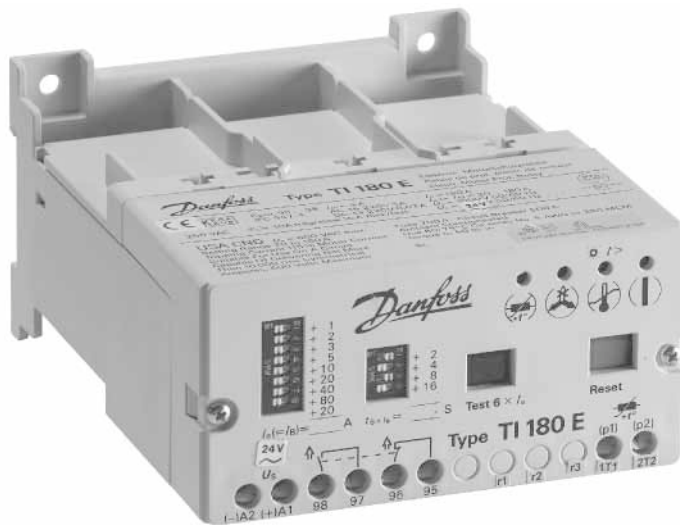


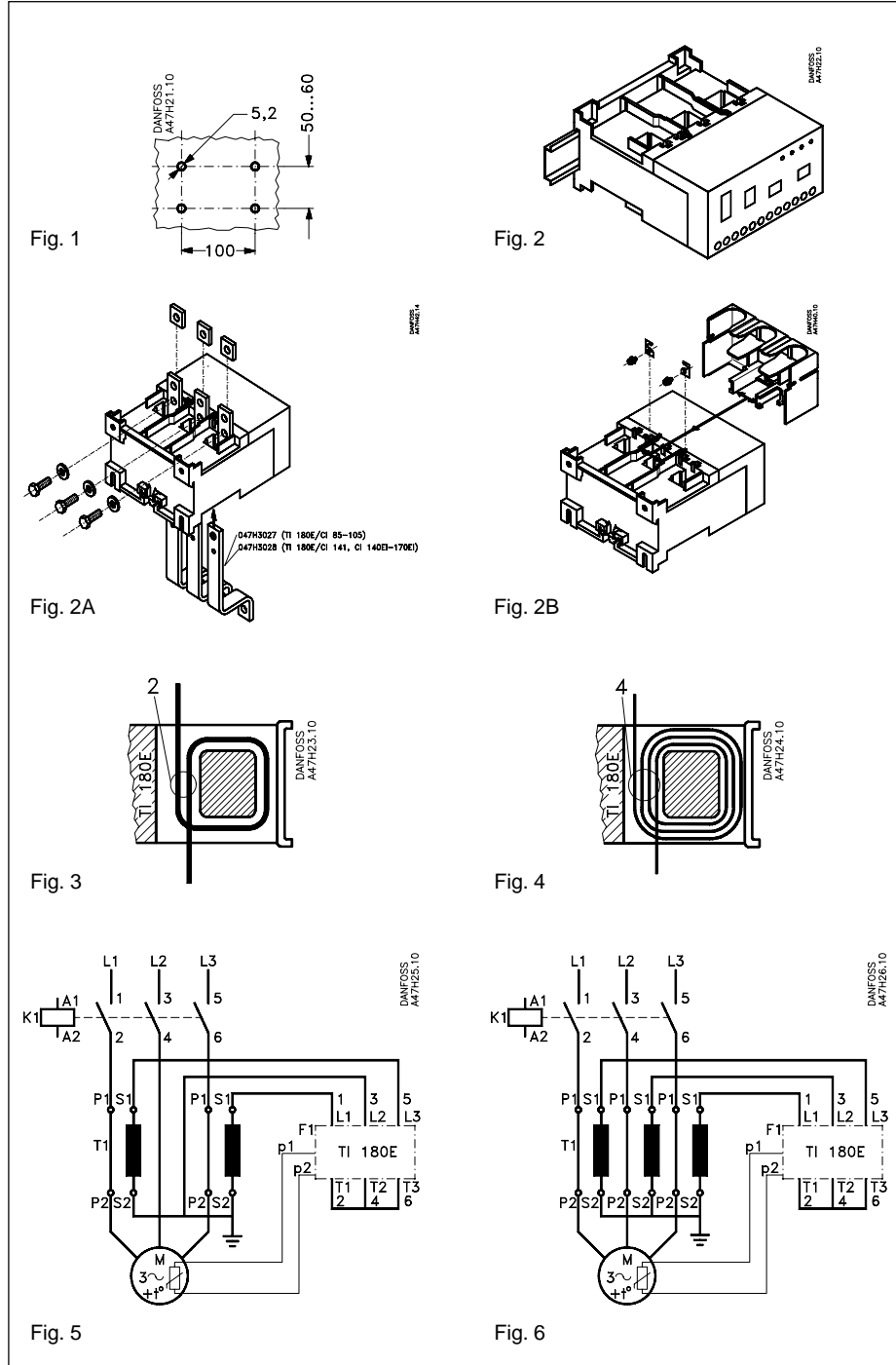
Manual



TI 180 E (20 - 180 A)



Figures	Page	2-5
English	Electronic motor protection relay TI 180 E	Page	6-8
Deutsch	Elektronisches Motorschutzrelais TI 180 E	Seite	8-11
Français	Relais électronique de protection des moteurs TI 180 E	Page	11-14
Español	Relé electrónico de protección de motor TI 180 E	Página	14-17
Dansk	Elektronisk motorbeskyttelsesrelæ TI 180 E	Side	17-19
Suomeksi	Elektroninen moottorinsuojarele TI 180 E	Sivu	20-22
Italiano	Relè elettronico di protezione del motore TI 180 E	Pagina	22-25
Svensk	Elektroniskt motorskyddsrelä TI 180 E	Sid	25-27
Poland	Elektroniczny układ zabezpieczający TI 180 E	Rys.	28-30



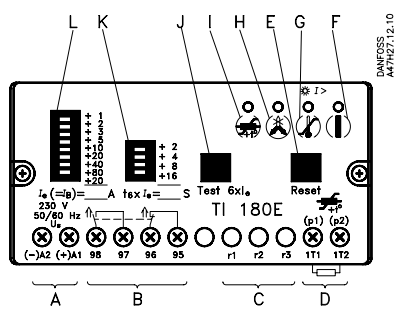


Fig. 7

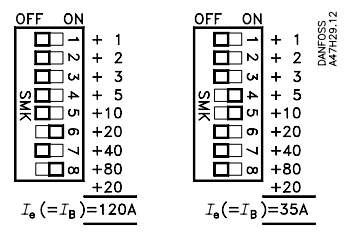


Fig. 8

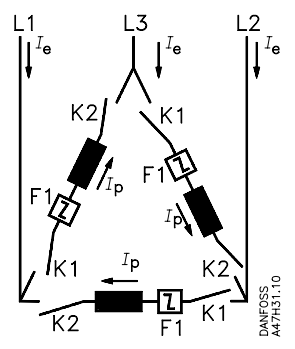


Fig. 9

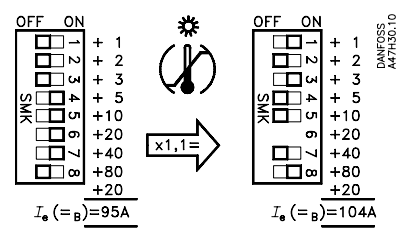


Fig. 10

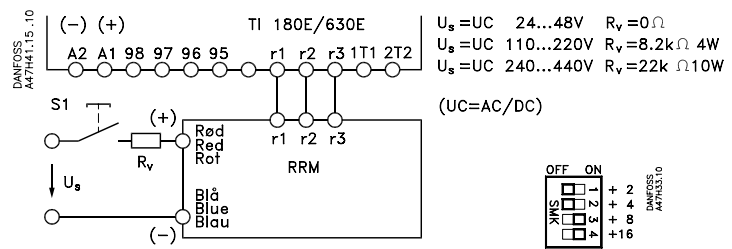


Fig. 11

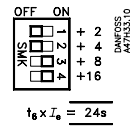


Fig. 12

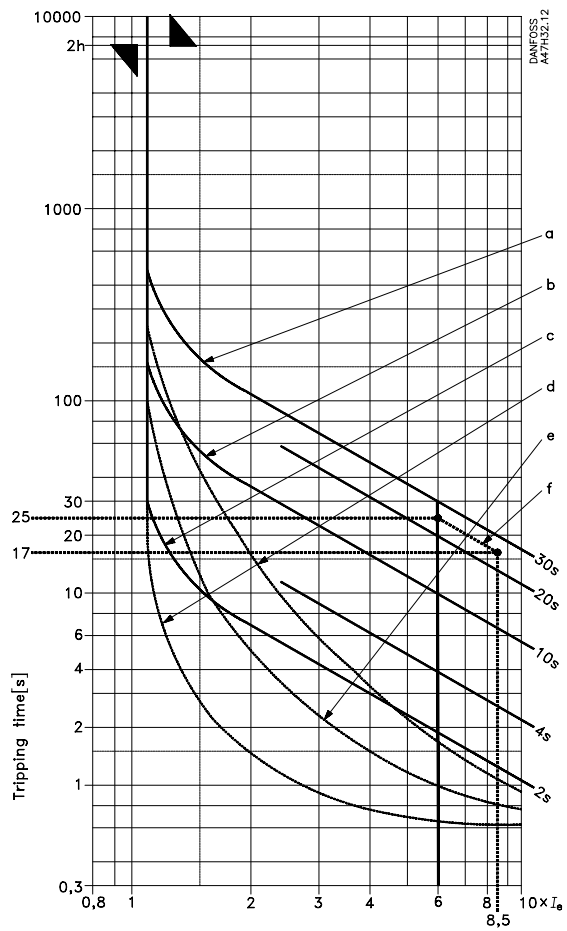


Fig.13

Fig. 14A

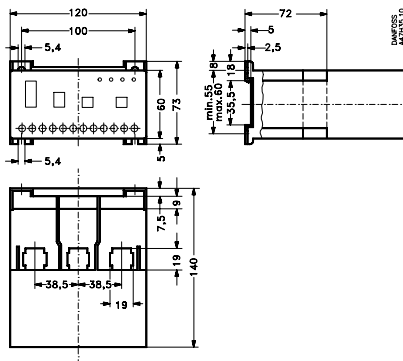


Fig. 14B

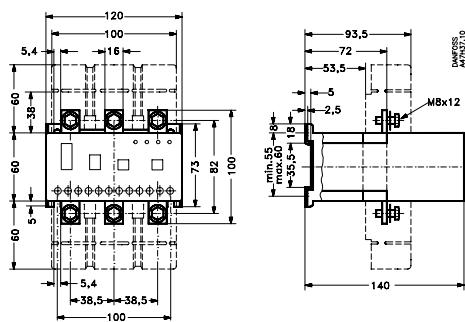
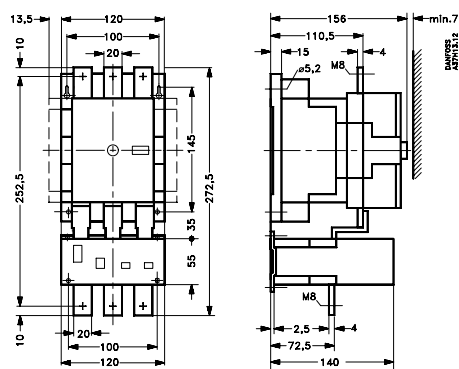






Fig. 15





General

Electronic motor protection relay TI 180 E is a compact unit with integrated current transformers for motor current measurement. With TI 180 E a motor can be protected against:

-  - thermal overload
-  - overcurrent (indication by flashing)
-  - single-phasing and asymmetry
-  - overtemperature (thermistor measurement)

Checks

Supply voltage U_s and frequency must be identical to that shown on the upper side of the unit.

Rated motor operating current I_e must be within the current range of the relay, 20-180 A (which can be adjusted down to 2.5-5 A, as described under "Connection").

Installation

TI 180 E is designed for wall mounting using four M5 screws (fig. 1) or on standard rail EN 50022-35 × 7.5. or 35 × 15 (fig. 2). For dimensions, see fig. 15.

Connection, contactor and electronic motor protection relay

- conductor bars 037H3027 and three M6 screws onto Danfoss contactor CI 105, or
- conductor bars 037H3028 and three M6 screws onto Danfoss contactor CI 141/170 EI (fig. 2A).

Without conductor bars:

Recom. range (I_e) A	Motor cable	Cable cross-section	
		mm ²	AWG
20 - 180	Fed straight through	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 × windings fig. 3	2.5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 × windings fig. 4	1 - 6	14
2.5 - 5	8 × windings	0.75 - 2.5	14

Connection to contactor and motor can be made easier by looping the cable as required before installing the unit.

TI 180 E as secondary relay

As secondary relay, TI 180 E can also protect motors with full-load currents if more than 180 A and high-voltage motors for operating voltages of more than 1000 V.

Recommended current transformer data:

Min. operating voltage =
rated operating voltage of motor
Min. primary current =
operating current of motor
Class and overcurrent factor: 5 P 10

Secondary current	No. of windings	Rated current setting
5 A	8	20-40 = (2,5-5) × 8
1 A	40	20-40 = (0,5-1) × 40

Circuit diagrams

- 2-phase current measurement (fig. 5)
- 3-phase current measurement (fig. 6)

Finger protection of main terminals

Use finger protection 037H3246 for TI 180 E/ CI 105 and 037H3409 for TI 180 E/CI 141/CI 170 EI (fig. 2B).

Control connections (fig. 7, A-D)

- A: (-)A2, (+)A1: Supply voltage U_s
- B: 98-97, 96-95: Output contact
- C: 3-off (r1,r2,r3) For remote reset module RRM. Connection (option) shown in diagram on RRM (fig. 11).
- D: 1T1, 2T2 : Thermistor connection (overtemperature protection). If this function is used, first remove the factory-mounted resistor RT (1 kohm) and then connect the PTC temperature sensors built into the motor to terminals 1T1 and 2T2.

Settings

Rated operating current of motor (fig. 7, L)

Motor operating current I_e (See IEC 947-4)
TI 180 E setting: I_e in amperes or product of I_e [A] and number of loops (see "Connection").

