



LOVATO ELECTRIC S.P.A.

24020 GORLE (BERGAMO) ITALIA
VIA DON E. MAZZA, 12
TEL. 035 4282111
TELEFAX (Nazionale): 035 4282200
TELEFAX (International): +39 035 4282400
Web www.LovatoElectric.com
E-mail info@LovatoElectric.com

① **CONTATTORI**
Domande frequenti

② **CONTATTORI**
Frequently asked questions

11BG..., BF..., 11B...

Cosa si intende per categoria di impiego di un contattore?

La categoria di impiego definisce le prestazioni elettriche nominali del contattore riferite ad un tipo specifico di carico. Nella norma IEC/EN60947-4-1, per ogni categoria di impiego, vengono prescritte le condizioni di prova a cui il contattore deve essere sottoposto per verificarne l'effettiva funzionalità.

Le categorie di impiego più comuni per i contattori sono:

AC-1 Carichi non induttivi o debolmente induttivi (in pratica comando di resistenze)

AC-3 Comando motori

Vedi in fondo la lista completa.

Ad esempio, se un costruttore dichiara che un contattore ha corrente nominale AC-3 di 9A a 400V significa che tale contattore può comandare motori con una corrente nominale massima di 9A a 400V. La norma prescrive una lunga serie di prove per confermare la conformità del prodotto al comando di tali motori.

AC-1	Carichi non induttivi o debolmente induttivi, forni a resistenza
AC-2	Motori ad anelli: avviamento, arresto
AC-3	Motori a gabbia di scoiattolo: avviamento, arresto a motore lanciato.
AC-4	Motori a gabbia di scoiattolo: avviamento, frenatura in controcorrente a, manovra a impulsi
AC-5a	Comando di lampade a scarica
AC-5b	Comando di lampade ad incandescenza
AC-6a	Comando di trasformatori
AC-6b	Comando di batterie di condensatori
AC-8a	Comando di motori per compressori ermetici di refrigerazione con ripristino manuale degli sganciatori di sovraccarico
AC-8b	Comando di motori per compressori ermetici di refrigerazione con ripristino automatico degli sganciatori di sovraccarico

What is the utilization category of a contactor?

The utilization category specifies the nominal electrical performance of the contactor referred to a specific type of load. In the IEC / EN60947-4-1 standard, for each utilization category, the test conditions to which the contactor must be subjected to verify its operational effectiveness are prescribed. The most common utilisation categories for contactors are:

AC-1 Non-inductive or slightly inductive loads (in practice resistance control)

AC-3 Motor control

See the complete list at the bottom.

For example, if a manufacturer declares that a contactor has an AC-3 rated current of 9A at 400V means that this contactor can control motors with a maximum rated current of 9A at 400V.

The standard requires a long series of tests to confirm the conformity of the product to the control of such motors.

AC-1	Non-inductive or slightly inductive loads; resistance furnaces
AC-2	Slip-ring motors: starting, switching off
AC-3	Squirrel-cage motors: starting, switching off motors during running
AC-4	Squirrel-cage motors: starting, plugging, inching
AC-5a	Switching of electric discharge lamp controls
AC-5b	Switching of incandescent lamps
AC-6a	Switching of transformers
AC-6b	Switching of capacitor banks
AC-8a	Hermetic refrigerant compressor motor control with manual resetting of overload releases
AC-8b	Hermetic refrigerant compressor motor control with automatic resetting of overload releases

Come cambiano le prestazioni di un contattore mettendo in serie o in parallelo i contatti?

Sui contattori si mettono i contatti in serie per aumentare il potere di interruzione sui carichi in DC; tipicamente più aumenta la tensione del carico più contatti in serie sono necessari per ottenere un'adeguata interruzione.

I poli in parallelo si utilizzano per aumentare la portata in corrente del contattore. Si tenga presente che i poli in parallelo non aumentano il potere di interruzione; questo in conseguenza alle tolleranze costruttive che causano differenze, seppur minime, nei tempi di apertura dei vari contatti. In pratica l'ultimo contatto che apre sopporta quasi completamente l'interruzione.

Il parallelo dei poli è usato tipicamente quando il contattore è utilizzato per fare portata di corrente e l'inserzione e la disinserzione del carico è attuata da altri apparati. Ad esempio nel comando di resistenze dove il comando è realizzato tramite dispositivi statici e il contattore viene utilizzato per ottenere la separazione galvanica del carico.

Si tenga presente che il parallelo dei contatti non permette di portare la corrente nominale di un contatto moltiplicata per il numero di contatti in parallelo. Si devono applicare dei declassamenti per considerare la non esatta distribuzione della corrente tra i contatti in parallelo.

Avremo per 2 contatti in parallelo un multiplo di 1.6, per 3 contatti 2.2 e per 4 contatti 2.8.

Ad esempio:

se abbiamo un contattore con corrente nominale in AC-1 di 25A, mettendo 3 poli in parallelo la portata sarà $25 \times 2.2 = 55A$.

Temperatura ambiente limite per il corretto funzionamento dei contattori.

