

Powrót

Urządzenia łagodnego rozruchu i zatrzymania **Altistart 48**

Ujarmianie *energii*



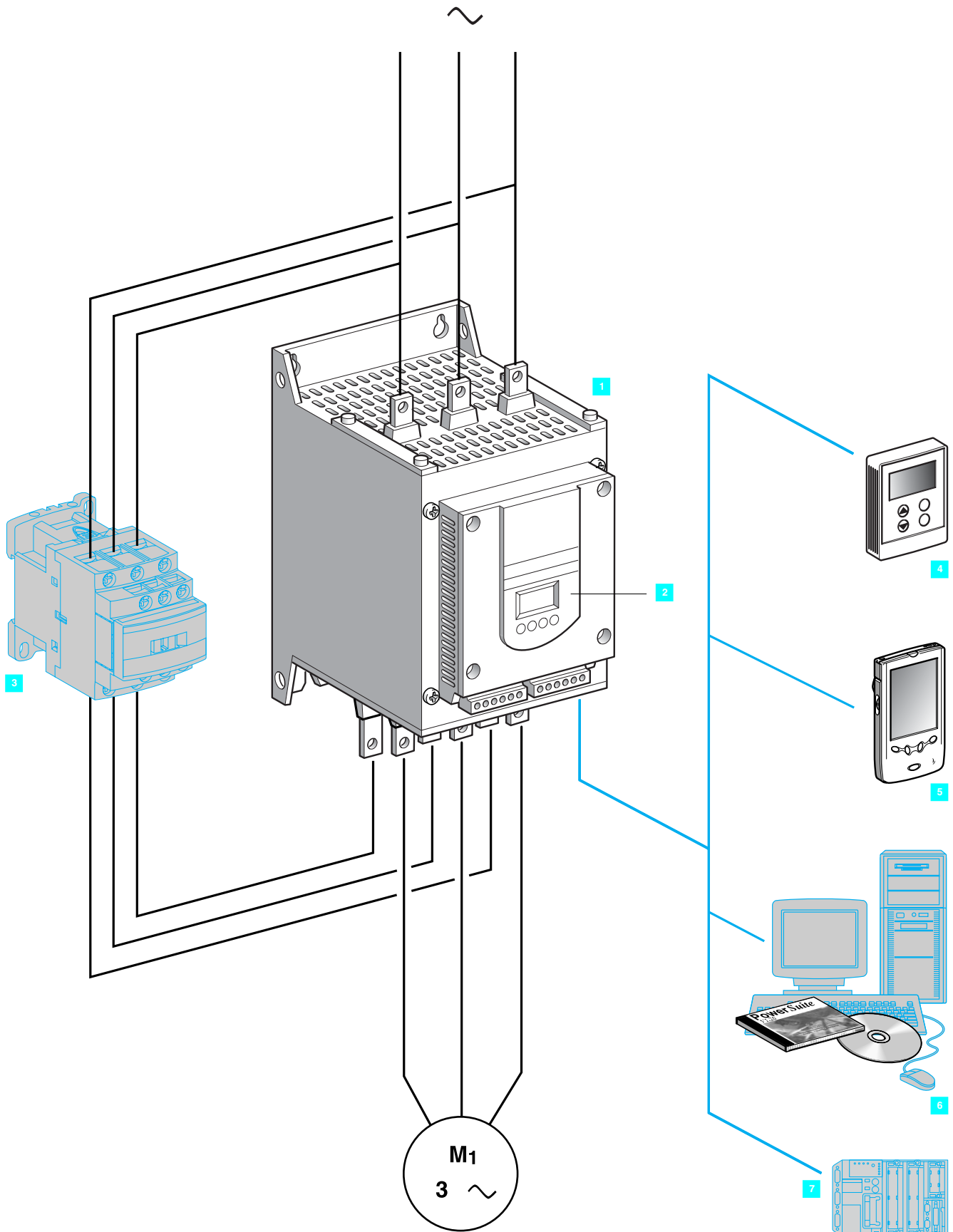
a brand of
Schneider
Electric



Telemecanique

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania



Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Zastosowania

Urządzenie Altistart 48 jest wyposażone w 6 tyrystorów i służy do łagodnego rozruchu i zatrzymania z kontrolą momentu trójfazowych asynchronicznych silników klatkowych w zakresie mocy od 4 do 1200 kW.

Umożliwia łagodny rozruch i hamowanie wraz z funkcjami zabezpieczeń maszyny i silnika, a także funkcje komunikacji z systemem sterowania. Funkcje te zostały zaprojektowane do zastosowania w najtrudniejszych aplikacjach z maszynami obrotowymi, pompami, wentylatorami, sprężarkami i taśmociągami, jakie można spotkać przede wszystkim w budownictwie, przemyśle spożywczym, metalowym, czy chemicznym. Algorytmy o wysokiej wydajności urządzenia Altistart 48 znacząco wpływają na jego odporność na błędy, bezpieczeństwo i prostotę konfiguracji.

Urządzenie Altistart 48 jest efektywnym kosztowo rozwiązaniem umożliwiającym:

- ograniczenie kosztów obsługi maszyny, przez zmniejszenie uderzeń mechanicznych i poprawienie niezawodności maszyny,
- ograniczenie niekorzystnych zjawisk w sieci zasilającej, poprzez zmniejszenie uderzeń prądu i spadków napięcia podczas rozruchu silnika.

Urządzenia Altistart 48 są oferowane w 2 zakresach:

- napięcia trójfazowe 230 do 415 V, 50/60 Hz,
- napięcia trójfazowe 208 do 690 V, 50/60 Hz.

W każdym zakresie napięć urządzenia Altistart są wymiarowane dla normalnych i ciężkich warunków pracy.

Funkcje

Urządzenia Altistart 48 (1) są dostarczane jako gotowe do użycia w standardowych aplikacjach, z zabezpieczeniem przeciążeniowym silnika klasy 10 (patrz strona 45). Posiadają wbudowany terminal (2) który może służyć do modyfikacji programu, nastawiania lub funkcji kontrolnych, aby dostosować aplikacje do indywidualnych wymagań użytkownika.

■ Funkcje prowadzenia napędu:

- świetne sterowanie momentem (opatentowane przez Schneider Electric),
- ciągle sterowanie momentem dołączonego silnika w czasie przyspieszania i zwalniania (znacząco ogranicza udary ciśnienia),
- łatwość nastawiania ramp i momentu początkowego,
- po zakończeniu rozruchu rozrusznik może zostać ominięty przez stycznik (3) z pozostawieniem zabezpieczeń elektronicznych (funkcja by-pass), function),
- duża tolerancja częstotliwości przy zasilaniu z zestawu generatora,
- rozrusznik może być połączony szeregowo z każdym uzwojeniem silnika połączonych w trójkąt.

■ Funkcje zabezpieczeń maszyny i silnika:

- wbudowane zabezpieczenie cieplne silnika,
- przetwarzanie informacji z czujników PTC,
- kontrola czasu rozruchu,
- funkcja wstępnego nagrzania silnika,
- funkcja wykrywania utraty obciążenia i funkcja nadprądowa podczas pracy ciągłej.

■ Funkcje ułatwiające integrację urządzenia z systemem sterowania:

- 4 wejścia cyfrowe, 2 wyjścia cyfrowe, 3 wyjścia przekaźnikowe i 1 wyjście analogowe,
- wtykowe złącze wejść / wyjść,
- funkcja konfigurowania drugiego silnika i proste dostosowanie nastaw,
- wyświetlanie parametrów elektrycznych, stanu obciążenia i czasu pracy,
- łącze szeregowo RS 485 do podłączenia sieci Modus.

Opcje

Terminal zdalny (4) może być zamontowany na drzwiach obudowy naściennej lub stojącej.

Zaawansowane rozwiązanie dialogu Power Suite:

- PowerSuite Pocket PC na palmtopa (5),
- oprogramowanie Power Suite (6).

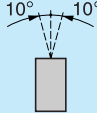
Gama akcesoriów do oprzewodowania i podłączenia rozrusznika do sterownika przez sieć Modbus. (7).

Komunikacja sieciowa Modbus i opcjonalne dołączenie do sieci komunikacyjnych Ethernet, Fipio, DeviceNet i Profibus DP.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Środowisko

Zgodność z normami			Rozruszniki elektroniczne były projektowane i testowane zgodnie z normami międzynarodowymi, w szczególności z normą dotyczącą rozruszników EN/IEC 60947-4-2.
Znakowanie CE			Produkt posiada znak CE zgodnie z normą zharmonizowaną EN/IEC 60947-4-2..
Certyfikacje produktu			UL, CSA W trakcie: DNV, C-Tick, Gost, CCIB
Stopień ochrony	Rozruszniki ATS 48D17 do 48C11		IP 20 (IP00 przy braku podłączeń)
	Rozruszniki ATS 48C14 do 48M12(1)		IP 00
Odporność na wibracje	Zgodnie IEC 60068-2-6		1,5 mm dla 2 do 13 Hz 1 gn dla 13 do 200 Hz
Odporność na udary mechaniczne	Zgodnie IEC 60068-2-27		15 gn przez 11 ms
Poziom hałasu rozrusznika(2)	Rozruszniki ATS 48D32 do D47	dBA	52
	Rozruszniki ATS 48D62 do C11	dBA	58
	Rozruszniki ATS 48C14 do C17	dBA	50
	Rozruszniki ATS 48C21 do C32	dBA	54
	Rozruszniki ATS 48C41 do C66	dBA	55
	Rozruszniki ATS 48C79 do M12	dBA	60
Wentylatory	Rozruszniki ATS 48D17 i D22		Wentylacja naturalna
	Rozruszniki ATS 48D32 do M12		Wentylacja wymuszona. Wentylatory są uruchamiane samoczynnie, gdy zostanie przekroczony próg temperatury. Wydajność: patrz strona 25.
Temperatura otoczenia	Praca	°C	- 10...+40 bez ograniczeń (w zakresie od +40 do +60 należy ograniczyć prąd znamionowy Altistarta o 2% na każdy °C).
	Przechowywanie, zgodnie z normą IEC 60947-4-2	°C	- 25...+ 70
Maksymalna wilgotność względna	Zgodnie z IEC 60068-2-3		95% bez kondensacji i ociekania wody
Maksymalne zanieczyszczenie otoczenia	Zgodnie z IEC 60664-1		Poziom 3
Maksymalna wysokość pracy		m	1000 m bez ograniczeń (powyżej należy ograniczyć prąd znamionowy Altistarta o 2,2% na każde dodatkowe 100 m). Wartość graniczna 2000 m
Pozycja pracy Maksymalny trwały kąt w stosunku do normalnej pionowej płaszczyzny montażu			

Właściwości elektryczne

Kategoria użytkowania	Zgodnie z IEC 60947-4-2		AC-53a
Trójfazowe napięcie zasilania	Rozruszniki ATS 48...Q	V	230 - 15 % do 415 + 10 %
	Rozruszniki ATS 48...Y	V	208 - 15 % do 690 + 10 %
Częstotliwość		Hz	50/60 ± 5 % (automatycznie) 50 lub 60 ± 20 % (musi być ustawione)
Moc silnika	Rozruszniki ATS 48...Q	A	17...1200
	Rozruszniki ATS 48...Y	A	17 do 1200
Moc silnika	Rozruszniki ATS 48...Q	kW	4 to 630
	Rozruszniki ATS 48...Y	kW/HP	5.5 do 900/5 do 1200
Napięcie pokazane na tabliczce znamionowej silnika	Rozruszniki ATS 48...Q	V	230 do 415
	Rozruszniki ATS 48...Y	V	208 do 690
Napięcie zasilania obwodu sterowania silnika	Rozruszniki ATS 48...Q	V	220 - 15 % do 415 + 10 %, 50/60 Hz
	Rozruszniki ATS 48...Y	V	110 - 15 % do 230 + 10 %, 50/60 Hz
Maksymalny prąd pobierany przez obwód sterowania	Rozruszniki ATS 48D17 do C17	W	30
	Rozruszniki ATS 48C21 do C32	W	50
	Rozruszniki ATS 48C41 do M12	W	80
Przełącznik wyjściowy (2 wyjścia konfigurowane)	3 przełączniki wyjściowe (R1, R2, R3), zestyki normalnie otwarte 1 NO Minimalna zdolność łączeniowa: 10 mA dla ~ 6 V Maksymalna zdolność łączeniowa przy obciążeniu indukcyjnym: 1,8 A dla ~ 230 V i ~ 30 V (cos φ= 0.5 and L/R=20ms). Maksymalne znamionowe napięcie pracy: ~ 400 V Nastawy fabryczne: R1 przypisany jako "przełącznik b[iały] du" (konfigurowany) R2 przypisany jako "przełącznik kofca rozruchu" do sterowania przełącznikiem omijania rozrusznika R3 przypisany jako "silnik zasilony" (konfigurowany)		

(1) Osłony ochronne mogą być zamontowane na zaciskach obwodu mocy rozruszników ATS 48C14 do C32. Rozruszniki ATS 48C41 do 48M12 mają osłony na ścianie czołowej oraz ścianach bocznych.

(2) W odległości 1 m od rozrusznika. Poziom hałas może się zmieniać w zależności od właściwości wentylatorów.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Właściwości elektryczne (kontynuacja)

Węzła cyfrowe LI (2 wejścia konfigurowane)		4 wejścia cyfrowe, impedancja 4,3 kΩ, izolowane: Stop, Run, LI3, LI4 Zasilanie +24 V (maksymalnie 30 V) Imaks. 8 mA Stan 0, jeżeli $U < 5 V$ i $I < 2 mA$ Stan 1, jeżeli $U > 11 V$ i $I > 5 mA$
Wewnętrzne źródło zasilania		1 wyjście +24 V, izolowanie i zabezpieczenie zwarciovo i przeciążeniowo Dokładność $\pm 25\%$. Prąd maksymalny 200 mA.
Węzła cyfrowe LO (konfigurowane)		2 wyjścia cyfrowe LO1 i LO2 ze wspólnym zaciskiem 0 V, kompatybilne z wejściami PLC typu 1, zgodnie z normą IEC 65A-68 Zasilanie + 24 V (minimalnie +12 V, maksymalnie +30 V) Maksymalny prąd wyjściowy: 200 mA, przy zasilaniu zewnętrznym
Węzła analogowe AO (konfigurowane)		Prąd wyjściowy 0-20 mA lub 4-20 mA Maksymalna impedancja obciążenia: 500 Ω Dokładność $\pm 5\%$ wartości maksymalnej
Węzła dla czujnika PTC		Całkowita rezystancja obwodu czujnika 750 Ω przy 25°C, zgodnie z normą IEC 60-738A
Maksymalna pojemność złączy wejść / wyjść		2.5 mm ² (AWG 12)
Komunikacja		Wielowęzłowe łącze szeregowo RS 485 zintegrowane w rozruszniku, dla sieci Modbus, złącze typu RJ45 Szybkość transmisji 4800, 9600 lub 19200 b/s Maksymalna liczba podłączonych rozruszników Altistart 48: 18 Inne zastosowania: - podłączenie zdalnego terminala lub - podłączenie komputera lub - podłączenie do innych magistrali i sieci poprzez opcjonalne wyposażenie komunikacyjne
Zabezpieczenia	Termiczne	Wbudowane, rozrusznika i silnika (wyliczone z prądu i/lub zabezpieczenie cieplne z czujnikami PTC)
	Liniowe	Zanik fazy, wskazywany na przekaźniku wyjściowym
Nastawy prądu		Znamionowy prąd silnika może być nastawiany w zakresie od 0,4 do 1,3 razy prąd znamionowy rozrusznika. Nastawa maksymalnego prądu rozruchu silnika od 1,5 do 7 razy I_n silnika, z ograniczeniem do 5 razy prąd znamionowy rozrusznika.
Tryb startu		Z kontrolą momentu z ograniczeniem prądu maksymalnie do 5 I_n rozrusznika Nastawa fabryczna: 4 I_n dla normalnych warunków pracy przy 15 s rampie moment
Tryb zatrzymania	Zatrzymanie wybiegiem	Zatrzymanie "freewheel" (nastawa fabryczna)
	Zatrzymanie kontrolowane na rampie momentu	Programowane w zakresie od 0,5 do 60 s (dla aplikacji pompowych)
	Zatrzymanie hamowaniem	Dynamiczne sterowanie strumieniem

Kompatybilność elektromagnetyczna EMC (1)

	Normy	Poziom testu	Przykłady (źródła zaburzeń)
Skrót testów odporności przeprowadzonych na rozruszniku Altistart 48	IEC 61000-4-2 poziom 3 Wyładowania elektrostatyczne: - przez dotyk - w powietrzu	6 kV 8 kV	Pojedyncze dotknięcie elementu naładowanego elektrycznie
	IEC 61000-4-3 poziom 3 Promieniowane pola elektromagnetyczne	10 V/m	Wyposażenie promieniujące częstotliwości radiowe
	IEC 61000-4-4 poziom 4 Szybkie stany przejściowe: - kable zasilające - kable sterownicze	4 kV 2 kV	Otwieranie / zamykanie stycznika
	IEC 61000-4-5 poziom 3 Udary napięciowe: - faza / faza - faza / uziemienie	1 kV 2 kV	-
	IEC 61000-4-12 poziom 3 Oscylacje tłumione	1 kV - 1 M Hz	Obwody oscylacyjne na zasilaniu liniowym
Emisja zaburzeń promieniowanych i przewodzonych	Zgodnie z IEC 60947-4-2, klasa A, dla wszystkich rozruszników		
	Zgodnie z IEC 60947-4-2, klasa B, dla rozruszników do 170 A: ATS 48D17● do 48C17●. Muszą być omijane po zakończeniu rozruchu.		

(1) Rozruszniki zgodne z normą produktowi IEC 60947-4-2, w szczególności z wymaganiami EMC. Norma ta zawiera poziomy odporności produktu i poziomy emisji zaburzeń. W stanie ustalonym, emisja zaburzeń jest poniżej wymagań określonych przez normę. W czasie fazy przyspieszania i zwalniania, na obciążenia niskiego poziomu mogą mieć wpływ zaburzenia o niskiej częstotliwości (harmoniczne). Aby ograniczyć te zaburzenia, należy podłączyć dławik pomiędzy zasilanie i Altistart 48 (patrz strona 19).

Nota:

- Kondensatory do korekcji współczynnika mocy mogą być zastosowane tylko od strony zasilania rozrusznika Altistart i zasilone dopiero po zakończeniu rozruchu.
- Rozrusznik musi być uziemiony, by dostosować go do przepisów dotyczących prądów upływu (? 30 mA). Gdy od strony zasilania stosuje się zabezpieczenie różnicowoprądowe, należy zastosować urządzenia typu A o działaniu Si (zwłocznym). Należy sprawdzić kompatybilność innymi urządzeniami zabezpieczającymi. Jeżeli w instalacji kilka rozruszników jest zasilanych z tej samej linii, każdy z nich musi być uziemiony oddzielnie.

Charakterystyki momentu

Krzywe pokazujące zmiany momentu w zależności od prądu rozruchu trójfazowego silnika asynchronicznego.

Krzywe 1: rozruch bezpośredni.

Krzywe 2: rozruch z ograniczeniem prądu.

Krzywa momentu M_{d1} pokazuje dostępny zakres momentu napędowego w zależności od prądu ograniczonego I_{s1} .

Ograniczenie prądu rozruchowego I_d do wartości I_{d1} zredukuje moment rozruchowy M_{d1} tyle razy ile wynosi kwadrat ilorazu prądów I_{d1}/I_d .

Przykład:

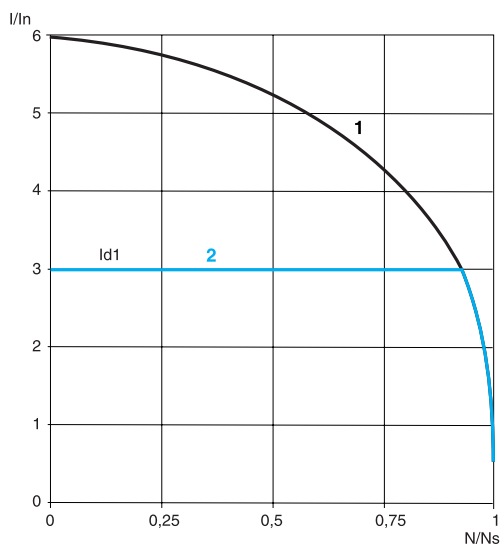
dla silnika o właściwościach: $M_d = 3 M_n$ dla $I_d = 6 I_n$,

ograniczenie prądu do wartości $I_{d1} = 3 I_n$ ($0,5 I_d$)

skutkuje momentem rozruchowym $M_{d1} = M_d \times (0,5)^2 = 3 M_n \times 0,25 = 0,75 M_n$

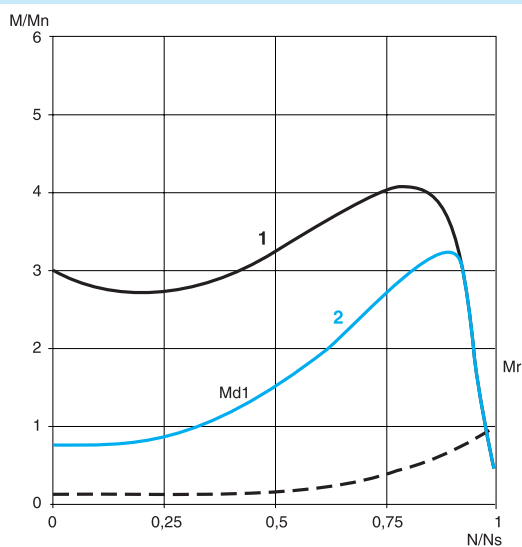
Prąd rozruchowy

- 1 Prąd rozruchu bezpośredniego
- 2 Prąd rozruchu ograniczony do I_{d1}



Moment napędowy

- 1 Moment napędowy przy rozruchu bezpośrednim
- 2 Moment napędowy przy prądzie ograniczonym do I_{d1}

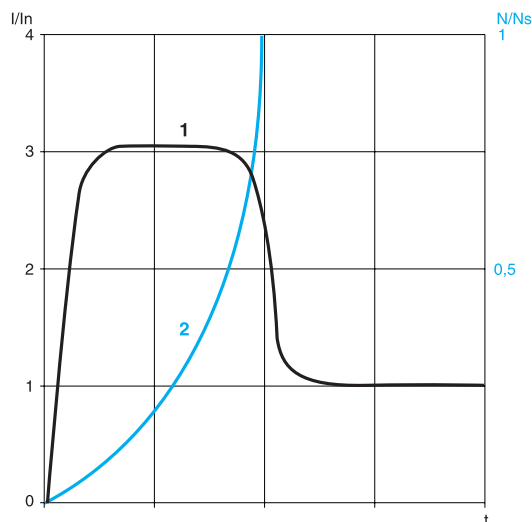


Rozruch konwencjonalny z użyciem ograniczenia prądu lub rampy napięciowej

Przy ograniczeniu prądu I_{d1} , moment przyspieszający silnik jest równy momentowi napędowemu M_d pomniejszonemu o moment oporowy M_r . Moment przyspieszający zwiększa się podczas rozruchu wraz ze zwiększaniem się prędkości i jest największy przy końcu rozruchu (krzywa 2). Właściwość ta oznacza, że obciążenie otrzymuje bardzo ostry wzrost momentu, a nie jest to zalecane dla aplikacji pompowych.

Przykład krzywej prędkości przy rozruchu z ograniczeniem prądu

- 1 Prąd zasilania silnika (I/In)
- 2 Prędkość silnika (N/Ns)

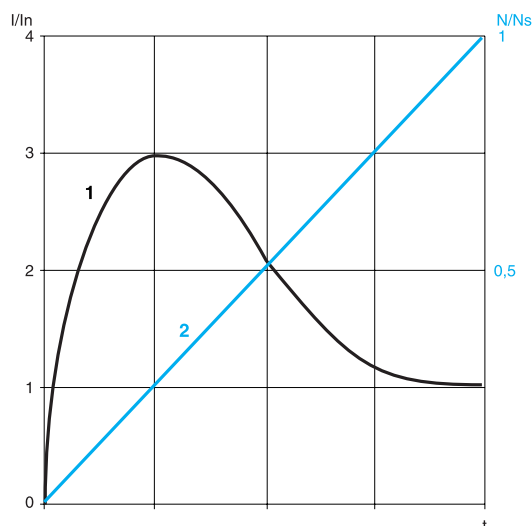


Rozruch z urządzeniem Altistart 48

Sterowanie momentem przez Altistart 48 dostosowuje moment silnika w czasie całego rozruchu, jeżeli prąd wymagany (krzywa 1) nie przekracza ograniczenia prądowego. Moment przyspieszający może być rzeczywiście stały w całym zakresie prędkości (krzywa 2). Altistart może zostać nastawiony, aby dostarczyć wysokiego momentu początkowego dla uzyskania szybkiego wzrostu prędkości silnika, przy ograniczeniu przyrostu jego temperatury, a następnie niższego momentu przyspieszającego przy zakończeniu rozruchu. Ta funkcja sterowania jest idealna dla pomp wirnikowych lub z wysokim momentem oporowym przy rozruchu.

