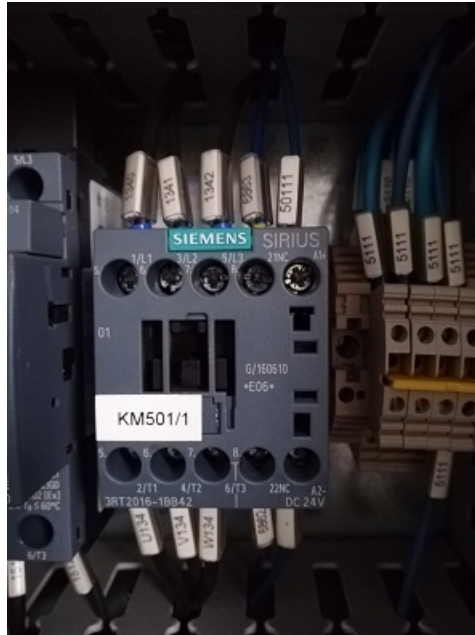


mir mir (mir)

IL CONTATTORE

27 September 2011



contattore Siemens Sirius 3RT...jpg

Si tratta di un componente elettromeccanico, noto commercialmente anche con il termine tecnico improprio di **teleruttore**, presente in ogni impianto elettrico di automazione industriale e con il quale si ha a che fare spesso negli interventi manutentivi. Il componente si è trovato al centro di recenti discussioni nel **forum di ElectroYou**, cosicché ho rispolverato le nozioni delle sue caratteristiche, raccogliendo alcune informazioni utili (spero) su questo fondamentale componente.

*Il contattore è un **dispositivo elettromeccanico** in quanto il suo funzionamento è legato a quello di un **elettromagnete** ed il suo utilizzo nei circuiti elettrici consiste nello stabilire contatti, cioè **aprire e chiudere un circuito "sotto carico"**; nella condizione di riposo, ad elettromagnete diseccitato, il contattore risulta aperto, ovvero i suoi contatti principali di potenza sono normalmente aperti (**NO**).*

parti costituenti un contattore

in sostanza il contattore è costituito da due equipaggi, uno fisso e l'altro mobile. Il primo realizza un opportuno movimento ed è bilanciato da molle antagoniste che oppongono una certa resistenza

al movimento dell'equipaggio mobile e lo riportano nello stato di riposo.

Gli elementi che costituiscono il contattore sono:

- l' **elettromagnete di comando**, il cui nucleo è realizzato a colonne o a mantello, ed è diviso in due sezioni; quella con la bobina di eccitazione fa parte dell'equipaggio fisso, mentre l'altra fa parte dell'equipaggio mobile;
- i **contatti**: gli elementi che, con il loro movimento, stabiliscono od interrompono la continuità metallica di un conduttore. Si distinguono in:
 - **contatti fissi**, montati sull'incastellatura del contattore;
 - **contatti mobili**, montati sulla parte mobile comandata dall'elettromagnete;
 - **contatti principali**, destinati all'apertura e chiusura del circuito di potenza;
 - **contatti ausiliari**, utilizzati per comandare i circuiti relativi a blocchi elettrici, segnalazioni, allarmi, ecc. Questi contatti possono essere di tipo normalmente aperto o normalmente chiuso; poiché supportano un'intensità di corrente inferiore a quella dei contatti principali risultano essere di dimensioni più piccole.
- i **separatori**, diaframmi interposti fra le coppie di contatti principali con la funzione di delimitare l'arco elettrico durante l'apertura dei singoli contatti; hanno caratteristiche costruttive differenti a seconda della portata dei contatti.



contattore 3RT.. siemens.jpg*contatti aux contattore 3RH...jpg*

parametri essenziali di un contattore

- parametri fissi che caratterizzano un contattore dipendono dalle caratteristiche strutturali dello stesso, e rappresentano i valori massimi teorici di impiego;
- parametri variabili che invece rappresentano i reali valori di impiego.

parametri fissi

- **tensione nominale U_i** : è il valore di tensione al quale sono riferite le prove dielettriche. Qualora non fosse indicato dal costruttore coincide con la tensione più elevata di impiego U_e
- **corrente nominale termica I_{th}** : valore dichiarato dal costruttore che il contattore può sopportare per la durata di 8 ore con i contatti principali chiusi ed in assenza di operazioni di apertura/chiusura. E' la massima corrente d'impiego del contattore in condizioni normali;
- **frequenza nominale di alimentazione**: valore di frequenza per il quale il contattore è previsto ed al quale sono riferiti gli altri valori nominali;
- **durata meccanica**: indica il numero di manovre (chiusura/apertura) che un contattore è in grado di effettuare a vuoto (senza carico collegato) dopo il quale necessita di una revisione ; valori normali sono (in milioni di manovre) :0,001-0,003-0,1-0,3-1-3-10

