controllare i punti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 uno per uno e premere il pulsante SB2. Quando la penna elettrica controlla questo punto, la luce di questo

punto non funziona; qui è il luogo del circuito aperto.



Disegno n. 4.2.1 Metodo di ispezione con la penna elettrica

Attenzione alla verifica del malfunzionamento a circuito aperto con la penna elettrica:

► Circuito a 220V:

Collegare un'estremità alla terra e procedere con la verifica dal punto di alimentazione. Osservare attentamente la luminosità della lampada a neon per evitare falsi positivi dovuti a campi elettrici esterni o correnti di dispersione. Metodo di ispezione con il multimetro:

► Misurazione della tensione:

Impostare l'indice del multimetro su AC 500V per la misurazione della tensione.

Misurazione graduale della tensione tra i punti specificati.

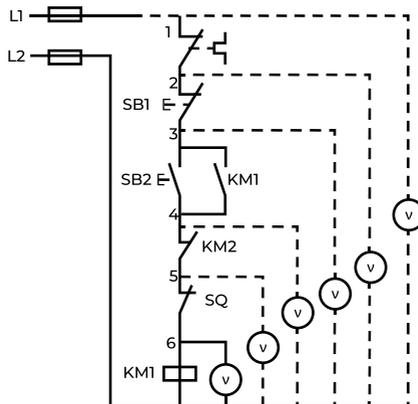
Inizialmente, misurare la tensione tra i punti 1 e 7 con il multimetro.

Tenendo premuto il pulsante di avvio SB2, collegare il polo nero del multimetro a 7 e il polo rosso rispettivamente a 2, 3, 4, 5, 6 per misurare ciascuna fase.

Se la tensione nel circuito è di 380V, misurare rispettivamente la tensione di ciascuna fase tra 7-2, 7-3, 7-4, 7-5, 7-6.

Se il valore della tensione di ciascuna fase è di 380V, il circuito è normale.

Se la misurazione mostra che non c'è tensione su 7-6, indica che il contatto normalmente chiuso (5-6) dello switch di fine corsa SQ è aperto.

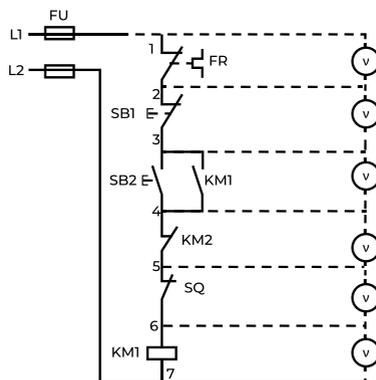


Disegno n. 4.2.2 Misurazione graduale della pressione

In base ai valori di pressione graduale, ispezionare il malfunzionamento secondo il metodo descritto nella sezione 4.2.1, in quanto questo metodo di misurazione è graduale, viene chiamato misurazione graduale.

Fenomeni di malfunzionamento	Test di tenuta	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	Causa dell'errore
Premere SB2, KM1 non da risposta	Preme SB2 Nessuna connessione	380V	380V	380V	380V	380V	0	SQ è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		380V	380V	380V	380V	0	0	KM2 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		380V	380V	380V	0	0	0	SB2 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		380V	380V	0	0	0	0	SB1 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		380V	0	0	0	0	0	FR è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta

Formulario n. 4.2.1 Misurazione graduale per giudicare la causa del malfunzionamento



Disegno n. 4.2.3 La misurazione graduale della pressione

b.1 Prima di tutto, controllare la pressione tra 1 e 7 con il multimetro; se il valore della pressione è di 380V, indica che la pressione di alimentazione è normale.

b.2 La misurazione graduale della pressione consiste nel misurare la pressione tra due punti adiacenti: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, utilizzando due tubi di misura di colore rosso e nero.

b.3 Se il circuito è normale, dopo aver premuto SB2, ad eccezione dei due punti 6-7, la pressione è di 380V; tutte le altre pressioni tra due punti adiacenti sono zero.

b.4 Dopo aver premuto il pulsante di avvio SB2, se il contattore KM1 non risponde, indica un guasto al circuito; in questo caso, è possibile utilizzare il voltmetro per misurare la pressione tra i punti adiacenti uno per uno.

Se la misurazione della pressione tra due punti adiacenti è di 380V, indica un guasto al circuito; fare riferimento a ciascun valore graduale di pressione per ispezionare il metodo di malfunzionamento, consultando il Form No. 4.2.2.

