

# INSTRUKCJA OBSŁUGI I UŻYTKOWANIA

## **NORDAC SK 700E**

Przebiegnik częstotliwości

**SK 700E-151-340-A ... SK 700E-163-340-O-VT**  
(1,5kW ... 160kW)



SK 700E z panelem Parameterbox

T. Nr 0603 0792

**BU 0700 PL**

*Data: październik 2004*

# **Getriebebau NORD**

GmbH & Co. KG



# Przeмиennik N O R D A C SK 700E



## Instrukcje bezpieczeństwa i eksploatacji dla przetwornic częstotliwości

(zgodnie z Wytycznymi dot. niskiego napięcia 73/23/EWG)

### 1. Informacje ogólne

W zależności od klasyfikacji bezpieczeństwa, przetwornice częstotliwości podczas pracy mogą posiadać pozostające pod napięciem, nie izolowane lub ewentualnie obracające się albo ruchome elementy, a także gorące powierzchnie.

Zdejmowanie osłon bez odpowiedniego upoważnienia, nieprawidłowe użycie, montaż lub eksploatacja mogą skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub uszkodzeniami urządzeń.

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

Wszelkie prace obejmujące transport, instalację i przekazanie do eksploatacji, jak również czynności konserwacyjne, powinny być wykonywane przez **wykwalifikowany personel** (zgodnie z normami IEC 364 i / lub CENELEC HD 384 albo DIN VDE 0100 oraz IEC 664 lub DIN VDE 0110, jak również z krajowymi przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom).

W rozumieniu niniejszych podstawowych instrukcji bezpieczeństwa wykwalifikowany personel to osoby posiadające wiedzę na temat regulacji, montażu, przekazania do eksploatacji i obsługi niniejszego wyrobu, oraz mające odpowiednie kwalifikacje do wykonywania powierzonych im zadań.

### 2. Przeznaczenie

Przetwornice częstotliwości stanowią elementy przeznaczone do montażu w układach elektrycznych lub maszynach.

W przypadku instalowania w maszynach, przetwornika mocy napędu nie można przekazać do eksploatacji (tj. wdrożyć do wyznaczonego zastosowania) do czasu potwierdzenia, że maszyna spełnia warunki zawarte w wytycznych WE 89/392/EWG (dyrektywa dotycząca maszyn); należy również zapewnić zgodność z normą EN 60204.

Przekazanie do eksploatacji (tj. wdrożenie do wyznaczonego zastosowania) jest dozwolone wyłącznie w przypadku zgodności z dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej - EMC (89/336/EWG).

Przetwornice częstotliwości spełniają wymagania wytycznych dotyczących niskiego napięcia 73/23/EWG. W odniesieniu do przetwornicy zastosowano zharmonizowane normy w prEN 50178/DIN VDE 0160, wraz z normami EN 60439-1/VDE 0660 Część 500 i EN 60146/VDE 0558.

Dane techniczne i informacje dotyczące warunków podłączenia można znaleźć na tabliczce znamionowej oraz w dokumentacji, należy ich ściśle przestrzegać.

### 3. Transport, przechowywanie

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących transportu, przechowywania i prawidłowej obsługi.

### 4. Ustawianie

Ustawianie i zapewnienie chłodzenia urządzeń powinno odbywać się zgodnie z postanowieniami odnośnej dokumentacji.

Przetwornice należy chronić przed nieodpowiednim transportowaniem. W szczególności nie wolno zginać elementów podczas montażu i obsługi, ani wpływać na ciągłość lub rozmieszczenie izolacji. Należy unikać dotykania elementów elektronicznych i styków.

Przetwornice częstotliwości posiadają elementy wrażliwe elektrostatycznie, które można łatwo uszkodzić przez nieprawidłową obsługę. Elementów elektrycznych nie wolno uszkodzić mechanicznie lub zniszczyć (może to spowodować zagrożenie zdrowia lub życia!).

### 5. Połączenia elektryczne

Podczas pracy przy przetwornicach częstotliwości pozostających pod napięciem należy zapewnić zgodność z odpowiednimi krajowymi przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom (np. VBG 4).

Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami (np. dotyczącymi przekrojów poprzecznych przewodów, bezpieczników, podłączenia przewodów uziemiających). Dalsze instrukcje zostały zawarte w niniejszej dokumentacji.

Informacje dotyczące instalacji zgodnej z przepisami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) – np. ekranowanie, uziemienie, lokalizacja filtrów oraz montaż kabli – można znaleźć w dokumentacji przetwornicy. Zalecenia te muszą być spełnione nawet w przypadku przetwornic posiadających znak CE. Zapewnienie zgodności z ograniczeniami określonymi w przepisach dotyczących EMC jest obowiązkiem producenta instalacji lub maszyny.

### 6. Eksploatacja

Układy wyposażone w przetwornice częstotliwości należy wyposażyć, tam gdzie jest to konieczne, w dodatkowe urządzenia monitorujące i zabezpieczające zgodnie z odpowiednimi wymogami bezpieczeństwa, np. z przepisami dotyczącymi urządzeń technicznych czy przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom, itp. Dopuszcza się wykorzystywanie i dostosowanie oprogramowania przetwornic celem spełnienia specjalnych wymogów.

Należy zwrócić szczególną ostrożność na to, aby nie dotykać elementów urządzeń pozostających pod napięciem i podłączeń zasilania również przez pewien czas po odłączeniu zasilania przetwornicy ze względu na energię zgromadzoną w kondensatorach. Należy przestrzegać instrukcji podanych na odpowiednich tabliczkach informacyjnych znajdujących się na przetwornicach częstotliwości.

Podczas pracy urządzenia wszystkie osłony powinny być zamontowane i zamknięte.

### 7. Konserwacja i naprawy

Należy zachować zgodność z dokumentacją producenta.

Niniejszą instrukcję należy przechowywać w bezpiecznym i dostępnym miejscu!