Przykład krzywej prędkości przy rozruchu z kontrolą momentu

- 1 Prąd zasilania silnika (I/In)
- 2 Prędkość silnika (N/Ns)



Zatrzymanie z Altistart 48

- Stop swobodny: silnik zatrzymuje się z wybiegiem
- Stop kontrolowany: ten typ zatrzymania jest idealny dla pomp i może być użyty do skutecznego ograniczenia udarów ciśnienia. Sterowanie momentem przez Altistart 48 redukuje skutki hydraulicznych stanów przejściowych, również przy wzroście obciążenia. Ten typ sterowania daje proste strojenie aplikacji.
- Stop z hamowaniem: ten typ zatrzymania jest odpowiedni dla aplikacji z wysoką bezwładnością, dając zmniejszenie czasu zatrzymania maszyny.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Kryteria doboru urządzeń do łagodnego rozruchu i zatrzymania Altistart 48

Altistart 48 powinien być dobrany według 3 podstawowych kryteriów:

- Dostępne zakresy napięć zasilających:
 - napięcie trójfazowe AC: 230 - 415 V,
 - napięcie trójfazowe AC; 208 - 690 V.
- Moc i prąd znamionowy pokazany na tabliczce znamionowej silnika.
- Rodzaj aplikacji i cyklu pracy.
Dla uproszczenia doboru aplikacje zostały podzielone na 2 rodzaje:
 - normalne warunki pracy,
 - ciężkie warunki pracyNormalne i ciężkie warunki pracy określane są przez wartość ograniczenia prądu i rodzaj pracy silnika S1 lub S4.

Normalne warunki pracy

W normalnych warunkach pracy Altistart 48 jest zaprojektowany, by zapewnić:

- Starting at 4 In for 23 seconds or at 3 In for 46 seconds from a cold state (corresponding to motor duty S1).
- Starting at 3 In for 23 seconds or at 4 In for 12 seconds with a load factor of 50 % and 10 starts per hour or a an equivalent thermal cycle (corresponding to motor duty S4).
The motor thermal protection must conform to protection class 10 (see page 60526/4).
Example: centrifugal pump.

Ciężkie warunki pracy

W ciężkich warunkach pracy Altistart 48 jest zaprojektowany, by zapewnić:

- Rozruch przy 4 In przez 48 s lub przy 3 In przez 90 s od stanu zimnego (odpowiada to rodzajowi pracy silnika S1).
- Rozruch przy 4 In przez 25 s ze współczynnikiem obciążenia 50% i 5 rozruchami na godz. lub równoważny cykl cieplny (odpowiada to rodzajowi pracy silnika S4).
Zabezpieczenie cieplne silnika musi odpowiadać klasie 20 (patrz strona 44).
Przykład: młyn

Rodzaj pracy silnika

Rodzaj pracy silnika S1 odpowiada rozruchowi, a następnie pracy przy stałym obciążeniu trwającej dłużej niż osiągnięcie stanu równowagi cieplnej.
Rodzaj pracy silnika S4 odpowiada cyklowi zawierającemu rozruch, okres pracy przy stałym obciążeniu i okres pracy w stanie jałowym.
Cykl ten charakteryzuje się współczynnikiem obciążenia 50%.

Dobór rozrusznika

Po wyborze rodzaju aplikacji z tabeli na następnej stronie, należy, na stronach 12 do 15, wybrać rozrusznik zgodnie z wymaganym napięciem zasilania i mocą silnika.

Uwaga:

jeżeli Altistart 48 jest zamontowany wewnątrz obudowy, należy przestrzegać zaleceń montażowych i obniżyć prąd (patrz strona 25).

Obszary zastosowań

W zależności od typu maszyny, aplikacje podzielone są w oparciu o normalne i ciężkie warunki rozruchu, a przykłady umieszczono w poniższej tabeli.

Typ maszyny	Warunki pracy	Funkcje realizowane przez Altistart 48	Prąd rozruchu (% In)	Czas rozruchu (s)
Pompa odśrodkowa	Normalne	Zwalnianie (ograniczenie uderów ciśnienia) Zabezpieczenie przed niedociążeniem lub zmianą kierunku wirowania faz	300	5 do 15
Pompa tłokowa	Normalne	Monitorowanie biegu suchego i kierunku wirowania pompy	350	5 do 10
Wentylator	Normalne Ciężkie, jeśli >30 s	Wykrywanie przeciążeń spowodowanych zatkaniem lub niedociążeniem (zerwanie sprzęgła silnika) Hamowanie momentem przy zatrzymywaniu	300	10 do 40
Chłodziarka	Normalne	Zabezpieczenie, także silników specjalnych	300	5 do 10
Sprężarka śrubowa	Normalne	Zabezpieczenie przed zmianą kierunku wirowania faz Zestyk do automatycznego odpompowania przy zatrzymywaniu	300	3 do 20
Sprężarka odśrodkowa	Normalne Ciężkie, jeśli >30 s	Zabezpieczenie przed zmianą kierunku wirowania faz Zestyk do automatycznego opróżnienia przy zatrzymywaniu	350	10 do 40
Sprężarka tłokowa	Normalne	Zabezpieczenie przed zmianą kierunku wirowania faz Zestyk do automatycznego opróżnienia przy zatrzymywaniu	350	5 do 10
CTaśmociąg	Normalne	Kontrola przeciążenia dla wykrywania przetładowania lub kontrola niedociążenia dla wykrywania braku ładunku	300	3 do 10
Wyciąg śrubowy	Normalne	Kontrola przeciążenia dla wykrywania zakleszczenia lub kontrola niedociążenia dla wykrywania braku ładunku	300	3 do 10
Wyciąg liniowy	Normalne	Kontrola przeciążenia dla wykrywania zakleszczenia lub kontrola niedociążenia dla wykrywania braku ładunku	400	2 do 10
Podnośnik	Normalne	Kontrola przeciążenia dla wykrywania zakleszczenia lub kontrola niedociążenia dla wykrywania braku ładunku Jednakowy rozruch dla różnych obciążeń	350	5 do 10
Piła tarczowa, Piła taśmowa	Normalne Ciężkie, jeśli >30 s	Hamowanie dla szybkiego zatrzymania	300	10 do 60
Maszyna rzeźnicza	Ciężkie	Sterowanie momentem rozruchowym	400	3 do 10
Mieszalnik	Normalne	Wyświetlanie wartości prądu odpowiednio do gęstości produktu	350	5 do 20
Mikser	Normalne	Wyświetlanie wartości prądu odpowiednio do gęstości produktu	350	5 do 10
Młyn	Ciężkie	Hamowanie z ograniczeniem drgań przy zatrzymywaniu, kontrola przeciążenia dla wykrycia zakleszczenia	450	5 do 60
Kruszarka	Ciężkie	Hamowanie z ograniczeniem drgań przy zatrzymywaniu, kontrola przeciążenia dla wykrycia zakleszczenia	400	10 do 40
Walcarka	Normalne	Sterowanie momentem przy rozruchu i zatrzymywaniu	300	5 do 30
Prasa	Ciężkie	Hamowanie dla zwiększenia ilości cykli pracy	400	20 do 60

Zastosowania specjalne

Inne kryteria doboru mogące wpływać na wybór rozrusznika Altistart 48:

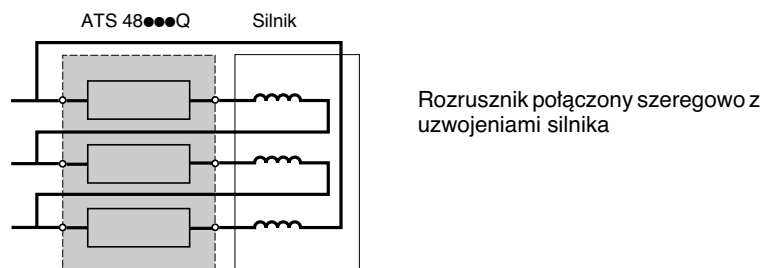
Rozrusznik podłączony do zacisków silnika połączonych w trójkąt

(zobacz zalecany schemat aplikacyjny na stronie 28)

Jako dodatek do większości najczęściej spotykanych schematów połączeń, gdzie rozrusznik zainstalowany jest w linii zasilającej silnik a silnik jest połączony w gwiazdę lub trójkąt, Altistart ATS 48pp może być podłączony szeregowo z każdym uzwojeniem silnika połączonego w trójkąt (zobacz poniższy schemat aplikacyjny). Prąd rozrusznika jest mniejszy niż od prądu liniowego pobieranego przez silnik. Ten typ aplikacji umożliwia zastosowanie rozrusznika o niższym prądzie znamionowym.
Przykład: silnik 110 kW / 400 V pobiera prąd liniowy 195 A (prąd znamionowy dla połączenia w trójkąt), prąd w każdym uzwojeniu jest równy $195 / \sqrt{3} = 114$ A. Należy wybrać rozrusznik z maksymalnym ciągłym prądem znamionowym większym niż ta wartość, np. 140 A (ATS 48C14Q dla normalnych warunków pracy).

Aby uniknąć błędów obliczeniowych, należy po prostu skorzystać z tabeli na stronie 13.

Ten typ instalacji pozwala tylko na zatrzymanie wybiegiem i nie jest kompatybilny z rozruchem kaskadowym i funkcjami wstępnego nagrzania.



Rozrusznik połączony szeregowo z uzwojeniami silnika

Nota: prąd znamionowy, nastawy ograniczenia prądu, jak również prąd wyświetlany podczas pracy są wartościami liniowymi (użytkownik nie musi ich przeliczać).

Uwaga: przy tym typie instalacji należy przestrzegać schematu połączeń i zaleceń z tym związanych (patrz strona 28).

Rozrusznik omijany przez stycznik

(zobacz zalecany schemat aplikacyjny na stronie 27)

Rozrusznik może zostać ominięty przez stycznik po zakończeniu rozruchu (dla ograniczenia ciepła rozpraszanego przez rozrusznik). Stycznik omijający jest sterowany przez rozrusznik, pomiary prądów i mechanizmy zabezpieczeń są aktywne pomimo obejścia rozrusznika.

Rozrusznik jest doborowy według 3 kryteriów podstawowych oraz jednego kryterium dodatkowego:

■ Jeżeli rozrusznik jest omijany po zakończeniu rozruchu, a silnik zawsze staruje w stanie zimnym, rozrusznik może zostać przewymiarowany o jeden rząd w dół.

Przykład: wybór ATS 48D17Q do silnika 11 kW / 400 V dla normalnych warunków pracy..

■ Jeżeli rozrusznik ma mieć możliwość pracy po zakończeniu rozruchu bez stycznika omijania, to nie można go przewymiarować.

Przykład: wybór ATS 48D17Q do silnika 7,5 kW / 400 V dla normalnych warunków pracy.

Zastosowania specjalne (kontynuacja)

Silniki połączone równolegle

Silniki mogą być połączone równolegle pod warunkiem, że moc graniczna rozrusznika nie jest przekroczona (suma prądów silników nie może przekraczać znamionowego prądu rozrusznika dobranego w zależności od rodzaju aplikacji). Należy zapewnić zabezpieczenie termiczne dla każdego silnika.

Silnik pierścieniowy

Altistart 48 może pracować z silnikiem ze zwartymi rezystorami wirnika lub z rezystorami przyłączonymi. Moment rozruchowy jest modyfikowany w zależności od rezystancji wirnika. Utrzymując z konieczności niską rezystancję, należy uzyskać odpowiedni, wymagany moment napędowy, większy od momentu oporowego przy rozruchu. Zwarty silnik pierścieniowy ma bardzo mały moment rozruchowy. Do uzyskania dostatecznego momentu rozruchowego potrzebny jest duży prąd rozruchowy.

Należy przewymiarować rozrusznik, aby wartość prądu ograniczanego była 7 razy większa niż prąd znamionowy.

Nota: upewnij się, że moment rozruchowy silnika, przy prądzie równym 7 prądom znamionowym, jest większy niż moment oporowy.

Nota: sterowanie momentem rozrusznika Altistart 48 umożliwia doskonały łagodny rozruch, pomimo ograniczenia prądu do wartości 7 prądów znamionowych, wymaganego do uruchomienia silnika.

Silnik Dahlandera i silnik dwubiegowy

Altistart 48 może pracować z silnikiem dwubiegowym. Przed przełączeniem z niskiej na wysoką prędkość musi upłynąć czas na rozmagnesowanie silnika, aby uniknąć załączenia w przeciwfazie, gdyż może to spowodować bardzo duży prąd.

Rozrusznik dobiera korzystając z 3 kryteriów podstawowych.

Bardzo długie kable

Bardzo długie kable silnikowe są przyczyną spadków napięć na rezystancji kabla. Jeśli spadek napięcia jest znaczący, wpływa to na pobór prądu i wartość momentu dostępnego. Musi to być wzięte pod uwagę przy wyborze silnika i rozrusznika.

Rozruszniki równoległe zasilane z tej samej sieci

Jeśli kilka rozruszników jest zainstalowanych na tej samej linii zasilającej, należy zastosować dławiki liniowe pomiędzy transformatorem i rozrusznikiem (patrz strona 19).

Zalecenia dla użytkownika

Uwaga: nie wolno używać obciążeń innych niż silnikowe na wyjściu rozrusznika Altistart 48 (np. zabronione są transformatory i rezystory).

Do zacisków silnika sterowanego przez Altistart 48 nie wolno podłączać kondensatorów do poprawy współczynnika mocy.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego

rozruchu i zatrzymania

Napięcie liniowe 230/415 V

Podłączenie do linii zasilającej silnik



ATS 48D17Q



ATS 48C14Q



ATS 48M12Q

Dla normalnych warunków pracy

Silnik		Rozrusznik 230/415 V - 50/60 Hz				Referencja	Masa kg
Moc silnika (1)		Prąd znamionowy (IcL) (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Masa		
230 V kW	400 V kW						
4	7.5	17	14.8	59	ATS 48D17Q	4.900	
5.5	11	22	21	74	ATS 48D22Q	4.900	
7.5	15	32	28.5	104	ATS 48D32Q	4.900	
9	18.5	38	35	116	ATS 48D38Q	4.900	
11	22	47	42	142	ATS 48D47Q	4.900	
15	30	62	57	201	ATS 48D62Q	8.300	
18.5	37	75	69	245	ATS 48D75Q	8.300	
22	45	88	81	290	ATS 48D88Q	8.300	
30	55	110	100	322	ATS 48C11Q	8.300	
37	75	140	131	391	ATS 48C14Q	12.400	
45	90	170	162	479	ATS 48C17Q	12.400	
55	110	210	195	580	ATS 48C21Q	18.200	
75	132	250	233	695	ATS 48C25Q	18.200	
90	160	320	285	902	ATS 48C32Q	18.200	
110	220	410	388	1339	ATS 48C41Q	51.400	
132	250	480	437	1386	ATS 48C48Q	51.400	
160	315	590	560	1731	ATS 48C59Q	51.400	
-	355	660	605	1958	ATS 48C66Q	51.400	
220	400	790	675	2537	ATS 48C79Q	115.000	
250	500	1000	855	2865	ATS 48M10Q	115.000	
355	630	1200	1045	3497	ATS 48M12Q	115.000	

Dla ciężkich warunków pracy

Silnik		Rozrusznik 230/415 V - 50/60 Hz				Referencja	Masa kg
Moc silnika (1)		Prąd znamionowy (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Masa		
230 V kW	400 V kW						
3	5.5	12	14.8	46	ATS 48D17Q	4.900	
4	7.5	17	21	59	ATS 48D22Q	4.900	
5.5	11	22	28.5	74	ATS 48D32Q	4.900	
7.5	15	32	35	99	ATS 48D38Q	4.900	
9	18.5	38	42	116	ATS 48D47Q	4.900	
11	22	47	57	153	ATS 48D62Q	8.300	
15	30	62	69	201	ATS 48D75Q	8.300	
18.5	37	75	81	245	ATS 48D88Q	8.300	
22	45	88	100	252	ATS 48C11Q	8.300	
30	55	110	131	306	ATS 48C14Q	12.400	
37	75	140	162	391	ATS 48C17Q	12.400	
45	90	170	195	468	ATS 48C21Q	18.200	
55	110	210	233	580	ATS 48C25Q	18.200	
75	132	250	285	695	ATS 48C32Q	18.200	
90	160	320	388	1017	ATS 48C41Q	51.400	
110	220	410	437	1172	ATS 48C48Q	51.400	
132	250	480	560	1386	ATS 48C59Q	51.400	
160	315	590	605	1731	ATS 48C66Q	51.400	
-	355	660	675	2073	ATS 48C79Q	115.000	
220	400	790	855	2225	ATS 48M10Q	115.000	
250	500	1000	1045	2865	ATS 48M12Q	115.000	

(1) Wartość pokazana na tabliczce znamionowej silnika.

(2) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 10. IcL jest nastawą rozrusznika.

(3) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 20.

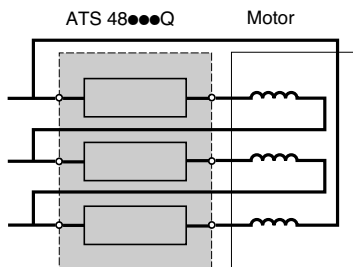
(4) Nastawa fabryczna odpowiada wartości prądu znamionowego standardowego silnika 4-biegunowego, 400 V dla klasy 10 (normalne warunki pracy). Należy dostosować nastawy zgodnie z prądem znamionowym silnika.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Napięcie liniowe 230/415 V

Podłączenie do zacisków trójkąta silnika



Rysunek 1
Zastosowanie specjalne:
rozrusznik podłączony do zacisków trójkąta szeregowo z każdym uzwojeniem

Dla normalnych warunków pracy, zgodnie z rysunkiem 1

Silnik		Rozrusznik 230/415 V - 50/60 Hz				Referencja	Masa
Moc silnika (1)		Prąd znamionowy (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Masa		
230 V kW	400 V kW					A	A
7.5	15	29	14.8	59	ATS 48D17Q	4.900	
9	18.5	38	21	74	ATS 48D22Q	4.900	
15	22	55	28.5	104	ATS 48D32Q	4.900	
18.5	30	66	35	116	ATS 48D38Q	4.900	
22	45	81	42	142	ATS 48D47Q	4.900	
30	55	107	57	201	ATS 48D62Q	8.300	
37	55	130	69	245	ATS 48D75Q	8.300	
45	75	152	81	290	ATS 48D88Q	8.300	
55	90	191	100	322	ATS 48C11Q	8.300	
75	110	242	131	391	ATS 48C14Q	12.400	
90	132	294	162	479	ATS 48C17Q	12.400	
110	160	364	195	580	ATS 48C21Q	18.200	
132	220	433	233	695	ATS 48C25Q	18.200	
160	250	554	285	902	ATS 48C32Q	18.200	
220	315	710	388	1339	ATS 48C41Q	51.400	
250	355	831	437	1386	ATS 48C48Q	51.400	
-	400	1022	560	1731	ATS 48C59Q	51.400	
315	500	1143	605	1958	ATS 48C66Q	51.400	
355	630	1368	675	2537	ATS 48C79Q	115.000	
-	710	1732	855	2865	ATS 48M10Q	115.000	
500	-	2078	1045	3497	ATS 48M12Q	115.000	

Dla ciężkich warunków pracy, zgodnie z rysunkiem 1

Silnik		Rozrusznik 230/415 V - 50/60 Hz				Referencja	Masa
Moc silnika (1)		Prąd znamionowy (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Masa		
230 V kW	400 V kW					A	A
5.5	11	22	14.8	46	ATS 48D17Q	4.900	
7.5	15	29	21	59	ATS 48D22Q	4.900	
9	18.5	38	28.5	74	ATS 48D32Q	4.900	
15	22	55	35	99	ATS 48D38Q	4.900	
18.5	30	66	42	116	ATS 48D47Q	4.900	
22	45	81	57	153	ATS 48D62Q	8.300	
30	55	107	69	201	ATS 48D75Q	8.300	
37	55	130	81	245	ATS 48D88Q	8.300	
45	75	152	100	252	ATS 48C11Q	8.300	
55	90	191	131	306	ATS 48C14Q	12.400	
75	110	242	162	391	ATS 48C17Q	12.400	
90	132	294	195	468	ATS 48C21Q	18.200	
110	160	364	233	580	ATS 48C25Q	18.200	
132	220	433	285	695	ATS 48C32Q	18.200	
160	250	554	388	1017	ATS 48C41Q	51.400	
220	315	710	437	1172	ATS 48C48Q	51.400	
250	355	831	560	1386	ATS 48C59Q	51.400	
-	400	1022	605	1731	ATS 48C66Q	51.400	
315	500	1143	675	2073	ATS 48C79Q	115.000	
355	630	1368	855	2225	ATS 48M10Q	115.000	
-	710	1732	1045	2865	ATS 48M12Q	115.000	

(1) Wartość pokazana na tabliczce znamionowej silnika.

(2) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 10.

(3) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 20.

(4) Dla tego typu podłączenia, fabryczna nastawa prądu musi być zmieniona na zgodną z prądem znamionowym silnika.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego

rozruchu i zatrzymania

Napięcie liniowe 208/690 V

Moc silnika w KM



ATS 48D17Y



ATS 48C14Y



ATS 48M12Y

Dla normalnych warunków pracy

Silnik					Rozrusznik 208/690 V - 50/60 Hz				
Moc silnika (1)					Prąd znamionowy (IcL) (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Referencja	Masa
208 V	230 V	460 V	575 V	A					
HP	HP	HP	HP						
3	5	10	15	17	14	59	ATS 48D17Y	4.900	
5	7.5	15	20	22	21	74	ATS 48D22Y	4.900	
7.5	10	20	25	32	27	104	ATS 48D32Y	4.900	
10	-	25	30	38	34	116	ATS 48D38Y	4.900	
-	15	30	40	47	40	142	ATS 48D47Y	4.900	
15	20	40	50	62	52	201	ATS 48D62Y	8.300	
20	25	50	60	75	65	245	ATS 48D75Y	8.300	
25	30	60	75	88	77	290	ATS 48D88Y	8.300	
30	40	75	100	110	96	322	ATS 48C11Y	8.300	
40	50	100	125	140	124	391	ATS 48C14Y	12.400	
50	60	125	150	170	156	479	ATS 48C17Y	12.400	
60	75	150	200	210	180	580	ATS 48C21Y	18.200	
75	100	200	250	250	240	695	ATS 48C25Y	18.200	
100	125	250	300	320	302	902	ATS 48C32Y	18.200	
125	150	300	350	410	361	1339	ATS 48C41Y	51.400	
150	-	350	400	480	414	1386	ATS 48C48Y	51.400	
-	200	400	500	590	477	1731	ATS 48C59Y	51.400	
200	250	500	600	660	590	1958	ATS 48C66Y	51.400	
250	300	600	800	790	720	2537	ATS 48C79Y	115.000	
350	350	800	1000	1000	954	2865	ATS 48M10Y	115.000	
400	450	1000	1200	1200	1170	3497	ATS 48M12Y	115.000	

For severe applications

Silnik					Rozrusznik 208/690 V - 50/60 Hz				
Moc silnika (1)					Prąd znamionowy (IcL) (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Referencja	Masa
208 V	230 V	460 V	575 V	A					
HP	HP	HP	HP						
2	3	7.5	10	12	14	46	ATS 48D17Y	4.900	
3	5	10	15	17	21	59	ATS 48D22Y	4.900	
5	7.5	15	20	22	27	74	ATS 48D32Y	4.900	
7.5	10	20	25	32	34	99	ATS 48D38Y	4.900	
10	-	25	30	38	40	116	ATS 48D47Y	4.900	
-	15	30	40	47	52	153	ATS 48D62Y	8.300	
15	20	40	50	62	65	201	ATS 48D75Y	8.300	
20	25	50	60	75	77	245	ATS 48D88Y	8.300	
25	30	60	75	88	96	252	ATS 48C11Y	8.300	
30	40	75	100	110	124	306	ATS 48C14Y	12.400	
40	50	100	125	140	156	391	ATS 48C17Y	12.400	
50	60	125	150	170	180	468	ATS 48C21Y	18.200	
60	75	150	200	210	240	580	ATS 48C25Y	18.200	
75	100	200	250	250	302	695	ATS 48C32Y	18.200	
100	125	250	300	320	361	1017	ATS 48C41Y	51.400	
125	150	300	350	410	414	1172	ATS 48C48Y	51.400	
150	-	350	400	480	477	1386	ATS 48C59Y	51.400	
-	200	400	500	590	590	1731	ATS 48C66Y	51.400	
200	250	500	600	660	720	2073	ATS 48C79Y	115.000	
250	300	600	800	790	954	2225	ATS 48M10Y	115.000	
350	350	800	1000	1000	1170	2865	ATS 48M12Y	115.000	

(1) Wartość pokazana na tabliczce znamionowej silnika.

