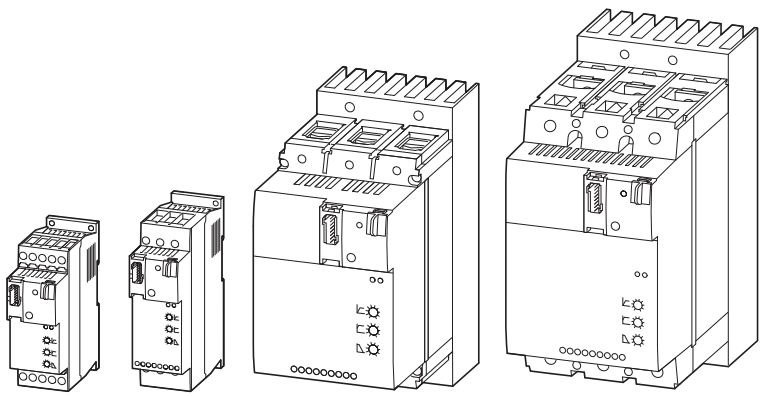
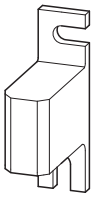
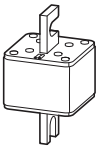
Dane do zamówienia

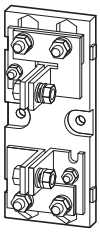
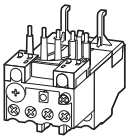
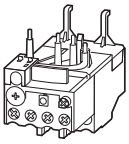
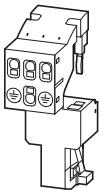
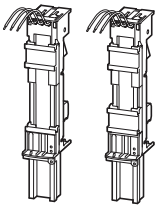
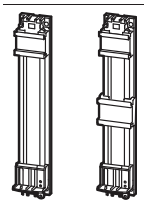
Znamionowy prąd pracy (AC-53)	Przypisana moc silnika przy 400 V, 50 Hz	przy 480 V, 60 Hz	Typ	Nr zam.	Typ	Nr zam.	Opak.
I_e	P	P					
A	kW	HP	**U_C: 24 V AC/DC U_s: 24 V AC/DC Standardowy zakres temperatury pracy**		**U_C: 24 V AC/DC U_s: 24 V AC/DC Rozszerzony zakres temperatury pracy od –40°C**		
Softstarter							
Softstarter do trójfazowych obciążeń, napięcie sieci zasilającej U_{LN} 200–480 V AC							
4	1,5	2	DS7-340SX004N0-N	134847	DS7-340SX004N0-L[1]	171740	1 szt.
7	3	5	DS7-340SX007N0-N	134849	DS7-340SX007N0-L[1]	171741	
9	4	5	DS7-340SX009N0-N	134910	DS7-340SX009N0-L[1]	171742	
12	5,5	10	DS7-340SX012N0-N	134911	DS7-340SX012N0-L[1]	171743	
16	7,5	10	DS7-340SX016N0-N	134912	DS7-340SX016N0-L[1]	171744	
24	11	15	DS7-340SX024N0-N	134913	DS7-340SX024N0-L[1]	171745	
32	15	25	DS7-340SX032N0-N	134914	DS7-340SX032N0-L[1]	171746	
41	22	30	DS7-340SX041N0-N	134916	DS7-340SX041N0-L[1]	171747	
55	30	40	DS7-340SX055N0-N	134917	DS7-340SX055N0-L[1]	171748	
70	37	50	DS7-340SX070N0-N	134918	DS7-340SX070N0-L[1]	171749	
81	45	60	DS7-340SX081N0-N	134919	DS7-340SX081N0-L[1]	171750	
100	55	75	DS7-340SX100N0-N	134920	DS7-340SX100N0-L[1]	171751	
135	75	100	DS7-340SX135N0-N	134921	DS7-340SX135N0-L[1]	171752	
160	90	125	DS7-340SX160N0-N	134922	DS7-340SX160N0-L[1]	171753	
200	110	150	DS7-340SX200N0-N	134923	DS7-340SX200N0-L[1]	171754	
			U_C: 110–230 V AC U_s: 110/230 V AC		**U_C: 24 V DC U_s: 24 V DC**		
4	1,5	2	DS7-342SX004N0-N	134925	DS7-34DSX004N0-D	134943	1 szt.
7	3	5	DS7-342SX007N0-N	134927	DS7-34DSX007N0-D	134945	
9	4	5	DS7-342SX009N0-N	134928	DS7-34DSX009N0-D	134946	
12	5,5	10	DS7-342SX012N0-N	134929	DS7-34DSX012N0-D	134947	
16	7,5	10	DS7-342SX016N0-N	134930	DS7-34DSX016N0-D	134948	
24	11	15	DS7-342SX024N0-N	134931	DS7-34DSX024N0-D	134949	
32	15	25	DS7-342SX032N0-N	134932	DS7-34DSX032N0-D	134950	
41	22	30	DS7-342SX041N0-N	134934	DS7-34DSX041N0-D	134952	
55	30	40	DS7-342SX055N0-N	134935	DS7-34DSX055N0-D	134953	
70	37	50	DS7-342SX070N0-N	134936	DS7-34DSX070N0-D	134954	
81	45	60	DS7-342SX081N0-N	134937	DS7-34DSX081N0-D	134955	
100	55	75	DS7-342SX100N0-N	134938	DS7-34DSX100N0-D	134956	
135	75	100	DS7-342SX135N0-N	134939	DS7-34DSX135N0-D	134957	
160	90	125	DS7-342SX160N0-N	134940	DS7-34DSX160N0-D	134958	
200	110	150	DS7-342SX200N0-N	134941	DS7-34DSX200N0-D	134959	