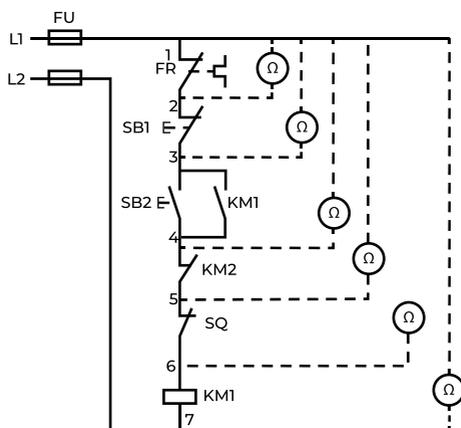
Fenomeni di malfunzionamento	Test di tenuta	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	Causa dell'errore
Premere SB2, KM1 non da risposta	Preme SB2 Nessuna connessione	380V	0	0	0	0	0	FR è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		0	380V	0	0	0	0	SB1 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		0	0	380V	0	0	0	SB2 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta
		0	0	0	380V	0	0	KM2 è un contatto normalmente chiuso, non è chiuso in maniera corretta

Form No.4.2.2 / Misurazione graduale per giudicare la causa del malfunzionamento.

Misurazione della resistenza

a. Misurazione graduale: la misurazione graduale della resistenza si riferisce a 4.2.4.

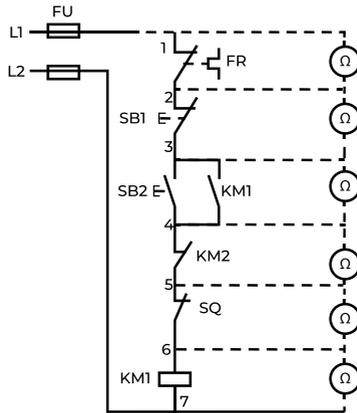
a.1 Premere il pulsante di avvio SB2; se il contattore KM1 non ha alcuna risposta, ciò indica un problema di interruzione del circuito.



Disegno n. 4.2.4 La misurazione graduale della resistenza

a.2 Prima di utilizzare le funzioni di resistenza del multimetro, è necessario interrompere l'alimentazione, quindi premere SB2 senza allentare. Inizialmente, misurare la resistenza tra i punti 1-7, se il valore della resistenza è infinito, ciò indica un corto circuito tra i punti 1-7. Successivamente, misurare gradualmente il valore della resistenza di ciascun punto 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6; se il circuito è normale, ciò indica che la resistenza tra i due punti è "0"; quando si misura la resistenza tra determinati punti e questa è infinita, ciò indica che il tubo del misuratore è appena passato attraverso il contattore o il collegamento del cavo è un corto circuito.

b. Misurazione graduale: la misurazione graduale della resistenza si riferisce a 4.2.5.



Disegno n. 4.2.5 La misurazione graduale della resistenza

b.1 Prima di procedere all'ispezione, interrompere l'alimentazione, premere il pulsante di avvio SB2 e quindi misurare la resistenza tra i contatti adiacenti del contattore 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 o il cavo di collegamento aperto. Se la resistenza misurata è infinita, ciò indica che il pulsante di arresto SB1 o il cavo collegato a SB1 è stato spento.

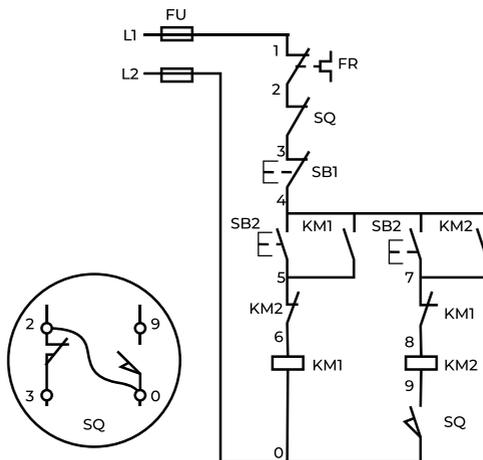
b.2 L'eccellenza della misurazione della resistenza è la sicurezza, il difetto è che la resistenza misurata non è accurata, è facile commettere errori di valutazione. A tal proposito, prestare attenzione ai seguenti punti:

1. Prima di misurare la resistenza per verificare il malfunzionamento, è necessario interrompere l'alimentazione.
2. Se il circuito misurato è in parallelo con un altro circuito, è necessario aprire questo circuito rispetto all'altro circuito, altrimenti la resistenza misurata non sarà accurata.
3. Quando si misura l'alta resistenza di un elemento dell'apparato elettrico, posizionare l'interruttore di opzione del multimetro sulla posizione di resistenza adatta.