<b>1 WPROWADZENIE.....</b>	<b>4</b>	<b>4 PRZYGOTOWANIE DO URUCHOMIENIA .....</b>	<b>57</b>
1.1 Cechy ogólne .....	4	4.1 Podstawowe ustawienia .....	57
1.2 Dostawa .....	5	4.2 Operacje podstawowe – opis skrócony.....	58
1.3 Zakres dostawy .....	5	4.3 Operacje podstawowe – podłączenie listwy sterowania .....	59
1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji .....	6	<b>5 PARAMETRYZACJA.....</b>	<b>60</b>
1.5 Certyfikaty .....	7	5.1 Opis parametrów .....	62
1.5.1 Europejska dyrektywa EMC.....	7	5.1.1 Wartości robocze.....	62
1.5.2 Certyfikaty UL i CSA.....	7	5.1.2 Podstawowe parametry .....	63
<b>2 MONTAŻ I INSTALACJA .....</b>	<b>8</b>	5.1.3 Parametry silnika i kształtowanie charakterystyki pracy.....	68
2.1 Instalacja .....	8	5.1.4 Parametry kontrolne .....	71
2.2 Wymiary przemienników .....	9	5.1.5 Zaciski sterowania .....	74
2.3 Filtr sieciowy UB (pod przemiennik) do mocy 22kW (OPCJA).....	10	5.1.6 Dodatkowe parametry.....	88
2.4 Filtr sieciowy (OPCJA) .....	11	5.1.7 PosiCon .....	96
2.5 Dławik wejściowy (OPCJA).....	12	5.1.8 Parametry informacyjne.....	96
2.6 Dławik wyjściowy (OPCJA) .....	13	5.2 Przegląd parametrów, ustawienia użytkownika .....	101
2.7 Rezystory hamowania (pod przemiennik) UB (OPCJA).....	14	<b>6 SYGNALIZACJA BŁĘDÓW .....</b>	<b>107</b>
2.7.1 Parametry elektryczne UB BW .....	14	6.1 Wyświetlanie błędu na wyświetlaczu panelu Control box (opcja) .....	107
2.7.2 Wymiary UB BW .....	14	6.2 Wyświetlanie błędu na wyświetlaczu panelu Parameter box (opcja).....	107
2.8 Rezystor hamowania (OPCJA) .....	15	<b>7 DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>112</b>
2.8.1 Parametry elektryczne - BW .....	15	7.1 Parametry .....	112
2.8.2 Wymiary podstawy BW .....	15	7.2 Wyjściowe obciążenie termiczne.....	113
2.9 Zalecenia montażowe .....	16	7.3 Dane elektryczne.....	113
2.10 Połączenia elektryczne .....	17	7.4 Dane elektryczne dla potrzeb zgodności z UL/CSA.....	115
2.10.1 Podłączenie sieci zasilającej i silnika .....	17	<b>8 DODATKOWE INFORMACJE .....</b>	<b>116</b>
2.10.2 Podłączenie zasilania (PE/L1/L2/L3) .....	18	8.1 Przetwarzanie pożądanej wartości w SK 700E .....	116
2.10.3 Podłączenie silnika (U/V/W/PE).....	18	8.2 Sterowanie procesem.....	118
2.10.4 Podłączenie rezystora hamowania (+B/-B/-DC) .....	19	8.2.1 Przykład zastosowania sterowania procesem .	118
2.10.5 Podłączenia sterowania .....	19	8.2.2 Sterowanie procesem nastawiania parametrów .....	119
<b>3 STEROWANIE I WIZUALIZACJA PARAMETRÓW .....</b>	<b>20</b>	8.3 Zgodność elektromagnetyczna [EMC] .....	120
3.1 Panele sterowania – zewnętrzne (OPCJA).....	21	8.4 Klasy wartości granicznych EMV .....	120
3.1.1 Panel Parameter box .....	22	8.5 Informacje dotyczące konserwacji i obsługi	122
3.1.2 Parametry panelu operatorskiego.....	27	8.6 Dodatkowe informacje.....	122
3.1.3 Wykaz komunikatów błędu panelu operatorskiego .....	29	<b>9 NOTATKI .....</b>	<b>123</b>
3.1.4 Panel Control box .....	32	<b>10 PRZEDSTAWICIELE I ODDZIAŁY .....</b>	<b>124</b>
3.1.5 Potentiometer box.....	36		
3.1.6 Moduł RS 232 (SK TU1 RS2, opcja).....	38		
3.1.7 Moduł CANbus (SK TU1-CAN, opcja).....	38		
3.1.8 Moduł Profibus (SK TU1-PBR, opcja).....	38		
3.1.9 Moduł CANopen (SK TU1-CAO, opcja) .....	39		
3.1.10 Moduł DeviceNet (SK TU1-DEV, opcja).....	39		
3.1.11 Moduł InterBus (SK TU1-IBS, opcja) .....	39		
3.2 Karty rozszerzeń I/O .....	40		
3.2.1 Basic I/O, interfejs podstawowy .....	44		
3.2.2 Standard I/O .....	45		
3.2.3 Multi I/O .....	46		
3.2.4 Moduły magistralowe BUS.....	47		
3.3 Moduły rozszerzeń specjalnych .....	48		
3.3.1 PosiCon I/O .....	52		
3.3.2 Encoder I/O.....	53		
3.4 Zaciski przyłączeniowe modułów I/O .....	54		
3.5 Kolor i oznaczenie zacisków – enkoder przyrostowy .....	56		

## 1 Wprowadzenie

Przełącznik częstotliwości serii N O R D A C SK 700E jest udoskonalonym następcą sprawdzonej serii *vector*. Cechy wyróżniające urządzenie to wysoki zakres modułowości i doskonałe właściwości układu sterowania.

Urządzenia te wyposażone są w bezprzewodowy system ciągłego sterowania mikroprocesorowego, który na bieżąco zapewnia optymalny stosunek napięcia do częstotliwości na podstawie zasymulowanego działania trójfazowego silnika asynchronicznego. Dzięki temu, przy maksymalnym początkowym momencie rozruchowym jak również w stanach chwilowych przeciążeń, prędkość obrotowa sterowanego silnika pozostaje utrzymywana na zadanym poziomie.

Modułowa konstrukcja przełącznika pozwala na łatwą rozbudowę funkcji urządzenia poprzez dołożenie lub wymianę odpowiednich paneli. Dzięki temu istnieje możliwość pełnego dostosowania funkcji urządzenia do przewidywanych zadań przy jednoczesnej minimalizacji kosztów aplikacji.

### Urządzenia obciążone stałym momentem obrotowym:

Z uwagi na dostępny zakres nastaw, można napędzać każdy silnik trójfazowy. Zakres mocy sięga od **1,5kW** do **22kW** (3~ 380V...480V) w wersji ze zintegrowanym filtrem sieciowym oraz od **30kW** do **132kW** (3~ 380V...480V) z opcjonalnym zewnętrznym filtrem sieciowym. Odporność na przeciążenia tych urządzeń wynosi 5 sekund przy przeciążeniu rzędu 200% oraz 60 sekund dla przeciążeń wielkości 150%.

