

VS65

Series

SOFT STARTER ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

Podręcznik instalacyjny urządzenia

Soft Starter Średniego Napięcia





Wydanie: Wrzesień 2014

VS65MTHW14AI Rev. A.

Wersja PL BTT Automatyka Sp.z o.o.

BEZPIECZEŃSTWO - SYMBOLE

Aby zmniejszyć ryzyko osobistego zranienia, porażenia prądem elektrycznym, spalenia lub zniszczenia urządzenia proszę przeczytać rozdział uważnie i zwrócić uwagę na ostrzeżenia zamieszczone w tym Podręczniku.

	WAŻNE OSTRZEŻENIE BEZPIECZEŃSTWA	Ten symbol wskazuje obecność potencjalnego niebezpieczeństwa, mogącego skutkować poważnym osobistym zranieniem, jeśli instrukcje zostaną zlekceważone lub niewłaściwie przestrzegane.
	OSTROŻNIE	Wskazuje na zagrożenie porażeniem w przypadku wystąpienia pewnych okoliczności. Szczególną uwagę należy zwrócić na obecność niebezpiecznego napięcia. Operacje serwisowe powinny być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
		Wskazuje na potencjalne zagrożenie w przypadku wystąpienia pewnych okoliczności. Przeczytaj uważnie instrukcję i postępuj dokładnie wg zamieszczonych tam wskazówek.
		Wskazuje na zagrożenie porażeniem w przypadku wystąpienia pewnych okoliczności. Szczególną uwagę należy zwrócić na obecność niebezpiecznego napięcia.

Wydanie Wrzesień 2014

Niniejsza publikacja może zawierać nieprecyzyjności techniczne lub błędy drukarskie. Informacje w niej zamieszczone będą okresowo modyfikowane, aktualizowane i włączane w następne wydania. Aby skonsultować lub ściągnąć najnowszą informację dotyczącą tego produktu proszę odwiedzić witrynę www.power-electronics.com.

STEROWANIE REWIZJAMI		
DATA	REWIZJA	OPIS
29 September 2014	A	Wydanie Pierwsze
14 October 2014	A	Tłumaczenie wersja polska

Urządzenie i jego dokumentacja techniczna jest okresowo aktualizowana. Power electronics zastrzega sobie prawo do modyfikowania całości lub części zawartości tego podręcznika bez uprzedzenia.

SPIS TREŚCI




Podręcznik instalacyjny urządzenia	1
Soft Starter Średniego Napięcia	1
1. WSTĘP	13
2. TABELA KONFIGURACJI & STANDARDOWE WIELKOŚCI ZNAMIONOWE	14
2.1. Tabela konfiguracji	14
2.2. Standardowe wielkości znamionowe	15
3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	17
3.1. Topologia	19
3.2. Zasada Działania	20
3.3. Schemat Połączeń	21
3.3.1. Schemat Połączeń Obwodu Mocy	21
3.3.2. Schemat Połączeń dla kompensacji Mocy Biernej (opcja)	22
4. WYMIARY	23
5. PRZEMIESZCZANIE, TRANSPORT ORAZ INSTALACJA	24
5.1. Parametry Środowiskowe	24
5.2. Odbiór i magazynowanie	24
5.3. Przemieszczanie i Transport	24
5.4. Wymagania instalacyjne	26
5.5. Emisja/Niewrażliwość EMC i poziom zakłóceń	26
6. DOSTĘP DO OKABLOWANIA I PRZYŁĄCZANIE	27
6.1. Zabezpieczenia Elektryczne	27
6.1.1. Zwarcie – Bezpieczniki (Opcja)	27
6.1.2. Przekaznik zabezpieczenia przed zwarcie doziemnym (Opcja)	29
6.1.3. Przepięcia	30
6.1.4. Styczniki	30
6.1.5. Ochrona Ogólna	31
6.2. Dostęp do Okablowania	31
6.3. Sekcja Mocy i zaciski PE	32
6.4. Zalecenia dotyczące Okablowania	33
OSTROŻNIE	33
6.5. Zaciski Sterowania	34
6.5.1. Prawidłowe uziemienie ekranu kabli sterujących	36
6.6. Uruchomienie w trybie on-line	36
7. INTERFEJS	37
7.1. Przyrządy i wskaźniki w górnej części drzwi	37
7.2. Wyświetlacz AlfaNumeryczny	37
7.3. Przyciski i przyrządy w dolnej części drzwi	38
7.4. Drzwi frontowe i tylne	39
BEZPIECZEŃSTWO	39
8. KONFIGURACJA, PRÓBY PRZY OBNIŻONYM NAPIĘCIU I URUCHOMIENIE ...	40
8.1. Czynności przed uruchomieniem	40
8.2. Próba przy obniżonym napięciu	40
8.2.1. Materiały	40
8.2.2. Okablowanie przed testem	41
8.2.3. Proces badania	45
8.2.4. Badanie	45

8.2.5. Zakończenie badania i przyłączenie średniego napięcia	45
8.3. Uruchomienie na średnim napięciu	46
9. PREWENCYJNA OBSŁUGA EKSPLOATACYJNA.....	47
DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE.....	49
DODATEK A. SCHEMATY ELEKTRYCZNE	51

INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA

WAŻNE!

Zasady bezpiecznego postępowania opisane zostały w tym Podręczniku z intencją pouczenia Użytkownika, co do sposobu prawidłowego użytkowania urządzenia. Z urządzeniem należy obchodzić się tak bezpiecznie jak to tylko możliwe, aby uniknąć osobistego zranienia lub zniszczenia urządzenia.

 NIEBEZPIECZEŃSTWO	 OSTROŻNIE	 ALARM
<p>NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE</p> <p>W Soft Starterach Średniego Napięcia zasilanych z sieci energetycznej występuje niebezpieczne napięcie. Czynności instalacyjne i przeglądy eksploatacyjne powinny być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Niewłaściwa instalacja silnika lub Soft Startera może prowadzić do uszkodzenia sprzętu, poważnego zranienia - z utratą życia włącznie. Postępuj zgodnie z instrukcjami zamieszczonymi w tym podręczniku, przestrzegając narodowych norm elektrycznych i aktualnych lokalnych przepisów budowy urządzeń elektrycznych.</p>	<p>ZWARCIE</p> <p>Soft Startery Średniego Napięcia nie są badane na wytrzymałość zwarciovą.</p> <p>W przypadku wystąpienia poważnego przeciążenia lub zwarcia soft starter powinien być przebadany, aby upewnić się, co do jego przydatności do dalszego użytkowania.</p>	<p>ZABEZPIECZENIA GŁÓWNE I UZIEMIENIE.</p> <p>Osoba instalująca lub użytkownik jest odpowiedzialny za prawidłowe uziemienie i zabezpieczenie przeciwzwarciowe soft startera zgodnie z narodowymi normami elektrycznymi i aktualnymi lokalnymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych.</p>



ALARM – BEZPIECZEŃSTWO – OSTROŻNIE

Przeczytaj uważnie ten Podręcznik i postępuj zgodnie z instrukcjami w nim zawartymi przed pracą z urządzeniem.

Zamieszczone tutaj instrukcje nie pokrywają wszystkich mogących wystąpić przypadków w czasie użytkowania urządzenia. Jednakże najbardziej powszechne i ważne zostały tutaj wypunktowane. Instalator powinien postępować zgodnie ze wskazówkami zawartymi w Podręczniku dbając o dobrą jakość wykonywanej pracy i przestrzegając zaleceń i ostrzeżeń przed uruchomieniem urządzenia.

Przed rozpoczęciem przeglądu eksploatacyjnego upewnij się, że soft starter jest całkowicie odłączony od zasilania i prawidłowo uziemiony.

Przed rozpoczęciem działania przeczytaj rozdział o obsłudze eksploatacyjnej. Aby wykluczyć niebezpieczeństwo porażenia wpięrcw odłącz zasilanie od wejścia urządzenia, uziemij urządzenie i zdejmij napięcie sterowania - przed rozpoczęciem prac. Etykiety ostrzegawcze powinny być umieszczone prawidłowo na zaciskach, osłonach i panelach sterowania zgodnie z lokalnymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego.

Nie podłączaj żadnego zasilania do urządzenia gdy drzwi urządzenia są otwarte.

Niedozwolona jest praca soft startera z otwartymi drzwiami.

Kiedy drzwi są prawidłowo zamknięte można podłączyć zasilanie urządzenia. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia.

Nie otwieraj drzwi soft startera poza przypadkami okresowej inspekcji, wykonując pracę przy okablowaniu urządzenia w stanie beznapięciowym.

W przeciwnym wypadku możesz doświadczyć porażenia prądem elektrycznym.



ALARM – BEZPIECZEŃSTWO – OSTROŻNIE

Kondensatory kompensacji mocy biernej.

Kondensatory do kompensacji mocy biernej powinny być podłączone do zacisków wejściowych soft startera a nie do jego wyjścia. Kondensatory te powinny być przyłączone przez dodatkowy stycznik jak to pokazano w rozdziale dotyczącym połączeń elektrycznych. Kondensatory będą przyłączane podczas normalnej pracy softstartera i będą odłączane podczas pracy po rampie przyspieszania / hamowania napędu.

W przeciwnym wypadku soft starter może zostać zniszczony.

Kiedy pracujesz z instalacją elektryczną zawsze pamiętaj o pięciu 'złoty zasadach':

1. Odłącz w sposób widoczny wszystkie źródła napięcia.
2. Zablokuj mechanicznie wszystkie dźwignie łączników załączających zasilanie.
3. Sprawdź, czy żadne napięcie nie występuje na elementach obwodu.
4. Zewrzyj i uziemij każde możliwe zaciski zasilające.
5. Oznakuj w widoczny sposób obszar w którym pracujesz.



OSTROŻNIE

Pracuj z urządzeniem mając suche dłonie.

W przeciwnym wypadku narażasz się na możliwość porażenia prądem elektrycznym.

Nie używaj kabli z uszkodzoną izolacją. Nie narażaj kabli na ścieranie, nadmierny naciąg, duże naciski lub perforację.

Nie przestrzegając tych wskazówek narażasz się na możliwość porażenia prądem elektrycznym.

Utrzymuj urządzenie w czystości zabezpieczając przed wpadaniem doń strzępków odzieży, papieru, trocin lub wiórów drzewnych, kurzu, opiłków metalicznych, lub innych ciał obcych (śrub, nakrętek, podkładek, uszczelek itp.). Sprawdź, czy warunek ten jest spełniony po ukończeniu prac instalacyjnych.

W przeciwnym przypadku istnieje możliwe ryzyko wystąpienia wypadku lub pożaru.

Zlokalizuj soft starter w miejscu nie palnym. Wszystkie materiały łatwopalne trzymaj z dala od urządzenia.

W przeciwnym przypadku istnieje ryzyko wystąpienia zagrożenia pożarem.

W przypadku uszkodzenia soft startera odłącz i uziemij wejścia zasilania urządzenia. Disconnect and earth ground the soft starter power input when the soft starter is damaged.

W przeciwnym przypadku istnieje ryzyko wystąpienia zagrożenia pożarem lub wtórnych wypadków.

Po załączeniu napięcia zasilania lub po odłączeniu tego napięcia soft starter pozostanie przez kilka minut gorący, należy więc odczekać chwilę przed rozpoczęciem pracy.

W przeciwnym przypadku występuje ryzyko zranienia lub oparzenia skóry.

W przypadku niekompletnego urządzenia, nawet jeśli jego instalacja została zakończona – nie załączaj napięcia zasilania.

W przeciwnym wypadku istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Nie zamieniaj funkcjonalności wejść i wyjść soft startera.

W przeciwnym wypadku w obwodach logicznych sterowania może wystąpić nadmiernie wysokie napięcie.



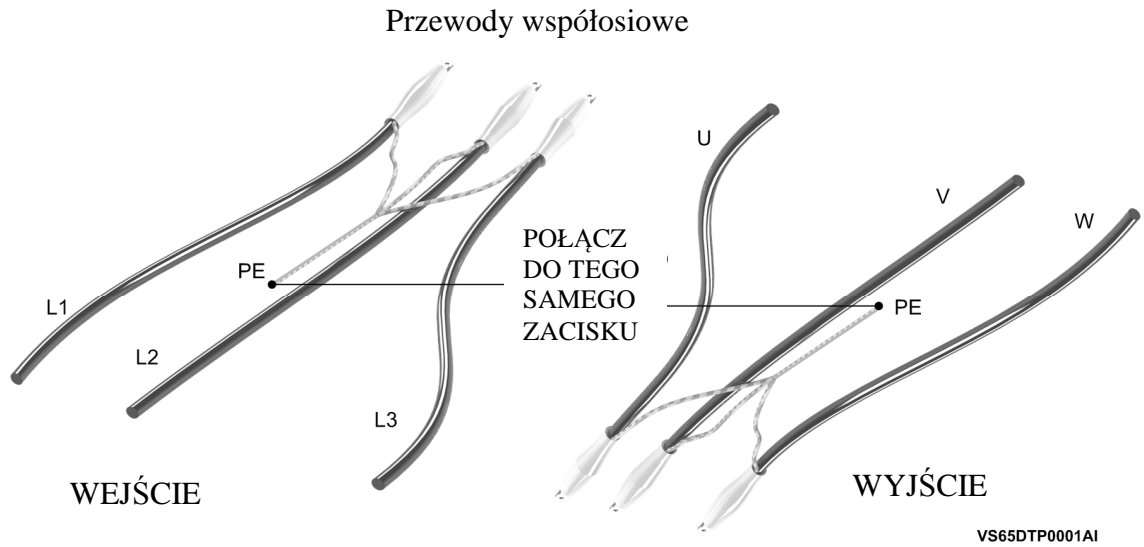
BEZPIECZEŃSTWO

URUCHAMIANIE

- Przed uruchomieniem soft startera, użytkownik musi uważnie przeczytać ten Podręcznik I zwrócić szczególną uwagę na rozdziały dotyczące połączenia i załączenia urządzenia.
 - Sprawdź wszystkie parametry i dokonaj niezbędnych ustawień przed uruchomieniem urządzenia. Zależnie od obciążenia i aplikacji w której pracuje soft starter wartości parametrów mogą ulec zmianie.
 - Poziomy napięć i prądów sygnałów zewnętrznych doprowadzonych do zacisków urządzenia powinna być zgodna z wartościami podanymi w Podręczniku. W przeciwnym wypadku soft starter może ulec uszkodzeniu.
-

PRZYŁĄCZE UZIEMIENIA

- Zabezpieczenie przed możliwością porażenia prądem elektrycznym:
Aby uniknąć możliwości porażenia prądem w przypadku przepływu prądów upływnościowych przez konstrukcję metalową softstartera - podstawa soft startera trwale mocowana do podłoża musi być prawidłowo uziemiona. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek operacji eksploatacyjnych lub wynikających z potrzeb utrzymania ruchu wewnątrz szafy softstartera lub w przyłączy silnika - odłącz wszystkie źródła zasilania. . W przypadku obecności kondensatorów w sekcji mocy w urządzeniu, od którego zostało odłączone napięcie zasilające będzie utrzymywało się przez jakiś czas niebezpieczne dla zdrowia człowieka napięcie. Na czas prac w urządzeniu użyj uziemionego kabla przyłączonego do zacisków do rozładowania kondensatorów.
 - Przewód uziemiający dołączaj wyłącznie do płyty uziemiającej soft startera. Nie dołączaj tego przewodu do obudowy lub śrub mocujących chassis urządzenia do przegród budowlanych.
 - Przewód uziemienia musi być podłączony jako pierwszy zaś rozłączany jako ostatni z przewodów.
 - Przewód uziemiający silnika musi być podłączony w tym samym punkcie co przewód uziemiający soft startera a nie w punkcie innych instalacji.
 - Uziemienie instalacji musi być połączone do punktu uziemienia soft startera.
 - Kable wejściowe urządzenia są kablami średniego napięcia. Jak pokazano na rysunku są to kable współosiowe, każdy z uziemieniem. W prawidłowo wykonanym przyłączy konieczne jest podłączenie uziemienia z każdego kabla fazowego do płyty uziemiającej soft startera.
 - Kable wyjściowe do silnika mają taką samą konstrukcję. Ich żyły uziemiające powinny być połączone i przyłączone do płytki uziemiającej soft startera W TYM SAMYM PUNKCIE co i uziemienie kabli wejściowych.
-



- Po wystąpieniu zwarcia sprawdź podłączenie przewodu uziemiającego, gdyż mógł zostać uszkodzony. Także część innych elementów może wymagać odtworzenia.



OSTRZEŻENIA

ODBIÓR PO TRANSPORCIE

- Soft Startery serii VS65 są starannie montowane, sprawdzane i doskonale opakowane przed wysyłką.
 - W przypadku uszkodzenia w transporcie, upewnij się że powiadomiłeś o tym fakcie nie tylko agencję transportową ale także producenta Power Electronics: 902 40 20 70 (Stacjonarnie + 34 96 136 65 57).
-

ROZPAKOWANIE

- Upewnij się że model, numer seryjny soft startera są identyczne na kartonie, dokumentach dostawy I na tabliczce znamionowej urządzenia. Każdy soft starter jest dostarczany z Podręcznikiem instalacyjnym.
-

RECYKLING

- Opakowanie transportowe urządzenia podlega recyklingowi. Dlatego niezbędne jest oddzielenie poszczególnych materiałów (tw. Sztuczne, papier, płyty stolarskie, listwy drewniane etc.) I umieszczenie ich w odpowiednich pojemnikach na odpady. Produkty odpadowe z urządzeń elektrycznych i elektronicznych powinny być zbierane osobno I unieszkodliwiane zgodnie z postanowieniem norm ochrony środowiska i wynikających z nich procedur postępowania.
-

BEZPIECZEŃSTWO

- Przed uruchomieniem soft startera, przeczytaj wnikliwie cały Podręcznik aby poznać I zrozumieć pracę urządzenia. W przypadku wątpliwości lub niejasności prosimy o kontakt z Producentem Power Electronics (902 40 20 70 / +34 96 136 65 57) lub jego najbliższym przedstawicielem.
 - Kiedy pracujesz z urządzeniem pod napięciem chroń oczy przy użyciu okularów ochronnych.
 - Transportuj urządzenie dobierając środki stosownie do jego wagi.
 - W trakcie instalacji postępuj wg instrukcji zapisanych w tym Podręczniku.
 - Nie składuj soft starterów jeden na drugim, a także nie umieszczaj na jego obudowie innych ciężkich obiektów.
 - Upewnij się, że soft starter jest prawidłowo zainstalowany z uwzględnieniem wskazówek zawartych w tym Podręczniku.
 - Nie zrzucaj soft startera z wysokości (rozładunek !) ani nie narażaj go na uderzenia.
 - Soft startery serii VS65 zawierają wrażliwe na obciążenia statyczne płytki drukowane. Podczas obchodzenia się z nimi traktuj je jak przedmioty wrażliwe i kruche, pamiętaj także o ich ochronie przed elektrycznością statyczną.
 - Unikaj instalowania soft startera w warunkach innych od tych, które zostały opisane w rozdziale Charakterystyka Techniczna.
-

1. WSTĘP

Soft Starter Średniego Napięcia VS65 został zaprojektowany do uruchamiania, zatrzymywania, ochrony i sterowania silników prądu przemiennego średniego napięcia. Standardowy VS65 zawiera w sobie sterowane tyrystorowe stopy prostownicze, obwody gaszenia, obwody wyzwalań, liniowe i bocznikujące styczniki próżniowe, kable światłowodowe i płytki drukowane sterowania a także zostało wyposażone w przyjazny interfejs użytkownika co czyni urządzenie VS65 najbardziej kompletnym, niezawodnym i bezpiecznym soft starterem na rynku urządzeń tego typu.