► Ispezione del malfunzionamento del cortocircuito

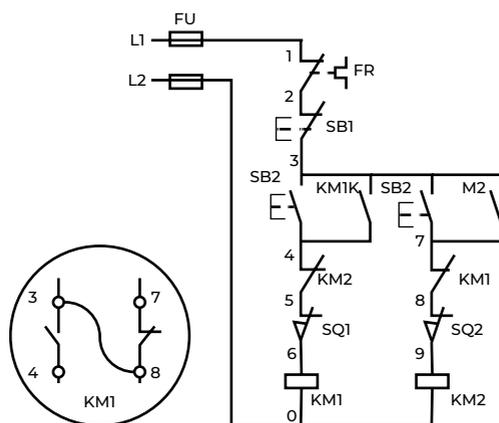
L'esame e la riparazione del cortocircuito nell'alimentazione. In generale, questo problema è causato dal contattore dell'apparecchiatura elettrica o dal cavo di collegamento che crea il cortocircuito.

Si faccia riferimento al Disegno N. 4.2.6.



Si faccia riferimento al Disegno N. 4.2.6. Tra la posizione 2 e la posizione 0 dello switch di posizione SQ si è verificato un corto circuito, accendendo l'alimentazione e premendo SB2, il fusibile di sicurezza FU si è fuso. Ora, usando il multimetro, si esegue l'esame e la riparazione con i seguenti passaggi:

1. Estrarre il nucleo del fusibile del tagliacorrente di sicurezza, collegare i due puntali del multimetro separatamente alla posizione 1 e alla posizione 0, impostando lo switch sulla posizione di resistenza. Se il display segna "0", significa che c'è un corto circuito nell'alimentazione.
2. Smontare il filo della posizione dello switch SQ aperto normalmente, se il display non segna "0", significa che il corto circuito è in questo punto; se il display segna "0", significa che il punto del corto circuito è nella posizione 0.
 - ▶ L'esame e la riparazione dei malfunzionamenti per corto circuito del contattore dell'elettrodomestico stesso. Nel disegno 4.2.6, se il contatto normalmente chiuso è in corto circuito con il pulsante di arresto SB1, ciò farà sì che il contattore KM1, KM2 non possa rilasciare il lavoro. Ad esempio, se il contatto di auto-trattenimento è in corto circuito con il contattore KM1, in questo caso, una volta acceso l'alimentazione, KM1 funzionerà; questo malfunzionamento è evidente e, analizzandolo, è facile individuare il punto del guasto.
 - ▶ L'esame e la riparazione del malfunzionamento per corto circuito tra i contatti del contattore dell'elettrodomestico. Nel disegno 4.2.7, i due contatti ausiliari No.3 e No.8 del contattore KM1 sono la causa del corto circuito. Una volta acceso l'alimentazione, il contattore KM2 si attiva. L'approccio per ispezionare i malfunzionamenti è il seguente:



Disegno No.4.2.7 Corto circuito tra i contatti dell'apparecchio

▶ Applicazione di alimentazione per ispezione

Premere SB1 durante l'applicazione di alimentazione per l'ispezione, se il contattore KM2 si rilascia, allora si può essere certi che il malfunzionamento del corto circuito di un'estremità è nel No.3; quindi tagliare SQ2, KM2 si rilascia anche, forse il malfunzionamento di corto circuito tra il No.3 e il No.8. Se si esclude il No.7, KM2 risponde ancora, quindi si può essere certi che il malfunzionamento di corto circuito tra il No.3 e il No.8.

▶ Taglio per ispezione

Togliere il fusibile del tagliacorrente di sicurezza FU, con la resistenza del multimetro misurare 2-9, se la resistenza è "∞", il corto circuito non è nel No.2; se si taglia SQ2, la resistenza è "∞", il corto circuito non è nel No.9; quindi tagliare il No.7, la resistenza è "0", quindi si può essere certi che il punto guasto del corto circuito è nel No.3 e No.8.

