

Broszura techniczna

## CI-tronic™ Softstarty MCI - układy łagodnego rozruchu i zatrzymania

MCI 3, MCI 15, MCI 25, MCI 30 I-O, MCI 40-3D I-O and MCI 50-3 I-O



Softstarty MCI są sprawdzonym rozwiązaniem dla łagodnego rozruchu 3 fazowych asynchronicznych silników klatkowych, utrzymującym prądy rozruchowe na rozsądnym poziomie, co prowadzi do wydłużenia bezawaryjnej pracy wielu maszyn.

Są one idealnym rozwiązaniem dla aplikacji wymagających dużej ilości cykli łagodnego rozruchu i zatrzymań, przy czym nie są tak drogie jak konwencjonalne softstarty.

Znajdują one zastosowanie przy pompach, wentylatorach, podajnikach, transporterach, dźwigach i suwnicach.

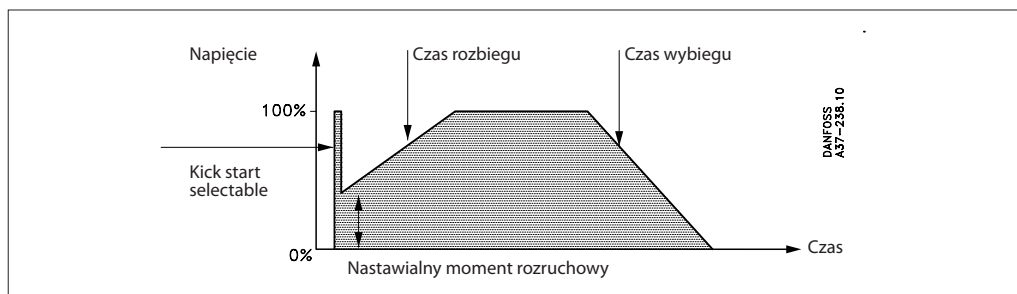
Dzięki nastawialnej wartości momentu początkowego oraz unikatowej funkcji (kick-start) pokonującej tarcie statyczne, są w stanie sprostać prawie każdej aplikacji. Zapewniają obniżenie naprężeń i wibracji podczas rozruchu oraz uderzeń hydraulicznych podczas zatrzymań, co prowadzi do wydłużenia czasu między przestojami maszyn i linii technologicznych.

Ponadto obniżenie prądów rozruchowych zmniejsza spadki napięć występujące przy, "miękkiej sieci" prowadzące do uszkodzeń urządzeń elektronicznych.

Softstarty MCI są naturalnym rozwiązaniem zastępującym dotychczasowe układy rozruchowe gwiazda/trójkąt, a model MCI 40 wykorzystuje dotychczasowe okablowanie silnika.

### Charakterystyka

- Prąd silnika maks. 50 A
- Nastawialne czasy rozbiegu:  
0 – 10 seconds, MCI 3, MCI 15 and MCI 25  
0 – 20 seconds, MCI 30 I-O  
0 – 30 seconds, MCI 40-3D I-O, MCI 50-3 I-O
- Nastawialne czasy wybiegu:  
0 – 10 seconds, MCI 3, MCI 15, and MCI 25  
0 – 20 seconds, MCI 30 I-O  
0 – 60 seconds, MCI 40-3D I-O, MCI 50-3 I-O
- Nastawialny moment rozruchowy do 85 %
- Breakaway function (kick start)
- Uniwersalne napięcie sterujące:  
24 – 480 V AC / DC
- Automatyczna detekcja zaniku fazy
- Automatyczna adaptacja do 50/60 Hz
- Opcjonalne styki pomocnicze
- Wskaźnik stanu pracy LED
- Wbudowany warystor ochronny
- Kompaktowa konstrukcja modułowa z radiatorem
- Compact modular design
- Montaż na szynie DIN
- Spełnia standardy normy EN 60947-4-2
- Certyfikaty CE i cULus (UL 508)
- EAC i LLC Certyfikaty

**Dostosowania**

**Zamawianie**

| Typ           | Napięcie pracy | Moc silnika maks.     | Prąd silnika maks.    | Dimensions | Styki pomocnicze | Numer katalogowy |
|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------------|------------------|
|               | [V AC]         | [A]                   | [kW / HP]             | [mm]       |                  |                  |
| MCI 15        | 208 – 240      | 15                    | 4.0 / 5.5             | 45         | –                | 037N0037         |
| MCI 25        | 208 – 240      | 25 (30) <sup>1)</sup> | 11 / 15 <sup>1)</sup> | 90         | I-O, bypass      | 037N0069         |
| MCI 50-3 I-O  | 208 – 240      | 35 (50) <sup>1)</sup> | 15 / 20 <sup>1)</sup> | 180        | I-O, bypass      | 037N0089         |
| MCI 3         | 380 – 415      | 3                     | 1.5 / 2               | 22.5       | –                | 037N0074         |
| MCI 3         | 440 – 480      | 3                     | 1.5 / 2               | 22.5       | –                | 037N0084         |
| MCI 15        | 380 – 480      | 15                    | 7.5 / 10              | 45         | –                | 037N0039         |
| MCI 25        | 380 – 480      | 25                    | 11 / 15               | 90         | –                | 037N0040         |
| MCI 30 I-O    | 380 – 480      | 25 (30) <sup>1)</sup> | 15 / 20 <sup>1)</sup> | 90         | I-O, bypass      | 037N0070         |
| MCI 40-3D I-O | 380 – 480      | 29 (43) <sup>1)</sup> | 21 / 28 <sup>1)</sup> | 90         | I-O, bypass      | 037N0092         |
| MCI 50-3 I-O  | 380 – 480      | 35 (50) <sup>1)</sup> | 22 / 30 <sup>1)</sup> | 180        | I-O, bypass      | 037N0090         |
| MCI 15        | 500 – 600      | 15                    | 7.5 / 10              | 45         | –                | 037N0041         |
| MCI 25        | 500 – 600      | 25                    | 15 / 20               | 90         | –                | 037N0042         |