parametri variabili

- **Tensione nominale di impiego U_e :** è il valore di tensione al quale si riferiscono i poteri di chiusura/apertura e determina l'utilizzo del contattore;
- **Corrente nominale di impiego I_e :** dichiarato dal costruttore, specifica le prestazioni del contattore in funzione della tensione e della frequenza nominale di impiego, del tipo di servizio normale e della categoria di impiego;
- **Frequenza nominale di impiego f_e :** può essere diversa da quella di alimentazione
- **Numero di cicli a carico:** risultano dipendenti dalla categoria di impiego e dalla frequenza di manovre, cioè dalla tipologia di servizio;
- **Potere di chiusura e di interruzione nominale:** sono i valori di corrente che il contattore può stabilire e interrompere per un determinato numero di manovre, e sono espressi come multipli della corrente di impiego in funzione della categoria di impiego ($\frac{I}{I_e}$)
- **Numero di cicli a carico:** numero di manovre di chiusura/apertura che il contattore può effettuare sotto carico prima che necessitino interventi di manutenzione. La durata è funzione dell'intensità di corrente elettrica che il contattore dovrà interrompere. I valori sono in genere indicati da diagrammi che indicano il numero di cicli in relazione alla corrente di impiego, o alla potenza del carico alimentato.
- **Durata di vita dei contattori:** si può determinare dal numero di cicli a carico ammessi in condizioni normali di esercizio in funzione delle ore di servizio giornaliere con gli anni di vita ed il numero di cicli totali, con l'uso di tabelle

Un'altra caratteristica importante del contattore è quella di dover sopportare la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione per il tempo che occorre alle protezioni di intervenire, evitando che i contatti si danneggino o si saldino.

Per completare l'informazione occorre considerare anche i gradi di protezione stabiliti dalle Norme applicati agli involucri costituenti materiale elettrico per tensione nominale non superiore ai 72,5 kV, ovvero il **grado di protezione IP** utilizzato con due cifre caratteristiche e con delle lettere addizionali per eventuali specifiche.

In questo codice la prima cifra indica il grado di protezione delle persone contro il contatto con parti pericolose ed il grado di protezione dei materiali contro l'ingresso di corpi solidi estranei; mentre la seconda cifra indica il grado di protezione dei materiali contro l'ingresso dannoso dell'acqua.

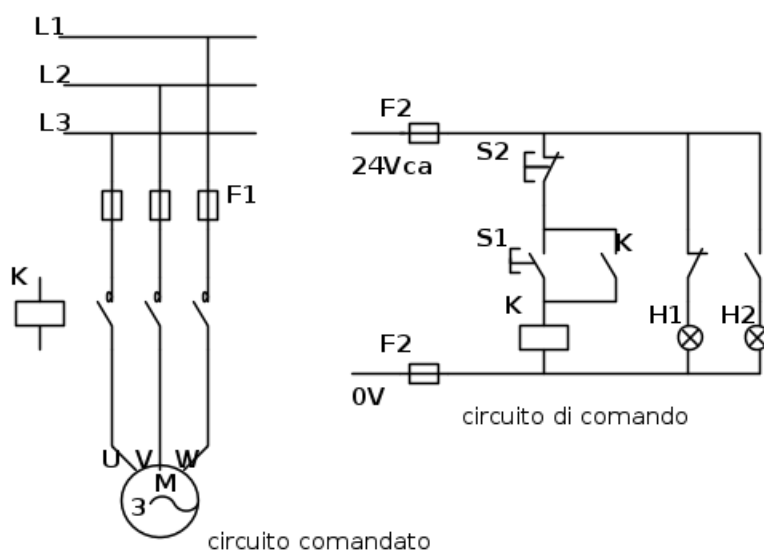
(per la tabella codice IP si rimanda al link in fondo)

circuiti del contattore

In un circuito elettrico in cui è presente un contattore, i circuiti che interessano quest'ultimo sono:

- **Il circuito comandato:** è il carico cioè il circuito di potenza che interessa i contatti principale del contattore che hanno il compito di alimentarlo/disalimentarlo. Ad esempio il motore asincrono trifase nella figura.
- **Il circuito di comando,** distinto dal precedente, assolve il compito di eccitare/diseccitare la bobina di comando dell'elettromagnete. Ad esempio il circuito di avviamento (comando start/stop) del motore asincrono trifase mostrato in figura.
- **Il circuito ausiliario:** controllato dai contatti ausiliari del contattore, che si muovono in sincronismo con quelli principali e controllano circuiti di segnalazione, blocco etc., gli ausiliari appunto.