### Urządzenia obciążone momentem obrotowym typu wentylatorowego SK 700E-163-340-O-VT:

Dla zakresu mocy **160kW** (3~ 380V...480V), dostępny jest wariant dla obciążenia wzrastającego kwadratowo. Taki profil obciążenia jest typowy dla wentylatorów oraz **niektórych układów pompowych**. Inaczej niż dla urządzeń przeznaczonych dla stałego momentu obciążeniowego, w tym przypadku odporność na przeciążenia jest ograniczona do 125%.

**UWAGA:** Model SK 700E o zakresie mocy od 30kW do **160kW** nieznacznie różni się pod względem pewnych szczegółów technicznych od urządzeń pracujących w niskim zakresie mocy. Szczegóły te zostały opisane w instrukcji.

### 1.1 Cechy ogólne

Parametry podstawowe przełącznika:

- Wysoki początkowy moment rozruchowy i precyzyjna kontrola prędkości obrotowej silnika dzięki bezczujnikowemu sterowaniu wektorem pola wirującego
- Przeciążalność: 200% prądu znamionowego przez 5 sekund, lub 150% prądu znamionowego przez 60 sekund
- Możliwość montażu przełączników bezpośrednio obok siebie
- Dozwolony zakres temperatury otoczenia: 0 do 50°C (należy zapoznać się z danymi technicznymi)
- Wbudowany filtr sieciowy o charakterystyce A - zgodny z normą EN 55011 (do wartości 22kW włącznie)
- Automatyczny pomiar rezystancji stojana silnika
- Programowalne hamowanie prądem stałym
- Wbudowany przerywacz hamowania
- Cztery niezależne zestawy parametrów możliwe do bezpośredniego przełączania między sobą

Charakterystyka przełącznika rozbudowanego o wyposażenie dodatkowe (panel operatorski, karty rozszerzeń itp.) jest zawarta w Rozdziale 3 niniejszej instrukcji..

## 1.2 Dostawa

Przed rozpoczęciem instalowania i uruchomienia falownika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją, oraz dokonać oględzin urządzenia zaraz po rozpakowaniu, w celu sprawdzenia czy w trakcie transportu lub przechowywania nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne obudowy oraz czy nie ma brakujących części. W razie stwierdzenia usterek lub braków należy skontaktować się bezzwłocznie z firmą transportową i sporządzić stosowną notatkę dotyczącą stwierdzonych szkód.

**UWAGA:** Procedura powyższa ma zastosowanie nawet wówczas, gdy nie stwierdzono uszkodzenia opakowania.

## 1.3 Zakres dostawy

Standardowo a:

Jednostka główna (stopień ochrony IP 20)  
 Zintegrowany przerywacz hamowania  
 Zintegrowany filtr sieciowy klasy A, zgodnie z normą EN 55011 (do wartości 22kW łącznie).  
 Pokrywa na szynę zaciskową (terminal)  
 Osłona z listwą uziemienia  
 Instrukcja obsługi i użytkownika

Akcesoria opcjonalne:

Rezystor hamowania, IP 20 (Rozdział 2.7/2.8)  
 Filtr sieciowy klasy A i B, zgodnie z normą EN 55011, IP 20 (Rozdział 2.3/2.4).  
 Dławiak wejściowy i wyjściowy, IP 00 (Rozdział 2.5/2.6)  
 Konwerter RS 232 → RS 485 (Opis dodatków BU 0010)  
 Oprogramowanie NordCon  
*p-box* (Parameter Box), zewnętrzny panel operatorski z wyświetlaczem tekstowym LCD, przewód połączeniowy (Opis akcesoriów BU 0040 DE).

Panele sterowania – zewnętrzne:

ControlBox - przejrzysty panel sterowania z uproszczonym wyświetlaczem 4 cyfrowym  
 ParameterBox - panel sterowania i kontroli z wyświetlaczem tekstowym LCD  
 RS 232, port szeregowy RS 232  
 CANbus, port dodatkowy dla komunikacji CANbus  
 Profibus, port dodatkowy dla Profibus DP  
 CANopen, szyna komunikacji CANopen  
 DeviceNet, szyna komunikacji DeviceNet  
 InterBus, szyna komunikacji InterBus

Szczególne opisy szyn BUS są dostępne na  
 > [www.nord.com](http://www.nord.com) <

Moduły wEjścia / wYjścia - wewnętrzne:

Basic I/O - sterowanie sygnałem analogowym i cyfrowym  
 Standard I/O, - sterowanie sygnałem analogowym i cyfrowym oraz RS485  
 Multi I/O, - rozszerzone sterowanie sygnałem analogowym i cyfrowym  
 USS I/O, port szeregowy USS  
 CAN I/O, port komunikacji CAN Bus  
 Profibus I/O, port komunikacji Profibus DP

Moduły rozszerzeń specjalnych:

Posicon I/O, moduł pozycjonowania zewnętrznego (patrz BU 0710 GB)  
 Encoder I/O, moduł enkodera przyrostowego – wejście dla regulacji prędkości

## 1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji

Przeмиenniki częstotliwości NORDAC SK 700E stanowią wyposażenie sterujące zespołów napędowych używanych w przemyśle. Ze względu na pracę pod napięciem istnieje niebezpieczeństwo porażenia, a nawet śmierci w razie nie zachowania zasad bezpieczeństwa.