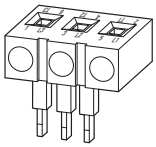
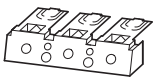
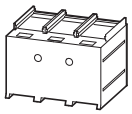
Uwagi [1] Na zapytanie.

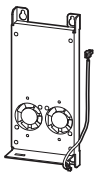
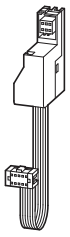


4–12 A 16–32 A 41–100 A 135–200 A

	Prąd znamionowy A	Maksymalna moc strat P_v W	Rozmiar	Stosowane do	**Typ** Nr zam.		Opak.
Bezpieczniki półprzewodnikowe superszybkie							
DIN 43653, 690/700 V (IEC/UL) Rozmiar 80 mm							
	16	5,5	000	DS7-34…SX004N0-…	**170M1359** 171968		1 szt.
	25	9	000	DS7-34…SX007N0-…	**170M1361** 171969		
	32	10	000	DS7-34…SX009N0-… DS7-34…SX012N0-…	**170M1362** 171970		
	40	12	000	DM4-340-7K5	**170M1363** 171971		
	50	15	000	DS7-34…SX016N0-…	**170M1364** 171972		
	63	16	000	DS7-34…SX024N0-…	**170M1365** 171973		
	80	19	000	DS7-34…SX032N0-…	**170M1366** 171974		
	125	25	000	DM4-340-22K DM4-340-30K	**170M2615** 171975		
	200	45	S1	DM4-340-37K DM4-340-45K DS7-34…SX070N0-… DS7-34…SX081N0-… DS7-34…SX100N0-…	**170M4008** 171978		
	315	58	S1	DS7-34…SX135N0-…	**170M4010** 171979		
	350	60	S1	DM4-340-55K DM4-340-75K	**170M4011** 171980		
	400	65	S2	DS7-34…SX160N0-…	**170M5008** 171984		
	450	70	S1	DM4-340-90K DM4-340-110K	**170M4013** 171981		
	500	72	S1	DM4-340-160K	**170M4014** 171982		
	500	95	S3	DS6-340-110K-MX DS7-34…SX200N0-… DM4-340-132K DM4-340-160K	**170M6008** 171985		
	630	80	S1	DM4-340-200K	**170M4016** 171983		
	900	120	S3	DM4-340-250K DM4-340-315K	**170M6013** 171986		
	1250	140	S3	DM4-340-400K DM4-340-500K	**170M6016** 171987		

		Stosowane do	Typ Nr zam.		Opak.
Podstawy do bezpieczników					
	Wymiary (szer. x wys. x gł.) mm 145 x 43 x 50	000, 00	**170H1007** 171988		1 szt.
	205 x 88 x 80	S1, S2, S3	**170H3004** 171989		
Przekaźniki przeciążeniowe					
		DS7-34…SX004…	**ZB12-4** 278438		1 szt.
		DS7-34…SX007… DS7-34…SX009…	**ZB12-10** 278440		
		DS7-34…SX012…	**ZB12-12** 278441		
		DS7-34…SX016…	**ZB32-16** 278452		
		DS7-34…SX024…	**ZB32-24** 278453		
		DS7-34…SX032…	**ZB32-32** 278454		
Zestaw do przewodowania					
Dla rozrusznika bezpośredniego					
 		DS7-34…SX004… DS7-34…SX007… DS7-34…SX009… DS7-34…SX012…	**PKZM0-XDM12** 283149		1 szt.
Moduł łącznika elektrycznego					
		DS7-34…SX016… DS7-34…SX024… DS7-34…SX032…	**PKZM0-XM32DE** 239349		5 szt.
Wtyczka do podłączenia silnika					
		DS7-34…SX004… DS7-34…SX007… DS7-34…SX009… DS7-34…SX012…	**DILM12-XMCP/T** 121770		1 szt.
Adapter szyn zbiorczych					
		PKZM0, PKE + DS7...004N... PKZM0, PKE + DS7...007N... PKZM0, PKE + DS7...009N... PKZM0, PKE + DS7...012N...	**BBA0L-25** 142526		1 szt.
		PKZM0, PKE + DS7...016N... PKZM0, PKE + DS7...024N... PKZM0, PKE + DS7...032N...	**BBA0L-32** 142527		1 szt.
Adapter szyn motażowych					
Składa się z: płyty dopasowującej o szerokości 45 mm					
		PKZM0, PKE + DS7...004N... PKZM0, PKE + DS7...007N... PKZM0, PKE + DS7...009N... PKZM0, PKE + DS7...012N...	**PKZM0-XC45L** 142529		1 szt.
		PKZM0, PKE + DS7...016N... PKZM0, PKE + DS7...024N... PKZM0, PKE + DS7...032N...	**PKZM0-XC45L/2** 142570		1 szt.