È importante aver presente che il circuito comandato ed il circuito di comando possono essere alimentati con tensioni di alimentazione di diverso tipo e valore, per quanto concerne il circuito di comando usualmente si utilizzano tensioni di 24 V (DC/AC) ed anche in alcuni casi: 48 V, 110 Vca, 230 Vca.



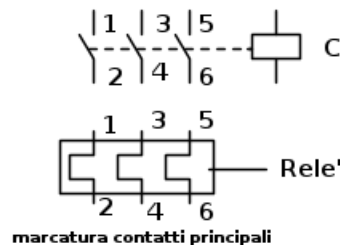
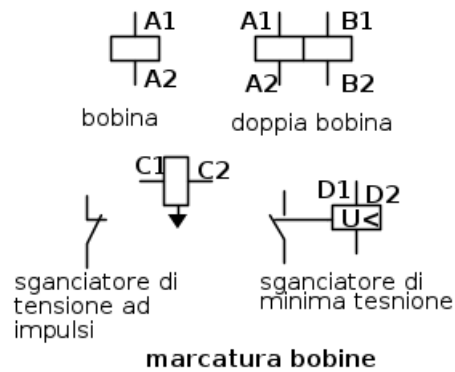
avviamento diretto di motore asincrono trifase con segnalazione

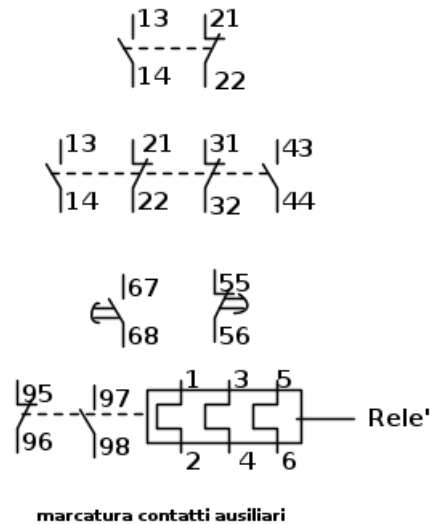
individuazione dei morsetti del contattore

L'individuazione dei morsetti nel contattore assume una certa importanza in quanto indica la funzione specifica di ogni morsetto, e pertanto deve essere precisa; in questo senso le Norme CEI forniscono i principi base per l'identificazione dei morsetti.

- **I morsetti delle bobine** vengono indicati con un sistema alfanumerico e caratteri maiuscoli, nei contattori ad esempio la bobina viene indicata con A1 ed A2
- **I morsetti dei contatti** utilizzano un sistema di designazione di tipo numerico, dove il numero inferiore dispari indica l'entrata mentre il numero superiore pari indica l'uscita

- **I morsetti principali**, ovvero quelli di potenza vengono designati con un numero ad una sola cifra
- **I morsetti dei contatti ausiliari** utilizzano un sistema di designazione con un numero a due cifre, dove la prima indica il tipo di funzione, e la seconda indica il numero di sequenza, ovvero il numeri di funzione 1 e 2 indicano i contatti di apertura (NC) ed i numeri 3 e 4 quelli di chiusura (NO) ed i numeri 5 e 6 i contatti di apertura con particolare funzione, e di numeri 7 e 8 come i precedenti ma di chiusura, per particolare funzione si intende un contatto ad esempio ritardato...
- **La numerazione** sul contattore viene realizzata da sinistra verso destra iniziando dal piano più vicino a quello di fissaggio.





criteri di scelta di un contattore

Il criterio di scelta di un contattore tiene in considerazione le condizioni di esercizio che potranno essere, a seconda dell'applicazione:

- **Condizioni di servizio leggero,**

-Per carichi resistivi e non per motori, ad esempio riscaldatori, saldatrici, circuiti di illuminazione, categoria d'impiego AC1

- **Condizioni di servizio normale,** che potrà essere di tipo continuo, intermittente o di durata limitata,

-Per motori a gabbia e ad anelli

-Inserzione da fermo

-Disinserzione durante la marcia :Impiego tipo: compressori-montacarichi-mescolatori-pompe-centrifughe-scale mobili-areatori-trasportatori-forni-

-Inserzione fino a 6 x la I_n del motore

-Disinserzione fino a 1x corrente nominale del motore

-Categoria d'impiego : 99,5% AC3, AC2—AC4

- **Condizioni di servizio gravoso,** per motori a gabbia e ad anelli

-Inserzione da fermo

-Disinserzione durante la marcia normale: Eccezionalmente comando ad impulsi, frenatura in controcorrente, inversione diretta

-Impiego tipo: gru a ponte-miscelatori-elevatori elettrici-trasportatori-argani-centrifughe-macchineedili

-Caratteristiche elettriche parte come in servizio normale e parte come in servizio gravosissimo

-Categoria d'impiego. 90%AC3,10%AC4 – 50%AC2

- **Condizioni di servizio gravosissimo** per motori a gabbia

Per motori a gabbia

-Tipo di servizio : comando ad impulsi,frenatura in controcorrente,inversione diretta.