Setting range

From 20 to 180 A in steps of 1 A

Setting examples, fig. 8

Example 1

$I_e = 120$ A
Slide switches 6 and 8 moved to the right
Contact 6 = 20 A
Contact 8 = 80 A
Basic value = 20 A
 $I_e = 120$ A

Example 2

$I_e = 8.7 \text{ A}$
 Motor cable looped four times (see fig. 4) =
 $4 \times 8.7 \text{ A} = 34.8 \text{ A}$. Setting 35 A.
 Slide switches 4 and 5 moved to right
 Contact 4 = 5 A
 Contact 5 = 10 A
 Basic value = 20 A
 $I_e = 35 \text{ A}$

Star-delta starting

With star-delta starting, setting must be in accordance with the phase current in delta operation and motor protection relay TI 180 E must be connected to the phase leads (fig. 9). Rated operating current I_e must therefore be multiplied by the factor 0.58 ($1:\sqrt{3}$). With looped connection also multiply by the number of loops: $I_e \times 0.58 \times \text{no. of loops}$.

Setting I_e using overcurrent indication of unit

If the rated motor operating current is not known, set in accordance with the actual operating current: with motor running under full load reduce the current setting on TI 180 E (fig. 7, L) until the overcurrent indicator flashes (fig. 7, G). The set value corresponds to 91% of the operating current. If this value is now increased by 10% = ($91\% + 9,1\% = 100\%$) the unit is set at the rated motor operating current I_e .

Example, fig. 10:
 Indication (flashing) at 95 A; $I_e = 95 \times 1.1 =$
 A. Setting: 104 A.

Setting of thermal relay trip time, fig. 7, K

Setting range: 2-30 s in steps of 2 s.
 The trip time $t_6 \times I_e$ at six times rated operating current I_e can be determined from the time/current trip curves, fig. 3, a-f. The permissible locked rotor time (from cold start) given by the motor manufacturer must be converted to trip time $t_6 \times I_e$ as shown in the interpolation example, pos. f. This value, rounded down to the next smaller even number, must be set on TI 180 E.

Legend for fig. 3:

Ultimate trip values to IEC 947-4
 curve a trip curve from cold state with highest possible trip time setting $t_6 \times I_e = 30 \text{ s}$
 curve b trip curve from cold state with normal trip time setting $t_6 \times I_e = 10 \text{ s}$
 curve d trip curve from cold state with lowest possible trip time setting $t_6 \times I_e = 2 \text{ s}$
 curve d trip curve with load I_e at lowest and highest possible trip time setting $t_6 \times I_e = 30 \text{ s}$ and 2 s respectively.
 curve e trip curve with load I_e at normal trip time setting $t_6 \times I_e = 10 \text{ s}$

Interpolation example:

Locked rotor current = $8.5 \times I_e$. Permissible locked rotor time (from cold state) = 17 s
 The nearest trip curve (a) is parallel-displaced through point ($17 \text{ s} / 8.5 \times I_e$) and intersects line $6 \times I_e$. This gives 25 s. The slide switches (fig. 7, K) must therefore be set on 24 s (fig. 12).

Trip time setting with unknown locked rotor time

In general, the normal setting for standard motors $t_6 \times I_e = 10 \text{ s}$ can be used if the locked rotor time is not given.

For special motors, e.g. thermally-critical submersible pumps, the following procedure can be used if the locked rotor time is unknown:

- Start with setting at 2 s
 If the thermal relay trips, allow the motor to cool down and repeat the start attempt with a 4 s setting.
- Continue in the same way setting increased by 2 s until the motor starts.

Factory-set functions:

- Single-phasing and asymmetry (fig. 7, H)
- Overcurrent indication (flashing red at $1.1 \times I_e$), (fig. 7, G)
- Automatic reset (option)

Commissioning

Connect supply voltage. The output relay pulls and the green LED (fig. 7, F) signals ready. Hold pushbutton (Test $6 \times I_e$) down until the thermal relay trips, after the set time $t_6 \times I_e$ (fig. 7, K). This opens the output relay and the red LED (fig. 7, G), thermal overload, will light up. The green LED will go out at the same time.

After a cooling time of about $6 \times t_6 \times I_e$ (i.e. 60 s with $t_6 \times I_e = 10 \text{ s}$) press the reset button (fig. 7, E).

Reset occurs immediately.

Test of thermistor overtemperature protection

Short-circuit thermistor inputs P1, P2 (fig. 7, D) for about 0.5 seconds. The output relay will drop out and the red LED (fig. 7, I) will light up while the green LED (fig. 7, F) will go out. Pressing the reset button (fig. 7, E) resets the motor protection relay immediately.

The motor can now be started.



Function test of TI 180 E with single-phase current source

General (block diagram, fig. 14)
With supply voltage on TI 180 E (terminals A, fig. 7) contactor K1 is deenergized and switch S1 is open. The single-phase current source G1 must be connected to TI 180 E as shown in fig. 14, either across 1L1-2T1, 3L2-4T2 or 5L3-6T3. The green LED on TI 180 E will light up.





Function test

- a) Close switch S1 and at the same time start stopwatch P1T. After 1.5 seconds the phase protector will trip, the red LED lights up, the output relay drops out and the green LED (fig. 7, F) goes out.
The red LED (fig. 7, G) will flash when motor current exceeds 110% of the set operating current, I_e . When the set time $t_6 \times I_e^*$ (fig. 7, K) has elapsed, the red LED will light up continuously: the thermal overload protection has tripped.
- b) When function test a) has been completed, reset the stopwatch to zero, open switch S1 (fig. 13) and at the same time start the stopwatch again. Both red LEDs (fig. 7, G+H) remain alight.
After about 5 seconds, press the reset button (fig. 7, E): The red LED (fig. 7, H, single-phasing protector) will go out immediately while the red LED (fig. 7, G, thermal overload protector) remains alight. After a cooling time of about six times $t_6 \times I_e$ (i.e. 60 s when $t_6 \times I_e$ is set at 10 s) press the reset button again to reset. The red LED for thermal overload protection will go out, the output relay pull in and the green LED (fig. 7, F) light up.
- *) If the single-phase current source G1 is not able to supply six times the operating current, I_e , then twice I_e is sufficient. The time until the red LED lights up is then four times the set time $t_6 \times I_e$.

Allgemeines

Das elektronische Motorschutzrelais TI 180 E ist eine kompakte Einheit mit integrierten Stromwandlern zur Motorstromerfassung.

Mit TI 180 E kann ein Motor geschützt werden gegen:

-  - Thermische Überlastung
-  - Überstrom (Anzeige durch Blinken)
-  - Phasenausfall und Asymmetrie
-  - Übertemperatur (Thermistormessung)

Kontrollen

Die Nennspeisespannung U_n und Frequenz müssen mit dem Aufdruck auf der Oberseite des Geräts übereinstimmen.

Der Nennbetriebsstrom des Motors I_e muß im Strombereich des Geräts von 20-180 A liegen, der bis herab auf 2,5-5 A geändert werden kann, wie unter "Anschluß" beschrieben.

Montage

TI 180 E ist für Wandmontage konzipiert, und wird entweder mit Hilfe von 4 St. Schrauben M5 (Fig. 1) oder auf einer Hutschiene EN 50022- 35 x 7,5 oder alternativ 35 x 15 befestigt (Fig. 2).
Abmessungen, siehe Fig. 15.

Anschluß, Schütz und elektronisches Motorschutzrelais

- Stromschienen 037H3027 und 3 St. Anschlußschrauben M6 an Danfoss Schütz CI 105
- oder
- Stromschienen 037H3028 und 3 St. Anschlußschrauben M6 an Danfoss Schütz CI 141/170 EI (Fig. 2A):

Ohne Stromschienen:

Empf. für Bereich A	Motorzuleitungen	Leitungsquerschnitt	
		mm ²	AWG
20 - 180	Direkt durchführen	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 x umwickeln Fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 x umwickeln Fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 x umwickeln	0,75 - 2,5	14

Für bequemes Anschließen der schütz- und motorseitigen Leitungen werden die Wicklungen vor der Montage des Geräts ausgeführt.

TI 180 E als Sekundärrelais

Als Sekundärrelais kann TI 180 E auch zum Schutz von Motoren mit Vollastströmen über 180 A sowie für Hochspannungsmotoren mit Betriebsspannungen höher als 1000 V eingesetzt werden.

Empfohlene Stromwandlerdaten:
 Min. Betriebsspannung =
 Nennbetriebsspannung des Motors
 Min. Primärstrom =
 Nennbetriebsstrom des Motors
 Klasse und Überstromfaktor: 5 P 10

Sekundärstrom	Anzahl Wicklungen	Nennstromeinstellung
5 A	8	$20 \cdot 40 = (2,5 \cdot 5) \times 8$
1 A	40	$20 \cdot 40 = (0,5 \cdot 1) \times 40$

Stromlaufpläne

Stromerfassung zweiphasig (Fig. 5)
 Stromerfassung dreiphasig (Fig. 6)

Berührungsschutz für Hauptanschlußklemmen

Berührungsschutz 037H3246 für TI 180 E/CI 105 und 037H3409 für TI 180 E/CI 141/CI 170 EI verwenden (Fig. 2B).

Steueranschlüsse (Fig. 7, A-D)

A: (-)A2, (+)A1: Speisespannung U_s
 B: 98-97, 96-95: Ausgangskontakte,
 C: 3 St. Anschlüsse für Fernrückstellmodul (r1, r2, r3):
 RRM-Anschluß (Option) gemäß Schaltplanaufdruck am RRM (Fig. 11).
 D: 1T1, 2T2: Thermistoranschluß (Übertemperaturschutz).
 Wenn die Funktion benutzt wird, ist zuerst der ab Werk montierte Widerstand RT (1 kOhm) zu entfernen.
 Danach werden die im Motor eingebauten PTC-Temperaturfühler an die Klemmen 1T1 und 2T2 angeschlossen.

Einstellungen

Nennbetriebsstrom des Motors (Fig. 7, L)

Nennbetriebsstrom des Motors I_e (nach IEC 947-4)

Eingestellt am TI 180 E wird: I_e in Ampere, bzw. das Produkt aus $I_e[A] \times$ Wicklungszahl der Motorzuleitungen (siehe unter "Anschluß").

Einstellbereiche

Von 20 bis 180 A in Stufen von 1 A.

Einstellbeispiele, Fig. 8

Beispiel 1

$I_e = 120$ A
 Schalter 6 und 8 nach rechts stellen.
 Schalter 6 = 20 A
 Schalter 8 = 80 A
 Grundwert = 20 A
 $I_e = 120$ A

Beispiel 2

$I_e = 8,7$ A
 Motorzuleitungen 4mal umwickeln (siehe Fig. 4) = $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Einstellung auf 35 A. Schalter 4 und 5 nach rechts stellen.
 Schalter 4 = 5 A
 Schalter 5 = 10 A
 Grundwert = 20 A
 $I_e = 35$ A

Stern-Dreieck-Anlauf

Bei Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf muß nach dem Phasenstrom im Dreieckbetrieb eingestellt werden (Fig. 9).

Der Nennbetriebsstrom I_e muß deshalb mit dem Faktor 0,58 ($1:\sqrt{3}$) multipliziert werden. Bei mehrmals gewickelten Motorzuleitungen: $I_e \times 0,58 \times$ gewickelte Motorzuleitungen.

Einstellen von I_e mittels Überstromanzeige des Geräts

Wenn der Nennbetriebsstrom des Motors nicht bekannt ist, muß der normale Betriebsstrom eingestellt werden. Bei voller Motorbelastung wird die Stromeinstellung am TI 180 E (Fig. 7, L) so lange reduziert, bis die Überstromanzeige blinkt. Der jetzt eingestellte Wert entspricht 91% des Betriebsstroms. Er wird nun um 10% = (91% + 9,1% = 100%) erhöht, womit das Gerät auf den Nennbetriebsstrom I_e des Motors eingestellt ist.

Beispiel, Fig. 10:
 Blinken bei Einstellung 95 A;
 $I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A. Einstellung: 104 A.

Danfoss

Einstellen der Auslösezeit des Thermorelais (Fig. 7, K)

Einstellbereich: 2-30 s in Stufen von 2 s.
Die Auslösezeit $t_6 \times I_e$ beim 6fachen Nennbetriebsstrom des Motors I_e wird aus den Zeit/Strom-Kennlinien (Auslösecharakteristik, Fig. 13, a-f) ermittelt. Die vom Motorhersteller angegebene zulässige Blockierzeit (vom kalten Zustand aus) ist gemäß dem Interpolationsbeispiel Pos. f in die Auslösezeit $t_6 \times I_e$ umzuwandeln. Dieser Wert (abgerundet auf die nächstkleinere gerade Zahl) ist am TI 180 E einzustellen.

Legende zu Fig. 13:

Grenzauslöseströme nach IEC 947-4

- Zeit/Strom-Kennlinie vom kalten Zustand aus bei höchstmöglicher Einstellung der Auslösezeit $t_6 \times I_e = 30$ s.
- Zeit/Strom-Kennlinie vom kalten Zustand aus bei der Normal-Einstellung der Auslösezeit $t_6 \times I_e = 10$ s.
- Zeit/Strom-Kennlinie vom kalten Zustand aus bei kleinstmöglicher Einstellung der Auslösezeit $t_6 \times I_e = 2$ s.
- Zeit/Strom-Kennlinie nach Vorbelastung mit I_e bei höchst- bzw. kleinstmöglicher Einstellung der Auslösezeit $t_6 \times I_e = 30$ s bzw. 2 s
- Zeit/Strom-Kennlinie nach Vorbelastung mit I_e bei der Normal-Einstellung der Auslösezeit $t_6 \times I_e = 10$ s.

Interpolationsbeispiel:

Blockierstrom = $8,5 \times I_e$. Zulässige Blockierzeit (vom kalten Zustand aus) = 17 s.

Durch den Schnittpunkt $17 \text{ s} / 8,5 \times I_e$ wird die nächstgelegene Zeit/Strom-Kennlinie (a) parallel verschoben. Beim Schnittpunkt mit der $6 \times I_e$ -Linie ergibt dies 25 s. Die Schalter (Fig. 7, K) deshalb auf 24 s stellen (Fig. 12).

Einstellen der Auslösezeit bei unbekannter Blockierzeit

Für Standardmotoren kann man sich im allgemeinen mit einer Normal-Einstellung $t_6 \times I_e = 10$ s behelfen, wenn die Blockierzeit nicht genau bekannt ist.