(2) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 10. IcL jest nastawą rozrusznika.

(3) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 20.

(4) Nastawa fabryczna odpowiada wartości prądu znamionowego standardowego silnika zgodnego ze standardem NEC, 460 V, dla klasy 10 (normalne warunki pracy). Należy dostosować nastawy zgodnie z prądem znamionowym silnika.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego

rozruchu i zatrzymania

Napięcie liniowe 208/690 V

Moc silnika w kW

Dla normalnych warunków pracy											
Silnik							Rozrusznik 208/690 V - 50/60 Hz				
Moc silnika (1)							Prąd znamionowy (IcL) (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Referencja	Masa
230 V	400 V	440 V	500 V	525 V	660 V	690 V					
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	W	kg	
4	7.5	7.5	9	9	11	15	17	14	59	ATS 48D17Y	4.900
5.5	11	11	11	11	15	18.5	22	21	74	ATS 48D22Y	4.900
7.5	15	15	18.5	18.5	22	22	32	27	104	ATS 48D32Y	4.900
9	18.5	18.5	22	22	30	30	38	34	116	ATS 48D38Y	4.900
11	22	22	30	30	37	37	47	40	142	ATS 48D47Y	4.900
15	30	30	37	37	45	45	62	52	201	ATS 48D62Y	8.300
18.5	37	37	45	45	55	55	75	65	245	ATS 48D75Y	8.300
22	45	45	55	55	75	75	88	77	290	ATS 48D88Y	8.300
30	55	55	75	75	90	90	110	96	322	ATS 48C11Y	8.300
37	75	75	90	90	110	110	140	124	391	ATS 48C14Y	12.400
45	90	90	110	110	132	160	170	156	479	ATS 48C17Y	12.400
55	110	110	132	132	160	200	210	180	580	ATS 48C21Y	18.200
75	132	132	160	160	220	250	250	240	695	ATS 48C25Y	18.200
90	160	160	220	220	250	315	320	302	902	ATS 48C32Y	18.200
110	220	220	250	250	355	400	410	361	1339	ATS 48C41Y	51.400
132	250	250	315	315	400	500	480	414	1386	ATS 48C48Y	51.400
160	315	355	400	400	560	560	590	477	1731	ATS 48C59Y	51.400
-	355	400	-	-	630	630	660	590	1958	ATS 48C66Y	51.400
220	400	500	500	500	710	710	790	720	2537	ATS 48C79Y	115.000
250	500	630	630	630	900	900	1000	954	2865	ATS 48M10Y	115.000
355	630	710	800	800	-	-	1200	1170	3497	ATS 48M12Y	115.000

Dla ciężkich warunków pracy											
Silnik							Rozrusznik 208/690 V - 50/60 Hz				
Moc silnika (1)							Prąd znamionowy (2)	Fabryczna nastawa prądu (4)	Straty mocy przy obciążeniu znamionowym	Referencja	Masa
230 V	400 V	440 V	500 V	525 V	660 V	690 V					
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A	A	W	kg	
3	5.5	5.5	7.5	7.5	9	11	12	14	46	ATS 48D17Y	4.900
4	7.5	7.5	9	9	11	15	17	21	59	ATS 48D22Y	4.900
5.5	11	11	11	11	15	18.5	22	27	74	ATS 48D32Y	4.900
7.5	15	15	18.5	18.5	22	22	32	34	99	ATS 48D38Y	4.900
9	18.5	18.5	22	22	30	30	38	40	116	ATS 48D47Y	4.900
11	22	22	30	30	37	37	47	52	153	ATS 48D62Y	8.300
15	30	30	37	37	45	45	62	65	201	ATS 48D75Y	8.300
18.5	37	37	45	45	55	55	75	77	245	ATS 48D88Y	8.300
22	45	45	55	55	75	75	88	96	252	ATS 48C11Y	8.300
30	55	55	75	75	90	90	110	124	306	ATS 48C14Y	12.400
37	75	75	90	90	110	110	140	156	391	ATS 48C17Y	12.400
45	90	90	110	110	132	160	170	180	468	ATS 48C21Y	18.200
55	110	110	132	132	160	200	210	240	580	ATS 48C25Y	18.200
75	132	132	160	160	220	250	250	302	695	ATS 48C32Y	18.200
90	160	160	220	220	250	315	320	361	1017	ATS 48C41Y	51.400
110	220	220	250	250	355	400	410	414	1172	ATS 48C48Y	51.400
132	250	250	315	315	400	500	480	477	1386	ATS 48C59Y	51.400
160	315	355	400	400	560	560	590	590	1731	ATS 48C66Y	51.400
-	355	400	-	-	630	630	660	720	2073	ATS 48C79Y	115.000
220	400	500	500	500	710	710	790	954	2225	ATS 48M10Y	115.000
250	500	630	630	630	900	900	1000	1170	2865	ATS 48M12Y	115.000

(1) Wartość pokazana na tabliczce znamionowej silnika.

(2) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 10. IcL jest nastawą rozrusznika.

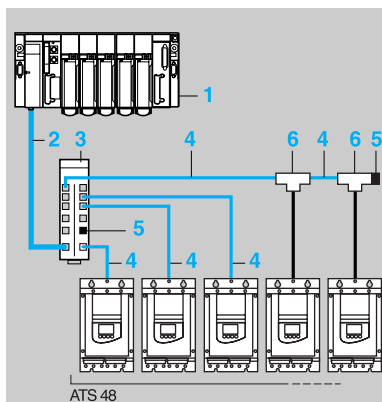
(3) Wartość ta odpowiada maksymalnemu prądowi ciągłemu dla klasy 20.

(4) Nastawa fabryczna odpowiada wartości prądu znamionowego standardowego silnika zgodnego ze standardem NEC, 460 V, dla klasy 10 (normalne warunki pracy). Należy dostosować nastawy zgodnie z prądem znamionowym silnika.

Sieć komunikacyjna Modbus

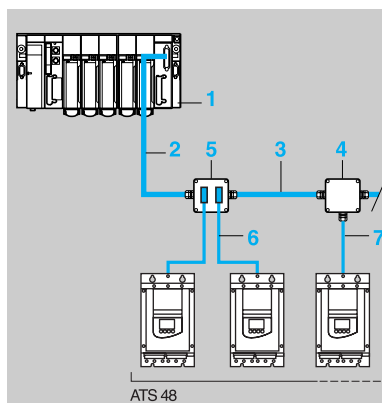
Altistart 48 podłącza się bezpośrednio do sieci Modbus do portu z gniazdem typu RJ 45. Port ten wykonany jest w standardzie RS 485 (2 przewody) z protokołem Modbus RTU. Funkcje komunikacyjne umożliwiają dostęp do funkcji konfigurowania, nastawiania, sygnalizacji i sterowania rozrusznika.

Podłączenia przez moduł rozdzielacza i złącza RJ 45



- 1 PLC (1)
- 2 Kabel Modbus odpowiedni do typu sterownika
- 3 Moduł rozdzielacza Modbus **LU9 GC3**
- 4 Kabel odpływowy Modbus **VW3 A8 306 R●●**
- 5 Zakończenia linii **VW3 A8 306 RC**
- 6 Puszki typu trójnik Modbus **VW3 A8 306 TF●●** (z kablem)

Podłączenia przez puszkę węzłową



- 1 PLC (1)
- 2 Kabel Modbus odpowiedni do typu sterownika
- 3 Kabel Modbus **TSX CSA ●00**
- 4 Puszka węzłowa **TSX SCA 50**
- 5 Puszka abonencka **TSX SCA 62**
- 6 Kabel odpływowy Modbus **VW3 A8 306**
- 7 Kabel odpływowy Modbus **VW3 A8 306 D30**

Podłączenia przez zaciski śrubowe

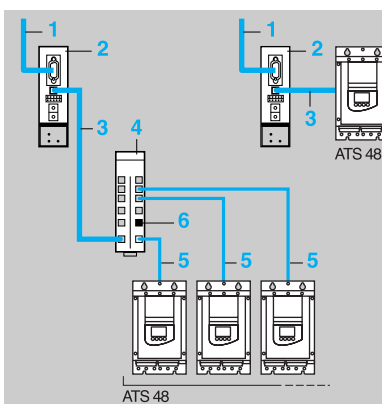
W tym przypadku należy zastosować kabel odpływowy Modbus **VW3 A8 306 D30** i zakończeń linii **VW3 A8 306 DRC**.

Inne sieci komunikacyjne

Altistart 48 może być także podłączony do sieci Ethernet, Fipio, Profibus DP i DeviceNet za pomocą modułu opcjonalnego (mostka lub bramki). Komunikacja poprzez sieć służy do:

- sterowania
- kontrolowania i
- konfigurowania urządzenia Modbus dotychczasowego do sieci

Podłączenia przez moduły



- 1 Do sieci
- 2 Moduły komunikacyjne
- 3 Kable **VW3 A8 306 R●●**, **VW3 P07 306 R10** lub **VW3 A8 306 D30**
- 4 Moduł rozdzielacza Modbus **LU9 GC3**
- 5 Kabel odpływowy Modbus **VW3 A8 306 R●●**
- 6 Zakończenia linii **VW3 A8 306 RC**

(1) Sprawdź katalogi sterowników **TSX Premium** i **TSX Micro**.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Opcje komunikacyjne



TSX SCA 50



TSX SCA 62



174 CEV 300 10



LUF P1



LA9 P307

Sieć komunikacyjna Modbus

Wypożyczenie łączeniowe

Opis	Referencja	Masa kg	
Puszka węzłowa 3 listwy z zaciskami śrubowymi, zakończenie linii typu RC Po podłączeni należy użyć kabli VW3 A8 306 D30	TSX SCA 50	0.520	
Puszka abonencka 2 x złącze SUB-D, żeńskie, 15-pin oraz 2 listwy z zaciskami śrubowymi, zakończenie linii typu RC Po podłączeni należy użyć kabli VW3 A8 306	TSX SCA 62	0.570	
Moduł rozdzielacza Modbus 8 złącz typu RJ 45 i 1 listwa z zaciskami śrubowymi	LU9 GC3	0.500	
Zakończenia linii (1)	Do złącza RJ 45 R = 120 Ω, C = 1 nF	VW3 A8 306 RC	0.200
	R = 150 Ω	VW3 A8 306 R	0.200
	Do zacisków śrubowych R = 120 Ω, C = 1 nF	VW3 A8 306 DRC	0.200
	R = 150 Ω	VW3 A8 306 DR	0.200
Puszki typu trójnik Modbus	Z kablem zintegrowanym (0,3 m)	VW3 A8 306 TF03	–
	Z kablem zintegrowanym (1 m)	VW3 A8 306 TF10	–

Kable łączeniowe

Opis	Długość m	Złącza	Referencja	Masa kg
Kable do sieci Modbus	3	1 złącze RJ 45 a drugiej strony gołe końcówki	VW3 A8 306 D30	0.150
	3	1 złącze RJ 45 i 1 złącze SUB-D męskie, 15-pin dla TSX SCA 62	VW3 A8 306	0.150
	0.3	2 złącza RJ 45	VW3 A8 306 R03	0.050
	1	2 złącza RJ 45	VW3 A8 306 R10	0.050
	3	2 złącza RJ 45	VW3 A8 306 R30	0.150
	1	2 złącza RJ 45	VW3 P07 306 R10	0.050
	Kabel RS 485 - podwójnie ekranowana skręcona para	100	Dostarczany bez wtyków	TSX CSA 100
200		Dostarczany bez wtyków	TSX CSA 200	–
500		Dostarczany bez wtyków	TSX CSA 500	–

Inne sieci komunikacyjne

Opis	Kable do podłączenia	Referencja	Masa kg
Mostek Ethernet / Modbus z 1 portem Ethernet 10baseT (typ RJ 45)	VW3 A8 306 D30	174 CEV 300 10 (2)	0.500
Bramka Fipio / Modbus	VW3 A8 306 R●●	LUF P1	0.240
Bramka DeviceNet / Modbus	VW3 A8 306 R●●	LUF P9	0.240
Bramka Profibus DP / Modbus Ustawianie parametrów za pomocą standardowego konfiguratora Profibus DP, typ Hilscher Sycone	VW3 P07 306 R10	LA9 P307	0.240
Bramka Profibus DP / Modbus Ustawianie parametrów za pomocą oprogramowania ABC Configurator	VW3 A8 306 R●●	LUF P7	0.240

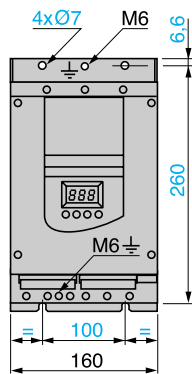
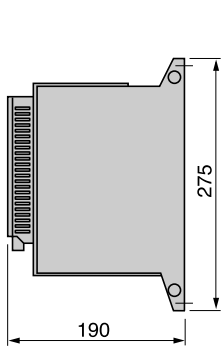
(1) Sprzedawane po 2 sztuki.

(2) Sprawdź w katalogu sterowników TSX Premium.

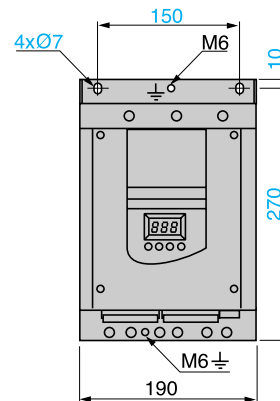
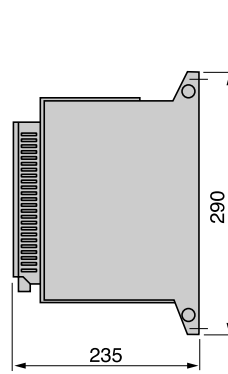
Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

ATS 48D17 do ATS 48D47



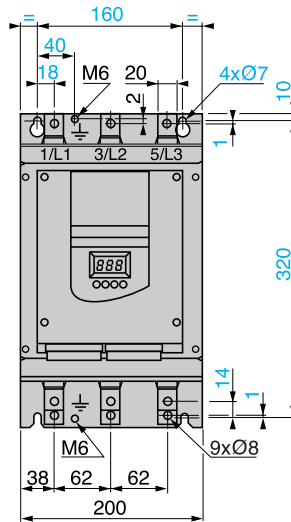
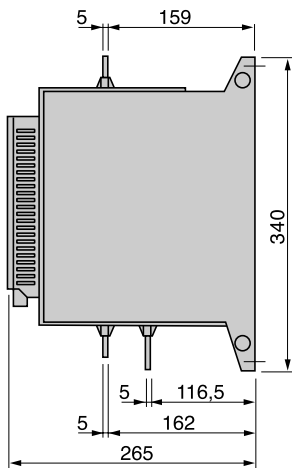
ATS 48D62 do ATS 48C11



Maksymalna pojemność podłączeń:
 Podłączenia uziemienia: 10 mm² (AWG 8)
 Zaciski mocy: 16 mm² (AWG 8)

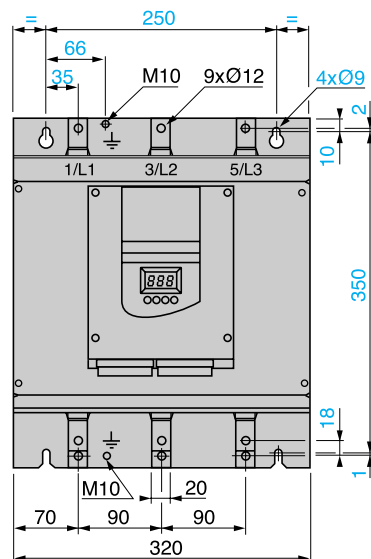
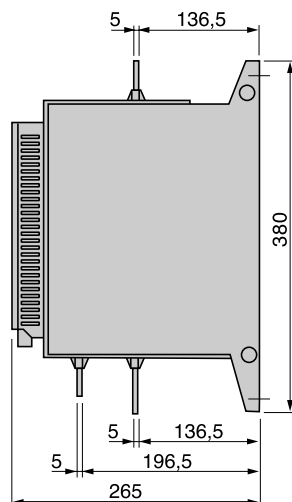
Maksymalna pojemność podłączeń:
 Podłączenia uziemienia: 16 mm² (AWG 4)
 Zaciski mocy: 50 mm² (AWG 2/0)

ATS 48C14 do ATS 48C17



Maksymalna pojemność podłączeń:
 Podłączenia uziemienia: 120 mm² (sztaby szynowe)
 Zaciski mocy: 95 mm² (AWG 2/0)

ATS 48C21 do ATS 48C32

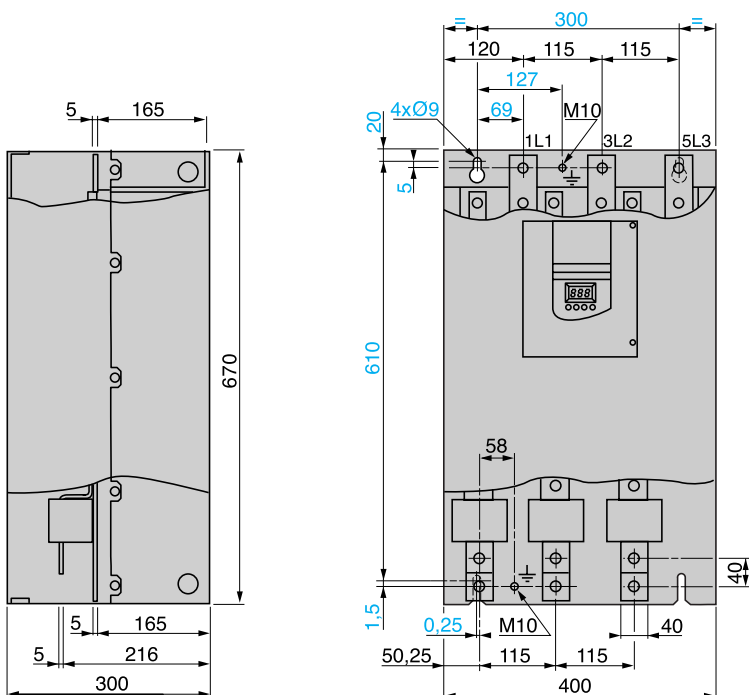


Maksymalna pojemność podłączeń:
 Podłączenia uziemienia: 120 mm² (sztaby szynowe)
 Zaciski mocy: 240 mm² (sztaby szynowe)

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

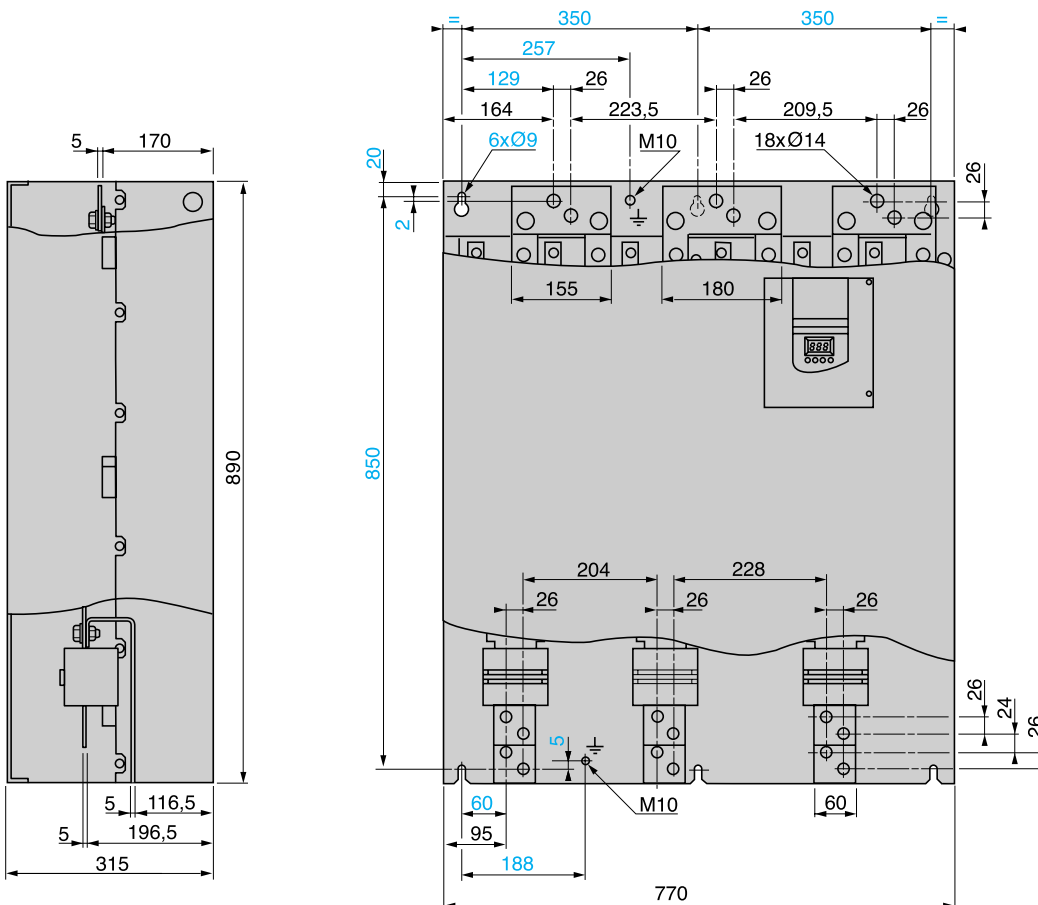
ATS 48C41 do C66



Maksymalna pojemność podłączeń:

Podłączenia uziemienia:
240 mm² (sztaby szynowe)
Zaciski mocy:
2 x 240 mm² (sztaby szynowe)

ATS 48C79 do M12



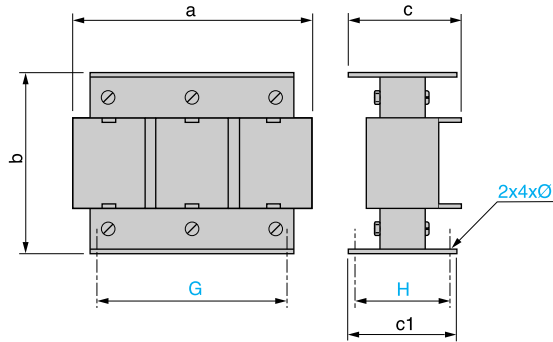
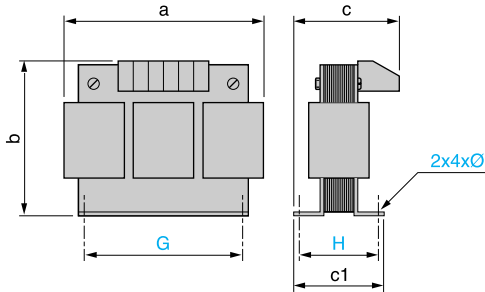
Maksymalna pojemność podłączeń:

Podłączenia uziemienia:
2 x 240 mm² (sztaby szynowe)
Zaciski mocy:
4 x 240 mm² (sztaby szynowe)

Dławiki

VZ1-L015UM17T do L070U350T

VZ1-L150U170T do LM14U016T

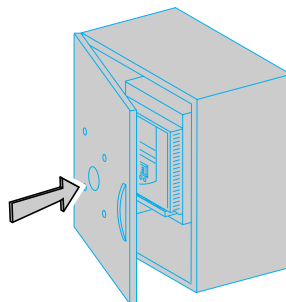
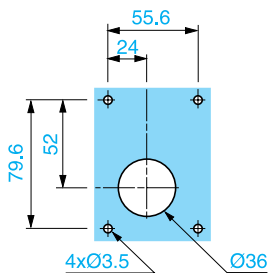


VZ1-	a	b	c	c1	G	H	Ø
L015UM17T	120	150	80	75	60/80.5	52	6
L030U800T	150	180	120	100	75/106.5	76	7
L040U600T	180	215	130	100	85/122	76	7
L070U350T	180	215	150	130	85/122	97	7

VZ1-	a	b	c	c1	G	H	Ø
L150U170T	270	240	170	140	105/181	96	11.5
L250U100T	270	240	220	160	105/181	125	11.5
L325U075T	270	240	240	175	105/181	138	11.5
L530U045T	380	410	225	140	310	95	9
LM10U024T	400	410	310	170	310	125	9
LM14U016T	420	490	340	170	310	125	9

Montowanie terminala zdalnego

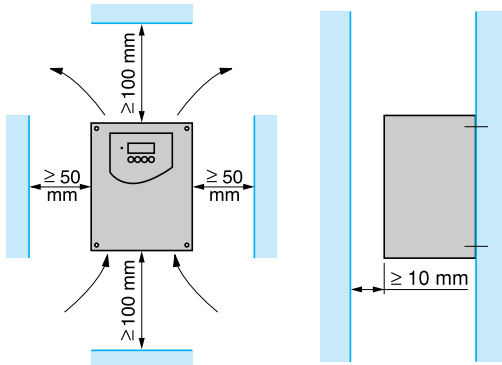
VW3 G48101



Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

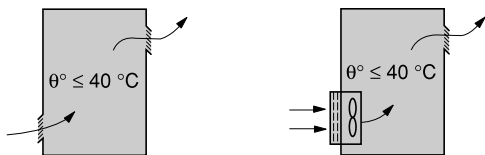
Zalecenia montażowe



- Instaluj Altistart pionowo, z dokładnością $\pm 10^\circ$.
- Nie umieszczaj go blisko grzejników.
- Zostaw dostateczną wolną przestrzeń, aby zapewnić powietrzu chłodzącemu możliwość przepływu od dołu do góry urządzenia..