-Tipo di impiego:macchine per stampa.trafile-centrifughe

-Inserzione 6 x la corrente nominale

-Disinserzione 6 x la corrente nominale

-Categoria d'impiego AC4 senza pericolo di cortocircuito all'inversione anche con tensione di comando $U=110\%U_c$

- **Servizio gravosissimo**

-Per motori ad anelli

-Tipo di servizio : comando ad impulsi,frenatura in controcorrente,inversione diretta.

-Tipi di impiego macchine ad elevata automazione-ausiliari di laminatoi

-Inserzione 2,5 x la corrente nominale

-Disinserzione 2,5 x corrente nominale

-Categoria d'impiego : AC2 AC4 senza pericolo di cortocircuito all'inversione anche con tensione di comando $U=110\% U_c$

dati da considerare per l'acquisto di un contattore

- **Circuito comandato**

-Tensione di impiego

-Tipo di corrente, (continua o alternata)

-Frequenza nominale(corrente alternata)

-Numero dei poli e dei contatti ausiliar

-Natura del carico (motore-condensatore-resistenza...)

- Corrente o potenza del carico
- Categoria d'impiego
- Numero di manovre orarie
- Vita minima richiesta per i contatti
- **Circuito di comando**
- Tipo di comando (normale a ritenuta magnetica o meccanica)
- Tensione d'impiego
- Tipo di corrente (continua o alternata)
- Frequenza nominale (corrente alternata)
- **Relè di protezione**
- Numero delle fasi protette
- Tipo di relè(termico o magnetico)
- Campo di taratura della corrente di scatto
- Esecuzioni particolari (ritardate etc..)
- **Avviatore(dati complementari)**
- Tipo di motore(a gabbia o ad anelli)
- Tipo di macchina azionata
- Velocità del motore adottato
- Servizio previsto
- Esecuzione costruttiva (a giorno in cassetta etc)

info presenti in ElectroYou

- cos'è e come funziona un contattore

http://www.electroyou.it/vis_resource.php?section=DomRisp&id=517

- taglia di un contattore

http://www.electroyou.it/vis_resource.php?section=DomRisp&id=495

- Circuiti di comando che svolgono funzioni di sicurezza e l'esclusione dei guasti (UNI EN ISO 13849)

<http://www.electroyou.it/ernestocappelletti/wiki/i-circuiti-di-comando-che-svolgono-funzioni-di-sicurezza-e-l-esclusione-dei-guasti-in-accordo-con-la-norma-uni-en-iso-13849-1-2008>

- Classe IPxxx

http://www.electroyou.it/vis_resource.php?section=DomRisp&id=167

- quando si saldano i contatti di un contattore?

<http://www.electroyou.it/mir/wiki/quando-si-saldano-i-contatti-di-un-contattore>

Categorie d'impiego dei contattori

natura della corrente	categoria di utilizzazione	applicazioni tipiche
corrente alternata AC-1		carichi non induttivi, es. forni a resistenza
corrente alternata AC-2		motori ad anelli : avviamento, arresto
corrente alternata AC-3		motori a gabbia : avviamento, arresto del motore durante la marcia
corrente alternata AC-4		motori a gabbia : avviamento, frenatura in controcorrente, manovra ad impulsi
corrente alternata AC-5a		lampade a scarica
corrente alternata AC-5b		lampade ad incandescenza
corrente alternata AC-6a		trasformatori
corrente alternata AC-6b		batterie di condensatori
corrente alternata AC-7a		carichi leggermente induttivi in applicazioni domestiche e similari
corrente alternata AC-7b		motori in applicazioni domestiche
corrente continua DC-1		carichi non induttivi o debolment einduttivi, es. forni a resistenza
corrente continua DC-3		motori in derivazione
corrente continua DC-5		motori in serie
corrente continua DC-6		comando di lampade ad incandescenza

fonti utilizzate

Officina Elettromeccanica e di Impianti Elettrici M. Pirini-Calderini volume 2 1a ed.

Estratto da "<https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mir:il-contattore>"