



COMMUTATORE SOTTO CARICO TIPO CM ISTRUZIONI OPERATIVE

HM 0.460.301



Shanghai Huaming Power Equipment Co.,Ltd.

Commutatore

Riduttore superiore

Copertura antipioggia

Giunto angolare



Comando motore

Albero di trasmissione

Vi ringraziamo per aver scelto il nostro commutatore sotto carico.

Prima di utilizzare il nostro commutatore sotto carico, vi preghiamo di attenervi alle seguenti istruzioni:

1. Non rimuovere i perni di blocco dall'interruttore di commutazione e dal selettore di prese prima dell'avviamento;
2. Controllare i sei cavi sul selettore di prese; se qualcuno di essi dovesse risultare lento, allora dev'essere serrata la vite di fissaggio sotto il cavo rispettivo;
3. L'interruttore di commutazione, il selettore di prese e il comando motore devono essere collegati nella stessa posizione;
4. Il selettore di prese non deve essere azionato prima che lo stesso venga riempito di olio. Se l'azionamento è inevitabile, prima di effettuare manovre, le parti meccaniche dell'interruttore di commutazione e del selettore di prese devono essere lubrificate con del grasso;
5. Dopo che l'albero di trasmissione è stato installato sul trasformatore, il selettore di prese deve essere controllato e gli angoli di movimento devono essere adiacenti (Si prega di prendere visione nel dettaglio delle istruzioni operative);
6. L'albero di trasmissione deve essere esattamente predisposto per il funzionamento, non può essere troppo corto al fine di evitarne la caduta;
7. La scatola di riduzione posta sulla testa del commutatore può essere orientata in base alle necessità del cliente. Per regolare l'angolo di orientamento della scatola di riduzione, allentare il bullone di fissaggio ed orientare in base alle necessità, quindi riposizionare i bulloni di fissaggio avendo cura che essi vengano serrati correttamente.

Indice

1. Generalità.....	2
2. Struttura del commutatore sotto carico.....	7
3. Principio di funzionamento.....	11
4. Metodo di installazione del commutatore sotto carico.....	13
5. Controllo del funzionamento	23
6. Imballaggio.....	24
7. Manutenzione e riparazione.....	24
8. Appendici.....	28

1. Generalità

Il commutatore sotto carico di tipo CM si impiega per la commutazione delle prese di regolazione sotto carico, finalizzato alla regolazione della tensione di uscita, su trasformatori di potenza per distribuzione e per raddrizzamento, aventi tensione nominale di: 35kV, 63 kV, 110kV, 150kV e 220kV; e la massima corrente nominale pari a 600A per la versione tribolare; e 1500A per la versione unipolare. I commutatori sotto carico trifase nei casi di applicazione su avvolgimenti con collegamento a STELLA, sono posizionati nel punto di centro stalla. Il commutatore monofase può essere utilizzato per qualsiasi collegamento. Il commutatore CM è un tipico commutatore sotto carico dalla struttura combinata composta da un interruttore di commutazione e da un selettore di prese.

Il commutatore sotto carico CM deve essere fissato al coperchio di chiusura della cassa del trasformatore, mediante la sua testa che serve anche per collegare il comando motore CMA7 o SHM-1 attraverso il giunto angolare per la commutazione. Quando il commutatore sotto carico CM è utilizzato senza un preselettore, le posizioni massime di funzionamento disponibili saranno 18; diversamente quando è utilizzato con un preselettore, saranno più di 35 (il design è esclusivo).



Fig. 1 Struttura del commutatore sotto carico di tipo CM

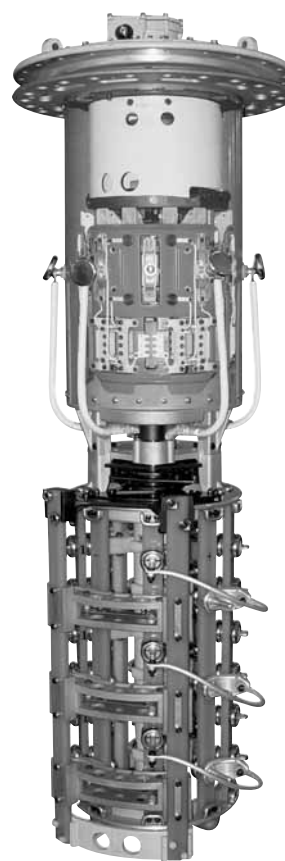
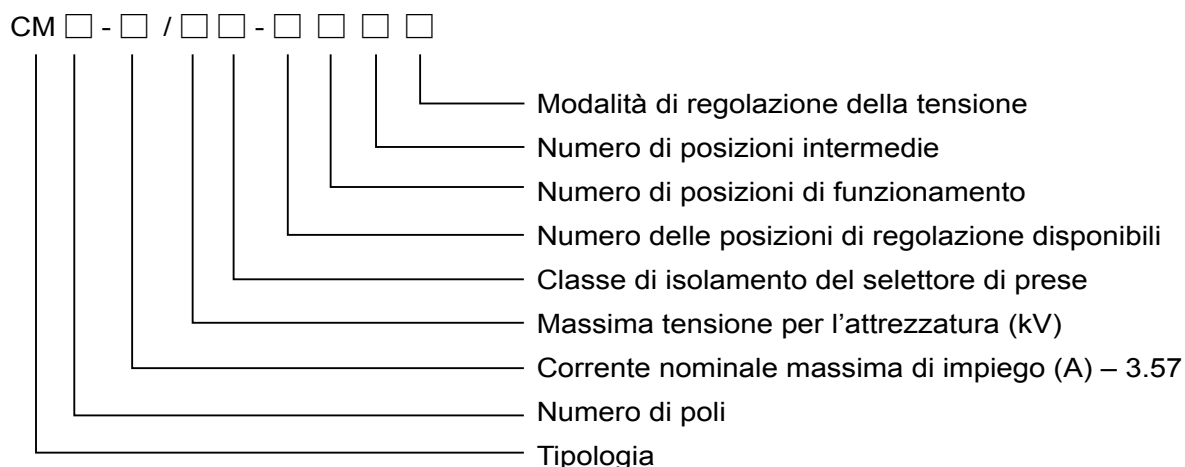


Fig. 2 Sezione del commutatore sotto carico di tipo CM

Queste istruzioni di funzionamento includono tutte le informazioni necessarie per l'installazione e la messa in servizio del commutatore sotto carico tipo CM.

1.1 Designazione del tipo



1.1.1 Indicazione del tipo di regolazione della tensione per il commutatore sotto carico tipo CM.

a. Regolazione della tensione lineare: è indicata da 5 numeri digitali. Per esempio, 14140 rappresenta un commutatore con 14 contatti, inerenti 14 posizioni di funzionamento e 0 posizioni intermedie.

b. Regolazione della tensione ad inversione: è indicata da 5 numeri digitali più il suffisso W. Per esempio, 14131 W rappresenta un commutatore di regolazione ad inversione della tensione con 14 contatti, inerenti 13 posizioni di funzionamento e una posizione intermedia.

c. Regolazione grossa e fine della tensione: è indicata da 5 numeri digitali più il suffisso G. Per esempio, 14131G rappresenta un commutatore sotto carico CM di regolazione della tensione grossa e fine con 14 contatti, inerenti 13 posizioni di funzionamento e una posizione intermedia.

1.2 Indicazione della classe di isolamento del selettore di prese

L'isolamento del selettore di prese può essere classificato in 4 gradi, vale a dire B, C, D, DE. La tabella 2 mostra i dati dei diversi gradi di isolamento. Il simbolo per la distanza di isolamento è mostrato in fig. 4.

1.3 Le condizioni di funzionamento del commutatore sotto carico CM

La temperatura dell'olio, per un corretto funzionamento del commutatore non deve eccedere i 100°C e non deve essere inferiore ai -25°C.

La temperatura dell'ambiente per un corretto funzionamento del commutatore non deve eccedere i 40°C e non deve essere inferiore ai -25°C.

Il commutatore non deve installato con una pendenza superiore al 2% rispetto alla verticale.

Il luogo in cui il commutatore sotto carico viene montato deve essere privo di polveri e di gas esplosivi e/o agenti corrosivi.

1.4 Dati tecnici del commutatore sotto carico CM

Vedi la tabella n° 1.

1.5 Modalità di regolazione della tensione

Ci sono tre modalità di regolazione della tensione del commutatore sotto carico CM, vale a dire regolazione lineare, regolazione ad inversione e regolazione grossa e fine. Vedi fig. 4 per le modalità di collegamento.

1.6 Alla corrente nominale massima di impiego del commutatore sotto carico, la sovratemperatura a regime di ciascun contatto e, delle parti che trasmettono la corrente, non dovrebbe eccedere i 20K.

1.7 Quando il commutatore viene sottoposto ad 1,5 volte la corrente massima di impiego, e si procede con continuità dalla prima posizione fino alla metà del campo di regolazione, l'incremento di temperature del resistore di transizione non deve eccedere i 350K.

1.8 I contatti che trasmettono la corrente a regime del commutatore devono resistere alla prova del corto circuito come mostrato nella tabella 3.

1.9 Il commutatore sotto carico deve soddisfare alle condizioni di carico nominale come mostrato nella tabella 1. La vita elettrica dei suoi contatti non deve essere inferiore a 200.000 operazioni.

1.10 Il commutatore nella prova di capacità di interruzione, deve essere sottoposto ad una corrente doppia della nominale per 100 manovre, come mostrato nella tabella 1.

1.11 La vita meccanica del commutatore sotto carico non deve essere non inferiore alle 800.000 manovre.

Tabella 1 Dati tecnici delle serie CM del commutatore sotto carico

Elementi	Specifica		CMI 500 CMIII 500	CMI 600 CMIII 600	CMI 800	CMI 1200	CMI 1500
1	Corrente nominale massima di impiego (A)		500	600	800	1200	1500
2	Frequenza nominale (Hz)		50 o 60				
3	Collegamento		Trifase per il punto di neutro nel collegamento a stella Monofase per qualsiasi collegamento selezionabile degli avvolgimenti.				
4	Tensione massima nominale di gradino (V)		3300				
5	Capacità nominale di gradino (kVA)		1400	1500	2000	3100	3500
6	Corrente di tenuta al corto circuito (kA)	Termale (3s)	8	8	16	24	24
		Dinamico (picco)	20	20	40	60	60
7	Posizioni di funzionamento massime	Senza preselettore Con preselettore	18 (la regolazione lineare speciale può arrivare fino a 34) 35 (la regolazione speciale multipla grossa può arrivare fino a 107)				
8	Isolamento al suolo (kV)	Tensione massima del Sistema Um	72.5	126	170	252	
		Tensione di tenuta a frequenza nominale (50Hz, 1min)	140	230	325	460	
		Tensione di tenuta ad impulso atmosferico (1.2/50µs)	350	550	750	1050	
9	Selettore di prese		4 gradi di B,C,D e DE in base al livello di isolamento				
10	Vita meccanica		Non inferiore a 800.000 operazioni				
11	Vita del contatto		Non inferiore a 200.000 operazioni				
12	Vano olio dell'interruttore di commutazione	Pressione del servizio	0.03MPa				
		Prova di dispersione	Nessuna dispersione sotto 0,06 MPa per 24 ore				
		Protezione dalla sovrappressione	Cappuccio di scoppio scoppia a 300+/- 20%kPa				
		Relè di protezione	Velocità del flusso dell'olio fissata a 1,0m/s +/- 10%				
13	Comando motore		SHM-1 o CMA7				

N.B.: La potenza di gradino è uguale al prodotto tra la tensione di gradino e la corrente di gradino.
La potenza nominale di gradino è la massima potenza che può transitare in ciascun gradino a regime.

Tabella 2: Grado di isolamento del selettore di prese (unità di misura: kV)

Codice di designazione	Selettore di prese tipo B		Selettore di prese tipo C		Selettore di prese tipo D		Selettore di prese tipo DE	
	1.2/50µs	50Hz 1min	1.2/50µs	50Hz 1min	1.2/50µs	50Hz 1min	1.2/50µs	50Hz 1min
a	265	50	350	82	460	105	550	120
b	265	50	350	82	460	146	550	160
a ₀	90	20	90	20	90	20	90	20
a ₁	150	30	150	30	150	30	150	30
c ₁	485	143	545	178	590	208	660	230
c ₂	495	150	550	182	590	225	660	250
d	265	50	350	82	460	105	550	120

a₀ : Il livello di isolamento si riferisce alla situazione con protezione di spinterometrica; quando l'impulso pieno della tensione è di 130kV, lo spinterometro risponderà al 100%.

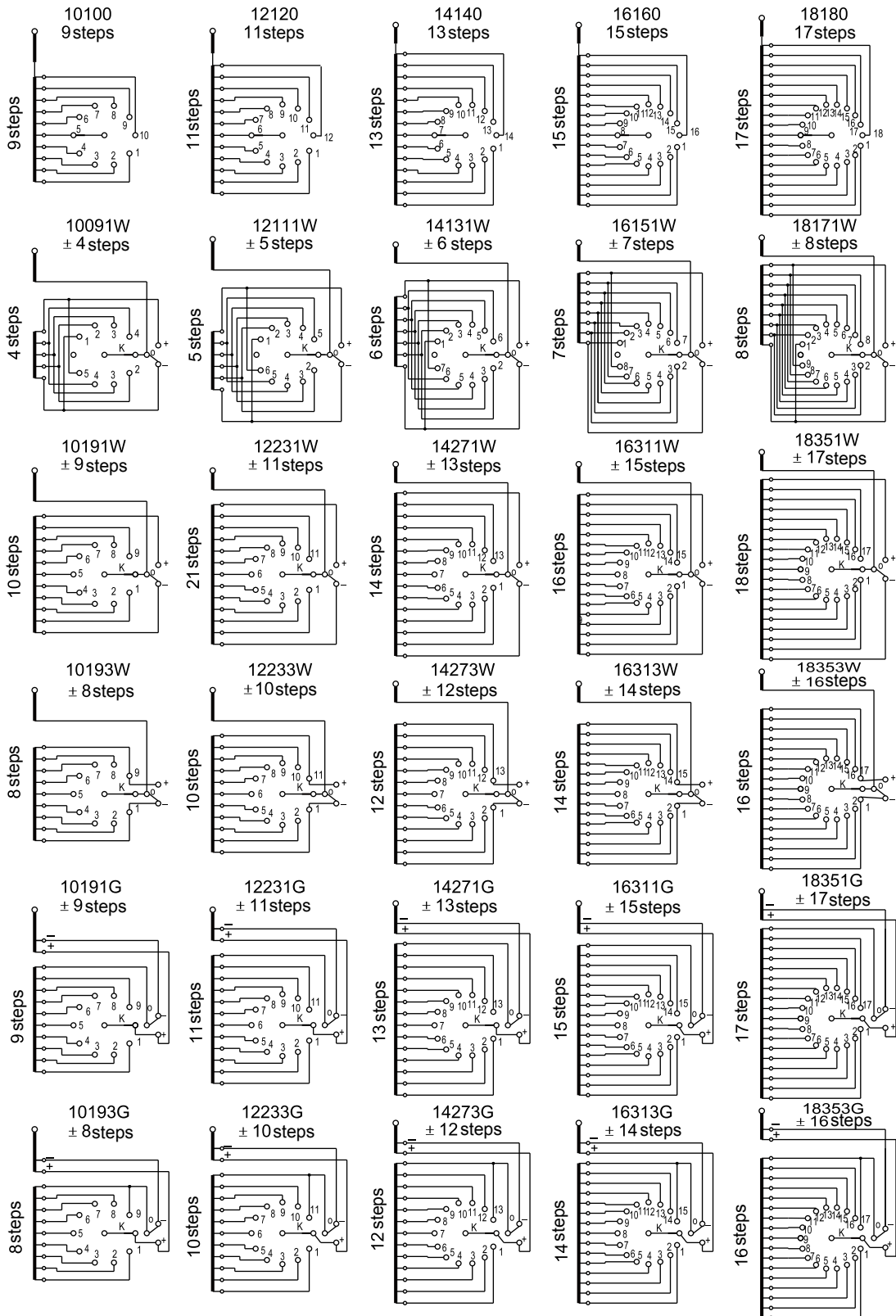
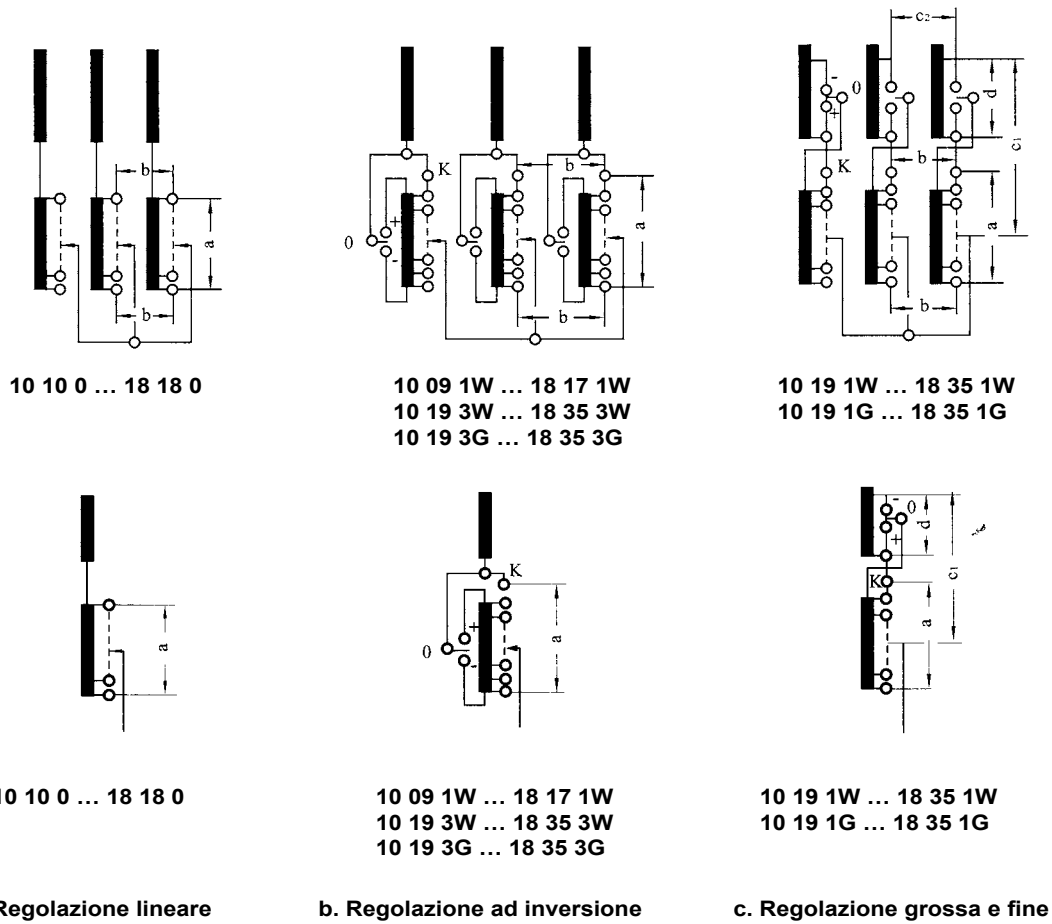


Fig. 3 Schema del circuito di base



10 10 0 ... 18 18 0

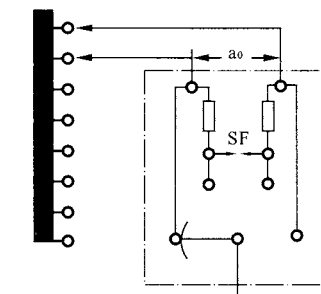
10 09 1W ... 18 17 1W
 10 19 3W ... 18 35 3W
 10 19 3G ... 18 35 3G

10 19 1W ... 18 35 1W
 10 19 1G ... 18 35 1G

10 10 0 ... 18 18 0

10 09 1W ... 18 17 1W
 10 19 3W ... 18 35 3W
 10 19 3G ... 18 35 3G

10 19 1W ... 18 35 1W
 10 19 1G ... 18 35 1G



d. Interruttore di commutazione

Significato del simbolo di distanza di isolamento:

- a — Tra la presa massima e la presa minima della stessa fase;
- b — Tra le prese diverse dello stesso avvolgimento di regolazione;
- a₀ — Tra due prese adiacenti;
- c₁ — Tra il principio dell'avvolgimento di regolazione grossa e il finale dell'avvolgimento fine;
- c₂ — Tra il principio dell'avvolgimento di regolazione grossa di fasi diverse;
- d — Tra l'inizio e la fine delle prese dell'avvolgimento di regolazione grossa della stessa fase.