- Do instalacji, konserwacji i innych prac związanych z przeмиennikami częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel posiadający odpowiednią wiedzę elektrotechniczną. Przed rozpoczęciem każdej czynności instalacyjnej należy bezwzględnie odłączyć urządzenie od źródła zasilania. Personel obsługujący musi mieć zawsze zapewniony łatwy dostęp do instrukcji użytkowania przetwornicy częstotliwości.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących instalacji sprzętu elektrycznego oraz zapobiegania wypadkom.
- Urządzenia pozostają pod napięciem przez okres do 5 minut po odłączeniu od sieci zasilającej. Otwieranie urządzenia lub demontaż osłony albo elementu sterującego jest dozwolony dopiero po upływie 5 minut od odłączenia źródła zasilania. Wszystkie osłony należy umieścić na właściwym miejscu przed ponownym podłączeniem napięcia zasilającego.
- Nawet podczas gdy silnik pozostaje nieruchomy (np. z powodu uszkodzenia, awarii elektroniki sterującej lub zablokowania wału silnika), wejścia zasilające, zaciski rezystora hamowania lub zaciski zasilania silnika wciąż mogą być aktywne i niebezpieczne dla życia. Przerwanie pracy silnika nie oznacza jeszcze odizolowania urządzenia od źródła napięcia.
- **Ostrzeżenie:** Części związane z przyłączeniem panelu kontrolnego, a zwłaszcza łącza stykowe także mogą być pod napięciem. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie listwy przyłączeniowej (terminala) przed przypadkowym dotknięciem.
- **Uwaga:** Specjalna konfiguracja przeмиennika umożliwia automatyczny start napędu w chwili podania napięcia zasilającego na zaciski przeмиennika.
- Płytką drukowaną zawiera elementy półprzewodnikowe wykonane w technologii MOS, które są bardzo czułe na ładunki elektrostatyczne. Dlatego nie wolno dotykać ścieżek i elementów układu rękami lub metalowymi przedmiotami. Podczas łączenia kabli, zaciski na terminalu należy dokręcać wyłącznie śrubokrętami izolowanymi.
- Przeмиennik częstotliwości może pracować tylko przy właściwym zamocowaniu, podłączeniu i uziemieniu w warunkach określonych przez producenta. Prąd upływu nie może przekraczać 3,5 mA (lub mniej jeśli takie są wymagania stawiane przez przepisy lokalne dla urządzeń elektrycznych). Norma VDE 0160 wymaga podłączenia dodatkowego przewodu uziemiającego o przekroju minimum 10 mm<sup>2</sup>.
- Przy trójfazowych przeмиennikach częstotliwości stosowanie zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowo-prądowych jest niewłaściwe jeśli lokalne przepisy bezpieczeństwa wymagają aby prąd upływu nie zawierał składowych stałych. Konstrukcja standardowych wyłączników różnicowo-prądowych spełnia wymagania normy VDE 0664.
- Przeмиennik należy zainstalować w szafce przelącznikowej dobranej odpowiednio do jej bezpośredniego otoczenia. W szczególności, urządzenie powinno być chronione przed nadmierną wilgocią, powodującymi korozję gazami oraz zanieczyszczeniami i kurzem.
- Przeмиenniki częstotliwości *NORDAC 700E* pracują bezawaryjnie jeśli tylko spełnione są warunki instalacji i obsługi zgodnie z instrukcją. Jeżeli urządzenie pracuje w pomieszczeniach zapyłonych lub zakurzonych, powierzchnie radiatorów odprowadzających ciepło należy regularnie czyścić przy pomocy sprężonego powietrza.



### **UWAGA ! NIEBEZPIECZEŃSTWO !**

**Po odłączeniu zasilania urządzenia w obwodach mocy, na zaciskach przyłączeniowych, kablach zasilających silnik i zaciskach silnika do 5 minut może utrzymywać się wysokie napięcie niebezpieczne dla życia!**

**Dotykanie odkrytych przewodów , złącz lub części urządzenia może spowodować poważne obrażenia, a nawet śmierć!**



## UWAGA

- Urządzenie należy zabezpieczyć przed dostępem dzieci i osób niepowołanych!
- Sprzęt może być wykorzystywany wyłącznie do celów zamierzonych przez producenta. Dokonywanie modyfikacji bez upoważnienia i stosowanie części zamiennych oraz urządzeń dodatkowych, które nie zostały zakupione od producenta lub zgodnie z jego zaleceniami, może spowodować pożar, porażenie elektryczne i utratę zdrowia.
- Instrukcję obsługi należy przechowywać w miejscu łatwo dostępnym umożliwiając jej przeglądanie przez osoby mające kontakt z przemiennikiem, a zwłaszcza przez personel obsługujący urządzenie i napęd.

**Ostrzeżenie:** Omawiany wyrób jest objęty klasyfikacją handlową IEC 61800-3. W środowisku nie przemysłowym, wyrób ten może powodować wysokie zakłócenia elektromagnetyczne, które mogą wymagać od użytkownika podjęcia odpowiednich środków.

Odpowiednie środki mogą obejmować zastosowanie opcjonalnego filtra sieciowego.

## 1.5 Certyfikaty

### 1.5.1 Europejska dyrektywa EMC

Jeżeli przemiennik NORDAC SK 700E jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w niniejszej instrukcji, to spełnia on wszystkie wymagania wytycznych dyrektywy EMC (kompatybilności elektromagnetycznej), zgodnie z normą dotyczącą wyrobów EMC dla układów silnikowych EN 61800-3.

(Patrz także Rozdział 8.3 Kompatybilność elektromagnetyczna [EMC].)



### 1.5.2 Certyfikaty UL i CSA

(Stosowane w Ameryce Północnej)

*„Przystosowany do wykorzystania w obwodach dostarczających nie więcej niż 5000 amperów symetrycznego prądu zwarcia, przy napięciu 380...480 Volt (3 fazowe)” oraz „przy zabezpieczeniu bezpiecznikami klasy J”, zgodnie ze wskazaniem.”*



Przystosowany do wykorzystania z zasilaniem sieciowym z maksymalnym prądem zwarciovym (symetrycznym) wielkości 5000A, 380...480V (3-fazowy) i zabezpieczonym przez „bezpiecznik klasy J ” zgodnie z opisem w Rozdziale 7.5.

Przemienniki NORDAC SK 700E posiadają zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem. Dalsze szczegóły techniczne można znaleźć w Rozdziale 7.4.