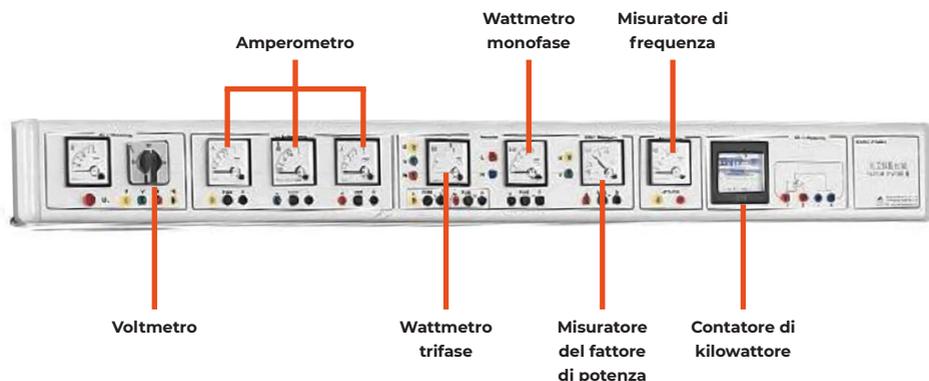
Nota: Con il metodo di misura sopra indicato per verificare il punto guasto, assicurarsi che tutti i tipi di strumenti di misura siano perfetti, il metodo utilizzato è corretto, fare attenzione particolare a evitare l'infezione del faradismo, del circuito di ritorno e di altri circuiti in paral-

lelo, evitare di generare errori di valutazione!

5 Istruzioni per la pratica (operativa) della scatola degli strumenti elettrici

5.1 Panoramica del prodotto

Scatola degli strumenti che adotta una struttura interamente in lega di alluminio, perfetta per design e contorni, sicurezza e utilità. È stata progettata per garantire la compatibilità globale del prodotto con l'uso di dispositivi operativi della serie EV-ETKH. Il pannello degli strumenti emulati fornisce un'indicazione intuitiva per gli studenti. La superficie della scatola degli strumenti è trattata con 24 strati di ossidazione anodica, senza conduzione elettrica, per garantire la sicurezza dell'operatore. Con un bordo di contorno spesso per differenziare l'unità di funzione, è comodo per l'operazione e facile da imparare. Per evitare che gli studenti commettano errori operativi e danneggino gli strumenti, poiché la scatola degli strumenti non dispone di protezione di sicurezza a più livelli.



► Scopo dell'Attrezzatura

Progettata per promuovere la comprensione e l'abilità degli studenti nell'utilizzo degli strumenti elettronici. Inoltre, può essere impiegata in concomitanza con altre attrezzature di test per eseguire misurazioni. Il campo di applicazione di questo dispositivo varia dalle misurazioni di singoli strumenti alle misurazioni integrate, standardizzando le metodologie formative e offrendo flessibilità.

Particolarmente adatta per istituti superiori, accademie, scuole medie e istituti professionali che offrono corsi specifici come "Strumenti elettrici e misurazioni," "Formazione tecnica per elettricisti," "Formazione pratica per elettricisti," e "Formazione tecnica per la manutenzione elettrica," insieme agli esami corrispondenti e all'insegnamento pratico.

► Contenuti didattici

1. Utilizzo e misurazione del misuratore di tensione AC
2. Utilizzo e misurazione del misuratore di corrente AC
3. Utilizzo e misura del misuratore di potenza trifase
4. Utilizzo e misurazione del misuratore di potenza monofase
5. Utilizzo e misura del cosfmetro
6. Utilizzo e misura del frequenzimetro
7. Utilizzo e misurazione del contatore kilowattora monofase
8. Formazione generale sulla tecnologia degli strumenti elettrici

► Caratteristiche dei Prodotti

Adotta una struttura modulare per compattezza, praticità e flessibilità. La struttura è componibile per consentire l'aggiunta di moduli per l'ampliamento funzionale.

Layout razionale e schema ben progettato.

Contenuti formativi pratici in linea con i requisiti di insegnamento.

► Attenzione

Prima di utilizzare il laboratorio, leggere attentamente le istruzioni e i documenti correlati. Poiché l'attrezzatura comporta tensioni pericolose durante il funzionamento, le operazioni devono rispettare rigorosamente le "Norme operative sulla sicurezza degli elettricisti" nazionali e le istruzioni operative per evitare incidenti.