<sup>1)</sup> Tylko w układzie wewnętrznego trójkąta ze stycznikiem by-pass

**Dane techniczne**
*Specyfikacja wyjściowa*

|  | MCI 3                         | MCI 15                           | MCI 25                           | MCI 30 I-O                             | MCI 40-3D I-O                          | MCI 50-3 I-O                           |
|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|--|
|  | 3A                            | 15A                              | 25A                              | 30A<br>(ze stycznikiem<br>obejściowym) | 43A<br>(ze stycznikiem<br>obejściowym) | 50A<br>(ze stycznikiem<br>obejściowym) |
| <b>Moc silnika przy napięciu:</b>  |                               |                                  |                                  |  |  |  |
| 208 – 240 V AC   | 0.1 – 0.7 kW (0.18 – 1 HP)    | 0.1 – 4.0 kW (0.18 – 5.5 HP)     | 0.1 – 7.5 kW (0.18 – 10 HP)      | 0.1 – 11 kW (0.18 – 15 HP)             | –                                      | 0.1 – 15 kW (0.18 – 20 HP)             |
| 380 – 480 V AC   | 0.1 – 1.5 kW (0.18 – 2 HP)    | 0.1 – 7.5 kW (0.18 – 10 HP)      | 0.1 – 11 kW (0.18 – 15 HP)       | 0.1 – 15 kW (0.18 – 20 HP)             | 0.1 – 21 kW (0.18 – 28 HP)             | 0.1 – 22 kW (0.18 – 30 HP)             |
| 500 – 600 V AC   | 0.1 – 2.2 kW (0.18 – 3 HP)    | 0.1 – 7.5 kW (0.18 – 10 HP)      | 0.1 – 15 kW (0.18 – 20 HP)       | 0.1 – 18.5 kW (0.18 – 25 HP)           | –                                      | 0.1 – 30 kW (0.18 – 40 HP)             |
| Prąd upływu  | 5 mA                          |                                  |                                  |  |  |  |
| Minimalny prąd roboczy   | 50 mA                         |                                  |                                  |  |  |  |
| Przełącznik termiczny  | Klasa 10                      |                                  |                                  |  |  |  |
| Koordinacja zabezpieczeń:<br>Type 1 co-ordination<br>Type 2 co-ordination<br>I <sup>2</sup> t (t = 10ms) | 25A gL/gG 72 A <sup>2</sup> s | 50 A gL/gG 1800 A <sup>2</sup> s | 80 A gL/gG 6300 A <sup>2</sup> s | 80 A gL/gG 6300 A <sup>2</sup> s       | 80 A gL/gG 6300 A <sup>2</sup> s       | 125 A gL/gG 25300 A <sup>2</sup> s     |
| <b>Kategoria obciążenia:</b>   |                               |                                  |                                  |  |  |  |
| AC-53a<br>Silnik asynchroniczny  | –                             | 15A: AC-53a: 8-3:<br>100-3000    | 25A: AC-53a: 6-5:<br>100-480     | 25A: AC-53a: 6-5:<br>100-480           | 29A: AC-53a: 6-5:<br>100-120           | 35A: AC-53a: 6-6:<br>100-120           |
| AC-53b Silnik asynchroniczny<br>ze stycznikiem by-pass   | 3A : AC – 53b : 5 – 5 : 10    | –                                | –                                | 30A: AC-53b: 5-5: 30                   | 43A: AC-53b: 5-5: 30                   | 50A: AC-53b : 6-6: 30                  |
| AC-58a sprężarki<br>hermetyczne  | –                             | 15A: AC-58a: 6-6:<br>100-3000    | 25A: AC-58a: 6-6:<br>100-480     | 25A: AC-58a: 6-6:<br>100-480           | –                                      | –                                      |