## 2 Montaż i instalacja

### 2.1 Instalacja

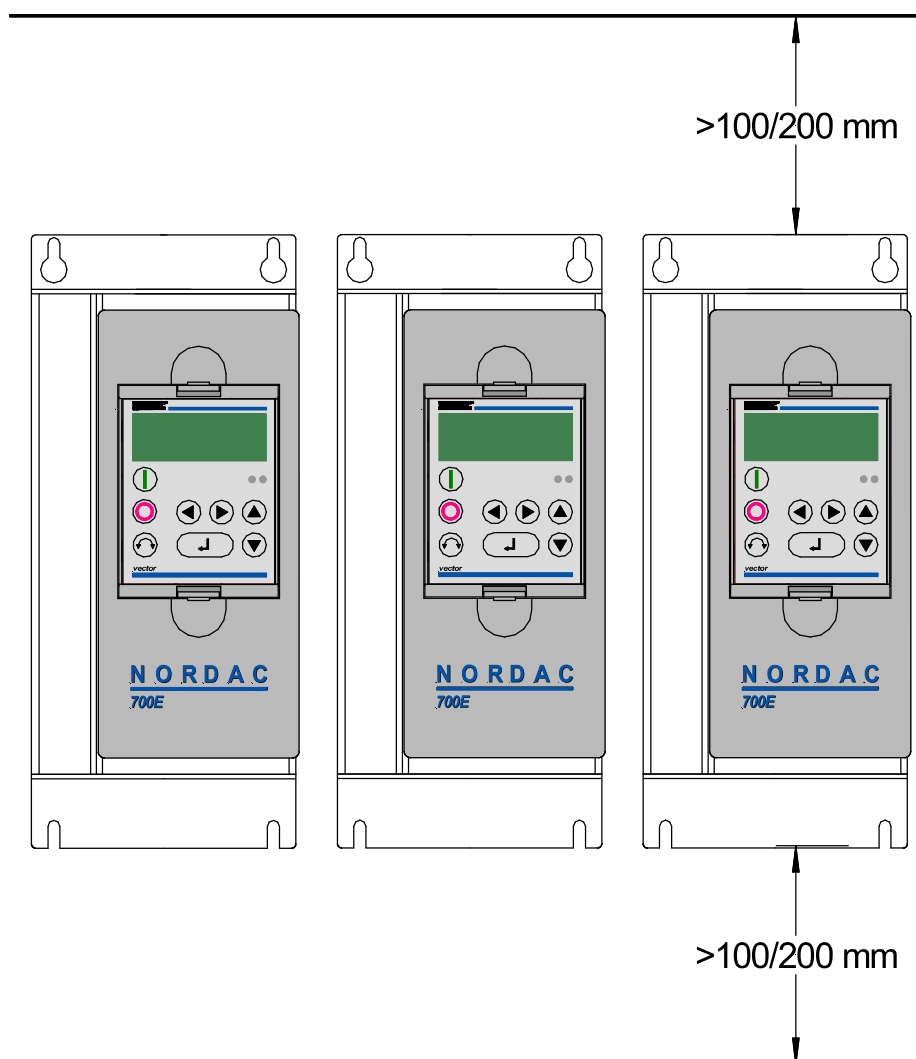
Przełączniki częstotliwości NORDAC SK 700E oferowane są w rozmiarach gabarytowych zależnie od mocy wyjściowej. Przy instalacji w szafie elektrycznej należy uwzględnić wielkość przełącznika, stratę mocy i odpowiednią temperaturę otoczenia w celu uniknięcia ewentualnych awarii urządzenia.

W celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem sprzęt wymaga zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Zalecane poniżej wartości znajdują zastosowanie w odniesieniu do przestrzeni nad i pod przełącznikiem.

(do mocy **22kW włącznie** powyżej 100mm nad przełącznikiem, minimum 100mm pod przełącznikiem,  
oraz od mocy **30kW włącznie** analogicznie 200mm nad i 200mm pod przełącznikiem)

W obrębie tych ograniczeń umieścić można elementy elektryczne (np. kanały kablowe, styczniki, itp.). Dla tych elementów występuje zależny od wysokości minimalny odstęp od przełącznika. Odległość powinna stanowić minimum 2/3 wysokości obiektu. (przykład: kanał kablowy A o wysokości 60mm →  $\frac{2}{3} \cdot 60\text{mm} = 40\text{mm}$  odstęp) Dla urządzeń o mocy do 55kW włącznie nie jest wymagany dodatkowy odstęp po bokach przełącznika. Urządzenia można montować tak, aby przylegały do siebie. Pozycja montażowa wyłącznie pionowa.

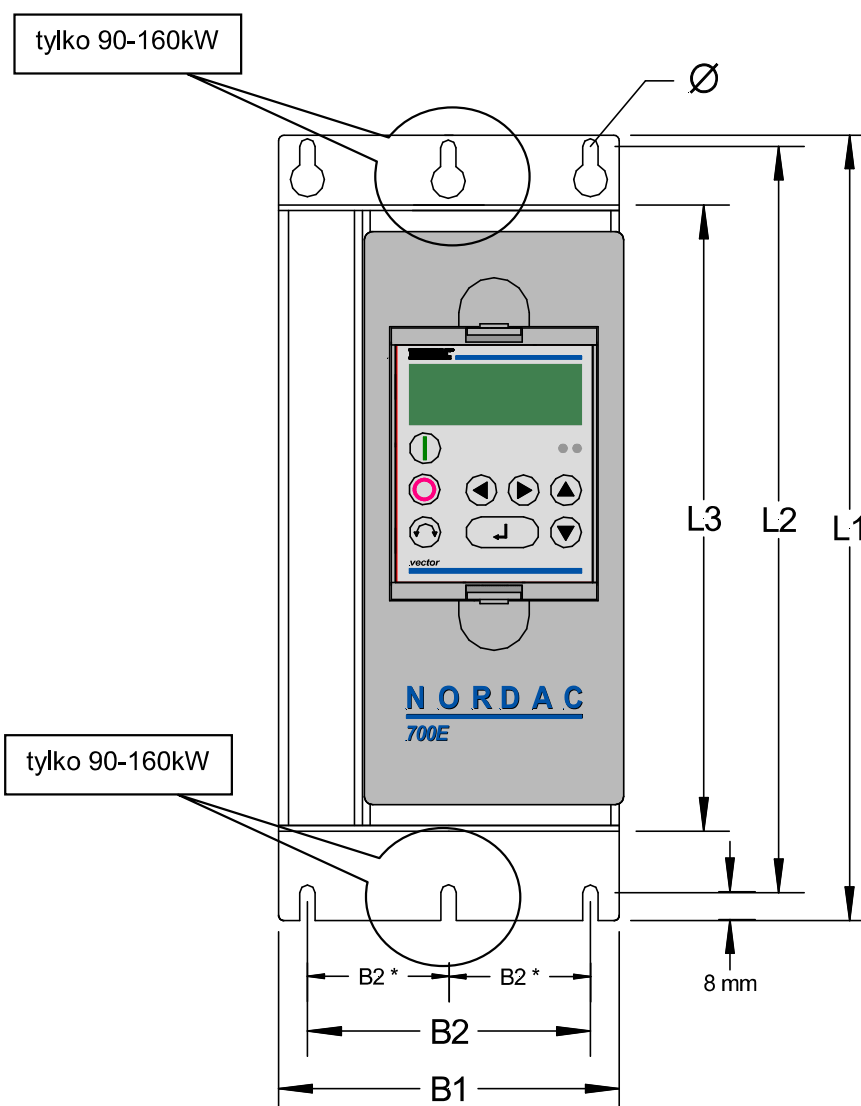
**Należy zadbać o prawidłowe odprowadzanie ciepłego powietrza z górnej części skrzynki, nad przełącznikami częstotliwości!**



W przypadku ustawienia kilku przełączników jeden nad drugim należy dopilnować, aby nie zostało przekroczone ograniczenie temperatury powietrza chłodzącego przełącznik. (Patrz także Rozdział 7 Dane techniczne). W tym przypadku zalecane jest, żeby wszelkie „przeszkody” (np. kanał kablowy) zostały zainstalowane pomiędzy przełącznikami, tak aby nie był blokowany przepływ powietrza (wznoszące się rozgrzane powietrze).