La norma di prodotto dei contattori, IEC/EN60947-4-1, prescrive che il funzionamento dei contattori stia all'interno del range di temperatura $-5...+40^{\circ}C$.

In tale campo di temperatura gli apparecchi devono garantire il corretto funzionamento con il loro carico nominale massimo.

E' abbastanza frequente che i contattori si trovino a lavorare al di fuori di questi limiti di temperatura; ciò in conseguenza all'installazione in ambienti geografici estremi oppure per condizioni funzionali particolari della macchina su cui vengono montati.

I contattori Lovato possono funzionare in presenza di

How do the performances of a contactor change by connecting the contacts in series or in parallel?

On the contactors the contacts are connected in series to increase the breaking capacity on DC loads; typically, more the load voltage increases, more contacts in series are needed to achieve an adequate breaking.

The poles in parallel increase the current carrying capacity of the contactor. Take in consideration that the poles in parallel do not increase the breaking capacity; this in consequence of the construction tolerances that cause differences, although minimal, in the opening times of the various contacts in parallel. Practically the last contact that opens sustains almost completely the interruption.

The parallel connection of the poles is typically used to increase the rated contact capacity when the load is switched on and off by other devices. For example, in the control of resistors where the command is given by static devices and the contactor is used just to obtain the galvanic separation of the load.

Consider that the contacts connected in parallel can't sustain a current value obtained by the rated current of a single contact multiplied per the number of contacts in parallel. A de-rating must be applied to consider the non-perfect distribution of the current between the contacts in parallel.

We will have to consider for 2 contacts in parallel a multiple of 1.6, for 3 contacts 2.2 and for 4 contacts 2.8.

For example:

If we have a contact with a rated current in AC-1 category of 25A, connecting 3 poles in parallel the rated current is $25 \times 2.2 = 55A$.

Ambient temperature limit for contactors correct operation.

The standard IEC / EN60947-4-1, referred to the contactor, of the contactors, prescribes that the operation of the contactors have to be within the temperature range of $-5... + 40^{\circ}C$.

In this temperature range the devices must guarantee correct operation with their maximum rated load.

It is quite common for contactors to work over these temperature limits; this in consequence of the installation in extreme geographical environments or due to particular working conditions of the machine on which they are mounted.

Lovato contactors can operate in the presence of

temperature molto superiori e inferiori a quanto richiesto dalla norma di prodotto come dettagliato nel catalogo; in alcuni casi sono necessari dei declassamenti. Qui di seguito riportiamo alcune indicazioni generali sul comportamento dei contattori in presenza di temperature estreme; consigliamo di contattare il nostro Technical Support per eventuali chiarimenti per utilizzi specifici.

In linea di massima le basse temperature non causano problemi di natura elettrica. L'unica particolarità è l'infragilimento delle materie plastiche per cui si devono evitare shock o operazioni di cablaggio quando l'apparecchio è a temperature particolarmente basse. Le basse temperature non causano deterioramenti delle plastiche o di altri componenti. Si deve solo prestare attenzione all'uso di contattori a controllo elettronico in cui alcuni componenti potrebbero deteriorarsi se esposti a temperature inferiori a quelle dichiarate a catalogo.

Le alte temperature ambiente sono notoriamente un problema perché si vanno a sommare ai normali riscaldamenti generati dal funzionamento del contattore. Lunghi periodi di esposizione a temperature molto elevate possono portare alla perdita permanente di proprietà meccaniche dovute a invecchiamento termico delle plastiche. Le alte temperature influiscono sulla bobina che subisce un aumento del valore di resistenza, dovuta alle proprietà intrinseche del rame, che ne riduce le prestazioni funzionali.

I terminali subiscono un aumento di temperatura dovuto al passaggio della corrente che, sommata alla temperatura ambiente, in casi estremi può portare a deterioramenti permanenti delle proprietà delle plastiche. In linea generale, in presenza di alte temperature, si possono considerare queste contromisure: ventilazione del quadro, spaziatura dei contattori per evitare il riscaldamento reciproco favorendo lo smaltimento del calore e il sovradimensionamento della taglia di contattore.

Per quale ragione si saldano i contatti di un contattore?

La saldatura dei contatti di potenza di un contattore può avvenire per diverse ragioni. Qui sotto elenchiamo le cause più comuni.

Corto circuito.

Un corto circuito può causare la saldatura dei contatti se la protezione, fusibili o interruttori, non sono adeguatamente dimensionati.

higher or lower temperature in confront to the ones prescribed in the standard, in some cases a de-rating is necessary. Here below are some general indications about the behaviour of contactors in extreme temperatures ambient; we recommend that you contact our technical support for any clarifications for specific uses.

Generally speaking, low temperatures do not cause electrical problems. The only case to take in consideration is the embrittlement of plastic materials; so shocks or wiring operations must be avoided when the equipment is in a very low temperature condition. Low temperatures do not cause deterioration of plastics or other components. Attention should only be paid to the use of electronically controlled contactors in which some components may deteriorate if exposed to a lower temperature than the one indicated in the catalogue.