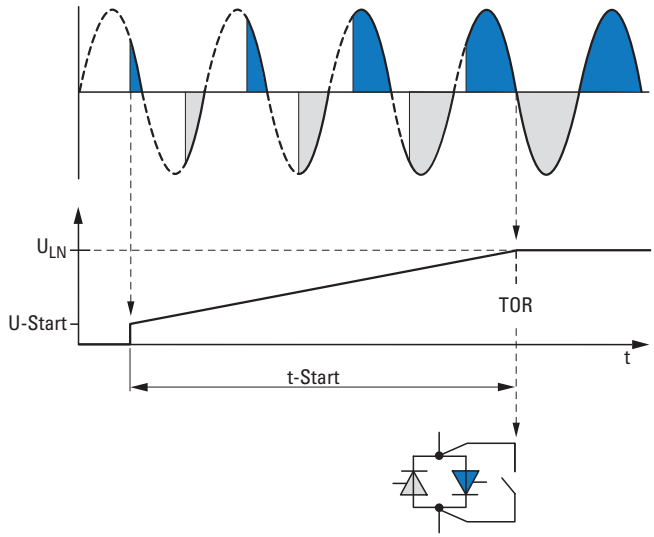
	Stosowane do	Typ Nr zam.		Opak.	Uwagi
Bloki mostków trójfazowych					
do strony pierwotnej DS7, zabezpieczone przed dotykiem, odporne na zwarcie, U_e = 690 V, I_u = 35 A przedłużane przez montaż naprzemienny					
	DS7-34…SX004… DS7-34…SX007… DS7-34…SX009… DS7-34…SX012…	**DILM12-XDSB0/3** 240084		5 szt.	Umożliwia połączenie 3 rozruszników DS7, długość 112 mm.
		**DILM12-XDSB0/4** 240085			Umożliwia połączenie 4 rozruszników DS7, długość 157 mm.
		**DILM12-XDSB0/5** 240086			Umożliwia połączenie 5 rozruszników DS7, długość 202 mm.
Moduł zasilania					
	DS7-34…SX004… DS7-34…SX007… DS7-34…SX009… DS7-34…SX012…	**DILM12-XEK** 240083		5 szt.	Wspólne podłączenie trójfazowe, ochrona przed dotykiem bezpośrednim, U_e = 690 V, I_u = 35 A. Przekroje doprowadzeń: Gołe przewody 2,5–16 mm² W tulejce 2,5–16 mm² AWG14…8
Osłona końcówek kablowych					
Typ zawiera części na jedną stronę (góra lub dół) do 3-biegunowego łącznika. Zwiększenie ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Nie można łączyć z przyłączem przewodów sterujących NZM-XSTK.					
wyłamywana do zacisków skrzynkowych 	DS7-34…SX041… DS7-34…SX055… DS7-34…SX070… DS7-34…SX081… DS7-34…SX100…	**NZM1-XKSFA** 100780		1 szt.	Typ zawiera części na jedną stronę (górę lub dół) do 3-biegunowego łącznika. Zwiększenie ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Nie można łączyć z przyłączem przewodów sterujących NZM-XSTK.
wyłamywana 	DS7-34…SX135… DS7-34…SX160… DS7-34…SX200…	**NZM2-XKSFA** 104640		1 szt.	Typ zawiera części na jedną stronę (górę lub dół) do 3-biegunowego łącznika. Zwiększenie zabezpieczenia przed dotykiem do IP2X. Ochrona strefy podłączenia kabli do zacisków skrzynkowych. Przy dwóch przewodach maksymalny przekrój przewodów 22 mm² lub AWG4. Nie można łączyć z przyłączem przewodów sterujących ZNM-XSTK.
	DS7-34…SX135… DS7-34…SX160… DS7-34…SX200…	**NZM2-XKSA** 260038		1 szt.	Typ zawiera części na jedną stronę (górę lub dół) do 3-biegunowego łącznika. Zabezpieczenie przed dotykiem przy podłączeniu końcówek kablowych szyn lub przy zastosowaniu zacisków tunelowych. Przy zastosowaniu izolowanych przewodów stopień ochrony IP1X.