Dodatkowo, jego modułowa budowa pozwala na integrację dodatkowych funkcjonalności takich jak zabezpieczenia, przekaźniki monitorujące zwarcia doziemnego, wyłączniki itp.

WŁASNOŚCI PODSTAWOWE

Wyświetlacz Numeryczny z przyjaznym dla użytkownika interfejsem

Wieloparametrowa Ochrona Silnika zawierająca : kolejność faz Wejściowych, Wysokie Napięcie, Niskie Napięcie na Wejściu, Ograniczenie prądu rozruchowego, Zablokowanie wirnika, Przeciążenie Silnika (model termiczny), Bieg jałowy, Niezrównoważenie obciążenia fazowego, Prąd bezpiecznie dopuszczalny (shearpin), Dopuszczalna ilość rozruchów/ godzinę, sterowanie taranem wodnym, wejścia PTC.

Całkowita ochrona soft startera: Przegrzanie SCR, Nadmiernie wydłużony czas rozruchu (max 120s), Brak fazy wejściowej.

Szyna sterowania Modbus w standardzie – opcjonalnie WE/WY cyfrowe i analogowe

Styczniki próżniowe Główne i Bocznikowe

Wiele przycisków sterujących i wskaźników

Wiele dostępnych trybów rozruchu i zatrzymania

Dwie nastawy wstępnie skonfigurowane

Start i Stop silnika Lokalnie i Zdalnie.

WŁAŚCIWOŚCI OPCJONALNE

Ochrona przed Przeciążeniem Prądowym za pomocą bezpieczników lub Wyłącznika Przeciążeniowego

Przekaźnik monitorujący wystąpienie zwarcia doziemnego

Stopień ochrony IP54

Protokół komunikacyjny (Profibus DP, Devicenet, Ethernet, N2 Metasys, inne)



Rysunek 1.1 VS65 soft starter

2. TABELA KONFIGURACJI & STANDARDOWE WIELKOŚCI ZNAMIONOWE

2.1. Tabela konfiguracji

Przykładowa tabela wyboru modułów dla soft startera VS65

KOD URZĄDZENIA: VS6520064CLT

VS65	200		6		4		CL		T		-	
Seria VS65	Prąd wyjściowy [1]		Napięcie zasilania		Stopień ochrony		Konfiguracja		Miejsce doprowadzenia kabli zasilających		Zabezpieczenia	
	200	200A	2	2300V	4	IP41	CL	Stycznik liniowy stały	-	Wejście i Wyjście z dołu	-	Bez zabezp.
	400	400A	3	3000V 3300V	5 [3]	IP54	CX	Stycznik liniowy wymienny	T	Wejście z góry i Wyjście z dołu	F [3]	Z zabezp.
	4	4160V			C [2]	Bez stycznika liniowego	U	Wejście i Wyjście z góry		
			5	5000 5500V								
			6	6000V 6600V								
			8	10000V 11000V								
			-	Under request								

Uwagi:

- [1] Sprawdź prąd znamionowy silnika aby zagwarantować kompatybilność z wybranym soft starterem. Dla innych wartości prądu – skonsultuj dostępność w Power Electronics.
 [2] W tym przypadku wymagany jest dodatkowy moduł rozdzielnic z zabezpieczonym wejściem.
 [3] Skonsultuj dostępność w Power Electronics.

2.2. Standardowe wielkości znamionowe

MODELE VS65 2.3kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW)	(HP) ^[1]
VS65040 2	40	149	200
VS65050 2	50	186	250
VS65060 2	60	224	300
VS65070 2	70	261	350
VS65090 2	90	298	400
VS65100 2	100	336	450
VS65110 2	110	373	500
VS65130 2	130	447	600
VS65150 2	150	522	700
VS65170 2	170	597	800
VS65190 2	190	671	900
VS65210 2	210	746	1000
VS65270 2	270	932	1250
VS65320 2	320	1119	1500
VS65370 2	370	1305	1750
VS65420 2	420	1491	2000
VS65480 2	480	1678	2250
VS65530 2	530	1864	2500
VS65590 2	590	2051	2750

[1] Standardowa moc silnika w KM ($\cos \varphi = 0.88$, 2.3kV)

MODELE VS65 3kV – 3.3kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW) ^[2]	(HP)
VS65040 3	40	200	268
VS65050 3	50	250	335
VS65060 3	60	315	422
VS65070 3	70	355	476
VS65080 3	80	400	536
VS65090 3	90	450	603
VS65100 3	100	500	670
VS65110 3	110	560	751
VS65120 3	120	630	845
VS65140 3	140	710	952
VS65160 3	160	800	1073
VS65180 3	180	900	1207
VS65200 3	200	1000	1341
VS65250 3	250	1250	1676
VS65280 3	280	1400	1877
VS65320 3	320	1600	2145
VS65360 3	360	1800	2413
VS65400 3	400	2000	2681
VS65450 3	450	2240	3003
VS65500 3	500	2500	3352
VS65560 3	560	2800	3754
VS65630 3	630	3150	4223

[2] Standardowa moc silnika w kW ($\cos \varphi = 0.88$, 3.3kV)

MODELE VS65 4.16kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW)	(HP) ^[3]
VS65050 4	50	298	400
VS65055 4	55	336	450
VS65060 4	60	373	500
VS65070 4	70	447	600
VS65080 4	80	522	700
VS65095 4	95	597	800
VS65110 4	110	671	900
VS65120 4	120	746	1000
VS65150 4	150	932	1250
VS65180 4	180	1119	1500
VS65210 4	210	1305	1750
VS65240 4	240	1491	2000
VS65270 4	270	1678	2250
VS65300 4	300	1864	2500
VS65320 4	320	2051	2750
VS65350 4	350	2237	3000
VS65410 4	410	2610	3500
VS65470 4	470	2983	4000
VS65530 4	530	3356	4500
VS65590 4	590	3728	5000

[3] Standardowa moc silnika w KM ($\cos \varphi = 0.88$, 4.16kV)

MODELE VS65 5kV – 5.5kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW) ^[4]	(HP)
VS65050 5	50	400	536
VS65055 5	55	450	603
VS65060 5	60	500	671
VS65065 5	65	560	751
VS65075 5	75	630	845
VS65085 5	85	710	952
VS65095 5	95	800	1073
VS65110 5	110	900	1207
VS65120 5	120	1000	1341
VS65180 5	150	1250	1676
VS65170 5	170	1400	1877
VS65190 5	190	1600	2146
VS65220 5	220	1800	2414
VS65240 5	240	2000	2682
VS65270 5	270	2240	3004
VS65300 5	300	2500	3353
VS65330 5	330	2800	3755
VS65380 5	380	3150	4224
VS65420 5	420	3550	4761
VS65480 5	480	4000	5364
VS65540 5	540	4500	6035
VS65600 5	600	5000	6705

[4] Standardowa moc silnika w kW ($\cos \varphi = 0.88$, 5.5kV)

MODELE VS65 6kV – 6.6kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW) ^[5]	(HP)
VS65040 6	40	400	536
VS65045 6	45	450	603
VS65050 6	50	500	671
VS65055 6	55	560	751
VS65060 6	60	630	845
VS65070 6	70	710	952
VS65080 6	80	800	1073
VS65090 6	90	900	1207
VS65100 6	100	1000	1341
VS65125 6	125	1250	1676
VS65140 6	140	1400	1877
VS65160 6	160	1600	2146
VS65180 6	180	1800	2414
VS65200 6	200	2000	2682
VS65220 6	220	2240	3004
VS65250 6	250	2500	3353
VS65280 6	280	2800	3755
VS65300 6	300	3150	4224
VS65350 6	350	3550	4761
VS65400 6	400	4000	5364
VS65450 6	450	4500	6035
VS65500 6	500	5000	6705
VS65560 6	560	5600	7510
VS65630 6	630	6300	8449

[5] Standardowa moc silnika w kW ($\cos \varphi = 0.88$, 6.6kV)

MODELE VS65 10kV – 11kV			
KOD	PRĄD ZNAM. (A)	MOC SILNIKA	
		(kW) ^[6]	(HP)
VS65020 8	20	355	476
VS65025 8	25	400	536
VS65030 8	30	500	671
VS65035 8	35	630	845
VS65040 8	40	710	952
VS65050 8	50	800	1073
VS65055 8	55	900	1207
VS65060 8	60	1000	1341
VS65075 8	75	1250	1676
VS65085 8	85	1400	1877
VS65095 8	95	1600	2146
VS65110 8	110	1800	2414
VS65120 8	120	2000	2682
VS65135 8	135	2240	3004
VS65150 8	150	2500	3353
VS65170 8	170	2800	3755
VS65190 8	190	3150	4224
VS65210 8	210	3550	4761
VS65240 8	240	4000	5364
VS65270 8	270	4500	6035
VS65300 8	300	5000	6705
VS65340 8	340	5600	7510
VS65380 8	380	6300	8449

[6] Standardowa moc silnika w kW ($\cos \varphi = 0.88$, 11kV)

3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

WEJŚCIE	Napięcie wejściowe	2300VAC, 3000VAC-3300VAC, 4160VAC, 5000 VAC-5500VAC, 6000VAC-6600VAC, 10000VAC-11000VAC ^[1]
	Częstotliwość wejściowa	47 ~ 62Hz
	Napięcie sterowania	230VAC ±10%, 50Hz
WYJŚCIE	Napięcie wyjściowe silnikowe	2300VAC, 3000VAC-3300VAC, 4160VAC, 5000VAC-5500VAC, 6000VAC-6600VAC, 10000VAC-11000VAC
	Częstotliwość wyjściowa	47 ~ 62Hz
	Sprawność przy pełnym obciążeniu	> 99.6%, 100% z Bocznikowaniem
DANE OGÓLNE	Przebieżenie	125% wartości znamionowej przy ciągłym obciążeniu 100% do 500% (w czasie konfigurowanym 1 ~ 60s)
	Kolejność faz	Kompatybilny z dowolną kolejnością faz
	Ochrona przed przepięciami łączeniowymi	Obwód gaszenia
	System chłodzenia	Chłodzenie naturalne
	Stycznik bocznikujący	O mocy wystarczającej dla rozruchu silnika w trybie bezpośrednim.
	Zabezpieczenia Wejścia (opcja)	Bezpieczniki
OCHRONA ŚRODOWISKOWA	Stopień ochrony ^[1]	IP41, IP54 (opcja)
	Temperatura pracy	0°C do +50°C
	Temperatura składowania	-25°C do +55°C
	Wilgotność	5% - 95%, Bez kondensacji
	Wysokość ^[1]	1000m, Bez pogorszenia wartości znamionowych
STEROWANIE	Wejścia cyfrowe	3 wejścia prekonfigurowane (Start/Stop, Typ Startu, Tryb sterowania) 2 wejścia konfigurowane
	Wejścia analogowe	2 wejścia analogowe 0-20mA lub 4-20mA, 0-10V
	Przełączniki wyjścia	3 styki przełączne (obciążenie nie indukcyjne 10A 250Vac)
	Wyjścia analogowe	1 wyjście konfigurowane 0-20mA lub 4-20mA
TRYBY DZIAŁANIA ^[2]	Tryby rozruchu	Rozruch z ograniczeniem prądu Rampa prądu i rozruch z ograniczeniem prądu Dynamiczne sterowanie momentem Rozruch bezpośredni Rozruch z forsowanym momentem początkowym
	Tryby zatrzymania	Zatrzymanie wybiegiem Zatrzymanie po rampie napięciowej
KLAWIATURA I PRZYCISKI STEROWANIA	Klawiatura	Z podświetleniem tylnym, alfanumeryczna 2x16 znaków
		5 klawiszy: start, stop, dostęp i przewijanie menu
		LEDy Statusu: ON: Zielony. Zaświecenie oznacza załączenie zasilania w obwodach sterowania. RUN: Pomarańczowy. Migotanie pokazuje stany przejściowe silnika : przyspieszanie lub zwalnianie. Świecenie stałe wskazuje pracę silnika ze stałą prędkością obrotową. FAULT: Czerwony. Wskazuje wyłączenie awaryjne
	Przyciski Sterowania na drzwiach	3 przyciski: Start (Rozruch), Stop (Zatrzymanie) i emergency stop Zatrzymanie awaryjne
		1 przełącznik trybów rozruchu
	Moduł wejściowy (opcja)	5 wskaźników statusu (pracujący, zatrzymany, gotowość, zasilanie, alarm)
		7 wskaźników statusu (Fazy zasilania L1/L2/L3, status przełącznika MV on/off/loaded, napięcie zasilające sterowania)
	Informacje na wyświetlaczu	3 przyciski: przełącznika wyboru trybu sterowania, połączenie i rozłączenie
		1 MV wybór blokowania zasilania
		Prąd w każdej z trzech faz
Średnie napięcie liniowe		
Wejścia cyfrowe i status przekaźników		
Status wejść i wyjść analogowych		
Zasilanie i częstotliwość silnika		
Współczynnik mocy		
Moment i moc rozwijana		
Historia wyłączeń awaryjnych (5 ostatnich wyłączeń awaryjnych)		
Ilość rozruchów łączna i cząstkowa		
Ilość godzin pracy łączna i cząstkowa		
Częściowy pobór mocy silnika		

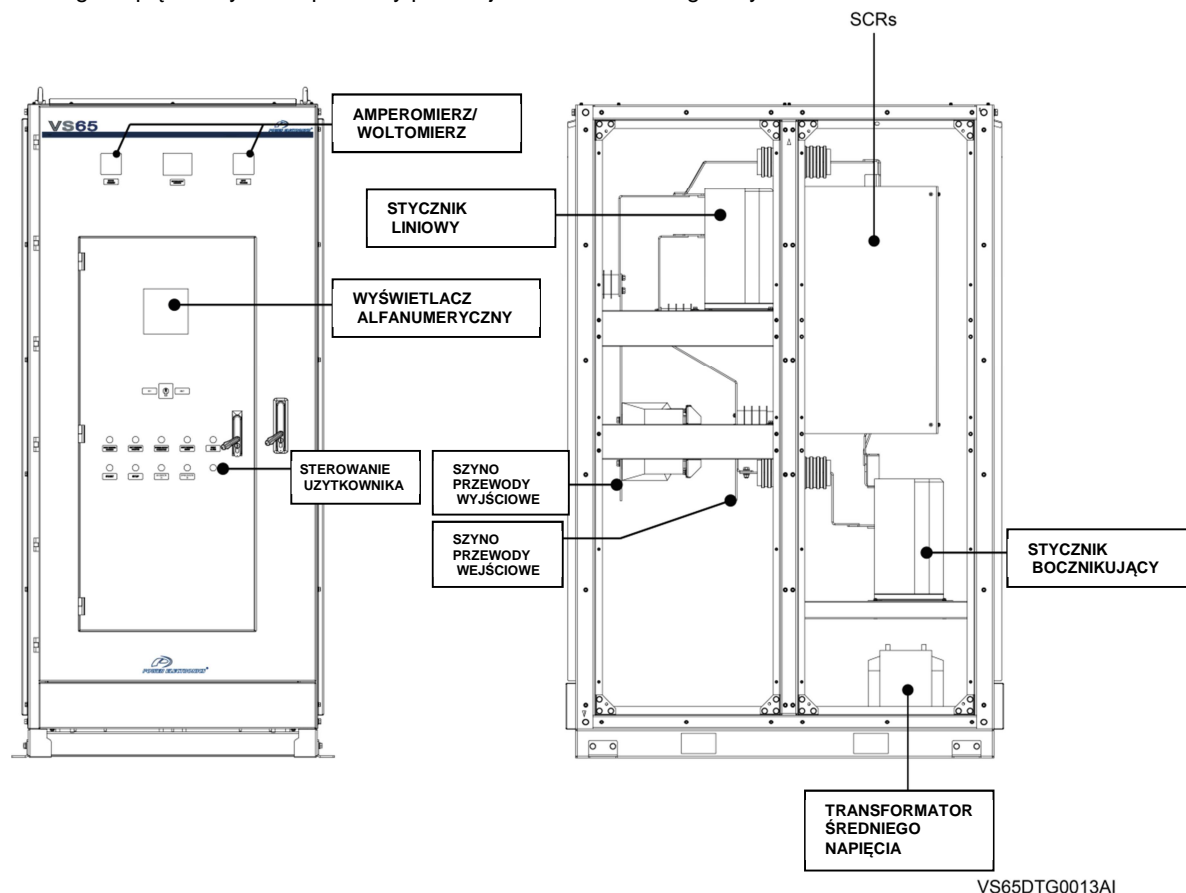
[1] Dla innych wartości napięcia skonsultuj w Power Electronics.

[2] Dla innych konfiguracji skonsultuj w Power Electronics.

CECHY OGÓLNE	Kolor (Części metalowe)	RAL 7032
	Zabezpieczenie antykorozyjne	C4 zgodnie z normą ISO 12944-2
	Trwałość powłoki malarskiej	H zgodnie z normą ISO 12944-1
	Otwory dla kabli wejściowych i wyjściowych	Tak dostęp wg typu softstartu
KOMUNIKACJA	Standardowa Sprzętowa	RS232 / RS485
	Opcjonalna Sprzętowa	Ethernet
	Protokół Standardowy	Modbus-RTU
	Protokół Opcjonalny	Profibus DP, Devicenet, Ethernet, N2 Metasys
	Tryby sterowania	Lokalnie: z klawiatury Zdalnie: za pomocą wejść analogowych i cyfrowych PLC: start / stop
ZABEZPIECZENIA SILNIKA	Kolejność faz wejściowych	
	Wysokie Napięcie	
	Niskie Napięcie na wejściu	
	Ograniczenie prądu rozruchowego	
	Blokada wimika	
	Przeciążenie silnika (model termiczny)	
	Bieg jałowy	
	Niezerównoważenie fazowe	
	Prąd bezpiecznie dopuszczalny (ze względów mechanicznych; shearpin= ścięcie kołka zabezpieczającego)	
Dopuszczalna ilość rozruchów /godzinę		
ZABEZPIECZENIA SOFT STARTERA	Przed przegrzaniem SCR	
	Przed przekroczeniem dopuszczalnego czasu trwania rozruchu (max 120s)	
	Przed zanikiem napięcia w fazie zasilającej	
NASTAWY SOFT STARTERA	Impuls momentu	
	Moment początkowy	
	Czas trwania momentu początkowego	
	Czas przyspieszania	
	Ograniczenie prądowe : 1 do 5·In	
	Przeciążenie: 0.8 do 1.2·In, Krzywa przeciążenia: 0 do 10	
	Czas hamowania / Zatrzymanie wybiegiem	
	Prędkość manewrowa(1/7 częstotliwości podstawowej)	
	Podwójna nastawa	
	Dopuszczalna ilość rozruchów/godzinę	
	Sterowanie momentem	
Sterowanie taranem wodnym przy zatrzymaniu		
REGULACJE PRAWNE	Certyfikacja	CE
	Zaprojektowano w oparciu o	EMC Directive (2004/108/CE)
	Projekt i konstrukcja	EN61000-6-2, -4
		EN62271-1,-200
		EN60071-1,-2

3.1. Topologia

Soft starter VS65 jest podzielony na cztery sekcje, które izolują szafę średniego napięcia od szafy niskiego napięcia. Rysunek poniższy pokazuje rozmieszczenie głównych elementów softstartu.