Für Spezialmotoren (z.B. thermisch flinke Unterwassermotoren) kann bei fehlender Angabe der Blockierzeit auch wie folgt vorgegangen werden:

- Anlaufversuch mit Einstellung 2 s.
Wenn Auslösung erfolgt, Motor abkühlen lassen und neuer Anlaufversuch mit 4 s.
- Auf die gleiche Weise mit einer um 2 s höheren Einstellung weitermachen, bis Anlauf gelingt.

Werkseingestellte Funktionen:

- Phasenausfall- und Asymmetrieschutz (Fig. 7, H)
- Überstromanzeige (Blinken der roten LED bei $1,1 \times I_e$), (Fig. 7, G)
- Automatische Rückstellung (Option)

Inbetriebnahme

Speisespannung anlegen. Das Ausgangsrelais zieht an und die grüne LED (Fig. 7, F) signalisiert Betriebsbereitschaft.

Taste "Test $6 \times I_e$ " (Fig. 7, J) gedrückt halten, bis nach Ablauf der eingestellten Zeit $t_6 \times I_e$ (Fig. 7, K) die Auslösung erfolgt: das Ausgangsrelais fällt ab, die rote LED (Fig. 7, G) des thermischen Überlastschutzes leuchtet auf, gleichzeitig erlischt die grüne LED. Nach einer Abkühlzeit von ca. 6mal $t_6 \times I_e$ (d.h., z.B. nach 60 s bei $t_6 \times I_e = 10$ s) "Reset"-Taste (Fig. 7, E) drücken, wodurch die Rückstellung erfolgt.

Test der Funktion "Thermistor-Übertemperaturschutz"

Thermistor-Eingänge P1 und P2 (Fig. 7, D) ca. 0,5 s kurzschließen. Das Ausgangsrelais (Fig. 7, D) fällt ab, die rote LED (Fig. 7, I) leuchtet auf und die grüne LED (Fig. 7, F) erlischt.

"Reset"-Taste (Fig. 7, E) drücken, wodurch sofort die Rückstellung des Motorschutzrelais erfolgt.

Der Motor kann jetzt gestartet werden.

Funktionskontrolle des TI 180 E mit einphasiger Stromquelle

(Siehe Blockschaltplan Fig. 14)

Am TI 180 E liegt die Speisespannung an (Klemmen A, Fig. 7). Das Schütz K1M ist ausgeschaltet. Der Schalter S1 ist offen. Die einphasige Stromquelle G1 ist gemäß Fig. 14 entweder an 1L1-2T1, 3L2-4T2 oder 5L3-6T3 am TI 180 E angeschlossen. Die grüne LED des TI 180 E leuchtet.

Funktionstests

- Schalter S1 schließen und gleichzeitig Stoppuhr P1T starten. Nach 1,5 Sekunden löst der Phasenausfallschutz aus: dessen rote LED leuchtet. Gleichzeitig fällt das Ausgangsrelais ab und die grüne LED erlischt.

Die rote LED (Fig. 7, G) blinkt, wenn der Motorstrom 110% des eingestellten Nennbetriebsstroms I_e überschreitet. Nach Ablauf der eingestellten Zeit $t_6 \times I_e^*$ (Fig. 7, K) leuchtet die rote LED dauernd: der thermische Überlastschutz hat ausgelöst.

b) Nach dem Funktionstest (a) ist die Stoppuhr P1T auf Null zu stellen, Schalter S1 (Fig. 13) öffnen und gleichzeitig Stoppuhr P1T starten. Beide rote LED (Fig. 7, G+H) leuchten noch. Nach ca. 5 Sekunden die "Reset"-Taste (Fig. 7, E) drücken. Die rote LED (Fig. 7, H) des Phasenausfallschutzes erlischt sofort, die rote LED (Fig. 7, G) des thermischen Überlastschutzes leuchtet weiter. Nach einer Abkühlzeit von ca. $6 \times t_0 \times I_n$ (d.h., z.B. nach 60 s bei $t_0 \times I_n = 10$ s) die "Reset"-Taste (Fig. 7, E) nochmals drücken, wodurch die Rückstellung erfolgt: die rote LED des thermischen Überlastschutzes erlischt, das Ausgangsrelais zieht an und die grüne LED (Fig. 7, F) leuchtet.

*) Wenn die einphasige Stromquelle G1 den sechsfachen Nennbetriebsstrom $6 \times I_n$ nicht liefern kann, genügt hierfür der doppelte Nennstrom $2 \times I_n$. Die Zeit bis zum Aufleuchten der roten LED beträgt dann jedoch ca. das Vierfache der eingestellten Zeit $t_0 \times I_n$.

Généralités

Le relais électronique de protection des moteurs TI 180 E est une unité compacte avec transformateurs de courant intégrés pour mesure des courants moteurs.

Avec TI 180 E, un moteur peut être protégé contre:

- les surcharges thermiques
- les chutes de phase et l'asymétrie
- les températures surélevées (mesure par thermistor)
- les courants de surcharge (clignotements)

A vérifier:

La tension d'alimentation U_0 et la fréquence doivent correspondre aux valeurs inscrites sur la face supérieure de l'appareil.

Le courant nominal du moteur I_n doit se trouver dans la zone de courant de l'appareil 20-180 A, lequel peut se réduire jusqu'à 2,5 - 5 A, comme décrit au paragraphe Raccordements.

Montage

Le TI 180 E est conçu pour montage sur paroi, soit à l'aide de 4 vis M5 (fig. 1), soit par un profilé chape EN 50022-35x7,5, alternativement 35 x 15 (fig. 2). Pour les dimensions, voir en fig. 15.

Raccordements, contacts et relais électronique de protection du moteur

- barres de courant 037H3028 et 3 vis M6 sur le contacteur Danfoss CI 105.

ou bien

- barres de courant 037H3028 et 3 vis M6 sur le contacteur Danfoss CI 141/ 170 EI (fig. 2A).

Sans barres de courant

Zone rec. pour une I_n A	Cable de moteur	Section de câble	
		mm ²	AWG
20 - 180	Introduction directe	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 x enroulements fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 x enroulements fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 x enroulements	0,75 - 2,5	14

Danfoss

Le branchement au contacteur et au moteur sera plus facile si les raccordements prévus sont effectués avant le montage de l'appareil.

TI 180 E comme relais secondaire

Comme relais secondaire, le TI 180 E peut aussi protéger les moteurs à courant pleine charge au dessus de 180 A, ainsi que les moteurs à haute tension pour des tensions de marche dépassant 1000 V.

Données recommandées de transformateur:

Tension min. de marche =
tension nominelle de marche du moteur
Courant primaire min. =
courant de marche du moteur
Classe et facteur de courant de surcharge =
5 P 10

Courant secondaire	Nombre s'enroulements	Réglage courant nominal
5 A	8	$20 \cdot 40 = (2,5 \cdot 5) \times 8$
1 A	40	$20 \cdot 40 = (0,5 \cdot 1) \times 40$

Schémas de câblage

Mesure biphasée de courant (fig. 5)
Mesure triphasée de courant (fig. 6)

Enveloppe de protection des bornes principales

Utiliser l'enveloppe de protection 037H3246 pour TI 180 E/CI 105 et 037H3409 pour TI 180 E/CI 141/CI 170 EI (fig. 2B).

Bornes de commande, fig. 7 A-D

A: (-)A2, (+)A1: Tension d'alimentation U_s
B: 98-97, 96-95: Sorties de contact.
C: 3 bornes (r1, r2, r3): Pour le module RRM de réarmement à distance. Le branchement (en option) paraît sur le schéma de câblage du RRM (fig. 11).
D: 1T1, 2T2: Branchement par thermistor (protection thermique contre température trop élevée). Si la fonction est utilisée, enlever d'abord la résistance RT (1 kohm) montée par l'usine, puis brancher sur les bornes 1T1 et 2T2, les sondes intégrées PTC de température dans le moteur.

Réglages

Courant nominal de marche du moteur, fig. 7, L

Courant de marche du moteur I_e (selon IEC 947-4).

Sur TI 180 E, régler I_e en Ampères, ou bien le produit de I_e [A] \times le nombre d'enroulements (voir sous paragraphe Raccordements).

Zones de réglage

De 20 à 180 A, par étapes de 1 Ampère.

Exemples de réglages, fig. 8

Exemple 1:

$I_e = 120$ A

Déplacer sur la droite les contacts coulissants 6 et 8

Contact 6 = 20 A

Contact 8 = 80 A

Valeur de base = 20 A

$I_e = 120$ A

Exemple 2:

$I_e = 8,7$ A

Câble du moteur enroulé 4 fois (voir fig. 4) = $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Régler sur 35 A.

Déplacer sur la droite les contacteurs coulissants 4 et 5

Contact 4 = 5 A

Contact 5 = 10 A

Valeur de base = 20 A

$I_e = 35$ A

Démarrage étoile-Triangle

Pour le démarrage de moteurs avec démarreur étoile-triangle, il faut régler d'après le courant phase en marche triangle et le relais thermique TI 180 E se branche sur les conducteurs de phase (fig. 9). Il faut donc multiplier le courant nominal de marche I_e avec le facteur 0,58 ($1:\sqrt{3}$).

Lors d'un branchement par enroulements primaires, il faut aussi multiplier par le nombre d'enroulements:

$I_e \times 0,58 \times$ nombre d'enroulements.

Réglage de I_e à l'aide de l'indicateur de l'appareil pour courants de surcharge.

Si le courant nominal de marche du moteur n'est pas connu, il faut régler d'après le courant actuel de marche: faire tourner le moteur à pleine charge et réduire le réglage du courant sur le TI 180 E (fig. 7, L), jusqu'à ce que l'indicateur de courant de surcharge clignote (fig. 7.G.). La valeur réglée correspond à 91 % du courant de marche. Si cette valeur est augmentée de 10 % ($91\% + 9,1\% = 100\%$), l'appareil est réglé pour le courant nominal de marche du moteur I_e .

Exemple (fig. 10):
Indication (clignotements) à 95 Ampères;
 $I_b = 95 \times 1,1 = 104,5$ A.
Réglage: 104 A.

Réglage du temps de déclenchement du relais thermique, fig. 7, K

Zone de réglage: 2-30 sec. par échelons de 2 sec.

Le temps de déclenchement $t_b \times I_b$ à 6 fois le courant nominal de marche, se détermine d'après les valeurs temps/courant des courbes de déclenchement du diagramme, fig. 13, a-f. Le temps max. donné autorisé de blocage (à partir de l'état froid), indiqué par le fabricant du moteur, est converti en temps de déclenchement $t_b \times I_b$ comme montré dans l'exemple d'interpolation, position f. Cette valeur, arrondie au chiffre pair juste en dessous, est réglée sur TI 180 E.

Légende de la fig. 13:

Valeurs limites courant de déclenchement, selon IEC 947-4

- courbe a courbe de déclenchement à l'état froid pour réglage maximum possible du temps de déclenchement $t_b \times I_b = 30$ s
- courbe b courbe de déclenchement à l'état froid pour réglage standard du temps de déclenchement $t_b \times I_b = 10$ s
- courbe c courbe de déclenchement à l'état froid pour réglage minimum possible du temps de déclenchement $t_b \times I_b = 2$ s
- courbe d courbe de déclenchement en charge avec I_b aux réglages minimum et maximum possibles du temps de déclenchement, c'est à dire $t_b \times I_b = 30$ s et 2 s.
- courbe e courbe de déclenchement en charge avec I_b au réglage standard du temps de déclenchement $t_b \times I_b = 10$ s

Exemple d'interpolation:

Courant du rotor bloqué = $8,5 \times I_b$. Temps de blocage autorisé (à l'état froid) = 17 sec. La courbe de déclenchement la plus proche est déplacée parallèlement au travers du point ($17s/8,5 \times I_b$) et jusqu'à l'intersection avec la ligne $6 \times I_b$. Cela donne 25 sec. Les contacts coulissants (fig. 7, K) sont donc à régler sur 24 sec., voir fig. 12.

Réglage du temps de déclenchement, avec temps de blocage inconnu

Pour les moteurs standard, sera normalement utilisé le réglage standard $t_b \times I_b = 10$ s, si le temps de blocage n'est pas indiqué.

Pour les moteurs spéciaux, comme p.ex. les pompes immergées à réaction thermique critique, on utilisera la méthode suivante, en cas de temps de blocage inconnu:

- Essai de départ avec réglage = 2 sec.
Si le relais thermique se déclenche, refroidir le moteur et faire un nouveau démarrage avec un réglage = 4 sec.
- Continuer ainsi par étapes de 2 sec. de plus, chaque fois, jusqu'à ce que le démarrage ait lieu.

Fonctions réglées en usine:

- Chute de phase et asymétrie (fig. 7, H)
- Indication de courant de surcharge (clignotant rouge à $1,1 \times I_b$), (fig. 7, G)
- Réarmement automatique (en option).

Mise en service

Brancher le courant d'alimentation. Le relais de sortie s'enclenche et la diode lumineuse verte (fig. 7 F) s'allume, indiquant prêt au service. Maintenir le bouton "Test $6 \times I_b$ " (fig. 7, J) appuyé jusqu'à ce que le relais thermique se déclenche, après la fin du temps réglé $t_b \times I_b$ (fig. 7, K). De ce fait, le relais de sortie s'ouvre et la diode lumineuse rouge pour surcharge thermique s'allume et la diode verte s'éteint. Après un temps de refroidissement d'env. 6 fois $t_b \times I_b$ (c'est à dire 60 sec. avec $t_b \times I_b = 10$ sec.), appuyer sur le bouton de réarmement (fig. 7, E) et le réarmement s'effectue immédiatement.

Test de la protection thermique par thermistor

Court-circuiter les entrées du thermistor P1, P2 (fig. 7 D) pendant env. 5 sec. Le relais de sortie se déclenche, la diode lumineuse rouge (fig. 7, I) s'allume et la diode verte (fig. 7, F) s'éteint. Presser le bouton réarmement (fig. 7, E) et le relais de protection du moteur se réarme instantanément.

Le moteur peut alors démarrer.

Test de fonction du TI 180 E avec source de courant monophasé.

Généralités (schéma de câblage, fig. 14). Avec le courant d'alimentation sur TI 180 E (bornes A, fig. 7), le contacteur K1 est déclenché et le contact S1 ouvert. La source de courant monophasé G1 est branchée sur le TI 180 E, comme montré sur la figure 14, soit sur 1L1-2T1, 3L2-4T2, soit sur 5L3-6T3. La diode lumineuse verte du TI 180 E s'allume.