**Parametry obwodu sterującego**

|   |   |                 |                       |
|---|---|-----------------|-----------------------|
| Zakres napięcia sterującego                   | 24 – 480 V AC / DC  |                 |                       |
| Próg załączania                               | 20.4 V AC / DC  |                 |                       |
| Próg odpadania                                | 5 V AC / DC   |                 |                       |
| Maks. prąd jałowy                             | 1 mA  |                 |                       |
| Obciążalność obwodu maks.                     | 15 mA / 2 VA  |                 |                       |
| Czas reakcji układu                           | 70 ms   |                 |                       |
| Nastawialny czas rozbiegu                     | Nastawialny w zakresie 0 – 10 segundos  | 0 – 20 segundos | 0 – 30 segundos       |
| Nastawialny czas wybiegu                      | Nastawialny w zakresie 0 – 10 segundos  | 0 – 20 segundos | 0 – 60 segundos       |
| Moment rozruchowy                             | Nastawialny w zakresie 0 – 85% wartości znamionowej lub opcjonalna funkcja kick-start |                 |                       |
| Styki pomocnicze (opcjonalne) (AC-14, AC-15)  | 24 – 480 V AC / 0.5 A   |                 | 24 – 480 V AC / 1.0 A |
| Bezpiecznik maks. I <sup>2</sup> t (t = 10ms) | 10 A gL/gG, I <sup>2</sup> t max. 72 A <sup>2</sup> s                                 |                 |                       |
| Zakłócenia EMC                                | Spełnia wymagania normy EN 60947-4-2  |                 |                       |

**Izolacja**

|   |          |
|---|----------|
| Znamionowe napięcie izolacji, U <sub>i</sub>      | 660 V AC |
| Znamionowe napięcie impulsowe, U <sub>imp</sub> V | 4 k      |
| Kategoria instalacji                              | III      |

**Specyfikacja cieplna**

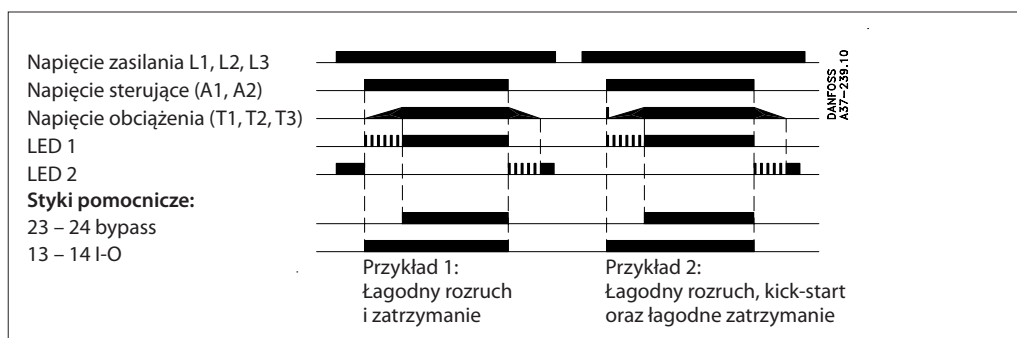
|   | MCI 3   | MCI 15             | MCI 25 | MCI 30 I-O | MCI 40-3D I-O      | MCI 50-3 I-O |
|---|---|--------------------|--------|------------|--------------------|--------------|
| Straty mocy <sup>1)</sup> przy maks. obciążeniu ciągłym | 4 W   | 2 W/A              |        |            | 3 W/A              |              |
| Straty mocy <sup>1)</sup> przy pracy przerywanej        | 4 W   | 2 W/A x cykl pracy |        |            | 3 W/A x cykl pracy |              |
| Temperatura otoczenia / nominalna                       | -5 °C – 40 °C   |                    |        |            |                    |              |
| Sposób chłodzenia                                       | Konwekcyjny   |                    |        |            |                    |              |
| Montaż  | Pionowy +/- 30°   |                    |        |            |                    |              |
| Temperatura składowania                                 | 60 °C, see derating for high temperatures in chart page 7 |                    |        |            |                    |              |
| Temperatura składowania                                 | -20 °C – 80 °C  |                    |        |            |                    |              |
| Stopień ochrony   | IP20 / IP3  |                    |        |            | IP10 / IP3         |              |

**Materialy**

|          |                        |
|----------|------------------------|
| Obudowa  | Samogasnące PPO UL94V1 |
| Radiator | Aluminium anodowane    |
| Podstawa | Stal elektrolityczna   |

<sup>1)</sup> bez stycznika by-pass

## Schemat działania



## Zasada działania

### Czas rozbiegu

Podczas rozbiegu softstart liniowo podnosi napięcie na silniku do wartości nominalnej. Prędkość obrotowa silnika zależy bezpośrednio od obciążenia na wale, silnik bez obciążenia rozpędzi się szybciej niż ustawiony czas rozbiegu. Czas ten jest uzależniony jest od np. częstotliwości sieci lub zmian obciążenia na wale.

### Moment początkowy

Moment początkowy może być użyty w celu poprawienia charakterystyki rozruchu wymagającego pokonania wyższego momentu bezwładności. W najtrudniejszych przypadkach można dodatkowo wspomóc się funkcją "kick start" oferującą impuls 200ms pełnego napięcia przed rozpoczęciem rozbiegu.

### Czas wybiegu

Podczas wybiegu softstart stopniowo obniża napięcie na silniku co przekłada się na jego płynne zmniejszenie prędkości. Ma to decydujące znaczenie przy układach pompowych, ograniczając uderzenia hydrauliczne oraz na taśmociągach zmniejszając zrywanie pasów transmisyjnych zapewniając stabilność transportowanych przedmiotów.

### Styki pomocnicze

Wbudowane opcjonalne styki pomocnicze bazują na układach tyrystorowych i mogą sterować jedynie obwodami AC.