	Stosowane do	Typ Nr zam.	Opak.	Uwagi
Zabezpieczenie przed dotykiem IP2X Typ zawiera części na jedną stronę (na górę lub na dół) do 3-biegunowego łącznika. Zwiększenie ochrony przed dotykiem bezpośrednim do IP2X.				
Do zacisków skrzynkowych 	NZM2, PN2, N(S)2	**NZM2-XIPK** 266773	1 szt.	Ochrona strefy podłączenia kabli do zacisków skrzynowych. Przy dwóch przewodach maskymalny przekrój przewodów 25 mm² lub AWG4. Nie można łączyć z przyłączem przewodów sterujących NZM-XSTK.
Do osłony NZM2-XKSA lub NZM2 lub NZM2 ...(C)NA i N(S)2...NA 	NZM2, PN2, N(S)2	**NZM2-XIPA** 266777	1 szt.	Przy montażu na NZM2-..-(C)NA lub NZM...-NA obowiązuje: przy dwóch przewodach maskymalny przekrój przewodów 25 mm² lub AWG4.
Zestaw montażowy Przy zastosowaniu osłon zacisków NZM1-XKSFA i NZM2-XK-SA.				
	DS7-34xSX041N0-x DS7-34xSX055N0-x DS7-34xSX070N0-x DS7-34xSX081N0-x DS7-34xSX100N0-x DS7-34xSX135N0-x DS7-34xSX160N0-x DS7-34xSX200N0-x	**DE6-MNT-NZM** 107323	1 szt.	–
Wentylatory W celu zwiększenia cyklu obciążenia (więcej uruchomień na godzinę, większy prąd rozruchowy, lub dłuższy czas rozruchu).				
	DS7-34…SX004… DS7-34…SX007… DS7-34…SX009… DS7-34…SX012… DS7-34…SX016… DS7-34…SX024… DS7-34…SX032…	**DS7-FAN-032** 135553	1 szt.	
	DS7-34…SX041… DS7-34…SX055… DS7-34…SX070… DS7-34…SX081… DS7-34…SX100…	**DS7-FAN-100** 169021	1 szt.	
	DS7-34…SX135… DS7-34…SX160… DS7-34…SX200…	**DS7-FAN-200** 169022	1 szt.	
Przewód komunikacyjny PKE 6-żyłowy konfekcjonowany przewód z dwoma wtyczkami do połączenia PKE z DS7-SWD				
	DS7…SWD	**PKE32-COM** 168970	1 szt.	

Projektowanie

Sterowanie fazowe napięcia silnika

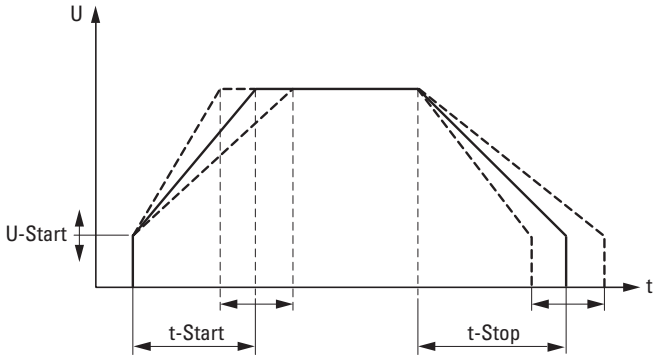
Za pomocą sterowania fazowego, softstarter płynnie reguluje wartość napięcia sieciowego (U_{LN}) od ustawialnej wartości początkowej do 100% U_{LN}.



U_{LN} = napięcie sieciowe
U-Start = napięcie początkowe
t-Start = czas rozruchu
TOR = Top-of-Ramp (końcowy punkt w fazie rozruchu, U = U_{LN})

Regulacja napięcia zasilającego silnik powoduje ograniczenie prądu rozruchowego oraz momentu silnika indukcyjnego. Pozwala to na wzrost momentu silnika w sposób płynny bez szarpnięć. Dzięki temu eliminiowane są naprężenia występujące w łańcuchach i pasach napędowych, jak również wydłuża się żywotność łożysk i przekładni mechanicznych.

W softstarterach serii DS7 oraz S801+/S811+ tyrystory po zakończeniu rozruchu (TOR = Top of Ramp) bocznikowane są przez styki obejścia. Rezystancja przejścia styków obejścia jest znacząco niższa niż rezystancja przejścia półprzewodników mocy. Zastosowanie obejścia mechanicznego obniża straty ciepła oraz wydłuża żywotność półprzewodników.
Poza łagodnym rozruchem, softstartery umożliwiają również płynne obniżenie napięcia na silniku i jego kontrolowane zatrzymanie.