Fig. 4 Modalità di collegamento base dell'avvolgimento di regolazione

2. Struttura del commutatore sotto carico

Questo prodotto presenta una struttura con copertura combinata sul commutatore sotto carico. È composto da un interruttore di commutazione, un comparto dell'olio e un selettore di prese (con o senza preselettore) come mostrato nelle Fig. 1 e 2.

2.1 Interruttore di commutazione

L'interruttore di commutazione è composto da un'unità di comando, un albero di isolamento, un meccanismo di accumulazione dell'energia, un meccanismo di azionamento (sistema dei contatti) e da un resistore di transizione. Il meccanismo di accumulazione dell'energia è posizionato all'apice del meccanismo di azionamento ed è comandato da un albero di isolamento. Il resistore di transizione è installato sulla parte più bassa del meccanismo di azionamento, così da formare un set completo di componenti da installare facilmente nel comparto dell'olio dell'interruttore di commutazione, come mostrato nella Fig. 5.



Fig. 5 Interruttore di commutazione

2.1.1 Albero rotante isolato

L'albero rotante isolato è composto da una sbarra isolante appositamente prodotta, da un anello a corona e da un perno dell'albero. L'albero stesso non è solo un albero di comando che comanda l'interruttore di commutazione e il selettore di prese, ma rappresenta anche il principale isolamento dell'interruttore, in grado di resistere alla tensione verso terra del commutatore.

2.1.2 Unità di accumulazione di energia

Il funzionamento dell'interruttore di commutazione è consentito dall'unità di accumulazione di energia. Questa unità impiega il principio di innesco ed è composta da una ruota eccentrica comandata da uno scivolo superiore, uno scivolo inferiore, una molla di compressione e accumulazione dell'energia, una guida di scorrimento, un morsetto, una ruota a camme e da una staffa come mostrato in Fig. 6. Il morsetto, controllato dalla parete laterale dello scivolo superiore chiude la ruota a camme in luogo così da mantenere lo scivolo inferiore nella sua posizione originale. Quando la ruota eccentrica muove lo scivolo superiore lungo la guida di scorrimento, la molla si comprime per accumulare energia. Non appena la parete laterale dello scivolo



Fig. 6 Unità di accumulo dell'energia

superiore consente al morsetto corrispondente di allontanarsi dalla ruota a camme chiusa, la piastra dello scivolo inferiore imprimerà la forza rotante al manicotto dell'albero della ruota a camme, così da azionare l'interruttore di commutazione.

2.1.3 Meccanismo di contatto

Il sistema di contatto dell'interruttore di commutazione impiega un "trasferimento a due resistori" con due interruttori in parallelo e una molla di compensazione nella parte bassa dei contatti. Il sistema è formato da un sistema di contatti mobili e da un sistema di contatti fissi, come è possibile notare nelle Fig. 7 e 8.

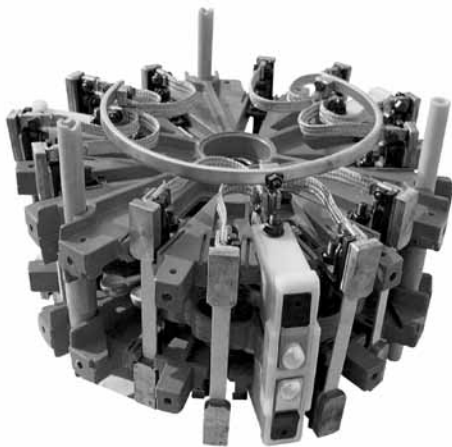


Fig. 7 Struttura di contatto dell'interruttore di commutazione



Fig. 8 Involucro del contatto (contatto stazionario dell'interruttore di commutazione)

I contatti mobili sono installati nella scanalatura della guida superiore e inferiore con una buona resistenza di isolamento e sono collegati alla scanalatura curva del settore di conversione con spine rotanti. I contatti stazionari sono separati da una camera di estinzione dell'arco, posizionati sull'involucro del contatto come mostrato nella Fig. 8.

C'è una molla di compensazione installata all'estremità del settore così che la sequenza di azionamento non sarà disturbata dopo che i contatti vengono bruciati.

2.1.4 Il resistore di transizione

I resistori di transizione sono fatti di nichel resistente alle temperature elevate, da un cavo di cromo avvolto a spirale e sono separati da piastre di fissaggio in ceramica montate all'interno del telaio isolante. Vedi Fig. 9.



Fig. 9 Resistori del telaio isolante

I resistori di transizione sono disposti in modo uniforme in direzione radiale e collegati ai contatti di transizione dell'interruttore di commutazione. Vedi Fig. 10.

Quando si avvia il meccanismo di commutazione, i contatti mobili producono un movimento lineare lungo la scanalatura della piastra di guida e rendono possibile il meccanismo di commutazione in base ad una



Fig. 10 Disposizione dei resistori di transizione

sequenza specifica con i contatti stazionari disposti sulla parete interna dell'involucro del contatto.

2.2 Comparto dell'olio dell'interruttore di commutazione

Il comparto dell'olio dell'interruttore di commutazione separa l'olio sporco di residui carboniosi prodotti dall'arco elettrico dell'interruttore, dall'olio nella cassa del trasformatore, in modo da mantenere pulito il trasformatore. È composto da 4 parti: flangia della testa, coperchio superiore, cilindro isolato e fondo del cilindro. Vedi Fig. 11.



Fig. 11 Vano dell'olio dell'interruttore di commutazione

2.2.1 Flangia della testa

La flangia della testa è una colata di precisione di lega di alluminio, fissata al cilindro di isolamento. È divisa in un contenitore a punta e a campana. Il commutatore è installato sul coperchio della cassetta del trasformatore mediante la flangia della testa. Sulla flangia di testa del commutatore ci sono tre tubi a gomito e un tubo di sfiato. Il tubo a gomito R è collegato al conservatore attraverso il relè di protezione del commutatore. Il tubo a gomito S di aspirazione dell'olio è utilizzato per aspirare l'olio dell'interruttore di commutazione. È collegato ad un tubo isolante dell'olio attraverso la flangia della testa del commutatore. Questo tubo di aspirazione dell'olio si estende fino alla base del vano dell'olio. Il tubo a gomito Q riempito di olio agisce come tubo di rientro dell'olio per l'interruttore di commutazione. Un altro tubo di passaggio E agisce come tubo di sfiato per l'eccedenza di olio del trasformatore. (Vedi Appendice 1).

2.2.2 Coperchio superiore

Sul coperchio superiore del commutatore è installato un cappuccio di sicurezza per evitare la sovrappressione del vano olio. Sul coperchio superiore sono inoltre installati orizzontalmente: un riduttore angolare di trasmissione del moto, una finestra di ispezione per la posizione delle prese e una vite di spurgo. Vedi Fig. 12. L'anello di tenuta viene impiegato per la sigillatura onde evitare le perdite del commutatore.

2.2.3 Cilindro isolante

Il cilindro isolante è fatto di fibra di vetro epossidico che possiede una eccellente proprietà di isolamento e meccanica. La sua estremità superiore è fissata alla flangia della

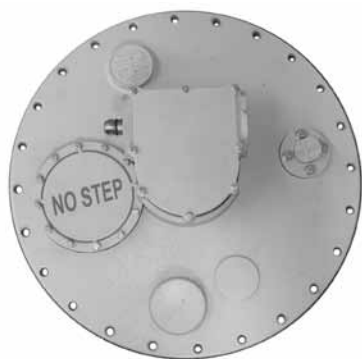


Fig. 12 Coperchio superiore

testa, mentre quella inferiore è fissata al fondo del cilindro. Gli anelli di tenuta sono utilizzati per la sigillatura del giunto.

2.2.4 Il fondo del vano

Il fondo è composto da una fusione in lega di alluminio e vi passa attraverso un albero di comando. L'estremità superiore dell'albero è collegata all'interruttore di commutazione attraverso un connettore e l'estremità inferiore comanda il selettore di prese attraverso l'ingranaggio sul fondo del cilindro. Sul fondo del cilindro vi è un dispositivo autobloccante per l'indicazione della posizione delle prese. Il meccanismo di azionamento di indicazione della posizione sarà autobloccante durante il sollevamento dell'interruttore di commutazione in modo che la posizione sarà autobloccante e la posizione non sarà disturbata. Vedi Fig. 13.



Fig. 13 Fondo del vano

2.3 Selettore di prese

Il selettore di prese è composto da un meccanismo di comando passo passo e da un sistema di contatto. Il selettore di prese può essere installato con o senza un preselettore. Vedi Fig. 14.

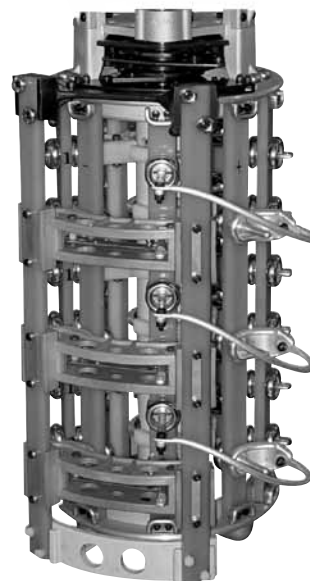


Fig. 14 Selettore di prese (con preselettore)

2.3.1 Meccanismo di comando passo passo (anche noto come meccanismo a ruota di Ginevra)

Consiste di due ruote scanalate e di un pezzo di trasmissione. Durante ciascuna operazione di cambio prese, il pezzo di trasmissione ruota di mezzo giro; il suo movimento si trasforma in un movimento irregolare passo passo di 72° o meno, così da muovere i contatti di ponte del selettore di prese da una presa all'altra. Le due ruote di Ginevra funzionano in modo alternato. La spina meccanica nel meccanismo della ruota scanalata è utilizzata per evitare che il selettore di prese con i comandi manuali oltrepassi le posizioni iniziale e finale.

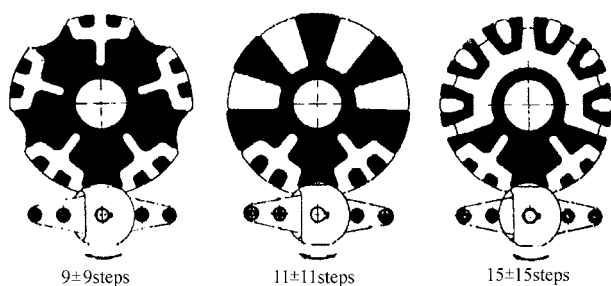


Fig. 15 Sistema delle ruote di Ginevra

2.3.2 Sistema di contatto

Il sistema di contatti del selettore di prese impiega un tipo di “uscita interna ed ingresso esterno” che collega il sistema. Esso include un cilindro centrale isolante con un anello corrente, sbarre isolanti con contatti stazionari, un albero di comando, contatti di ponte e flange superiori e inferiori.

Le sbarre isolanti sono disposte intorno alla parte periferica delle flange inferiori e superiori. I contatti stazionari dei numeri pari e dispari sono installati nelle sbarre. Inoltre, è installato anche un anello a corona in modo da livellare la superficie del campo elettrico. I contatti stazionari sono collegati all’anello di contatto sul cilindro centrale isolante attraverso i contatti di ponte.

Il cavo di collegamento dell’anello di contatto è condotto fuori del cilindro centrale isolante ed è collegato all’interruttore di commutazione.

Il contatto a ponte del selettore di prese adotta una struttura di serraggio superiore e inferiore. È guidato dal meccanismo a ruota di Ginevra attraverso l’albero di comando che lo fa ruotare attorno all’anello di contatto, così che entra in contatto con le prese sulle sbarre di isolamento del selettore in sequenza. Poiché le due

principali molle comprimono sui contatti mobili, viene sempre mantenuto un contatto a quattro punti come mostrato in Fig. 16, realizzando un raffreddamento senza regolazioni ed efficiente.

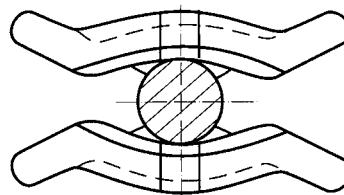


Fig. 16 Il contatto del selettore di prese

2.3.3 Il preselettore

Il preselettore è classificato nella regolazione ad inversione e in quella grossa e fine. Vedi Fig. 17 e 18. È un dispositivo semplice e compatto. Le sbarre isolanti del contatto stazionario sono sistemate sulla periferia superiore e inferiore della flangia del selettore di prese. Il preselettore è azionato dalla ruota di Ginevra.

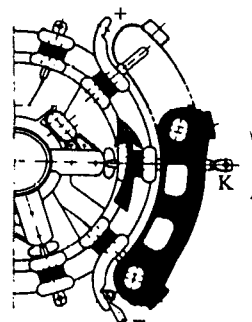


Fig. 17 Sistema di contatto del preselettore ad inversione (invertitore)

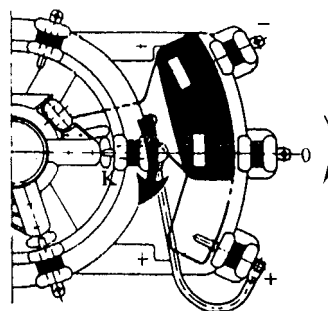


Fig. 18 Sistema di contatto del preselettore di regolazione Grossa

3. Principio di funzionamento

Il commutatore sotto carico impiega il principio di transizione del resistore. Può cambiare sotto carico le prese dell'avvolgimento di regolazione del trasformatore.

La sequenza del cambio di presa è mostrata nelle Fig. 19 e 20. La linea in grassetto rappresenta il percorso della corrente.

Esempio 1: sequenza di commutazione dalla posizione 4 alla posizione 5 della presa

(a) 4 è in fase di conduzione prima dell'operazione di commutazione del commutatore. Il gruppo di contatti pari del selettore di prese è commutato dalla posizione della presa 3 alla posizione 5.

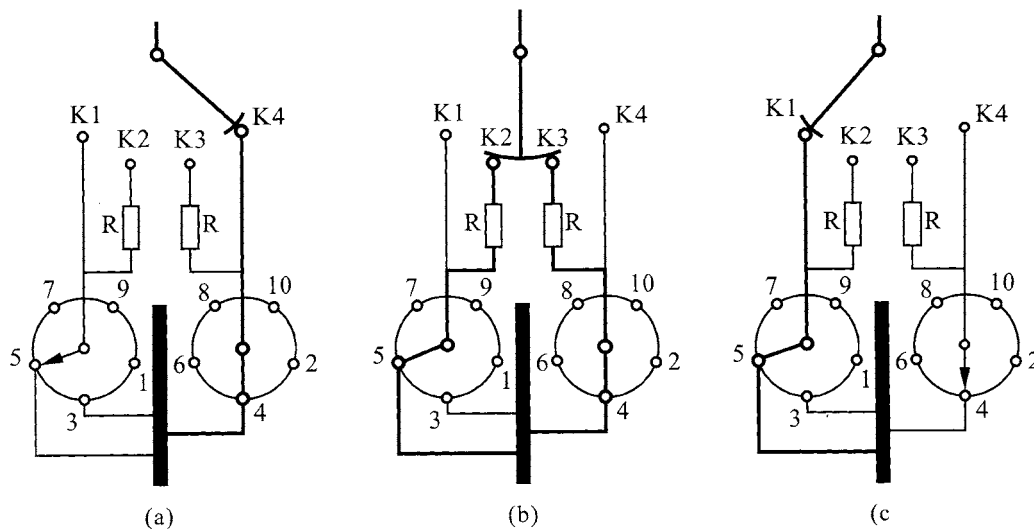


Fig. 19 La sequenza di commutazione dalla posizione 4 alla 5 della presa

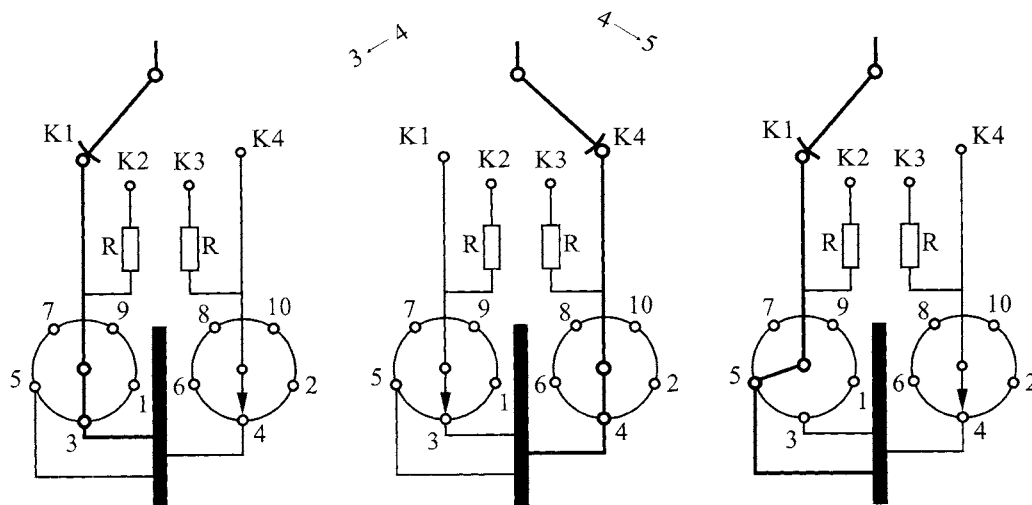


Fig. 20 La sequenza di commutazione dalla posizione 4 alla posizione 3 o dalla 4 alla 5 della presa.

(b) Affinché il deviatore completi il collegamento K2, K3, una corrente circolante è generata tra i resistori di transizione. La corrente di carico attraverserà poi i contatti K2 e K3.

c) La commutazione è completata, la presa 5 è ora in fase di conduzione.

Esempio2: la sequenza di commutazione dalla posizione 4 alla 3 della presa. Poiché la commutazione dell'interruttore di commutazione è condotta sia verso destra sia verso sinistra per ciascuna operazione. Se la commutazione è dalla presa in posizione 4 alla presa in posizione 3, i contatti mobili del selettore di posizione possono resistere ancora. Tuttavia, nel caso in cui la commutazione continua è da 3 a 2, la sequenza e il funzionamento saranno allora ripristinati interamente come nell'esempio1.