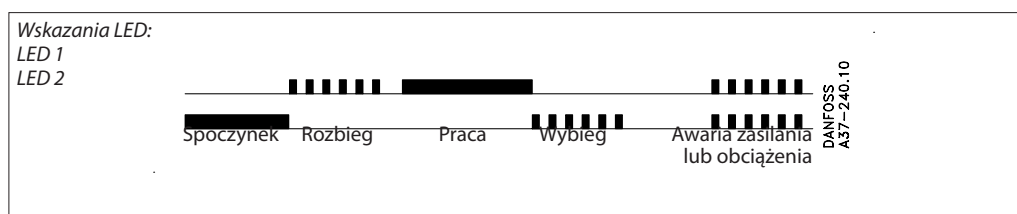
### Styk I-O (13 – 14):

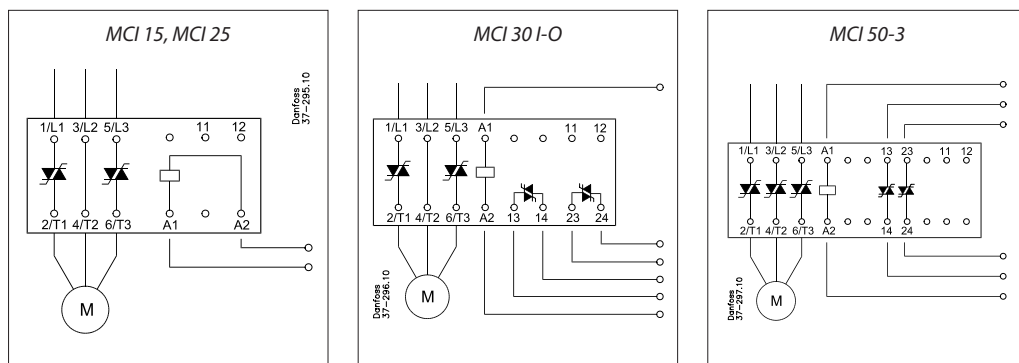
służy do sygnalizacji obecności napięcia sterującego.

### Styk by-pass (23 – 24):

służy do załączenia stycznika obejściowego w momencie, gdy na uzwojeniach silnika jest pełne napięcie znamionowe.

## Wskazania diod LED



**Okablowanie**

**Zabezpieczenie przeciwzwarciowe i przeciążeniowe**

Zabezpieczenie softstartu przed przeciążeniem i zwarcim może być w prosty sposób osiągnięte poprzez zastosowanie wyłącznika silnikowego na

zasilaniu softstartu, dobranego na podstawie znamionowego prądu silnika.

380 – 415 V AC

| Wyłącznik silnikowy Typ | Prąd silnika | Softstart Type | Softstart I <sup>2</sup> t wartość | Maks. projektowy prąd zwarcia I <sub>cc</sub> dla koordynacji zwarciowej -Typ 2 | Numer kat. wyłącznika silnikowego |
|-------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|                         | [A]          |                | [A <sup>2</sup> s]                 |   |                                   |
| CTI 25M                 | 0.40 – 0.63  | MCI 15         | 1800                               | 100   | 047B3143                          |
| CTI 25M                 | 0.63 – 1.0   | MCI 15         | 1800                               | 100   | 047B3144                          |
| CTI 25M                 | 1.0 – 1.6    | MCI 15         | 1800                               | 100   | 047B3145                          |
| CTI 25MB                | 1.6 – 2.5    | MCI 15         | 1800                               | 100   | 047B3153                          |
| CTI 25MB                | 2.5 – 4.0    | MCI 15         | 1800                               | 100   | 047B3154                          |
| CTI 25MB                | 4 – 6.3      | MCI 15         | 1800                               | 4   | 047B3155                          |
| CTI 25MB                | 6.3 – 10     | MCI 15         | 1800                               | 1.5   | 047B3156                          |
| CTI 25MB                | 10 – 16      | MCI 15         | 1800                               | 2.5 <sup>1)</sup>   | 047B3157                          |
| CTI 25MB                | 14.5 – 20    | MCI 25/30 I-O  | 6300                               | 1.8   | 047B3158                          |
| CTI 25MB                | 18 – 25      | MCI 25/30 I-O  | 6300                               | 1.5   | 047B3159                          |
| CTI 45MB                | 18 – 25      | MCI 25/30 I-O  | 6300                               | 1.3   | 047B3163                          |
| CTI 45MB                | 23 – 32      | MCI 50 I-O     | 25300                              | 6   | 047B3164                          |
| CTI 45MB                | 32 – 45      | MCI 50 I-O     | 25300                              | 4   | 047B3165                          |
| CTI 100                 | 40 – 63      | MCI 50 I-O     | 25300                              | 5   | 047B3014                          |

<sup>1)</sup> Typ 2 koordynacji zabezpieczeń może zostać osiągnięty jedynie z MCI 25

