



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 INTERRUOTORI SALVAMOTORI MAGNETOTERMICI Domande frequenti

Ⓜ MOTOR PROTECTION CIRCUIT BREAKERS Frequently asked questions

SM1..., SM2..., SM3...

Qual è la differenza tra le prestazioni in corto circuito indicate come Icu e Ics?

La norma di prodotto IEC/EN60947-4-2 indica due sequenze di prova per la verifica delle prestazioni in corto circuito:

1. Verifica della Icu sequenza O - t - CO
2. Verifica della Ics sequenza O - t - CO - t - CO

Ricordiamo che **Icu** è definito come potere di corto circuito estremo mentre **Ics** è definito potere di corto circuito di servizio.

La sequenza indicata sopra indica:

O = l'apparecchio deve interrompere un corto circuito dalla posizione di chiuso. La corrente di corto circuito è inserita da un apparecchiatura esterna.

t = tempo di pausa tra due aperture in condizione di corto circuito. La norma prescrive 3 minuti.

CO = l'apparecchio è aperto e chiude su un corto circuito e quindi deve immediatamente interrompere

In pratica la verifica della Icu prevede due aperture in condizione di corto circuito mentre la verifica della Ics prevede 3 aperture.

Dopo tali prove il salvamotore deve essere ancora in grado di funzionare correttamente.

Facciamo un esempio pratico. Il salvamotore SM1P1400 (9...14A) ha una Icu di 25kA e una Ics di 12.5kA. Nella prova di Icu il salvamotore aprirà 2 volte 25kA e nella prova di Ics aprirà 3 volte 12.5kA. La prova è eseguita su 2 apparecchi distinti; un salvamotore per la Icu e uno per la Ics.

Nella pratica reale, se lo stesso salvamotore subisce un corto circuito, il valore di corrente interrotto è solitamente più basso di quello testato in laboratorio a causa delle impedenze dei cavi di linea e della potenza del trasformatore a monte del punto di guasto. Quindi dire quanti corti circuiti "reali" possa interrompere un salvamotore è difficile perché dipende dalle condizioni dell'impianto.

What is the difference between the Icu and Ics short circuit performance?

The IEC / EN60947-4-2 standard indicates two test sequences to verify short-circuit performance:

1. Icu test sequence O - t - CO
2. Ics test sequence O - t - CO - t - CO

Take in mind that Icu is defined as *rated ultimate short-circuit breaking capacity* while Ics is defined as *rated service short-circuit breaking capacity*.

The sequence shown above indicates:

O = the device must interrupt a short circuit from the closed position. The short-circuit current is inserted by an external actuator.

t = pause time between two openings in short circuit condition. The standard prescribes 3 minutes.

CO = the device is in open condition and closes the short circuit; therefore it must immediately break the current.

In practice, the Icu test requires two openings in short circuit condition while the Ics test requires 3 openings in short circuit condition.

The motor protection, circuit breaker, after the test, must still be able to operate properly.

Let's take a practical example. The SM1P1400 motor protector (9... 14A) has an Icu of 25kA and an Ics of 12.5kA.

The motor protection circuit breaker, in the Icu test, opens 25kA twice and in the Ics test it opens 12.5kA three times. The test is carried out on 2 separate devices; one motor protection circuit breaker for the Icu test and another one for the Ics test.

On a real electrical plant, if the same motor circuit breaker is involved in a short circuit, the current value interrupted is usually lowest than the value tested in a laboratory in consequence to the impedances of the line wires and of the upstream transformer power of the fault point. So, it is not easy to say how many "real" short circuits can interrupt a motor protection circuit breaker because it depends of the system conditions.

E' possibile utilizzare gli interruttori salvamotori per il comando di motori monofasi?

Si, ma si deve attuare un semplice accorgimento nel cablaggio, ovvero, far passare corrente sulle tre fasi dell'interruttore salvamotore. In pratica una fase dovrà attraversare due poli dell'interruttori collegati in serie tra loro. In caso contrario l'interruttore salvamotore sgancerà per intervento termico. Gli interruttori salvamotori sono infatti sensibili alla mancanza fase. Si noti che la stessa pratica deve essere attuata anche con i relè termici.