Rysunek 3.1 Widok wnętrza – główne składniki urządzenia

- o **Stopień Mocy z modułami SCR (Silicon Control Rectifier = Sterowany Prostownik Półprzewodnikowy).**

Zintegrowany, w postaci gałęzi przeciwrównoległych połączonych ze sobą szeregowo w ilości zależnej od parametrów silnika.

Napięcie	Par w szeregu	Łączenie SCR	Wartość szczytowa napięcia wstecznego
2300V	1	6	6500V
3300V / 4160V	2	12	13000V
6000V / 6600V	3	18	19500V

- o **Obwód gaszenia**

Soft starter zawiera obwody dynamicznego równoważenia napięcia, które zabezpieczają i równoważą przepływ prądu przez poszczególne moduły SCR.

- o **Obwód wyzwalań:**

Dostarcza impulsów potrzebnych do sterowanego zapłonu tyrystorów. Obydwa obwody są przyłączone do strony średniego napięcia i separowane od płyty sterowania i transformatora przez kable światłowodowe.

- o **Liniowy Stycznik Próżniowy:**

Stycznik liniowy izoluje SCR od chwili kiedy silnik osiągnął pełną prędkość obrotową, poprawiając w ten sposób ochronę tyrystorów i wydłużając ich żywotność. Stycznik zostaje załączony kiedy sekwencja rozruchu zostaje zakończona i urządzenie otrzymuje komendę 'praca". Kiedy soft starter otrzyma komendę zatrzymania stycznik otwiera się na czas kiedy soft starter wykonuje procedurę zatrzymania. Status stycznika można obserwować w dedykowanym oknie. **Uwaga:** Kiedy użytkownik wybierze opcję modułu wejściowego wyposażonego w wyłącznik, soft starter nie zostanie wyposażony w stycznik liniowy gdyż przyjmuje się, że jego funkcję przejmuje wyłącznik.

- o **Bocznikowy Stycznik próżniowy:**

Po ukończeniu przez soft starter procedury rozruchu, styki tego stycznika zamykają się bocznikując tyrystory SCR. Kiedy soft starter otrzyma komendę zatrzymania stycznik otwiera się umożliwiając soft startowi wykonanie procedury zatrzymania.

- o **Bezpieczniki (Opcjonalnie)**

Opcjonalnie Soft Starter może być wyposażony w moduł wejściowy z bezpiecznikami. Sprawdź maksymalną wartość prądu przerywania aby zapewnić kompatybilność z punktem połączenia.

- o **Przełącznik monitorujący wystąpienie zwarcia doziemnego (Opcjonalnie)**

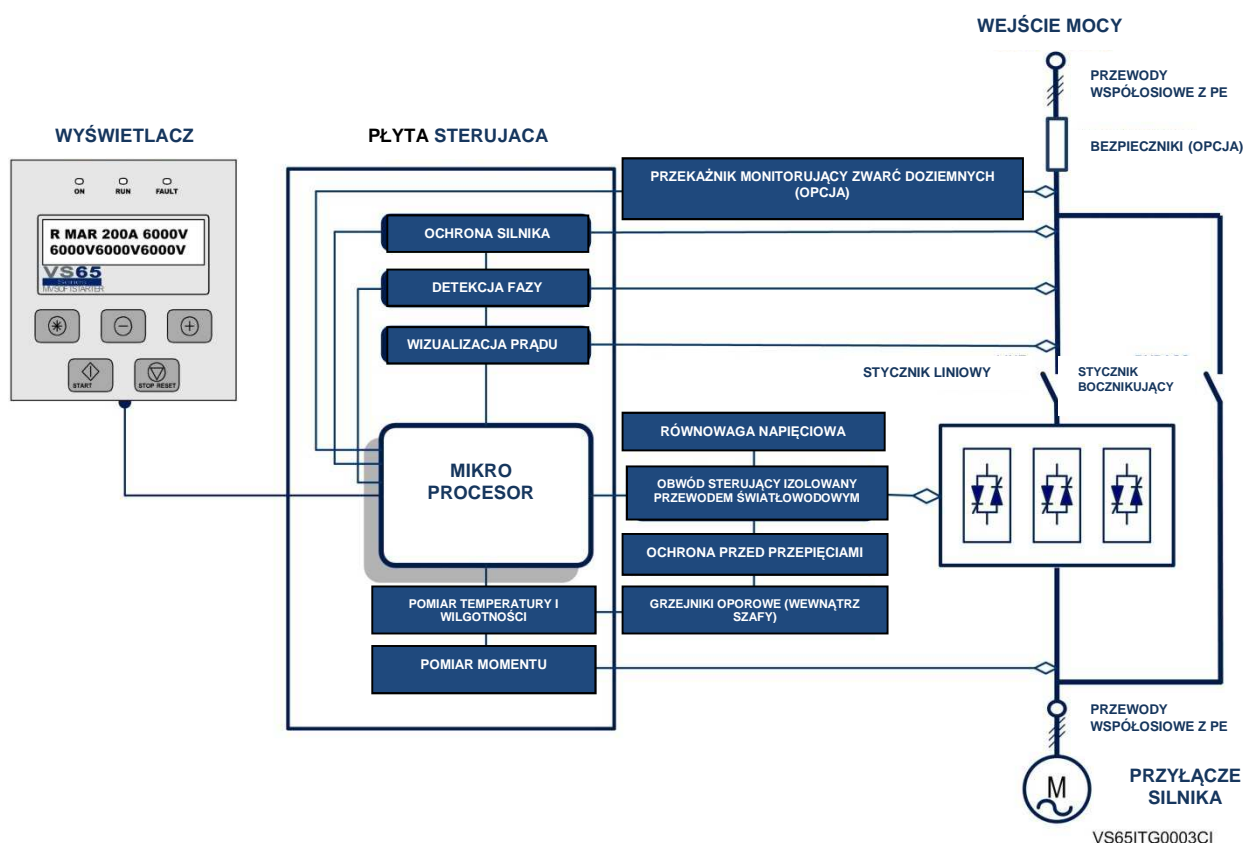
Pomimo tego, że soft starter w swojej standardowej wersji zawiera ochronę przed nierównoważeniem prądowym może być opcjonalnie wyposażony w przełącznik monitorujący wystąpienie zwarcia doziemnego. Może być to istotne z punktu wymagań bezpieczeństwa eksploatacji.

- o **Interfejs użytkownika**

Soft starter VS65 wyposażony jest w wersji standardowej w wiele przycisków i wskaźników (Start, Stop, Gotowość ...) oraz wyświetlacz alfanumeryczny odpowiedni dla środowiska przemysłowego. Dodatkowo dostępnych jest wiele rodzajów interfejsów komunikacyjnych oraz analogowe i cyfrowe WE/WY.

3.2. Zasada działania

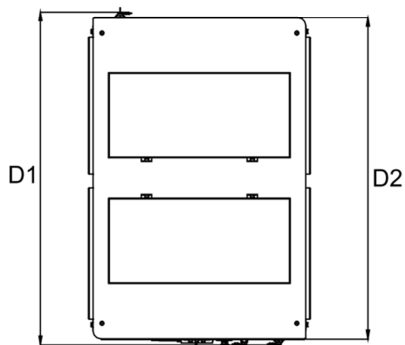
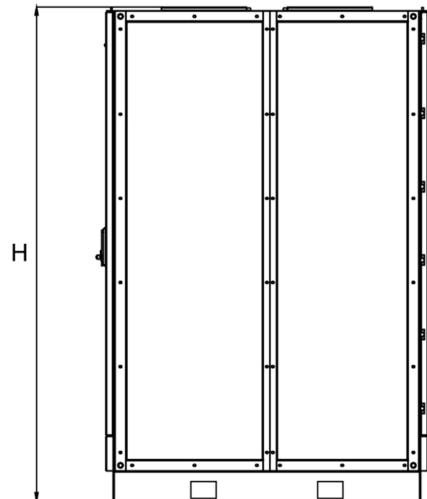
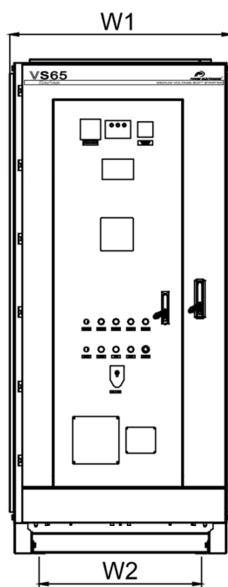
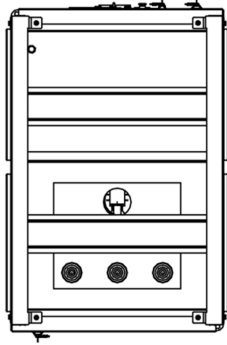
Jądrzem sterującym Soft Startera VS65 jest mikroprocesor odpowiadający za operacje rozruchu i ochrony silnika. CPU jest zdolny do sterowania kątem fazowym załączania tyrystorów SCR. W ten sposób efektywne napięcie przykładane do zacisków silnika jest sterowane w sposób ciągły przez układ wyzwalania. W efekcie moment silnika jest powiększany łagodnie po rampie aż do chwili osiągnięcia przez silnik prędkości znamionowej.



Rysunek 3.2 Przykładowy schemat blokowy

4. WYMIARY

KONFIGURACJA	WYMIARY (mm)				
	WYSOKOŚĆ (H)	SZER (W)		GŁĘB (D)	
		W1	W2	D1	D2
CL / C	2340	1047	770	1576	1521



VS65DTD0048A

Rysunek 4.1 Gabaryty VS65

5. PRZEMIESZCZANIE, TRANSPORT ORAZ INSTALACJA

W celu prawidłowej instalacji mechanicznej i elektrycznej urządzenia przeczytaj uważnie poniższe instrukcje dotyczące instalacji i uruchomienia systemu.

5.1. Parametry Środowiskowe

Prawidłowa instalacja zapewnia prawidłową pracę i długie użytkowanie urządzenia. Soft startery VS65 muszą być instalowane w lokalizacjach zapewniających następujące warunki pracy:

- o Stopień ochrony: IP41
- o Temperatura otoczenia: 0°C to +50°C.
- o Wilgotność względna: 5~95% bez kondensacji. (Opcjonalne wyposażenie szafy w grzejniki oporowe)
- o Instalować w miejscu wolnym od śmieci, pyłów przewodzących i korozyjnych gazów.
- o Wysokość: Do 1000m (Przy większych wysokościach, proszę o konsultację w Power Electronics.)

5.2. Odbiór i magazynowanie

Soft startery serii VS65 są uważnie sprawdzane i doskonale pakowane przed wysyłką do Użytkownika. W przypadku uszkodzenia w czasie transporty, proszę zawiadomić o tym fakcie nie tylko agencję transportową ale także Power Electronics: 902 40 20 70 (Stacjonarnie +34 96 136 65 57) lub swojego najbliższego agenta, w czasie do 24h od momentu odbioru przesyłki.

Upewnij się że model, numer seryjny soft startera na kartonie, dokumentach dostawy i na tabliczce znamionowej urządzenia są identyczne.

Magazynowanie urządzenia powinno odbywać się w pomieszczeniach suchych i nie nasłonecznionych w temperaturze otoczenia od -20°C do +50°C.

5.3. Przemieszczanie i Transport

Soft starter VS65 jest transportowany w pozycji pionowej. Nie układaj urządzeń na stosie. Po odbiorze nie składuj urządzenia na zewnątrz lecz trzymaj je w suchym i wentylowanym pomieszczeniu.

Urządzenie zostało zaprojektowane do transportu wewnątrz zakładowego (od miejsca magazynowania do miejsca instalacji) przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu, z wykorzystaniem uszu transportowych na szczycie urządzenia.

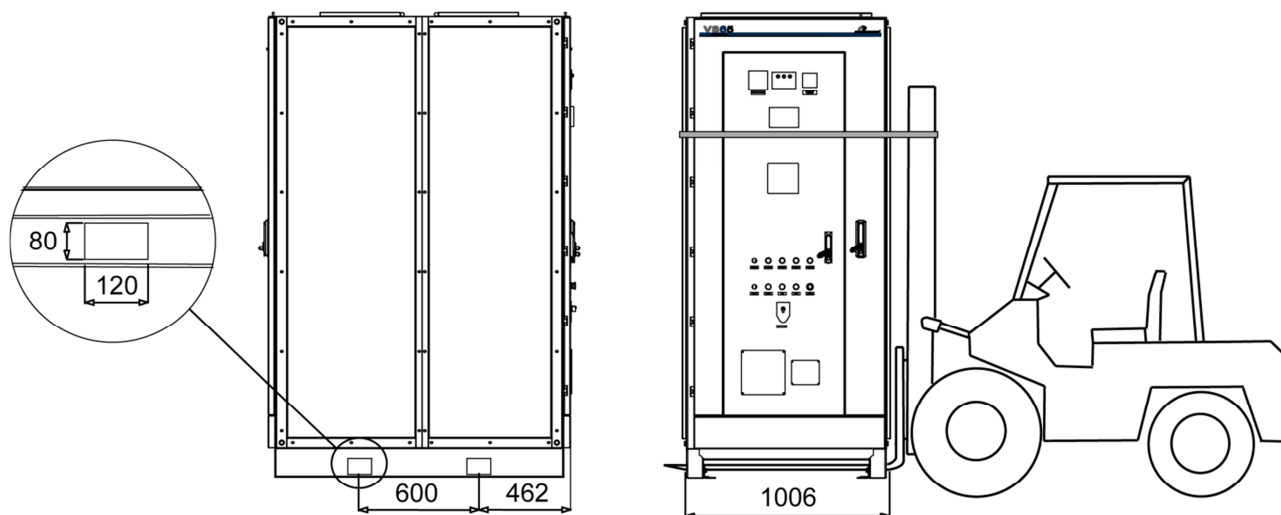


OSTROŻNIE

Jeśli maksymalna masa przenoszonych elementów przekracza możliwości użytego sprzętu, może to doprowadzić do zniszczenia urządzenia lub zranienia ludzi.

Podczas transportu i przemieszczania urządzenie nie powinno być wystawiane na wilgoć, przewracane, odwracane, przechyłane ani uderzane. Dopuszczalny kąt przechyłu nie może przekraczać 30°. Podczas transportu należy unikać gwałtownych wstrząsów i uderów, szczególnie podczas posadawiania na ziemi (posadzce).

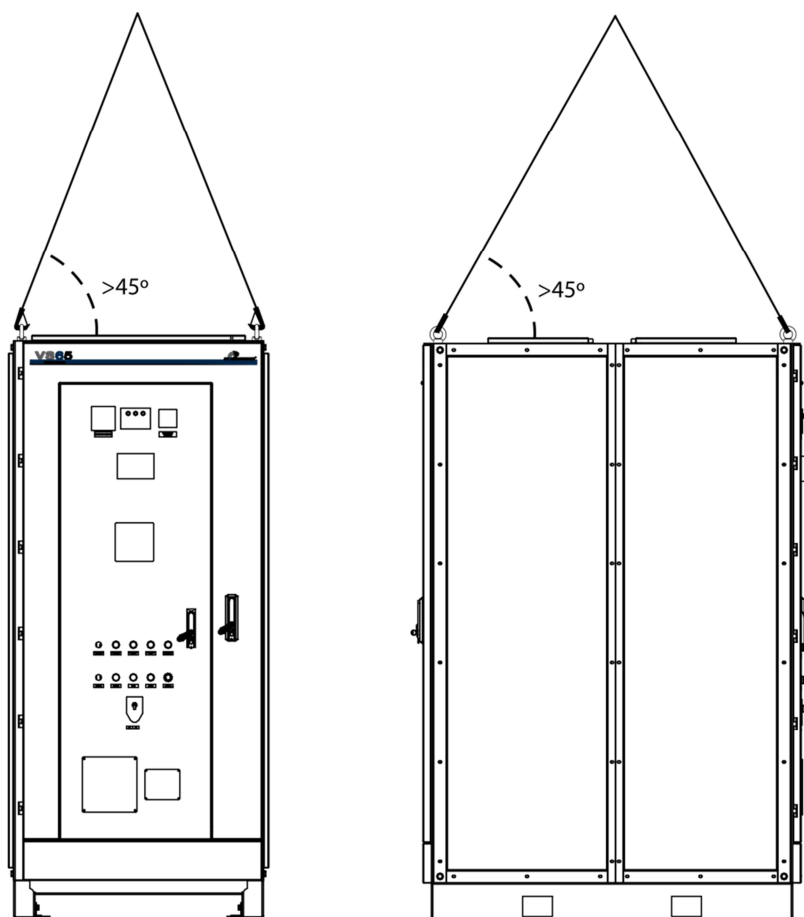
W przypadku użycia wózka widłowego zwróć szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie palety na widłach, użycie pasów bezpieczeństwa jest bardzo polecane.



VS65DTD0049A

Rysunek 5.1 VS65 Transport z wykorzystaniem wózka widłowego

Podnosząc soft starter z użyciem dźwigu, najpierw powoli napręż stropy. Zalecane jest podnoszenie przy użyciu belki stropowej. Podnoś i opuszczaj urządzenie powoli. Aby uniknąć uderzenia przy opuszczaniu na podłogę - wstrzymaj opuszczanie tuż przed dotknięciem podłogi i maksymalnie zredukuj prędkość opuszczania.