**Obciążalność przy podwyższonej temperaturze pracy**

Bez stycznika obejściowego by-pass:

| Temperatura otoczenia | Ciągły prąd pracy |        |        |            |               |              |
|-----------------------|-------------------|--------|--------|------------|---------------|--------------|
|                       | MCI 3             | MCI 15 | MCI 25 | MCI 30 I-O | MCI 40-3D I-O | MCI 50-3 I-O |
| 40 °C                 | [A]               | [A]    | [A]    | [A]        | [A]           | [A]          |
| 40 °C                 | 3                 | 15     | 25     | 25         | 29            | 35           |
| 50 °C                 | 2.5 <sup>1)</sup> | 12.5   | 20     | 20         | 23            | 30           |
| 60 °C                 | 2.0 <sup>1)</sup> | 10     | 17     | 17         | 20            | 25           |

<sup>1)</sup> Minimum 10 mm odstępu pomiędzy urządzeniami

| Temperatura otoczenia | Czasu pracy rating (15 min. max. czas włączenia) |                          |                          |                         |                         |
|-----------------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                       | MCI 15   | MCI 25                   | MCI 30 I-O               | MCI 40-3D I-O           | MCI 50-3 I-O            |
| 40 °C                 | [A]  | [A]                      | [A]                      | [A]                     | [A]                     |
| 40 °C                 | 15<br>(100% czasu pracy)                         | 25<br>(100% czasu pracy) | 25<br>(100% czasu pracy) | 43<br>(65% czasu pracy) | 50<br>(65% czasu pracy) |
| 50 °C                 | 15<br>(80% czasu pracy)                          | 25<br>(80% czasu pracy)  | 25<br>(80% czasu pracy)  | 43<br>(50% czasu pracy) | 50<br>(55% czasu pracy) |
| 60 °C                 | 15<br>(65% czasu pracy)                          | 25<br>(65% czasu pracy)  | 25<br>(65% czasu pracy)  | 43<br>(40% czasu pracy) | 50<br>(45% czasu pracy) |

Ze stycznikiem obejściowym by-pass:

| Temperatura otoczenia | Ciągły prąd pracy |        |            |               |              |
|-----------------------|-------------------|--------|------------|---------------|--------------|
|                       | MCI 25            | MCI 25 | MCI 30 I-O | MCI 40-3D I-O | MCI 50-3 I-O |
| 40 °C                 | [A]               | [A]    | [A]        | [A]           | [A]          |
| 40 °C                 | 15                | 25     | 30         | 43            | 50           |
| 50 °C                 | 15                | 25     | 30         | 43            | 50           |
| 60 °C                 | 15                | 25     | 30         | 43            | 50           |

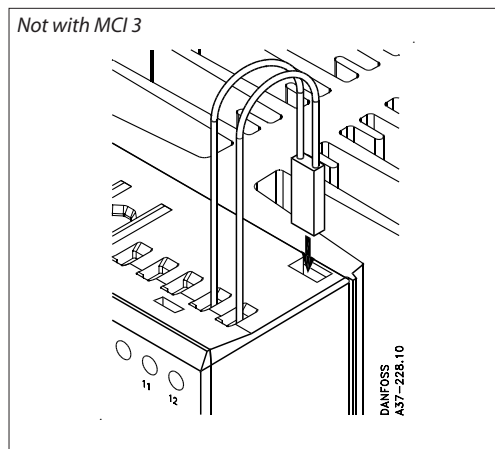
**Zabezpieczenie przed przegrzaniem**

Termostat UP62 przeznaczony jest do kontroli temperatury radiatora softstartu. W momencie, gdy temperatura na radiatorze przekroczy 90 °C softstart w sposób automatyczny zostanie

wyłączony. Gdy temperatura spadnie do około 30 °C softstart zostanie automatycznie załączony.

Schemat podłączenia znajduje się na stronie 8.

Numer katalogowy: **037N0050**



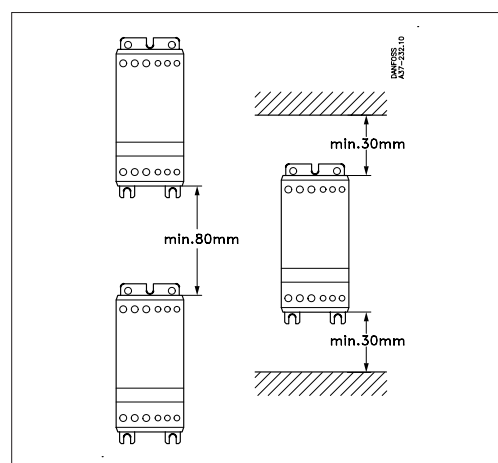
**Montaż**

Softstarty zostały zaprojektowane do montażu w pionie. W przypadku montażu w poziomie prąd znamionowy wynosi 50% wartości nominalnej.

Radiator należy utrzymywać w czystości oraz nie należy zakłócać przepływu powietrza chłodzącego.

Odstęp pomiędzy dwoma pionowo zamontowanymi softstartami powinien wynosić minimum 80 mm (3.15").

Odstęp od górnej i dolnej krawędzi softstartu powinien wynosić minimum 30 mm (1.2").