Uwaga: Altistart 48 w wersji IP 00 musi być wyposażony w osłony zacisków w celu ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim. Osłony ochronne dostępne są dla ATS 48C14● do ATS 48C32●. Powinny być oddzielnie zamówione.

Montowanie w naściennej lub stojącej obudowie metalowej ze stopniem ochrony IP 23 lub IP 54



- Przestrzegaj powyższych zalecenia montażowe
- Zapewnij właściwy przepływ powietrza w rozruszniku:
 - montuj kratki wentylacyjne,
 - upewnij się, że wentylacja jest odpowiednia. Jeśli nie, zastosuj wentylację wymuszoną z filtrem; otwory wentylacyjne i/lub wentylatory mieć wydajność przepływu co najmniej równą wydajności wentylatorów rozrusznika (zobacz poniższą tabelę).
 - Stosuj specjalne filtry ze stopniem ochrony IP 54.

Wydajność wentylatora w zależności od typu rozrusznika

Rozrusznik ATS 48	Wydajność m3/h
ATS48 D32● i D38●	14
ATS48 D47●	28
ATS48 D62● do C11●	86
ATS48 C14● i C17●	138
ATS48 C21● do C32●	280
ATS48 C41● do C66●	600
ATS48 C29● do M12●	1200

Metalowe obudowy naścienne lub stojące ze stopniem ochrony IP 54
W przypadku niewentylowanych rozruszników Altistart (ATS 48D17● i 48D22●), wentylator pod rozrusznikiem w odległości nie większej niż 50 mm, aby zapewnić obieg powietrza wewnątrz obudowy i chłodzić gorące elementy.

Wyznaczenie wymiarów obudowy naściennej lub stojącej

Maksymalna rezystancja termiczna Rth (°C/W)

$$R_{th} = \frac{\theta - \theta_e}{P}$$

θ = maksymalna temperatura wewnątrz obudowy w °C
 θ_e = maximum external temperature in °C
 P = całkowita moc rozpraszana w obudowie w W

Połączenia rozrusznik / silnik podane na stronie 12 i 13 mogą być tylko stosowane przy temperaturze otoczenia $\leq 40^\circ\text{C}$.
Dla temperatur od 40°C i 60°C , należy zmniejszyć maksymalny ciągły prąd rozrusznika o 2% na każdy stopień powyżej 40°C .
Straty mocy rozruszników: patrz strony 12 i 13.
Jeżeli rozruchy są rzadkie, wskazane jest omijać Altistart po zakończeniu rozruchu w celu zmniejszenia strat mocy.
Straty mocy w tym przypadku będą mieściły się w zakresie do 15 do 30 W. Należy też dodać straty mocy innych urządzeń wyposażenia.

Efektywna powierzchnia chłodzenia obudowy S (m²)

(boki + góra + ściana czołowa dla naściennych)

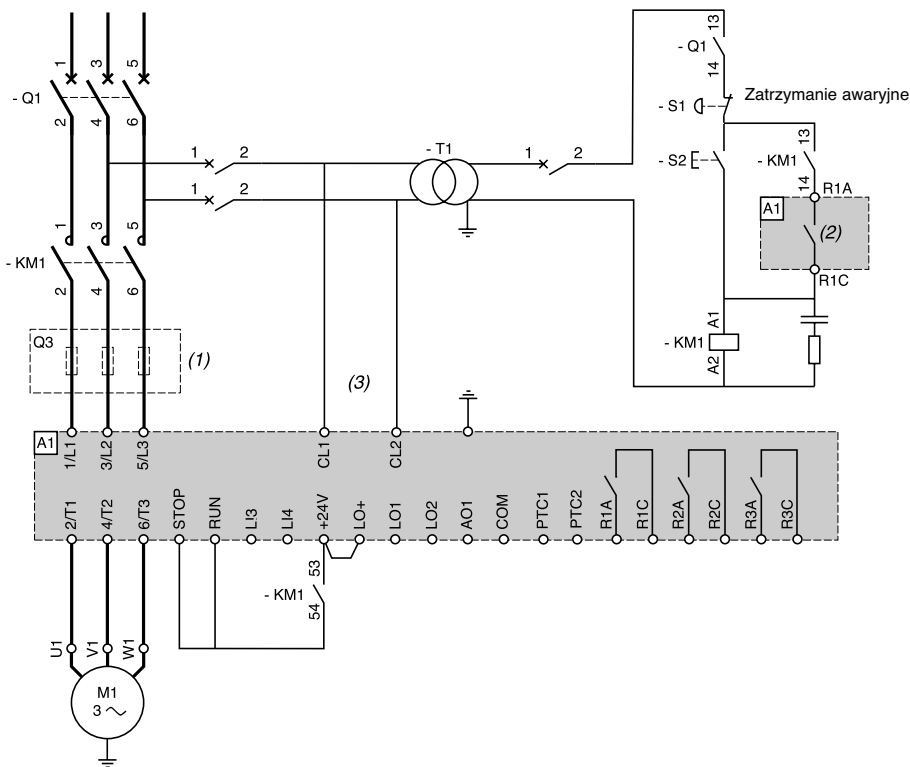
$$S = \frac{K}{R_{th}}$$

K - rezystancja termiczna na m² obudowy

Dla obudów metalowych typu ACM: K = 0,12 z wewnętrznym wentylatorem, K = 0,15 bez wentylatora.

Uwaga: Nie używaj obudów izolowanych, gdyż mają one niski stopień przewodnictwa.

Zalecany schemat aplikacyjny bez zmiany kierunku wirowania, ze stycznikiem liniowym, koordynacja typu 1 i typu 2



Wybierz elementy do podłączenia, według opisu na stronie 27, z tabel połączeń na stronach 32 do 41.

- (1) W przypadku koordynacji typu 2 (zgodnie z IEC 60947-4-2) należy zainstalować bezpieczniki szybkie realizujące zabezpieczenie zwarcia rozrusznika.
- (2) Należy przyporządkować przekaźnik R1 do funkcji "isolating relay" (przełącznik izolujący). Należy przestrzegać zdolności łączeniowej zestyków (patrz strona 4 Właściwości), np., gdy łączą one duże styczniki.
- (3) Należy zastosować transformator, jeżeli jest inne niż określone dla obwodu sterowania (patrz strona 4).

Typy koordynacji

Norma definiuje próby dla różnych poziomów prądu umożliwiające zaprojektowanie odporności urządzeń na warunki ekstremalne. W oparciu o stan urządzenia po próbie zwarcia norma definiuje 2 typy koordynacji.

■ Koordynacja typu 1: dopuszczane jest uszkodzenie stycznika i rozrusznika pod 2 warunkami:

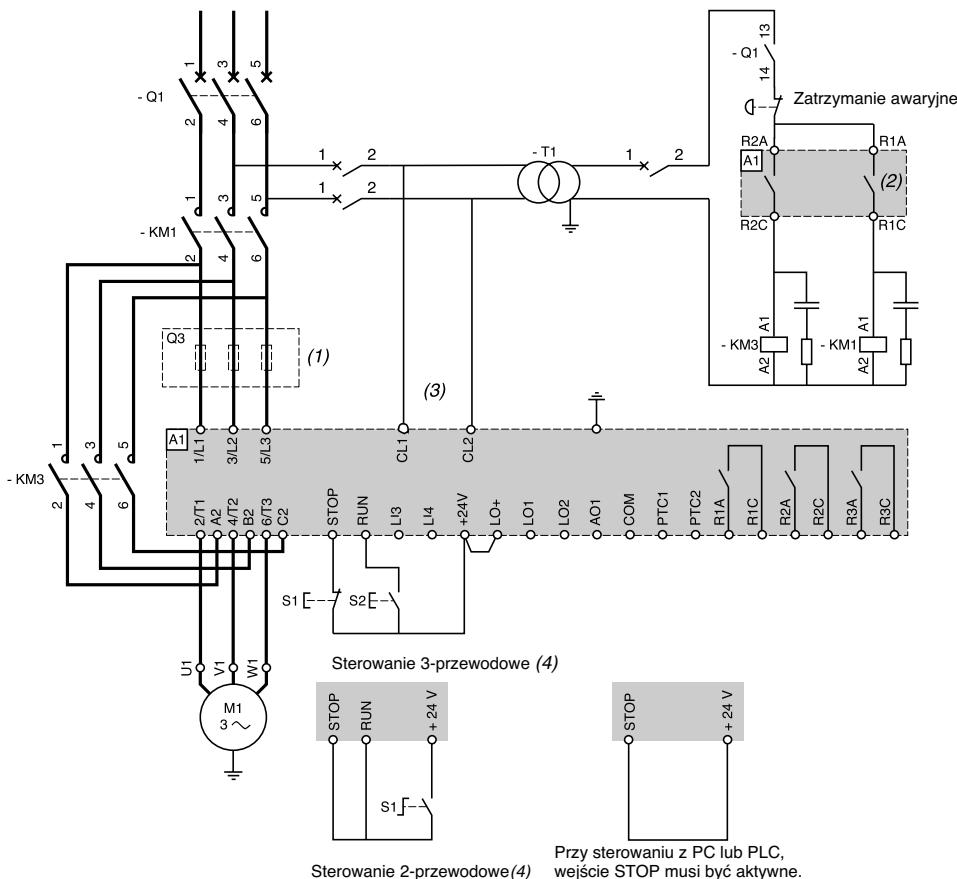
- nie ma zagrożenia dla operatora,
 - elementy inne niż stycznik i rozrusznik nie są uszkodzone.
- Po zwarcu obsługa techniczna musi być zapewniona.

■ Koordynacja typu 2: dopuszczane jest lekkie sklejenie zestyków stycznika, jeśli mogą być łatwo rozdzielone. Rozrusznik nie może uszkodzić się nieodwracalnie. Urządzenia zabezpieczające i sterujące zostają sprawne po próbach koordynacji typu 2.

■ Po wymianie wkładek topikowych należy sprawdzić stycznik.

Nota: rozrusznik zabezpiecza silnik i kable przed skutkami przeciążeń. Jeżeli to zabezpieczenie jest wyłączone, należy zapewnić zewnętrzne zabezpieczenie cieplne.

Zalecany schemat aplikacyjny bez zmiany kierunku wirowania, ze stycznikami liniowym i omijającym, koordynacja typu 1 i typu 2



Wybierz elementy do podłączenia, według opisu na stronie 27, z tabel połączeń na stronach 32 do 41.

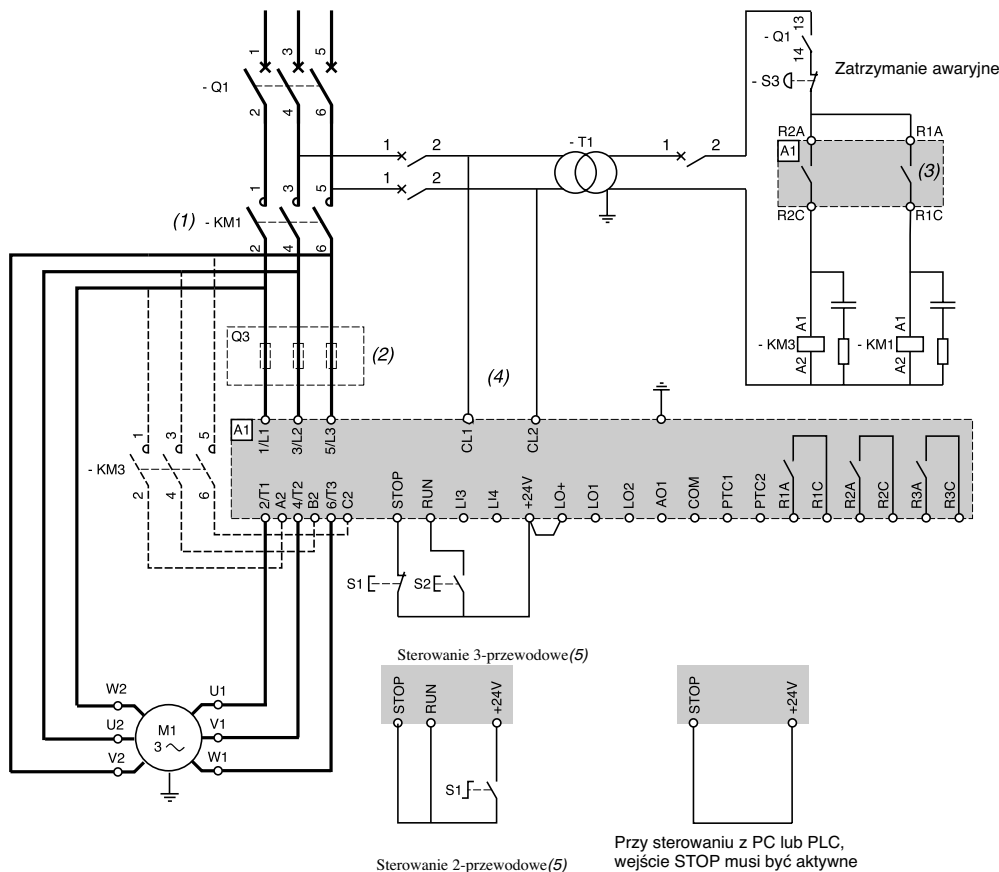
- (1) W przypadku koordynacji typu 2 (zgodnie z IEC 60947-4-2) należy zainstalować bezpieczniki szybkie realizujące zabezpieczenie zwarciove rozrusznika.
- (2) Należy przyporządkować przekaźnik R1 do funkcji "isolating relay" (przełącznik izolujący). Należy przestrzegać zdolności łączeniowej zestyków (patrz strona 4 Właściwości), np., gdy łączą one duże styczniki.
- (3) Należy zastosować transformator, jeżeli jest inne niż określone dla obwodu sterowania (patrz strona 4).
- (4) Sterowanie 2-przewodowe lub 3-przewodowe (patrz strona 48)

Elementy do podłączenia w zależności od typu koordynacji i wartości napięcia

Przeznaczenie	Opis
M1	Silnik
A1	Rozrusznik (normalne lub ciężkie warunki pracy)
Q1	Wyłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy
Q3	3 bezpieczniki szybkie
KM1, KM3	Stycznik
S1, S2	Sterowanie (części oddzielne XB4 lub XB5)

Zalecany schemat aplikacyjny podłączeń do zacisków trójkąta silnika, bez zmiany kierunku wirowania, zatrzymanie wybiegiem, ze stycznikami liniowym i omijającym, koordynacja typu 1 i typu 2

Ten typ połączeń umożliwia wybór mniejszego rozrusznika.
ATS 48●●●Q



Wybierz elementy do podłączenia, według opisu na stronie 27, z tabel połączeń na stronach 32 do 41.

(1) Stycznik liniowy należy podłączyć do przewodów linii.

(2) W przypadku koordynacji typu 2 (zgodnie z IEC 60947-4-2) należy zainstalować bezpieczniki szybkie realizujące zabezpieczenie zwarcie rozrusznika.

(3) Należy przyporządkować przełącznik R1 do funkcji "isolating relay" (przełącznik izolujący). Należy przestrzegać zdolności łączeniowej zestyków (patrz strona 4 Właściwości), np., gdy łączą one duże styczniki.

(4) Należy zastosować transformator, jeżeli jest inne niż określone dla obwodu sterowania (patrz strona 4).

(5) Sterowanie 2-przewodowe lub 3-przewodowe (patrz strona 48).

Typy koordynacji

Norma definiuje próby dla różnych poziomów prądu umożliwiające zaprojektowanie odporności urządzeń na warunki ekstremalne. W oparciu o stan urządzenia po próbie zwarcia norma definiuje 2 typy koordynacji.

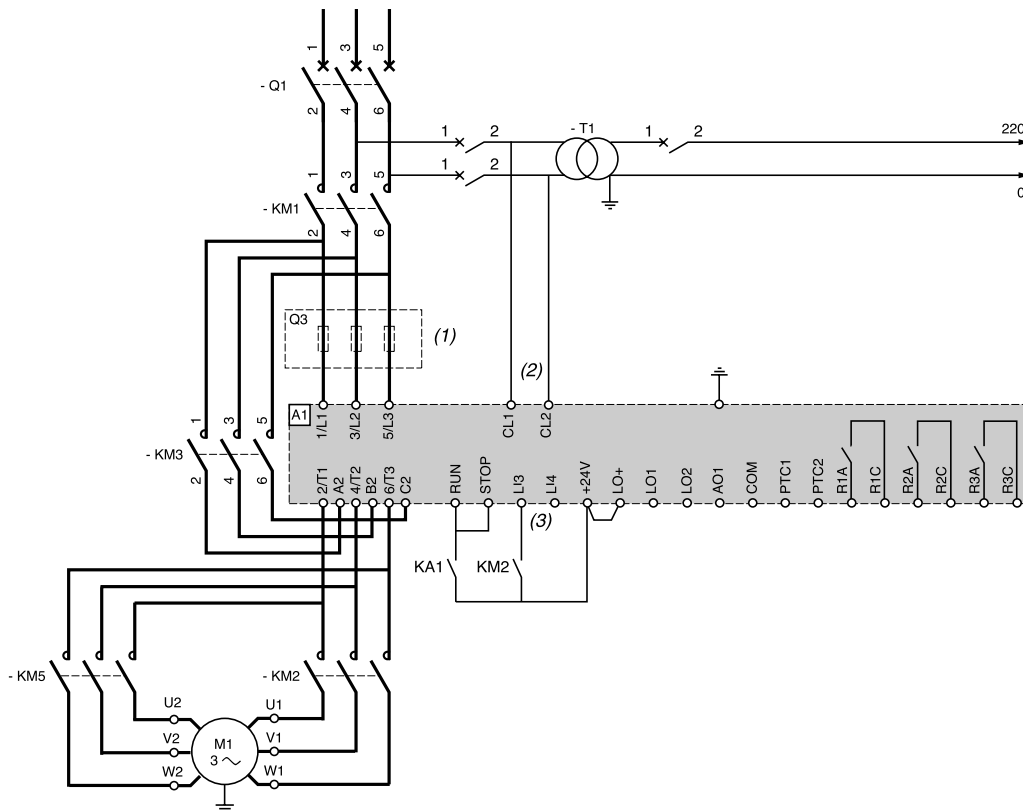
■ Koordynacja typu 1: dopuszczane jest uszkodzenie stycznika i rozrusznika pod 2 warunkami::

- nie ma zagrożenia dla operatora,
 - elementy inne niż stycznik i rozrusznik nie są uszkodzone.
- Po zwarciu obsługa techniczna musi być zapewniona.

■ Koordynacja typu 2: dopuszczane jest lekkie sklejenie zestyków stycznika, jeśli mogą być łatwo rozdzielone. Rozrusznik nie może uszkodzić się nieodwracalnie. Urządzenia zabezpieczające i sterujące zostają sprawne po próbach koordynacji typu 2. Po wymianie wkładek topikowych należy sprawdzić stycznik.

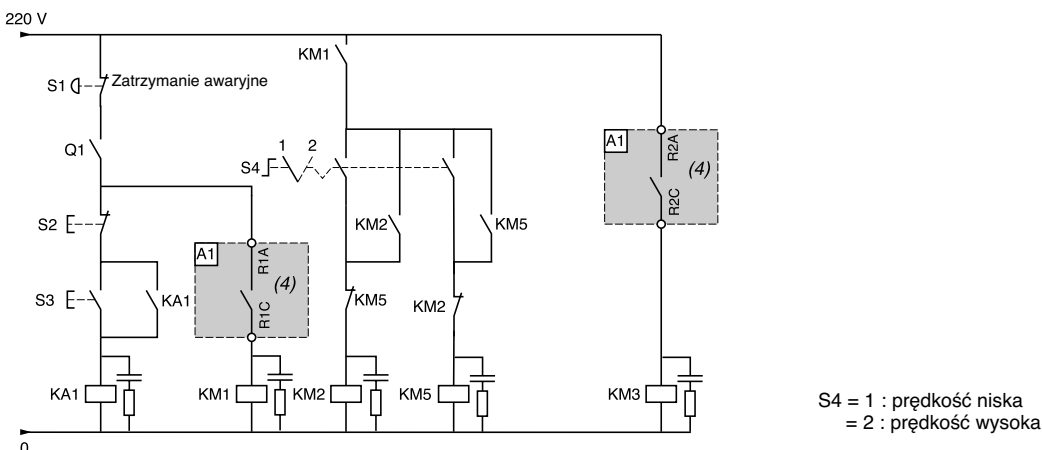
Nota: rozrusznik zabezpiecza silnik i kable przed skutkami przeciążeń. Jeżeli to zabezpieczenie jest wyłączone, należy zapewnić zewnętrzne zabezpieczenie cieplne.

Zalecany schemat aplikacyjny dla silnika dwubiegowego, bez zmiany kierunku wirowania, ze stycznikami liniowym i omijającym



Wybierz elementy do podłączenia, według opisu na stronie 27, z tabel połączeń na stronach 32 do 41.

- (1) W przypadku koordynacji typu 2 (zgodnie z IEC 60947-4-2) należy zainstalować bezpieczniki szybkie realizujące zabezpieczenie zwarciovie rozrusznika.
- (2) Należy zastosować transformator, jeżeli jest inne niż określone dla obwodu sterowania (patrz strona 4).
- (3) Należy przyporządkować wejście cyfrowe LI3 do funkcji "motor 2 parameters" (uaktywnienie parametrów drugiego silnika).
- (4) Należy przyporządkować przekaźnik R1 do funkcji "isolating relay" (przełącznik izolujący). Należy przestrzegać zdolności łączeniowej zestyków (patrz strona 4 Właściwości), np., gdy łączą one duże styczniki.