Test de fonction





- a) Éteindre le contact S1 et enclencher en même temps le chronomètre P1T. Après 1,5 sec, la protection contre la chute de phase se déclenche, la diode rouge s'allume, le relais de sortie se déclenche et la diode verte s'éteint.
La diode rouge (fig. 7, G) clignote quand le courant du moteur dépasse 110 % du courant de marche réglé I_e . Lorsque le temps réglé $t_6 \times I_e^*$ (fig. 7, K) est terminé, la diode rouge brille en continu jusqu'à ce que la protection contre surcharge thermique se déclenche.
- b) Quand le test de fonction (a) est terminé, réarmer le chronomètre, ouvrir le contact S1 et enclencher en même temps le chronomètre. Les deux diodes rouges (fig. 7, G+H) restent allumées.
Après 5 secondes, appuyer le bouton de réarmement (fig. 7, E): la diode rouge (fig. 7, H protection contre chute de phase) s'éteint aussitôt, tandis que la diode rouge (fig. 7, G, protection contre surcharge thermique) reste allumée. Après un temps de refroidissement d'env. 6 fois $t_6 \times I_e$ (c'est à dire 60 sec. avec $t_6 \times I_e$ réglé sur 10 sec.) appuyer à nouveau sur le bouton de réarmement et le réarmement s'effectue: la diode rouge de protection contre surcharge thermique s'éteint, le relais de sortie s'enclenche et la diode verte (fig. 7, F) s'allume.

*) Si la source de courant monophasé G1 n'est pas en état de fournir 6 fois le courant de marche I_e , un courant de 2 fois I_e est encore suffisant. Dans ce cas, le temps écoulé jusqu'à ce que la diode rouge s'allume sera de 4 fois le temps réglé $t_6 \times I_e$.

Generalidades

El relé electrónico de protección de motor TI 180 E es una unidad compacta con transformadores incorporados para medir la intensidad de motor.

Con el TI 180 E se puede proteger el motor contra:

-  - sobrecarga térmica
-  - sobreintensidad (indicado por piloto intermitente)
-  - caída de fase y asimetría
-  - sobretemperatura (medido por termistor)

Verificar

La tensión de alimentación U_s y la frecuencia deben estar de acuerdo con las características impresas en la parte superior del aparato. La intensidad nominal de funcionamiento I_e tiene que encontrarse dentro del rango de intensidad del aparato, equivalente a 20-180 A, la cual puede reducirse hasta 2,5-5 A, tal como está descrito en el apartado "Conexión".

Montaje

El TI 180 E está diseñado para ser montado en pared, ya sea con 4 tornillos tipo M5 (fig. 1) o con guías estándar tipo EN 50022 - 35 x 7,5 o bien 35 x 15 (fig. 2).
Medidas, ver fig. 15.

Conexión, contactor y protección electrónica de motor

- pletinas 037H3027 y 3 tornillos M6 para contactor Danfoss CI 105
- o bien
- pletinas 037H3028 y 3 tornillos M6 para contactor Danfoss CI 141/170 EI (fig. 2A).

Sin pletinas

Rec. para el valor I_e A	Cable motor	Sección del cable	
		mm ²	AWG
20 - 180	Directamente introducidos	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 x devanados fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 x devanados fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 x devanados	0,75 - 2,5	14

La conexión del contactor y del motor es más fácil, si los cables se devanan antes del montaje del aparato.

TI 180 E como relé secundario

Como relé secundario el TI 180 E puede también proteger motores con intensidades a plena carga de más de 180 A, y también puede proteger motores con tensiones de funcionamiento más altas que 1000 V.

Características del transformador de tensión aconsejadas:

Tensión de funcionamiento mín. = la tensión nominal de funcionamiento del motor
Intensidad primaria mín. = la intensidad de funcionamiento del motor
Clase y factor de sobreintensidad: 5 P 10

Intensidad secundaria	Nº de devanados	Ajuste de nominal de intensidad
5 A	8	$20-40 = (2,5-5) \times 8$
1 A	40	$20-40 = (0,5-1) \times 40$

Esquemas de intensidad

Medición de intensidad bifásica (fig. 5)
Medición de intensidad trifásica (fig. 6)

Protector aislante de bornes de intensidad principal

Emplear protector 037H3246 para TI 180 E/ CI 105 y 037H3404 para TI180 E/CI 141/ CI 170 EI (fig. 2B).

Conexiones de mando (fig. 7, A-D)

A: (-) A1, (+) A2: Tensión de alimentación U_g .
B: 98-97, 96-95: Salidas de contactos.
C: 3 piezas. (r1, r2, r3): Para el módulo RRM de reset a distancia. La conexión (opcional) se refleja en el diagrama de RRM (fig. 11).
D: 1T1, 2T2: Conexión de termistor (protección sobretemperatura). Si se usa esta función, deberá primero extraerse la resistencia RT (1 kohm) montada de fábrica, conectándose seguidamente a los bornes 1T1 y 2T2 los sensores de temperatura incorporados PTC.

Operaciones de ajuste (puesta a punto)

La intensidad nominal de funcionamiento del motor, (fig. 7, L).

La intensidad de funcionamiento del motor I_e (véase IEC 947-4).

En el TI 180 E, el valor I_e se ajusta en Amperios, o basándose en el producto de I_e [A] \times el número de devanados (ver en el apartado de Conexiones).

Rango de ajuste

De 20 a 180 A en pasos de 1 A

Ejemplos de ajuste, fig. 8

Ejemplo 1

$I_e = 120$ A

Los contactos deslizantes 6 y 8 hacia la derecha

contacto 6 = 20 A

contacto 8 = 80 A

valor básico = 20 A

$I_e = 120$ A

Ejemplo 2

$I_e = 8,7$ A

Cable del motor devanado 4 veces (ver fig. 4) = $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Se ajusta a 35 A.

Los contactos deslizantes 4 y 5 hacia la derecha

contacto 4 = 5 A

contacto 5 = 10 A

valor básico = 20 A.

$I_e = 35$ A

Arrancadores estrella-triángulo

En los arrancadores estrella-triángulo hay que ajustar de acuerdo con la intensidad de fase en funcionamiento triángulo (fig. 9). Por esto, hay que multiplicar la intensidad nominal de funcionamiento I_e por el factor 0,58" ($1:\sqrt{3}$). En una conexión con devanado hay que multiplicar también por número de devanados: $I_e \times 0,58 \times$ número de devanados.

Ajuste de I_e por medio del indicador de sobretensión del aparato

Si se desconoce la intensidad de funcionamiento nominal del motor, se ajusta según la intensidad de funcionamiento: Con el motor en marcha al máximo de carga, se va bajando el ajuste de intensidad del TI 180 E (fig. 7, L), hasta que el piloto intermitente de sobretensión se encienda. El valor ajustado corresponde a un 91% de la intensidad de funcionamiento. Si se aumenta este valor con un 10% = (91% + 9,1% = 100%), el aparato está ajustado a la intensidad de funcionamiento nominal del motor I_e .

Danfoss

Ejemplo, fig. 10

El piloto intermitente se enciende a 95 A;
 $I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A. Ajuste: 104 A.

Ajuste del tiempo de disparo del relé térmico (fig. 7, K)

Rango de ajuste: 2-30 s en pasos de 2 s
El tiempo de disparo $t_b \times I_e$ a 6 veces la intensidad de funcionamiento nominal I_e se establece por medio de la relación tiempo / intensidad en las curvas de disparo del diagrama, fig. 13, A-F. El tiempo de bloqueo de rotor permitido (desde el arranque en frío) dado por el fabricante debe convertirse en tiempo de disparo $t_b \times I_e$ tal como está ilustrado en el ejemplo de interpolación pos. f. Este valor, redondeado al número par más próximo, se ajusta en el TI 180 E.

Explicación de la fig. 13:

Valores límite para corrientes de disparo según IEC 947-4

- curva a curva de disparo desde estado frío con ajuste tiempo máximo de tiempo de disparo $t_b \times I_e = 30$ s
- curva b curva de disparo desde estado frío con ajuste normal de tiempo de disparo $t_b \times I_e = 10$ s
- curva c curva de disparo desde estado frío con ajuste mínimo de tiempo de disparo $t_b \times I_e = 2$ s
- curva d curva de disparo después de carga con I_e con ajuste de máx./mín. de tiempo de disparo $t_b \times I_e = 30$ s / 2 s, respectivamente.
- curva e curva de disparo después de carga con I_e con ajuste normal de tiempo de disparo $t_b \times I_e = 10$ s

Ejemplo de interpolación:

Corriente de rotor bloqueado = $8,5 \times I_e$. Tiempo de bloqueo permisible (desde estado frío) = 17 s.

La curva de disparo más cercana (a) se proyecta en paralelo a través del punto (17 s / $8,5 \times I_e$) hasta que corte la línea $6 \times I_e$. Esto da 25 s. Los contactos deslizantes (fig. 7, K) se ajustan entonces a 24 s (fig. 12).

Ajuste de tiempo de disparo con tiempo de bloqueo desconocido

En lo que concierne a motores estándar, se puede normalmente hacer uso del ajuste normal $t_b \times I_e = 10$ s, si el tiempo de bloqueo no está especificado.

En lo que concierne a motores especiales, como por ejemplo bombas de inmersión sensibles a la temperatura, en caso de desconocer el tiempo de bloqueo se puede emplear el siguiente procedimiento:

- intento de arranque con ajuste = 2 s
Si el relé térmico se dispara, se enfría el motor y se hace un nuevo intento de arranque con ajuste = 4 s.
- se continúa de la misma manera con ajustes de 2 s más por vez, hasta que se consiga el arranque.

Funciones ajustadas de fábrica:

- caída de fase y asimetría (fig. 7, H)
- indicador de sobreintensidad (intermitente rojo a $1,1 \times I_e$), (fig. 7, G)
- reset automático (opcional).

Puesta en marcha

Conectar la tensión de alimentación. El relé de salida se acciona y el diodo verde (fig. 7, F) indica estado de puesta en servicio. Mantener el pulsador "Test $6 \times I_e$ " (fig. 7, J) apretado, hasta que se dispare el relé térmico después de que haya pasado el tiempo ajustado $t_b \times I_e$ (fig. 7, K). Seguidamente se abre el relé de salida y el diodo rojo de sobrecarga térmica (fig. 7, G) se enciende, al mismo tiempo que el diodo verde se apaga. Después de un tiempo de enfriamiento de alrededor 6 veces $t_b \times I_e$ (es decir 60 s con $t_b \times I_e = 10$ s), se pulsa el botón de puesta a cero (fig. 7, E) y un nuevo acoplamiento tiene lugar inmediatamente.

Prueba de protección contra sobre-temperatura por termistor

Poner en cortocircuito la entrada de termistor P1, P2 (fig. 7, D) durante unos 0,5 segundos. El relé de salida (fig. 7, D) se pone fuera de función, el diodo rojo (fig. 7, I) se enciende y el diodo verde (fig. 7, F) se apaga. Apretar el botón reset (fig. 7, E) y el relé de protección de motor se pone a cero inmediatamente.

Ahora se puede poner el motor en marcha.

Prueba de funcionamiento de TI 180 E con fuente de intensidad monofásica
Generalidades (diagrama de bloque, fig. 14)
Con tensión de alimentación en TI 180 E (bornes A, fig. 7) el contactor K1M está desconectado y el contacto S1 está abierto. La fuente de intensidad monofásica G1 está conectada a TI 180 E, como se ve en la fig. 14, por medio de 1L1-2T1, 3L2-4T2 o por medio de 5L3-6T3. El diodo verde de TI 180 E está encendido.

Prueba de funcionamiento

a) Cerrar el contacto S1 y poner en marcha al mismo tiempo el cronómetro P1T. Después de 1,5 segundos se dispara el protector de caída de fase, el diodo rojo se enciende, el relé de salida se abre y el diodo verde se apaga.

El diodo rojo (fig. 7, G) se enciende intermitentemente cuando la intensidad del motor sobrepasa el 110% de la intensidad de funcionamiento ajustada I_e . Cuando el tiempo ajustado $t_6 \times I_e^*$ (fig. 7 K) ha transcurrido, el diodo rojo pasa a lucir permanentemente: el protector de sobrecarga térmica se ha disparado.

b) Cuando la prueba de funcionamiento (a) ha terminado, se pone el cronómetro a cero, se abre el contacto S1 (fig. 13) y se pone en marcha el cronómetro al mismo tiempo. Los dos diodos rojos (fig. 7, G + H) siguen encendidos.

Después de unos 5 segundos se pulsa el botón de reset (fig. 7 E): El diodo rojo (fig. 7, H, protector de caída de fase) se apaga inmediatamente, mientras que el diodo rojo (fig. 7, G, protector de sobrecarga térmica) sigue encendido. Después de un tiempo de enfriamiento de unas 6 veces $t_6 \times I_e$ (es decir 60 s con $t_6 \times I_e$ ajustado a 10 s) se aprieta de nuevo el botón de reset y tiene lugar un acoplamiento: El diodo rojo del protector de sobrecarga térmica se apaga, el relé de salida se acciona y el diodo verde (fig. 7, F) se enciende.

*) Si la fuente de intensidad monofásica G1 no es capaz de suministrar 6 veces la intensidad de funcionamiento I_e , es suficiente con 2 veces I_e . El tiempo que transcurre hasta que se enciende el diodo rojo, asciende entonces a 4 veces el tiempo ajustado $t_6 \times I_e$.

Generalit

Elektronisk motorbeskyttelsesrelé TI 180 E er en kompakt enhed med indbyggede strømtransformere.

Med TI 180 E kan en motor beskyttes imod:



- termisk overbelastning



- overstrøm (vises ved blinken)



- faseudfald og asymmetri



- overtemperatur (termistormåling)

Kontrollér

Forsyningsspænding U_s og frekvens skal være i overensstemmelse med det påtrykte på apparatets overside.

Motorens nominelle driftstrøm I_e skal ligge indenfor apparatets strømområde på 20-180 A, der kan ændres ned til 2,5-5 A, som beskrevet under "Tilslutning".

Montage

TI 180 E er udformet til vægmontage enten ved hjælp af 4 stk. M5 skruer (fig.1) eller på standard-skinne EN 50022-35 \times 7,5 alternativt 35 \times 15 (fig.2).

Tilslutninger, kontakter og termorelæ

- strømskinner 037H3027 og 3 stk. M6 skruer til Danfoss kontakter CI 105.

eller

- strømskinner 037H3028 og 3 stk. M6 skruer til Danfoss kontakter CI 141/170 EI (fig. 2A).