## 2.2 Wymiary przemienników

Typ przemiennika	L1	B1	Głębokość D	Szczegół: element mocujący				masa
				L2	B2	L3	∅	
SK 700E-151-340-A ... SK 700E-401-340-A	281	123	219	269	100	223	5.5	4 kg
SK 700E-551-340-A SK 700E-751-340-A	331	123	219	319	100	273	5.5	5 kg
SK 700E-112-340-A SK 700E-152-340-A	386	167	255	373	140	315	5.5	9 kg
SK 700E-182-340-A SK 700E-222-340-A	431	201	268	418	172	354	6,5	12.5 kg
SK 700E-302-340-O SK 700E-372-340-O	599	263	263	582	210	556	6.5	24kg
SK 700E-452-340-O SK 700E-552-340-O	599	263	263	582	210	556	6.5	28kg
SK 700E-752-340-O	736	263	336	719	210	693	6.5	40kg
SK 700E-902-340-O ... SK 700E-163-340-O	1207	354	263	1190	142 *	1156	6.5	80kg
Wszystkie wymiary wyrażone w mm								



## 2.3 Filtr sieciowy UB (pod przemiennik) do mocy 22kW (OPCJA)

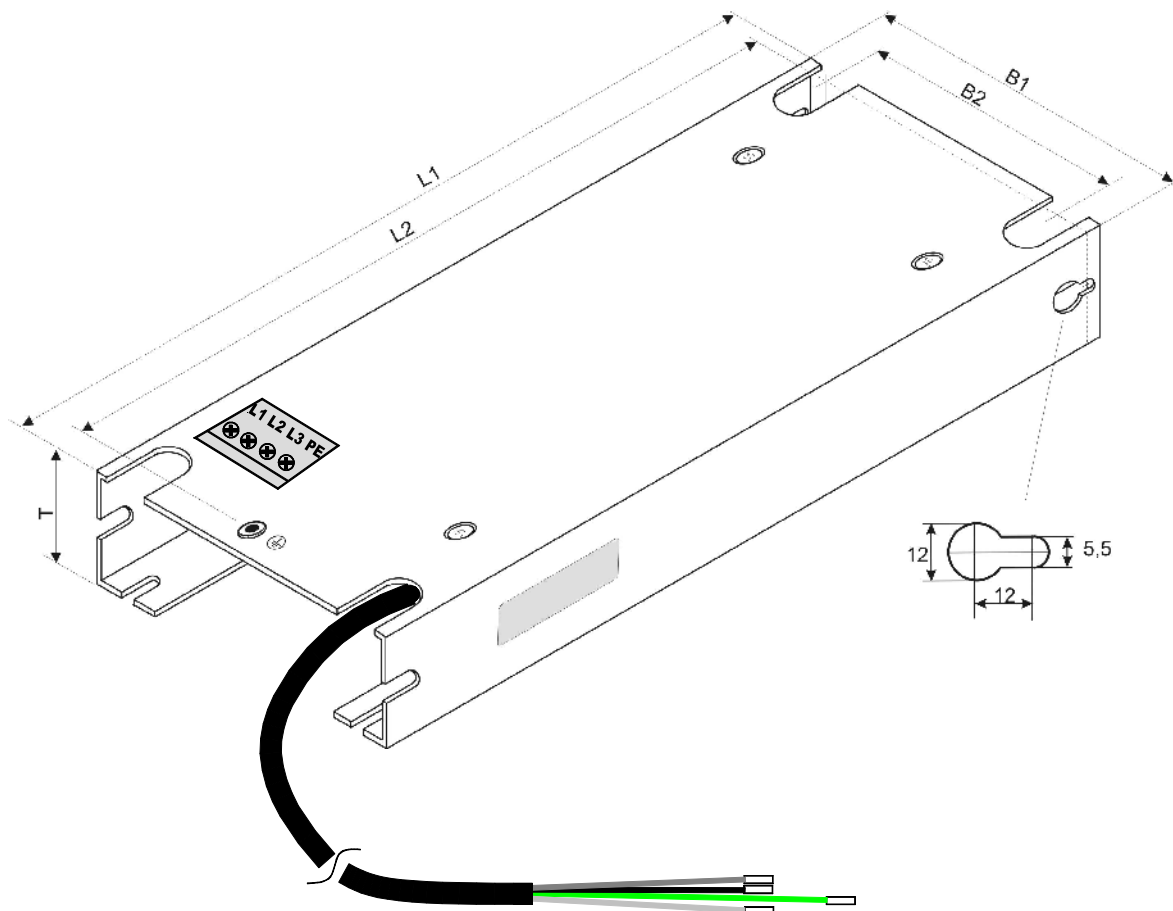
Dodatkowy zewnętrzny filtr sieciowy można wprowadzić w obwód zasilania linii do przemiennika w celu utrzymania zwiększonego poziomu tłumienia zakłóceń (klasa B zgodnie z normą EN 55011).

Podczas podłączania filtra liniowego należy zachować zgodność z zaleceniami zawartymi w Rozdziale: „Połączenia elektryczne” 2.9 oraz „Kompatybilność elektromagnetyczna - EMC” Rozdział 8.3. W szczególności należy dopilnować, aby częstotliwość kluczowania została ustawiona na wartość domyślną ( $P504 = 4/6\text{kHz}$ ), aby nie została przekroczona maksymalna długość przewodu do silnika (30m) oraz, żeby używać ekranowanego przewodu silnikowego.

Przewód zasilania sieciowego podłącza się za pomocą śrub w dolnej części filtra. Przemiennek jest podłączany przy użyciu zamocowanego na stałe kabla o odpowiedniej długości (250-300mm).

Filtr należy umieścić możliwie jak najbliżej przemiennika; może on być użyty jako podstawa lub element zamocowany z boku.