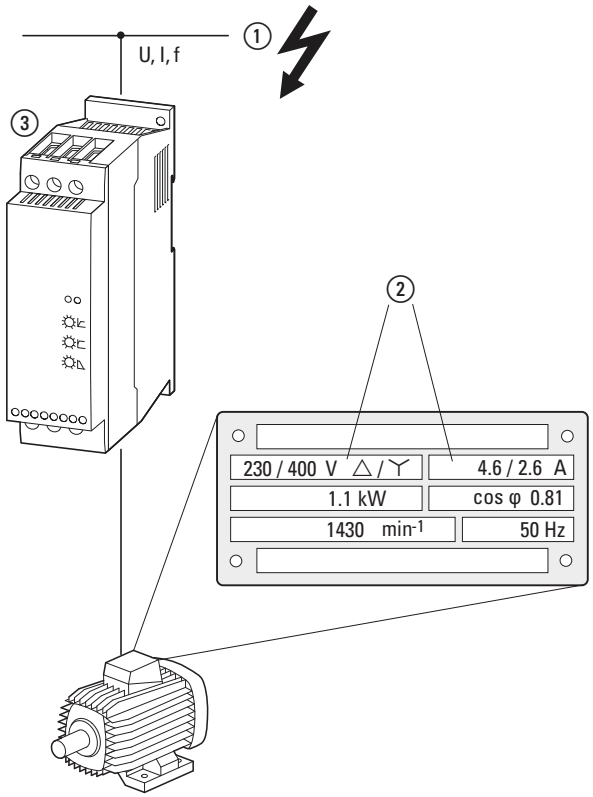


Napięcie wyjściowe softstartera określa moment silnika ($M \sim U^2$). Z tego powodu należy upewnić się, że wybrane napięcie początkowe U-Start nie jest za niskie oraz, że czas rampy rozruchu t-Start dla liniowej zmiany napięcia jest możliwie krótki.

Uwaga:
- Dłuższe czasy rozruchu (t-Start) powodują efekt łagodnego rozruchu ale równocześnie zwiększają termiczne obciążenie tyrystorów
- Wyższe napięcie początkowe (U-Start) wytworzy większy moment oraz większy prąd rozruchowy
- Należy ustawiać możliwe niskie napięcie początkowe i możliwie krótką rampę rozruchu

Na kolejnych stronach podano aplikacje i przykładowe konfiguracje ustawień dla softstarterów DS7.
Jeśli wymagane jest łagodne zatrzymanie to czas t-Stop musi być ustawiony na wartość większą niż czas wymagany do zatrzymania maszyny wybiegiem. Dla tyrystorów softstartera kontrolowane zatrzymanie stanowi obciążenie porównywalne do występującego przy rozruchu. Zatem, jeśli z danych softstartera wynika dopuszczalna ilość rozruchów 10/godz. a potrzebne jest również łagodne zatrzymanie to ilość startów jaką można wykonać wynosi 5 (oraz 5 zatrzymań).

Kryteria doboru



Dobór softstarterów ③ opiera się na wartości napięcia sieci zasilającej ① U_{LN} oraz znamionowym prądzie pracy silnika elektrycznego ②. Sposób połączenia uzwojeń silnika (D/Y) musi być odpowiedni do napięcia zasilającego natomiast prąd znamionowy softstartera musi być równy bądź większy niż prąd silnika.

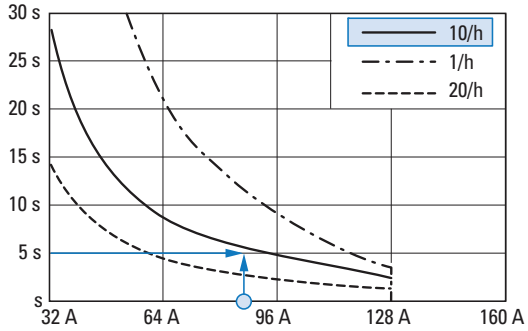
Dodatkowe kryteria stosowane przy doborze:
- Temperatura otoczenia (wartość znamionowa +40°C)
- Ilość rozruchów na godzinę (< 10 rozruchów, jeśli stosowane jest łagodne zatrzymanie to należy również to uwzględnić przy doborze)
- Charakterystyka momentu obciążenia (kwadratowa, liniowa)
- Moment rozruchowy

Pompy wirowe, wentylatory odśrodkowe oraz proste przemośniki taśmowe o lekkim rozruchu są typowymi aplikacjami w których stosowane są softstartery. Sprężarki tłokowe, mieszadła, młyny, kruszarki i podnośniki sa klasyfikowane jako maszyny o ciężkim rozruchu. W przypadku tych aplikacji softstartery muszą być przewymiarowane odpowiednio do ich obciążalności.

W przypadku aplikacji typowych dla softstarterów, takich jak pompa wody (pompa odśrodkowa) i porównywalnych danych eksploatacyjnych (częstotliwość rozruchów, czas rozruchu oraz/lub prąd rozruchowy) softstarter może być dobrany do silnika na bazie znamionowego prądu pracy.