3.1 Principio di funzionamento meccanico del selettore di prese

Il funzionamento del selettore di prese inizia con la messa in marcia del motore elettrico del comando motore. La forza motrice è trasferita al riduttore angolare sul coperchio superiore del selettore di prese attraverso l'albero di trasmissione e la cassetta della puleggia della cinghia. In seguito il riduttore è azionato dal meccanismo di accumulazione di energia e l'albero che passa attraverso l'interruttore di commutazione nella parte inferiore del cilindro.

Là la frizione dell'ingranaggio della parte inferiore del cilindro è collegata al meccanismo della ruota di Ginevra del selettore di prese. La rotazione della ruota di Ginevra consente al ponte di contatto di ruotare di un angolo che corrisponde ad un passo così che il ponte di collegamento si collegherà alla presa desiderata dell'avvolgimento senza carico. Allo stesso tempo la ruota eccentrica del meccanismo di accumulazione dell'energia consente allo scivolo superiore di muoversi lungo la guida di scorrimento. La molla tra lo scivolo superiore ed inferiore è compressa per l'energia immagazzinata. La ruota a camme è chiusa dalla presa per mantenere lo scivolo inferiore nella sua posizione originaria.

Quando lo scivolo superiore si muove verso la posizione di uscita, la parete laterale dello scivolo superiore consente alla ganascia corrispondente di allontanarsi dalla ruota a camme chiusa in modo da sbloccare il meccanismo di accumulazione dell'energia e far funzionare l'interruttore di commutazione. Allo stesso tempo, lo scivolo inferiore si muove verso la nuova posizione la ganascia della presa si aggancia ancora con la ruota a camme, il meccanismo si chiude per preparare la successiva operazione di cambio presa.

Il meccanismo del comando motore si interrompe automaticamente dopo aver eseguito un cambio di presa.

4. Il metodo di installazione del commutatore sotto carico

4.1 Le dimensioni di ingombro del commutatore sotto carico

4.1.1 La dimensione di montaggio del commutatore sotto carico

Lo schema di installazione del selettore di prese e le sue dimensioni di montaggio sono mostrati nei disegni allegati all'Appendice.

4.1.2 Il selettore di prese è installato sul coperchio della cassa dell'olio del trasformatore attraverso la sua flangia di testa. Di conseguenza, è richiesta una flangia di montaggio con un diametro interno di 650mm sul coperchio della cassetta insieme ad una guarnizione di tenuta resistente all'olio (fornita dall'utente). Lo spessore della guarnizione di tenuta può essere lo stesso della guarnizione di tenuta del coperchio del cassone dell'olio del trasformatore (vedi l'Appendice 5).

Le borchie saranno utilizzate con una delle sue estremità filettata nella flangia di montaggio. La borchia dovrebbe essere progettata almeno 45mm sopra della flangia di montaggio.

4.1.3 L'installazione del commutatore sotto carico sul coperchio del trasformatore.

Le procedure di installazione dettagliate sono le seguenti:

4.1.3.1 Disporre separatamente l'interruttore di commutazione e il selettore di prese del commutatore sul livello della superficie.

4.1.3.2 Rimuovere le viti di collegamento

(6xM12) tra l'interruttore di commutazione e il selettore di prese.

4.1.3.3 Rimuovere il perno di riferimento colorato di rosso dal connettore scorrevole del meccanismo a ruota di Ginevra passo passo del selettore di prese. Non rimuovere il connettore.

4.1.3.4 Il conduttore del selettore di prese dev'essere installato durante il montaggio in fabbrica.

4.1.3.5 Sollevare l'interruttore di commutazione e disporlo sul selettore di prese. Si prega di non danneggiare il connettore scorrevole del meccanismo a ruota di Ginevra passo passo.

4.1.3.6 Serrare le sei viti M12 con testa incassata tra lo stand di sostegno del meccanismo a ruota di Ginevra del selettore di prese e il fondo del cilindro dell'interruttore di commutazione. Si prega di prestare attenzione alla perpendicolarità dell'interruttore di commutazione e del selettore di prese.

4.1.3.7 Pulire accuratamente la parte inferiore della superficie della testa della flangia del commutatore e la superficie di tenuta della flangia di montaggio.

4.1.3.8 Sollevare il commutatore completo e inserirlo accuratamente nel trasformatore attraverso il foro di montaggio sul coperchio del cassone del trasformatore. Si prega di non danneggiare i terminali sul selettore di prese e gli anelli a corona sul comparto dell'interruttore

di commutazione.

4.1.3.9 Controllare la posizione della testa e la sua posizione di settaggio. Assicurare la testa della flangia del commutatore alla flangia di montaggio. Infine, rimuovere la caviglia o perno di riferimento colorato di rosso dal connettore intermedio della ruota dentata al fondo del cilindro dell'interruttore di commutazione (Vedi Fig. 21)

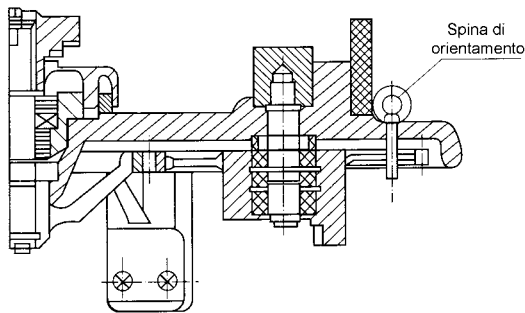


Fig. 21 Spina di orientamento dell'interruttore di commutazione

4.1.4 Installazione del commutatore sotto carico sul coperchio a campana del trasformatore
L'installazione "a campana" del commutatore sotto carico presenta una testa del commutatore appositamente progettata che può essere smontata (Vedi Appendice 3). È composta da due parti: una parte consiste di una flangia intermedia installata temporaneamente sulla struttura di supporto del trasformatore. Il cilindro isolante della camera dell'olio dell'interruttore di commutazione è installato su questa flangia; la seconda parte consiste di una flangia della testa assicurata sul coperchio della cassa a campana del trasformatore. Queste due flange sono fermamente collegate insieme dalla guarnizione di tenuta e agli elementi di fissaggio.

La procedura di installazione del commutatore

sotto carico sul coperchio a campana della cassa del trasformatore è la seguente:

4.1.4.1 Smontare la testa del commutatore

Per installare il commutatore è necessario separare la flangia della testa del commutatore dalla camera dell'olio.

a. Rimuovere il coperchio superiore del commutatore. Fare attenzione all'anello di tenuta sul coperchio.

b. Rimuovere l'indicatore di posizione. Conservare le rondelle elastiche per ulteriori montaggi.

c. Svitare i cinque dadi di fissaggio M8 dalla piastra di supporto più in alto dell'interruttore di commutazione nell'area non colorata di rosso.

d. Sollevare con cura l'interruttore di commutazione. Fare attenzione a non danneggiarlo. Tenere l'interruttore in posizione verticale.

e. Rimuovere il tubo di aspirazione dell'olio. Fare attenzione all'anello di tenuta sulla testa del tubo di aspirazione quando questo viene tirato fuori dal commutatore.

f. Rimuovere i 17 x M8 dadi dall'area colorata di rosso della flangia della testa del commutatore.

g. Sollevare la flangia della testa del commutatore dalla flangia intermedia. Prestare attenzione alla guarnizione di tenuta.

4.1.4.2 Fissare il selettore di prese alla base del comparto dell'olio dell'interruttore di

commutazione.

a. Rimuovere la vite di collegamento tra l'interruttore di commutazione e il selettore di prese.

b. Rimuovere la spina rossa dal connettore scorrevole del meccanismo a ruota scanalata scorrevole del selettore di prese. Non muovere la parte mobile scanalata del connettore.

c. con la piastra di sollevamento (vedi Appendice 6) fornita dal produttore, sollevare l'interruttore di commutazione e posizionarlo sul selettore di prese. Fare attenzione a non danneggiare il connettore scorrevole del meccanismo a ruota di Ginevra.

d. serrare le viti 6 x M12 a testa cilindrica, tra il banco di sostegno del meccanismo a ruota di Ginevra del selettore di prese e il fondo del comparto olio dell'interruttore di commutazione.

e. fissare il conduttore di collegamento con la vite esagonale M10. Assicurarsi che il conduttore sia allineato con il cilindro isolante. Non tagliare il coperchio di schermatura (Vedi figura 22).

f. dal connettore di ingranaggio intermedio al fondo del vano olio, rimuovere la spina colorata di rosso (vedi fig. 18). Per assicurare il corretto funzionamento del commutatore e una posizione corretta di montaggio, il commutatore a campana dovrebbe essere pre-assemblato. La procedura di pre-assemblaggio è la seguente:

a. Avvicinare la flangia intermedia e la flangia della testa (allineamento di "Δ" su entrambe le flangie). Per

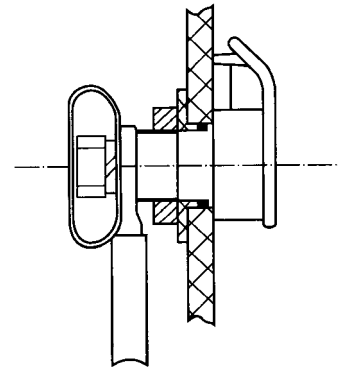
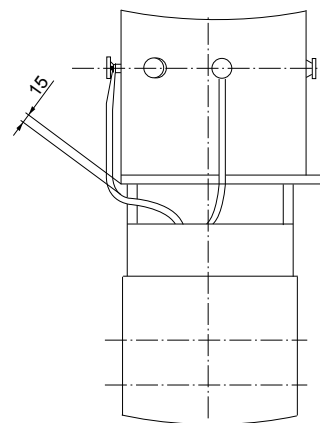


Fig. 22 Schema di collegamento tra il selettore di prese e l'interruttore di commutazione.

l'installazione e il collegamento.

Per assicurare l'isolamento elettrico dell'interruttore, la distanza tra il cavo di collegamento e l'elemento metallico alla base del cilindro deve essere superiore ai 15mm; si veda di seguito:



Per il commutatore a campana, nel trasformatore deve esserci una struttura di supporto regolabile.

Primo passaggio: Il montaggio temporaneo del commutatore sulla struttura di supporto: mediante la piastra di sollevamento (vedi l'Appendice 6) fornita dall'azienda produttrice, collocare il commutatore assemblato sulla

struttura di supporto. Permettere l'installazione temporanea della flangia intermedia sulla struttura di supporto. Si veda l'esempio di seguito:



Secondo passaggio: Allineamento della flangia pre-installata e la flangia intermedia: spostare la flangia della testa verso la flangia del trasformatore. Prestare attenzione all'allineamento del simbolo "Δ", regolare al fine di permettere alla flangia della testa di essere allineata naturalmente con la flangia intermedia e confermare la posizione di installazione del commutatore sulla struttura di supporto.

Terzo passaggio: Regolazione della distanza di montaggio tra la flangia intermedia e la testa della flangia.

Per regolare la struttura di supporto flessibile, sollevare o abbassare la posizione di installazione della flangia intermedia per assicurare lo spazio di installazione tra la flangia intermedia e la testa della flangia

conformi a 5-20mm (vedi Appendice 3).

Quarto passaggio: Quando la pre-installazione del commutatore sulla struttura di supporto del trasformatore è corretta, collegare il cavo principale tra il commutatore e la presa del avvolgimento di regolazione come indicato nella sezione 4.2 di questo manuale.

Quinto passaggio: dopo aver collegato il cavo principale della presa, controllare la condizione, se la posizione del commutatore non è variata e il cavo principale è conforme ai requisiti (lunghezza adeguata, senza deformazione e applicato sul commutatore) ciò può garantire che la posizione delle due flangie è corretta quando viene assemblato il trasformatore del commutatore.

4.2 Il collegamento del conduttore tra l'avvolgimento di regolazione e il commutatore.

4.2.1 Selettore di prese e cavo di collegamento. Gli avvolgimenti delle prese dovrebbero essere collegati secondo lo schema del cavo fornito al momento della consegna. I terminali del selettore di prese sono posizionati sulla sbarra di isolamento dove sono segnate le posizioni di contatto. C'è un bullone M10 su ciascuno dei terminali del selettore di prese. I connettori dell'avvolgimento di presa possono essere installati direttamente su tale bullone. Gli anelli a corona sono impiegati e chiusi con i dadi M10. Dopo aver serrato i bulloni di collegamento, ruotare il coperchio dello schermo di 90°, fino a coprire completamente il dado. (vedi figura 23) I terminali di collegamento positivo e negativo (+/-) del selettore di prese sono rappresentati

da una piastra di collegamento a forma di linguetta, sulla quale vi è un foro per il bullone esagonale. Il terminale di collegamento K è un'estensione del terminale di collegamento del selettore di prese ed ha anche un foro per i bulloni esagonali.

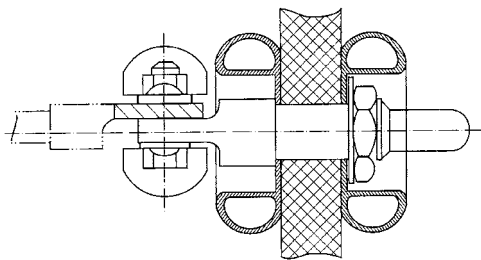


Fig.23

Fare attenzione durante il collegamento del cavo tra il selettore di prese e l'avvolgimento di regolazione.

4.2.1.1. Il cavo del terminale non deve applicare nessuna forza sul selettore di prese (vedi figura).

a. Il cavo di collegamento dovrebbe essere cablato dall'avvolgimento di regolazione nella direzione del selettore di prese. Evitare di sollecitare il cavo in un'unica direzione causando la deformazione del tratto terminale sul selettore di prese.

b. Il cavo di collegamento tra il finale del terminale del selettore di prese e il cavo del trasformatore non deve essere troppo corto. Deve essere morbido e non dovrebbe essere rivestito con pittura isolante per evitare l'irrigidimento eccessivo dello stesso, che può provocare un aggravio di carico sulla sbarra isolante di supporto.

c. La fine del cavo che collega il selettore di prese prende la forma di un anello esteso (circolare) così che la sbarra isolante del selettore di prese non sarà influenzata dagli sforzi eventuali.

d. Il cavo terminale del selettore di prese deve essere tirato fuori dall'esterno della gabbia. Non bisogna permettere che il cavo passi attraverso l'interno della gabbia.

e. Il cavo terminale del preselettore deve essere tirato fuori dall'esterno della sbarra isolante del preselettore. Un'adeguata distanza di isolamento dovrebbe essere mantenuta tra il cavo e la sbarra isolante dei contatti mobili del preselettore in modo che si eviti l'impedimento del funzionamento del preselettore.

f. Il commutatore a campana dovrebbe essere sollevato di 5-20 mm dopo il collegamento del cavo di collegamento. Di conseguenza occorre prestare una particolare attenzione al grado di tensione del cavo di collegamento. Si consiglia di installare la flangia intermedia sulla struttura di supporto; in seguito porre il distanziale tra la flangia intermedia e la flangia della testa così da ottenere il divario di assemblaggio richiesto. Infine il cavo sarà fissato e il distanziale temporaneo verrà rimosso. Controllare il grado di tensione del cavo di collegamento e se il commutatore è influenzato dalla forza applicata dallo stesso.

4.2.1.2 Non danneggiare il terminale di collegamento del selettore di prese durante l'installazione dello stesso

4.2.2 Il cavo di collegamento del selettore di

prese

4.2.2.1 Con commutatore trifase.

Per il commutatore trifase, l'interno dell'interruttore di commutazione sarà collegato a Y. Di conseguenza, c'è un solo punto di neutro sul vano dell'olio dell'interruttore. Il punto di neutro che collega il terminale ha un terminale filettato M10.

4.2.2.2 Con commutatore monofase

Il commutatore monofase è formato dal collegamento in parallelo dei contatti del commutatore trifase, sul vano dell'olio dell'interruttore di commutazione c'è un anello conduttore, il terminale di uscita del commutatore è collegato a questo anello. Su questo anello ci sono tre fori passanti $\Phi 12.5$, da utilizzare per il collegamento terminale, dopo di che dovranno essere coperte da schermi e da dadi M10. Dopo aver serrato i dadi, la rondella degli schermi deve essere sollevata di 90° per arrestare l'allentamento del dado.

4.3 Prova dei rapporti di trasformazione

Prima di essiccare il trasformatore deve essere condotto un test per la verifica dei rapporti di trasformazione in tensione alternata. Per movimentare il commutatore, utilizzare l'apposita manovella in dotazione al quadro di comando, oppure agire con una manovella sul giunto angolare posto sulla testa del commutatore. In questo caso, per ciascuna operazione di cambio prese sono richiesti 16,5 giri dell'albero di comando orizzontale. Poiché il commutatore non è immerso nell'olio, il numero di cambi di presa deve essere ridotto al minimo. A prova completata, il commutatore deve essere riportato nella posizione impostata

dalla fabbrica produttrice. Se invece si opera direttamente dal quadro di comando, quest'ultima operazione non è richiesta.

4.4 Essiccazione del trasformatore e riempimento di olio

4.4.1 Il commutatore deve essere essiccato per garantire il suo livello di isolamento. In genere viene essiccato insieme al trasformatore ma può essere essiccato anche separatamente mediante lo stesso processo che è il seguente:

4.4.2 Essiccatura sotto vuoto

a. Essiccatura in forno. Durante la fase di essiccazione, il coperchio del commutatore deve essere rimosso. Si prega di mantenere non ostruito il tubo dell'olio. La temperatura del forno in cui mettere il commutatore deve essere di circa 60° . Il forno inoltre deve essere riscaldato a pressione atmosferica. La velocità di salita della temperatura dev'essere di $10\text{ C}^\circ/\text{h}$ e la temperatura di riscaldamento massima non superiore a 110 C° .

Essiccazione preliminare: il processo deve essere condotto in aria naturale; la temperatura massima non superiore a 110 C° e la durata di 20 ore.

b. Essiccazione nella cassa dell'olio del trasformatore.

Quando il trasformatore è essiccato sotto vuoto nella sua cassa dell'olio, il coperchio superiore del commutatore deve essere tenuto chiuso durante l'intero processo. Per migliorare il tasso di essiccazione del vano dell'olio dell'interruttore di commutazione e il meccanismo

dell'interruttore deve essere utilizzato un tubo by-pass fornito dall'azienda produttrice (vedi Appendice 8) al fine di collegare la flangia di riempimento olio sulla testa del commutatore alla flangia del tubo di eccedenza sulla cassa dell'olio del trasformatore (vedi Appendice 1 per la posizione della flangia).

4.4.2.1 Fase di essiccazione con vapore

Quando viene impiegato il vapore per asciugare il trasformatore e il commutatore, la vite di scarico dell'olio alla base del vano olio dovrebbe essere svitata per facilitare il drenaggio della condensa del vapore del kerosene. Dopo la fase di asciugatura con il vapore, la vite di scarico deve essere serrata nuovamente.

a. Asciugatura in forno

In caso di asciugatura in forno, il coperchio superiore del commutatore deve essere rimosso. Si prega di mantenere libero da ostacoli il tubo di estrazione dell'olio.

Riscaldamento:

con temperatura massima del vapore di kerosene di 90 C°, e la durata del riscaldamento è di 3-4 ore.

Asciugatura:

Aumentare di 10 C°/h la temperatura del vapore del kerosene. La temperatura massima sarà di 125 C°. Il tempo di essiccazione dipende dal tempo richiesto per il trattamento del trasformatore.

b. Asciugatura nella cassa dell'olio del trasformatore.