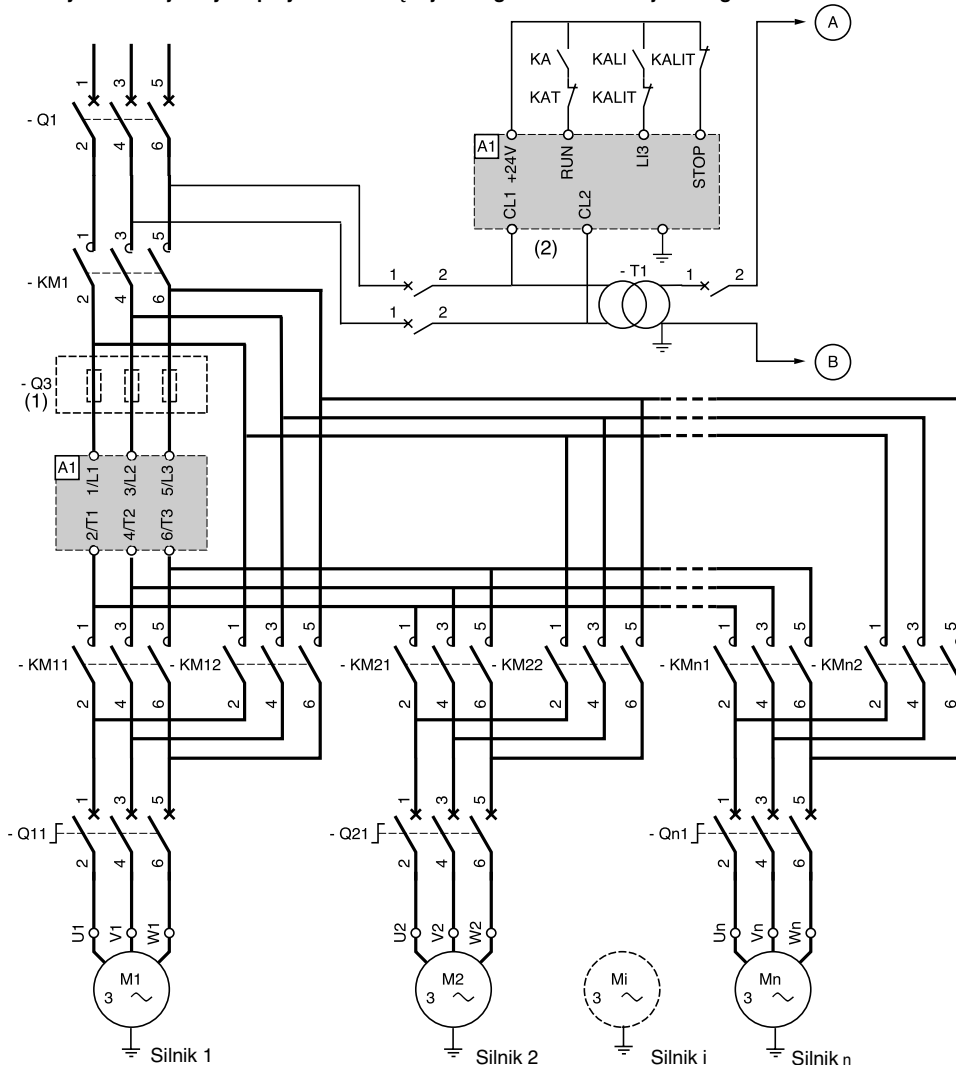
S4 = 1 : prędkość niska
= 2 : prędkość wysoka

Elementy do podłączenia w zależności od typu koordynacji i wartości napięcia

Przeznaczenie	Opis
M1	Silnik
A1	Rozrusznik (normalne lub ciężkie warunki pracy)
Q1	Wyłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy
Q3	3 bezpieczniki szybkie
KM1, KM2, KM3, KM5, KA1	Styczniki i przekaźniki
S1, S2, S3	Sterowanie (części oddzielne XB4 lub XB5)

Zalecany schemat aplikacyjny kaskadowego rozruchu i hamowania kilku silników, bez zmiany kierunku wirowania, ze stycznikiem liniowym

Podany schemat jest tylko przykładem. Więcej szczegółów w instrukcji obsługi Altistart 48.



Wybierz elementy do podłączenia, według opisu na stronie 27, z tabel połączeń na stronach 32 do 41.

(1) W przypadku koordynacji typu 2 (zgodnie z IEC 60947-4-2) należy zainstalować bezpieczniki szybkie realizujące zabezpieczenie zwarciove rozrusznika.

(2) Należy zastosować transformator, jeżeli jest inne niż określone dla obwodu sterowania (patrz strona 4).

Ważne:

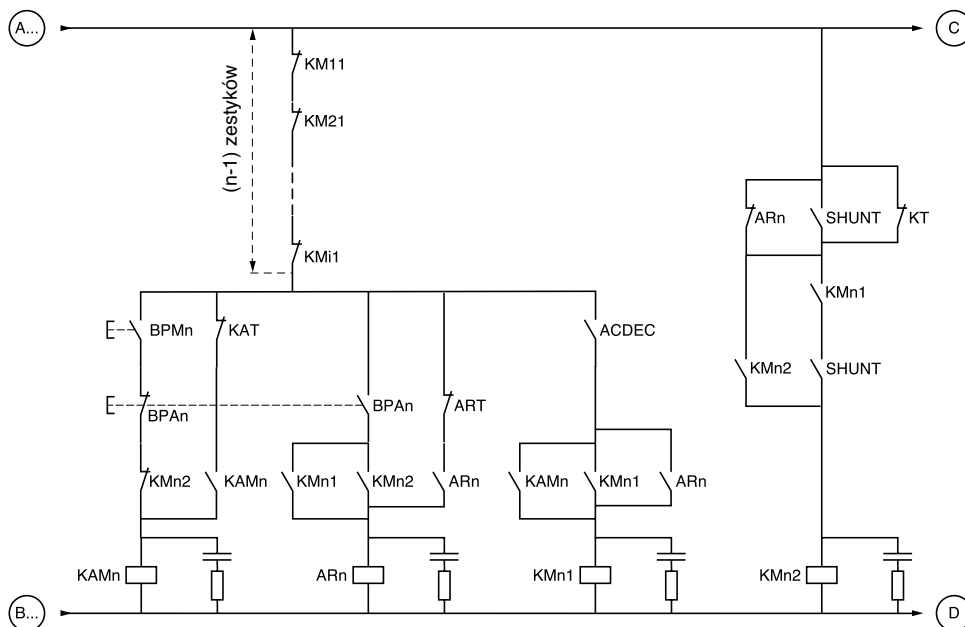
- Jedno wejście cyfrowe musi być skonfigurowane jako wejście "cascade" (aktywacja funkcji kaskadowej).
- W przypadku awarii nie będzie możliwe zmniejszanie prędkości lub hamowanie jakiegokolwiek silnika pracującego w tym czasie.
- Nastawa zabezpieczenia termicznego każdego wyłącznika Q_{n1} powinna odpowiadać prądowi znamionowemu silnika.

Elementy do podłączenia w zależności od typu koordynacji i wartości napięcia

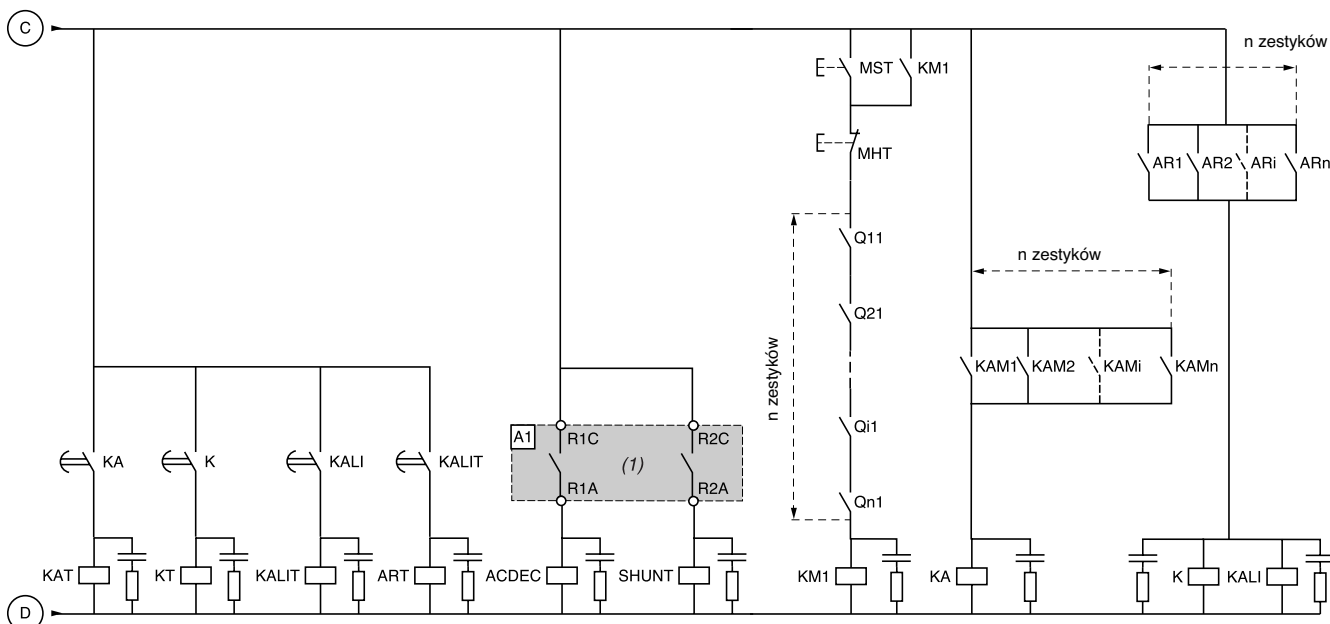
Przeznaczenie	Opis
M1, M2, Mi, Mn	Silniki
A1	Rozrusznik (normalne lub ciężkie warunki pracy)
KM1, KM2, ..., KMi, KMn	Stycznik
Q1	Wyłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy
Q3	3 bezpieczniki szybki
Q11, Q21, ..., Qn1	Wyłącznik termomagnetyczny
KA, KAT, KALI, KALIT	Przełączniki

Zalecany schemat aplikacyjny kaskadowego rozruchu i hamowania kilku silników, bez zmiany kierunku wirowania, ze stycznikiem liniowym (kontynuacja)

Sterowanie silnikiem n



Sterowanie kaskadą



(1) Należy przyporządkować przekaźnik R1 do funkcji "isolating relay" (przełącznik izolujący). Należy przestrzegać zdolności łączeniowej zestyków (patrz strona 4 Właściwości), np., gdy łączą one duże styczniki.

BPMn: przycisk "RUN" silnika n

BPAn: przycisk "STOP" silnika n

MST: przycisk załączenia stycznika liniowego

MHT: przycisk wyłączenia stycznika liniowego

(1)

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie albo wyłącznika (jasnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika, albo łącznika bezpiecznikowego (ciemnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik Telemecanique Merlin Gerin		Zakres A	Stycznik	Rozłącznik lub odłącznik	Bezpieczniki aM		Rozmiar	Zakres A
kW	A	Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki	Teleme-					Referencja Bez wybija- ki	Z wybija- kiem		
M1	A1	Q1		Q1		KM1, KM2, KM3						
3	11.5	-	ATS 48D17●	GV2 L20	18	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16	
				NS80H MA	12.5	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16	
4	14.5	ATS 48D17●	ATS 48D22●	GV2 L20	18	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16	
				NS80H MA	25	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16	
5.5	20	ATS 48D22●	ATS 48D32●	GV2 L22	25	LC1 D25	LS1 D32	DF2 CA25	-	10 x 38	25	
				NS80H MA	25	LC1 D25	LS1 D32	DF2 CA25	-	10 x 38	25	
7.5	27	ATS 48D32●	ATS 48D38●	GV2 L32	32	LC1 D32	GK1 EK	DF2 EA32	DF3 EA32	14 x 51	32	
				NS80H MA	50	LC1 D32	GK1 EK	DF2 EA32	DF3 EA32	14 x 51	32	
9	32	ATS 48D38●	ATS 48D47●	GK3 EF40	40	LC1 D38	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40	
				NS80H MA	50	LC1 D38	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40	
11	39	ATS 48D47●	ATS 48D62●	GK3 EF65	65	LC1 D50	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50	
				NS80H MA	50	LC1 D50	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50	
15	52	ATS 48D62●	ATS 48D75●	GK3 EF65	65	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80	
				NS80H MA	80	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80	
18.5	64	ATS 48D75●	ATS 48D88●	GK3 EF80	80	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80	
				NS80H MA	80	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80	
22	75	ATS 48D88●	ATS 48C11●	NS100● MA (2)	100	LC1 D115	GK1 FK	DF2 FA100	DF3 FA100	22 x 58	100	
30	103	ATS 48C11●	ATS 48C14●	NS160● MA (2)	150	LC1 D115	GK1 FK	DF2 FA125	DF4 FA125	22 x 58	125	
37	126	ATS 48C14●	ATS 48C17●	NS160● MA (2)	150	LC1 D150	GS1 L	DF2 GA1161	DF4 GA1161	0	160	
45	150	ATS 48C17●	ATS 48C21●	NS250● MA (2)	220	LC1 F185	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200	
55	182	ATS 48C21●	ATS 48C25●	NS250● MA (2)	220	LC1 F225	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200	
75	240	ATS 48C25●	ATS 48C32●	NS400● MA (2)	320	LC1 F265	GS1 QQ	DF2 JA1251	DF4 JA1251	2	250	
90	295	ATS 48C32●	ATS 48C41●	NS400● MA (2)	320	LC1 F330	GS1 QQ	DF2 JA1311	DF4 JA1311	2	315	
110	356	ATS 48C41●	ATS 48C48●	NS630● MA (2)	500	LC1 F400	GS1 S	DF2 KA1401	DF4 KA1401	3	400	
132	425	ATS 48C48●	ATS 48C59●	NS630● MA (2)	500	LC1 F500	GS1 S	DF2 KA1501	DF4 KA1501	3	500	
160	520	ATS 48C59●	ATS 48C66●	NS630b● (2) Micrologic 5.0	630	LC1 F630	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630	
				C801● (2) STR35 ME	800	LC1 F630	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630	
-	-	ATS 48C66●	ATS 48C79●	NS800● (2) Micrologic 5.0	800	LC1 F800	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630	
				C801● (2) STR35 ME	800	LC1 F800	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630	
220	700	ATS 48C79●	ATS 48M10●	NS800● (2) Micrologic 5.0	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800	
				C801● (2) STR35 ME	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800	
250	800	ATS 48M10●	ATS 48M12●	NS1000● (2) Micrologic 5.0	1000	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000	
				C1001● (2) STR35 ME	1000	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000	
355	1115	ATS 48M12●	-	NS1250● (2) Micrologic 5.0	1250	LC1BP33	-	DF2 LA1251	DF4 LA1251	4	1250	
				C1251● (2) STR35 ME	1250	LC1BP33	-	DF2 LA1251	DF4 LA1251	4	1250	

(1) Należy zamienić ● na Q lub Y w zależności od zakresu napięć rozrusznika.

(2) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej).

Zdolność wyłączania wyłączników zgodnie z normą IEC 60947-2

230 V	Icu (kA)
GV2 L20, GK3 EF40, NS80	100
GV2 L22, GV2 L32, GK3 EF65, GK3 EF80	50
230 V	Icu (kA)
	N H L
NS100, NS160, NS250, NS400, NS630	85 100 150
NS800, NS1000	50 70 150
NS1250	50 70 -
C801, C1001	85 100 150
C1251	85 100 -
Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2	
Starter	Iq (kA)
ATS 48D17● to ATS 48C32●	50
ATS 48C41● to ATS 48M12●	70

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie wyłącznika, stycznika, rozrusznika

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik	Zakres	Stycznik
kW	A	Klasa 10 Normalne warunki	Class 20 Klasa 20	Telemecanique Merlin Gerin	A	
M1		A1		Q1		KM1, KM2, KM3
3	11.5	–	ATS 48D17●	GV2 L20 NS80H MA	18 12.5	LC1 D40 LC1 D40
4	14.5	ATS 48D17●	ATS 48D22●	GV2 L20 NS80H MA	18 25	LC1 D40 LC1 D40
5.5	20	ATS 48-D22●	ATS 48D32●	GV2 L22 NS80H MA	25 25	LC1 D40 LC1 D40
7.5	27	ATS 48D32●	ATS 48D38●	GV2 L32 NS80H MA	32 50	LC1 D80 LC1 D80
9	32	ATS 48D38●	ATS 48D47●	GK3 EF40 NS80H MA	40 50	LC1 D80 LC1 D80
11	39	ATS 48D47●	ATS 48D62●	GK3 EF65 NS80H MA	65 50	LC1 D80 LC1 D80
15	52	ATS 48D62●	ATS 48D75●	GK3 EF65 NS80H MA	65 80	LC1 D80 LC1 D80
18.5	64	ATS 48D75●	ATS 48D88●	GK3 EF80 NS80H MA	80 80	LC1 D80 LC1 D80
22	75	ATS 48D88●	ATS 48C11●	NS100● MA (2)	100	LC1 D115
30	103	ATS 48C11●	ATS 48C14●	NS160● MA (2)	150	LC1 D115
37	126	ATS 48C14●	ATS 48C17●	NS160● MA (2)	150	LC1 D150
45	150	ATS 48C17●	ATS 48C21●	NS250● MA (2)	220	LC1 F185
55	182	ATS 48C21●	ATS 48C25●	NS250● MA (2)	220	LC1 F225
75	240	ATS 48C25●	ATS 48C32●	NS400● MA (2)	320	LC1 F265
90	295	ATS 48C32●	ATS 48C41●	NS400● MA (2)	320	LC1 F330
110	356	ATS 48C41●	ATS 48C48●	NS630● MA (2)	500	LC1 F400
132	425	ATS 48C48●	ATS 48C59●	NS630● MA (2)	500	LC1 F500
160	520	ATS 48C59●	ATS 48C66●	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 F630
200	626	ATS 48C66●	ATS 48C79●	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 F800
220	700	ATS 48C79●	ATS 48M10●	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 F800
250	800	ATS 48M10●	ATS 48M12●	NS1000L Micrologic 5.0	1000	LC1 BM33
355	1115	ATS 48M12●	–	NS1250● (2) Micrologic 5.0 (3)	1250	LC1 BP33

(1) Należy zamienić ● na Q lub Y w zależności od zakresu napięć rozrusznika.

(2) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączenia (patrz tabela poniżej)

(3) Koordynacja typu 2 jest możliwa, jeżeli rozrusznik jest odbezpieczony bezpiecznikami szybkimi, które nie są omijane po zakończeniu rozruchu.

Połączenia bezpieczników szybkich (niezbędne dla koordynacji typu 2) i rozruszników

Rozrusznik Referencja	Bezpieczniki szybkie			
	Referencja	Rozmiar	Zakres A	I _{ft} kA ² .s
A1	Q3			
ATS 48D17●	DF3 ER50	14 x 51	50	2.3
ATS 48D22● i ATS 48D32●	DF3 FR80	22 x 58	80	5.6
ATS 48D38● i ATS 48D47●	DF3 FR100	22 x 58	100	12
ATS 48D62● i ATS 48D75●	DF4 00125	00	125	45
ATS 48D88● i ATS 48C11●	DF4 00160	00	160	82
ATS 48C14● i ATS 48C17●	DF4 30400	30	400	120
ATS 48C21● do ATS 48C32●	DF4 31700	31	700	490
ATS 48D75●	DF4 33800	33	800	490
ATS 48C48● and ATS 48C59●	DF4 331000	33	1000	900
ATS 48C66●	DF4 2331400	2 x 33	1400	1200
ATS 48C79●	DF4 441600	44	1600	1600
ATS 48M10● i ATS 48M12●	DF4 442200	44	2200	4100
Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2				
Starter	I _q (kA)			
ATS 48D17● do ATS 48C79●	50			
ATS 48M10● i ATS 48M12●	85			

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie albo wyłącznika (jasnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika, albo łącznika bezpiecznikowego (ciemnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika

Silnik	Rozrusznik (1)		Wyłącznik Telemeccanique Merlin Gerin	Zakres	Stycznik	Rozłącznik lub odłącznik	Bezpieczniki aM		Rozmiar	Zakres	
	Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki					Referencja Bez wybijaka	Z wybijakiem			
kW	A			A						A	
M1	A1		Q1		KM1, KM2, KM3						
5.5	11	-	ATS 48D17●	GV2 L20	18	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
				NS80H MA	12.5	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
7.5	14.8	ATS 48D17●	ATS 48D22●	GV2 L20	18	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
				NS80H MA	25	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
11	21	ATS 48D22●	ATS 48D32●	GV2 L22	25	LC1 D25	LS1 D32	DF2 CA25	-	10 x 38	25
				NS80H MA	25	LC1 D25	LS1 D32	DF2 CA25	-	10 x 38	25
15	28.5	ATS 48D32●	ATS 48D38●	GV2 L32	32	LC1 D32	GK1 EK	DF2 EA32	DF3 EA32	14 x 51	32
				NS80H MA	50	LC1 D32	GK1 EK	DF2 EA32	DF3 EA32	14 x 51	32
18.5	35	ATS 48D38●	ATS 48D47●	GK3 EF40	40	LC1 D38	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40
				NS80H MA	50	LC1 D38	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40
22	42	ATS 48D47●	ATS 48D62●	GK3 EF65	65	LC1 D50	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50
				NS80H MA	50	LC1 D50	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50
30	57	ATS 48D62●	ATS 48D75●	GK3 EF65	65	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
				NS80H MA	80	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
37	69	ATS 48D75●	ATS 48D88●	GK3 EF80	80	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
				NS80H MA	80	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
45	81	ATS 48D88●	ATS48C11●	NS100● MA (2)	100	LC1 D115	GK1 FK	DF2 FA100	DF3 FA100	22 x 58	100
55	100	ATS 48C11●	ATS 48C14●	NS160● MA (2)	150	LC1 D115	GK1 FK	DF2 FA125	DF4 FA125	22 x 58	125
75	131	ATS 48C14●	ATS 48C17●	NS160● MA (2)	150	LC1 D150	GS1 L	DF2 GA1161	DF4 GA1161	0	160
90	162	ATS 48C17●	ATS 48C21●	NS250● MA (2)	220	LC1 F185	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200
110	195	ATS 48C21●	ATS 48C25●	NS250● MA (2)	220	LC1 F225	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200
132	233	ATS 48C25●	ATS 48C32●	NS400● MA (2)	320	LC1 F265	GS1 QQ	DF2 JA1251	DF4 JA1251	2	250
160	285	ATS 48C32●	ATS 48C41●	NS400● MA (2)	320	LC1 F330	GS1 QQ	DF2 JA1311	DF4 JA1311	2	315
220	388	ATS 48C41●	ATS 48C48●	NS630● MA (2)	500	LC1 F400	GS1 S	DF2 KA1401	DF4 KA1401	3	400
250	437	ATS 48C48●	ATS 48C59●	NS630● MA (2)	500	LC1 F500	GS1 S	DF2 KA1501	DF4 KA1501	3	500
315	560	ATS 48C59●	ATS 48C66●	NS630b● (2) Micrologic 5.0	630	LC1 F630	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630
				C801● (2) STR35ME	800	LC1 F630	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630
355	605	ATS 48C66●	ATS 48C79●	NS800● (2) Micrologic 5.0	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1631	DF4 LA1631	4	630
				C801● (2) STR35ME	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1631	DF4 LA1631	4	630
400	675	ATS 48C79●	ATS 48M10●	NS800● (2) Micrologic 5.0	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
				C801● (2) STR35ME	800	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
500	855	ATS 48M10●	ATS 48M12●	NS1000● (2) Micrologic 5.0	1000	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
				C1001● (2) STR35ME	1000	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
630	1045	ATS48M12●	-	NS1250● (2) Micrologic 5.0	1250	LC1 BP33	-	DF2 LA1251	DF4 LA1251	4	1250
				C1251● (2) STR35ME	1250	LC1 BP33	-	DF2 LA1251	DF4 LA1251	4	1250

(1) Należy zamienić ● na Q lub Y w zależności od zakresu napięć rozrusznika..

(2) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej).

Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2

Starter	Iq (kA)
ATS 48D17● do ATS 48C32●	50
ATS 48C41● do ATS 48M12●	70

Zdolność wyłączania wyłączników zgodnie z normą IEC 60947-2

380 V, 400 V, 415 V		Icu (kA)	
GV2 L20, GV2 L22, GV2 L32		50	
GK3 EF40		50	
GK3 EF65, GK3 EF80		35	
NS80		70	
380 V, 400 V, 415 V		Icu (kA)	
	N	H	L
NS100	25	70	150
NS160, NS250	36	70	150
NS400, NS630	45	70	150
NS800, NS1000	50	70	150
NS1250	50	70	-
C801, C1001	50	70	150
C1251	50	70	-

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie wyłącznika, stycznika, rozrusznikar

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik		Zakres A	Stycznik
kW	A	Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki	Telemecanique Merlin Gerin			
M1		A1		Q1			KM1, KM2, KM3
5.5	11	-	ATS 48D17●	GV2 L20 NS80H MA	18 12.5		LC1 D40
7.5	14.8	ATS 48D17●	ATS 48D22●	GV2 L20 NS80H MA	18 25		LC1 D40
11	21	ATS 48D22●	ATS 48D32●	GV2 L22 NS80H MA	25 25		LC1 D40
15	28.5	ATS 48D32●	ATS 48D38●	GV2 L32 NS80H MA	32 50		LC1 D80
18.5	35	ATS 48D38●	ATS 48D47●	NS80H MA	50		LC1 D80
22	42	ATS 48D47●	ATS 48D62●	NS80H MA	50		LC1 D80
30	57	ATS 48D62●	ATS 48D75●	NS80H MA	80		LC1 D80
37	69	ATS 48D75●	ATS 48D88●	NS80H MA	80		LC1 D80
45	81	ATS 48D88●	ATS 48C11●	NS100● MA (2)	100		LC1 D115
55	100	ATS 48C11●	ATS 48C14●	NS160● MA (2)	150		LC1 D115
75	131	ATS 48C14●	ATS 48C17●	NS160● MA (2)	150		LC1 D150
90	162	ATS 48C17●	ATS 48C21●	NS 250● MA (2)	220		LC1 F185
110	195	ATS 48C21●	ATS 48C25●	NS 250● MA (2)	220		LC1 F225
132	233	ATS 48C25●	ATS 48C32●	NS400● MA (2)	320		LC1 F265
160	285	ATS 48C32●	ATS 48C41●	NS400● MA (2)	320		LC1 F330
220	388	ATS 48C41●	ATS 48C48●	NS630● MA (2)	500		LC1 F500
250	437	ATS 48C48●	ATS 48C59●	NS630● MA (2)	500		LC1 F500
315	560	ATS 48C59●	ATS 48C66●	NS630bL Micrologic 5.0	630		LC1 F630
355	605	ATS48C66●	ATS48C79●	NS800L Micrologic 5.0	800		LC1 F800
400	675	ATS48C79●	ATS48M10●	NS800L Micrologic 5.0	800		LC1 F800
500	855	ATS48M10●	ATS48M12●	NS1000L Micrologic 5.0	1000		LC1 BM33
630	1045	ATS48M12●	-	NS1250● (2) Micrologic 5.0 (3)	1250		LC1 BP33

(1) Należy zamienić ● na Q lub Y w zależności od zakresu napięć rozrusznika.

(2) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej)

(3) Koordinacja typu 2 jest możliwa, jeżeli rozrusznik jest zabezpieczony bezpiecznikami szybkimi, które nie są omijane po zakończeniu rozruchu.

Połączenia bezpieczników szybkich (niezbędne dla koordynacji typu 2) i rozruszników s

Rozrusznik Referencja	Bezpieczniki szybkie			
	Referencja	Rozmiar	Zakres A	I _{Δt} kA ² .s
A1	Q3			
ATS 48D17●	DF3 ER50	14 x 51	50	2.3
ATS 48D22● i ATS 48D32●	DF3 FR80	22 x 58	80	5.6
ATS 48D38● i ATS 48D47●	DF3 FR100	22 x 58	100	12
ATS 48D62● i ATS 48D75●	DF4 00125	00	125	45
ATS 48D88● i ATS 48C11●	DF4 00160	00	160	82
ATS 48C14● i ATS 48C17●	DF4 30400	30	400	120
ATS 48C21● do ATS 48C32●	DF4 31700	31	700	490
ATS 48D75●	DF4 33800	33	800	490
ATS 48C48● i ATS 48C59●	DF4 331000	33	1000	900
ATS 48C66●	DF4 2331400	2 x 33	1400	1200
ATS 48C79●	DF4 441600	44	1600	1600
ATS 48M10● i ATS 48M12●	DF4 442200	44	2200	4100
Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2				
Starter	I _q (kA)			
ATS 48D17●	50			
ATS 48D22● do ATS 48D47●	40			
ATS 48D62● do ATS 48C79●	50			
ATS 48M10● i ATS 48M12●	85			

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie albo wyłącznika (jasnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika, albo łącznika bezpiecznikowego (ciemnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika

Silnik	Rozrusznik		Wyłącznik Telemechanique Merlin Gerin	Zakres	Stycznik	Rozłącznik lub odłącznik	Bezpieczniki aM		Rozmiar	Zakres		
	Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki					Referencja Bez wybijaka	Z wybijakiem				
kW	A			A						A		
M1	A1				Q1	KM1, KM2, KM3						
5.5	10.4	–	ATS 48D17Y		NS100● MA (1) NS80H MA	12.5	LC1 D12	LS1 D32	DF2 CA16	–	10 x 38	16
7.5	13.7	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y		NS100● MA (1) NS80H MA	25	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	–	10 x 38	16
11	20.1	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y		NS100● MA (1) NS80H MA	25	LC1 D25	GK1 EK	DF2 EA25	DF3 EA25	14 x 51	25
15	26.5	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y		NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D32	GK1 EK	DF2 EA32	DF3 EA32	14 x 51	32
18.5	32.8	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y		NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D40	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40
22	39	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y		NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D40	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50
30	52	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y		NS80H MA	80	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
37	64	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y		NS80H MA	80	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
45	76	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y		NS100● MA (1)	100	LC1 D115	GK1 FK	DF2 FA100	DF3 FA100	22 x 58	100
55	90	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y		NS100● MA (1)	100	LC1 D115	GS1 L	DF2 GA1121	DF4 GA1121	0	125
75	125	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y		NS160● MA (1)	150	LC1 D150	GS1 L	DF2 GA1161	DF4 GA1161	1	160
90	150	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y		NS250● MA (1)	220	LC1 F185	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200
110	178	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y		NS250● MA (1)	220	LC1 F225	GS1 N	DF2 HA1251	DF4 HA1251	1	250
132	215	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y		NS250● MA (1)	220	LC1 F265	GS1 QQ	DF2 JA1311	DF4 JA1311	2	315
160	256	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y		NS400● MA (1)	320	LC1 F265	GS1 QQ	DF2 JA1401	DF4 JA1401	2	315
220	353	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y		NS630● MA (1)	500	LC1 F400	GS1 S	DF2 KA1501	DF4 KA1501	3	500
250	401	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y		NS630● MA (1)	500	LC1 F400	GS1 S	DF2 KA1501	DF4 KA1501	3	500
355	549	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y		NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 F630	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
400	611	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y		NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 F630	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
500	780	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y		NS800● (1) Micrologic 5.0	800	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
					C801● (1) STR35ME	800	LC1 BM33	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
630	965	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y		NS1000● (1) Micrologic 5.0	1000	LC1 BP33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
					C1001L STR35ME	1000	LC1 BP33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
710	1075	ATS 48M12Y	–		NS1250● (1) Micrologic 5.0	1250	LC1 BP33	–	DF2 LA1251	–	4	1250
					C1251● (1) STR35ME	1250	LC1 BP33	–	DF2 LA1251	–	4	1250

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej)

Zdolność wyłączania wyłączników zgodnie z normą IEC 60947-2

440 V	Icu (kA)
GV2 L20, GV2 L22, GV2 L32	20
GK3 EF40	30
GK3 EF65, GK3 EF80	25
NS80	65
440 V	Icu (kA)
	N H L
NS100	25 65 130
NS160, NS250	35 65 130
NS400, NS630	42 65 130
NS800, NS1000	50 65 130
NS1250	50 65 –
C801, C1001	42 65 150
C1251	42 65 –

Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2

Starter	Iq (kA)
ATS 48D17Y i ATS 48C32Y	50
ATS 48C41Y do ATS 48M12Y	70

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie wyłącznika, stycznika, rozrusznika

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik Telemecanique Merlin Gerin	Rating A	Stycznik
kW	A	Class 10 Standard applications	Class 20 Severe applications			
M1		A1		Q1		KM1, KM2, KM3
5.5	10.4	-	ATS 48D17Y	NS80H-MA NS100● MA (1)	12.5 12.5	LC1 D40 LC1 D80
7.5	13.7	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y	NS80H-MA NS100● MA (1)	25 25	LC1 D40 LC1 D80
11	20.1	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y	NS80H-MA NS100● MA (1)	25 25	LC1 D40 LC1 D80
15	26.5	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y	NS100● MA (1) NS80H-MA	50	LC1 D80
18.5	32.8	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D80
22	39	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D80
30	52	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y	NS100● MA (1) NS80H MA	100 80	LC1 D80 LC1 D80
37	64	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y	NS100● MA (1) NS80H MA	100 80	LC1 D80 LC1 D80
45	76	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D115
55	90	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D115
75	125	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y	NS160● MA (1)	150	LC1 D150
90	150	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y	NS160● MA (1)	150	LC1 D150
110	178	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y	NS250● MA (1)	220	LC1 F185
132	215	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F265
160	256	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F265
220	353	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F400
250	401	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F500
355	549	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 F630
400	611	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 F800
500	780	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 F800
630	965	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y	NS1000L Micrologic 5.0	1000	LC1 BP33
710	1075	ATS 48M12Y	-	NS1250● (1) Micrologic 5.0 (2)	1250	LC1 BP33

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączenia (patrz tabela poniżej)

(2) Koordynacja typu 2 jest możliwa, jeżeli rozrusznik jest odbezpieczony bezpiecznikami szybkimi, które nie są omijane po zakończeniu rozruchu.

Połączenia bezpieczników szybkich (niezbędne dla koordynacji typu 2) i rozruszników

Rozrusznik Referencja	Bezpieczniki szybkie			
	Referencja	Rozmiar	Zakres A	I _t kA ² .s
A1	Q3			
ATS 48D17Y	DF3 ER50	14 x 51	50	2.3
ATS 48D22Y i ATS 48D32Y	DF3 FR80	22 x 58	80	5.6
ATS 48D38Y i ATS 48D47Y	DF3 FR100	22 x 58	100	12
ATS 48D62Y i ATS 48D75Y	DF4 00125	00	125	45
ATS 48D88Y i ATS 48C11Y	DF4 00160	00	160	82
ATS 48C14Y i ATS 48C17Y	DF4 30400	30	400	120
ATS 48C21Y do ATS 48C32Y	DF4 31700	31	700	490
ATS 48C41Y	DF4 33800	33	800	490
ATS 48C48Y i ATS 48C59Y	DF4 331000	33	1000	900
ATS 48C66Y	DF4 2331400	2 x 33	1400	1200
ATS 48C79Y	DF4 441600	44	1600	1600
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	DF4 442200	44	2200	4100
Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2				
Starter	I _q (kA)			
ATS 48D17Y	50			
ATS 48D22Y do ATS 48D47Y	20			
ATS 48D62Y i ATS 48D75Y	50			
ATS 48D88Y	40			
ATS 48C11Y do ATS 48C32Y	50			
ATS 48C41Y	40			
ATS 48C48Y do ATS 48C79Y	50			
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	85			

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie albo wyłącznika (jasnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika, albo łącznika bezpiecznikowego (ciemnoniebieskie kolumny), stycznika, rozrusznika

Silnik kW	A	Rozrusznik		Wyłącznik Telemeccanique Merlin Gerin	Zakres A	Stycznik	Rozłącznik lub odłącznik	Bezpieczniki aM		Rozmiar	Zakres A
		Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki					Referencja Bez wybijaka	Z wybijakiem		
M1	A1			Q1		KM1, KM2, KM3					
7.5	12	-	ATS 48D17Y	NS100● MA (1) NS80H MA	12.5	LC1 D12	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
9	14	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y	NS100● MA (1) NS80H MA	25	LC1 D18	LS1 D32	DF2 CA16	-	10 x 38	16
11	18.4	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y	NS100● MA (1) NS80H MA	25	LC1 D25	GK1 EK	DF2 EA25	DF3 EA25	14 x 51	25
18.5	28.5	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D32	GK1 EK	DF2EA32	DF3 EA32	14 x 51	32
22	33	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D40	GK1 EK	DF2 EA40	DF3 EA40	14 x 51	40
30	45	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50	LC1 D50	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50
37	55	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
45	65	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA80	DF3 FA80	22 x 58	80
55	80	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D80	GK1 FK	DF2 FA100	DF3 FA100	22 x 58	100
75	105	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y	NS160● MA (1)	150	LC1 D115	GS1 L	DF2 GA1121	DF4 GA1121	0	125
90	130	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y	NS160● MA (1)	150	LC1 D150	GS1 L	DF2 GA1161	DF4 GA1161	0	160
110	156	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y	NS250● MA (1)	220	LC1 F185	GS1 N	DF2 HA1201	DF4 HA1201	1	200
132	207	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y	NS250● MA (1)	220	LC1 F265	GS1 N	DF2 HA1251	DF4 HA1251	1	250
160	257	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F265	GS1 QQ	DF2 JA1311	DF4 JA1311	2	315
220	310	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F400	GS1 QQ	DF2 JA1401	DF4 JA1401	2	400
250	360	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F400	GS1 S	DF2 KA1501	DF4 KA1501	3	500
315	460	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F500	GS1 S	DF2 KA1631	DF4 KA1631	3	630
400	540	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y	NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 F630	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
450	630	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y	NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 F800	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
500	680	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y	NS800● MA (1) Micrologic 5.0	800	LC1 BL33	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
				C1001● (1) STR35 ME	1000	LC1 BL33	GS1 V	DF2 LA1801	DF4 LA1801	4	800
630	850	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y	NS1000● (1) Micrologic 5.0	1000	LC1 BP33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
				C1001● (1) STR35 ME	1000	LC1 BP33	GS1 V	DF2 LA1101	DF4 LA1101	4	1000
800	1100	ATS 48M12Y	-	NS1250● (1) Micrologic 5.0	1250	LC1 BP33	-	DF2 LA1251	-	4	1250
				C1251● (1) STR35 ME	1250	LC1 BP33	-	DF2 LA1251	-	4	1250

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej)

Zdolność wyłączania wyłączników zgodnie z normą IEC 60947-2

500 V	Icu (kA)
GV2 L20, GV2 L22, GV2 L32	10
GK3 EF40	20
GK3 EF65, GK3 EF80	15
NS80	25
500 V	Icu (kA)
	N H L
NS100	18 50 100
NS160, NS250, NS630	30 50 70
NS400	30 50 100
NS800, NS1000	40 50 100
NS1250	40 50 -
C801, C1001	40 50 100
C1251	40 50 -

Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2

Starter	Iq (kA)
ATS 48D17Y do ATS 48C32Y	50
ATS 48C41Y do ATS 48M12Y	70

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie wyłącznika, stycznika, rozrusznika

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik	Rating	Stycznik
kW	A	Class 10 Standard applications	Class 20 Severe applications	Telemecanique Merlin Gerin		
M1		A1		Q1		KM1, KM2, KM3
7.5	12	-	ATS 48D17Y	NS80H MA NS100 MA (1)	12.5 12.5	LC1 D40 LC1 D80
9	14	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y	NS80H MA NS100 MA (1)	25 25	LC1 D40 LC1 D80
11	18.4	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y	NS80H MA NS100 MA (1)	25 25	LC1 D40 LC1 D80
18.5	28.5	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y	NS100 MA (1) NS80H MA	50	LC1 D80
22	33	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y	NS100 MA (1) NS80H MA	50	LC1 D80
30	45	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y	NS100 MA (1) NS80H MA	50	LC1 D80
37	55	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y	NS100 MA (1)	100	LC1 D80
45	65	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y	NS100 MA (1)	100	LC1 D80
55	80	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y	NS100 MA (1)	100	LC1 D115
75	105	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y	NS160 MA (1)	150	LC1 D115
90	130	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y	NS160 MA (1)	150	LC1 D150
110	156	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y	NS250 MA (1)	220	LC1 F185
132	207	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y	NS250 MA (1)	220	LC1 F265
160	257	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y	NS400 MA (1)	320	LC1 F400
220	310	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y	NS400 MA (1)	320	LC1 F400
250	360	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y	NS630 MA (1)	500	LC1 F500
315	460	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y	NS630 MA (1)	500	LC1 F500
400	540	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 F630
450	630	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 F800
500	680	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 BL33
630	850	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y	NS1000L Micrologic 5.0	1000	LC1 BP33
800	1100	ATS 48M12Y	-	NS1250 (1) Micrologic 5.0 (2)	1250	LC1 BP33

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączenia (patrz tabela poniżej)
 (2) Koordinacja typu 2 jest możliwa, jeżeli rozrusznik jest odbezpieczony bezpiecznikami szybkimi, które nie są omijane po zakończeniu rozruchu.

Połączenia bezpieczników szybkich (niezbędne dla koordynacji typu 2) i rozruszników

Rozrusznik	Bezpieczniki szybkie			
Referencja	Referencja	Rozmiar	Zakres A	I _{Δt} kA ² .s
A1	Q3			
ATS 48D17Y	DF3 ER50	14 x 51	50	2.3
ATS 48D22Y i ATS 48D32Y	DF3 FR80	22 x 58	80	5.6
ATS 48D38Y i ATS 48D47Y	DF3 FR100	22 x 58	100	12
ATS 48D62Y i ATS 48D75Y	DF4 00125	00	125	45
ATS 48D88Y i ATS 48C11Y	DF4 00160	00	160	82
ATS 48C14Y i ATS 48C17Y	DF4 30400	30	400	120
ATS 48C21Y do ATS 48C32Y	DF4 31700	31	700	490
ATS 48C41Y	DF4 33800	33	800	490
ATS 48C48Y i ATS 48C59Y	DF4 331000	33	1000	900
ATS 48C66Y	DF4 2331400	2 x 33	1400	1200
ATS 48C79Y	DF4 441600	44	1600	1600
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	DF4 442200	44	2200	4100
Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2				
Starter	I _q (kA)			
ATS 48D17Y	50			
ATS 48D22Y do ATS 48D47Y	20			
ATS 48D62Y i ATS 48D75Y	50			
ATS 48D88Y	40			
ATS 48C11Y do ATS 48C32Y	50			
ATS 48C41Y	40			
ATS 48C48Y do ATS 48C79Y	50			
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	85			

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Silnik		Rozrusznik		Wyłącznik	Zakres	Stycznik	Rozłącznik lub odłącznik	Bezpieczniki aM		Rozmiar	Zakres
kW	A	Klasa 10 Normalne warunki	Klasa 20 Ciężkie warunki	Telemecanique Merlin Gerin	A			Referencja Bez wybijaka	Z wybijakiem		A
M1		A1		Q1	KM1, KM2, KM3						
11	12.1	-	ATS 48D17Y	NS100● MA (1) NS80H MA	12.5 12.5	LC1 D18	GK1 FK	DF2 FA16	DF3 FA16	22 x 58	16
15	16.5	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y	NS100● MA (1) NS80H MA	25 25	LC1 D25	GK1 FK	DF2 FA20	DF3 FA20	22 x 58	20
18.5	20.2	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50 50	LC1 D32	GK1 FK	DF2 FA25	DF3 FA25	22 x 58	25
22	24.2	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50 50	LC1 D40	GK1 FK	DF2 FA32	DF3 FA32	22 x 58	32
30	33	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50 50	LC1 D40	GK1 FK	DF2 FA40	DF3 FA40	22 x 58	40
37	40	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y	NS100● MA (1) NS80H MA	50 50	LC1 D65	GK1 FK	DF2 FA50	DF3 FA50	22 x 58	50
45	49	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D80	-	-	-	-	-
55	58	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y	NS100● MA (1)	100	LC1D-115	-	-	-	-	-
75	75.5	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y	NS100● MA (1)	100	LC1D-115	-	-	-	-	-
90	94	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y	NS160● MA (1)	150	LC1D-150	-	-	-	-	-
110	113	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y	NS160● MA (1)	150	LC1D-150	-	-	-	-	-
160	165	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y	NS250● MA (1)	220	LC1F-265	-	-	-	-	-
200	203	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y	NS400● MA (1)	320	LC1F-330	-	-	-	-	-
250	253	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y	NS400● MA (1)	320	LC1F-400	-	-	-	-	-
315	321	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y	NS630● MA (1)	500	LC1F-500	-	-	-	-	-
400	390	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F630	-	-	-	-	-
500	490	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y	NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 BL33	-	-	-	-	-
				C801● (1) STR35 ME	800	LC1 BL33	-	-	-	-	-
560	549	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y	NS630b● (1) Micrologic 5.0	630	LC1 BL33	-	-	-	-	-
				C801● (1) STR35 ME	800	LC1 BL33	-	-	-	-	-
630	605	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y	NS800● (1) Micrologic 5.0	800	LC1 BP33	-	-	-	-	-
				C801● (1) STR35 ME	800	LC1 BP33	-	-	-	-	-
710	694	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y	NS800● (1) Micrologic 5.0	800	LC1 BP33	-	-	-	-	-
				C801● (1) STR35 ME	800	LC1 BP33	-	-	-	-	-
900	880	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y	NS1000● (1) Micrologic 5.0	1000	LC1 BR33	-	-	-	-	-
				C1001L STR35 ME	1000	LC1 BR33	-	-	-	-	-
950	1000	ATS 48M12Y	-	NS1250● (1) Micrologic 5.0	1250	LC1 BR33	-	-	-	-	-
				C1251● (1) STR35 ME	1250	LC1 BR33	-	-	-	-	-

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączenia (patrz tabela poniżej)

Zdolność wyłączenia wyłączników zgodnie z normą IEC 60947-2		Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2			
Starter	Iq (kA)	690 V		Icu (kA)	
ATS 48D17Y i ATS 48C32Y	50	GV2 L20, GV2 L22, GV2 L32		4	
ATS 48C41Y do ATS 48M12Y	70	GK3 EF40, GK3 EF65, GK3 EF80, NS80		6	
		690 V		Icu (kA)	
		N	H	L	
		NS100	8	10	75
		NS160, NS250	8	10	20
		NS400	10	20	75
		NS630	10	20	35
		NS800, NS1000	30	42	25
		NS1250	30	42	-
		C801, C1001	25	40	60
		C1251	25	40	-

Składniki do wspólnego zastosowania zgodnie z IEC 60947-4-1 i IEC 60947-4-2

(patrz schematy na stronach 26 do 31)

Połączenie wyłącznika, stycznika, rozrusznika

Silnik		Rozrusznik (1)		Wyłącznik	Rating A	Stycznik
kW	A	Class 10 Standard applications	Class 20 Severe applications	Telemecanique Merlin Gerin		
M1		A1		Q1		KM1, KM2, KM3
11	12.1	–	ATS 48D17Y	NS100● MA (1)	12.5	LC1 D80
15	16.5	ATS 48D17Y	ATS 48D22Y	NS100● MA (1)	25	LC1 D80
18.5	20.2	ATS 48D22Y	ATS 48D32Y	NS100● MA (1)	50	LC1 D80
22	24.2	ATS 48D32Y	ATS 48D38Y	NS100● MA (1)	50	LC1 D80
30	33	ATS 48D38Y	ATS 48D47Y	NS100● MA (1)	50	LC1 D80
37	40	ATS 48D47Y	ATS 48D62Y	NS100● MA (1)	50	LC1 D80
45	49	ATS 48D62Y	ATS 48D75Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D115
55	58	ATS 48D75Y	ATS 48D88Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D115
75	75.5	ATS 48D88Y	ATS 48C11Y	NS100● MA (1)	100	LC1 D115
90	94	ATS 48C11Y	ATS 48C14Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F265
110	113	ATS 48C14Y	ATS 48C17Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F265
160	165	ATS 48C17Y	ATS 48C21Y	NS 400● MA (1)	320	LC1 F265
200	203	ATS 48C21Y	ATS 48C25Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F400
250	253	ATS 48C25Y	ATS 48C32Y	NS400● MA (1)	320	LC1 F500
315	321	ATS 48C32Y	ATS 48C41Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F500
400	390	ATS 48C41Y	ATS 48C48Y	NS630● MA (1)	500	LC1 F630
500	490	ATS 48C48Y	ATS 48C59Y	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 BL33
560	549	ATS 48C59Y	ATS 48C66Y	NS630bL Micrologic 5.0	630	LC1 BL33
630	605	ATS 48C66Y	ATS 48C79Y	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 BP33
710	694	ATS 48C79Y	ATS 48M10Y	NS800L Micrologic 5.0	800	LC1 BP33
900	880	ATS 48M10Y	ATS 48M12Y	NS1000L Micrologic 5.0	1000	LC1 BR33
950	1000	ATS 48M12Y	–	NS1250● (1) Micrologic 5.0 (2)	1250	LC1 BR33

(1) Należy zamienić ● na N, H, L w zależności od zdolności wyłączania (patrz tabela poniżej)
(2) Koordynacja typu 2 jest możliwa, jeżeli rozrusznik jest zabezpieczony bezpiecznikami szybkimi, które nie są omijane po zakończeniu rozruchu.