Uden strømskinner:

Anbefalet område (I_e) A	Motorkabel	Ledningskvadrat	
		mm ²	AWG
20 - 180	Ført direkte	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 \times viklinger se fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 \times viklinger se fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 \times viklinger	0,75 - 2,5	14

Det letter tilslutningen til kontakter og motor, hvis den påtænkte opvikling foretages før montagen af apparatet.

Danfoss

TI 180 E som sekundær-relæ med tilføjet hovedstrømstransformere

Strømskemaer

2-faset strømmåling, fig.5

3-faset strømmåling, fig.6

Fingerbeskyttelse af hovedklemmer:

Benyt fingerbeskyttelse 047H3246 til TI 180 E/CI 105 og 037H3409 til TI 180 E/CI 141/170 EI (fig. 2B).

Styretilslutninger, fig.7, A-D

A: (-)A2, (+)A1: Forsyningsspænding U_s

B: 98-97, 96-95: Kontaktudgange.

C: 3 stk. (r1, r2, r3): Til fjern reset modul RRM.

Tilslutning (option) fremgår af diagram på RRM.

D: 1T1, 2T2: Termistortilslutning (over-temperaturbeskyttelse). Hvis funktionen benyttes, fjernes først den fabriksmonterede modstand RT(1 kohm), hvorefter de indbyggede PTC-temperaturfølere i motoren tilsluttes klemmerne 1T1, 2T2.

Indstillinger

Motorens nominelle driftstrøm, fig. 7, L

Motorens driftstrøm I_e (jfr. IEC 947-4) = basisstrøm I_b (jfr. IEC 255-8).

På TI 180 E indstilles I_e i ampere, eller produktet af $I_e(A)$ x antal viklinger (se under Tilslutning).

Indstillingsområder

Fra 20 til 180 A i trin på 1 A

Indstillingseksempler, fig. 8

Eks. 1

$I_e = 120$ A

Skydekontakter 6 og 8 stilles til højre = 20 A (kontakt 6) + 80 A (kontakt 8) + 20 A (grundværdi) = 120 A.

Eks. 2

$I_e = 8,7$ A

Motorkabel viklet 4 gange (se fig.4) = $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Der indstilles på 35 A.

Skydekontakter 4 og 5 stilles til højre = 5 A (kontakt 4) + 10 A (kontakt 5) + 20 A (grundværdi) = 35 A.

Stjerne-trekant start

Ved motorer med stjerne-trekant start skal der indstilles efter fasestrømmen i trekantdrift og termorelæet TI 180 E tilsluttes faselederene (fig. 9). Den nominelle netstrøm I_e skal derfor multipliceres med faktoren 0,58 ($1:\sqrt{3}$).

Ved opviklet tilslutning skal der tillige multipliceres med antal viklinger: $I_e \times 0,58 \times$ antal viklinger.

Indstilling af I_e ved hjælp af apparatets overstrømsindikering

Hvis motorens nominelle driftstrøm ikke er kendt, indstilles der efter den aktuelle driftstrøm:

Med motoren kørende i fuldlast sænkes strømindsstillingen på TI 180 E (fig.7, L), indtil overstrømsindikeringen blinker (fig. 7, G). Den indstillede værdi svarer til 91% af driftstrømmen. Hæves denne værdi nu med 10% = (91% + 9,1% = 100%), er apparatet indstillet på motorens nominelle driftstrøm I_e .

Eksempel fig. 10:

Indikering(blink) ved 95 A; $I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A. Indstilling: 104 A.

Indstilling af termorelæets udløsetid, fig.7, K

Indstillingsområde: 2-30 s i trin på 2 s. Udløsetiden $t_e \times I_e$ ved 6 gange nominal driftstrøm I_e bestemmes ud fra tid/strøm diagrammets udløsekurver, fig.12, a-f. Den opgivne max. tilladelige blokerings- (fra kold tilstand), opgivet af motorleverandøren, konverteres til udløsetiden $t_e \times I_e$ som vist i interpolationseksemplet pos.f. Denne værdi, afrundet til nærmeste mindre lige tal, indstilles på TI 180 E.

Forklaring til fig.13:

Grænseværdier for udløsestrømme iflg. IEC 947-4

kurve a udløsekurve fra kold tilstand ved højest mulige indstilling af udløsetiden $t_e \times I_e = 30$ s

kurve b udløsekurve fra kold tilstand ved normal indstilling af udløsetiden $t_e \times I_e = 10$ s

kurve c udløsekurve fra kold tilstand ved lavest mulige indstilling af udløsetiden $t_e \times I_e = 2$ s

kurve d udløsekurve efter belastning med I_e ved lavest- hhv. højest mulige indstilling af udløsetiden $t_e \times I_e = 30$ s hhv. 2 s.

kurve e udløsekurve efter belastning med I_e ved normalindstilling af udløsetiden $t_e \times I_e = 10$ s

Interpolationseksempel:

Blokeret rotor strøm = $8,5 \times I_e$. Tilladelig blokerings- (fra kold tilstand) = 17 s.

Fra skæringspunktet 17 s/ $8,5 \times I_e$ trækkes en linie parallelt med nærmeste udløsekurve(a) til skæring med linien $6 \times I_e$. Dette giver 25 s. Skydekontakterne fig. 7, K indstilles derfor på 24 s, se fig.12.

**Indstilling af udløsetid med ukendt blokerings-
tid**

Til standard motorer vil man i almindelighed kunne gøre brug af normal-indstillingen $t_6 \times I_6 = 10$ s, hvis blokerings-
tiden ikke er opgivet.

Til special motorer, f.eks. termisk kritiske dyk-
pumper, kan man, ved manglende blokerings-
tid, benytte sig af følgende fremgangsmåde:

- Startforsøg med indstilling = 2 s
Hvis termorelæet udløser, afkøles motoren og
der gøres et nyt startforsøg med indstilling =
4 s.
- der fortsættes på samme måde med 2 s
højere indstillinger indtil starten lykkes.

Fabriksindstillede funktioner:

- faseudfald og asymmetri, fig.7, H
- overstrøms-indikering (rødt blink ved $1,1 \times I_6$),
fig.7, G
- automatisk reset(option)

Idriftsætning

Tilslut forsyningsspændingen. Udgangsrelæet
trækker og den grønne LED, fig.7, F signalerer
driftklar tilstand.

Hold trykknappen "Test $6 \times I_6$ ", fig.7, J, nede,
indtil termorelæet udløser, efter udløbet af den
ind-

stillede tid $t_6 \times I_6$ fig.7, K. Derved åbner
udgangs-relæet og den røde LED, fig.7, G, for
termisk over-belastning tænder, samtidig med at
den grønne LED slukker.

**Test af termistor-overtemperatur beskyt-
telse**

Kortslut termistor indgange P1 og P2 (fig. 7, D)
i ca. 0,5 sek. Udgangsrelæet falder ud, den
røde LED (fig. 7, I) tændes og den grønne LED
(fig. 7, F) slukkes. Tryk reset knappen
(fig. 7, E) og t motorbeskyttelsesrelæet øje-
blikkeligt.

Motoren kan nu startes.

**Funktionstest af TI 180 E med enfaset strøm-
kilde**

Generelt (blokdiagram fig.14)

Med forsyningsspænding tilsluttet TI 180 E
(klemmerne A, fig.7) er kontaktor K1 udkoblet
og kontakt S1 åben. Den enfasede strømkilde
G1 er tilsluttet TI 180 E, som vist på fig.14,
enten over 1L1-2T1, 3L2-4T2 eller 5L3-6T3.
Den grønne LED på TI 180 E lyser.

Funktionstest

a) Luk kontakt S1 og start samtidig stopur P1T.

Efter 1,5 sekund udløser faseudfaldbeskyt-
teren, den røde LED tænder, udgangsrelæet
slipper og den grønne LED (fig. 7, F)
slukker. Det røde LED (fig.7, G) blinker, når
motorstrømmen overstiger 110% af den
indstillede driftstrøm I_6 . Når den indstillede
tid

$t_6 \times I_6^*$ (fig.7, K) er udløbet, overgår den røde
LED til at lyse permanent: den termiske
overbelastningsbeskytter har udløst.

b) Når funktionstesten (a) er afsluttet, nulstilles
stopuret, kontakt S1 (fig. 13) åbnes og sam-
tidig startes stopuret. Begge de røde LED (H
og G fig.7) lyser stadig.

Efter ca. 5 sekunder trykkes på reset-knap-
pen (fig. 7, E): Den røde LED (fig. 7, H,
faseudfaldbeskytter) slukker straks, mens
den røde LED (fig. 7, H, faseudfaldbeskytter)
slukker straks, mens den røde LED

Efter ca. 5 sekunder trykkes på reset-knap-
pen (fig.7, G, termiskoverbelastning-
beskytter) lyser videre. Efter en afkølingstid
på ca. 6 gange $t_6 \times I_6$ (dvs. 60 s med $t_6 \times I_6 =$
10 s) trykkes igen på reset-knappen og der
sker genindkobling: Den røde LED for den
termiske overbelastningsbeskytter slukker,
udgangsrelæet trækker og den grønne LED
(fig.7, F) tænder.

*) Hvis den enfasede strømkilde G1 ikke er i stand til
at levere 6 gange driftstrømmen I_6 , er det tilstræk-
keligt med 2 gange I_6 . Tiden indtil den røde LED
tænder, udgør da 4 gange den indstillede tid
 $t_6 \times I_6$.

Danfoss

Yleistä

Elektroninen moottorinsuojarele TI 180 E on kompakti laite, jossa on sisäänrakennetut virtamuuntajat moottorin virran mittaamiseen.

TI 180 E -releellä moottori voidaan suojata seuraavia tekijöitä vastaan:



- ylivirtalämpö



- ylivirta (vilkkuva osoitus)



- yksivaihekäynti ja asymmetria



- ylikuumeneminen (termistorimittaus)

Tarkistukset

Syöttöjännitteen U_s ja taajuuden on oltava laitteen päälliosassa olevan merkinnän mukaiset.

Moottorin nimelliskäyttövirran I_e on oltava releen virta-alueella 20-180 A, (jota voidaan muuttaa 2,5-5 A:ksi, ks. kohta "KytKentä").

Asennus

TI 180 E -rele voidaan asentaa seinälle joko neljällä (4) M5-ruuvilla (kuva 1) tai vakiokiskoon EN 50022-35 x 7,5, vaihtoehtoisesti 35 x 15 (kuva 2).

Mitat, ks. kuva 15.

KytKentä, kontaktori elektroninen moottorinsuojarele

- kiskot 037H3027 ja 3 kpl M6-ruuveja Danfoss-kontaktoriin CI 105

tai

- kiskot 037H3028 ja 3 kpl M6-ruuveja Danfoss-kontaktoriin CI 141/170 EI (kuva 2A).

Ilman kiskoja:

Suositus (I_e) A	Moottori-kaapeli	Kaapelin poikkileikkaus	
		mm ²	AWG
20 - 180	Suora läpivienti	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 x silmukkaa kuva 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 x silmukkaa kuva 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 x silmukkaa	0,75 - 2,5	14

Rele on helpompi kytkeä kontaktoriin ja moottoriin, jos silmukointi suoritetaan ennen laitteen asentamista.

TI 180 E sekundaarireleenä

Sekundaarireleenä TI 180 E suojelee myös moottoreita, joiden täyskuormavirta on yli 180 A sekä yli 1000 V:n käyttöjännitteille tarkoitettuja korkeajännitemoottoreita.

Virtamuuntimen suositusarvot:

Min. käyttöjännite = moottorin nimelliskäyttöjännite

Min. ensiövirta = moottorin käyttövirta

Luokka ja ylivirtakerroin: 5 P 10

Sekundääri-virta	Silmukointien lukumäärä	Nimellisvirta-asetus
5 A	8	20-40 = (2,5-5) x 8
1 A	40	20-40 = (0,5-1) x 40

Virtakaaviot

2-vaiheisen virran mittaaminen (kuva 5)

3-vaiheisen virran mittaaminen (kuva 6)

Päävirtaliittimien sormisuojaus

Käytä sormisuojausta 037H3246 (TI 180 E/ CI 105) ja 037H3409 releeseen TI 180 E/ CI 141/CI 170 EI (kuva 2B).

Ohjauskytkennät (kuva 7, A-D)

A: (-)A1, (+)A2: Syöttöjännite U_s

B: 98-97, 96-95: Ulostuloyhteys/kytkin, toiminnot, kuva 7

C: 3 kpl (r1, r2, r3): Kaukoasetusmoduuli RRM. KytKentä (optio) käy ilmi RRMmoduulissa olevasta kaaviosta (kuva 11).

D: 1T1, 2T2: Termistori-kytkentä (ylikuumenemissuoja). Mikäli toiminto on käytössä, irrota ensin tehdasasennettu vastus RT (1 kohm), ja kytke sen jälkeen moottoriin sisäänrakennetut PTC-lämpöanturit liittimiin 1T1 ja 2T2.

Asetusten säätäminen

Moottorin nimelliskäyttövirta, (kuva 7, L)

Moottorin käyttövirta I_e (vrt. IEC 947-4).

TI 180 E-suojarele: I_e ampeereina tai I_e (A) x moottorikaapelin silmukoiden lukumäärä (ks. "KytKentä").

Asetusalue

20 - 180 A 1 A -askelin

Esimerkkejä asetuksista, kuva 8

Esim. 1

$I_e = 120 A$

Liukukytkimet 6 ja 8 työnnetään oikealle.

Kytkin 6 = 20 A
Kytkin 8 = 80 A
Perusarvo = 20 A
 $I_e = 120$ A

Esim. 2

$I_e = 8,7$ A
4-silmukkainen moottorikaapeli (ks. kuva 4) =
 $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Asetus 35 A.
Liukukytkimet 4 ja 5 työnnetään oikealle.
Kytkin 4 = 5 A
Kytkin 5 = 10 A
Perusarvo = 20 A
 $I_e = 35$ A

Tähtikolmiokäynnistyks

Tähtikolmiokäynnistyksellä varustetuissa moottoreissa asetus tehdään kolmiokäytön vaihevirran mukaan ja lämpörelle TI 180 E kytketään vaihejohtimiin (kuva 9). Nimelliskäyttövirta I_e tulee sen vuoksi kertoa kertoimella 0,58 ($1:\sqrt{3}$). Silmukkakytkennöissä on kertolaskutoimitukseen otettava mukaan myös silmukoiden lukumäärä: $I_e \times 0,58 \times$ silmukoiden lukumäärä.