Se il trasformatore è essiccato nella fase al

vapore nella sua cassa dell'olio, il coperchio della testa del commutatore deve essere chiuso durante l'intero processo di asciugatura. Il vapore del kerosene per l'asciugatura dovrebbe entrare contemporaneamente nella cassa del trasformatore e nel vano dell'olio dell' commutatore. Per accelerare il processo di asciugatura del vano dell'olio del commutatore e del suo meccanismo, dovrebbe essere utilizzato almeno un tubo di ingresso del vapore del kerosene di $\Phi 50$ mm per collegare la flangia del tubo di riempimento olio del commutatore e la flangia del tubo di aspirazione dell'olio.

Dopo la fase di essiccazione con il vapore, controllare il serraggio della vite di scarico dell'olio alla base del vano olio del commutatore.

Attenzione dopo il processo di essiccazione di un commutatore:

a. dopo il processo di essiccazione, il commutatore senza olio non deve essere azionato. Se è necessario effettuare operazioni, il vano olio del commutatore deve essere interamente riempito con l'olio del trasformatore ed il selettore di prese lubrificato con l'olio del trasformatore.

b. controllare il serraggio degli elementi di fissaggio. Se un elemento di fissaggio è lento, deve essere stretto di nuovo.

4.4.2 Riempimento con l'olio

Il coperchio della testa del commutatore è chiuso ancora. Serrare i 24 bulloni M10. Prestare attenzione alla posizione corretta dell'anello di tenuta. Sia il trasformatore

che l'interruttore di commutazione devono essere riempiti sotto vuoto. Il nuovo olio del trasformatore riempirà il commutatore fino al livello del coperchio superiore del trasformatore. Per questa ragione, il tubo by-pass fornito dall'azienda produttrice deve essere utilizzato per installare tra la flangia della testa riempita d'olio del commutatore e la flangia del tubo di eccedenza dell'olio del trasformatore in modo che il vano olio dell'interruttore di commutazione e il trasformatore possono essere trattati sotto vuoto contemporaneamente.

4.5 L'installazione dei tubi di collegamento.

La flangia della testa del commutatore è dotata di tre tubi di collegamento. L'orientamento di questi tubi può essere determinato in base alle esigenze del cliente, cioè dopo aver allentato l'anello di serraggio, i tubi di collegamento possono essere ruotati a piacimento. Dunque è molto semplice installare i tubi di collegamento.

4.5.1 Collegamento del tubo del relé di protezione

Il relé di protezione può essere installato sul tubo di collegamento tra la testa del commutatore e il conservatore dell'olio e dovrebbe essere più vicino possibile alla testa del commutatore. Frequentemente è collegato alla flangia del tubo a gomito R. Deve essere installato orizzontalmente con la freccia puntata al conservatore dell'olio.

4.5.2 Collegamento della condotta di aspirazione dell'olio.

Il commutatore è dotato di una tubatura di aspirazione dell'olio. È utilizzata per aspirare l'olio nel vano olio del commutatore durante la

manutenzione o il cambio dell'olio. Pertanto, una tubatura può essere installata sotto il fondo del vano olio. L'estremità superiore della tubatura è collegata alla flangia della tubatura di aspirazione dell'olio e l'estremità inferiore è fissata con una valvola di scarico dell'olio. La tubatura di aspirazione dell'olio può essere utilizzata anche come tubatura di scarico dell'olio di un filtro.

4.5.3 Tubatura di collegamento di riempimento dell'olio.

La tubatura è utilizzata come tubatura di rientro dell'olio del filtro. È sigillata quando non è richiesta la filtrazione. Si raccomanda inoltre di collegare la tubatura con l'estremità inferiore riempita con la valvola di scarico dell'olio. In tal modo la filtrazione circolante dell'olio attraverso l'aspirazione e la tubatura di riempimento può essere eseguita dal filtro.

4.6 L'installazione del comando motore

Il comando motore esegue il controllo della posizione e l'avvio del cambio di presa del commutatore. All'interno dell'involucro del comando motore è installato un set completo di componenti meccanici ed elettrici necessari per il funzionamento del commutatore. È possibile sia il funzionamento elettrico automatico e manuale. Si prega di fare attenzione durante l'installazione del comando motore.

4.6.1 Il numero seriale del comando motore dovrebbe essere uguale a quello del commutatore.

4.6.2 Il comando motore deve essere nella stessa posizione di impostazione del commutatore. Questa posizione è indicata

nello schema di collegamento fornito con l'attrezzatura.

4.6.3 L'installazione del comando motore deve essere parallelo alla parete laterale della cassa dell'olio del trasformatore. Non può essere obliqua. La cura non può essere influenzata dall'eccessiva vibrazione del trasformatore. Regolare la sua posizione verticale e orizzontale. Attenzione: la piastra di montaggio deve essere piatta altrimenti sarà deformata dalla torsione e ne risentirà il suo funzionamento. Per la fase di installazione del comando motore, si prega di prendere visione delle istruzioni di funzionamento del comando motore.

4.7 Installazione della scatola di riduzione e trasmissione del moto

Per le dimensioni di ingombro e di montaggio della scatola di riduzione e trasmissione del moto, situata sul coperchio del commutatore, vedi Appendice 4.

4.7.1 La scatola dell'ingranaggio conico è montata sulla staffa di supporto del coperchio della cassa del trasformatore con due bulloni M16.

4.7.2 Albero motore

4.7.2.1 Installazione dell'albero motore orizzontale.

a. Allentare il manicotto (6 bulloni M8) del riduttore di trasmissione sulla testa del commutatore. Girare il riduttore per allineare il suo albero orizzontale con l'albero orizzontale della scatola dell'ingranaggio conico angolare.

b. Trovare la reale lunghezza dell'albero orizzontale tra gli alberi orizzontali del riduttore sul commutatore e il riduttore angolare. Prevedere una distanza di montaggio (per un totale di circa 2mm) per il collegamento dei due alberi motori orizzontali considerando l'espansione e la contrazione.

c. Installare il manicotto sull'albero motore orizzontale. Regolare il riduttore della ruota elicoidale e serrare il manicotto.

d. Dopo aver installato l'albero motore orizzontale, tagliare la dimensione in eccesso della piastra in base alla distanza tra le due flangie di collegamento.

4.7.2.2 Installazione dell'albero motore verticale:

a. In base alla distanza tra il terminale dell'ingranaggio conico ed il terminale verticale del quadro comando motore, determinare la reale lunghezza dell'albero motore verticale. Tagliare l'albero alla lunghezza richiesta considerando l'espansione e la contrazione. Una distanza di montaggio (per un totale di circa 2mm) deve essere lasciata per il montaggio dell'albero di trasmissione verticale.

b. Installare l'albero di trasmissione verticale, la spina di collegamento vicini al comando motore può solo essere fissata dopo aver controllato il collegamento del comando motore.

c. Nel caso in cui la lunghezza dell'albero motore verticale ecceda i 2m, per evitare ondeggiamenti, l'albero deve essere equipaggiato con un supporto a cuscinetto

intermedio che può essere fornito, se richiesto, in fase di ordinazione del commutatore.

4.8 Verifica del collegamento del commutatore e del comando motore.

Dopo aver collegato il commutatore con il comando motore, il meccanismo dovrebbe girare manualmente per un ciclo completo di funzionamento.

Nel momento in cui il commutatore è stato collegato al comando motore, il tempo trascorso tra l'istante della commutazione dell'interruttore di commutazione e la fine del funzionamento del comando motore dovrebbe essere lo stesso in entrambe le direzioni della rotazione. In generale, la verifica del collegamento del commutatore al comando motore è stata eseguita in fabbrica ed è posizionata e sigillata con piombo nella posizione di impostazione. Tuttavia, si consiglia la verifica per il corretto funzionamento del commutatore.

La verifica del collegamento è condotta in base alla seguente procedura:

4.8.1 Ruotare la maniglia nella direzione $1 \rightarrow N$. Una volta attivato l'interruttore di commutazione (inizia quando si sente il suono della commutazione) girare la maniglia continuamente e registrare il numero di giri fino a quando appare un segno rosso nell'area della cinta verde sulla ruota indicata del comando motore al centro della finestra di ispezione. Assumere il numero dei giri pari a m .

4.8.2 Girare la maniglia nella direzione di regolazione nella direzione $N \rightarrow 1$ per riportarla nella sua posizione di impostazione. Registrare

il numero di giri K come menzionato sopra.

4.8.3 Il collegamento sarà corretto se $m=K$. Se $m \neq K$ e $m-K > 1$, la differenza dei giri sarà compensata. Allentare l'albero motore verticale, girare la maniglia $1/2(m-K)$ nella direzione dell'aumento dei giri e collegare infine l'albero motore verticale al comando motore.

4.8.4 Controllare la differenza di giri tra il comando motore e il commutatore come menzionato sopra, fino allo stesso numero di giri, vale a dire si ottiene $m=K$.

Esempio: la verifica del collegamento del commutatore di tipo CM e del comando motore di tipo CMA7: girare dalla posizione 10 (posizione di impostazione) alla posizione 11, $m=5$ giri; girare all'indietro dalla posizione 11 alla posizione 10 (la posizione di impostazione originale), giri $K=3$ giri. La differenza dei giri della maniglia $m-k=5-3=2$ giri.

Girare per essere regolato $1/2(m-k)=1/2(5-3)=1$ giro.

Allentare il collegamento tra l'albero motore verticale e il comando motore. Girare la maniglia nelle direzione $10 \square 11$ per un giro. Quindi fare ancora collegamenti.

Controllare che la differenza dei giri in entrambe le direzioni sia bilanciata.

a. Registrare il numero di giri m e k nella condizione di collegato.

b. Girare $1/2(m-k)$ giri nella direzione di aumento dei giri durante l'allentamento del collegamento.

c. Fare ancora il collegamento e verificare fino a quando $m=k$.

4.9 Verifica di funzionamento del commutatore.

4.9.1 Test di funzionamento meccanico.

Prima di attivare il trasformatore, occorre eseguire 5 giri completi di funzionamento meccanico (non inferiori alle 200 volte). Ciò non dovrebbe danneggiare il commutatore e il comando motore. L'indicazione di posizione del comando motore, la sua indicazione di posizione remota e l'indicazione di posizione del commutatore dovrebbero essere le stesse. Il limite di protezione sia meccanico che elettrico sono affidabili.

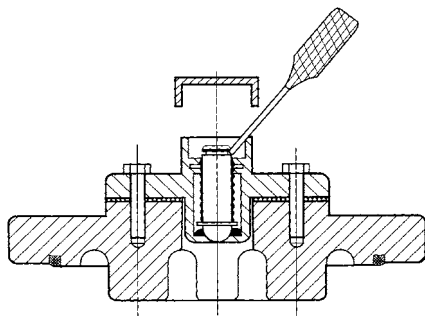


Fig. 24 Schema dello scarico sul coperchio superiore quando il commutatore è riempito d'olio.

4.9.2 Riempimento finale di olio

Il riempimento finale di olio viene eseguito dopo il test di funzionamento del commutatore. Prima del riempimento, allentare la vite di spurgo sul tubo di aspirazione sul coperchio superiore del commutatore. Utilizzare una chiave inglese per fare leva sullo sfiato dell'olio in eccesso sul coperchio superiore del commutatore.

4.9.3 Messa a terra

La vite di terra della scatola dell'ingranaggio

conico (M12) deve essere collegata al coperchio della cassa del trasformatore.

Anche la vite di terra (M12) sulla testa del trasformatore deve essere collegata al coperchio della cassa del trasformatore.

La vite di terra (M12) sulla scatola del comando motore deve essere collegata al coperchio della cassa del trasformatore.

La vite di terra del relé di protezione deve essere collegata al coperchio della cassa del trasformatore.

4.9.4 Prove di collaudo elettrico del trasformatore

Dopo aver completato le operazioni descritte sopra, si può procedere alla esecuzione delle prove di accettazione del trasformatore. Il commutatore deve essere testato con il conservatore collegato.

4.9.5 La posizione di impostazione (settaggio) del commutatore.

Terminato il test, il commutatore e il comando motore devono essere portati alla posizione di impostazione come al momento della consegna dell'attrezzatura.

4.10 Trasporto del trasformatore con il commutatore

Quando il commutatore è assemblato al trasformatore, occorre considerare in modo accurato la sicurezza del trasporto (per esempio, aumentare il fissaggio temporaneo). Il commutatore è di tipo immerso e non è necessario rimuoverlo per il trasporto. Se vi sono difficoltà che richiedono di smontare, il comando motore deve essere allentato alla

posizione di settaggio in modo da poter essere trasportato in posizione orizzontale. All'arrivo, il comando motore può essere rimontato in base al metodo descritto sopra.

Se il trasformatore viene trasportato o depositato senza conservatore, il tubo di derivazione (bypass) (vedi Allegato 8) fornito dalla nostra azienda può essere installato tra la flangia di riempimento dell'olio del commutatore e la flangia del tubo di eccedenza del trasformatore (la posizione della flangia è mostrata nell'Allegato 1) in modo che la pressione statica causata dall'espansione dell'olio può essere bilanciata.

Se il trasformatore deve essere trasportato o depositato senza il riempimento dell'olio, l'olio del vano olio del commutatore, deve essere completamente drenato. Il tubo bidirezionale (bypass) deve essere installato allo stesso tempo in modo che il vano olio e la cassa dell'olio del trasformatore saranno soggetti alla stessa pressione (sigillatura di azoto – azoto di tenuta).

Al fine di evitare danni al commutatore causati dallo spostamento delle parti mobili, devono essere temporaneamente assicurati.

NB: Il tubo bidirezionale (bypass) deve essere rimosso dalla testa del commutatore quando il trasformatore è installato e prima di essere azionato.

4.11 Messa in esercizio

Quando viene installato il trasformatore, la posizione installata del commutatore e la

tensione del cavo di collegamento devono essere controllati o sollevando il nucleo di ferro o entrando nella cassetta dell'olio del trasformatore, in particolare per il commutatore di tipo a campana. Per quanto riguarda la deformazione sotto forza del commutatore dovuta allo spostamento del nucleo del trasformatore durante il trasporto, occorre eseguire un'analisi dettagliata in modo da assicurare un corretto funzionamento del commutatore.

Prima di far funzionare il trasformatore, occorre eseguire il test di funzionamento del commutatore e del comando motore in base alla sezione 7.10 e controllare allo stesso tempo il corretto funzionamento del relé di protezione.

Il relé di protezione deve essere collegato al circuito di sgancio dell'interruttore automatico; In caso il relé dia il consenso di intervento, l'interruttore generale deve disconnettere istantaneamente il circuito di alimentazione del trasformatore.

Aprire tutte le valvole tra il conservatore e il commutatore per preparare il funzionamento del commutatore; allo stesso tempo, eliminare il gas accumulato sul coperchio superiore del commutatore espellendo dall'apposito sfiato una piccola quantità di olio.

Quando tutto è a posto, il commutatore può essere messo in funzione.

5. Supervisione del funzionamento

L'esame periodico della contaminazione dell'olio nel cilindro isolante del commutatore rappresenta una misura efficace per monitorare il normale funzionamento del commutatore sotto carico.

5.1 Per l'esame periodico dell'olio nel cilindro isolante del commutatore per i trasformatori recentemente energizzati, consigliamo di effettuare campionamenti di olio per ogni 1.000 manovre di funzionamento alla corrente nominale per accertare che la tenuta di isolamento stimata non sia inferiore ai 30kV.

5.2 Non azionare di frequente il commutatore sotto carico quando il trasformatore è sovraccarico. Se il cliente ha installato controlli interamente automatici, l'alimentazione del comando può essere attrezzata con un dispositivo "di intervento per sovraccorrente", in modo da non consentire il funzionamento del commutatore quando la corrente di carico supera il doppio della corrente nominale.

5.3 Il contatto di intervento (di sgancio) del relé di protezione è impostato per funzionare ad una

velocità dell'olio di 1.0m/s +/- 10%. Questo contatto deve essere collegato al circuito di sgancio del disgiuntore del circuito di alimentazione del trasformatore. Nel caso si verifichi un guasto con il commutatore sotto carico, si genererà un consistente quantitativo di gas causando l'uscita del flusso di olio per spostare la linguetta del relé che attraverso i contatti di sgancio e interrompe la corrente in ingresso del trasformatore evitando che il guasto si propaghi.

5.4 Sul coperchio superiore del commutatore è installato un setto di protezione dall'esplosione di sovrappressione che non dovrebbe creare danni durante il funzionamento ordinario del commutatore (della commutazione) dell'interruttore di commutazione. Solo quando si genera un guasto all'interno dell'interruttore, il coperchio scoppia quando la pressione nel cilindro dell'olio eccede 2×10^5 Pa e dunque funziona come protezione di sovrappressione per evitare l'estensione del guasto. Durante l'installazione e la manutenzione del commutatore sotto carico, si prega di prestare una particolare attenzione a non danneggiare il coperchio di rottura di sicurezza.

6. Imballaggio

6.1 Ambito di azione della consegna della completa dell'attrezzatura

Il commutatore e il comando motore sono imballati separatamente per la consegna dopo aver condotto le prove di routine ed essere stati impostati nella posizione specifica.

6.2 Ambito di azione della consegna dell'attrezzatura del commutatore

6.2.1. L'interruttore di commutazione: inclusi il vano dell'olio dell'interruttore e l'interruttore di commutazione installato nel vano olio.

6.2.2 Il selettore di prese incluso il preselettore

6.2.3 Il relé di protezione

6.2.4 L'albero motore e la scatola di guida

dell'ingranaggio conico.

6.2.5 Comando motore

6.2.6 Accessori, incluso l'indicatore remoto di posizione ecc. ecc.

Controllare il contenuto in base alle lista di imballaggio. Collocare l'attrezzatura del commutatore in un magazzino ben ventilato con un tasso di umidità relativa minore dell'85% e una temperatura tra i -25 °C e i + 40°C. Non devono esserci gas corrosivi.

Nota: i sei cavi di piombo sul selettore di prese devono essere allentati a causa del trasporto; quindi allo stesso tempo devono essere controllati il collegamento dei cavi di piombo al commutatore e il terminale del selettore. Serrarlo se si è allentato.

7. Manutenzione e riparazione

7.1 Manutenzione periodica

L'olio del trasformatore nel vano olio dell'interruttore di commutazione sarà carbonizzato dopo un certo numero di commutazioni e il suo valore di rigidità dielettrica diminuirà. Di conseguenza si raccomanda di seguire periodici campionamenti di olio in base alla sezione 5.1 per i test di laboratorio. L'olio del trasformatore sarà sostituito quando il suo valore di rigidità dielettrica è inferiore a 30kV.

Durante il cambio dell'olio, l'olio contaminato viene completamente rimosso dal vano dell'olio; il cilindro isolante e l'interruttore di commutazione sono lavati con olio pulito;

questo olio è di nuovo completamente rimosso. Infine è riempito con nuovo olio pulito.

Se il numero di commutazioni supera i 20.000 all'anno, si consiglia di installare al commutatore un filtro dell'olio in linea.

Il conservatore dell'olio e lo sfiato nel tubo di sicurezza del commutatore sotto carico è mantenuto con le stesse modalità del trasformatore.