Przykład:
- 15 kW silnik pompy
- 400 V
- prąd znamionowy 29 A
- około 3 razy prąd rozruchowy (I_{LRP} = 87 A),
- maksymalnie 10 startów na godzinę
- czas rozruchu 5 sekund
- maksymalna temperatura otoczenia 40°C

=> DS7-34…032… (I_e = 32 A)



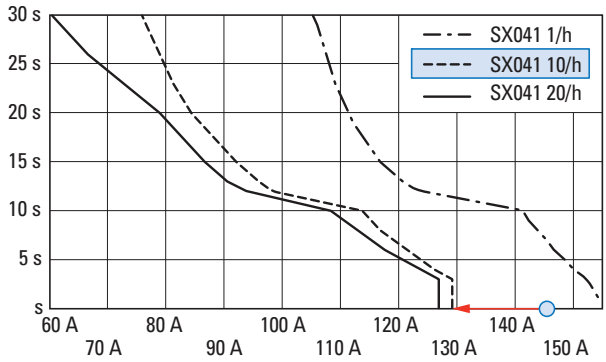
W wypadku kiedy wymagane warunki pracy, takie jak częstotliwość rozruchów, czas rozruchu i/lub prąd rozruchowy różnią się od danych nominalnych softstartera to należy uwzględnić to na etapie projektowania. W tym przypadku należy wziąć pod uwagę pojemność cieplną DS7. Można to zrobić korzystając z poniższych wykresów lub wyliczając wartość I^2t. Podane wartości I^2t określają odpowiednią obciążalność i cykl przeciążenia i są zdefiniowane w normie produktowej IEC/EN 60947-2.

Softstarter DS7-34…SX032…:
- Prąd znamionowy (I_e) 32 A
- Cykl pracy AC-53a
- 3-krotny prąd rozruchowy przez 5 sekund
- Cykl pracy 75% przy 10 rozruchach na godzinę

Wartość I^2t wynosi: $(3 \times 32\ A)^2 \times 5\ s = 46\,080\ A^2s$. Maksymalna wartość I^2t podłączonego obciążenia silnikowego musi być mniejsza: $(3 \times 29\ A)^2 \times 5\ s = 37\,845\ A^2s$. Softstarter DS7-34…SX032… jest odpowiedni dla tej aplikacji.

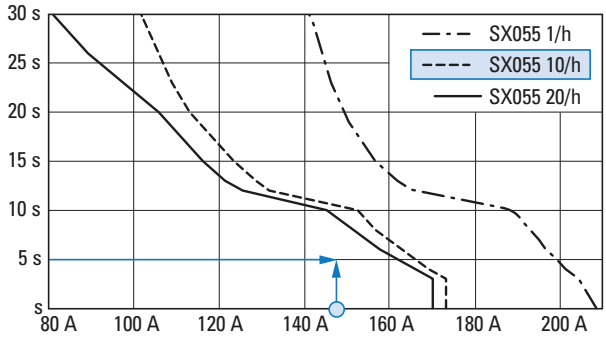
Jeśli silnik z obciążeniem wymaga większego prądu rozruchowego np. 5-krotnego, to musi zostać dobrany mocniejszy softstarter:
- Prąd rozruchowy: $I_{LRP} = 5 \times 29 = 145$ A, $I^2t = (5 \times 29\ A)^2 \times 5\ s = 105\,125\ A^2s$
- DS7-34…SX041…: 41 A:
  AC-53a: 3-5: 75-10
  => $(3 \times 41\ A)^2 \times 5\ s = 75\,645\ A^2s$

Softstarter DS7-34...SX041..., w tym wypadku nie spełnia wymagań rozruchu i obciążenia



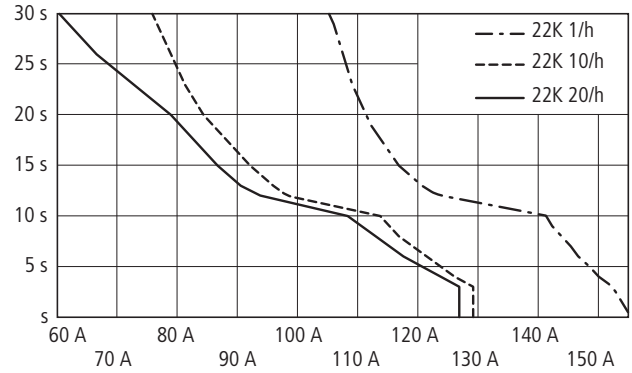
DS7-34…SX055…:
55A: AC-53a: 3-5: 75-10
=> $(3 \times 55\ A)^2 \times 5\ s = 136{,}125\ A^2s$
Softstarter DS7-34...SX050..., spełnia wymagania wymagania rozruchu i obciążenia

Uwaga: tak jak wykres pokazuje, DS7-34 ... SX055 ... umożliwia obsługę trudniejszych rozruchów i większych obciążeń, jak np. do 20 uruchomień na godzinę i dłuższych czasów rozruchu (do 10 sekund).