Połączenia bezpieczników szybkich (niezbędne dla koordynacji typu 2) i rozruszników

Rozrusznik Referencja	Bezpieczniki szybkie			
	Referencja	Rozmiar	Zakres A	I _t kA ² .s
A1	Q3			
ATS 48D17Y	DF3 ER50	14 x 51	50	2.3
ATS 48D22Y i ATS 48D32Y	DF3 FR80	22 x 58	80	5.6
ATS 48D38Y i ATS 48D47Y	DF3 FR100	22 x 58	100	12
DF3 ER50	DF4 00125	00	125	45
ATS 48D88Y i ATS 48C11Y	DF4 00160	00	160	82
ATS 48C14Y i ATS 48C17Y	DF4 30400	30	400	120
ATS 48C21Y do ATS 48C32Y	DF4 31700	31	700	490
ATS 48C41Y	DF4 33800	33	800	490
ATS 48C48Y i ATS 48C59Y	DF4 331000	33	1000	900
ATS 48D17Y	DF4 2331400	2 x 33	1400	1200
ATS 48C79Y	DF4 441600	44	1600	1600
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	DF4 442200	44	2200	4100

Maksymalny oczekiwany prąd zwarcia zgodnie z normą IEC 60947-4-2

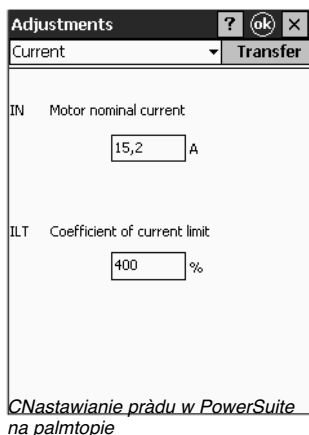
Starter	I _q (kA)
ATS 48D17Y	50
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	15
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	20
ATS 48D62Y i ATS 48D75Y	50
ATS 48D88Y	20
ATS 48C11Y do ATS 48C32Y	50
ATS 48C41Y	25
ATS 48C48Y do ATS 48C79Y	50
ATS 48M10Y i ATS 48M12Y	85

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Spis funkcji

	Zobacz strony
Nastawy fabryczne rozrusznika	42
Adjustment functions	Zobacz strony
Prąd znamionowy silnika (maksymalny prąd ciągły)	43
Ograniczanie prądu	43
Czas rampy przyspieszania	43
Początkowy moment rozruchowy	43
Wybór typu zatrzymania	43
Funkcje zabezpieczeń	Zobacz strony
Obliczane zabezpieczenie cieplne silnika	44
Kasowanie stanu cieplnego silnika	44
Zabezpieczenie cieplne silnika z czujnikami PTC	44
Zabezpieczenie cieplne rozrusznika	44
Zabezpieczenie przed niedociążeniem silnika	45
Wykrywanie przekroczenia czasu rozruchu	45
Prądowe zabezpieczenie przeciążeniowe	45
Wykrywanie zmiany kierunku wirowania faz zasilania	45
Czas przed restartem	45
Wykrywanie zaniku fazy silnika	45
Restart automatyczny	45
Zaawansowane funkcje nastawiania	Zobacz strony
Ograniczanie momentu	46
Zwiększenie poziomu napięcia	46
Podłączenie rozrusznika do zacisków trójkąta silnika	46
Próby z silnikiem niskiej mocy	46
Aktywacja funkcji kaskadowej	46
Częstotliwość napięcia zasilania	46
Kasowanie kWh lub czasu pracy	46
Powrót do nastaw fabrycznych	46
Funkcje nastaw drugiego silnika	47
Funkcje komunikacyjne	47
Zaawansowane rozwiązanie dialogu PowerSuite	47
Funkcje kontrolne i pomiarowe	47
Funkcje wejść cyfrowych	Zobacz strony
Sterowanie 2-przewodowe / 3-przewodowe	48
Zatrzymanie wybiegiem	48
Błąd zewnętrzny	48
Wstępne nagrzanie silnika	48
Wymuszenie sterowania lokalnego	48
Wstrzymanie wszystkich zabezpieczeń	48
Kasowanie błędu cieplnego silnika	48
Aktywacja funkcji kaskadowej	48
Kasowanie wszystkich błędów	48
Funkcje wyjść cyfrowych	49
Funkcje przekaźników i wyjścia analogowego	49
Tabela kompatybilności funkcji	49



Nastawy fabryczne rozrusznika

Rozrusznik jest dostarczany jako gotowy do użycia w większości aplikacji. Ma następujące funkcje skonfigurowane na wartości domyślne:

- prąd znamionowy silnika (w zależności do typu rozrusznika),
- ograniczanie prądu: 400%,
- czas rampy przyspieszania: 15 s,
- początkowy moment rozruchowy: 20%,
- wybór typu zatrzymania: zatrzymanie wybiegiem,
- zabezpieczenie cieplne silnika: klasa 10,
- czas przed restartem: 2s,
- próg zaniku fazy silnika: 10%,
- częstotliwość napięcia zasilania: automatycznie,
- wejścia cyfrowe RUN i STOP: wybór sterowania 2-przewodowego lub 3-przewodowego przez oprzewodowania
- wejście cyfrowe LI3: wymuszenie zatrzymania wybiegiem,
- wejście cyfrowe LI4: sterowanie lokalne (wyłączone łącze szeregowe),
- wyjście cyfrowe LO1: alarm cieplny silnika,
- wyjście cyfrowe LO2: silnik zasilony,
- przekaźnik wyjściowy R1: przekaźnik błędu,
- relay output R3: motor powered,
- wyjście analogowe: prąd silnika.

Funkcje nastawiania

■ Prąd znamionowy silnika (maksymalny prąd ciągły)

Znamionowy prąd rozrusznika może być dopasowany do znamionowego prądu silnika pokazanego na tabliczce znamionowej.

Zakres nastawiania: 0,4 do 1,3 znamionowego prądu silnika.

■ Ograniczanie prądu

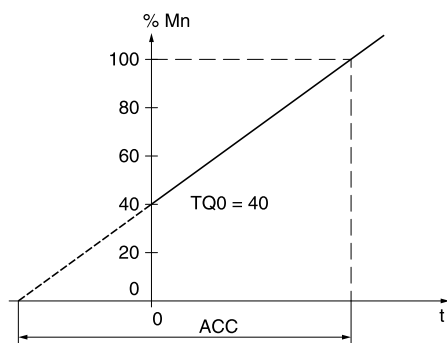
Maksymalny prąd rozruchowy może być nastawiany. Zakres nastawiania: 150% do 700% nastawionego znamionowego prądu silnika i ograniczony do 500% maksymalnego prądu ciągłego określonego dla typu rozrusznika.

■ Czas rampy przyspieszania

Podczas rozruchu Altistart dostarcza do silnika rampę momentu. Czas ustawiony (ACC) odpowiada czasowi trwania rampy do osiągnięcia momentu znamionowego (rozpoczynając od 0). Zakres nastawiania: 1 do 60 s.

■ Początkowy moment rozruchowy

Początkowy moment rozruchowy TQ0 dostarczany do silnika służy do bezwzględnie pokonania początkowego momentu oporowego. Zakres nastawiania: 0 do 100% znamionowego momentu silnika.



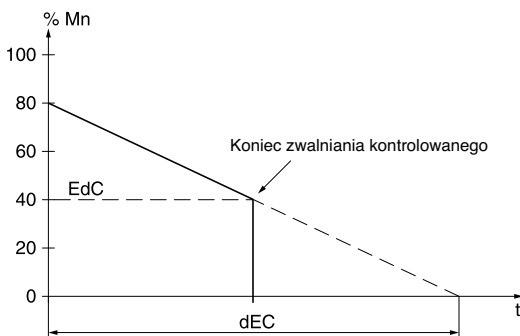
Rampa przyspieszania o czasie ACC z początkowym momentem rozruchowym TQ0=40% znamionowego momentu silnika

■ Wybór typu zatrzymania

Wybrać można trzy typy zatrzymania:

□ Zatrzymanie z wybiegiem silnika

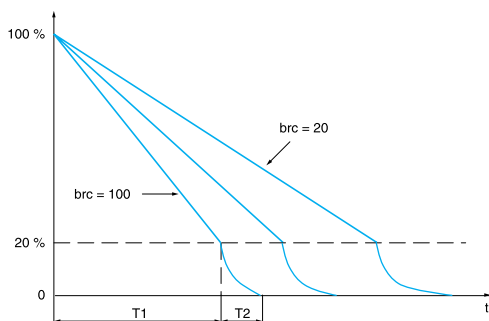
□ **Zatrzymanie silnika z kontrolą momentu (aplikacje pompowe).** Ten typ zatrzymania umożliwia pompie odśrodkowej stopniowe zmniejszanie prędkości na rampie, żeby uniknąć nagłego zatrzymania. Może być używany w aplikacjach hydraulicznych stanów przejściowych znacząco ograniczyć udary ciśnienia. Czas rampy zwalniania (dEC) może być nastawiany. Podczas zwalniania, od pewnej niskiej prędkości zmniejszająca się wydajność pompy staje się nieistotna. Kontynuowanie dalszego zmniejszania prędkości nie służy już żadnemu celowi. Można ustawić próg momentu (EdC), przy którym silnik zmieni tryb zatrzymania na wybieg. Unika się niepotrzebnego nagrzewania silnika i pompy.



Zmniejszanie prędkości z kontrolą momentu w czasie dEC, z progiem EdC, przy którym następuje zmiana trybu na zatrzymanie wybiegiem. EdC=40% znamionowego

□ Hamowanie dynamiczne silnika (zastosowanie: zatrzymanie maszyn o dużej bezwładności)

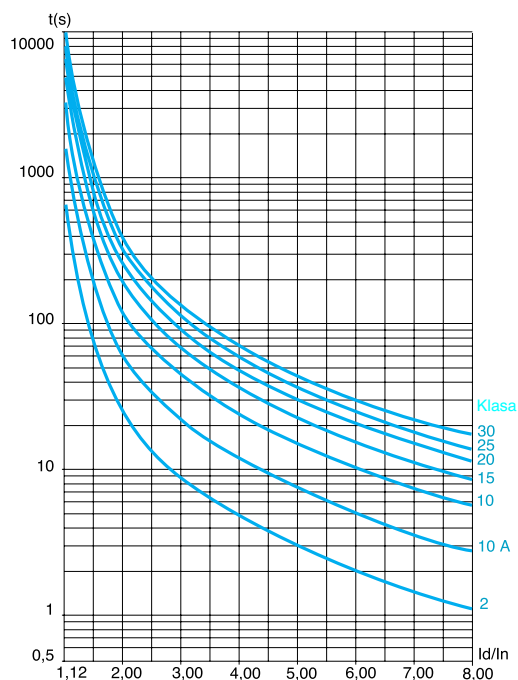
Ten typ zatrzymania służy do zmniejszania prędkości silnika, jeżeli jest duża bezwładność. Poziom momentu hamowania (brc) może być nastawiany. Czas hamowania dynamicznego (T1) odpowiada czasowi zwalniania prędkości od 100% do 20% prędkości znamionowej silnika. Aby poprawić hamowanie przy końcu zwalniania, rozrusznik wstrzykuje prąd stały nastawiony czas (T2).



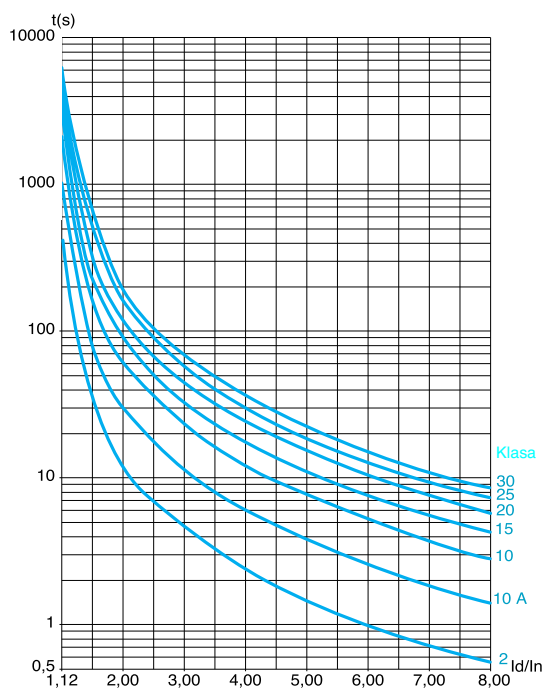
Zatrzymanie z hamowaniem dynamicznym przy różnych poziomach momentu hamującego brc

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania



Charakterystyki zabezpieczenia cieplnego silnika



Charakterystyki zabezpieczenia cieplnego silnika (stan ciepły)

Funkcje zabezpieczeń

Altistart 48 oferuje funkcje zabezpieczeń silnika i maszyny

■ Obliczane zabezpieczenie cieplne silnika

Rozrusznik w sposób ciągły oblicza przyrost temperatury silnika na podstawie nastawionego prądu znamionowego i aktualnego prądu pobieranego. Aby dostosować Altistart do indywidualnych zastosowań, proponowane są klasy zabezpieczeń zgodnie z normą IEC 60947-4-2: klasa 30, klasa 25, klasa 20 (ciężkie warunki pracy), klasa 15, klasa 10 (normalne warunki pracy), klasa 10A, podklasa 2. Każda klasa zabezpieczeń jest definiowana dla następujących warunków rozruchu silnika:

- rozruch zimny bez błędu termicznego (odpowiada ustabilizowanemu stanowi cieplnemu silnika, silnik wyłączony),
- - rozruch ciepły bez błędu termicznego (odpowiada ustabilizowanemu stanowi cieplnemu silnika, silnik obciążony mocą znamionową).

Zabezpieczenie cieplne silnika może być wyłączone.

Po zatrzymaniu silnika lub wyłączeniu rozrusznika, stan cieplny jest ciągle obliczany, jeżeli zasilony jest obwód sterowania. Kontrola stanu termicznego zapobiega restartowi silnika, jeśli przyrost temperatury jest zbyt wysoki. Jeżeli stosowane są silniki specjalne, dla których nie ma odpowiedniej charakterystyki zabezpieczenia cieplnego, należy zapewnić zewnętrzne zabezpieczenie cieplne za pomocą czujników PTC lub przekaźników przeciążeniowych. Rozrusznik ma fabrycznie nastawione zabezpieczenie cieplne na klasę 10. Charakterystyki określają czas wyzwalania w zależności od stosunku prądu rozruchowego I_d i (nastawionego) prądu znamionowego silnika I_n .

Czas wyzwalania (zimny)

Czas wyzwalania dla normalnych warunków pracy (klasa 10)			Czas wyzwalania dla ciężkich warunków pracy (klasa 20)		
$I_s = 3 I_n$	$I_s = 4 I_n$	$I_s = 5 I_n$	$I_s = 3.5 I_n$	$I_s = 4 I_n$	$I_s = 5 I_n$
46 s	23 s	15 s	63 s	48 s	29 s

Czas wyzwalania (ciepły)

Czas wyzwalania dla normalnych warunków pracy (klasa 10)			Czas wyzwalania dla ciężkich warunków pracy (klasa 20)		
$I_s = 3 I_n$	$I_s = 4 I_n$	$I_s = 5 I_n$	$I_s = 3.5 I_n$	$I_s = 4 I_n$	$I_s = 5 I_n$
23 s	12 s	7.5 s	32 s	25 s	15 s

■ Kasowanie stanu cieplnego silnika

Aktywacja funkcji kasowania do 0 obliczonego przez rozrusznik stanu cieplnego silnika.

■ Zabezpieczenie cieplne silnika z czujnikami PTC

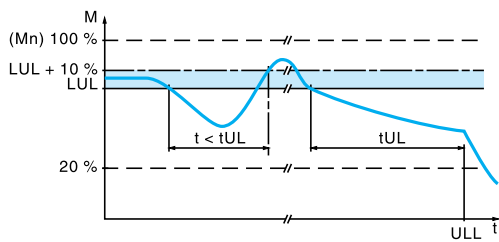
Rozrusznik umożliwia przetwarzanie sygnału czujników PTC, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania urządzeń zewnętrznych. Błąd lub alarm "zadziałania czujników termicznych PTC" może być wskazywany za pomocą skonfigurowanego wyjścia cyfrowego lub przekazywany przez łącze szeregowe. Funkcja może być wyłączona. Nota: funkcje "zabezpieczenia cieplnego czujnikami PLC" i "obliczanego zabezpieczenia cieplnego" są niezależne i mogą być aktywne jednocześnie.

■ Wentylacja rozrusznika

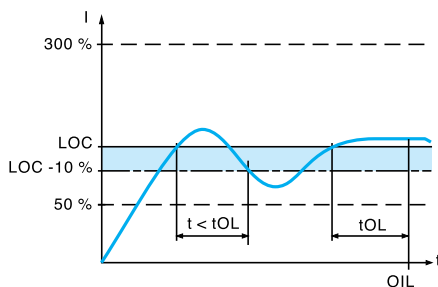
Wentylator chłodzący w rozruszniku jest załączany, gdy temperatura radiatora przekroczy 50°C . Wyłącza się, gdy temperatura spadnie do 40°C .

■ Zabezpieczenie cieplne rozrusznika

Rozrusznik jest zabezpieczony cieplnie przed przeciążeniami za pomocą analogowego czujnika temperatury.



Wykrywanie niedociążenia silnika (ULL)



Wykrywanie prądu przeciążenia silnika (OIL)

Funkcje zabezpieczeń (kontynuacja)**■ Zabezpieczenie przed niedociążeniem silnika**

Rozrusznik wykrywa niedociążenia silnika, jeżeli moment silnika spadnie poniżej ustawionego progu momentu (LUL), przez określony (nastawiony) czas (tUL). Próg niedociążenia może być ustawiany w zakresie 20% do 100% znamionowego momentu silnika. Dozwolony czas niedociążenia może być ustawiony w zakresie 1 do 60 s. Funkcja wykrywania może wywoływać alarm lub błąd. Funkcja wykrywania może być wyłączona. Alarm "wykrycie niedociążenia silnika" może być wskazywany za pomocą skonfigurowanego wyjścia cyfrowego i / lub przekazywany przez łącze szeregowo w danych o stanie rozrusznika. Błąd "wykrycie niedociążenia silnika" (ULF) blokuje rozrusznik i może być przekazywany przez łącze szeregowo.

■ Wykrywanie przekroczenia czasu rozruchu

Ta funkcja zabezpieczeń może być użyta do wykrywania rozruchu w niekorzystnych warunkach. Przykłady takich warunków: zablokowanie wirnika lub niemożność osiągnięcia znamionowej prędkości obrotowej. Jeżeli rozruch trwa dłużej niż nastawiana wartość czasu (od 10 s do 999 s), rozrusznik przechodzi w tryb błędu. Funkcja może być wyłączona.

■ Prądowe zabezpieczenie przeciążeniowe

Rozrusznik wykrywa prąd przeciążenia, jeżeli prąd silnika przekroczy nastawiony próg nadprądowy (LOC), przez określony (nastawiony) czas (tOL). Próg nadprądowy może być nastawiony w zakresie od 50% do 300% znamionowego prądu silnika.

Dozwolony czas przeciążenia może być ustawiony w zakresie 0,1 do 60 s.

Ta funkcja może być aktywna tylko w stanie ustalonym.

Funkcja wykrywania może wywoływać alarm lub błąd. Może być także wyłączona. Alarm "wykrycie prądu przeciążenia" może być wskazywany za pomocą skonfigurowanego wyjścia cyfrowego i / lub przekazywany przez łącze szeregowo.

Błąd "wykrycie prądu przeciążenia" (OLC) blokuje rozrusznik i może być przekazywany przez łącze szeregowo w danych o stanie rozrusznika.

■ Wykrywanie zmiany kierunku wirowania faz zasilania

Ta funkcja może być użyta do wykrywania kierunku wirowania faz silnika oraz, jeżeli jest to możliwe, do wskazywania błędu, gdy kierunek wirowania jest odwrócony.

■ Czas przed restartem

Ta funkcja może być użyta do kilku kolejnych rozruchów, które mogą spowodować:

- niedozwolone przegrzanie ciepłota aplikacji,
- błąd termiczny, który do skasowania będzie wymagał pracy obsługi technicznej,
- duże prądy (przy odwróconym kierunku wirowania) lub powtarzanie (polecenia "run/stop").

Po poleceniu zatrzymania, silnik może restartować dopiero, gdy upłynie nastawiony czas opóźnienia.

Silnik jest uruchamiany po upływie czasu opóźnienia, gdy jest nadal ważne polecenie startu lub zostanie wydane nowe polecenie.

Zakres nastawiania: 0 do 999 s.

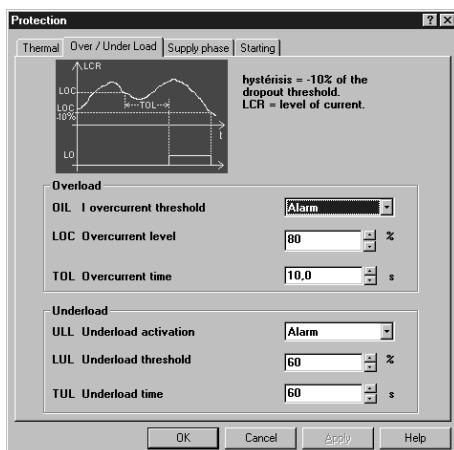
■ Wykrywanie zaniku fazy silnika

Funkcja może być zastosowana do dostosowania czułości zabezpieczenia wykrywającego zanik prądu lub zbyt niski prąd w jednej z trzech faz silnika przez co najmniej 0,5 s lub we wszystkich trzech fazach przez co najmniej 0,2 s. Wartość minimalnego poziomu prądu można nastawić w zakresie od 5% do 10% znamionowego prądu rozrusznika.

■ Restart automatyczny

Po zablokowaniu na skutek błędu, funkcja zezwala na sześć prób restartu w odstępach czasu 60 s, jeżeli błąd zaniknie i polecenie startu jest ciągle obecne. Po sześciu próbach, rozrusznik zostaje zablokowany, a błąd będzie musiał być skasowany przed ponownym zezwoleniem restartu.

Jeżeli funkcja jest aktywna, przekaźnik błędu pozostaje wzbudzony, gdy wykryte są błędy zaniku fazy zasilania, zaniku fazy silnika lub przekroczenia dopuszczalnego zakresu częstotliwości zasilania. Funkcja może być stosowana tylko ze sterowaniem 2-przewodowym.



Konfigurowanie przeciążenia i niedociążenia rozrusznika za pomocą oprogramowania PowerSuite na komputer

Zaawansowane funkcje nastawiania

■ Ograniczanie momentu

Funkcja przeznaczona przede wszystkim aplikacji o wysokiej bezwładności i stałym momencie obciążenia (taśmociągi), ogranicza rampę momentu do wartości zadanej.

Np. funkcja może być użyta dla ograniczenia momentu w czasie rozruchu do wartości stałej.

Zakres nastawiania: 10% do 200% znamionowego momentu silnika.

■ Zwiększenie poziomu napięcia

Funkcja może być użyta do pokonania momentu "ruszenia" (zjawiska spowodowanego tarcie spoczynkowe lub ruchem mechanicznym). Po wysłaniu polecenia startu, rozrusznik dostarcza do silnika ustaloną wartość napięcia przez ograniczony czas, nim nastąpi normalny rozruch. Funkcja może być wyłączona.

Nastawia wartości napięcia zmienia się w zakresie od 50% do 100% znamionowego napięcia silnika.

■ Podłączenie rozrusznika do zacisków trójkąta silnika

Rozruszniki ATS48pppQ mogą być podłączone szeregowo z uzwojeniami silnika połączonych w trójkąt. Ten rodzaj podłączeń zmniejsza prąd rozrusznikarazy, co umożliwia zastosowanie rozrusznika o niższym prądzie znamionowym. Prąd znamionowy, nastawy ograniczenia prądu, jak również prąd wyświetlany podczas pracy są wartościami bezpośrednimi i są pokazane na silniku. Dla tej aplikacji funkcje hamowania i zatrzymania z kontrolą momentu są nieaktywne. Możliwe jest tylko zatrzymanie wybiegiem. Jeżeli funkcja jest wybrana, zakresy nastawiania znamionowego prądu silnika i prądu ograniczania znamionowego są mnożone przez 3. Funkcja ta nie jest kompatybilna z następującymi funkcjami: wykrywanie zaniku fazy silnika, wstępne nagrzanie silnika, kaskada, kontrolowane zatrzymania i hamowanie dynamiczne.