7.2 Manutenzione periodica per lungo periodo di attività.

Durante il funzionamento di lungo periodo del

commutatore sotto carico, solo l'interruttore di commutazione necessita di essere riparato periodicamente. La tabella 6 mostra l'intervallo di tempo della manutenzione del periodo. Per aumentare l'affidabilità del commutatore, occorre eseguire la manutenzione dopo 5 anni di funzionamento, anche se il numero di commutazioni non è stato raggiunto.

Le operazioni di manutenzione includono: estrarre il solo interruttore di commutazione, pulire l'intero interruttore in modo corretto, misurare l'usura dei contatti, sostituire i contatti dell'interruttore di commutazione ecc. ecc. Per estrarre l'interruttore di commutazione è sufficiente un'attrezzatura di sollevamento in grado di sopportare il peso del solo interruttore. Durante la manutenzione, il tempo di esposizione dell'interruttore di commutazione non deve eccedere le 10 ore, se questo limite viene superato deve essere essiccato come specificato nella sezione 4.5.

7.3 Sollevamento dell'interruttore di commutazione.

Prima di procedere con la rimozione del commutatore, tutti i terminali del trasformatore devono essere messi in corto circuito e collegati a terra. Il trasformatore deve essere disconnesso da ambo i lati. Il commutatore può essere estratto in qualsiasi posizione di funzionamento. Tuttavia, consigliamo che il commutatore venga estratto nella sua posizione. (Vedi Allegato per la tavola delle posizioni di settaggio).

7.3.1 Chiudere tutte le valvole dell'olio tra il conservatore e il cassone dell'olio del trasformatore e tra lo stesso e la testa del

commutatore.

7.3.2 Allentare la vite di sfiato e di livello, abbassare il livello dell'olio dalla testa del commutatore fino a quando il livello scende sotto la superficie del coperchio della cassa del trasformatore.

7.3.3 Allentare l'albero motore orizzontale del comando motore e del commutatore.

7.3.4 Smontare il collegamento a terra della testa del commutatore, allentare i bulloni di collegamento del coperchio della testa. Rimuovere il coperchio, fare attenzione alla guarnizione di tenuta.

7.3.5 Rimuovere l'indicatore di posizione dall'interruttore di commutazione.

7.3.6 Sollevare con cura l'interruttore di commutazione; non danneggiare il tubo di aspirazione dell'olio e l'albero motore dell'indicatore di posizione.

7.4 Pulizia

7.4.1 Pulizia del vano olio dell'interruttore di commutazione.

Drenare accuratamente l'olio sporco dal vano olio dell'interruttore di commutazione e lavare con del nuovo olio. Se necessario spazzolare via la polvere di carbonio presente nella parete interna del cilindro isolante. Poi in seguito lavare con olio nuovo e far defluire tutto l'olio sporco. Dopo la pulizia, chiudere il coperchio superiore dell'interruttore di commutazione.

7.4.2 L'interruttore di commutazione può

essere lavato con olio nuovo dopo che è stato tirato fuori. Può essere spazzolato se necessario. Una pulizia approfondita dell'interruttore di commutazione può essere eseguita dopo averlo smontato.

7.5 Esame preliminare dell'interruttore di commutazione:

7.5.1 Controllare tutti gli elementi di fissaggio per evitare che si allentino.

7.5.2 Controllare se la molla principale, la molla di richiamo e i dispositivi ad esse collegati del meccanismo di accumulo di energia sono deformati o rotti.

7.5.3 Controllare se il conduttore a treccia di ciascun contatto non è danneggiato.

7.5.4 Controllare l'usura dei contatti mobili e fissi dell'interruttore di commutazione.

7.5.5 Controllare lo stato di conservazione del conduttore costituente la resistenza di transizione e se il suo valore di resistenza corrisponde a quello stampato sulla sua targhetta (Il valore della resistenza deve essere misurato sul lato aperto del contatto di transizione).

7.5.6 Misurare la resistenza di contatto dei contatti pari e dispari di ciascuna fase e del neutro.

7.5.7 Verificare la sequenza di commutazione del contatto mobile.

7.6 Smontare l'interruttore di

commutazione per la pulizia, l'esame e la sostituzione di pezzi.

Prima di smontare, prestare attenzione ai seguenti aspetti:

7.6.1 Annotare l'ultima posizione di funzionamento dell'interruttore di commutazione in modo che possa essere rimontato nella posizione originaria di funzionamento.

7.6.2 Quando il meccanismo di contatto dell'interruttore di commutazione è smontato per l'esame e la pulizia, l'operazione deve essere ripetuta in ciascuna fase. Non smontare mai le tre fasi contemporaneamente per evitare confusione tra le componenti.

La sequenza di smontaggio è la seguente:

a. Allentare la ganascia del meccanismo di accumulo dell'energia. Posizionare il meccanismo in una posizione favorevole di transizione così da facilitare lo smontaggio e l'assemblaggio.

b. Allentare le vite di collegamento sugli isolanti piatti a forma di arco dei contatti fissi dell'interruttore di commutazione. Rimuovere gli isolanti piatti a forma di arco.

c. Rimuovere la camera di estinzione dell'arco dei contatti dell'interruttore di commutazione.

d. Pulire accuratamente l'involucro dei contatti smontati.

e. Controllare l'usura dei contatti. Quanto l'usura di un qualsiasi contatto eccede i 3 mm, tutti i contatti devono essere sostituiti.

f. Controllare il conduttore a treccia dei contatti principali e dei contatti di transizione.

g. Verificare che non si siano allentate le viti svasate M6x18 collegate ai contatti.

Dopo 250.000 operazioni del commutatore, il conduttore a treccia deve essere sostituito anche se non danneggiato e senza considerare se i contatti sono sostituiti o meno.

7.7 Riasssemblaggio dell'interruttore di commutazione.

A completamento delle operazioni di pulizia e manutenzione, il meccanismo di contatto dell'interruttore di commutazione deve essere rimontato. Le fasi da compiere sono le seguenti:

a. Installare la camera di estinzione dell'arco dei contatti.

b. Assemblare l'involucro dei contatti fissi dell'interruttore di commutazione. Serrare e chiudere i bulloni 8xM6.

c. Spostare il meccanismo di accumulo di energia sul lato opposto della posizione originaria di funzionamento. Collegare la piastra scorrevole inferiore del meccanismo e spostare la ruota eccentrica della piastra scorrevole superiore, consentendo alla molla del meccanismo di accumulo di energia di tornare a posto. Quando la piastra scorrevole superiore è spostata al punto più alto della ruota eccentrica, essa rilascia la piastra scorrevole inferiore in modo che il meccanismo di accumulo di energia rimanga carico.

d. Controllare la sequenza delle commutazioni dell'interruttore di commutazione (tramite

l'oscilloscopio).

La durata della manovra dell'interruttore di commutazione dovrà essere di circa 35-50 ms.

Il tempo di chiusura per i contatti di transizione sarà compreso tra i 2-7 ms, come mostrato in Fig.25.

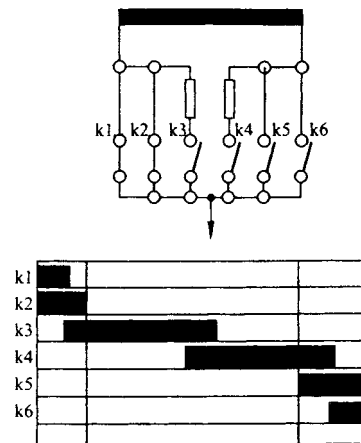


Fig. 25. La sequenza di commutazione dei contatti dell'interruttore di commutazione.

7.8 L'installazione dell'interruttore di commutazione

Quando l'interruttore di commutazione è stato controllato con esito positivo, è riportato nella sua posizione di funzionamento originaria, quindi sollevato con cura e riposizionato nel vano olio dell'interruttore di commutazione. Serrare i cinque bulloni sulla testa e installare l'indicatore di posizione, in seguito riposizionare il coperchio della testa del commutatore. Fare attenzione nel riposizionare in modo corretto la guarnizione di tenuta.

7.9 Riempimento con l'olio.

Riempire il vano olio dell'interruttore di commutazione con olio nuovo fino a coprire la superficie orizzontale della testa del commutatore. Aprire la valvola tra il relé di protezione e il conservatore, in modo da

consentire all'olio di scorrere senza intoppi nella camera dell'olio del commutatore, facendo fuoriuscire l'aria attraverso il foro di spurgo situato sul suo coperchio della testa. Aprire tutte le valvole del conservatore e della cassa dell'olio del trasformatore; il conservatore dovrà essere riempito con nuovo olio fino al suo livello originario.

7.10 Controllare prima di azionare

7.10.1 Collegare tutti i collegamenti di messa a terra al coperchio della testa.

7.10.2 Controllare la funzione di scatto del relé di protezione. Premere il pulsante di prova che dovrebbe interrompere il circuito di alimentazione del trasformatore. Il trasformatore

può essere rienergizzato dopo aver premuto il pulsante di azzeramento.

7.10.3 Controllare se l'indicatore della posizione del commutatore e quello del comando motore sono uguali. Collegare il commutatore all'albero motore del comando motore ed eseguire il controllo di collegamento secondo quanto descritto nella sezione 4.8.

7.10.4 Il test di funzionamento meccanico del commutatore sotto carico. Devono essere eseguiti dieci cicli dal comando motore, il cui risultato deve mostrare il buon funzionamento. La manutenzione del selettore di prese può essere eseguita solo insieme alla revisione del trasformatore. Nessuna riparazione separata è generalmente richiesta.

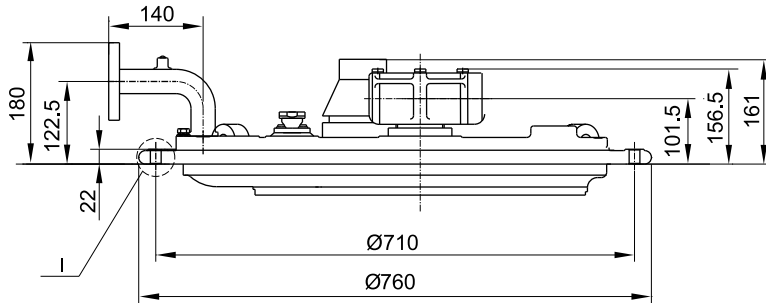
Intervalli di manutenzione del commutatore sotto carico CM

Modello CSC	Corrente nominale massima di impiego	Funzionamento	
		Senza filtro dell'olio	Con filtro dell'olio
CM III 350	≤ 350 A	100.000	150.000
CM III 500	≤ 350 A	100.000	150.000
	≤ 500 A	80.000	150.000
CM III 600	≤ 350 A	100.000	150.000
	≤ 600 A	80.000	150.000
CM III 350	≤ 350 A	100.000	150.000
CM III 500	≤ 500 A	100.000	150.000
CM III 600	≤ 600 A	100.000	150.000
CM III 800	≤ 500 A	100.000	150.000
	≤ 800 A	80.000	150.000
CM III 1200	≤ 800 A	80.000	150.000
	≤ 1200 A	70.000	140.000
CM III 1500	≤ 1200 A	70.000	140.000
	≤ 1500 A	60.000	120.000

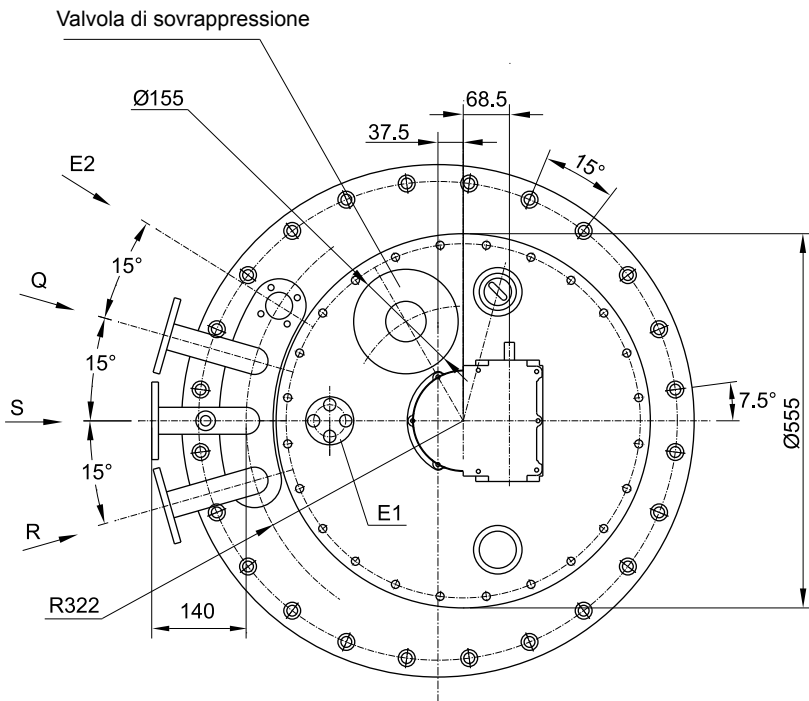
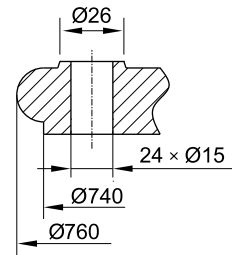
8. Appendici

Appendice 1 Flangia della testa del commutatore sotto carico CM per il tipo a cassa standard, dimensioni di ingombro	34
Appendice 2 Flangia della testa del commutatore sotto carico CM con valvola di sovrappressione, dimensioni di ingombro	35
Appendice 3 Installazione della flangia della testa del commutatore sotto carico CM per il tipo con cassa a campana, dimensioni di ingombro	36
Appendice 4 Dimensioni di ingombro dell'ingranaggio conico	37
Appendice 5 La flangia di collegamento del trasformatore per il commutatore sotto carico CM, dimensioni di ingombro	38
Appendice 6 Dimensione della piastra di sollevamento per il tipo a campana	39
Appendice 7 Schema per l'installazione del motore orizzontale e verticale	40
Appendice 8 Schema della struttura del tubo bypass	41
Appendice 9 Dimensioni di ingombro del relé di protezione	42
Appendice 10 Tabella di posizione di funzionamento e schema di collegamento del CM (10070)	43
Appendice 11 Tavola di posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10071W)	44
Appendice 12 Tabella di posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10191G)	45
Appendice 13 Tabella della posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10191W)	46
Appendice 14 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (10193W)	47
Appendice 15 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (12233G)	48
Appendice 16 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (12233W)	49
Appendice 17 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (14273W)	50
Appendice 18 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento CM (18353W)	51

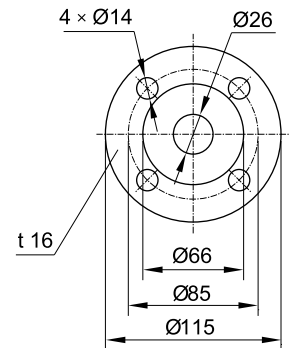
Appendice 1 Flangia della testa del commutatore sotto carico CM per il tipo a cassa standard, dimensioni di ingombro



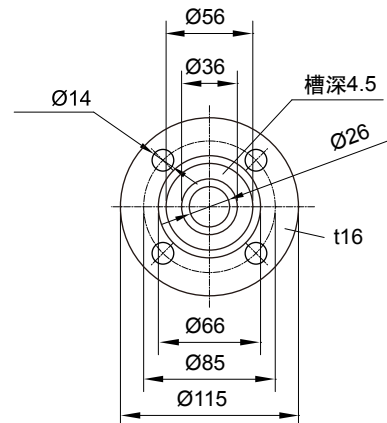
I: Figura ingrandita



R S Q flangia del tubo di collegamento



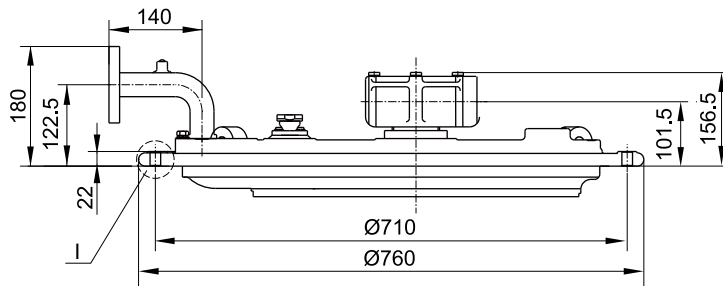
S Q 向 (带槽)



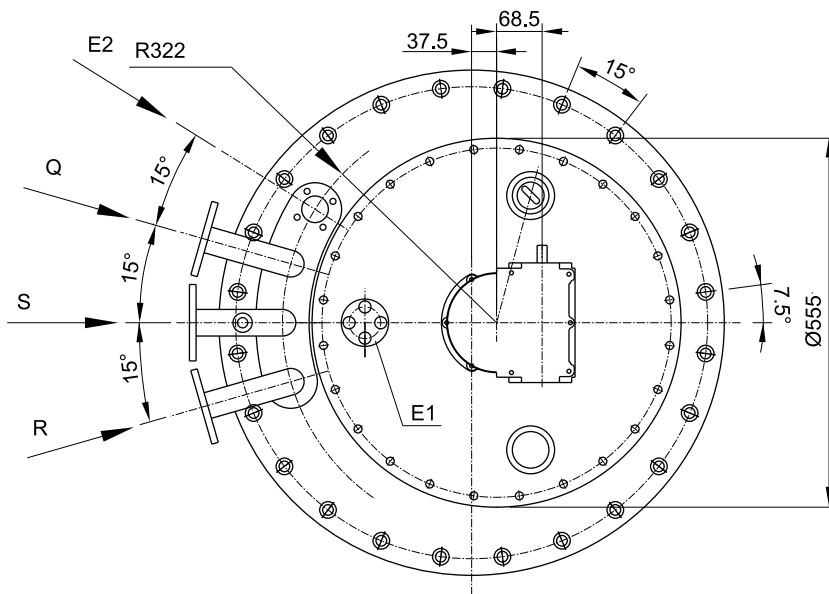
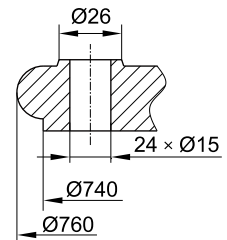
- E1: Spurgo per il commutatore sotto carico
- E2: Spurgo per la cassa dell'olio del trasformatore
- R: flangia di collegamento per il relé di protezione
- S: flangia di collegamento per il tubo di aspirazione dell'olio
- Q: flangia di collegamento del tubo di ritorno dell'olio

In mm

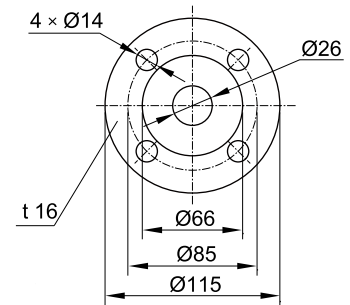
Appendice 2 Flangia della testa del commutatore sotto carico CM con valvola di sovrappressione, dimensioni di ingombro