I_e :n asetus laitteen ylivirtaosoituksen avulla:

Jos moottorin nimelliskäyttövirta on tuntematon, asetus tehdään kulloisenkin käyttövirran mukaan: Moottorin toimiessa täydellä kuormituksella. TI 180 E -releen (kuva 7, L) virta-asetusta pienennetään, kunnes ylivirtaosoitus vilkkuu (kuva 7, G). Asetusarvo vastaa 91% käyttövirrasta. Jos tätä arvoa nyt nostetaan 10% = (91% + 9,1% = 100%), on asetus säädetty moottorin nimelliskäyttövirralle I_e .

Esimerkki (kuva 10):

Osoitus (vilkkuu)/95 A; $I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A.
Asetus: 104 A.

Lämpöreleen laukaisuajan asetus (kuva 7, K)

Asetusalue: 2-30 sek 2 sekunnin välein
Laukaisuaika $t_6 \times I_e$ 6-kertaisella nimelliskäyttövirralla I_e voidaan määritellä aika/virta-laukaisukäyrästä, kuva 13, A-F. Moottorivalmistajan antama roottorin sallittu maksimilukkiutumisaika (kylmästä tilasta) muunnetaan laukaisuajaksi $t_6 \times I_e$, kuten interpolaatioesimerkissä pos. f. Tämä arvo, pyöristettynä lähimpään pienempään tasalukuun, säädetään TI 180 E -releen asetusarvoksi.

Kuvan 13 selitykset:

Laukaisuraja-arvot IEC 947-4:n mukaan
käyrä a laukaisukäyrä kylmästä tilasta korkeimmalla mahdollisella laukaisuajan asetuksella $t_6 \times I_e = 30$ sek
käyrä b laukaisukäyrä kylmästä tilasta

laukaisuaajan normaalilla asetuksella
 $t_6 \times I_e = 10$ sek
käyrä c laukaisukäyrä kylmästä tilasta alimmalla mahdollisella laukaisuajan asetuksella
 $t_6 \times I_e = 2$ sek
käyrä d laukaisukäyrä kuormituksella I_e alimmalla ja korkeimmalla mahdollisella laukaisuajan asetuksella
 $t_6 \times I_e = 30$ sek tai 2 sek.
käyrä e laukaisukäyrä kuormituksella I_e laukaisuajan normaalilla asetuksella
 $t_6 \times I_e = 10$ sek

Esimerkki interpolaatiosta:

Lukkiutuneen roottorin virta = $8,5 \times I_e$. Sallittu roottorin lukkiutumisaika (kylmästä tilasta) = 17 sek.

Lähin laukaisukäyrä (a) yhdensuuntaisierretään pisteen läpi (17 sek/ $8,5 \times I_e$), leikkaa linjan $6 \times I_e$. Tämä antaa tulokseksi 25 sek. Liukukytkinten (kuva 7, K) asetus on siis 24 sek (kuva 12).

Laukaisuaajan asetuksen säätö roottorin lukkiutumisaajan ollessa tuntematon:

Standardimoottoreissa voidaan yleensä käyttää normaaliasetusta $t_6 \times I_e = 10$ sek, mikäli roottorin lukkiutumisaikaa ei ole annettu. Erikoismoottoreissa, kuten termisesti kriittisissä uppopumpuissa, voidaan roottorin lukkiutumisaajan puuttuessa toimia seuraavalla tavalla:

- yritetään käynnistää asetuksella 2 sek
- Jos lämpörelle laukaisee, moottorin annetaan jäähtyä ja yritetään käynnistää uudelleen asetuksella 4 sek.
- käynnistysyrityksiä jatketaan nostamalla asetusta 2 sekunnin välein, kunnes moottori käynnistyy.

Tehdassäätöiset toiminnot:

- yksivaihekynti ja asymmetria (kuva 7, H)
- ylivirtaosoitus (vilkkuva punainen/ $1,1 \times I_e$), (kuva 7, G)
- automaattinen nollaus (optio).

Käyttöönotto

Kytke päälle syöttöjännite. Ulostulorele vetää ja vihreä LED-diodi (kuva 7, F) antaa merkin, että moottori on käyttövalmis.

Pidä "Test $6 \times I_e$ "-nappia alaspainettuna, kunnes lämpörelle laukaisee asetusajan $t_6 \times I_e$ jälkeen (kuva 7, K). Ulostulorele avautuu ja termisen ylikuormituksen punainen LED-diodi (kuva 7, G) syttyy vihreän LED-diodin sammussa.

Danfoss

Jäähtymisajan kuluttua umpeen (noin $6 \times t_6 \times I_e$, i.e. 60 sek/ $t_6 \times I_e = 10$ sek), painetaan reset-nappia (kuva 7, E), jolloin laite nollautuu automaattisesti.

Termistoriylukuunemissuojan testaaminen

Oikosulje termistorin sisääntulot P1, P2 (kuva 7, D) noin 0,5 sekunniksi. Ulostulorele (kuva 7, D) päästää, punainen LED (kuva 7, I) syttyy vihreän LED-diodin (kuva 7, F) sammussa. Paina reset-nappia (kuva 7, E), jolloin moottorisuojarele nollautuu välittömästi. Moottori voidaan nyt käynnistää.

TI 180 E -releen toimintatesti yksivaiheisella virtälähteellä

Yleistä (lohkokaavio, kuva 14)
TI 180 E -releen ollessa syöttöjännitteellä (liittimet A, kuva 7), kontaktori K1M on kytketty irti ja kytkin S1 on auki. Yksivaiheinen virtälähde G1 on kytkettävä TI 180 E -releeseen (kuva 14) joko 1L1-2T1:n, 3L2-4T2:n tai 5L3-6T3:n yli. Vihreä LED TI 180 E -releessä palaa.

Toimintatesti





- a) Sulje kytkin S1 ja käynnistä samalla ajastin P1T. 1,5 sekunnin kuluttua yksivaihekäyntisuoja laukaisee, punainen LED syttyy, ulostulorele päästää ja vihreä LED sammuu.
Punainen LED (kuva 7, G) vilkkuu, kun moottorin virta ylittää 110% käyttövirran I_e asetusarvosta. Kun säädetty aika ($t_6 \times I_e^*$) (kuva 7, K) on kulunut umpeen, alkaa punainen LED palaa jatkuvasti: terminen ylikuormitussuoja on laukaissut.
- b) Kun toimintatesti a) on suoritettu, ajastin nollautuu, kytkin S1 (kuva 13) avautuu ja ajastin käynnistyy uudelleen. Molemmat punaiset LED-diodit (kuva 7, G+H) palavat edelleen.
Noin 5 sekunnin kuluttua painetaan reset-nappia (kuva 7, E): Punainen LED (kuva 7, H, yksivaihekäyntisuoja) sammuu välittömästi, punaisen LED-diodin (kuva 7, G, terminen ylikuormitussuojain) palaessa edelleen.
Jäähtymisajan jälkeen (noin $6 \times t_6 \times I_e$ (i.e. 60 sek/ $t_6 \times I_e = 10$ sek)) painetaan reset-nappia (kuva 7, E), jolloin tapahtuu jälleenkytkentä: Termisen ylikuormitussuojan punainen LED-diodi sammuu, ulostulorele vetää ja vihreä LED-diodi (kuva 7, F) syttyy.

*) Mikäli yksivaiheinen virtälähde G1 ei kykene tuottamaan $6 \times$ käyttövirtaa I_e , on myös $2 \times I_e$ riittävä. Punaisen LED-diodin syttymistä edeltävä aika on $4 \times t_6 \times I_e$ -ajan asetusarvo.

In generale

Il relé elettronico di protezione del motore TI 180 E è una unità compatta con trasformatori integrati per la misurazione di corrente di motori.

Con TI 180 E si può proteggere il motore contro:

-  - sovraccarico termico
-  - sovracorrente (indicata con spia intermittente)
-  - caduta di fase e asimmetria
-  - sovratemperatura (misurazione con termistore)

Controlli

La tensione di alimentazione U_s e la frequenza devono essere identiche a quelle indicate sul lato superiore dell'apparecchio.
La corrente di funzionamento nominale del motore I_e deve essere compresa nella portata di corrente del relé, equivalente a 20-180 A (che può essere abbassata a 2,5-5 A, come descritto sotto il paragrafo "Allacciamento").

Installazione

Il TI 180 E è progettato per il montaggio a parete usando quattro viti M5 (fig. 1) oppure la guida standard EN 50022-35 \times 7,5 o 35 \times 15 (fig. 2).
Dimensioni, vedi fig. 15.

Allacciamento, contattore e relè elettronico di protezione del motore

- le piastre 037H3027 e tre viti M6 sul contattore Danfoss CI 105, oppure:
- le piastre 037H3028 e tre viti M6 sul contattore Danfoss CI 141/170 EI (fig. 2A).

Senza piastre:

Racc. per il valore (I_e) A	Cavo del motore	Sezione del cavo	
		mm ²	AWG
20 - 180	Inserito direttamente	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 \times avvolgimenti Fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 \times avvolgimenti Fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 \times avvolgimenti	0,75 - 2,5	14

L'allacciamento al contattore e al motore è più facile se l'avvolgimento dei cavi viene eseguito prima del montaggio dell'apparecchio.

Il TI 180 E come relè secondario

Come relè secondario il TI 180 E può proteggere anche i motori con un carico pieno sopra i 180 A, ed inoltre i motori ad alta tensione fino a tensioni di funzionamento più alte di 1000 V.

Dati raccomandati dei riduttori di circuito:
Min.tensione di funzionamento = tensione di funzionamento del motore nominale
Min. corrente primaria = corrente di funzionamento del motore
Classe e fattore di sovraccarico: 5 P 10

Corrente secondaria	Numero di avvolgimenti	Posizione nominale di corrente
5 A	8	20-40 = (2,5-5) × 8
1 A	40	20-40 = (0,5-1) × 40

Schema del circuito

Misurazione di corrente bifase, fig. 5

Misurazione di corrente trifase, fig. 6

Protezione isolante sui morsetti principali

Usare la protezione isolante 037H3246 per il TI 180 E/CI 105 e 037H3409 per il TI 180 E/CI 141/ CI 170 EI (fig. 2B)

Allacciamento di controllo, (fig. 7 A-D)

- A: (-)A2, (+)A1: Tensione di alimentazione U_s
- B: 98-97, 96-95: Uscite di contatto.
- C. 3 pezzi (r1, r2, r3): Per il modulo RRM di reset a distanza.L'allacciamento (facoltativo) è indicato nel diagramma sul RRM (fig. 11).
- D: 1T1, 2T2: Allacciamento del termistore (protezione sovratemperatura). Se si vuole utilizzare questa funzione togliere dapprima la resistenza RT (1 kohm) montata dal produttore, quindi allacciare ai morsetti 1T1 e 2T2 i sensori di temperatura PTC incorporati nel motore.

Operazioni di regolazione e messa a punto

Corrente di funzionamento nominale del motore, fig. 7, L

Corrente di funzionamento del motore I_e (secondo IEC 947-4).

Sul TI 180 E il valore si regola in Ampere, oppure sul prodotto di $I_e(A) \times$ il numero di avvolgimenti (vedi il paragrafo Allacciamento).

Portata delle operazioni di regolazione

Da 20 a 180 A a intervalli di 1 A

Esempi di regolazione, fig. 8

Es. 1

$I_e = 120$ A

Con i contatti scorrevoli 6 e 8 a destra

contatto 6 = 20 A

contatto 8 = 80 A

valore base = 20 A

$I_e = 120$ A

Es. 2

$I_e = 8,7$ A

Con il cavo del motore avvolto 4 volte (vedi fig. 4) = $4 \times 8,7$ A = 34,8 A. Regolare su 35 A.

Con i contatti scorrevoli 4 e 5 a destra

contatto 4 = 5 A

contatto 5 = 10 A

valore base = 20 A

$I_e = 35$ A

Avviamento stella-triangolo

In motori con l'avviamento stella-triangolo la messa a punto deve essere in accordo con la corrente di fase nel funzionamento triangolo (fig. 9). La corrente nominale di rete I_e perciò deve essere moltiplicata con il fattore 0,58 ($1:\sqrt{3}$).

In caso di allacciamento con avvolgimento si deve inoltre moltiplicare per il numero di avvolgimenti: $I_e \times$ nr. avvolgimenti.

Messa a punto di I_e attraverso l'indicatore di sovracorrente dell'apparecchio

Se non si conosce la corrente di funzionamento nominale del motore, regolare sulla corrente di funzionamento effettiva:

Con il motore in marcia a pieno carico, abbassare la regolazione della corrente del TI 180 E (fig. 7, L) fino a che non lampeggi l'indicatore di sovracorrente (fig. 7, G). Il valore così regolato corrisponde al 91% della corrente di funzionamento. Se si aumenta questo valore del 10% = (91% + 9,1% = 100%), l'apparecchio viene regolato sulla corrente di funzionamento nominale del motore I_e .

Esempio fig. 10:

L'indicatore intermittente si accende a 95 A,

$I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A. Regolare: 104 A.

Regolazione del tempo di scatto del termorelè, fig. 7, K

Campo di regolazione: 2-30 s a intervalli di 2 s.

Il tempo di scatto $t_e \times I_e$ a 6 volte la corrente di funzionamento nominale I_e si stabilisce dalla

Danfoss

media del rapporto tempo/corrente delle curve di scatto del diagramma, fig. 13 A-F. Il tempo di blocco massimo permesso (con avviamento a freddo) dato dal produttore del motore deve essere convertito nel tempo di scatto $t_6 \times I_e$ come indicato dall'esempio di interpolazione pos. f. Questo valore, arrotondato al numero pari più vicino viene regolato su TI 180 E.

Didascalie per la fig. 13:

Valori limite per la corrente di scatto secondo IEC 947-54.

- curva a curva di scatto da freddo con regolazione massima del tempo di scatto $t_6 \times I_e = 30$ s
- curva b curva di scatto da freddo con regolazione normale del tempo di scatto $t_6 \times I_e = 10$ s
- curva c curva di scatto da freddo con regolazione minima del tempo di scatto $t_6 \times I_e = 2$ s
- curva d curva di scatto con carico I_e con regolazione min/max del tempo di scatto $t_6 \times I_e = 30$ s / 2 s
- curva e curva di scatto con carico I_e con regolazione normale del tempo di scatto $t_6 \times I_e = 10$ s

Esempio di interpolazione:

Corrente del rotore bloccato = $8,5 \times I_e$. Tempo di blocco permesso (da freddo) = 17 s.