Dla tego typu konfiguracji należy stosować schematy zalecane na stronie 28.

■ Próby z silnikiem niskiej mocy

Funkcja ta może być używana do prób rozrusznika z silnikiem, którego moc jest znacznie mniejsza niż moc rozrusznika. Może być używana np. do sprawdzenia podłączeń elektrycznych urządzenia.

Funkcja jest automatycznie odwoływana po wyłączeniu rozrusznika.

Po kolejnym załączeniu rozrusznika, rozrusznik powraca do swojej konfiguracji początkowej.

■ Aktywacja funkcji kaskadowej

Funkcja ta może być stosowana do kaskadowego rozruchu i zwalniania kilku silników za pomocą jednego rozrusznika.

Żeby zyskać maksimum korzyści z kontroli momentu, wskazane jest stosowanie silników o stosunku mocy od 0.5 do 1.

Schemat oprzewodowania funkcji kaskady silników pokazany jest na stronie 30. Funkcja ta nie jest kompatybilna z następującymi funkcjami: wstępne nagrzanie silnika, podłączenie do zacisków trójkąta silnika.

■ Częstotliwość napięcia zasilania

Z tą funkcją mogą być wybrane następujące częstotliwości:

- 50 Hz. Tolerancja kontroli błędu częstotliwości: 20%,
- 60 Hz. Tolerancja kontroli błędu częstotliwości: 20%,
- automatyczne wykrywanie częstotliwości napięcia zasilania przez rozrusznik. Tolerancja kontroli błędu częstotliwości: 6%.

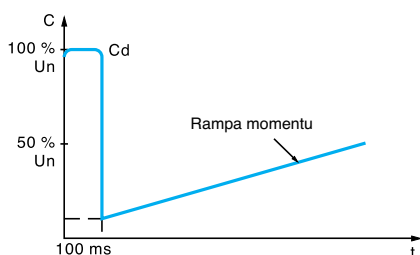
□ 50 Hz lub 60 Hz jest zalecane, jeżeli zasilanie jest dostarczane przez zestaw generatora, pozwalając mu na wysoką tolerancję.

■ Kasowanie kWh lub czasu pracy

Funkcja ustawia pomiar zużytej energii (kWh) lub czasu pracy na wartość 0. Obliczanie wartości jest uaktywniane po wysłaniu sygnału kasowania.

■ Restart automatyczny

Funkcja może być użyta dla kasowania każdej nastawy do wartości początkowej (nastawy fabryczne rozrusznika, patrz strona 42).



Zastosowanie zwiększenia napięcia do wartości równej 100% znamionowego napięcia silnika.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Funkcje nastaw drugiego silnika

Aby mieć dostęp do funkcji nastaw drugiego silnika, należy jedno wejście cyfrowe przyporządkować do funkcji drugiego zestawu parametrów silnika. Nastawiane funkcje i zakresy są identyczne dla obu zestawów parametrów silnika.

Nastawy są następujące (patrz strona 43):

- prąd znamionowy silnika,
- ograniczanie prądu,
- czas rampy przyspieszania,
- początkowy moment rozruchowy,
- czas rampy zwalniania,
- próg przełączania zwalniania kontrolowanego na zatrzymanie wybiegiem,
- maksymalny moment graniczny.

Funkcje komunikacyjne

Altistart 48 dostarczany jest z wielowęzłowym łączem szeregowym RS 485 z protokołem Modbus jako standard. Łącze szeregowe jest konfigurowane w menu Configuration:

- adres rozrusznika, który może być ustawiany w zakresie do 0 do 31,
- prędkość transmisji, która może być ustawiona na: 4800, 9600 lub 19200 b/s,
- format danych. Mogą być wybrane poniższe formaty danych:
 - 8 bitów danych, kontrola nieparzystości, 1 bit stopu,
 - 8 bitów danych, kontrola parzystości, 1 bit stopu,
 - 8 bitów danych, bez parzystości, 1 bit stopu,
 - 8 bitów danych, bez parzystości, 2 bity stopu..
- czas przerwy, który może być ustawiony w zakresie 1 s do 60 s.

Zaawansowane rozwiązania dialogu PowerSuite

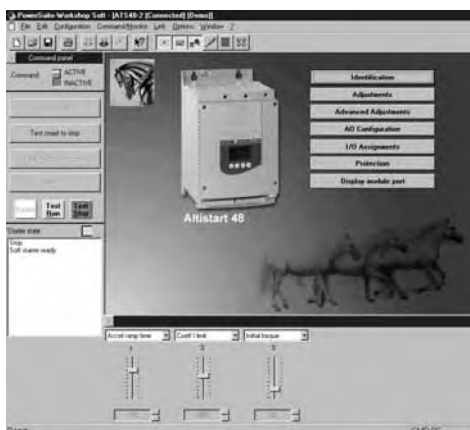
Zaawansowane rozwiązania dialogu PowerSuite (patrz strony 20 i 21) oferują następujące korzyści:

- podłączenie do rozrusznika Altistart dostęp do funkcji nastawiania, kontroli i sterowania,
- wyświetlanie komunikatów w postaci prostych tekstów w 5 językach (angielskim, francuskim, niemieckim, hiszpańskim i włoskim),
- przygotowanie i zachowanie nastaw na dysku twardym,
- porównywanie i edycja nastaw za pomocą narzędzi automatyki biurowej,
- pobieranie nastaw rozrusznika do komputera i załadowanie ich z komputera do rozrusznika.

Funkcje kontrolne i pomiarowe

Funkcje pomiarowe i kontrolne dostarczają następujących informacji:

- Cos φ , wyświetlany w zakresie 0,00 do 1,00.
- Stan cieplny silnika: 100% odpowiada stanowi cieplnemu silnika pobierającego ciągle prąd znamionowy.
- Prąd silnika: wyświetlany w A w zakresie 0 do 999 A i w kA w zakresie 1000 do 9999 A.
- Czas pracy odpowiadający całkowitej liczbie godzin pracy rozrusznika podczas nagrzewania, przyspieszania, stanu ustalonego, zwalniania kontrolowanego, hamowania i działania z ciągłym ominięciem. Jest wyświetlany w h w zakresie 0 do 999 h i kh w zakresie 1000 do 65536 h.
- Moc czynna: wyświetlana w zakresie 0 do 255%, gdzie 100% odpowiada mocy przy prądzie znamionowym i pełnym napięciu.
- Moment silnika: wyświetlany w zakresie 0 do 255%, gdzie 100% odpowiada znamionowemu momentowi silnika.
- Moc czynna pobierana: wyświetlana w kW. Wartość napięcia liniowego musi być skonfigurowana. Dokładność pomiaru zależy od różnicy napięcia skonfigurowanego i napięcia rzeczywistego.
- Energia czynna w kWh wyświetlana w PowerSuite.
- Poniższe stany rozrusznika są pokazywane na wyświetlaczu stanu aktualnego:
 - rozrusznik bez polecenia startu i nie zasilony,
 - rozrusznik bez polecenia startu i zasilony,
 - przyspieszanie / zwalnianie w trakcie,
 - praca w stanie ustalonym,
 - hamowanie w trakcie,
 - rozrusznik w trybie ograniczania prądu,
 - czas opóźnienia rozruchu nie minął.
- Ostatni błąd. Wyświetlany ostatni błąd, który się wydarzył.
- Kierunek wirowania faz. Wyświetlany jest kierunek wirowania (zgodny lub przeciwny).
- Kod blokady terminala
- Kod dostępu może służyć do zabezpieczenia dostępu do parametrów nastawiania i konfiguracji rozrusznika. Widoczne są tylko parametry kontrolne i pomiarowe.



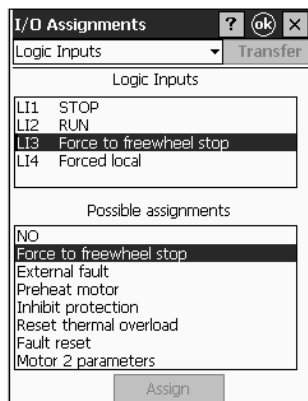
Wyświetlanie poleceń sterujących i nastawczych w PowerSuite na komputerze

Display			
Start	Status	Run	
COS	Power factor		0,90
LCR	motor current	A	51,0
LTR	Motor torque	%	100
RNT	Time since Reset	h	10000
THR	motor therm val	%	50
LAP	Active power KW	kW	500
kWh	Active power kWh	kWh	262
LFT	Last fault		No fault
THP	Mot therm prot	Class	10
PHE	Phase rot sense		No protection

Parametry pomiarowe i kontrolne w PowerSuite na palmtopie

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania



Przypisywanie wejść cyfrowych z PowerSuite na palmtopie.

Funkcje wejść cyfrowych

Rozrusznik ma 4 wejścia cyfrowe:

- **2 wejścia cyfrowe (RUN i STOP) są zarezerwowane dla poleceń** uruchamiania / zatrzymania, które mogą być wysyłane za pomocą zestyków stabilnych lub impulsowych.
 - **Sterowanie 2-przewodowe:** uruchamianie i zatrzymanie jest kontrolowane przez jedno wejście cyfrowe. Stan "1" wejścia cyfrowego steruje uruchamianiem, a stan "0" steruje zatrzymaniem.
 - **Sterowanie 3-przewodowe:** uruchamianie i zatrzymanie jest kontrolowane przez 2 oddzielne wejścia cyfrowe. Zatrzymanie następuje po otwarciu (stan "0") wejścia STOP. Impuls na wejściu RUN jest zapamiętany, aż do otwarcia wejścia STOP.

■ **2 wejścia cyfrowe (LI3 i LI4) mogą być skonfigurowane na następujące funkcje:**

- **Zatrzymanie wybiegiem:** w przypadku połączenia z poleceniem hamowania lub zatrzymania kontrolowanego, aktywacja tego wejścia cyfrowego spowoduje zatrzymanie silnika wybiegiem.
- **Błąd zewnętrzny:** umożliwia rozrusznikowi wykrycie zewnętrznego błędu użytkownika (poziom, ciśnienie, itd.). Rozrusznik przechodzi w tryb błędu, gdy zestyk zostanie otwarty.
- **Wstępne nagrzanie silnika:** służy do ochrony silnika przed zamrożeniem lub by zapobiec zmianom temperatury silnika, mogącym spowodować kondensację. Gdy wejście cyfrowe jest aktywne, nastawiony prąd płynie przez silnik, przez czas nastawiony w zakresie 0 do 999 s. Prąd nagrzewa silnik, nie powodując obracania wirnika. Funkcja ta nie jest kompatybilna z funkcjami: podłączenie do zacisków trójkąta silnika i kaskada.
- **Wymuszenie sterowania lokalnego:** jeżeli stosowane jest łącze szeregowo, funkcja ta może być użyta to zmiany sterowania sieciowego (przez łącze szeregowo) na sterowanie lokalne (za pomocą terminala)..
- **Wstrzymanie wszystkich zabezpieczeń:** umożliwia wymuszenie działania rozrusznika w trybie awaryjnym, przez zlekceważenie podstawowych błędów (np. w systemie usuwania dymu). Uwaga: ten rodzaj zastosowań unieważnia gwarancję rozrusznika.
- **Kasowanie błędu cieplnego silnika:** umożliwia zdalne kasowanie błędu.
- **Aktywacja funkcji kaskadowej:** w przypadku, gdy zabezpieczenie cieplne silnika jest wyłączone i przełącznik R1 jest skonfigurowany jako izolujący przełącznik błędu. Może być zastosowana do uruchamiania i zwalniania kilku silników, jeden po drugim, za pomocą jednego rozrusznika (zobacz schematy aplikacyjne na stronach 30 i 31).
- **Kasowanie wszystkich błędów:** umożliwia zdalne skasowanie wszystkich błędów.
- **Drugi zestaw parametrów silnika:** umożliwia wybór drugiego zestawu parametrów dla uruchamiania i zwalniania dwóch różnych silników za pomocą jednego rozrusznika.

Rozruszniki silnikowe

Altistart 48 - urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania

Funkcje wyjść cyfrowych

Rozrusznik ma 2 wyjścia cyfrowe (LO1 i LO2), które w zależności od konfiguracji, mogą służyć do zdalnego wskazywania następujących stanów i zdarzeń:

- Alarm ciepły silnika: wskazuje, że stan ciepły silnika przekroczył próg alarmowy i może służyć np. do uniemożliwienia rozruchu silnika, jeśli nie jest wystarczająca rezerwa cieplna.
- Silnik zasilony: pokazuje, że w silniku może być prąd.
- Alarm nadprądowy silnika: prąd silnika jest większy od nastawionego progu.
- Alarm niedociążenia silnika: moment silnika jest niższy od nastawionego progu.
- Alarm czujnika PTC silnika: wskazuje, że stan ciepły kontrolowany przez silnikowe czujniki PTC został przekroczony.
- Uaktywniony drugi zestaw parametrów silnika.



Przypisywanie wyjścia analogowego PowerSuite na komputerze.

Funkcje przekaźników i wyjścia analogowego

Rozrusznik ma 3 przekaźniki, z których 2 mogą być konfigurowane.

- **Koniec rozruchu - przekaźnik R2:** nie jest konfigurowany. Przekaźnik końca rozruchu steruje stycznikiem omijającym rozrusznik. Jest załączany, gdy silnik zakończy fazę rozruchu. Jest wyłączany po wysłaniu polecenia zatrzymania lub w przypadku błędu. Rozrusznik odzyskuje sterowanie, gdy wysłane jest polecenia hamowania lub zatrzymania kontrolowanego.

■ Funkcje przekaźnika R1

Przekaźnik R1 może być skonfigurowany jako:

- przekaźnik błędu: przekaźnik R1 jest załączony, gdy rozrusznik jest zasilony i nie ma błędu. Jest wyłączany, gdy zdarzy się błąd, a silnik przełącza się w tryb wybiegu.
- przekaźnik izolujący: zestyk przekaźnika R1 zamyka się po wysłaniu polecenia uruchomienia i otwiera się po wysłaniu polecenia zatrzymania, na końcu zatrzymywania kontrolowanego lub w przypadku błędu. Stycznik liniowy jest wyłączany, a silnik jest odizolowany od sieci zasilającej (zobacz schemat aplikacyjny na stronie 27).

□ Funkcje przekaźnika R3

■ Przekaźnik R3

jest konfigurowany do wskazywania tych samych stanów lub zdarzeń wyjścia cyfrowe LO1 lub LO2 (patrz powyżej).

■ Funkcje prądowego wyjścia analogowego AO

□ wyjście analogowe AO dostarcza obrazu następujących wartości: prąd silnika, moment silnika, stan ciepły silnika, cos ϕ , moc czynna.

□ z wyjściem analogowym związane są następujące nastawy:

- rodzaj dostarczanego sygnału: 0-20 mA lub 4-20 mA,
- skalowanie sygnału. Funkcja przyporządkowuje maksymalną amplitudę sygnału wyjścia analogowego (20 mA) wielokrotności znamionowej wartości parametru, która może być nastawiona w zakresie 50% do 500%.

Tablica kompatybilności funkcji

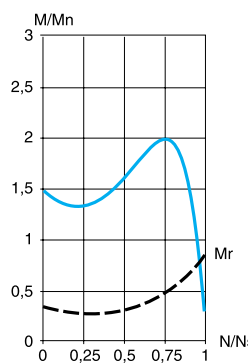
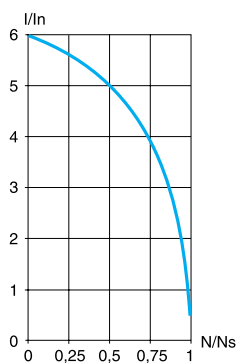
Funkcje	Zatrzymanie kontrolowane	Hamowanie dynamiczne	Wymuszenie zatrzymania wybiegiem	Zabezpieczenie cieplne	Wykrywanie zaniku fazy silnika	Podłączenie do zacisków trójkąta silnika	Próby z silnikiem niskiej mocy	Silniki w kaskadzie	Wstępne nagrzanie silnika
Zatrzymanie kontrolowane									
Hamowanie dynamiczne									
Wymuszenie zatrzymania wybiegiem									
Zabezpieczenie cieplne									(1)
Wykrywanie zaniku fazy silnika						(1)			(1)
Podłączenie do zacisków trójkąta silnika					(1)				
Próby z silnikiem niskiej mocy									
Silniki w kaskadzie									
Wstępne nagrzanie silnika				(2)	(1)				

- Funkcje kompatybilne
- Funkcje niekompatybilne
- Niemożliwe

(1) Zanik fazy silnika nie jest wykrywany.

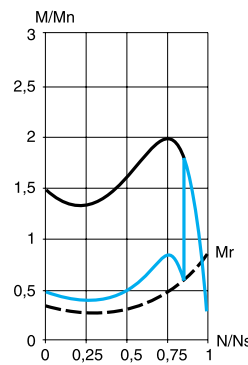
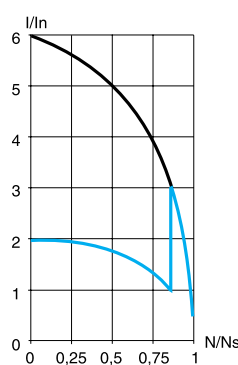
(2) Brak zabezpieczenia cieplnego podczas wstępnego nagrzewania silnika.

Rozruch bezpośredni



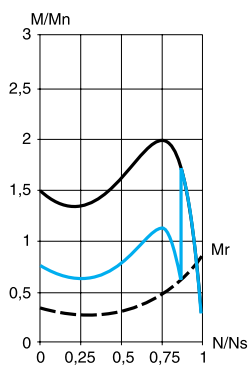
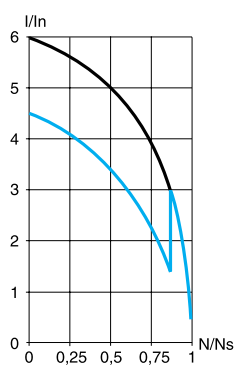
- Prąd rozruchowy: 4 do 8 krotności prądu znamionowego.
- Moment rozruchowy: 0,5 do 1,5 krotności momentu znamionowego.
- Właściwości:
 - silnik z 3 zaciskami, niska lub średnia moc,
 - rozruch pod obciążeniem
 - duży udar prądowy i spadek napięcia,
 - proste wyposażenie,
 - gwałtowne uruchomienie maszyny.
- Bez nastawiania parametrów.

Rozruch "gwiazda - trójkąt"



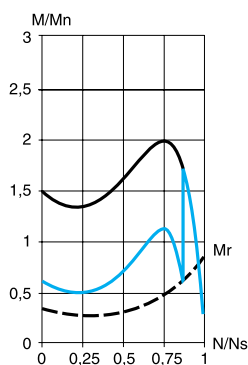
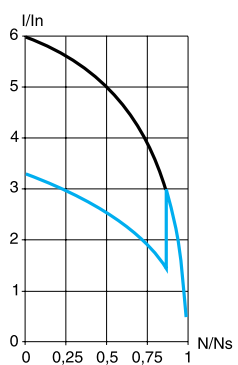
- Prąd rozruchowy: 1,8 do 2,6 krotności prądu znamionowego.
- Moment rozruchowy: 0,5 krotności momentu znamionowego.
- Właściwości:
 - silnik z 6 zaciskami,
 - rozruch bez obciążenia lub przy małym momencie obciążenia,
 - duży udar prądowy i uderzenie momentem przy przełączaniu z gwiazdy na trójkąt,
 - wyposażenie wymaga obsługi technicznej,
 - podlega naprężeniom mechanicznym przy rozruchu.
- Bez nastawiania parametrów.

Rozruch rezystorami stojana



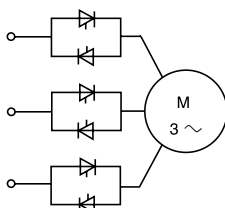
- Prąd rozruchowy: 4,5 krotności prądu znamionowego.
- Moment rozruchowy: 0,5 do 0,75 krotności prądu znamionowego.
- Właściwości:
 - silnik z 3 zaciskami, duża moc,
 - rozruch ze zwiększającym się momentem oporowym,
 - duży udar prądowy,
 - wielkowymiarowe wyposażenie wymagające obsługi technicznej,
 - podlega naprężeniom mechanicznym przy rozruchu..
- Bez nastawiania parametrów.

Rozruch autotransformatorem

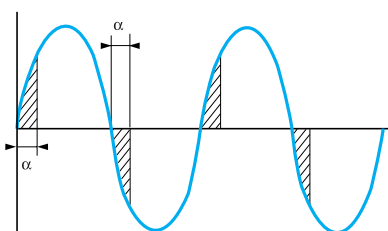


- Prąd rozruchowy: 1,7 do 4 krotności prądu znamionowego.
- Moment rozruchowy: 0,4 do 0,85 krotności prądu znamionowego.
- Właściwości:
 - silnik z 3 zaciskami, duża moc,
 - duży spadek napięcia i udar prądowy po załączeniu na pełne napięcie,
 - złożone, wielkowymiarowe wyposażenie wymagające obsługi technicznej,
 - podlega naprężeniom mechanicznym przy rozruchu.
- Bez nastawiania parametrów.

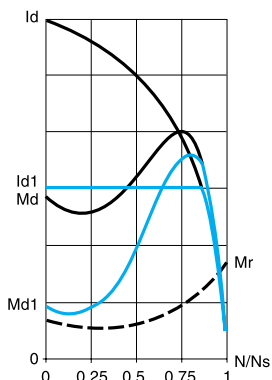
Konwencjonalny rozruch elektroniczny przez zmianę napięcia i ograniczanie prądu



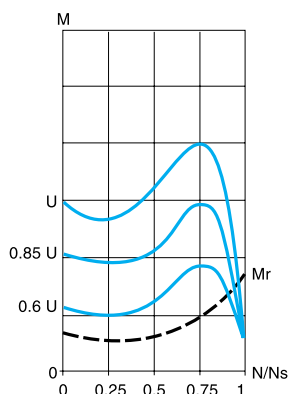
Schemat połączeń



Kąt zapłonu



Rysunek 1



Rysunek 2

■ Rozrusznik z 6 tyrystorami połączonymi przeciwobnie w każdej fazie sieci służy do zasilania trójfazowych silników asynchronicznych napięciem narastającym stopniowo przy rozruchu.

□ Zmieniając czas i kąt zapłonu tyrystorów można uzyskać napięcie zasilania, które narasta stopniowo przy stałej częstotliwości.

□ Szybkość narastania napięcia wyjściowego może być sterowana przez zadaną rampę przyspieszenia lub wartość ograniczenia prądu, lub przez oba parametry jednocześnie.

■ Rysunek 1 pokazuje zmiany momentu w zależności od prądu rozruchowego.
■ Ograniczenie prądu rozruchowego I_d do wartości zadanej I_{d1} zmniejszy moment rozruchowy M_{d1} do wartości równej stosunkowi kwadratów prądów I_d i I_{d1} .

Przykład:

Dla silnika z następującymi parametrami: $M_s = 2 M_n$ dla $I_d = 6 I_n$, ustawiono ograniczenie prądu $I_{d1} = 3 I_n$ lub $0,5 I_d$, co da moment rozruchowy: $M_{d1} = M_d \times 0,52 = 2 M_n \times 0,25 = 0,5 M_n$.

■ Rysunek 2 pokazuje charakterystykę mechaniczną silnika klatkowego w zależności od wartości napięcia zasilania. Przy stałej częstotliwości moment zmienia się proporcjonalnie do kwadratu napięcia. Stopniowe zwiększanie napięcia zapobiega chwilowym udarom prądu przy załączeniu zasilania.

Zalety rozruchu z rozrusznikiem Altistart 48

- Konwencjonalny rozruch elektroniczny
- Problemy prostowania są przyczyną:
 - naprężeń mechanicznych przy rozruchu,
 - udarów hydraulicznych przy przyspieszaniu i zwalnianiu pompy.

Konwencjonalny rozruch elektroniczny wymaga stosowania kilku progów ograniczania prądu lub kilku ramp napięcia.

Nastawy stają się skomplikowane i trzeba je modyfikować za każdym razem po zmianie obciążenia.

■ Rozruch z Altistart 48

■ Altistart 48 steruje momentem umożliwiając rozruch bez naprężeń mechanicznych i płynną kontrolą zmian ciśnienia za pomocą jednej rampy przyspieszenia.

■ Nastawy są proste i wydajne, niezależnie od obciążenia.