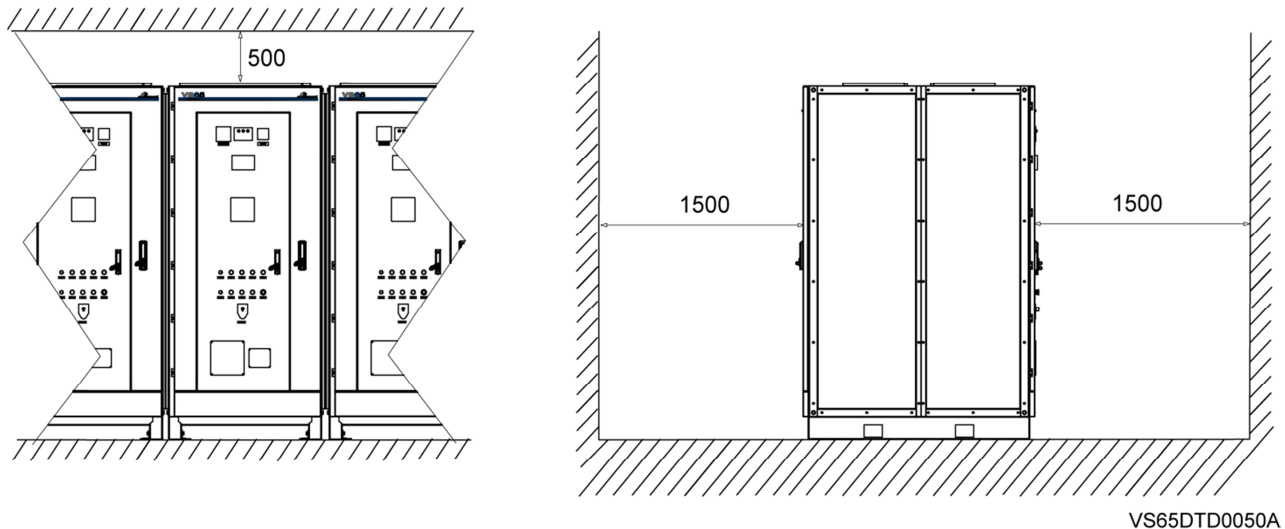


VS65DTG0005A

Rysunek 5.2 VS65 transport pionowy przy użyciu dźwigu

5.4. Wymagania instalacyjne

Poniższy rysunek pokazuje bezpieczne odstępy, które użytkownik musi zachować przy instalacji. Należy utrzymać odstępy minimalne od frontu, od tyłu i od góry jak pokazano na rysunku. Urządzenia można montować w rzędzie, na styk obok siebie.



Rysunek 5.3 Minimalne odstępy montażowe dla Soft startera VS65. Widok od frontu i z boku.

Fundament musi być płaski, wypoziomowany i wytrzymały aby utrzymać masę softstartu. Aby utrzymać odpowiedni stopień ochrony szafy soft startera należy użyć oryginalnych płyt dostarczanych wraz z urządzeniem. Przy ustalaniu wejść/wyjść kablowych należy wziąć pod uwagę stopień ochrony mechanicznej i ochronę pożarową.

5.5. Emisja/Niewrażliwość EMC i poziom zakłóceń

Soft startery serii VS65 są budowane zgodnie z wymaganiami norm EN 61000-6-2,-4; EN 61000-3-4 definiujących poziom emisji EMC i poziomy nieczułości na zakłócenia odpowiednio dla obwodów sterowania niskiego napięcia.

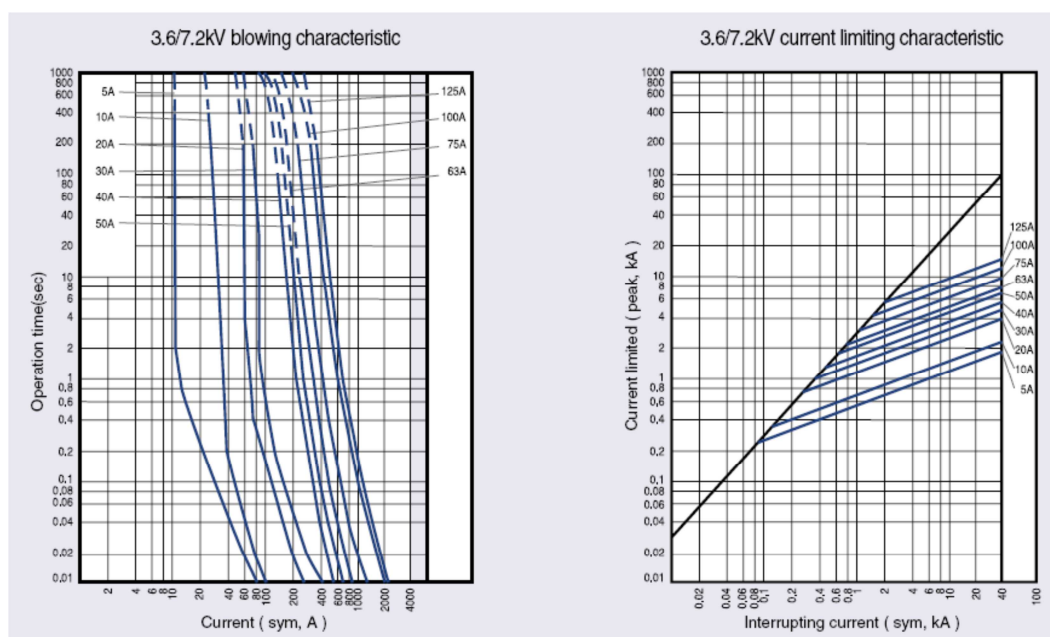
6. DOSTĘP DO OKABLOWANIA I PRZYŁĄCZANIE

6.1. Zabezpieczenia Elektryczne

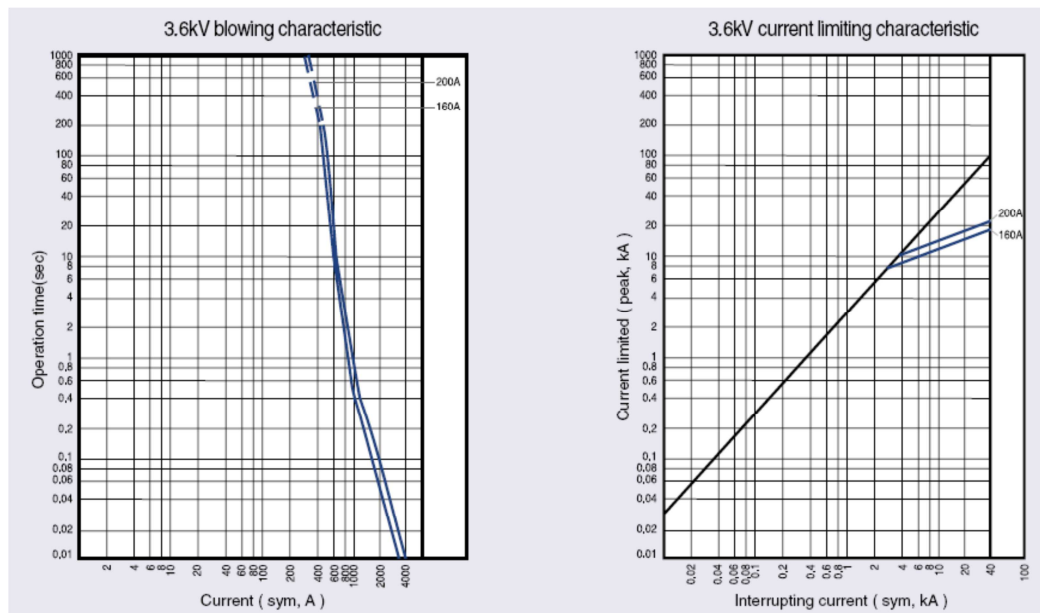
6.1.1. Zabezpieczenie zwarciove – Bezpieczniki (Opcja)

Soft startery serii VS65 zawierają opcjonalnie na wejściu bezpieczniki. Jeden bezpiecznik na każdej fazie zabezpiecza sprzęt przed przeciążeniem. Charakterystyki tych bezpieczników pokazane są w poniższej tabeli.

Prąd znamionowy bezpiecznika	2.3kV do 3.3kV				
	Bezpiecznik mocy	Podstawa bezpiecznikowa	Napięcie znamionowe (kV)	Znamionowy prąd wyłączenia (kA)	Najniższa wartość prądu zadziałania
50A	LFL-3G-50B	LFH-6G-D1HB	3.6	40	4In
63A	LFL-3G-60B	LFH-6G-D1HB			
75A	LFL-3G-75B	LFH-6G-D1HB			
100A	LFL-3G-100B	LFH-6G-D1HB			
125A	LFL-3G-125B	LFH-6G-D1HB			
160A	LFL-3G-160B	LFH-6G-D2HB			
200A	LFL-3G-200B	LFH-6G-D2HB			
>200A	Skonsultuj z Power Electronics.				

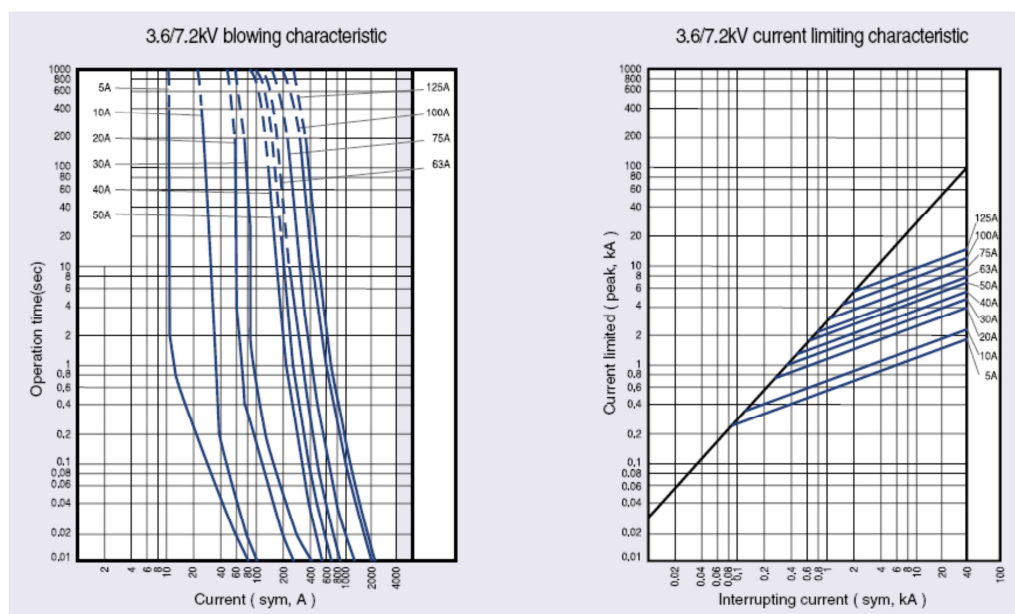


Rysunek 6.1 Charakterystyka bezpieczników topikowych $I_n < 125A$ (Źródło: LS System Industries Co.)

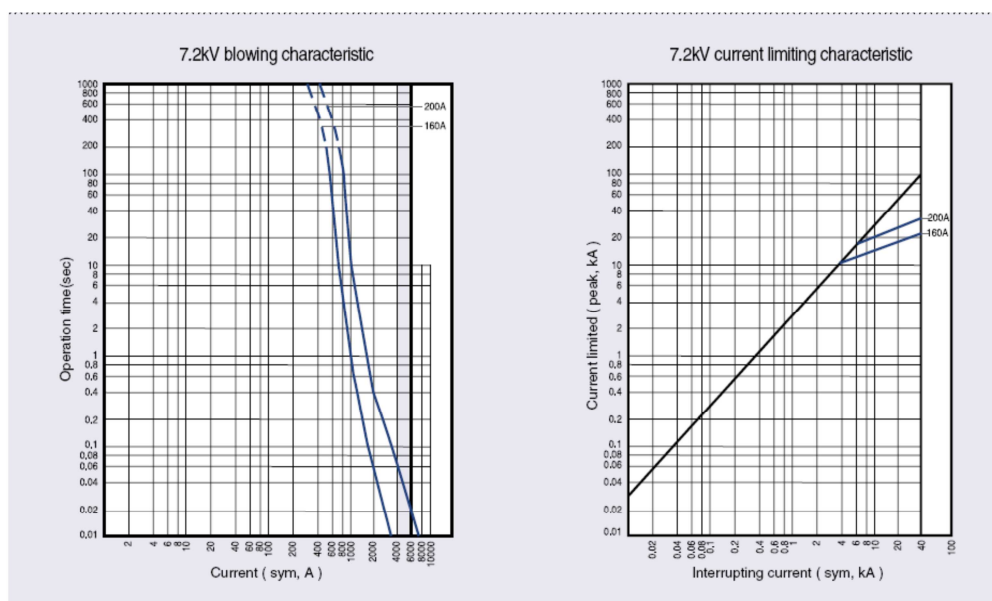


Rysunek 6.2 Charakterystyka bezpieczników topikowych (160A, 200A) (Źródło: LS System Industries Co.)

4.16kV do 6.6kV					
Prąd znamionowy bezpiecznika	Bezpiecznik mocy	Podstawa bezpiecznikowa	Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd wyłączenia	Najniższa wartość prądu zadziałania
50A	LFL-6G-50B	LFH-6G-D1HB	7.2kV	40kA	4In
63A	LFL-6G-60B	LFH-6G-D1HB			
75A	LFL-6G-75B	LFH-6G-D1HB			
100A	LFL-6G-100B	LFH-6G-D1HB			
125A	LFL-6G-125B	LFH-6G-D1HB			
160A	LFL-6G-160B	LFH-6G-D2HB			
200A	LFL 6G 200B	LFH-6G-D2HB			
>200A	Skonsultuj z Power Electronics.				



Rysunek 6.3 Charakterystyka bezpieczników topikowych In ≤ 125A (Źródło: LS System Industries Co.)



Rysunek 6.4 Charakterystyka bezpieczników topikowych (160A, 200A)-7.2kV (Źródło: LS System Industries Co.)

Z powyższego wynika, że niezalecane jest instalowanie soft starterów w obwodach, w których spodziewana wartość ustalonego prądu zwarcia przekracza 40kA. Jeśli taka konieczność się zdarzy, należy wybierać bezpieczniki z większym prądem wyłączenia i krótkim czasem wyłączenia.

6.1.2. Przekąznik zabezpieczenia przed zwarcie doziemnym (Opcja)

Soft startery serii VS65 w swojej wersji standardowej zawierają ochronę przed niezrównoważeniem prądowym o 40%prog. Opcjonalnie urządzenie może być wyposażone w elektroniczny przekąznik monitorujący wystąpienie zwarcia doziemnego. Przekąznik mierzy sumę trzech prądów fazowych przy użyciu toroidu wejściowego. Kiedy niezrównoważenie prądów przekroczy skonfigurowaną wartość progową soft starter zacznie wykonywać procedurę awaryjnego STOPU otwierając oba styczniki.

Uwaga: Przekąznik jest ustawiony fabrycznie na 3A/1s. To ustawienie może być zmodyfikowane zależnie od wymagań aplikacji. Dla bardziej szczegółowej informacji o konfiguracji przekąznika patrz dodatek B.

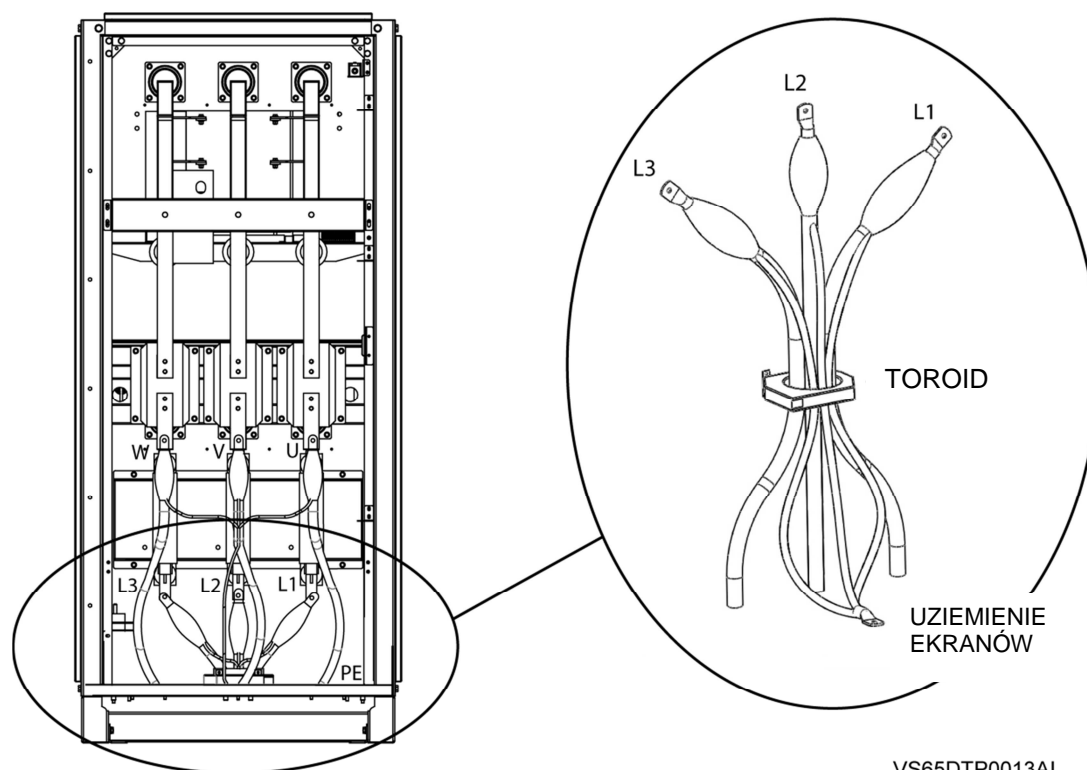


BEZPIECZEŃSTWO

MONITORING ZWARĆ DOZIEMNYCH

Instalator musi ustawić właściwy próg niezrównoważenia tak, aby zapewnić bezpieczeństwo obsłudze i bezpieczeństwo pożarowe obiektu i aplikacji, stosownie do lokalnych regulacji.

Kiedy VS65 wykona awaryjne zatrzymanie silnika, sprawdź jaki jest jego powód. Czy wywołane zostało przez uszkodzenie zasilania obwodu sterowania czy przez wciśnięcie przycisku lokalnego lub zdalnego zatrzymania awaryjnego. Jeśli nie wystąpił żaden z tych przypadków, sprawdź status przekąznika monitorującego wystąpienie zwarcia doziemnego. Dla ilustracji prawidłowego połączenia uziemienia pomocny jest poniższy rysunek:



VS65DTP0013AI

Rysunek 6.5 Podłączenie kabli wejściowych wraz z ekranami uziemiającymi

6.1.3. Przepięcia

Soft startery serii VS65 zawierają w standardzie ochronniki przepięciowe, po jednym w każdej fazie, zabezpieczające przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi. Wybór ochronników przepięciowych zależy od napięcia znamionowego urządzenia. Charakterystyka ochronników opisana została w tabeli poniżej.