## Schematy podłączenia

### Zabezpieczenie przed przegrzaniem

#### Przykład 1

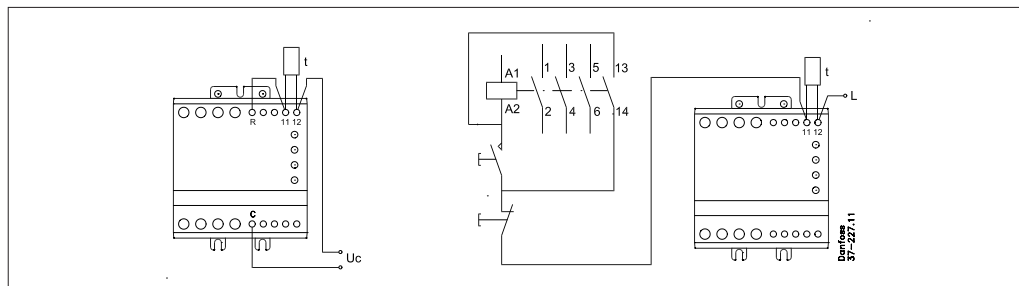
Termostat UP62 przeznaczony jest do kontroli temperatury radiatora softstartu. W momencie gdy temperatura na radiatorze przekroczy 90 °C softstart w sposób automatyczny zostanie wyłączony.

#### UWAGA:

**Gdy temperatura spadnie do około 30 °C softstart zostanie automatycznie załączony.**

#### Przykład 2

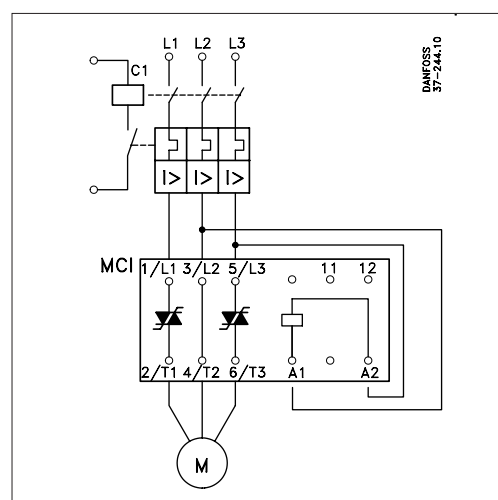
Termostat UP62 połączony z cewką stycznika liniowego. Kiedy temperatura na radiatorze softstartu przekroczy 90 °C stycznik liniowy zostanie automatycznie rozłączony. Ponowne uruchomienie układu możliwe jest dopiero po wykonaniu ręcznego resetu.



### Sterowanie pracą softstartu przy pomocy stycznika liniowego

W momencie załączenia stycznika liniowego C1 następuje rozruch silnika zgodnie z ustawionymi na softstarcie parametrami.

Rozłączenie stycznika liniowego powoduje bezzwłoczne zatrzymanie silnika (funkcja łagodnego hamowania nie jest realizowana).



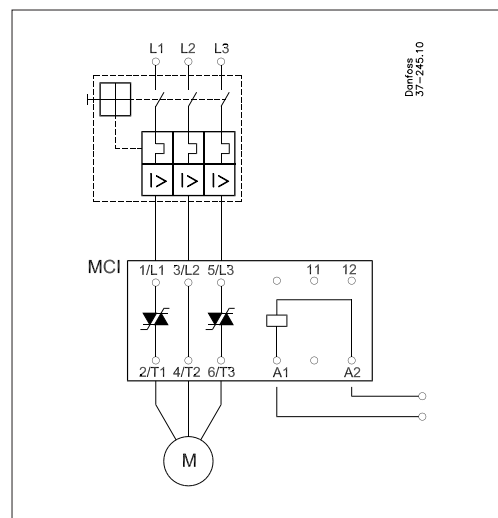
## Schematy podłączenia

### Sterowanie pracą softstartu przy pomocy sygnału dołączonego do zacisków A1 – A2

Podanie napięcia sterującego na zaciski A1 – A2 powoduje rozruch silnika zgodnie z ustawionymi na softstarcie parametrami.

Zdjęcie napięcia sterującego powoduje rozpoczęcie procesu hamowania zgodnie z parametrem "Ramp-down - czas wybiegu" ustawionym za pomocą potencjometru.

Aby bezzwłocznie zatrzymać silnik, czas wybiegu należy ustawić na "0".



### Praca nawrotna

#### Łagodny rozruch i zatrzymanie

A soft-reversing of a motor can easily be achieved by connecting a reversing contactor to the soft starter.

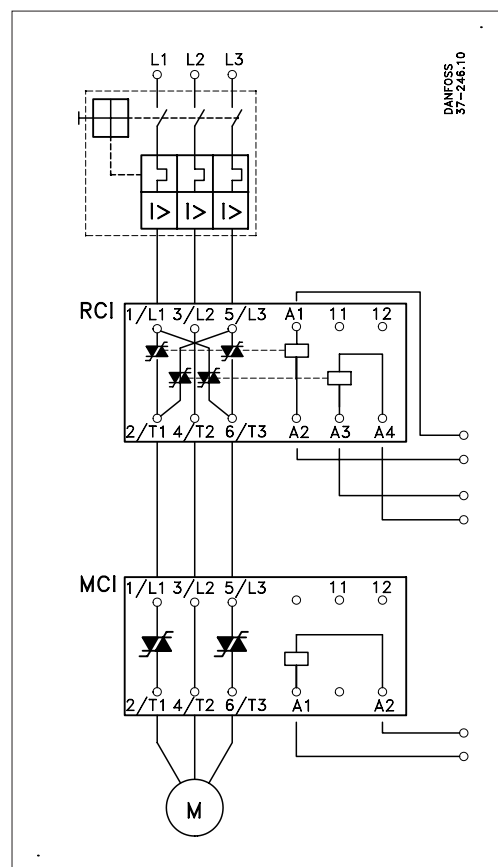
The reversing contactor, type RCI, will determine the direction of rotation, forward or reverse and the soft starter, type MCI, will perform soft-starting and soft-stopping of the motor.