Cos'è la classe di intervento di un salvamotore ?

La classe di intervento è riferita alla protezione termica da sovraccarico fornita dall'interruttore salvamotore magnetotermico. Indica in pratica la velocità di intervento della protezione termica.

Le classi di intervento sono definite dalla norma IEC/EN60947-4-1 che ne indica ben 8: 2, 3, 5, 10A, 10, 20, 30, 40.

Quelle di più comune utilizzo sono le seguenti 5:
5, 10A, 10, 20, 30,

Più il numero della classe è basso più l'intervento della protezione termica è veloce. Per la protezione dei motori la classe raccomandata è la 10A oppure la 10; si noti che la A di 10A non sta per Ampere.

Le considerazioni sopra valgono sia per gli interruttori salvamotore magnetotermici che per i relè termici.

Qui sotto riportiamo la tabella dei tempi di intervento prescritti dalla norma.

Tali tempi sono riferiti alla protezione termica fredda, inteso come alla temperatura ambiente e non già scaldata da precedenti passaggi di corrente.

La prova viene svolta facendo scorrere nell'apparecchio un valore di corrente pari a 7.2 volte la corrente impostata sul taratore (I_r). A seconda della classe, la protezione termica deve intervenire nell'intervallo di tempo indicato in tabella.

Classe d'intervento	Tempo d'intervento con 7.2 volte I_r
5	$0,5 \leq T_p \leq 5 \text{ s}$
10A	$2 \leq T_p \leq 10 \text{ s}$
10	$4 \leq T_p \leq 10 \text{ s}$
20	$6 \leq T_p \leq 20 \text{ s}$
30	$9 \leq T_p \leq 30 \text{ s}$

Is it possible to use the motor protection circuit breakers to protect single-phase motors?

Yes, but a simple trick in the wiring must be implemented, that is, have the current pass through the three phases of the motor protection switch. In practice, a phase must pass through two poles of the switches connected in series between them. Otherwise the motor protection switch will trip off due to thermal intervention. The motor protection switches are in fact sensitive to phase failure. Note that the same practice must also be implemented with thermal relays.

What is the tripping class for the motor protection circuit breakers?

The tripping class refers to the thermal overload protection provided by the motor protection circuit breaker. Practically it indicates the tripping speed of the thermal protection.

The intervention classes are defined by the IEC / EN60947-4-1 standard which indicates 8 types: 2, 3, 5, 10A, 10, 20, 30, 40.

The most commonly used are the following 5:
5, 10A, 10, 20, 30,

Lowest tripping classes refer to shorter tripping time for the thermal protection; the highest ones refer to the longest tripping time. For motors protection the recommended class is 10A or 10; note that the letter A of 10A does not stand for Ampere.

The considerations of the motor protection circuit breakers and the thermal relays.

Below is the table of tripping times prescribed by the standard.

These times refer to the cold status of thermal protection, intended at room temperature and not already warmed by a previous current flowing. The test is carried out by applying to the device a current equal to 7.2 times the current set on the adjuster (I_r). Based on the tripping class, the thermal protection must trip in the time range indicated in the table.

Tripping class	Tripping time at 7.2 time I_r
5	$0,5 \leq T_p \leq 5 \text{ s}$
10A	$2 \leq T_p \leq 10 \text{ s}$
10	$4 \leq T_p \leq 10 \text{ s}$
20	$6 \leq T_p \leq 20 \text{ s}$
30	$9 \leq T_p \leq 30 \text{ s}$

Nei dati tecnici degli interruttori salvamotori cosa significa “categoria di utilizzazione: A”?

La categoria di utilizzazione di un interruttore è definita dalla norma di prodotto IEC/EN60947-2.

Tale norma prevede 2 categorie: A e B.