Uc Napięcie ciągłe działania	Ur Napięci e znamio nowe	Napięcie szczytowe Uresin kV (pv) wywołane specyficznym impulsem prądowym									
		impuls 1/...µs		impuls 8/20 µs					impuls 30/60 µs		
kV	kV	5kA	10kA	1kA	2.5kA	5kA	10kA	20kA	125 A	250A	500A
rms	rms	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv
4	5.0	12.7	13.5	10.5	11.1	11.7	12.3	14.1	9.2	9.5	9.9
5	6.3	15.9	16.8	13.1	13.9	14.6	15.4	17.6	11.4	11.9	12.4
6	7.5	19.1	20.2	15.8	16.7	17.5	18.5	21.1	13.7	14.3	14.8
7	8.8	22.2	23.5	18.3	19.4	20.3	21.5	24.6	16.0	16.6	17.2
8	10.0	25.4	26.9	21.0	22.2	23.3	24.6	28.1	18.3	19.0	19.7
9	11.3	28.6	30.2	23.6	25.0	26.2	27.7	31.6	20.5	21.4	22.2
10	12.5	31.7	33.5	26.1	27.7	29.0	30.7	35.0	22.8	23.7	24.6
11	13.8	34.9	36.9	28.8	30.5	32.0	33.8	38.6	25.1	26.1	27.1
12	15.0	38.1	40.3	31.4	33.3	34.9	36.9	42.1	27.4	28.5	29.6
13	16.3	41.2	43.6	34.0	36.0	37.8	40.0	45.6	29.6	30.8	32.0
14	17.5	44.3	46.9	36.6	38.7	40.6	43.0	49.1	31.9	33.2	34.4
15	18.8	47.5	50.3	39.2	41.5	43.6	46.1	52.6	34.2	35.5	36.9

6.1.4. Styczniki

Soft startery serii VS65 przy prądzie znamionowym <400A są wyposażone w dwa styczniki próżniowe: liniowy i bocznikujący, oba są wybierane zgodnie z napięciem znamionowym oraz sposobem montażu (stałe lub wymienne). Styczniki poprawiają sprawność softstartu przy sekwencjach rozruchu i zatrzymania oraz pozwalają na przerwanie zasilania w trakcie normalnej pracy silnika. Tabela poniżej podaje ich sumaryczną charakterystykę.

2.3kV do 3.3kV					
Znamionowy prąd stycznika	Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd wyłączany	Znamionowy prąd dopuszczalny krótkotrwałe	Czas załączania (ms)	Czas wyłączenia (ms)
200	3.6kV	4kA	2.4kA-30s, 4kA-10s, 6kA-2s, 6.3kA-1s, 8kA-0.5s, 10kA-0.1s	145	35
400					
>400A					

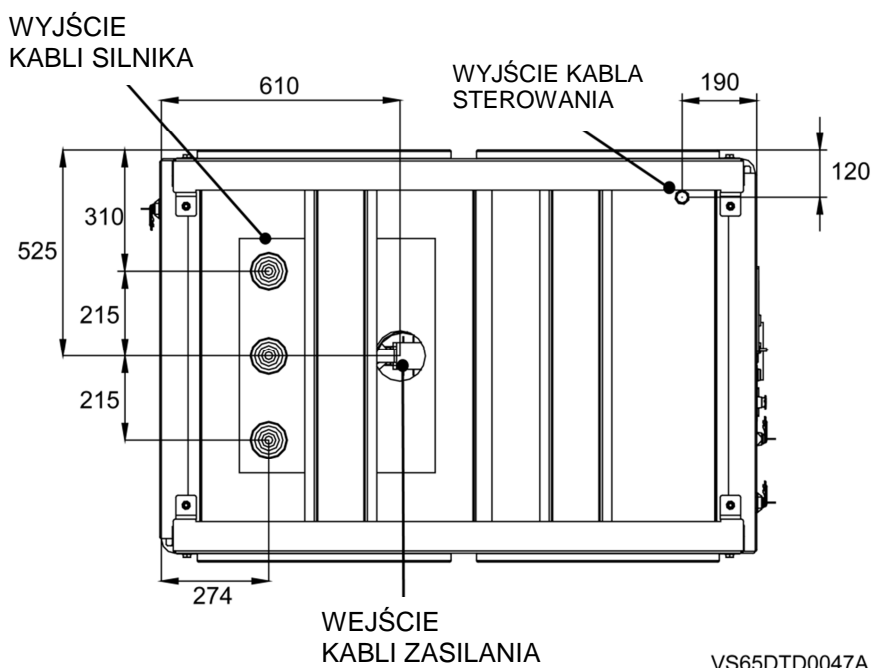
4.16kV do 6.6kV					
Znamionowy prąd stycznika	Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd wyłączany	Znamionowy prąd dopuszczalny krótkotrwałe	Czas załączania (ms)	Czas wyłączenia (ms)
200	7.2kV	4kA	2.4kA-30s, 4kA-10s, 6kA-2s, 6.3kA-1s, 8kA-0.5s, 10kA-0.1s	145	35
400					
>400A					

6.1.5. Ochrona Ogólna

Soft startery serii VS65 zawierają w wersji standardowej wielowarstwową ochronę m.innymi kolejność faz, przeciążenie, bieg jałowy, prąd mechanicznie dopuszczalny, sygnały PTC, ograniczenie rozruchu i inne. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w Podręczniku Oprogramowania i Programowania soft startera.

6.2. Dostęp do Okablowania

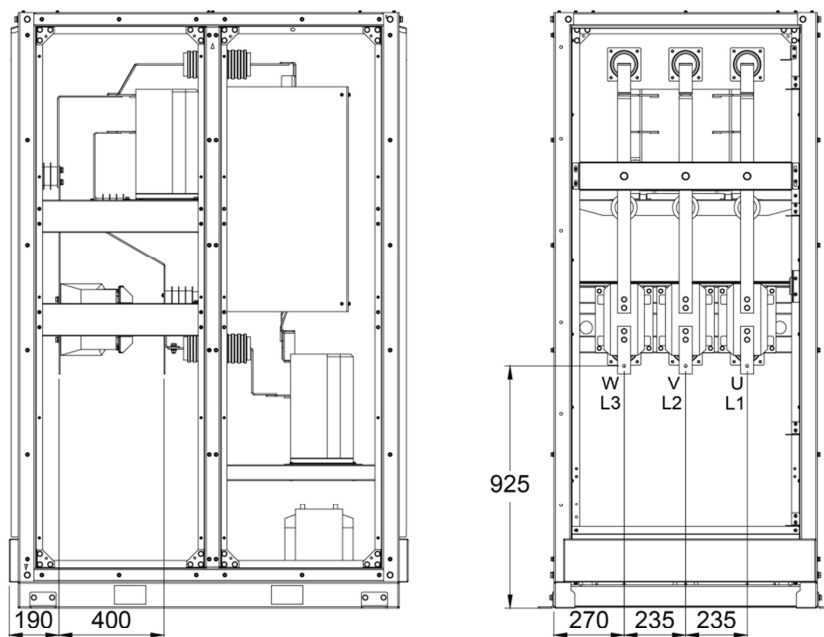
Rysunek poniżej pokazuje otwory dostępu do zacisków okablowania mocy: wejścia zasilania, wyjścia silnika (bliżej tylnej ściany szafy). Jak pokazano na rysunku w dnie szafy znajdziemy płytę w której wykonano niezbędne otwory przejść kablowych.



Rysunek 6.6 Dostęp do zacisków mocy i sterowania widziany z dołu szafy SS [mm]

Soft Starter VS65 jest wyposażony w wewnętrzne koryta przewodowe, które pozwalają na uporządkowane prowadzenie różnych rodzajów okablowania: sterującego, sygnałowego lub magistrali danych bez obawy o ich wzajemną interferencję. Użytkownik powinien przepuścić kable sterowania przez otwór w dnie szafy i poprowadzić je do zacisków umieszczonych w górnej części szafy. Otwór w dnie szafy po lewej stronie soft startera został wykonany w celu wprowadzenia kabli sterowania.

6.3. Sekcja Mocy i zaciski PE



WIDOK Z LEWEJ STRONY

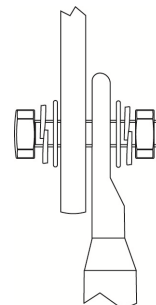
WIDOK Z TYŁU

VS65DTD0069AI

Rysunek 6.7 Opis zacisków mocy [mm]

W wersji standardowej, zaciski wejściowe i wyjściowe wykonane są z ocynowanej miedzi lub aluminium platerowanego niklem. Jeśli ich powierzchnia utleni się przed montażem, połączenie będzie miało większą rezystancję niż mieć powinno i będzie się przegrzewało. Aby uniknąć tego przypadku zalecane jest przeprowadzenie montażu wg listy jak niżej:

- Zalecane jest używanie platerowanych niklem oczkowych zacisków $\varnothing 12$.
- Używanie platerowanych niklem śrub i nakrętek M10 dokręcanych momentem 40Nm. Po pierwszym tygodniu pracy należy sprawdzić, czy złącze utrzymuje ten moment (tj czy z jakichś przyczyn nie nastąpiło jego obluźnienie)
- Przed przyłączeniem kabli, przetrzyj powierzchnię styku czystą szmatką nasączoną etanolem.
- Pod łeb śruby i nakrętkę załóż podkładkę zwykłą i sprężystą jak pokazano na rysunku obok.



FSITG0038A

Rysunek 7.9 Zacisk oczkowy przyłącza

6.4. Zalecenia dotyczące Okablowania



OSTROŻNIE

Instalacja musi być wykonywana przez wykwalifikowany personel.

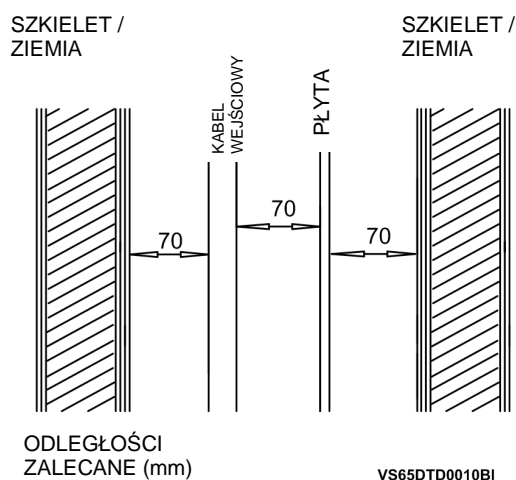
W przeciwnym wypadku urządzenie może ulec zniszczeniu lub zagrazić okaleczeniem jego obsłudze.

Soft startery serii VS65 posiadają wbudowaną szynę uziemiającą. Jako pierwszą czynność instalacyjną przyłącz ekrany kabli wejściowych i wyjściowych do szyny uziemiającej (PE) soft startera.

Podłącz trzy fazy zasilania do zacisków wejściowych L1, L2 i L3. Podłącz trzy fazy silnika do zacisków wyjściowych U, V i W. Zaciski te są zlokalizowane w tylnej części (plecach) szafy soft startera, - patrz poprzedni podrozdział.

Żyły miedziane kabli muszą spełniać wymagania obciążalności bez pogorszenia stanu izolacji żył.

Ze względów bezpieczeństwa instalując kable należy przestrzegać minimalnych odstępów pomiędzy nimi a pozostałymi częściami urządzenia - patrz rysunek poniżej.



Rysunek 6.9 Bezpieczne odstępy izolacyjne dla kabli wejściowych



OSTROŻNIE

W żadnym wypadku odległość pomiędzy płytami i urządzeniem nie powinna być mniejsza niż 60 mm

Specyfikacja momentów dokręcania połączeń zacisków mocy ŚN dla soft startera VS65:

Rozmiar śruby	Moment dokręcający (Nm)
M10	40
M12	60



OSTROŻNIE

Napięcia zasilania nie można NIGDY podłączać do zacisków wyjściowych U, V, W. W przeciwnym wypadku urządzenie może zostać uszkodzone.

Jest absolutnie niezbędne, aby instalator zagwarantował montaż urządzenia prawidłowy z punktu widzenia praw i regulacji obowiązujących w kraju, w którym urządzenie będzie pracowało.

Z powodów bezpieczeństwa należy pomierzyć wartość rezystancji uziemienia urządzenia.

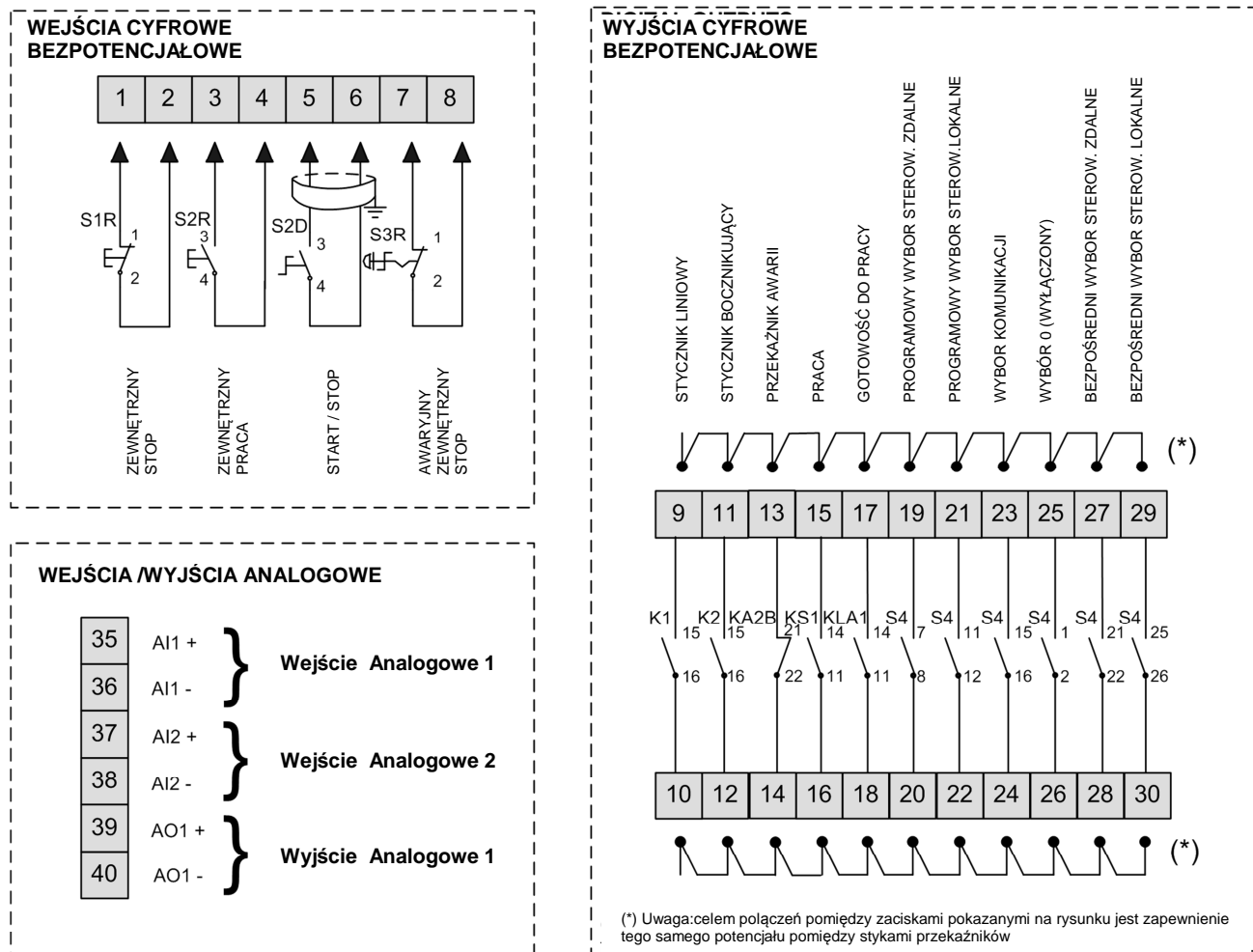
Pomiar musi być wykonany przed uruchomieniem urządzenia przy odłączonym soft starterze.

Odpowiedzialnością instalatora jest dobór odpowiedniej ilości, typów i przekrojów przewodów uziemiających uwzględniających charakterystykę urządzenia i miejsce jego instalacji w zakładzie/ systemie i spełniających kryterium minimalnej rezystancji uziemienia wg wymagań odpowiednich przepisów i norm obowiązujących w danym kraju.

6.5. Zaciski Sterowania

Miejsce przyłączenia łączników użytkownika (Xusr) jest zlokalizowane w górnej frontowej części komory szafki, gdzie dostępne są zaciski jak na poniższym schemacie:

Przy innych konfiguracjach skontaktuj się z Power Electronics.



VS65DTC0030BI

Rysunek 6.10 Schemat zacisków sterowania

Przewody sterowania utrzymywane są w zaciskach bloku sterującego przy pomocy specjalnie wyprofilowanych sprężyn. Do wprowadzenia przewodu w zacisk należy najpierw wkrętakiem o wymiarach ostrza 0.6x3.5mm otworzyć zacisk, wprowadzić przewód i usuwając wkrętak aktywować sprężynę zaciskową. Maksymalnie dopuszczalny przekrój przewodu sterowniczego to 2.5mm² zaś moment dociskający waha się pomiędzy 0.4- 0.8Nm.