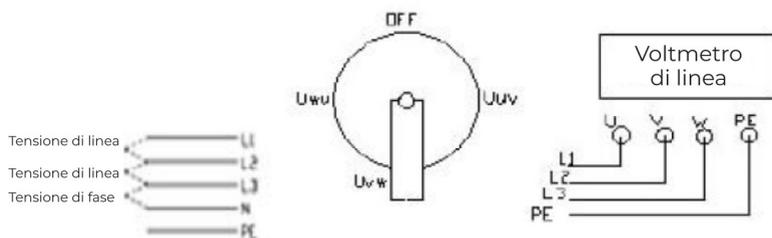
Nonostante le protezioni multilivello, i cortocircuiti non sono consentiti ad ogni uscita dell'alimentatore. Durante il funzionamento, i misuratori di corrente, i misuratori di potenza e l'estremità di ingresso della corrente del fattore di potenza devono essere in serie con il carico. Quando si applica l'alimentazione per gli esperimenti, prestare attenzione alle etichette dei terminali di collegamento e al campo di misura di ciascun contatore.

► Specifiche tecniche

Dimensioni	1530×170×200mm (lunghezza×larghezza×altezza)
Capacità	≤1kVA
Misuratore di Potenza Trifase	3KW/380V/5A grado 1,5
Misuratore di Potenza Monofase	1KW/220V/5A grado 1,5
Pressione Elettrica	AC 500V 1,5 grado
Contatori di Corrente Elettrica	5A 1,5 grado
Misuratore del Fattore di Potenza Trifase	380V 2,5 grado
Frequenzimetro	AC 380V/0~55Hz grado 1,5
Contatore di Energia Elettrica	CA 220V/5A grado 1,5

5.2 Metodo di Addestramento Pratico (Funzionamento) sull'Attrezzatura

Misurazione e collegamento della pressione elettrica comportano la misurazione tra due fasi opzionali della corrente AC trifase. Si rimanda al disegno 2.1.1 per ulteriori dettagli.



Disegno n. 2.1.1 / Disegno n. 2.1.2

Il metodo di connessione del voltmetro di linea è illustrato nel disegno sopra. Quando il commutatore di trasferimento è posizionato su OFF, la lettura della tensione elettrica è zero. Quando il commutatore di trasferimento è posizionato sulla posizione Uuv, la lettura del

voltmetro è la tensione di linea tra la fase U e la fase V. Quando il commutatore di trasferimento è posizionato sulla posizione Uuv, la lettura del voltmetro è la tensione di linea tra la fase W e la fase V. Quando il commutatore di trasferimento è posizionato sulla posizione Uuv, la lettura del voltmetro è la tensione di linea tra la fase U e la fase W. (Il valore normale è $380V \pm 10\%$)

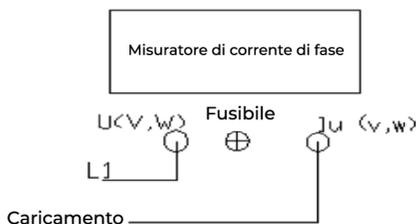
Note: Non superare la gamma di misura di 500V; se superata la gamma, l'indicatore e l'avvolgimento interno si danneggeranno.

La connessione deve essere corretta, una connessione errata può causare il danneggiamento del misuratore.

La messa a terra (PE) deve essere collegata per la sicurezza dell'operatore e dell'attrezzatura.

5.3 Misurazione e connessione della corrente elettrica

La misurazione della corrente elettrica riguarda il valore di corrente di ciascuna fase nel circuito elettrico, e nel dispositivo di misura sono presenti tre misuratori di corrente per le fasi U, V e W (anche per uso separato). Il metodo di connessione è illustrato di seguito (Disegno 2.2.1):



Disegno n. 2.2.1

Fare riferimento al disegno sopra, i terminali U, V, W entrano nell'alimentazione e i terminali Iu, Iv, Iw entrano nel carico. La corrente, grande o piccola, è relativa al carico, ma non superare la gamma di misura del misuratore. La parte centrale dell'intera gamma di misura del misuratore è la migliore.

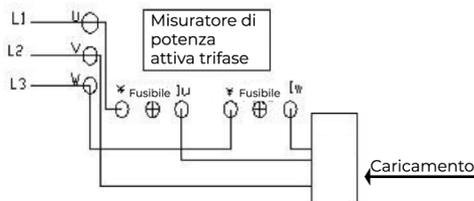
Note: Non superare la gamma di misura di 5A per evitare il surriscaldamento dell'avvolgimento interno.

La connessione deve essere corretta, una connessione errata può causare il surriscaldamento del misuratore.

Prima dell'uso, verificare il tubo protettivo per assicurarsi che la misurazione proceda normalmente.