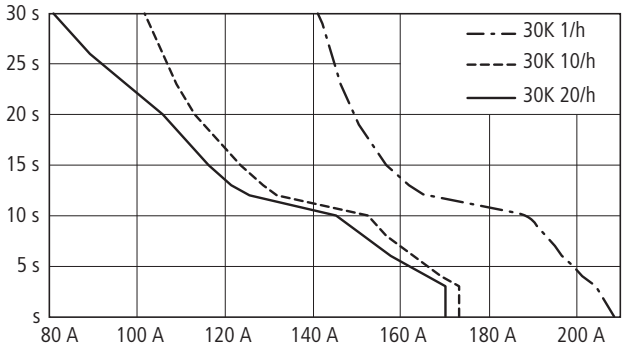


Dobór przy odmiennych cyklach obciążenia

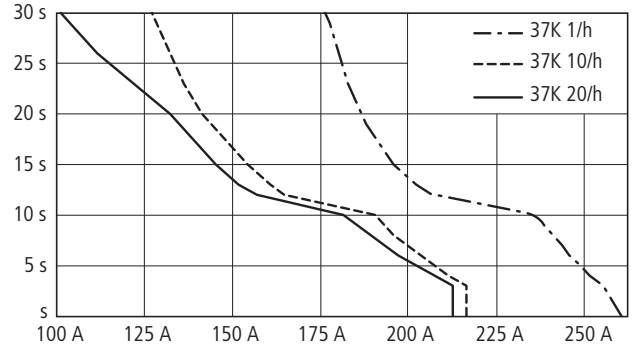
DS7-34...SX041N0-...



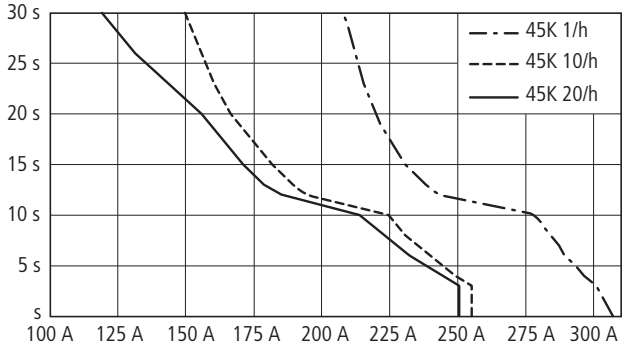
DS7-34...SX055N0-...



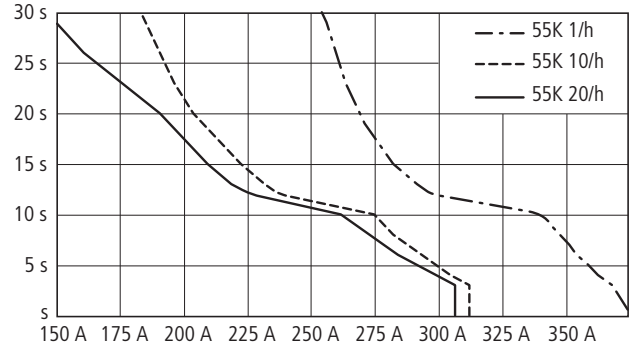
DS7-34...SX070N0-...



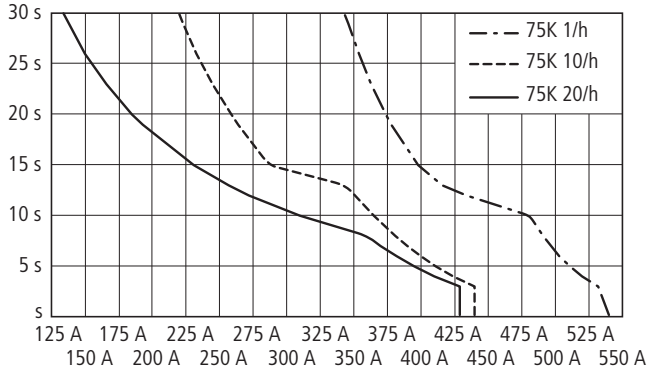
DS7-34...SX081N0-...



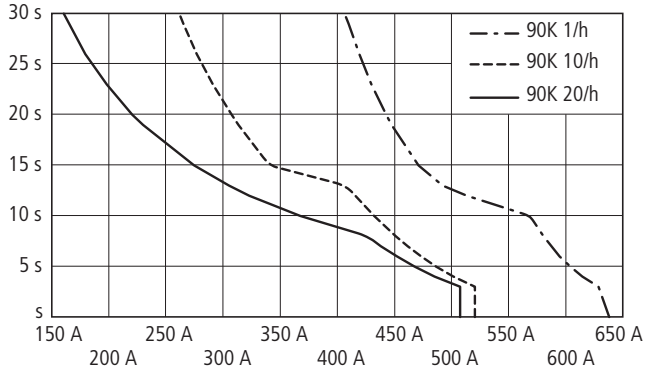
DS7-34...SX100N0-...



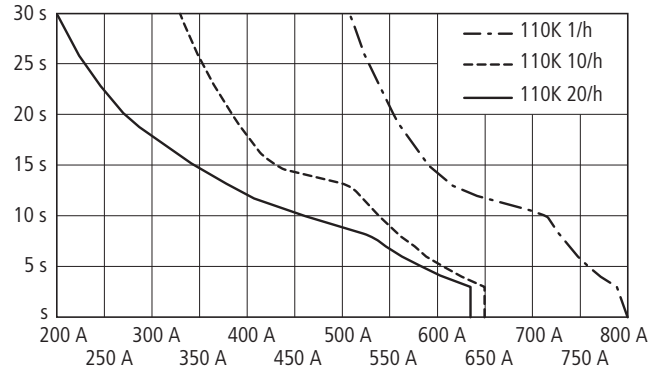
DS7-34...SX135N0-...