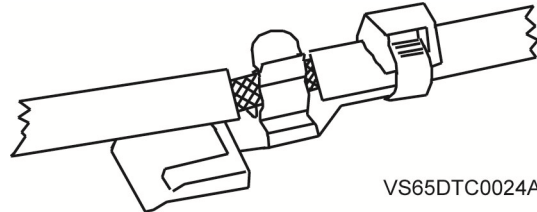
		ZACISK	SYGNAŁ	OPIS
WEJŚCIA CYFROWE	1	STOP	STOP	Przycisk sterowania STOP na drzwiach szafy (Nie wykorzystywać – okablowanie fabryczne)
	2			Przycisk STOP zewnętrzny.
	3	START	START	Przycisk sterowania START na drzwiach szafy. Aktywny, kiedy przełącznik wyboru trybu sterowania na drzwiach szafy ustawiony jest w pozycji sterowania lokalnego.(Nie wykorzystywać – okablowanie fabryczne)
	4			Przycisk START zdalny. Aktywny, kiedy przełącznik wyboru trybu sterowania na drzwiach szafy ustawiony jest w pozycji sterowania zdalnego
	5	PLC START/ STOP	PLC START/ STOP	Przylącze PLC Start/Stop. Umożliwia podanie cyfrowo sygnału START/STOP. Wejście aktywne, kiedy przełącznik wyboru trybu sterowania na drzwiach szafy ustawiony jest w pozycji sterowania zdalnego
	6			
	7	AWARYJNY STOP	AWARYJNY STOP	Przycisk STOP AWARYJNY (styk NC) na drzwiach szafy (Nie wykorzyst. – okabl.fabryczne)
	8			Przycisk STOP AWARYJNY zewnętrzny (styk NC)
WEJŚCIA CYFROWE	9	STYCZNIK LINIOWY	STYCZNIK LINIOWY	Styk pomocniczy stycznika liniowego (NO). Pokazuje status stycznika liniowego (otwarty lub zamknięty). Bezpotencjałowy. (Znamionowo 10A@250VAC)
	10			
	11	BOCZNIKUJĄCY	BOCZNIKUJĄCY	Styk pomocniczy stycznika bocznikującego (NO). Pokazuje status stycznika bocznikującego (otwarty lub zamknięty). Bezpotencjałowy. (Znamionowo 10A@250VAC)
	12			
	13	PRZEKAŹNIK AWARIA	PRZEKAŹNIK AWARIA	(NC) Wyjście przekaźnikowe pokazujące czy soft starter jest w stanie wyłączenia awaryjnego. Bezpotencjałowy. (Znamionowo : 6A@250VAC - 6A@28VDC)
	14			
	15	PRACA	PRACA	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: praca Bezpotencjałowy. (Znamionowo 6A@250VAC - 6A@28VDC)
	16			
	17	GOTOWOŚĆ DO PRACY	GOTOWOŚĆ DO PRACY	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: gotowość do pracy Bezpotencjałowy. (Znamionowo 6A@250VAC - 6A@28VDC)
	18			
	19	PROGRAMOWY WYBÓR STER. ZDALNE	PROGRAMOWY WYBÓR STER. ZDALNE	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: programowe sterowanie zdalne. Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)
	20			
	21	PROGRAMOWY WYBÓR STER. LOKALNE	PROGRAMOWY WYBÓR STER. LOKALNE	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: programowe sterowanie lokalne. Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)
	22			
23	WYBÓR KOMUNIKACJI	WYBÓR KOMUNIKACJI	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: tryb komunikacji Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)	
24				
25	WYBÓR 0 (WYŁĄCZONY)	WYBÓR 0 (WYŁĄCZONY)	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: zatrzymany Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)	
26				
27	BEZPOŚREDNI WYBÓR STER. ZDALNE	BEZPOŚREDNI WYBÓR STER. ZDALNE	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: bezpośrednie sterowanie zdalne. Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)	
28				
29	BEZPOŚREDNI WYBÓR STER. LOKALNE	BEZPOŚREDNI WYBÓR STER. LOKALNE	(NO) Wyjście przekaźnikowe pokazujące status soft startera: bezpośrednie sterowanie lokalne. Bezpotencjałowy. (Znamionowo: 12A@250VAC - 12A@28VDC)	
30				
WEJŚCIA ANALOGOWE	35	AI1+	Wejście analogowe 1. Może być programowane z klawiatury dla grupy G6 WEJŚCIA. Do wyboru 4-20mA lub 0-10V ustawiane sprzętowo przez umieszczenie jumperów jak opisano niżej.	
	36	AI1-		
	37	AI2+		
	38	AI2-		Wejście analogowe 2. Patrz opis AI1.
AO	39	AO1+	Wyjście analogowe 1. Format i źródło może być konfigurowane. Formaty do wyboru: 0-10V, 0-20mA lub 4-20mA. Konfigurację wykonuje się w grupie G7 WYJŚCIA.	
	40	AO1-		

Uwaga:

CPS: Zasilanie sterowania, **UPS:** Zasilanie użytkownika

6.5.1. Prawidłowe uziemienie ekranu kabli sterujących

Dla wszystkich obwodów danych, sygnałów i sterowania wychodzących z soft startera zalecane jest używanie ekranowanej skrętki kablowej z prawidłowo uziemionymi ekranami. Aby zapewnić efektywne ekranowanie wiązki kabli, VS65 zawiera opcjonalnie w dostawie opaski ekranowe EMC które zapewniają efektywne ekranowanie 360° wiązki kablowej.



Rysunek 6.11 Spełniający kryteria EMC zacisk uziemienia ekranu kablowego

Kable sygnałów cyfrowych muszą być uziemione na obu końcach. Zalecane jest używanie niezależnie ekranowanych kabli dla sygnałów cyfrowych i analogowych. Używając wielu sygnałów analogowych nie łącz razem ich wspólnego powrotu.

6.6. Uruchomienie w trybie on-line



BEZPIECZEŃSTWO

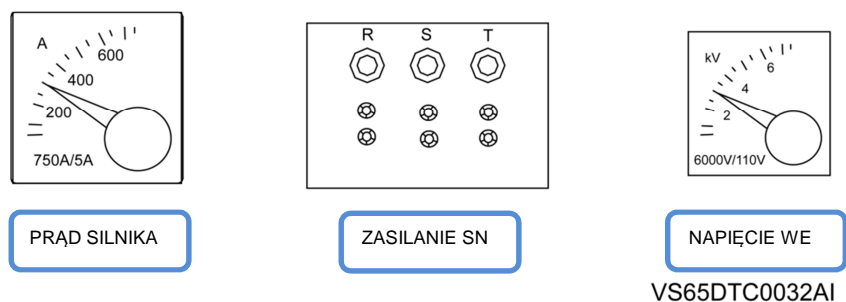
ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

Zgodnie z normą IEC-62271-200, użytkownik musi przyłączyć soft starter poprzez rozdzielnicę średniego napięcia wyposażoną w łącznik z połączeniem uziemiającym, który zapewnia stworzenie widocznej przerwy pomiędzy Soft Starterem i linią zasilającą MV. Łącznik ten musi być dodatkowo wyposażony w zamek mechaniczny z możliwością blokady przy pomocy kłódki, tak aby uniknąć przypadkowego lub niespodziewanego załączenia w trakcie trwania pracy przy soft starterze. Instalator musi zapewnić że drzwi softstartu nie zostaną otwarte bez wcześniejszego odłączenia napięcia w rozdzielnicy ŚN.

7. INTERFEJS

VS65 zawiera wiele przycisków sterujących wskaźników i mierników, odpowiednich dla sterowania urządzeniem w środowisku przemysłowym. Elementy interfejsu umieszczone są na górnej i dolnej części frontowych drzwi szafy soft startera.

7.1. Mierniki i wskaźniki w górnej części drzwi

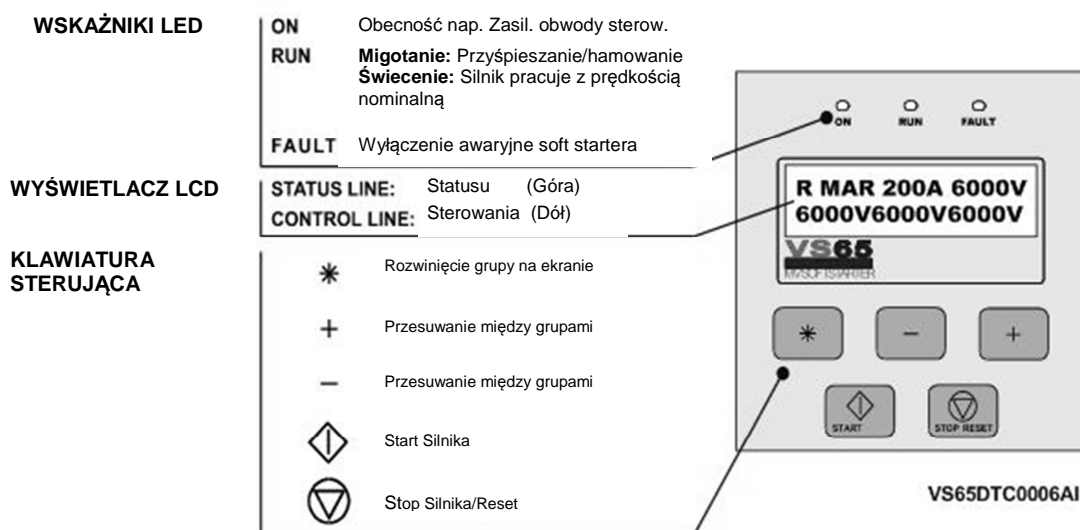


Rysunek 7.1 Wskaźniki w górnej części drzwi

- **Amperomierz [PRĄD SILNIKA]:** Pokazuje aktualną wartość prądu silnika. Relacja między prądem rzeczywistym w obwodzie silnika a prądem pomiarowym jest 750 / 5A.
- **Voltomierz [NAPIĘCIE WEJŚCIOWE]:** Pokazuje napięcie na wejściu mocy do urządzenia. Relacja między Napięciem rzeczywistym a napięciem pomiarowym jest 6600 / 110V.
- **Wskaźniki fazowe napięcia [ZASILANIE ŚN]:** Trzy wskaźniki LED koloru czerwonego obrazują obecność napięcia na każdej z trzech faz zasilania MV.

7.2. Wyświetlacz AlfaNumeryczny

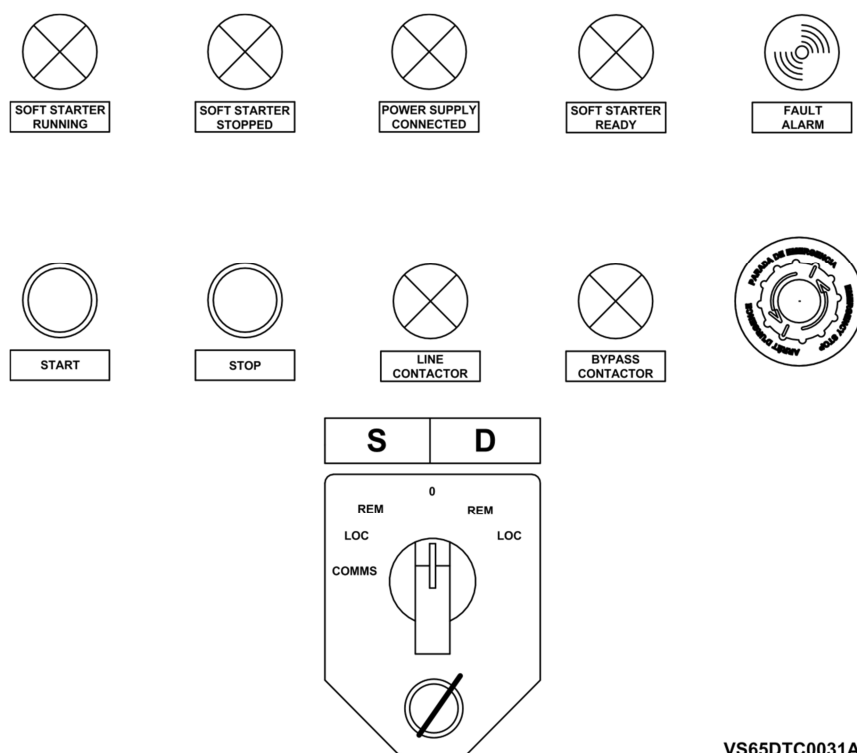
WYŚWIETLACZ Z KLAWIATURĄ STERUJĄCĄ



Rysunek 7.2 Wyświetlacz

Dla bardziej szczegółowych informacji patrz Podręcznik Oprogramowania i Programowania Soft Startera.

7.3. Przyciski i przyrządy w dolnej części drzwi



VS65DTC0031AI

Rysunek 7.3 Elementy sterujące. Wskaźniki i przyciski

- [TRYB STEROWANIA] przełącznik

Umożliwia użytkownikowi wybór jednego spośród kilku dostępnych trybów sterowania. Dla celów bezpieczeństwa położenie przełącznika jest ryglowane zamkiem (na dole aparatu), zezwalającym na zmianę trybu sterowania jedynie autoryzowanemu personelowi. Przełącznik ma siedem pozycji które pozwalają na pracę w trybie Soft Startu (Sekwencja Startu) lub w trybie Startu Bezpośredniego (Bezpośrednie Załączenie Bocznika).

Etykieta	Opis metody
LOC	Przy wyborze LOC, soft starter będzie sterowany LOKALNIE przy pomocy przycisków na drzwiach szafy. Sygnały REMOTE(ZDALNE) i COMMS (KOMUNIKACJA) zostaną zabronione. Dozwolony jest tylko sygnał REMOTE Emergency STOP (ZDALNEGO ZATRZYMANIA AWARYJNEGO).
REM	Przy wyborze REM, soft starter będzie sterowany ZDALNYMI sygnałami start/stop. Sygnały LOKALNE przycisków start/stop i sygnały start i stop COMMS (KOMUNIKACJA) zostaną zabronione, dozwolone będą jedynie LOKALNE i REMOTE Emergency STOPS (ZDALNE ZATRZYMANIE AWARYJNE).
COMMS	Przy wyborze COMMS, soft starter będzie sterowany COMMUNICATIONS (KOMUNIKACYJNYMI) sygnałami start/stop. Sterowanie przyciskami start/stop LOKALNIE oraz sygnały ZDALNE start/stop zostaną zabronione, dozwolone będą jedynie LOKALNE i REMOTE Emergency STOPS (ZDALNE ZATRZYMANIE AWARYJNE).
0	LOKALNE, ZDALNE oraz KOMUNIKACYJNE sygnały start/stop zostaną zabronione. Jeśli soft starter VS65 pracuje, w chwili wybrania pozycji "0" zostanie uruchomiona sekwencja zatrzymania soft startera (silnika).

Możliwe statusy to:

Pozycja przełącznika	Soft start (S - Lewo)	Bezpośredni start (D - Prawo)
0	Urządzenie STOP (zatrzymane)	
LOC	Sterowanie lokalne soft startera	Sterowanie lokalne bezpośrednie silnika
REM	Sterowanie zdalne soft startera	Sterowanie zdalne bezpośrednie silnika
COMMS	Sterowanie komunikacyjne soft startera	Niedostępna

Jednakże, wciąż możliwy będzie dostęp do parametrów wizualizacji i konfiguracji wyświetlanych przy użyciu czynnej szyny komunikacyjnej. Zauważ, że szyna komunikacyjna umożliwia sterowanie soft starterem niezależnie od tego, czy opcja [3. SERIAL COMMS], w parametrze [G6.1 CONTROL MODES] została ustawiona.

Poniżej opisana została reszta elementów na drzwiach szafy:

PRZYCISK/WSKAŹNIK	OPIS
[SOFT STARTER RUNNING] Wskaźnik	Kolor zielony. Załączenie sygnalizuje pracę soft startera, co dalej oznacza że stycznik bocznikujący został załączony. Jeśli soft starter nie pracuje, wskaźnik pozostaje wyłączony.
[SOFT STARTER STOPPED] Wskaźnik	Kolor czerwony. Przeciwnie do wskaźnika powyżej, kiedy świeci się światłem ciągłym wskazuje na zatrzymanie soft startera. Start soft startera powoduje zgaśnięcie wskaźnika.
[POWER SUPPLY CONNECTED] Wskaźnik	Kolor czerwony. Aktywny kiedy załączone zostało napięcie pomocnicze (sterowania) soft startera
[SOFT STARTER READY] Wskaźnik	Kolor biały. Kiedy nie występuje zatrzymanie awaryjne, zostaje załączony wskazując gotowość urządzenia do startu.
[FAULT ALARM] Wskaźnik	Kolor czerwony. Wskaźnik zostaje załączony w chwili zatrzymania awaryjnego. Alarm pojawia się także w postaci akustycznej (buczek) i wizualnej – migające czerwone światło.
[START] Przycisk	Kolor zielony. Użytkownik może uruchomić soft starter w trybie lokalnym naciskając ten przycisk. Aby operacja ta była dozwolona, użytkownik powinien uprzednio ustawić przełącznik wyboru trybów sterowania w pozycję LOC – albo dla soft startu lub startu bezpośredniego, niezależnie od ustawienia jako [REMOTE] parametru [G6.1CONTROL MODE].
[STOP] Przycisk	Kolor czerwony. Użytkownik może zatrzymać soft starter lokalnie. W przeciwieństwie do przycisku start ten przycisk jest zawsze dozwolony. Aby ustawić jego status jako dozwolony użytkownik musi ustawić dźwignię przełącznika trybów sterowania w pozycję LOC (bez znaczenia czy w trybie soft czy startu bezpośredniego), niezależnie od ustawienia jako [REMOTE] parametru [G6.1CONTROL MODE].
[LINE CONTACTOR] Wskaźnik	Kolor biały. Aktywny kiedy stycznik liniowy zostanie załączony.
[BYPASS CONTACTOR] Wskaźnik	Kolor biały. Aktywny kiedy stycznik bocznikowy zostanie załączony.
[EMERGENCY STOP] Przycisk Grzybkowy	Przycisk Zatrzymania Awaryjnego z zatraskiem obrotowym aby zaznaczyć wykonanie operacji zatrzymania awaryjnego. Kiedy przycisk zostaje wciśnięty podczas pracy silnika VS65 otwiera stycznik bocznikujący zatrzymując silnik wybiegiem. Przy silniku zatrzymanym i wciśniętym przycisku soft starter VS65 nie może rozpocząć sekwencji startu. Kiedy ustąpi przyczyna, która wywołała konieczność zatrzymania awaryjnego silnika należy odblokować przycisk i soft starter stanie się na powrót gotowy do pracy. Przycisk Zatrzymania Awaryjnego działa zawsze, niezależnie od wybranej pozycji przełącznika trybów sterowania.

7.4. Drzwi frontowe i tylne

Aby zabezpieczyć użytkownika przed niekontrolowanym dostępem do aktywnych przewodów średniego napięcia soft starter VS65 jest podzielony na niezależne sekcje. Dodatkowo, szafa soft startera wraz z zamkiem drzwi są wykonane jako odporne na eksplozję, co w przypadku wystąpienia eksplozji wewnątrz obudowy minimalizuje możliwe zniszczenia w pobliskim jego otoczeniu.

Dwoje drzwi, które zamykają dostęp do sekcji średniego napięcia wyposażone są w zamki odporne na eksplozję wewnątrz szafy. Zgodnie z wymaganiami normy IEC-62271-200, użytkownik nie będzie mógł otworzyć tych drzwi dopóki wejście mocy ŚN nie zostanie odłączone od napięcia i uziemione. Aby to osiągnąć soft starter został zaprojektowany dla następującej sekwencji otwierania tych drzwi.

1. Zatrzymaj soft starter i odczekaj do zakończenia sekwencji zatrzymania.
2. Zaleca się zasilanie soft startera VS65 poprzez Rozdzielnicę ŚN wyposażoną w celę z łącznikiem wyposażonym w możliwość jego uziemienia po odłączeniu od zasilania. Umożliwia to także schowanie w celę Rozdzielnicę ŚN klucza do tylnych drzwi soft startu. Klucz ten, zamocowany do łańcucha drugim końcem przymocowanego do napędu uziemiającego łącznika umożliwia otwarcie tylnych drzwi soft startera tylko w wypadku otwarcia styków łącznika a następnie jego uziemienia.
3. Weź klucze i otwórz tylne drzwi soft startera - klucz zostaje w zamku blokując go.
4. Rozłącz wejściowe zaciski mocy (L1, L2, L3) a następnie uziemij je.
5. Klucze od drzwi frontowych (sekcja stopnia mocy) są umieszczone na łańcuchu wewnątrz obudowy. Obrót klucza spowoduje zwolnienie łańcucha i zdjęcie blokady drzwi frontowych.

Zamknięcie drzwi soft startera VS65's należy wykonywać w kolejności odwrotnej, tj. Najpierw zamknąć drzwi frontowe, podłączyć przewody zasilania do zacisków mocy (L1, L2, L3), i umieścić klucze drzwi frontowych w ich początkowym położeniu. Zostanie wówczas zdjęta blokada zamka z drzwi tylnych. Zamknij tylne drzwi aby uwolnić klucz sprzężony z dźwignią uziemiającego w Rozdzielnicę ŚN. Zdejmij uziemienie styków zasilających i załącz łącznik zasilania w Rozdzielnicę.