5.4 Misurazione e connessione della potenza attiva trifase

La potenza attiva trifase segue le regole di connessione del "metodo a due misuratori" e è quindi adatta solo per il carico di un sistema trifase a tre fili. Il metodo di connessione è illustrato di seguito (Disegno n. 2.3.1):



Disegno n. 2.3.1

La lettura del misuratore di potenza attiva trifase è relativa al carico.

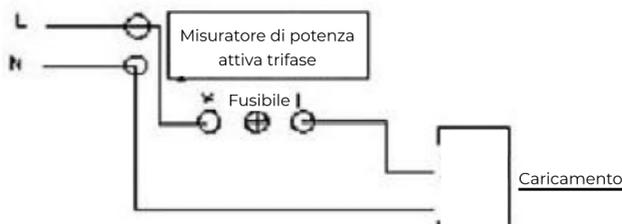
Note: Il carico di resistenza pura non deve superare la gamma di misura di 3 kW, il carico induttivo non deve superare la gamma di misura di 1,1 kW.

La connessione deve essere corretta, una connessione errata può causare il surriscaldamento del misuratore.

Prima dell'uso, verificare il tubo protettivo per assicurarsi che la misurazione proceda normalmente; se il carico è un elettromotore, è necessario considerare la sua corrente di avviamento.

5.5 Misurazione e connessione della potenza attiva mono-fase

La misurazione della potenza attiva monofase è molto simile a quella della trifase, ma con un solo "misuratore". Il collegamento è illustrato di seguito (Disegno n. 2.4.1):



Disegno n. 2.4.1

Il misuratore di potenza attiva monofase è simile a quello trifase, l'avvolgimento di corrente è in serie al carico, l'avvolgimento di tensione è collegato al carico, riflettendo complessivamente la potenza del carico ($P = UI$).

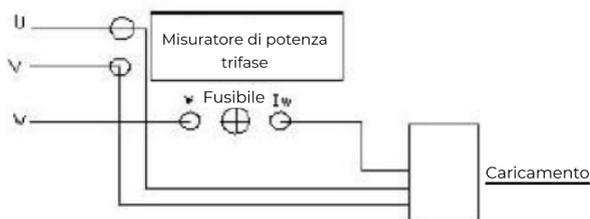
Note: Il carico di resistenza pura non deve superare la gamma di misura di 1 kW, il carico induttivo non deve superare la gamma di misura di 0,4 kW.

La connessione deve essere corretta, una connessione errata può causare il surriscaldamento del misuratore.

Prima dell'uso, verificare il tubo protettivo per assicurarsi che la misurazione proceda normalmente; se il carico è un elettromotore, è necessario considerare anche la sua corrente di avviamento.

5.6 Misurazione e connessione del fattore di potenza

L'essenza del misuratore del fattore di potenza è la differenza di fase φ tra la tensione del circuito e la corrente, il corrispondente $\cos \varphi$ è il fattore di potenza. Lo schema di cablaggio è illustrato di seguito (Disegno n. 2.5.1):

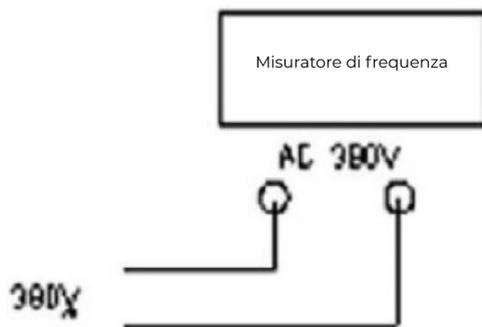


Disegno n. 2.4.1

Non superare la gamma di misura di 380 V, se la gamma viene superata, l'indicatore e l'avvolgimento interno potrebbero bruciare; la connessione deve essere corretta, un collegamento errato può causare il surriscaldamento del misuratore.

5.7 Misurazione e connessione della frequenza AC

Il misuratore di frequenza AC adotta una struttura a tipo di gamma, composta da un avvolgimento immobile e una parte mobile. Le connessioni sono illustrate di seguito (Disegno n. 2.6.1):



Disegno n. 2.6.1

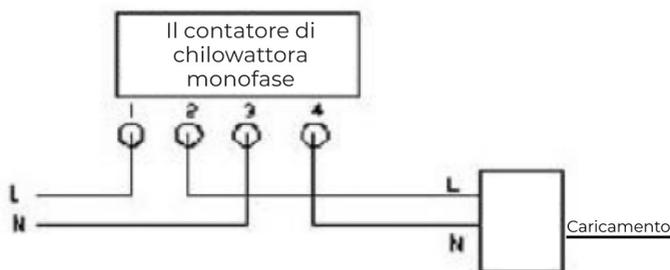
Il frequenzimetro deve essere collegato in parallelo al giunto a due porte misurato, a meno che l'indicatore non sia stabile; il valore normale è di 50 Hz.