#### Łagody rozruch

Jeżeli funkcja łagodnego hamowania nie jest wymagana, schemat układu sterowania softstartu może zostać uproszczony tak, jak przedstawiono to na stronie 8 (sterowanie pracą softstartu przy pomocy stycznika liniowego).

Aby zapobiec wpływowi napięcia generowanego przez silnik, wymagane jest opóźnienie około 0,5s pomiędzy zmianą kierunku wirowania.

Praca nawrotna z funkcją łagodnego rozruchu i hamowania może być realizowana także przy pomocy styczników elektromechanicznych połączonych w układzie z softstartem.





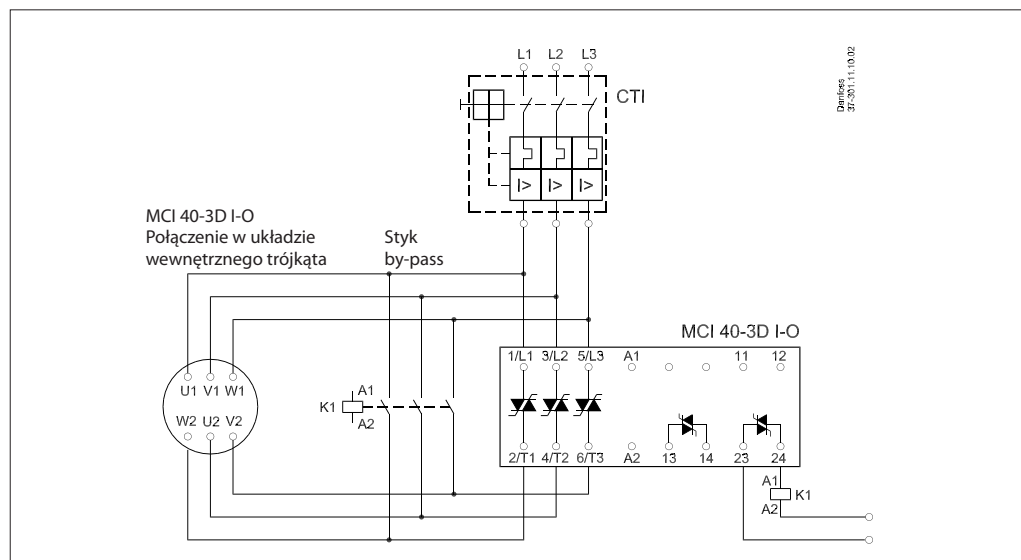
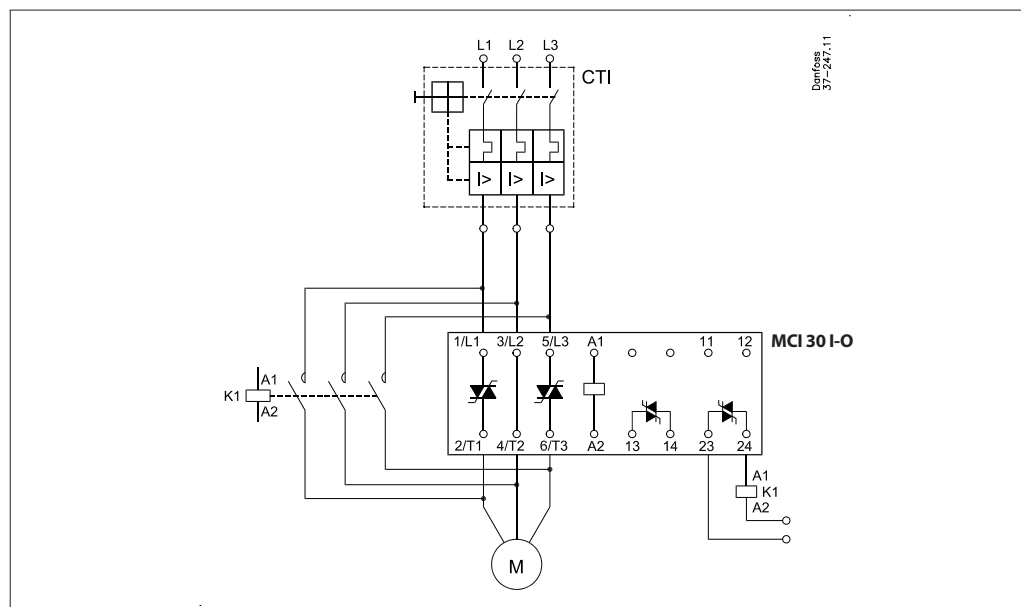
## Schematy podłączenia