Typ przemiennika	Typ filtra	L1	B1	D	Szczegół: element mocujący		Przekrój przewodów
					L2	B2	
SK 700E-151-340-A ... SK 700E-401-340-A	<b>SK LF1-460/14-F</b>	281	121	48	269	100	4
SK 700E-551-340-A SK 700E-751-340-A	<b>SK LF1-460/24-F</b>	331	121	58	319	100	4
SK 700E-112-340-A SK 700E-152-340-A	<b>SK LF1-460/45-F</b>	386	165	73	373	140	10
SK 700E-182-340-A SK 700E-222-340-A	<b>SK LF1-460/66-F</b>	431	201	83	418	172	16
Wszystkie wymiary wyrażone w mm							mm <sup>2</sup>



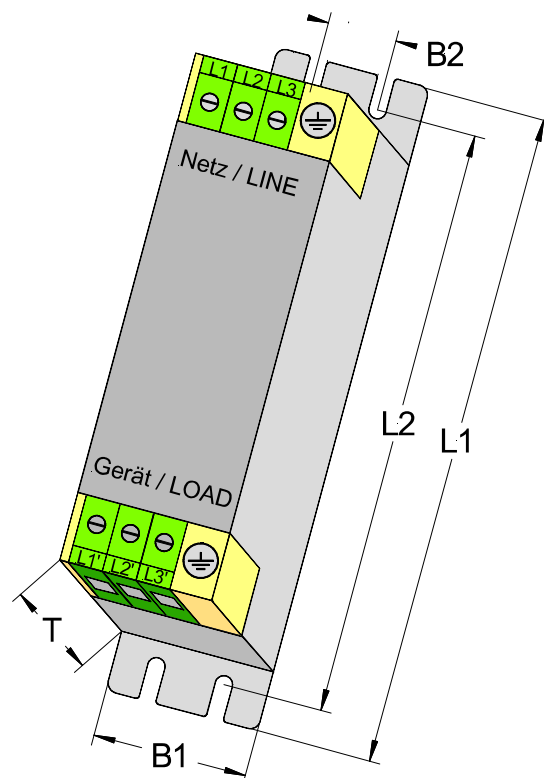
## 2.4 Filtr sieciowy (OPCJA)

W przeciwieństwie do filtra sieciowego opisanego w Rozdziale 2.3, model HLD 110 (do 110kW) posiada wyjście UL z przeznaczeniem na rynek północnoamerykański.

Do maksymalnej długości przewodu silnika 50m uzyskiwany jest poziom tłumienia zakłóceń **klasy A**, zaś w przypadku przewodów silnika o długości do 25m - **klasy B**.

W przypadku podłączenia filtra sieciowego należy zachować zgodność z treścią Rozdziału: „Połączenia elektryczne” 2.9 oraz „EMC” - Rozdział 8.3. W szczególności należy dopilnować, aby częstotliwość kluczkowania była ustawiona na wartość domyślną (P504 = 4/6kHz). Filtr liniowy należy umieścić możliwie jak najbliżej boku przemiennika.

Podłączenie wykonywane jest za pomocą śrub w górnej (sieć zasilająca) i dolnej (przemiennik) części filtra.



Typ przemiennika SK 700E ...	Typ filtra HLD 110 - ... [V] / [A]	L1	B1	D	Szczegó: element mocujący		Przekrój przewodów
					L2	B2	
...-151-340-A ...-221-340-A	... <b>500/8</b>	190	45	75	180	20	4 mm <sup>2</sup>
...-301-340-A ...-401-340-A ...-551-340-A	... <b>500/16</b>	250	45	75	240	20	4 mm <sup>2</sup>
...-751-340-A ...-112-340-A	... <b>500/30</b>	270	55	95	255	30	10 mm <sup>2</sup>
...-152-340-A	... <b>500/42</b>	310	55	95	295	30	10 mm <sup>2</sup>
...-182-340-A	... <b>500/55</b>	250	85	95	235	60	16 mm <sup>2</sup>
...-222-340-A ...-302-340-O	... <b>500/75</b>	270	85	135	255	60	35 mm <sup>2</sup>
...-372-340-O	... <b>500/100</b>	270	95	150	255	65	50 mm <sup>2</sup>
...-452-340-O ...-552-340-O	... <b>500/130</b>						
...-752-340-O	... <b>500/180</b>	380	130	181	365	102	95 mm <sup>2</sup>
...-902-340-O ...-113-340-O	... <b>500/250</b>	450	155	220	435	125	150 mm <sup>2</sup>
Wariant <b>bez UL</b> , tylko poziom tłumienia A							Szyna zbiorcza
...-133-340-O	<b>HFD 103-500/300 *</b>	564	300	160	2 x 210	275	Ø 8.5mm
...-163-340-O	<b>HFD 103-500/400 *</b>						Ø 10.5mm
*) bez UL							Wszystkie wymiary wyrażone w mm

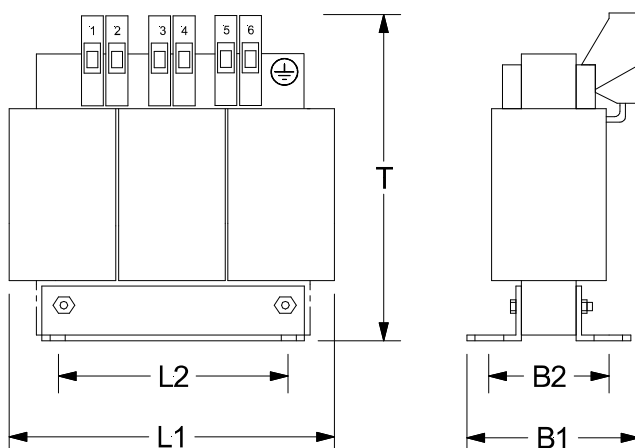
## 2.5 Dławik wejściowy (OPCJA)

W celu zredukowania pulsacji prądu wejściowego, w obwód zasilania przemiennika można wprowadzić dodatkową indukcyjność.

Specyfikacja niżej wymienionych dławików obejmuje maksymalne napięcie zasilania 460V przy 50/60 Hz.

Klasa izolacji dławików jest zgodna z klasą IP20 i IP00, a tym samym należy je zabudować w szafie elektrycznej.

Dla przemienników o mocy wyjściowej **45 kW i więcej** wymaga stosowania dławika wejściowego celem uniknięcia ewentualnego negatywnego oddziaływania jednego urządzenia na pozostałe i związanych z tym zaburzeń pracy. Dodatkowo, znacznemu zredukowaniu ulegają zakłócenia przebiegu prądu i napięcia sieci zasilającej.