Note: Non superare la gamma di misura di 65 Hz.

La connessione deve essere corretta, in caso contrario, il misuratore potrebbe bruciare e la lettura potrebbe essere inaccurata.

5.8 Misurazione e connessione del contatore di chilowattora monofase

Il contatore di chilowattora monofase è ampiamente utilizzato per la misurazione dell'energia elettrica. Le connessioni sono illustrate di seguito (Disegno n. 2.7.1):



Disegno n. 2.7.1

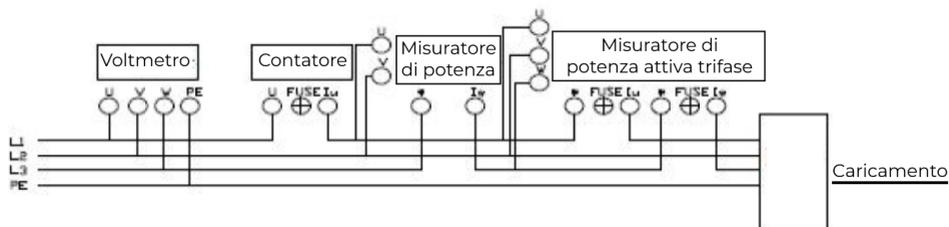
Il modo di connessione secondo il principio è lo stesso del misuratore di potenza, ossia il bobinato di corrente è in serie al carico e il bobinato di tensione è in connessione parallela al carico, e si attiene alle regole di connessione dei terminali del generatore.

► **Attenzione**

Non superare la gamma di misura di 1 kW.

La connessione deve essere corretta, in caso contrario, il misuratore potrebbe bruciare e la lettura potrebbe essere inaccurata.

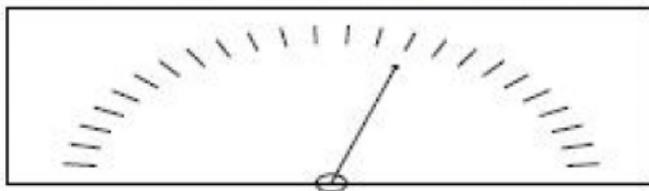
Parte di applicazione dell'integrazione



Disegno n. 3.1

Facendo riferimento al disegno sopra (Disegno n. 3.1), è un disegno di esempio di applicazione integrata, la connessione segue quanto segue:

Il bobinato di tensione è in connessione parallela al carico, il bobinato di corrente è in serie al carico. La lettura normale della tensione è di 380 V, la lettura del misuratore di corrente di fase è relativa al carico, il fattore di potenza è relativo alle caratteristiche del carico (induttivo e di compatibilità). La grandezza della potenza è relativa al carico.



Disegno n. 3.2

Facendo riferimento al disegno sopra (disegno 3.2), è la posizione ideale per la lettura dei misuratori generali.

► **Guasti comuni e metodo di eliminazione**

Tipo di misuratore	Errore	Soluzione
Misuratore di tensione	Il dito non ha alcuna azione	Verificare la connessione
		Verificare l'interruttore di traslazione
		Controllare l'alimentazione
		Cambiare il misuratore di potenza
Misuratore di tensione	La tensione di trasduzione non è conforme	Verificare l'interruttore di traslazione
		Controllare l'alimentazione
Misuratore di tensione	Il misuratore all'interno presenta anomalie, ad esempio temperatura elevata, fumo, rumore irritante	Verificare se l'alimentazione e il carico rientrano nel campo di misura
		Cambiare il voltmetro
Misuratore di tensione	L'indicazione è sbagliata	Controllare l'alimentazione
		Regolare lo zero
		Verificare la connessione