Dal punto di intersezione 17 s / $8,5 \times I_e$ proiettare una linea parallela con la curva più vicina (a) a tagliare la linea $6 \times I_e$. Questo dà 25 s.

Regolare perciò i contatti scorrevoli (fig. 7, K) su 24 s (vedi fig. 12).

Regolazione del tempo di scatto con un tempo di blocco non conosciuto

In motori standard si può normalmente utilizzare la messa a punto normale $t_6 \times I_e = 10$ s se il tempo di blocco non è indicato.

In motori speciali, per es. pompe ad immersione sensibili alla temperatura, in mancanza del tempo di blocco, si può ricorrere alla seguente procedura:

- tentativo di avviamento con messa a punto = 2 s
Se il termorelè scatta, raffreddare il motore e tentare un nuovo avviamento con regolazione = 4 s.
- continuare nello stesso modo con un intervallo massimo di 2 s finché il motore non si mette in marcia.

Funzioni già regolate dal produttore:

- caduta di fase e asimmetria (fig. 7, H)
- indicatore di sovracorrente (intermittente rosso a $1,1 \times I_e$) (fig. 7, G)
- reset automatico (facoltativo)

Messa in funzione

Allacciare la tensione di alimentazione. Il relè d'uscita entra in azione e il diodo verde (fig. 7, F) indica che l'apparecchio è in funzione. Tenere premuto il tasto "Test $6 \times I_e$ " (fig. 7, J) finché il termorelè non scatta dopo il tempo programmato $t_6 \times I_e$ (fig. 7, K). Il relè d'uscita si apre e il diodo rosso che segnala il sovraccarico termico (fig. 7, G) si accende; contemporaneamente si spegne il diodo verde. Dopo un periodo di raffreddamento pari a 6 volte $t_6 \times I_e$ (cioè 60 s con $t_6 \times I_e = 10$ s), premere il tasto reset (fig. 7, E) e un nuovo allacciamento avrà immediatamente luogo.

Collaudo della protezione contro la sovratemperatura nel termistore

Mettere in corto circuito le entrate P1 e P2 del termistore (fig. 7, D), per circa 0,5 sec. Il relè d'uscita cade, il diodo rosso (fig. 7, I) si accende e quello verde (fig. 7, F) si spegne. Premere il tasto reset (fig. 7, E) e il relè protettivo del motore si disinnescia immediatamente.

Ora si può mettere in funzione il motore.

Collaudo di funzionamento del TI 180 E con una fonte di corrente monofase

In generale (diagramma di blocco fig. 14)

Con il TI 180 E allacciato alla tensione d'alimentazione (morsetti A, fig. 7) il contattore K1 è disinnescato e il contatto S1 aperto. La fonte di corrente monofase G1 è allacciata al TI 180 E, come indicato nella fig. 14 per mezzo di 1L1-2T1, 3L2-4T2 oppure 5L3-6T3. Il diodo verde sul TI 180 E è acceso.

Collaudo di funzionamento

- a) Staccare il contatto S1 e avviare contemporaneamente il cronometro P1T. Dopo 1,5 sec. la protezione della caduta di fase entra in azione, il diodo rosso si accende, il relè d'uscita si apre e il diodo verde (fig. 7, F) si spegne. Il diodo rosso (fig. 7, G) lampeggia quando la corrente del motore supera il 110% della corrente di funzionamento regolata I_e . Quando il tempo regolato $t_6 \times I_e^*$ (fig. 7, K) è trascorso, il diodo rosso rimane acceso di continuo: si è innescata la protezione di sovraccarico termico.
- b) Quando il collaudo di funzionamento (a) è terminato, si riporta il cronometro a zero, si apre il contatto S1 (fig. 13) e contemporaneamente si fa ripartire il cronometro. Ambedue i diodi rossi (H e G) sono accesi.





Dopo circa 5 sec. premere il tasto reset (fig. 7, E): il diodo rosso (fig. 7, H protezione di caduta di fase) si spegne immediatamente, mentre il diodo rosso (fig. 7, G, protezione di sovraccarico termico) rimane acceso. Dopo un periodo di raffreddamento di circa 6 volte $t_e \times I_e$ (cioè 60 s con $t_e \times I_e = 10$ s) premere di nuovo il tasto reset e un nuovo allacciamento avrà luogo: il diodo rosso per la protezione del sovraccarico termico si spegne, il relè di uscita entra in azione e il diodo verde (fig. 7, F) si accende.

*) Se la fonte di corrente monofase G1 non è in grado di somministrare 6 volte la corrente di funzionamento I_e è sufficiente con 2 volte I_e . Il tempo che trascorre prima che il diodo rosso si accenda, costituisce allora 4 volte il tempo regolato $t_e \times I_e$.

Allmänt

Elektroniskt motorskyddsrelä TI 180 E är en kompakt enhet med inbyggda strömtransformatorer till motorströmmätning.

Med TI 180 E kan en motor skyddas mot:

-  - termisk överbelastning
-  - överström (visas med blink)
-  - fasbortfall och asymmetri
-  - övertemperatur (termistormätning)

Kontrollera

Försörjningsspänning U_s och frekvens måste vara i övrensstämmande med de värden, som står på apparatens översida.

Motorns nominella driftsström I_e måste ligga inom apparatens strömområde på 20-180 A, som kan ändras ned till 2,5-5 A, som beskrivits under "Anslutning".

Montering

TI 180 E har utformats för väggmontering antingen med hjälp av 4 st. M5 skruvar (fig. 1) eller på standardskena EN 50022-35 \times 7,5 alternativt 35 \times 15 (fig. 2). Mått, se fig. 15.

Anslutningar, kontakter och elektronisk motorskyddsrelä

- strömskenor 037H3027 och 3 st. M6 skruvar för Danfoss kontakter CI 105.

eller

- strömskenor 037H3028 och 3 st. M6 skruvar för Danfoss kontakter CI 141/170 EI (fig. 2A).

Utan strömskenor:

Rekomm. område (I_e) A	Motor-kabel	Ledararea	
		mm ²	AWG
20 - 180	Direkt genomförd	4 - 95	10 - 0000
10 - 20	2 \times lindningar se fig. 3	2,5 - 25	14 - 10
5 - 10	4 \times lindningar se fig. 4	1 - 6	14
2,5 - 5	8 \times lindningar	0,75 - 2,5	14

Anslutningen till kontakter och motor underlättas, om den påtänkta upplindningen företas före monteringen av apparaten.

Danfoss

TI 180 E som sekundärrelä

Som sekundärrelä kan TI 180 E också skydda motorer med belastningsström på över 180 A, samt högspänningsmotorer till driftspänningar högre än 1000 V.

Rekommenderad transformatordata:

Min. driftspänning =
motorns nominella driftspänning
Min. primärström = motorns driftström
Klass och överströmsfaktor: 5 P 10

Sekundärström	Antal lindningar	Nominell ströminställning
5 A	8	20-40 = (2,5-5) × 8
1 A	40	20-40 = (0,5-1) × 40

Strömscheman

2-fas strömmätning, fig. 5
3-fas strömmätning, fig. 6

Fingerskydd av huvudklämmor

Använd fingerskydd 037H3246 till TI 180 E/
CI 105 och 037H3409 till TI 180 E/CI 141/
CI 170 EI (fig. 2B).

Styranslutningar, fig. 7, A-D

- A: (-)A2, (+)A1: Försörjningsspänning U_s
B: 98-97, 96-95: Kontaktutgångar.
C: 3 st. (r1, r2, r3): För fjärråterställningsmodul RRM. Anslutning (option) framgår av diagram på RRM (fig.11).
D: 1T1, 2T2: Termistoranslutning (övertemperaturskydd). Om denna funktion används, avlägsnas först det fabriks-monterade motståndet RT (1 kohm), varefter de inbyggda PTC-temperatursensorerna i motorn ansluts till klämmorna 1T1 och 2T2.

Inställningar

Motorns nominella driftsström, fig. 7, L

Motorns driftsström I_e (jfr. IEC 947-4).
På TI 180 E inställs I_e i ampere, eller produkten av $I_e(A) \times$ antalet lindningar (se under Anslutning).

Inställningsområden

Från 20 till 180 A i steg på 1 A

Inställningsexempel, fig. 8

Ex. 1

$I_e = 120$ A
Skjutkontaktarna 6 och 8 ställs åt höger.
Kontakt 6 = 20A
Kontakt 8 = 80A
Grundvärde = 20A
 $I_e = 120$ A

Ex. 2

$I_e = 8,7$ A
Motorkabel lindad 4 gånger (se fig. 4) = $4 \times 8,7$
A = 34,8 A. Man ställer in på 35 A.
Skjutkontaktarna 4 och 5 ställs åt höger.
Kontakt 4 = 5A
Kontakt 5 = 10A
Grundvärde = 20A
 $I_e = 35$ A

Stjärntriangelstart

På motorer med stjärntriangelstart skall man ställa in efter fasströmmen i triangeldrift och termorelået TI 180 E ansluts till fasledarna (fig. 9). Den nominella nätströmmen I_e skall därför multipliceras med faktorn 0,58 ($1:\sqrt{3}$). Med upplindad anslutning multiplicerar man därjämte med antalet lindningar: $I_e \times 0,58 \times$ antalet lindningar.

Inställning av I_e med hjälp av apparatens överströmsindikering

Om motorns nominella driftsström inte är bekant, företas inställning efter den aktuella driftsströmmen:

Med motorn körande på full belastning sänks ströminställningen på TI 180 E (fig. 7, L), tills överströmsindikeringen blinkar (fig. 7, G). Det inställda värdet motsvarar 91% av driftsströmmen. Höjs detta värde nu med 10% = ($91\%+9,1\%=100\%$), är apparaten inställd på motorns nominella driftsström I_e .

Exempel fig. 10:

Indikering (blink) vid 95 A; $I_e = 95 \times 1,1 = 104,5$ A.
Inställning: 104 A.

Inställning av utlösningstid för motorns skyddsrelä, fig. 7, K

Inställningsområde: 2-30 s i steg på 2 s.
Utlösningstiden $t_e \times I_e$ vid 6 gånger nominell driftsström I_e bestäms utifrån tid/strömdiagrammets utlösningsskurvor, fig. 13, A-F. Den angivna max. tillåtna blockeringstiden (från kallt tillstånd), angiven av motorleverantören, konverteras till utlösningstiden $t_e \times I_e$ som visas i interpolationsexemplet pos. f. Detta värde avrundat till närmaste mindre jämna tal, inställs på TI 180 E.

Förklaring till fig. 13:

Gränsvärden för utlösningssströmmar enl. IEC 947-4

- kurva a utlösningsskurva från kallt tillstånd vid högsta möjliga inställning av utlösningstiden $t_e \times I_e = 30$ s
kurva b utlösningsskurva från kallt tillstånd vid normal inställning av utlösningstiden $t_e \times I_e = 10$ s

- kurva c utlösningsskurva från kallt tillstånd vid lägsta möjliga inställning av utlösningstiden $t_e \times I_e = 2$ s
- kurva d utlösningsskurva efter belastning med I_e vid lägsta resp. högsta möjliga inställning av utlösningstiden $t_e \times I_e = 30$ s resp. 2 s
- kurva e utlösningsskurva efter belastning med I_e vid normal inställning av utlösningstiden $t_e \times I_e = 10$ s

Interpolationsexempel:

Blockerad rotorström = $8,5 \times I_e$. Tillåten blockeringstid (från kallt tillstånd) = 17 s. Från skärningspunkten 17 s / $8,5 \times I_e$ dras en linje parallellt med närmaste utlösningsskurva (a), så att den skär linjen $6 \times I_e$. Detta ger 25 s. Skjutkontaktarna fig. 7, K ställs därför in på 24 s, se fig. 12.

Inställning av utlösningstid med ökad blockeringstid

Till standardmotorer kan man vanligtvis använda normalinställningen $t_e \times I_e = 10$ s, om blockeringstiden inte har angetts.

Till specialmotorer, t.ex. termiskt kritiska undervattenspumpar, kan man i avsaknad av blockeringstid använda följande tillvägagångssätt:

- Startförsök med inställning = 2 s
Om termorelået utlöser, avkyls motorn och man gör ett nytt startförsök med inställningen = 4 s.
- Man fortsätter på samma sätt med 2 s högre inställningar, tills starten lyckas.

Fabriksinställda funktioner

- Fasbortfall och asymmetri, fig. 7, H
- överströmsindikering (rött blink vid $1,1 \times I_e$), fig. 7, G
- automatisk återställning (option)

Igångkörning

Anslut försörjningsspänningen. Utgångsreläet drar, och den gröna LED:en, fig. 7, F signalerar driftsklart tillstånd.

Håll tryckknappen "Test $6 \times I_e$ ", fig. 7, J, nere, tills termorelået utlöser efter förloppet av den inställda tiden $t_e \times I_e$, fig. 7, K. Därvid öppnar utgångsreläet, och den röda LED:en, fig. 7, G, för termisk överbelastning tänds, samtidigt som den gröna LED:en släcks.

Efter en avkylningstid på omkring 6 gånger $t_e \times I_e$ (dvs 60 s med $t_e \times I_e = 10$ s), trycks på återställningsknappen, fig. 7, E, och återkoppling sker genast.

Test av termistor-övertemperaturskydd

Kortslut termistoringångarna P1 och P2 (fig. 7, D) i ca 0,5 sek. Utgångsreläet faller ut, den röda LED:en (fig. 7, I) tänds och den gröna LED:en (fig. 7, F) släcks. Tryck på återställningsknappen (fig. 7, E) och motorns skyddsrelä återställs ögonblickligen. Motorn kan nu startas.

Funktionstest av TI 180 E med enfassströmkälla

Allmänt (blockdiagram fig. 14)

Med försörjningsspänning ansluten till TI 180 E (klämmorna A, fig. 7) är kontaktor K1 fränkopplad och kontakt S1 öppen. Enfasströmkällan G1 är ansluten till TI 180 E, som visas på fig. 14, antingen över 1L1-2T1, 3L2-4T2 eller 5L3-6T3. Den gröna LED:en på TI 180 E lyser.