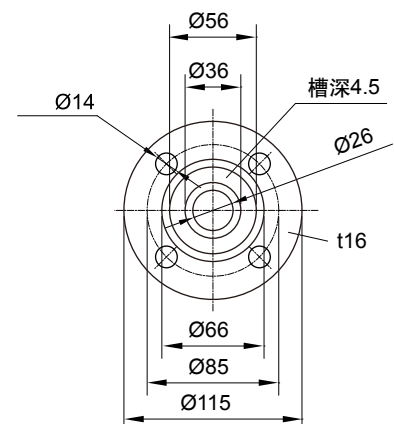
I: Figura ingrandita



R S Q flangia del tubo di collegamento



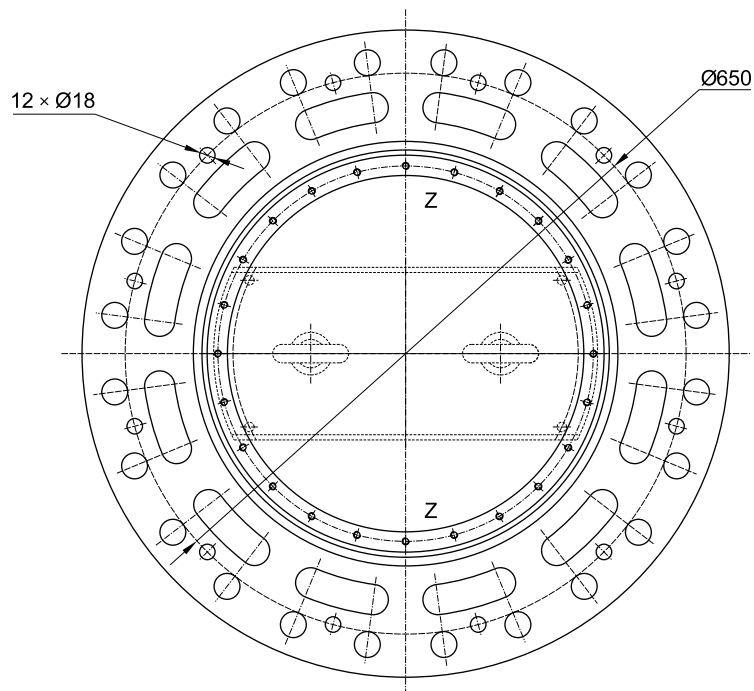
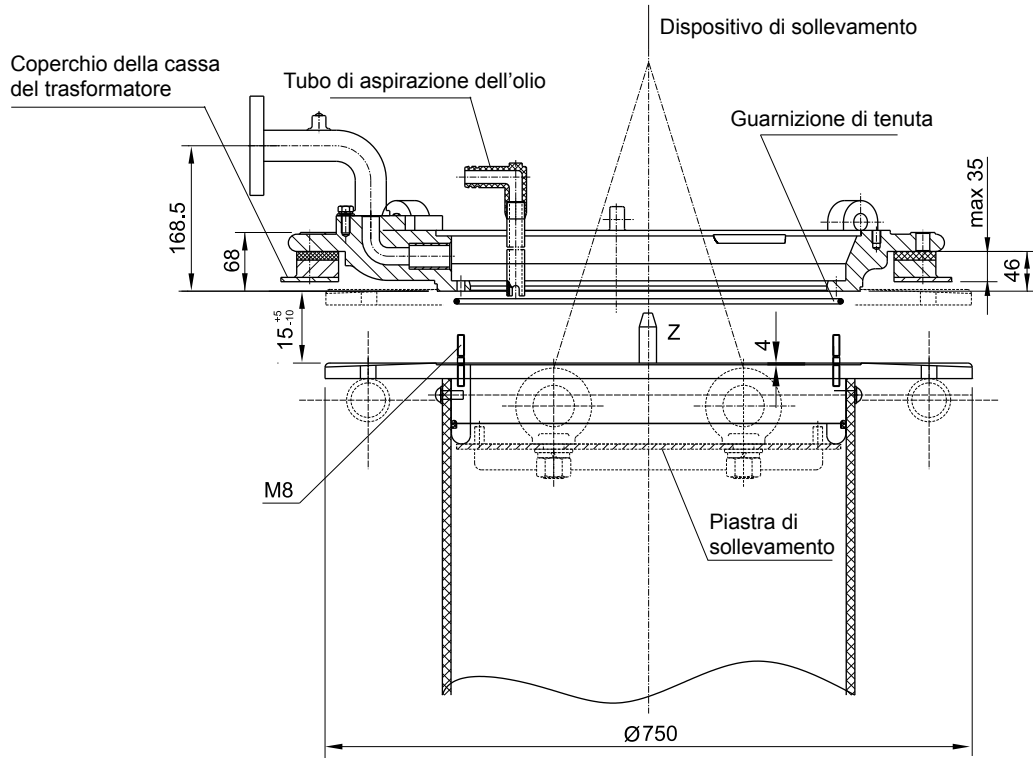
S Q 向 (带槽)



- E1: Spurgo per il commutatore sotto carico
- E2: Spurgo per la cassa dell'olio del trasformatore
- R: flangia di collegamento per il relé di protezione
- S: flangia di collegamento per il tubo di aspirazione dell'olio
- Q: flangia di collegamento del tubo di ritorno dell'olio

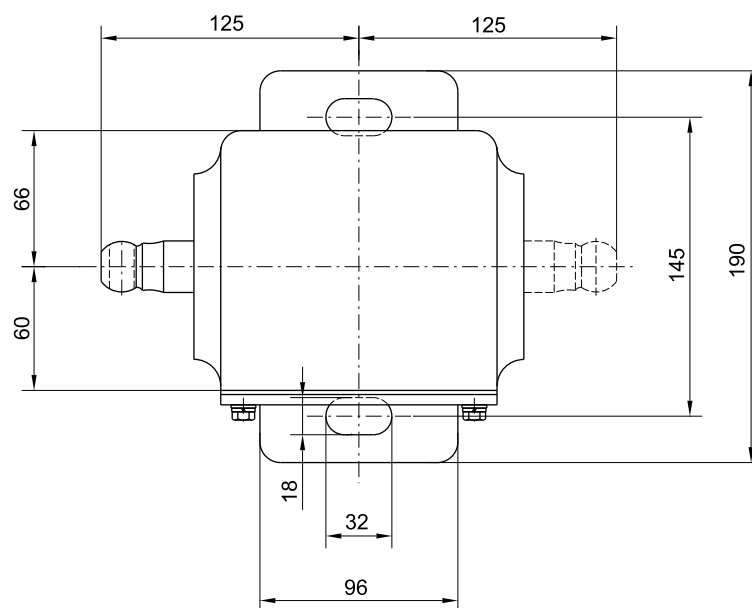
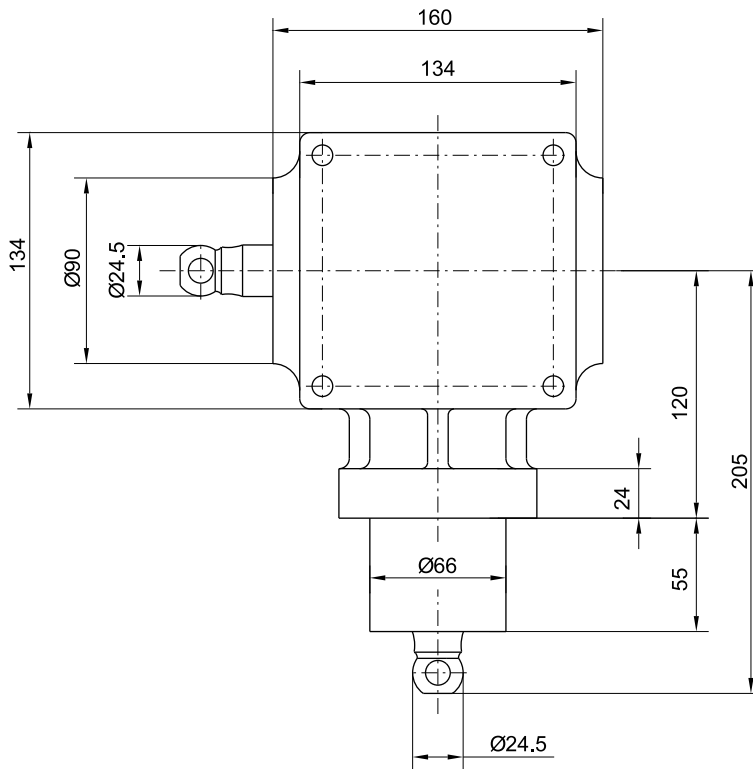
In mm

Appendice 3 Installazione della flangia della testa del commutatore sotto carico CM per il tipo con cassa a campana, dimensioni di ingombro



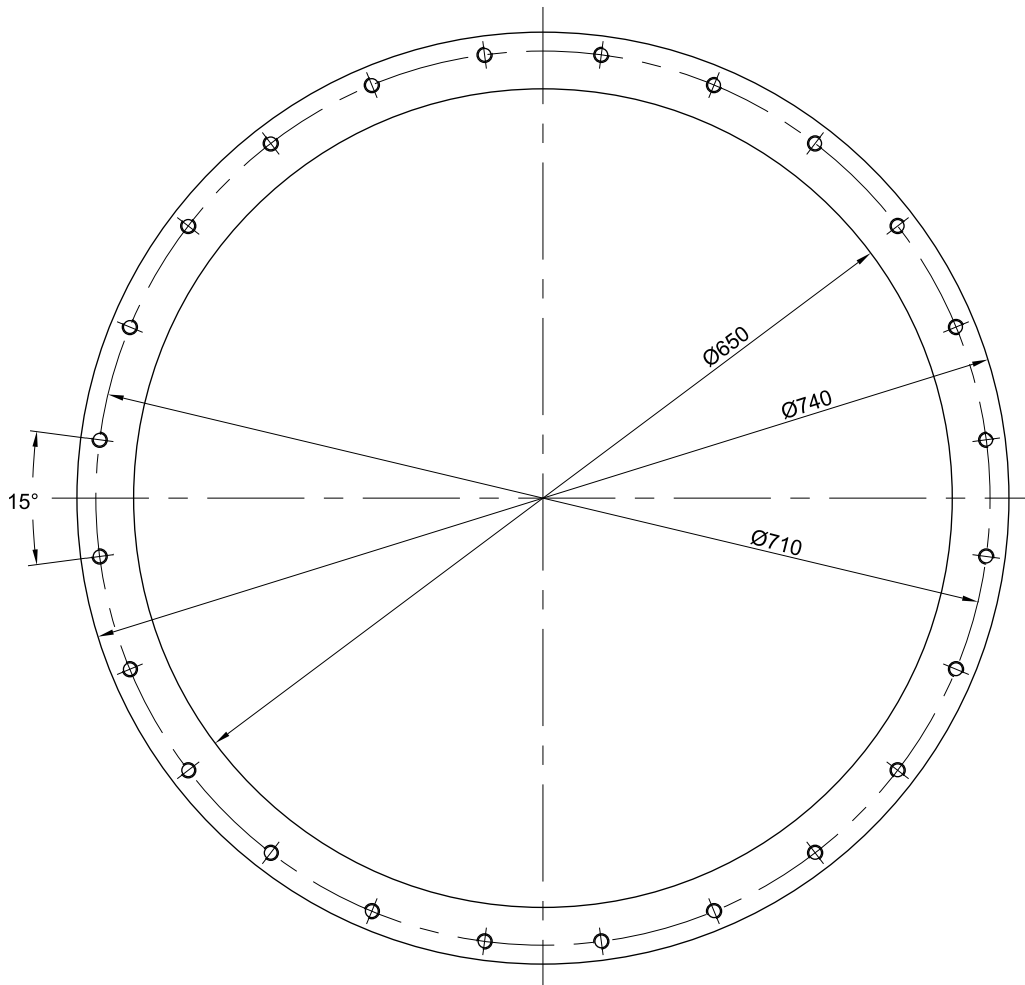
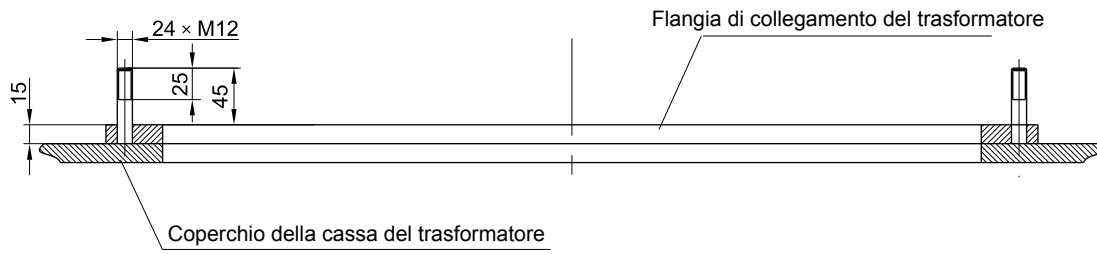
In mm

Appendice 4 Dimensioni di ingombro dell'ingranaggio conico



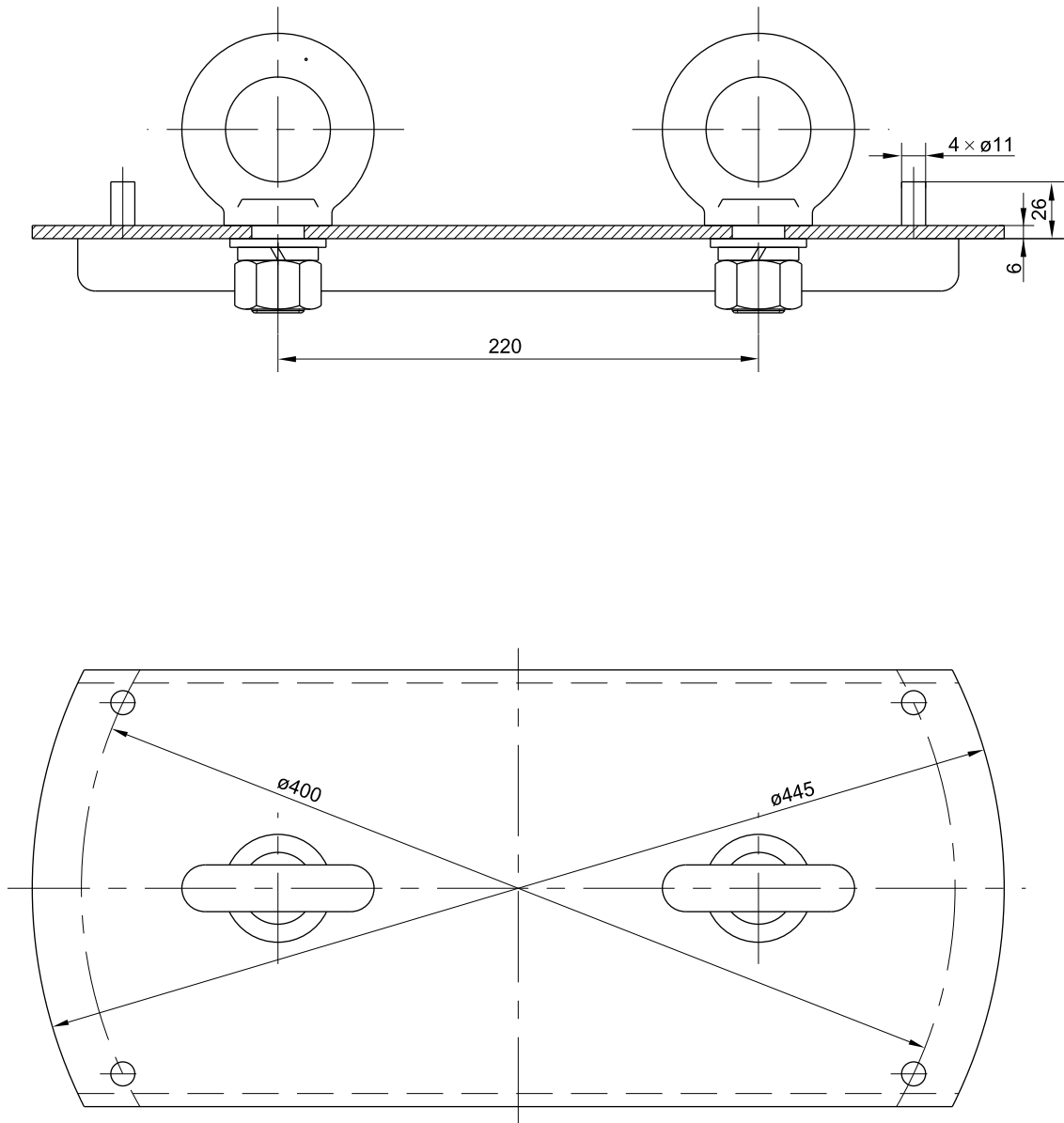
In mm

Appendice 5 La flangia di collegamento del trasformatore per il commutatore sotto carico CM, dimensioni di ingombro



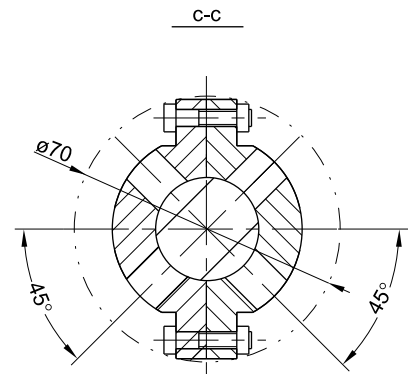
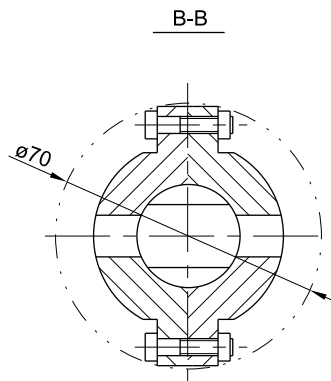
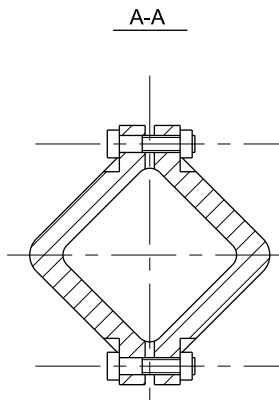
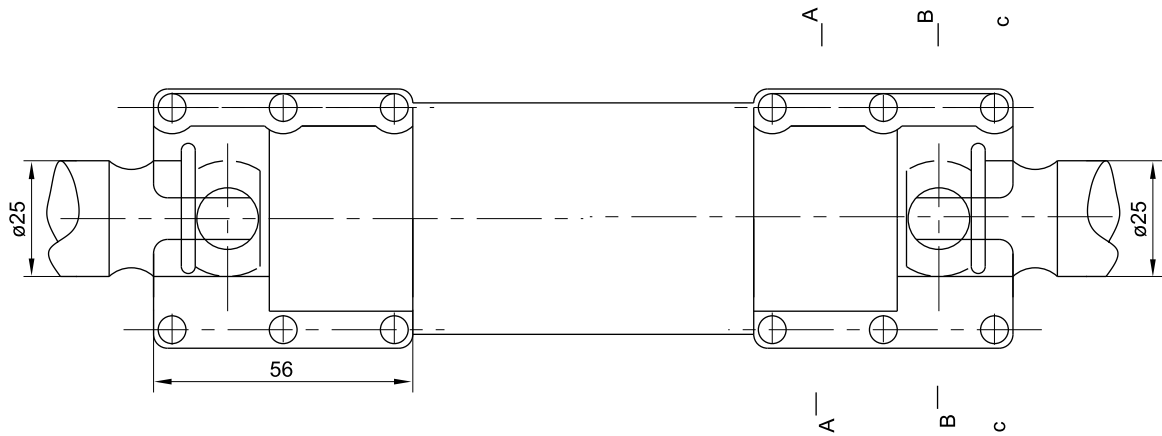
In mm