Misuratore di corrente	Il dito non ha alcuna azione	Verificare la connessione
		Controllare l'alimentazione
		Controllare il fusibile di sicurezza
		Cambiare il misuratore di potenza
	Il misuratore all'interno presenta anomalie, ad esempio temperatura elevata, fumo, rumore irritante	Verificare se l'alimentazione e il carico rientrano nel campo di misura
		Verificare la connessione
		Cambiare il misuratore di corrente
	L'indicazione è sbagliata	Controllare l'alimentazione
		Regolare lo zero
Verificare la connessione		
Misuratore di potenza trifase	Il dito non ha alcuna azione	Verificare la connessione
		Controllare l'alimentazione
		Controllare il tempo di sicurezza
		Cambiare il misuratore di potenza
	Il misuratore all'interno presenta anomalie, ad esempio temperatura elevata, fumo, rumore irritante	Verificare se l'alimentazione e il carico rientrano nel campo di misura
		Verificare la connessione
		Cambiare l'alimentazione
	L'indicazione è sbagliata	Controllare l'alimentazione
		Regolare lo zero
Verificare la connessione		
Misuratore di potenza monofase	Fenomeno di malfunzionamento fare riferimento a quanto sopra menzionato	Il modo di risolvere è lo stesso sopra menzionato
Misuratore del fattore di potenza	Fenomeno di malfunzionamento fare riferimento a quanto sopra menzionato	Il modo di risolvere è lo stesso sopra menzionato
Misuratore di frequenza	Fenomeno di malfunzionamento fare riferimento a quanto sopra	Il modo di risolvere è lo stesso sopra menzionato
Misuratore di energia elettrica monofase	Il tavolo rotante non ha azione.	Verificare l'alimentazione
		Verificare la connessione
		Cambiare il misuratore di energia elettrico
	Il misuratore all'interno presenta anomalie, ad esempio temperatura elevata, fumo, rumore irritante	Verificare se l'alimentazione e il carico rientrano nel campo di misura
		Verificare la connessione
		Cambiare il misuratore di energia elettrico
	L'indicazione è sbagliata	Controllare l'alimentazione
		Verificare la connessione

► Accessori

No.	Nome	Modello	Unità	Quantità
1	Linea di test di sicurezza	K4-1 a doppia testina x200mm	Bar	8
		K4x1000mm	Bar	38
2	Tubo di sicurezza	5A	PC	7

6 Termini di garanzia

Il prodotto gode dei termini di garanzia previsti dalla normativa vigente.

1. Verificare il contenuto della confezione confrontandolo con il manuale. In caso di domande, rivolgersi al rivenditore. Verificare, al momento dell'acquisto, il funzionamento del prodotto insieme al rivenditore. Per usufruire correttamente del servizio di garanzia, è fondamentale conservare con cura la 'fattura di acquisto', eventuali voci poco chiare, incomplete o alterate potrebbero compromettere l'efficacia del servizio. Conservare in un luogo sicuro, in caso di smarrimento non sarà rimesa.

2. Le seguenti situazioni non sono coperte dalla garanzia, è possibile scegliere servizi a pagamento:

- ▶ Il dispositivo o parti di esso hanno superato il periodo di garanzia.
- ▶ In caso in cui sia stato riparato, smontato e modificato da personale non autorizzato.
- ▶ Senza fattura valida (ad eccezione di quelli che possono dimostrare che il prodotto rientra nel periodo di garanzia).
- ▶ Il modello del prodotto e il numero di serie sulla fattura non corrispondono.
- ▶ L'etichetta del prodotto o il numero del prodotto sono danneggiati e l'identità del prodotto non può essere provata in modo efficace.
- ▶ Guasto o danno causato dall'uso di software non originale, software di terze parti o virus.
- ▶ Guasto della macchina o danni causati dall'uso di parti non incluse.
- ▶ Guasto o danno causato da altre cause di forza maggiore e altri fattori esterni come infiltrazioni d'acqua, umidità, cadute, collisioni, tensione di ingresso impropria, inserimento e rimozione errati, problemi di trasporto e altri fattori esterni.



In conformità alla normativa WEEE, le apparecchiature elettriche ed elettroniche non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Il presente prodotto deve essere consegnato ai punti di raccolta preposti allo smaltimento e riciclo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Contattare le autorità locali competenti per ottenere informazioni in merito al corretto smaltimento della presente apparecchiatura.



Con il marchio CE, Edu Village garantisce che il prodotto è conforme alle norme e direttive europee di riferimento.

La dichiarazione di conformità EU è scaricabile sul nostro sito eduvillagestore.it

Per qualsiasi informazione e aggiornamenti sui prodotti
> visita il nostro sito web eduvillagestore.it
Made in P.R.C.
Edu Village S.r.l. - Via Ferrante Imparato, 190 - 80146 Napoli - Italia

REV1-120224