DS7-34...SX160N0-...

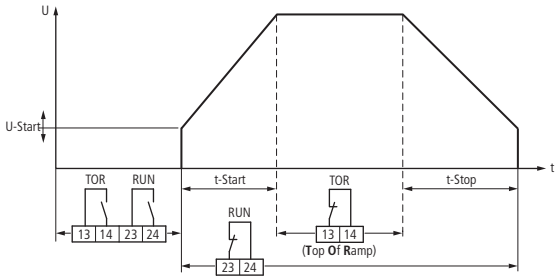


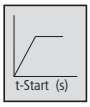
DS7-34...SX200N0-...

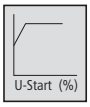


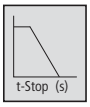
Uwaga: Dodatkowe diagramy dla układów łagodnego rozruchu o prądzie 4–32 A można odnaleźć w dokumentacj (MN03901001Z).

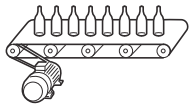
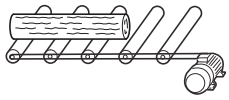
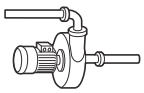
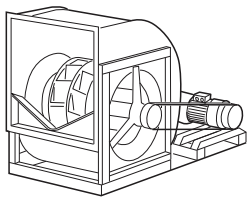
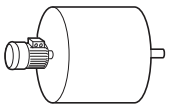
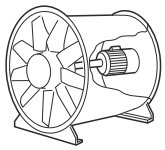
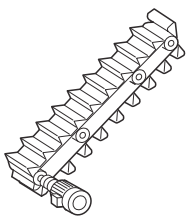
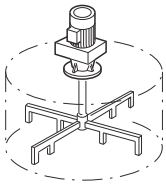
U	I (L)	(R) (AC11	I_{min}	U_{min}
250 V ~	0,2 A	1 A	10 mA	250 V ~
30 V H	0,7 A	0,5 A	100 mA	5 V H



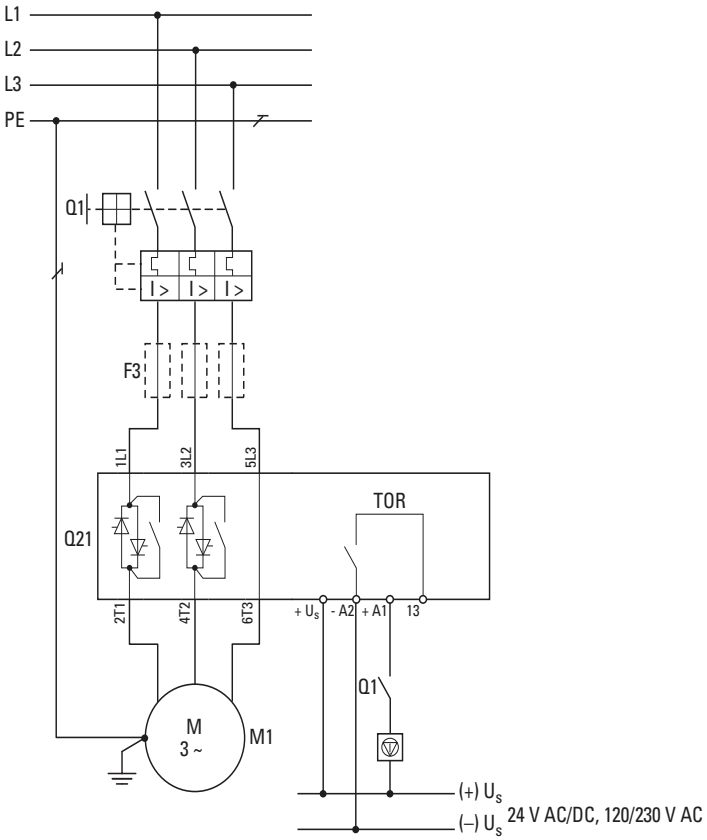






t-Start (s)	U-Start%	t-Stop (s)		
~10	~30	0		J → 0 Mała masa wirująca
~25	~30	~30		Przenośnik taśmowy z ruchomym pasem
~20	~40	0		Przenośnik rolkowy
~10	~30	~20		Pompa odśrodkowa
~15	~40	0		Wentylator z napędem pasowym
~18	~40	0		J → ∞ Duża masa wirująca → należy przewymiarować DS7
~15	~50	0		Wentylator tunelowy Wentylator osiowy Należy przewymiarować DS7
~10	~60	0		Przenośnik Schody ruchome
~10	~60	0		Miksery Mieszadła należy przewymiarować DS7

Podłączenie standardowe do 12 A



Podłączenie standardowe do 32 A