High ambient temperatures are notoriously a problem because they are added to the normal heating generated by the contactor operation. Long periods of exposure to very high temperatures can lead to the permanent loss of mechanical properties due to thermal aging of the plastics. High temperatures influence the coil which can have an increase in the resistance value, caused by the intrinsic property of the copper, which reduces the working performances. The terminals have a temperature increase due to the passage of the current which, added to the ambient temperature, in extreme cases can lead to permanent deterioration of the properties of the plastics. In general, in the presence of extremely high temperatures, these countermeasures can be considered: panel ventilation, contactor spacing to avoid mutual heating and to facilitate heat dissipation and oversizing the contactors.

Which are the reasons of contacts welding in a contactor?

The welding of the power contacts in a contactor can occur for different reasons. Below a list of the most common causes.

Short circuit

A short circuit can cause the welding of the contacts if the protections, fuses or circuit breakers, are not

I contattori infatti quando protetti dal corretto fusibile o interruttore possono superare indenni il corto circuito.

Correnti di inserzione elevate.

Gran parte dei carichi elettrici, al momento della loro attivazione, hanno delle correnti di inserzione che sono un multiplo della loro corrente nominale.

Il caso più tipico è il motore, che ha una corrente di magnetizzazione, della durata di pochi millisecondi, che può raggiungere valori pari a 13 volte la sua corrente nominale. Situazioni analoghe si possono trovare nell'inserzione di trasformatori, lampade, carichi con componenti capacitive. Se tali picchi di corrente superano le prestazioni del contattore si rischia la saldatura dei contatti.

Comando incerto alla bobina.

Alla bobina può arrivare un comando incerto a causa di abbassamenti di tensione, problematiche sui contatti di comando (termostati, relè, finecorsa etc.) o sulla linea (connessioni mal serrate).

Tale comando incerto causa continue chiusure e aperture del contattore in tempi molto brevi nell'ordine anche di diverse manovre al secondo.

Il continuo manifestarsi dell'arco elettrico porta i contatti a temperature molto elevate con microfusioni del metallo delle pastiglie e conseguente saldature.

Tempi troppo veloci di commutazione negli avviatori. In un teleinvertitore vengono invertite 2 fasi della linea che alimentano il motore, tramite due contattori, per ottenere l'inversione di marcia del motore.

Se l'inversione di marcia avviene con tempi troppo brevi si rischia di innescare un corto circuito tra le fasi. Questo, a volte, anche in presenza di interblocco elettrico in conseguenza della chiusura dei contatti di un contattore, mentre sull'altro non si è ancora estinto l'arco elettrico.

Condizione analoga a quella descritta avviene quando, negli avviatori stella-triangolo, si fa un passaggio troppo veloce dal collegamento a stella a quello a triangolo.

Fine vita elettrica

I contatti elettrici sono realizzati da pastiglie in lega di argento fissate su supporti in vari metalli; tipicamente ottone o rame. Quando la parte in lega di argento è completamente usurata dal raggiungimento del numero massimo di manovre effettuabili dal contattore su un determinato carico, vengono in contatto tra loro i supporti. I materiali di tali supporti (ottone o rame) non sono idonei a sopportare le condizioni di chiusura, per cui si hanno delle micro

properly sized.

The contactors, in fact, when protected by the right fuse or circuit breaker, can overcome the short circuit without damage.

High insertion currents.

Most of the electrical loads, at the time of their insertion, have in-rush currents which are a multiple of their rated current.

The most typical case is the motor, which has a magnetizing current, lasting a few milliseconds, which can reach values equal to 13 times its nominal current. Similar situations can be found in the insertion of transformers, lamps, loads with capacitive components. If these current peaks exceed to the contactor performance there is a risk of contacts welding.

Uncertain coil supply.

An uncertain command may arrive to the coil due to voltage drops, problems on the command contacts (thermostats, relays, limit switches, etc.) or on the line (badly tightened connections).

This uncertain command causes continuous closing and opening of the contactor in a very short time even in the order of several operations per second (this condition is commonly called chattering).

The continuous repetition of the electric arc brings the contacts to a very high temperature with micro-melting on the contacts tips surface with consequent welding.

Too fast commutation time in starters.

In a reversing starter, 2 phases of the line which supply the motor are reversed, through two contactors, to obtain the rotation in 2 directions of the motor.

If the phase reversing is too fast, there is a risk of generating a short circuit between the phases. This sometimes is due, even in the presence of an electrical interlock, to the closing of the contacts of a contactor, while on the other contactor the electric arc has not yet been extinguished.

It is a similar condition that happens when, in star-delta starters, a too fast transition is made from the star connection to the delta one.

End of electrical life

The electrical contacts are made with silver alloy tips fixed on supports in various metals; typically brass or copper. When the silver alloy tips are completely worn because the contactor reached its maximum number of operations on a given load, the supports come in contact. The materials of these supports (brass or

fusione dei metalli di supporto e conseguente
 saldatura.

copper) are not suitable to withstand the closing
 conditions, so micro-melting causes the welding.