Appendice 6 Dimensione della piastra di sollevamento per il tipo a campana



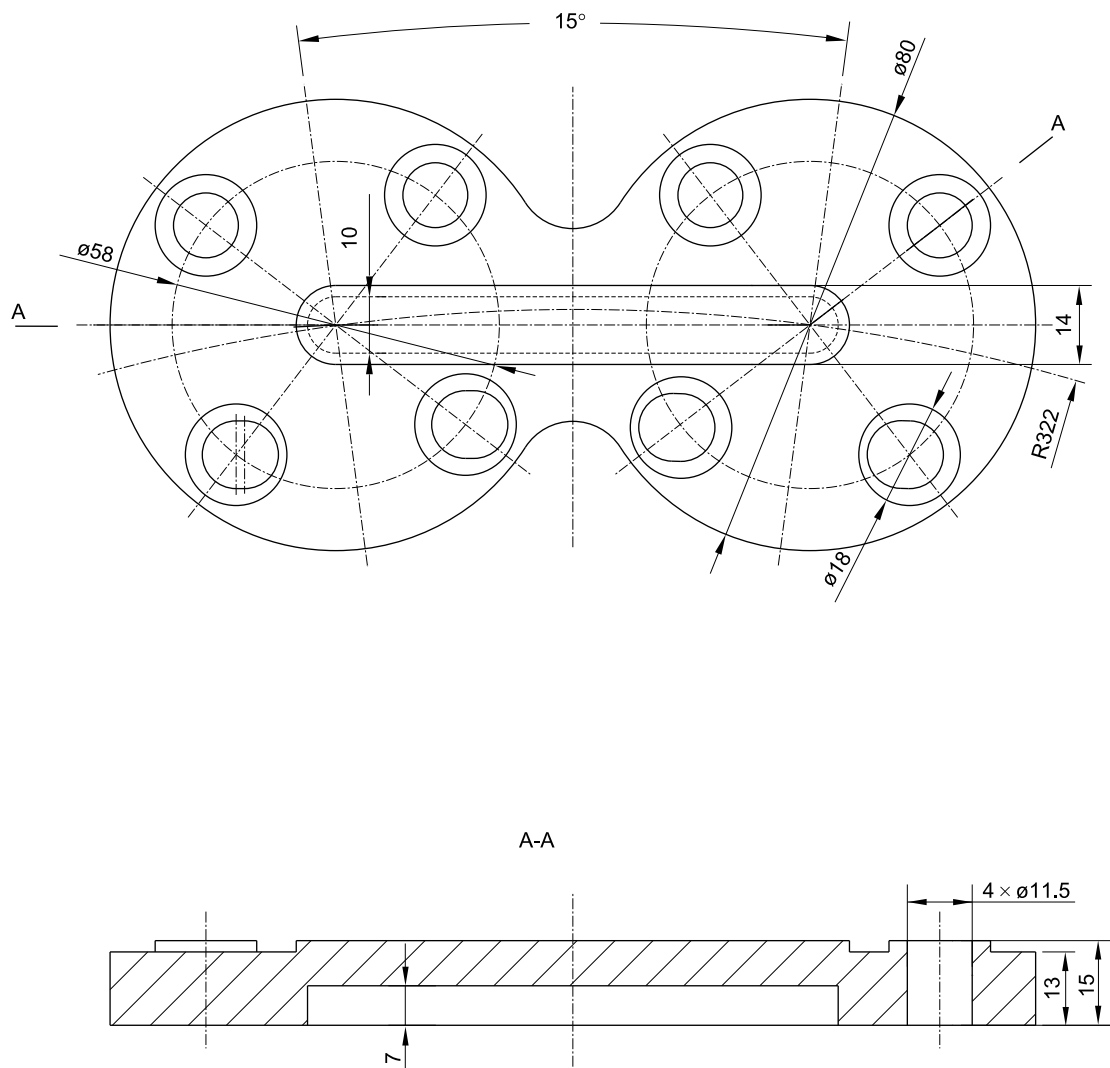
In mm

Appendice 7 Schema per l'installazione del motore orizzontale e verticale



In mm

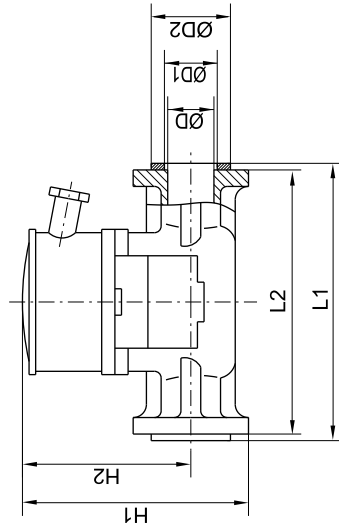
Appendice 8 Schema della struttura del tubo bypass



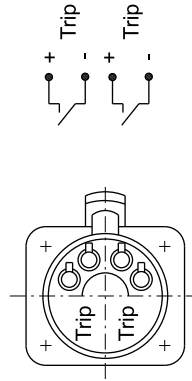
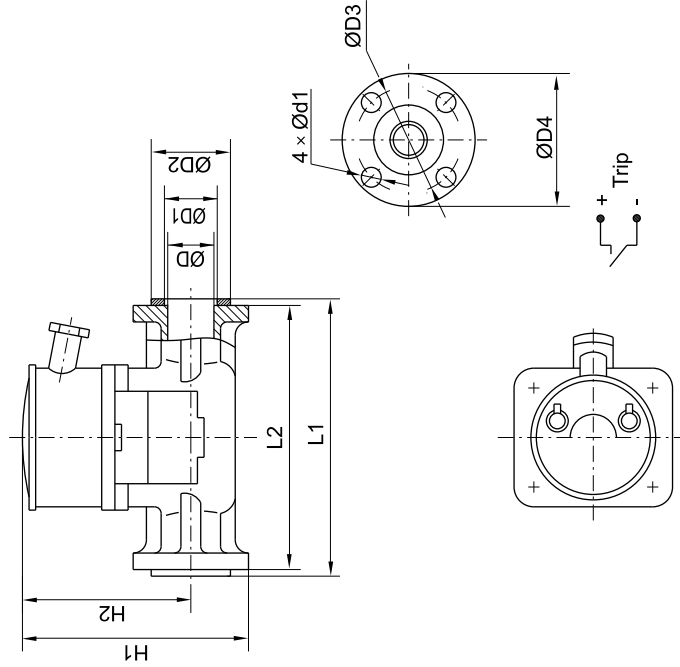
In mm

Appendice 9 Dimensioni di ingombro del relé di protezione

Relè di Buchholz tipo QJ6-25



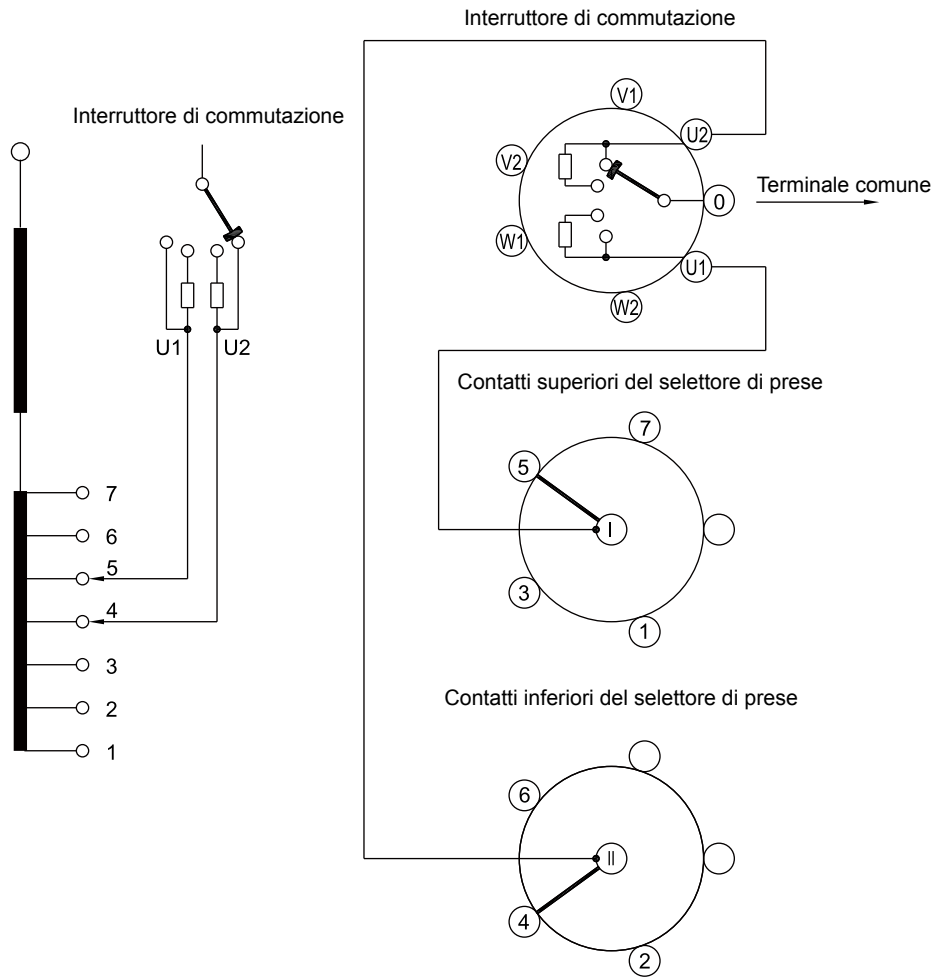
Relè di Buchholz tipo QJ4G-25



Model	D	D1	D2	D3	D4	d1	H1	H2	L1	L2	Osservazione
QJ4G-25	25	35	65	85	115	14	195	133	208	200	Con una coppia di contatti di segnalazione
QJ6-25	25	35	65	85	115	14	215	153	208	200	Con due coppie di contatti di segnalazione

In mm

Appendice 10 Tabella di posizione di funzionamento e schema di collegamento del CM (10070)



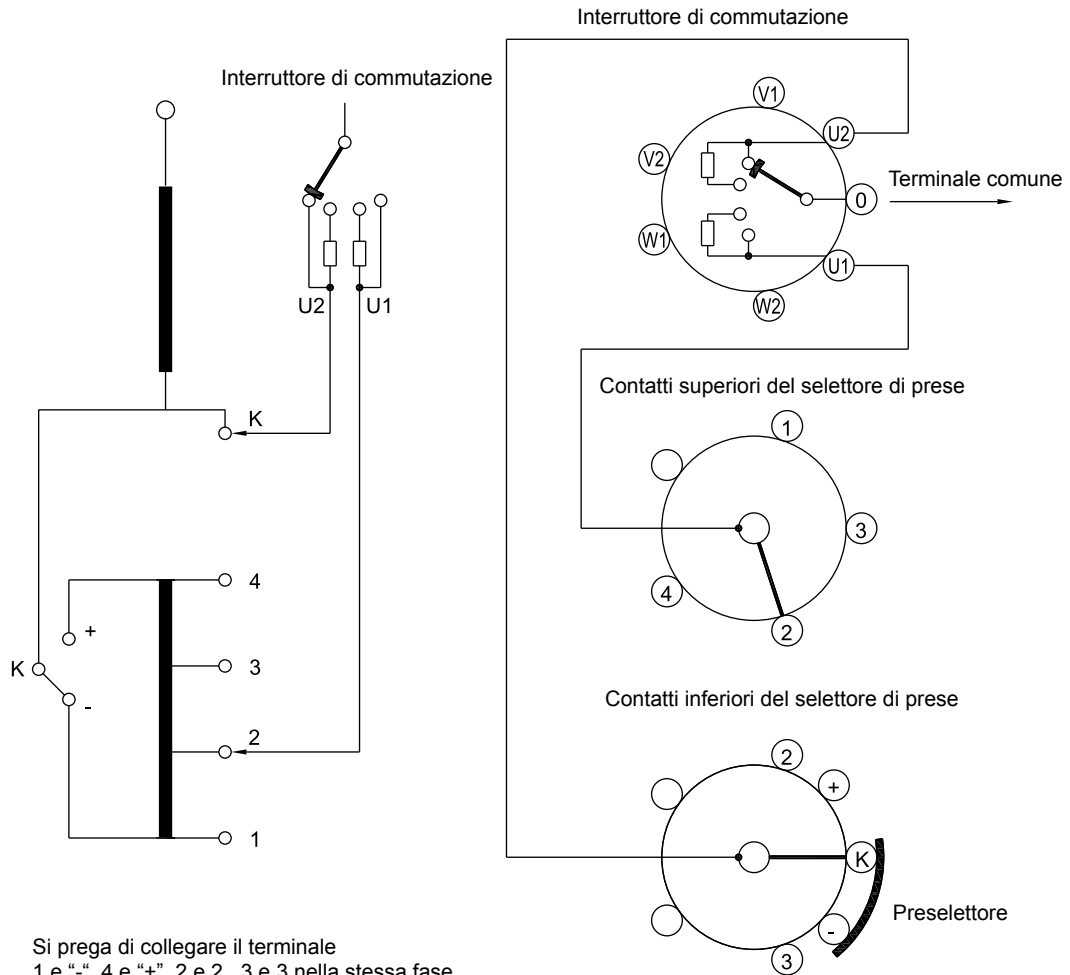
Numero delle posizioni dell'operazione	7
Numero di gradini di tensione	7
Posizione di settaggio ●	4

Posizione dei contatti del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7

● ←

● Drawing is shown at the set position

Appendice 11 Tavola di posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10071W)



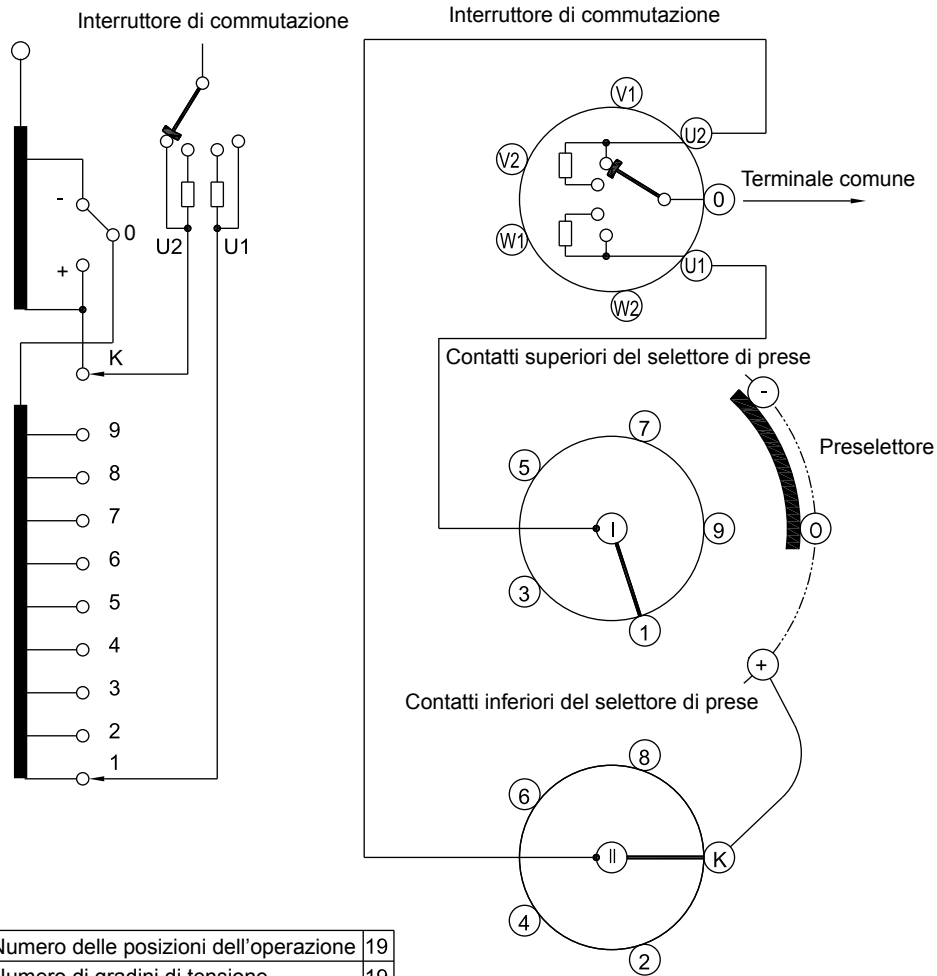
Si prega di collegare il terminale 1 e "4", 4 e "+", 2 e 2, 3 e 3 nella stessa fase.

Numero delle posizioni dell'operazione	7
Numero di gradini di tensione	7
Posizione di settaggio •	4

Posizione del preselettore	← K+ K- →						
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	K	2	3	4
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7

• Drawing is shown at the set position

Appendice 12 Tabella di posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10191G).