### Softstart ze stycznikiem by-pass

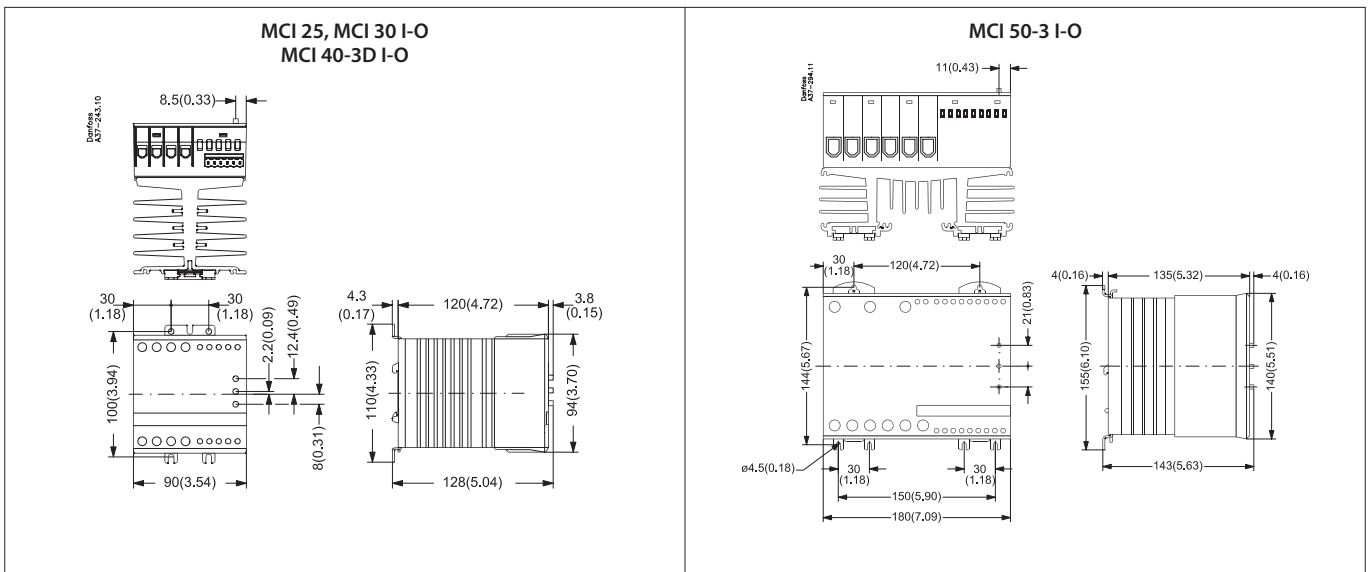
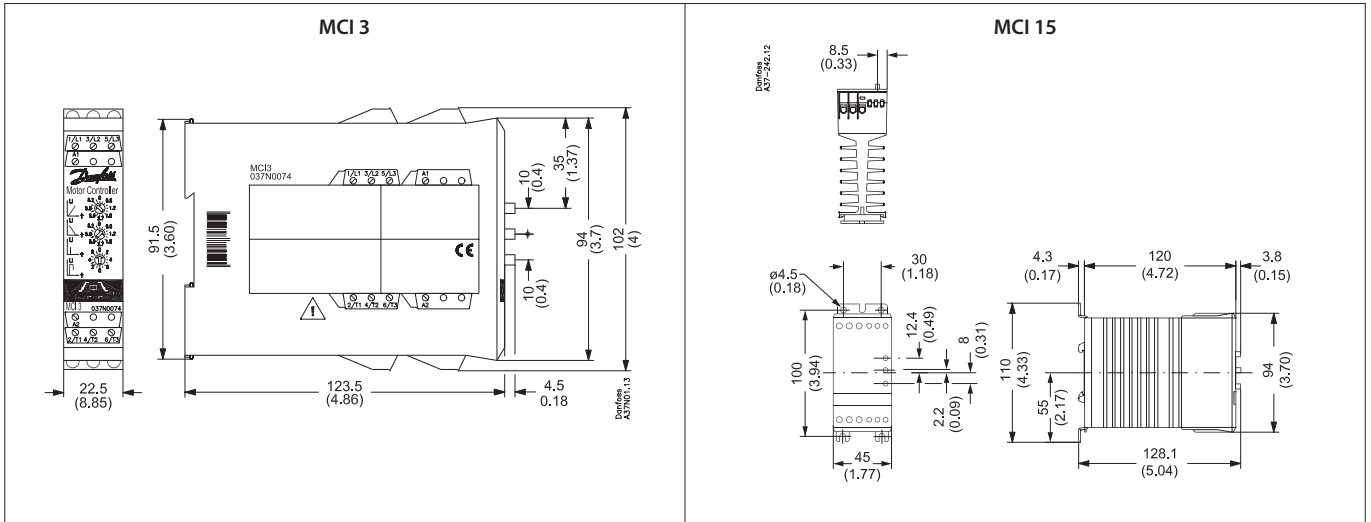
Stycznik obejściowy by-pass odciąża tyrystory softstartu w momencie ich pełnego wystęrowania.

Sterowanie pracą stycznika by-pass odbywa się w sposób automatyczny przy pomocy wbudowanego styku pomocniczego 23 – 24.

Ponieważ stycznik obejściowy jest zawsze załączany po zakończonym procesie rozruchu, może być on dobierany na podstawie prądu cieplnego w kategorii AC-1.



Wymiary mm (cale)



Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.