BEZPIECZEŃSTWO

NIE BOCZNIKUJ ELEKTRYCZNYCH ANI MECHANICZNYCH BLOKAD

Nie przestrzeganie tego zalecenia prowadzi do poważnych zranień ze śmiercią włącznie oraz uszkodzeń sprzętu.

8. KONFIGURACJA, PRÓBY PRZY OBNIŻONYM NAPIĘCIU I URUCHOMIENIE

8.1. Czynnności przed uruchomieniem

- Sprawdź, czy wewnątrz urządzenia nie znajdują się żadne obce przedmioty.
- Sprawdź czy napięcie pomocnicze sterowania jest prawidłowe 230VAC $\pm 10\%$.
- Sprawdź czy oznakowanie połączeń jest właściwe i zgodne z Podręcznikiem
- Sprawdź czy zasilanie soft startera jest podłączone do zacisków L1, L2, L3 a zasilanie silnika podłączone do zacisków U, V, W. Potwierdź, że trójfazowe napięcie na wejściu soft startera jest zgodne ze specyfikacją i tabliczką znamionową silnika podłączonego do wyjścia soft startera.

Uwaga: SS VS65 jest fabrycznie skonfigurowany do sterowania START, STOP, and RESET z klawiatury.

- Stan wejść cyfrowych może być sprawdzony na ekranie EDG X 0 0 0 0 F
X wskazuje że wejście jest aktywne, **0** oznacza że że wejście cyfrowe jest aktualnie nieaktywne.
K wskazuje że PTC silnika jest nieaktywne zaś **F** że wejście PTC jest aktywne.
- Początkowo, sterowanie przez wejścia cyfrowe jest zabronione - patrz ekran [G6.1 CONTROL MODE=1 LOCAL]. Oznacza to, że operacja pracy i zatrzymania przeprowadzana jest wyłącznie na ekranie i dowolna modyfikacja stanów wejść cyfrowych nie ma konsekwencji większych niż wizualizacja ekranowa EDG= 0000K.
- Domyślna konfiguracja przekaźników:

Przełącznik 1: Linia. Załączany podczas rampy przyspieszenia lub rampy hamowania.

Przełącznik 2: Bocznik. Załączany na końcu rampy przyspieszenia i rozłączany na początku rampy hamowania.

Przełącznik 3: Awaria (Aktywny w przypadku wystąpienia wyłączenia awaryjnego).

8.2. Próba przy obniżonym napięciu



OSTROŻNIE

Tą próbę może przeprowadzić wyłącznie wykwalifikowany personel.

W przeciwnym przypadku urządzenie może zostać uszkodzone a personel doznać porażenia prądem elektrycznym.

Po wykonaniu wszystkich operacji opisanych wyżej należy wykonać próbę działania systemu przy obniżonym napięciu. Próba ta umożliwia bezpieczne sprawdzenie konfiguracji elektrycznej soft startera bez użycia specjalnych narzędzi.

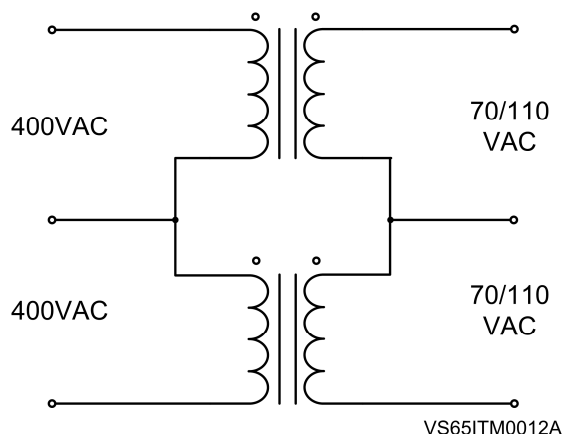
Soft starter VS65 umożliwia rozruch i zatrzymanie silnika asynchronicznego niskiego napięcia przy użyciu transformatora niskiego napięcia przyłączonego w miejsce transformatora średniego napięcia.

Opisana poniżej próba została po raz pierwszy wykonana w zakładzie produkcyjnym Power Electronics gdzie mogą być zasymulowane odpowiednie warunki próby. Następnie próba powinna zostać powtórzona w miejscu pracy urządzenia, przed dołączeniem soft startera do zasilania ŚN. Wykwalifikowany personel Power Electronics musi zawsze wykonać tą próbę jako pierwszy.

8.2.1. Materiały

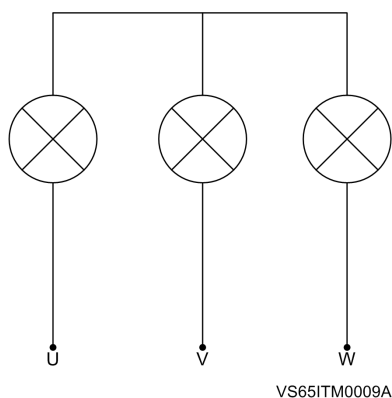
Następujące narzędzia są potrzebne do wykonania próby przy obniżonym napięciu:

- Transformator trójfazowy niskiego napięcia połączony w konfiguracji gwiazda-gwiazda i kątem fazowym 0° o przekładni 400/110VAC, 2kVA dla soft starterów o napięciu znamionowym 6000V lub więcej, lub o przekładni 400/70VAC, 2kVA dla soft starterów o napięciu znamionowym 4160V lub mniej Drugą alternatywą jest użycie dwóch jednofazowych transformatorów o tej samej charakterystyce jak na poniższym rysunku.



Rysunek 8.1 Transformator niskiego napięcia używany do próby

- Trzy rezystory 300kΩ / 6W (po jednym na fazę).
- Trzy żarowe źródła światła o mocy 100W przy napięciu 230VAC połączone w gwiazdę jak na rysunku poniżej. Zaciski U, V i W otrzymają napięcie 400VAC kiedy urządzenie zostanie podłączone do tego napięcia i rozpoczęta procedura rozruchu.



Rysunek 8.2. Połączenie żarówek do próby

- Jeden silnik trójfazowy niskiego napięcia o mocy 1-10kW.

8.2.2. Okablowanie przed testem

Aby pomyślnie przeprowadzić próbę, należy wykonać czynności wg instrukcji poniżej:

- Rozłącz kable średniego napięcia transformatora od strony pierwotnej i wtórnej (kable niskiego i średniego napięcia). Transformator ten jest zlokalizowany obok tyrystorów.

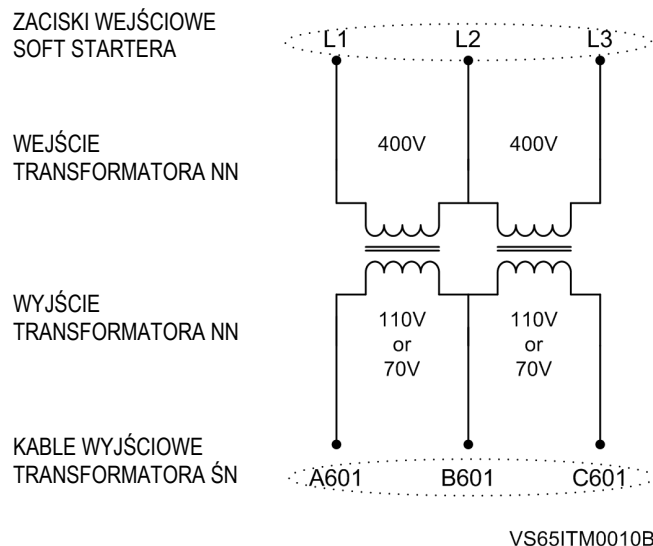


OSTROŻNIE

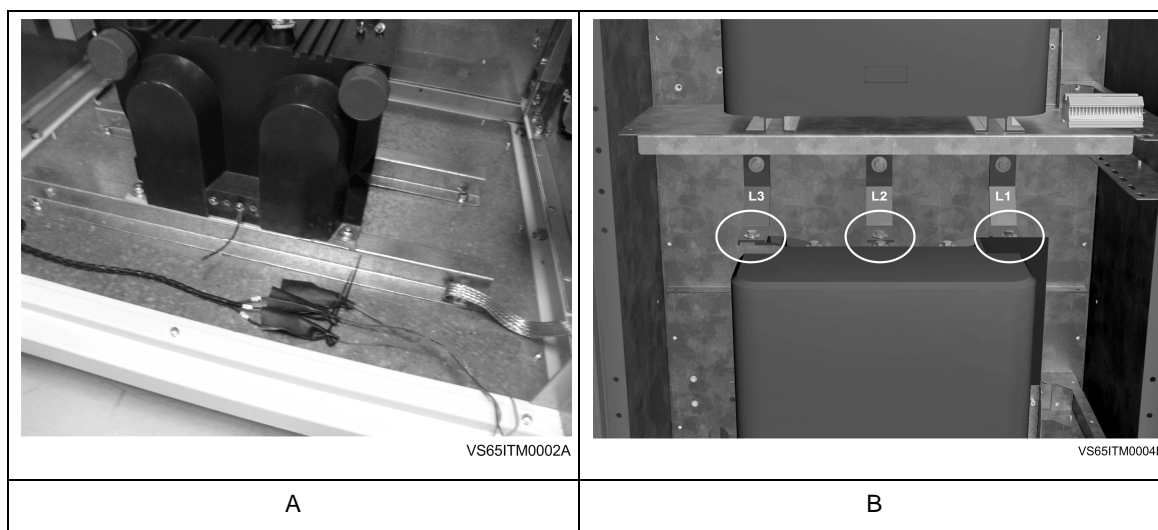
Nie przeprowadzaj próby bez rozłączenia przewodów transformatora ŚN.

W przeciwnym wypadku grozi to śmiercią.

- Połącz transformator trójfazowy NN 400/110VAC lub 400/70VAC (w konfiguracji uzwojenia gwiazda-gwiazda o kącie przesunięcia fazowego 0) w miejsce odłączonego transformatora ŚN. Schemat połączeń pokazuje rysunek niżej. Wejście transformatora 400VAC podłączone zostanie do zacisków (L1, L2 and L3) i następnie zasilanie podawane jest dalej na soft starter. Wyjście niskiego napięcia transformatora dostarczy napięcie 110VAC lub 70VAC do przewodów A601, B601 i C601. Celem tej metody jest praca z napięciem niskim w miejsce napięcia średniego aby poprawić bezpieczeństwo przeprowadzanej próby. Przy podłączaniu transformatora niskiego napięcia należy zwrócić uwagę na prawidłową kolejność faz – użycie wskaźnika kolejności faz uczyni tą część pracy łatwiejszą.



Rysunek 8.3. Przyłączenie transformatora niskiego napięcia do próby napięciem obniżonym



Rysunek 8.4 (A): Podłączenie przewodów 70 lub 110VAC transformatora niskiego napięcia (B): Podłączenie przewodów 400VAC transformatora niskiego napięcia

- Przyłącz 230VAC napięcia zasilania pomocniczego do zacisku X4 w bloku zacisków, umieszczonym w wewnętrznych drzwiach.
- Rezystor 300kΩ powinien być połączony w każdej fazie, budując mostek elektryczny w rezystorach średniego napięcia, w wejściu pierwszych tyrystorów (blok zacisków JP2, zacisk K) i wyjście fazowe (blok zacisków JP2, zacisk RF) - patrz fotografie poniżej

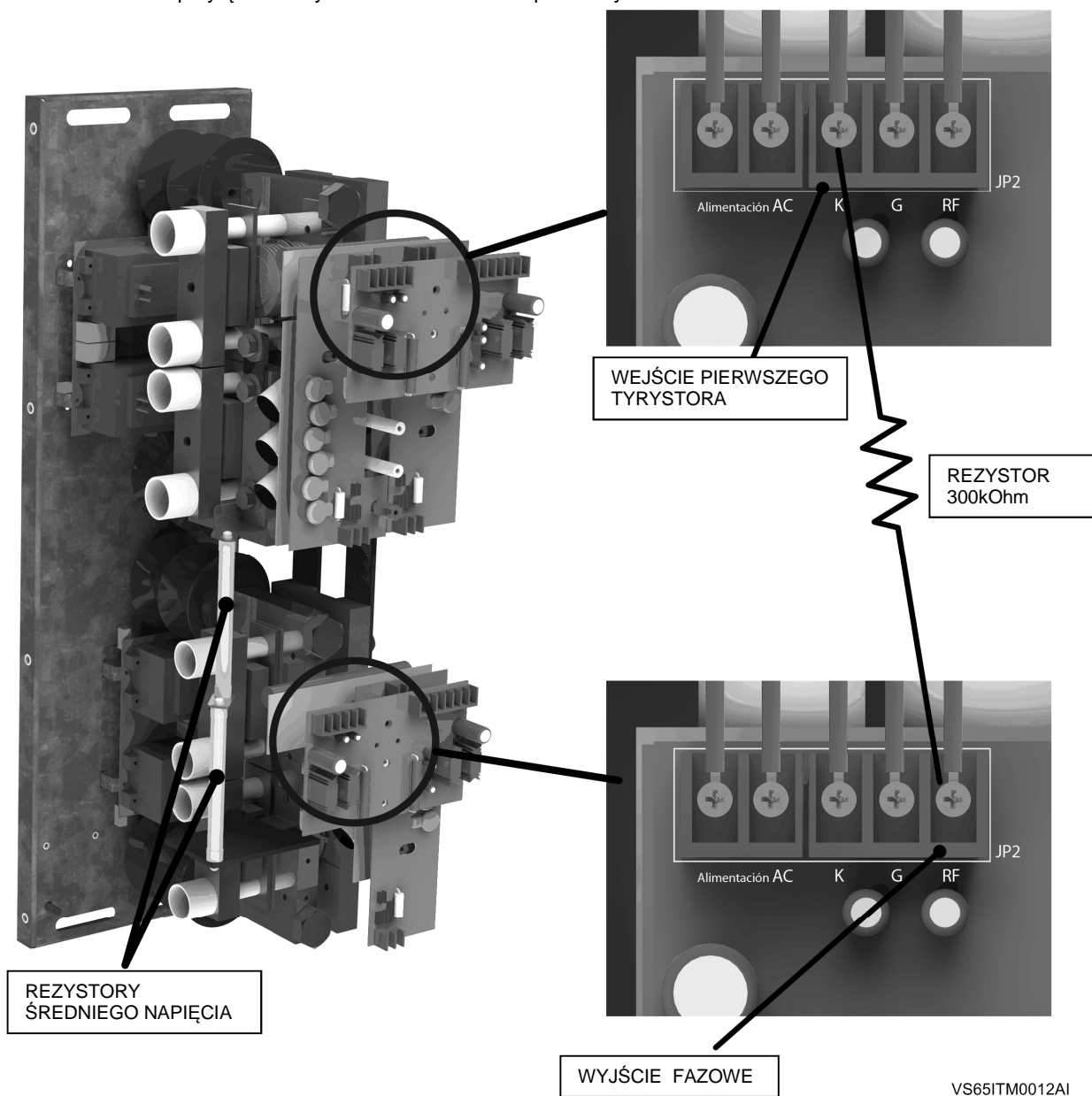


OSTROŻNIE

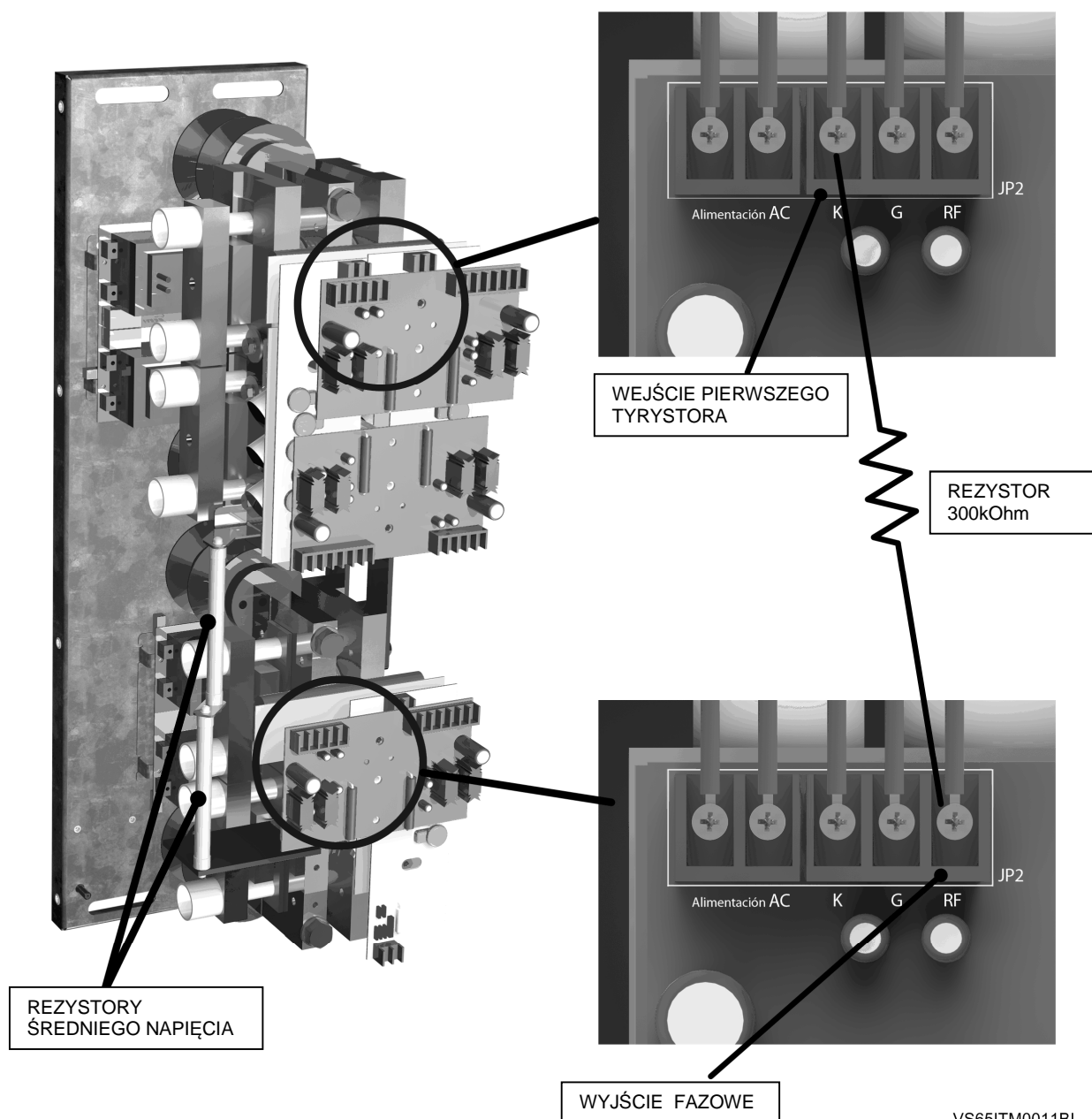
Upewnij się, że w KAŻDEJ FAZIE został przyłączony rezystor 300kΩ.