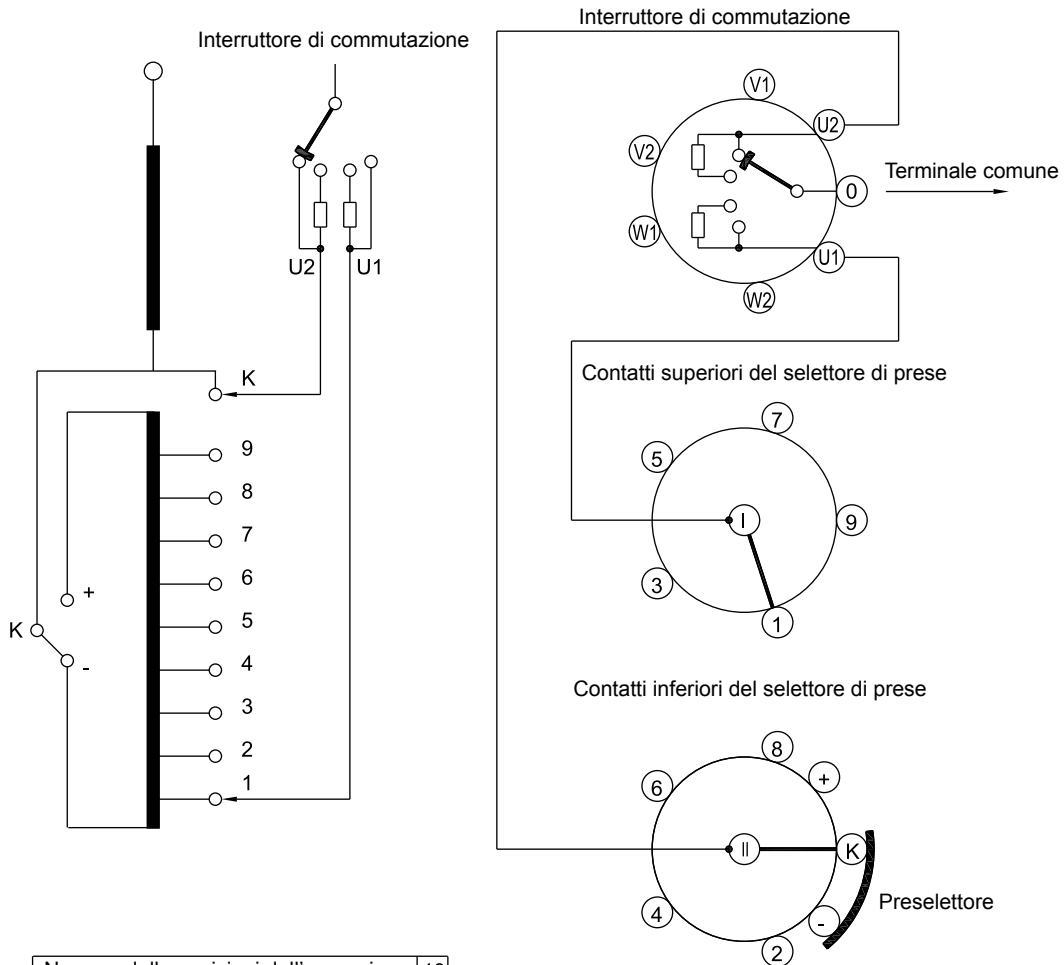


Numero delle posizioni dell'operazione	19
Numero di gradini di tensione	19
Posizione di settaggio ●	10

Posizione del preselettore	← 0+ 0- →																		
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

● Drawing is shown at the set position

Appendice 13 Tabella della posizione di funzionamento e schema di collegamento di CM (10191W)

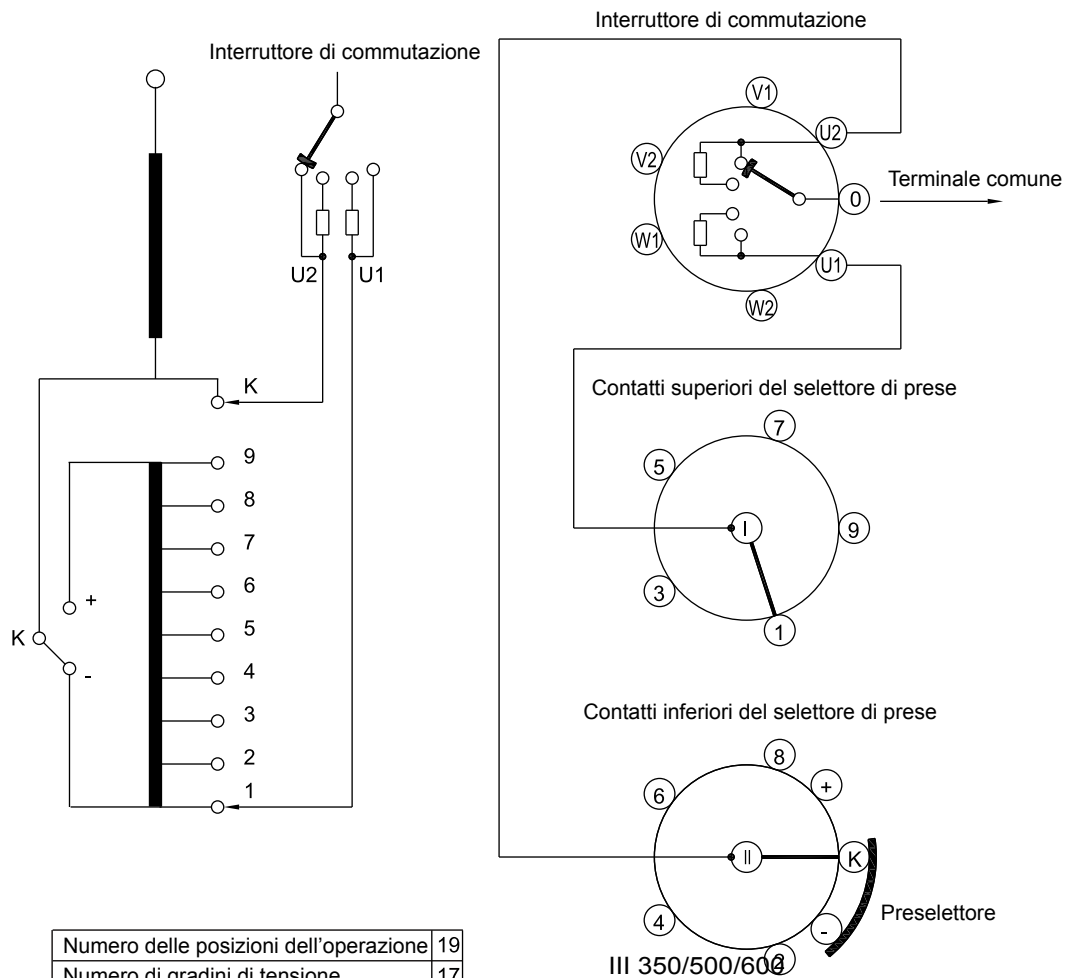


Numero delle posizioni dell'operazione	19
Numero di gradini di tensione	19
Posizione di settaggio ●	10

Posizione del preselettore	← K+ →									← K- →									
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Posizione dei contatti del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

● Drawing is shown at the set position

Appendice 14 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (10193W).

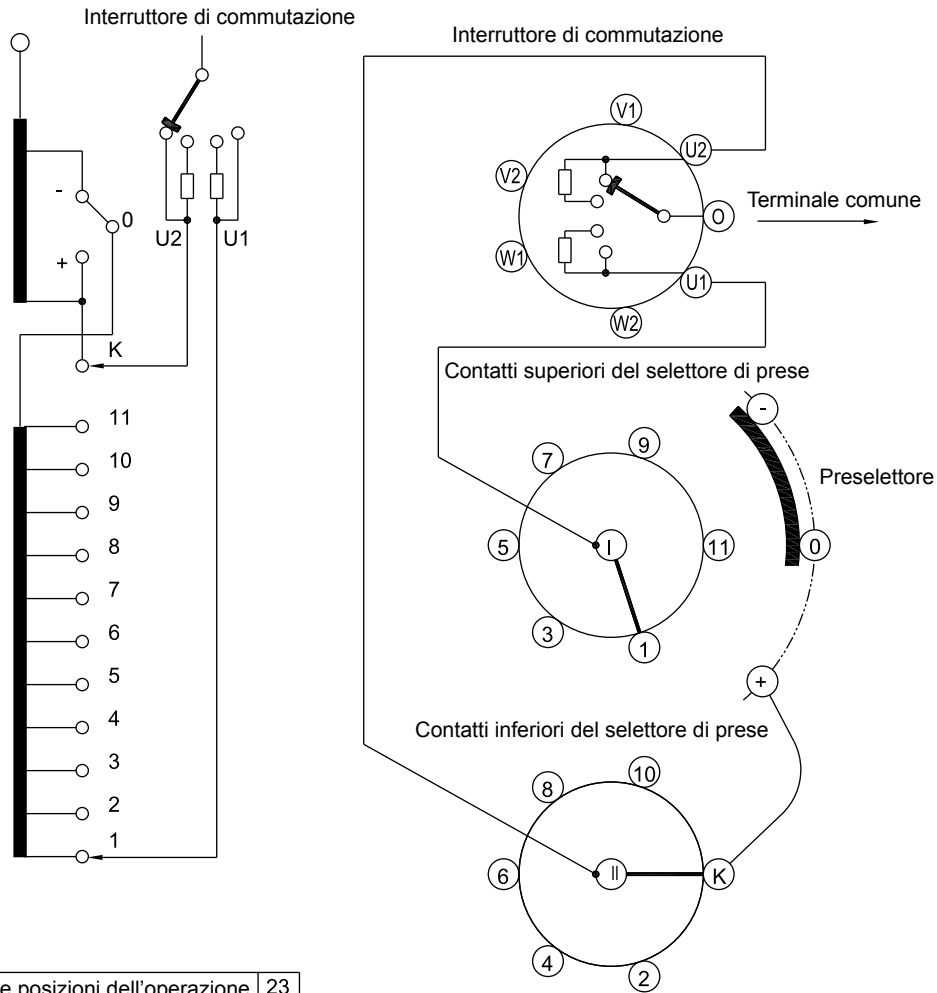


Numero delle posizioni dell'operazione	19
Numero di gradini di tensione	17
Posizione di settaggio ●	9b

Posizione del preselettore	← K+ K- →																		
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17

● Drawing is shown at the set position

Appendice 15 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (12233G)

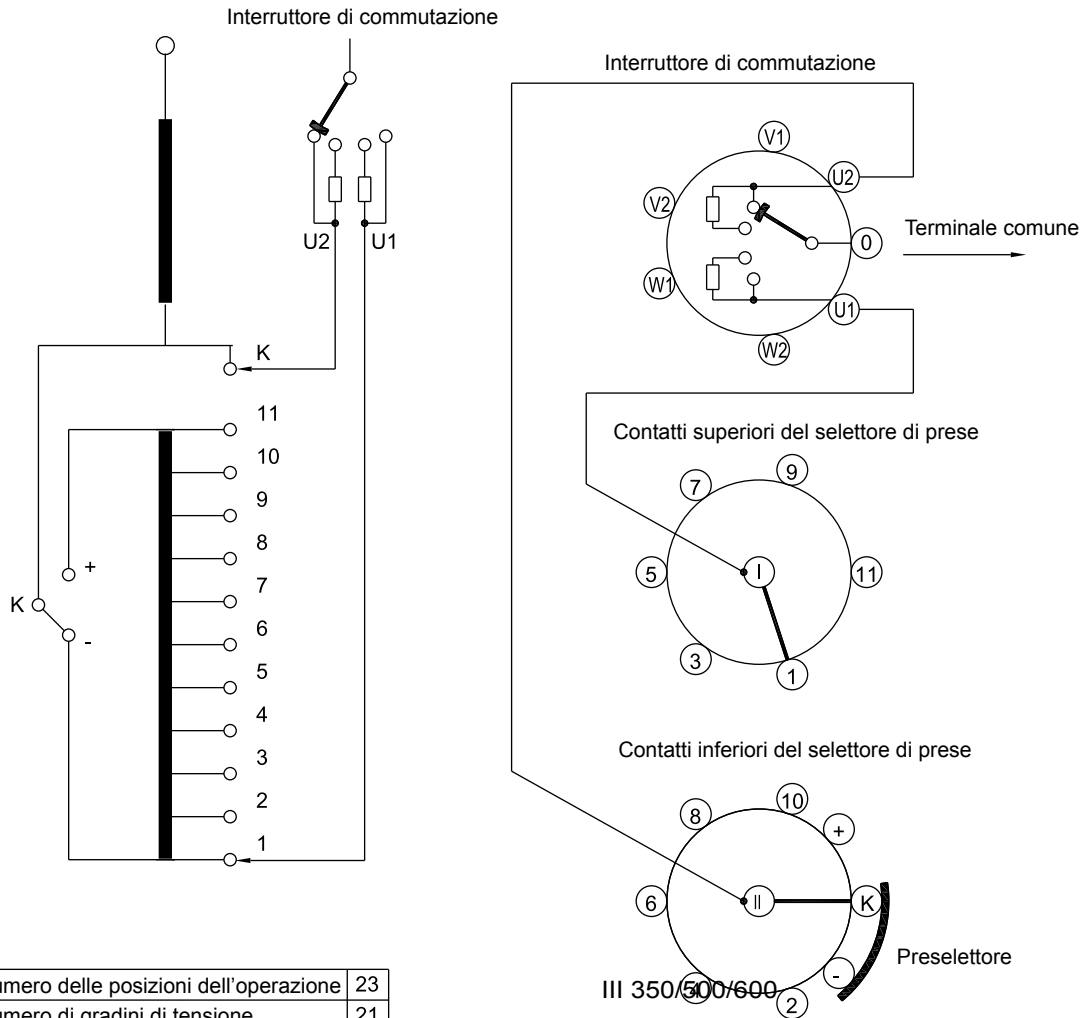


Numero delle posizioni dell'operazione	23
Numero di gradini di tensione	21
Posizione di settaggio ●	11b

Posizione del preselettore	← 0 +												0 - →										
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Posizione dei contatti del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11a	11b	11c	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

● Drawing is shown at the set position

Appendice 16 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (12233W)

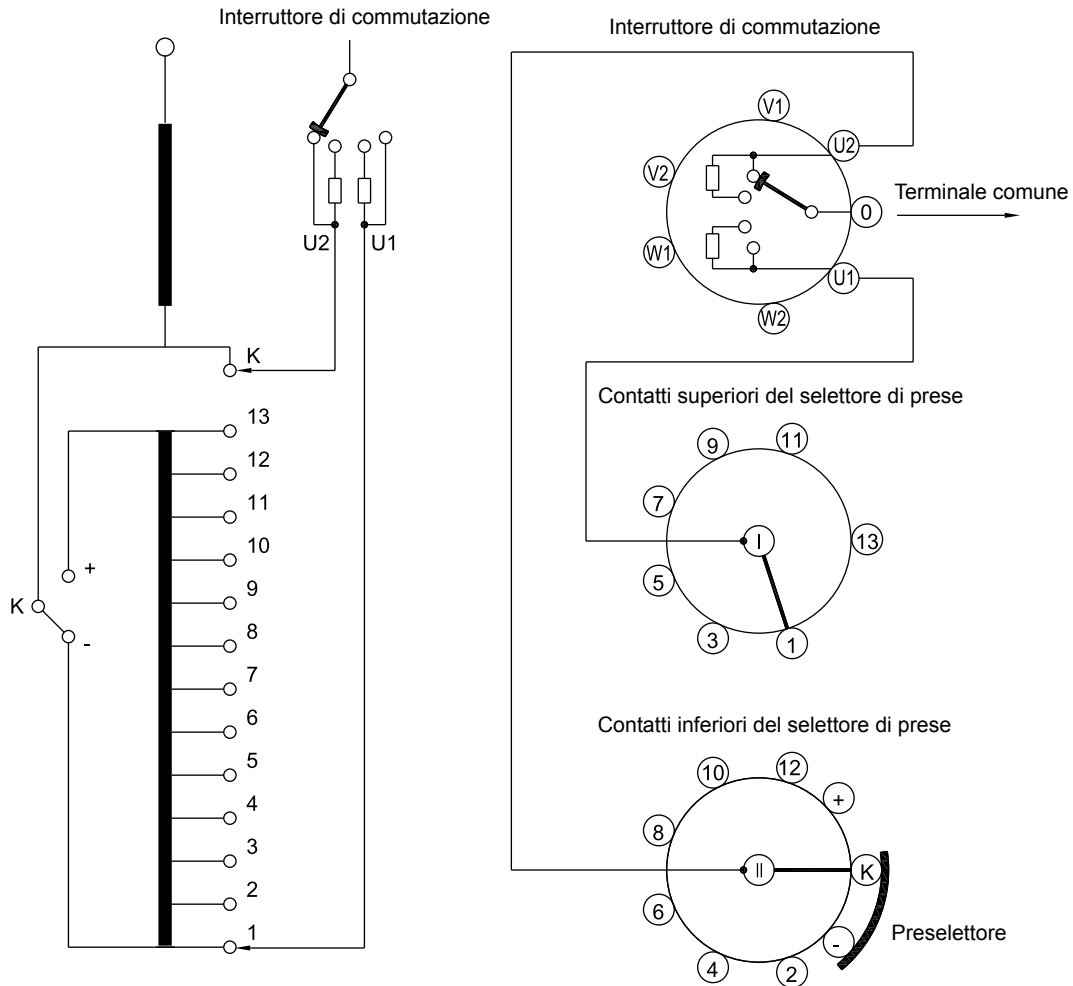


Numero delle posizioni dell'operazione	23
Numero di gradini di tensione	21
Posizione di settaggio ●	11b

Posizione del preselettore	K+											K-											
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11a	11b	11c	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

● Drawing is shown at the set position

Appendice 17 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento di CM (14273W)



III 350/500/600

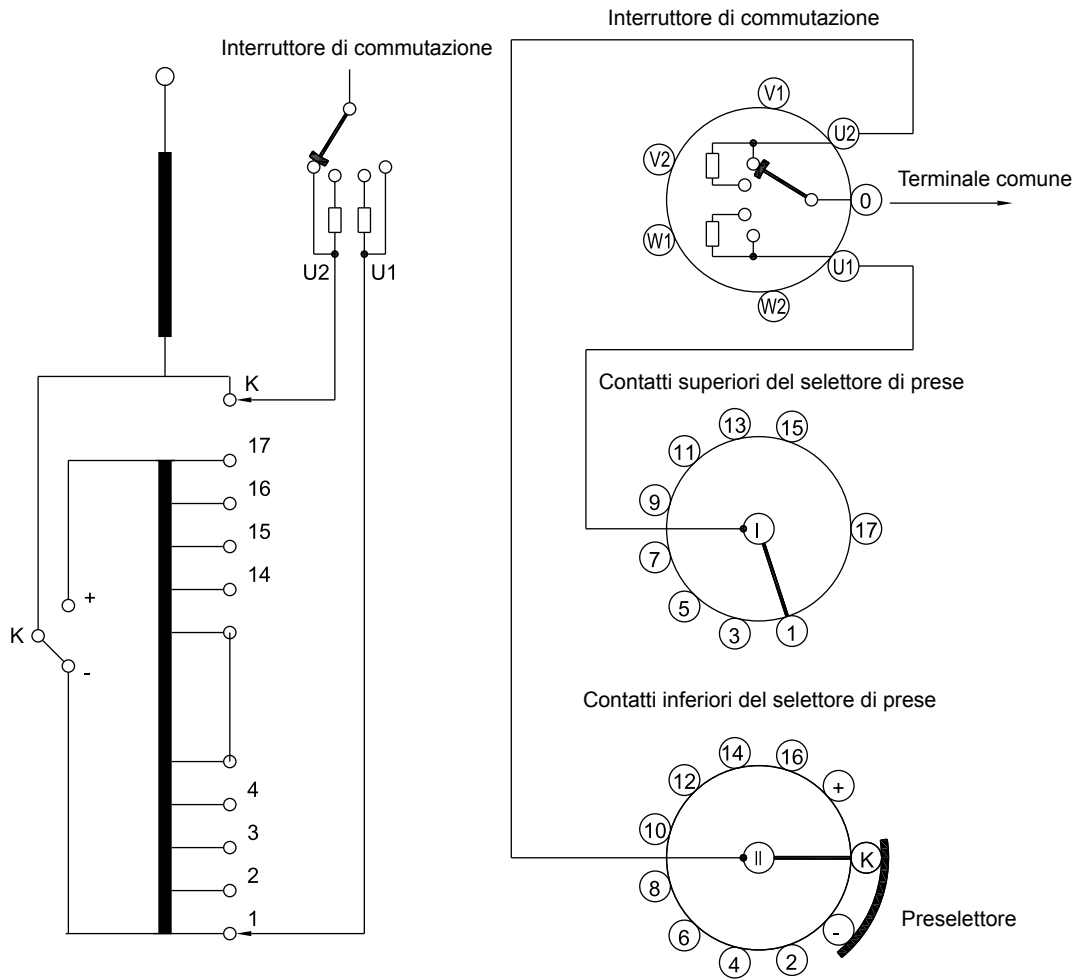
Numero delle posizioni dell'operazione	27
Numero di gradini di tensione	25
Posizione di settaggio ●	13b

Posizione del preselettore	K+													K-													
	Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	13c	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

● ←

● Drawing is shown at the set position

Appendice 18 Tabella delle posizioni di funzionamento e schema di collegamento CM (18353W)



Numero delle posizioni dell'operazione	35
Numero di gradini di tensione	33
Posizione di settaggio ●	17b

III 350/500/600

Posizione del preselettore	← K+ →																	← K- →																	
Posizione del commutatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Posizione dei contatto del selettore di prese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Posizione visualizzata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17a	17b	17c	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

● Drawing is shown at the set position

Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.

Address: No 977 Tong Pu Road, Shanghai 200333, P.R.China
Tel: +86 21 5270 3965 (direct)
+86 21 5270 8966 Ext. 8688 / 8123 / 8698 / 8158 / 8110 / 8658
Fax: +86 21 5270 2715
Web: www.huaming.com E-mail: export@huaming.com