Funktionstest

- a) Stäng kontakten S1 och starta samtidigt stoppuret P1T. Efter 1,5 sekunder utlöser fasbortfallsskyddet, den röda LED:en tänds, utgångsreläet släpper och den gröna LED:en (fig. 7, F) släcks. Den röda LED:en (fig. 7, G) blinkar, när motorströmmen överstiger 110% av den inställda driftsströmmen I_e . När den inställda tiden $t_e \times I_e^*$ (fig. 7, K) är utlupen, övergår den röda LED:en till att lysa permanent: det termiska överbelastningsskyddet har löst ut.
 - b) När funktionstesten (a) har avslutats, nollställs stoppuret, kontakt S1 (fig. 13) öppnas och samtidigt startas stoppuret. Båda de röda LED:erna (H och G fig. 7) lyser fortfarande. Efter ca 5 sekunder trycks på återställningsknappen (fig. 7, E): Den röda LED:en (fig. 7, H, fasbortfallsskydd) släcks genast, medan den röda LED:en (fig. 7, G, termiskt överbelastningsskydd) lyser vidare. Efter en avkylningstid på ca 6 gånger $t_e \times I_e$ (dvs 60 s med $t_e \times I_e = 10$ s) trycks igen på återställningsknappen och återkoppling äger rum: Den röda LED:en för det termiska överbelastningsskyddet släcks, utgångsreläet drar och den gröna LED:en (fig. 7, F) tänds.
- ¹⁾ Om enfassströmkällan G1 inte kan leverera 6 gånger driftsströmmen I_e , är det tillräckligt med 2 gånger I_e . Tiden tills den röda LED:en tänds, utgör då 4 gånger den inställda tiden $t_e \times I_e$.



Wiadomości ogólne

Elektroniczny układ zabezpieczenia silnika TI 180 E jest wykonany w kompaktowej obudowie zawierającej przekładniki prądowe służące do pomiaru prądów przewodowych silników indukcyjnych. TI 180 E zabezpiecza silnik przed:

-  - przeciążeniem
-  - zwarcie (sygnalizowanie miganiem)
-  - zanikiem fazy i asymetrią obciążenia
-  - nadmierną temperaturą uzwojeń (pomiar termistorowy)

Kontrola

Napięcie zasilające U_s i częstotliwość powinny być zgodne z danymi umieszczonymi na tabliczce znamionowej znajdującej się na obudowie TI 180 E.

Prąd znamionowy pracy chronionego silnika I_e musi zawierać się w zakresie: 20-180 A (zakres może być obniżony do zakresu 2.5-5A poprzez nawinięcie kilku zwoi wokół przekładnika, zob. punkt "Połączenia").

Instalacja

TI 180 E jest przeznaczony do montażu ściennego przy użyciu czterech śrub M5 (rys. 1), lub na standardowej szynie EN 50022-35 x 7.5. lub 35 x 15 (rys. 2). Wymiary podane są na rys. 15.

Podłączenie, stycznik i elektroniczny układ zabezpieczający

- styki główne 037H3027 i trzy śruby M6 przy montażu na stycznikach CI 105,
- styki główne 037H3028 i trzy śruby M6 przy montażu na stycznikach CI 141/170 EI (rys. 2A)

Bez styków głównych:

Zakres prądowy (I_e) A	Kable silnika indukcyjnego	Parametry kabli	
		mm ²	AWG
20-180	bezpośrednio	4-95	10-0000
10-20	2 zwoje rys.3	2.5-25	14-10
5-10	4 zwoje rys.4	1-6	14
2.5-5	8 zwoi	0.75-2.5	14

W celu łatwiejszego montażu do stycznika i silnika, zaleca się w pierwszej kolejności nawinięcie wymaganej ilości zwoi.

Układ z dodatkowymi przekładnikami prądowymi

TI 180 E pracując w obwodzie wtórnym, może zabezpieczać silniki pracujące przy prądach większych niż 180 A i napięciach wyższych niż 1000 V.

Sugerowane parametry przekładnika prądowego:

Min. napięcie pracy =
(napięcie znamionowe silnika)

Min. prąd wejściowy =
(prąd znamionowy silnika)

Klasa i wsp. nadprądowy: 5 P 10

Prąd w obwodzie wtórnym	Ilość zwoi na przekładniku prądowym	Ustawiony zakres prądowy
5 A	8	20-40 = (2,5-5) x 8
1 A	40	20-40 = (0,5-1) x 40

Schematy pomiarowe:

dwufazowy pomiar prądu (rys.5)

trójfazowy pomiar prądu (rys.6)

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe

W celu zabezpieczenia styków głównych przed dotykiem, należy zastosować osłony 037H3246 (TI 180 E/CI 105) i 037H3409 dla TI 180 E /CI 141/CI 170 EI (rys.2B)

Wyjścia kontrolne (rys.7, A-D)

A:(-)A2,(+)A1: aciski napięcia zasilającego U_s

B:98-97, 96-95: zaciski przekaźnika sterującego

C:3-off (r1,r2,r3) zaciski do podłączenia modułu zdalnej sygnalizacji (rys.11)

D: 1T1, 1T2: zaciski termistora (zabezpieczenie przed przegrzaniem).

Jeśli ma być użyta ta

funkcja

należy najpierw usunąć rezystor 1kW montowany fabrycznie i następnie podłączyć czujnik temperatury wbudowany w silnik.

Ustawienia

Prąd znamionowy silnika (rys. 7,L)

Wartość nastawiana w TI180 E jest prąd znamionowy silnika I_e (patrz IEC 947-4), lub zmodyfikowana wartość I_e w przypadku nawinięcia zwoi na przekładniku prądowym (patrz "Połączenia").

Zakres prądowy

Od 20 do 180 A ze zmianą co 1A.
Przykładowe ustawienia, rys. 8

Przykład 1

$I_e = 120$ A
Przełączniki 6 i 8 w położeniu prawym
Przełącznik 6 = 20A
Przełącznik 8 = 80A
Wartość podstawowa = 20A
 $I_e = 120$ A

Przykład 2

$I_e = 8.7$ A
Ilość zwoi na przekładniku prądowym: 4
(patrz rys.4) = $4 \times 8.7 \text{ A} = 34.8 \text{ A}$.
Ustawienie 35A.
Przełączniki 4 i 5 w położeniu prawym
Przełącznik 4 = 5A
Przełącznik 5 = 10A
Wartość podstawowa 20A
 $I_e = 35$ A

Przełącznik gwiazda-trójkąt

Przy zastosowaniu przełącznika gwiazda-trójkąt, ustawienia muszą być zgodne z prądami fazowymi dla układu trójkąta, a TI 180 E musi być podłączony do przewodów fazowych (rys. 9). W tym przypadku prąd znamionowy I_e powinien zostać przemnożony przez 0.58 ($1/\sqrt{3}$). Natomiast przy nawinięciu zwoi na przekładniku prądowym, $I_e \times 0.58 \times$ ilość zwoi.

Ustawianie I_e przy użyciu wskaźnika prądu nadmiarowego

Jeśli prąd znamionowy silnika nie jest znany należy postępować wg. podanej procedury: działający silnik obciążyć maksymalnie i zacząć redukować nastawiony prąd w TI 180 E (rys.7,L) aż wskaźnik prądu nadmiarowego zacznie migać. Wartość ta odpowiada 91% wartości prądu znamionowego silnika. Jeśli zwiększy się ją o 10% = ($91\% + 9.1\% = 100\%$) to jest ona dokładnie znamionowym prądem silnika I_e .
Przykład, rys.10;
Miganie występuje przy 95A,
 $I_e = 95 \times 1.1 = 104.5$.
Ustawiona wartość 104A.

Ustawianie czasu zadziałania zabezpieczenia termicznego, rys. 7,K

Zakres nastaw: 2-30s co 2s. Czas zadziałania $t_6 \times I_e$ jest sześciokrotną wartością prądu znamionowego i wynika z krzywej czas/prąd nadmiarowy, rys.13,a-f. Dopuszczalny czas zatrzymania wirnika musi być interpolowany na czas reakcji zabezpieczenia termicznego $t_6 \times I_e$ tak jak jest to pokazane w przykładzie f.

Wartość tą nastawia się jako zaokrągloną w dół do najbliższej liczby całkowitej.

Legenda do rys. 3:

Maksymalne wartości czasu zadziałania zgodne z IEC 947-4:
krzywa -a; zadziałanie dla zimnego silnika dla maksymalnego czasu $t_6 \times I_e = 30$ s
krzywa -b; zadziałanie dla zimnego silnika dla normalnego czasu $t_6 \times I_e = 10$ s
krzywa -c; zadziałanie dla zimnego silnika dla minimalnego czasu $t_6 \times I_e = 2$ s
krzywa -d; zadziałanie przy obciążeniu I_e dla minimalnego i maksymalnego czasu $t_6 \times I_e = 30$ s i odpowiednio 2s
krzywa -e; zadziałanie przy obciążeniu I_e dla normalnego ustawienia czasu $t_6 \times I_e = 10$ s

Przykład interpolacji:

Prąd przy zatrzymanym wirniku = $8.5 \times I_e$.
Dopuszczalny czas zatrzymania wirnika = 17s.
Punkt 17s/ $8.5 \times I_e$ znajduje się najbliżej krzywej a. Należy przesunąć go równoległe względem tej krzywej do przecięcia linii $6 \times I_e$. Daje to czas reakcji 25s. Przełączniki (rys.7,K) muszą więc być ustawione na 24s (rys.12).

Ustawianie czasu zadziałania zabezpieczenia termicznego, przy nieznanym czasie zatrzymania wirnika

Gdy nie jest znany czas zatrzymania wirnika, dla standardowych silników normalnie stosuje się czas $t_6 \times I_e = 10$ s. W przypadku silników specjalnych, gdzie warunki termiczne mają decydujący wpływ na pracę np. pomp zanurzeniowych, należy przyjąć następującą procedurę:

- start próbny z ustawieniem 2 s
- Jeśli zadziała zabezpieczenie termiczne, należy poczekać aż silnik ostygnie, i nastawić czas 4 s
- w ten sposób należy zwiększać czas co 2 s, aż do startu silnika.

Funkcje ustawione fabrycznie:

- zanik fazy i asymetria obciążenia; zadziałanie przy przekroczeniu o 40% wartości prądu w jednej z faz (rys. 7,H)
- wskaźnik prądu nadmiarowego (pulsująca czerwona dioda przy $1.1 \times I_e$ (rys. 7,G)
- automatyczne zerowanie (nieaktywne)

Rozruch

Podłączyć napięcie zasilające. Przekaznik sterujący aktywuje się i zielona dioda (rys. 7,F) sygnalizuje stan gotowości. Wcisnąć przycisk "Test $6 \times I_e$ " do momentu zadziałania zabezpieczenia termicznego odpowiednio długo do ustawionego czasu - $t_6 \times I_e$ (rys. 7, K).

Danfoss

Powoduje to rozłączenie przekaźnika sterującego, zapala się czerwona dioda sygnalizująca przeciążenie termiczne (rys. 7, G), a zielona dioda gaśnie. Po upływie czasu chłodzenia ok. 6 razy $t_6 \times I_e$ (tzn. po 60 s przy $t_6 \times I_e = 10$ s) należy wcisnąć przycisk zerowania (rys. 7, E), po czym nastąpi natychmiastowe ponowne załączenie.

Test termistorowego zabezpieczenia przed nadmierną temperaturą uzwojeń silnika

Zewrzeć zaciski termistorowe P1,P2 na ok. 0.5 s. Przekaznik sterujący rozłączy się i czerwona dioda (rys. 7,I) zapali się jednocześnie z gasnącą zieloną diodą. Następnie przycisnąć przycisk zerowania (rys. 7, E).

Silnik jest teraz gotów do pracy.

Test działania TI 180 E, przyłączonym dodatkowym jednofazowym źródłem zasilania

Schemat blokowy połączeń znajduje się na rys. 14. Przy podłączaniu jednofazowego źródła zasilania do TI 180 E, należy pamiętać, żeby styk S1 był rozwarzony oraz stycznik K1 rozłączony. Zgodnie z rys. 14 jednofazowe źródło zasilania G1 podłącza się do zacisków 1L1-2T1, 3L2-4L2 lub 5L3-6L3. W tym stanie świeci zielona dioda.

Kontrola działania

- a) Zewrzeć styk S1 i jednocześnie włączyć stoper P1T. Po upływie 1.5 s zadziała zabezpieczenie przed zanikiem fazy/ asymetrią obciążenia, zapala się czerwona dioda. Jednocześnie przekaźnik sterujący rozłącza się i gaśnie dioda zielona (rys. 7, F). Czerwona dioda (rys. 7, G) zaczyna migać gdy prąd płynący przez silnik osiągnie wartość 110% ustawionego prądu I_e . Po upływie ustawionego czasu $t_6 \times I_e^*$ (rys. 7,K) czerwona dioda zaczyna świecić światłem ciągłym co oznacza, że zabezpieczenie termiczne zadziało.
- b) Po zakończeniu testu (a) należy wyzerować stoper, rozewrzeć styk S1 (rys. 13) i równocześnie ponownie włączyć stoper. W tym czasie świecą obydwie czerwone diody (rys. H i G). Po upływie ok. 5 s należy nacisnąć przycisk zerowania (rys. 7, E). Powoduje to zgaśnięcie czerwonej diody sygnalizującej zanik fazy/ asymetrię obciążenia (rys. 7,H), natomiast nadal świeci czerwona dioda zabezpieczenia termicznego (rys. 7,G). Po upływie czasu chłodzenia odpowiadającemu wartości ok. 6 razy $t_6 \times I_e$ (tzn. po 60s przy $t_6 \times I_e = 10$ s), należy znowu nacisnąć przycisk zerowania, co powoduje ponowne załączenia układu. Czerwona dioda

zabezpieczenia termicznego gaśnie, aktywuje się przekaźnik sterujący i zapala się zielona dioda (rys. 7,F).

- *) Jeśli jednofazowe źródło zasilania nie jest w stanie dostarczyć prądu o wartości sześciokrotnej I_e , wtedy wystarczającą wartością jest dwukrotna I_e . W takim przypadku czas potrzebny do zapalenia się czerwonej diody jest równy czterokrotnej wartości ustawionego czasu $t_6 \times I_e$.

Danfoss

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

The Danfoss logo is a stylized, cursive script of the word "Danfoss" in black. It is positioned on the left side of the page, below the disclaimer text. A vertical line is drawn to the right of the logo, extending from the top of the logo to the bottom of the page.