W przeciwnym wypadku urządzenie może ulec zniszczeniu.

Poniżej pokazano szczegóły podłączenia rezystora 300k w jednej fazie. Następnie należy dokonać przyłączeń rezystorów 300k w dwóch pozostałych fazach.



Rysunek 8.5 Przyłączenie rezystorów 300kΩ w płytce wyzwalania tyrystorów w jednej fazie dla soft starterów średniego napięcia 4160V lub o niższym napięciu znamionowym



Rysunek 8.6 Przyłączenie rezystorów 300kΩ w płytce wyzwalania tyrystorów w jednej fazie dla soft starterów średniego napięcia 6000V lub o wyższym napięciu znamionowym

- Przyłącz wejście soft startera L1, L2 i L3 do napięcia trójfazowego 400VAC

8.2.3. Proces badania

Proces składa się z dwóch podobnych prób z dwoma różnymi komponentami połączonymi do wyjścia soft startera.

- Użyj trzech żarówek do wykonania pierwszej próby.
- Do wykonania następnej próby połącz równolegle do żarówek silnik trójfazowy 1 do 10kW.

8.2.4. Badanie

- Podczas próby trzymaj naciśnięty łącznik bezpieczeństwa drzwi wewnętrznych. Inaczej soft starter nie zostanie uruchomiony.



OSTROŻNIE

Kiedy drzwi urządzenia są otwarte i łącznik bezpieczeństwa drzwi wewnętrznych jest naciśnięty osobista ochrona urządzenia zostaje zabroniona. Próby te muszą być zawsze wykonywane przez personel przeszkolony w Power Electronics.

- Załącz wyłączniki zlokalizowane w części niskonapięciowej szafy urządzenia. Powinna zaświecić się czerwony wskaźnik „załączony”.
- Zamknij drzwi wewnętrzne i trzymaj główne drzwi otwarte. Ustaw tryb sterowania soft starterem na LOKALNY. Wyświetlacz, płytka elektroniki, biały wskaźnik „gotowość soft startera” i czerwony wskaźnik „soft starter zatrzymany” zostaną załączone.
- Naciśnij zielony przycisk Start. Soft start zastosuje start po rampie (wyświetlacz to pokaże) Zalecana jest wizualna inspekcja płytki wyzwalań. Ledy na niej zamontowane zostaną dozwolone i powinny pokazać prawidłowe wyzwalań tyrystorów. Sprawdź czy praca soft startera jest progresywna: w przypadku badania z żarówkami w charakterze odbiornika powinniśmy obserwować zmianę natężenia ich świecenia.
- Kiedy start po rampie zostanie zakończony zostanie załączony stycznik bocznikujący i stycznik liniowy będzie pracował jeszcze przez czas 1 sekundy zanim zostanie wyłączony. Zielony wskaźnik „praca soft startera” zaświeci się zaś czerwony wskaźnik „soft starter zatrzymany” i biały wskaźnik „gotowość soft startera” zgaśnie. Od tej chwili urządzenie będzie pracowało w trybie bocznikowym aż do czasu zatrzymania.
- Aby zatrzymać pracę soft startera naciśnij czerwony przycisk „stop”. Stycznik liniowy zostanie załączony a stycznik bocznikujący będzie pracował jeszcze jedną sekundę zanim zostanie otwarty.
- Podczas rampy hamowania obserwuj płytkę wyzwalań tyrystorów. Powinna pracować podobnie jak w czasie rampy rozruchu.
- Kiedy hamowanie po rampie zostanie zakończone zielony wskaźnik „praca soft startera” zgaśnie natomiast czerwony wskaźnik „soft starter zatrzymany” i biały wskaźnik „gotowość soft startera” zaświeci.
- Po wykonaniu dwóch prób usuń blokadę łącznika bezpieczeństwa drzwi urządzenia.

8.2.5. Zakończenie badania i przyłączenie średniego napięcia

- Rozłącz transformator niskiego napięcia.
- Połącz transformator średniego napięcia tak jak był podłączony na początku.
- Rozłącz rezystory 300kΩ od płytki wyzwalań.
- Jeśli wyniki badania przy obniżonym napięciu są pozytywne, urządzenie jest gotowe do uruchomienia na zasilaniu ŚN.
- Zamknij drzwi soft startera, zweryfikuj aktywność wszystkich urządzeń bezpieczeństwa i upewnij się, że nie istnieje ryzyko porażenia obsługi lub uszkodzenia sprzętu w trakcie startu silnika.
- Uruchom zasilanie średnim napięciem i ustaw wymagany tryb sterowania.
- Ustaw wyświetlanie parametrów grup G2, G4 i G5 (dla szczegółowych informacji patrz Podręcznik Oprogramowania i Programowania VS65) i urządzenie jest gotowe do sterowania silnikiem.

8.3. Uruchomienie na średnim napięciu

Po upewnieniu, że poprzednie zadania zostały poprawnie wykonane przejdź do wykonania następujących:

- Sprawdź prawidłowe połączenie i moment dokręcenia zacisków uziemienia VS65 ekranów obu kabli: wejściowych i wyjściowych. Upewnij się że połączenie ekrany – szyna uziemiająca jest tak krótkie jak jest to możliwe.
- Sprawdź prawidłowość połączenia i moment dokręcenia zacisków wyjściowych mocy VS65 i zaciski wejściowe w przyłączy silnika.
- Sprawdź prawidłowość połączenia i moment dokręcenia zacisków wejściowych mocy VS65 (na zasilaniu Średnim Napięciem).
- Sprawdź prawidłowość zamknięcia drzwi szafy VS65.

Przy załączonym napięciu pomocniczym sterowania 230VAC przeprowadź konfigurację parametrów niezbędną do wykonania rozruchu silnika ŚN bez obciążenia.

Szczegółowe informacje – patrz Podręcznik Oprogramowania i Programowania VS65.



OSTROŻNIE

Następne kroki może przeprowadzić wyłącznie wykwalifikowany personel.

W przeciwnym przypadku urządzenie może zostać uszkodzone a personel doznać porażenia prądem elektrycznym..

Kiedy poprzednie punkty zostały uważnie sprawdzone przez kwalifikowany personel, mający szeroką wiedzę na temat pracy instalacji średniego napięcia, należy przeprowadzić następujące działania :

- Załącz zasilanie na średnim Napięciu.
- Sprawdź wartość napięcia wejściowego VS65 na woltomierzu analogowym w górnej części drzwi frontowych szafy oraz na wyświetlaczu.
- Przy użyciu przełącznika trybu sterowania ustaw żądany tryb startu.
- Uruchom soft starter.
- Sprawdź czy oba styczniki pracują w prawidłowej sekwencji i czy silnik nie wpada w nienormalną wibrację ani czy nie dochodzą z niego niepokojące dźwięki.
- Po uruchomieniu sprawdź parametry silnika, czy mieszczą się one w normie. Jeśli parametry są OK uruchomienie można uznać za zakończone.

9. PREWENCYJNA OBSŁUGA EKSPLOATACYJNA

Soft starter średniego napięcia serii VS65 jest urządzeniem o wysokiej niezawodności i łatwym w obsłudze eksploatacyjnej. Aby zapewnić mu długie bezproblemowe użytkowanie zalecane jest wzięcie pod uwagę następujących instrukcji:



OSTROŻNIE

Upewnij się, że soft starter jest całkowicie odłączony od napięcia zasilania a wejście mocy uziemione przed przeprowadzeniem obsługi eksploatacyjnej.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym, przed wykonywaniem operacji obsługowych wewnątrz urządzenia - odłącz przewody zasilania, uziemij wejście mocy i odłącz napięcie pomocnicze. Etykiety ostrzegawcze i bezpieczeństwa powinny być prawidłowo umieszczone na zaciskach, pokrywach i paneli sterujących zgodnie z lokalnymi przepisami. W przeciwnym wypadku może wystąpić niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Miejsce inspekcji	Element inspekcji	Inspekcja	Okres				Metoda inspekcji	Kryterium	Instrumenty pomiarowe
			Dziennie	1 rok	2 lata	3 lata			
Wszystkie	Warunki zewnętrzne	Czy występują pyły? Czy temperatura i wilgotność są w granicach specyfikacji?	o				Patrz "Uwagi"	Temperatura: -10°C do +40°C Wilgotność poniżej 90% bez kondensacji.	Termometr, Higrometr, Z zapisem.
	Moduły	Czy występują jakieś nienormalne hałasy lub oscylacje?	o				Badanie wizualne i audio.	Nie występują anomalie.	
	Wejście mocy	Czy parametry zasilania są prawidłowe?	o				Pomiar napięcia między zaciskami L1, L2, L3 oraz N.		Multimetr cyfrowy. Tester.
	Przylącze mocy	Czy zaciski mocy są przykręcone prawidłowym momentem?		o			Pomiar temperatury i momentu dokręcenia przylącza mocy.	Sprawdź czy temperatury złącza są jednorodne (brak gorących punktów) i niższe niż 70°C.	Termometr bezkontaktowy lub kamera termowizyjna. Klucz dynamometryczny.
	Wejście zasilania sterowania	Czy obwody sterowania są zasilane prawidłowym napięciem?	o				Pomiar napięcia pomiędzy zaciskami L oraz N.		Multimetr cyfrowy. Tester.
	Zasilanie obwodu wyzwalania	Czy napięcie zasilania obwodu wyzwalania jest prawidłowe?	o				Pomiar napięcia pomiędzy zaciskami wyjściowymi.		Multimetr cyfrowy. Tester.
Obwód główny	Wszystkie	Czy jakieś części się obluźowały? Czy komponenty są bardzo gorące? Czy Izolacja transformatora jest prawidłowa?		o			Badanie wizualne. Zmierzyć rezystancję izolacji transformatora.	Brak anomalii. Rezystancja izolacji musi przekraczać 100MΩ.	Megaomomierz.
	Przewody/kable	Czy przewody są skorodowane? Czy powłoka kablowa jest uszkodzona?		o			Badanie wizualne	Brak anomalii	
	Zaciski	Czy są jakieś widoczne uszkodzenia?		o			Badanie wizualne.	Brak anomalii	
	Przekładniki	Czy zaciski są skorodowane? Czy łączenie jest prawidłowe?		o			Badanie wizualne.	Brak anomalii	
	Styczniki	Czy występuje klekotanie zestyków? Czy zestyki są uszkodzone?		o			Badanie wizualne i audio. Pomierz momenty dokręcenia zacisków.	Brak anomalii.	

Miejsce inspekcji	Element inspekcji	Inspekcja	Okres				Metoda inspekcji	Kryterium	Instrument pomiarowy
			Dziennie	1 rok	2 lata	3 lata			
Obwody sterowania i ochrony	Sprawdzenie działania	Czy są jakieś nierównoważenia napięć?		o			Pomiar napięcia pomiędzy zaciskami wyjściowymi U, V i W.	Zrównoważenia napięcia między fazami mniejsze niż 8V różnicy przy napięciu 400V.	Multimetr cyfrowy / RMS Miernik napięcia
Wyświetlacz	Wszystkie	Czy wartości wyświetlane są prawidłowe?	o				Badanie wizualne. Porównaj wartości pokazywane na wyświetlaczu z pomiarami wykonanymi miernikami zewn. Oczyszć ekran.	Sprawdzenie czy wybrane wartości wyświetlane i wartości pomierzone są równe. .	Woltomierz, Amperomierz.
Silnik	Rezystancja izolacji	Sprawdzenie megaomierzem (pomiędzy zaciskami wyjścia i zaciskiem uziemiającym)			o		Rozłącz kable wyjścia U, V oraz W i połącz je razem. Sprawdź rezystancję pomiędzy połączonymi przewodami a zaciskiem uziemienia	Więcej niż 5MΩ	Megaomomierz 2500V
	Wszystkie	Czy jest słyszalny jakiś hałas lub nienormalne vibracje? Czy wyczuwalny jest jakiś nienormalny zapach?	o				Audio, węchowe i wizualne badania. Sprawdź, czy nie występują jakieś zniszczenia spowodowane przegrzaniem.?	Brak anomalii.	

DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE

FIRMA:

Nazwa: **POWER ELECTRONICS ESPAÑA, S.L.**
Adres: C/ Leonardo Da Vinci, 24-26, 46980 Paterna (Valencia) España
Telefon: +34 96 136 65 57
Fax: +34 96 131 82 01

Deklaruje na swoją własną odpowiedzialność że produkt:

Soft Starter Średniego Napięcia

Marki: Power Electronics
Nazwa Modelu: Seria VS65

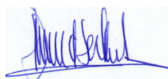
Jest zgodny z następującymi Dyrektywami Europejskimi :

Odniesienie	Tytuł
2004/108/CE	Electromagnetic Compatibility

W odniesieniu do niżej wymienionych zharmonizowanych norm technicznych stosowanych w Dyrektywie Kompatybilności Elektromagnetycznej :

Odniesienie	Tytuł
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 6-4: Generic norms. Emission norm for industrial environments
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 6-2: Generic norms. Immunity norms for industrial.

Paterna, 17 Grudzień 2008



David Salvo
Dyrektor Wykonawczy

DODATEK A. SCHEMATY ELEKTRYCZNE

Schematy elektryczne na stronach kolejnych:

**POWER ELECTRONICS®**www.powerelectronics.es | www.power-electronics.com**Pomoc Techniczna 24 godziny 365 dni w roku****+34 96 136 65 57****CENTRALA • VALENCIA • HISZPANIA**C/ Leonardo da Vinci, 24 – 26 • Parque Tecnológico • 46980 – PATERNA • VALENCIA • ESPAÑA
Tel. 902 40 20 70 • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01**ODDZIAŁY**

CATALONIA	BARCELONA • Avda. de la Ferreria, 86-88 • 08110 • MONTCADA I REIXAC Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 93 564 47 52
	LLEIDA • C/ Terrasa, 13 · Bajo • 25005 • LLEIDA Tel. (+34) 97 372 59 52 • Fax (+34) 97 372 59 52
CANARY ISLANDS	LAS PALMAS • C/ Juan de la Cierva, 4 • 35200 • TELDE Tel. (+34) 928 68 26 47 • Fax (+34) 928 68 26 47
LEVANT	VALENCIA • Leonardo da Vinci, 24-26 • Parque tecnológico • 46980 • PATERNA Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01
	CASTELLÓN • C/ Juan Bautista Poeta • 2º Piso · Puerta 4 • 12006 • CASTELLÓN Tel. (+34) 96 136 65 57
	MURCIA • Pol. Residencial Santa Ana • Avda. Venecia, 17 • 30319 • CARTAGENA Tel. (+34) 96 853 51 94 • Fax (+34) 96 812 66 23
NORTH	VIZCAYA • Parque de Actividades • Empresariales Asuarán • Edificio Asúa, 1º B • Ctra. Bilbao · Plencia • 48950 • ERANDIO • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 94 431 79 08
CENTRE	MADRID • Avda. Rey Juan Carlos I, 98, 4º C • 28916 • LEGANÉS Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 91 687 53 84
SOUTH	SEVILLA • C/Arquitectura, Bloque 6 • Planta 5ª • Módulo 2 • Parque Empresarial Nuevo Torneo • 41015 • SEVILLA Tel. (+34) 95 451 57 73 • Fax (+34) 95 451 57 73

PRZEDSTAWICIELSTWA MIĘDZYNARODOWE

GERMANY	Power Electronics Deutschland GmbH • Dieselstrasse, 77 • D-90441 • NÜRNBERG • GERMANY Tel. (+49) 911 99 43 99 0 • Fax (+49) 911 99 43 99 8
AUSTRALIA	Power Electronics Australia Pty Ltd • U6, 30-34 Octal St, Yatala, • BRISBANE, QUEENSLAND 4207 • P.O. Box 6022, Yatala DC, Yatala Qld 4207 • AUSTRALIA Tel. (+61) 7 3386 1993 • Fax (+61) 7 3386 1993
BRAZIL	Power Electronics Brazil Ltda • Av. Imperatriz Leopoldina, 263 – conjunto 25 • CEP 09770-271 • SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP • BRASIL • Tel. (+55) 11 5891 9612 • Tel. (+55) 11 5891 9762
CHILE	Power Electronics Chile Ltda • Los Productores # 4439 – Huechuraba • SANTIAGO • CHILE Tel. (+56) (2) 244 0308 · 0327 · 0335 • Fax (+56) (2) 244 0395
	Oficina Petronila # 246, Casa 19 • ANTOFAGASTA • CHILE Tel. (+56) (55) 793 965
CHINA	Power Electronics Beijing • Room 606, Yiheng Building • No 28 East Road, Beisanhuan • 100013, Chaoyang District • BEIJING • R.P. CHINA Tel. (+86 10) 6437 9197 • Fax (+86 10) 6437 9181
	Power Electronics Asia Ltd • 20/F Winbase Centre • 208 Queen's Road Central • HONG KONG • R.P. CHINA
KOREA	Power Electronics Asia HQ Co • Room #305, SK Hub Primo Building • 953-1, Dokok-dong, Gangnam-gu • 135-270 • SEOUL • KOREA Tel. (+82) 2 3462 4656 • Fax (+82) 2 3462 4657
INDIA	Power Electronics India • No 25/4, Palaami Center, • New Natham Road (Near Ramakrishna Mutt), • 625014 • MADURAI Tel. (+91) 452 452 2125 • Fax (+91) 452 452 2125
ITALY	Power Electronics Italia Srl • Piazzale Cadorna, 6 • 20123 • MILANO • ITALIA Tel. (+39) 347 39 74 792
JAPAN	Power Electronics Japan KK • Nishi-Shinbashi 2-17-2 • HF Toranomom Bldg. 5F • 105-0003 • Minato-Ku • Tokyo Tel. (+81) 03 6355 8911 • Fax (+81) 03 3436 5465 • Email: salesjapan@power-electronics.com
MEXICO	P.E. Internacional Mexico S de RL • Calle Cerrada de José Vasconcelos, No 9 • Colonia Tlalnepantla Centro • Tlalnepantla de Baz • CP 54000 • ESTADO DE MEXICO Tel. (+52) 55 5390 8818 • Tel. (+52) 55 5390 8363 • Tel. (+52) 55 5390 8195
NEW ZEALAND	Power Electronics New Zealand Ltd • 12A Opawa Road, Waltham • CHRISTCHURCH 8023 • P.O. Box 1269 CHRISTCHURCH 8140 Tel. (+64 3) 379 98 26 • Fax. (+64 3) 379 98 27
UNITED STATES OF AMERICA	Power Electronics USA Inc. • 505 Montgomery Street, 11th Floor • San Francisco • CA 94111 • UNITED STATES OF AMERICA Tel: (415) 874-3668 • Fax: (415) 874-3001 • Mov: (415) 376-1471 • Email: sales@power-electronics.us