La categoria A comprende gli interruttori senza ritardi intenzionali di intervento in caso di corto circuito, mentre la categoria B comprende quelli realizzati con ritardi di intervento intenzionali per garantire la selettività.

Gli interruttori salvamotori devono essere di categoria A perché sono destinati a proteggere singoli rami di un impianto. Quindi non devono avere ritardi per evitare l'intervento di interruttori a monte che proteggono intere sezioni di impianto. Ciò permette di limitare la messa fuori servizio della singola utenza sulla cui linea si è verificato il corto circuito.

Come si comporta un salvamotore nel caso di mancanza fase su un motore trifase?

La mancanza fase è una condizione di guasto che può causare danneggiamenti al motore trifase.

I salvamotori Lovato serie SM sono sensibili alla mancanza fase e quindi preservano il motore dai danni provocati da tale evenienza.

Si possono distinguere due situazioni: mancanza fase all'avviamento del motore e mancanza fase quando il motore è già in funzione.

Nel primo caso difficilmente il motore riesce a partire. Rimanendo fermo con solo 2 fasi alimentate, si avrà su queste una corrente molto elevata per cui la protezione termica del salvamotore interverrà in un tempo molto breve.

Nel secondo caso il motore continua a funzionare, ma le fasi che rimangono alimentate assorbiranno una corrente che si aggirerà nell'ordine delle 2 volte la corrente nominale con conseguente surriscaldamento e rischio di bruciatura degli avvolgimenti. Inoltre in tale condizione di lavoro si potrebbero anche generare vibrazioni con conseguenti guasti meccanici della macchina.

In tali condizioni gli interruttori salvamotori intervengono in alcune decine di secondi che è un tempo adeguato ad evitare danneggiamenti.

In the technical data of the motor protection circuit breakers, what does “utilization category: A” mean?

The category of use of a circuit breaker is defined by the product standard IEC/EN60947-2.

This standard indicates 2 categories: A and B. Category A includes circuit-breakers without intentional tripping delays in the event of a short-circuit, while category B includes circuit breaker with intentional tripping delays to guarantee selectivity.

The motor protection circuit breakers must be in A category because they are designed to protect a single branch of an installation. Therefore they must not have delays to avoid the intervention of upstream circuit breakers that protect large sections of the system. This reduces the out of service to a single load on the line where the short circuit occurred.

Which is the motor protection circuit breaker behaviour in case of phase loss?

Phase failure is a fault condition that can cause damage to the three-phase motor. The Lovato motor protection circuit breakers, SM series, are sensitive to phase failure and therefore save the motor from damages caused by this condition.

It is possible to have two situations: phase failure at motor starting and phase failure when the motor is running.

In the first case the motor usually can't start. Staying locked with only 2 phases, a very high current is reached so the thermal protection of the motor protection circuit breaker will trip in a very short time.

In the second case the motor continues to operate, but the phases that remain powered will draw a current that will be around 2 times the motor rated current with consequent overheating and the risk of burning. Furthermore, the motor working with 2 phases only can generate mechanical vibrations and consequent mechanical damage on the machine. In these conditions, the motor protection circuit breakers trip in a few tens of seconds which is an adequate time to avoid damage.

Quali sono le principali differenze costruttive e funzionali tra i salvamotori serie SM1P e SM1R?

La principale differenza costruttiva è l'azionamento che è a pulsante per il tipo SM1P e a manopola rotativa per SM1R. Costruttivamente SM1P ha dimensioni più contenute per cui è possibile montarlo in quadri modulari.

SM1R ha potere di interruzione più elevato ed è dotato di una posizione di trip in cui si può distinguere se l'intervento è avvenuto per sovraccarico o corto circuito.

What are the main constructive and functional differences between the SM1P and SM1R series motor protection circuit breakers?

The main constructive difference is the actuator which is push-button for the SM1P type and rotary knob for SM1R. The SM1P type has smaller dimensions so it can be mounted in modular panels.

SM1R has a higher breaking capacity and is equipped with a trip position in which it is possible to distinguish whether the trip occurred for thermal overload or short circuit.