Typ przemiennika NORDAC SK 700E	Dławiki wejściowe 3 x 380 - 460 V			L1	B1	D	Szczegół: element mocujący			Podłączenie
	Typ	Prąd ciągły	Indukcyjność				L2	B2	otwory	
1.5 ... 2.2 kW	SK CI1-460/6-C	6 A	3 x 4.88 mH	125	71	140	100	55	M4	4
3.0 ... 4.0 kW	SK CI1-460/11-C	11 A	3 x 2.93 mH	155	84	160	130	56.5	M6	4
5.5 ... 7.5 kW	SK CI1-460/20-C	20 A	3 x 1.47 mH	190	98	191	170	57.5	M6	10
11 ... 18.5 kW	SK CI1-460/40-C	40 A	3 x 0.73 mH	190	118	191	170	77.5	M6	10
22 ... 30 kW	SK CI1-460/70-C	70 A	3 x 0.47 mH	230	124	290	180	98	M6	35
37 ... 45 kW	SK CI1-460/100-C	100 A	3 x 0.29 mH	230	148	290	180	122	M6	50
55 ... 75 kW	SK CI1-460/160-C	160 A	3 x 0.18 mH	299	189	352	240	105	M8	95
90 ... 132 kW	SK CI1-460/280-C	280 A	3 x 0.10 mH	300	210	320	224	107	M8	150
160 kW	SK CI1-460/350-C	350 A	3 x 0.084 mH	300	190	270	224	107	M8	Szyna CU
Wszystkie wymiary wyrażone w mm										[mm <sup>2</sup> ]

## 2.6 Dławik wyjściowy (OPCJA)

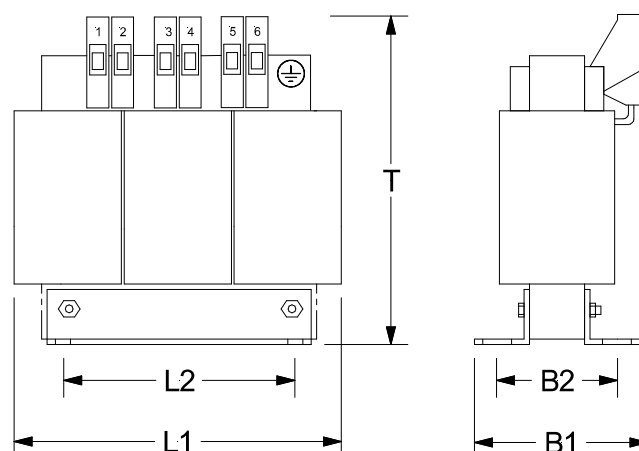
W celu zredukowania emisji sygnałów zakłócających z kabla silnika lub skompensowania reaktancji pojemnościowej kabla w długich przewodach silnikowych, w obwód wyjścia przemiennika można wprowadzić dodatkowy dławik wyjściowy.

Podczas instalacji należy dopilnować, aby częstotliwość pulsowania przemiennika była nastawiona na 3-6kHz (P504 = 3-6).

Specyfikacja niżej wymienionych dławików obejmuje maksymalne napięcie na poziomie 460V przy 0-100Hz.

W przypadku długości kabla powyżej 150m/50m (nie-ekranowany/ekranowany) należy dopasować odpowiedni dławik wyjścia. Dalsze szczegóły można znaleźć w Rozdziale 2.10.3 'Podłączenie silnika'.

Stopień ochrony dławików jest zgodny z klasą IP20 i IP00, tym samym należy je zabudować w szafie elektrycznej.

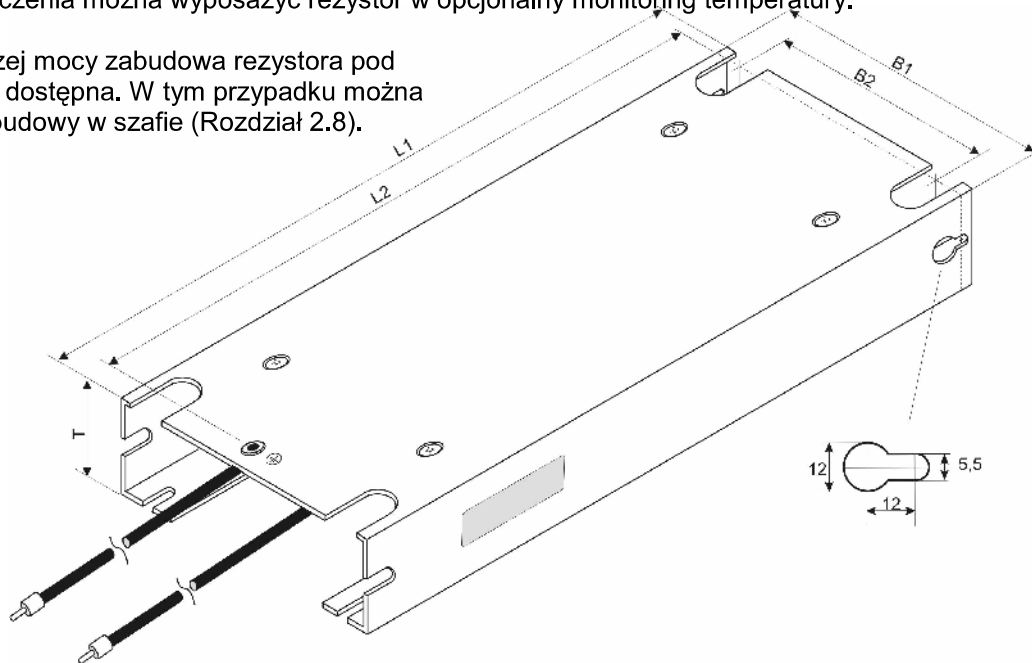


Typ przemiennika NORDAC SK 700E	Dławiki wyjścia 3 x 380 - 460V			L1	B1	D	Szczegół: element mocujący			Podłączenie
	Typ	Prąd ciągły	Indukcyjność				L2	B2	otwory	
1.5 kW	SK CO1-460/4-C	4 A	3 x 3.5 mH	125	71	140	100	55	M4	4
2.2 ... 4.0 kW	SK CO1-460/9-C	9 A	3 x 2.5 mH	155	99	160	130	71.5	M6	4
5.5 ... 7.5 kW	SK CO1-460/17-C	17 A	3 x 1.2 mH	190	98	191	170	57.5	M6	10
11 ... 15 kW	SK CO1-460/33-C	33 A	3 x 0.6 mH	190	118	191	170	77.5	M6	10
18 ... 30 kW	SK CO1-460/60-C	60 A	3 x 0.33 mH	230	148	290	180	122	M6	35
37 ... 45 kW	SK CO1-460/90-C	90 A	3 x 0.22 mH	299	140	331	224	94	M8	50
55 ... 75 kW	SK CO1-460/150-C	150 A	3 x 0.13 mH	359	215	191	120	145	M10	95
90 ... 110 kW	SK CO1-460/205-C	205 A	3 x 0.09 mH	359	220	191	120	175	M10	150
132 kW	SK CO1-460/240-C	240 A	3 x 0.07 mH	359	220	290	120	175	M10	150
160 kW	SK CO1-460/330-C	330 A	3 x 0.03 mH	300	200	270	240	145	M8	Śruby szyny CU
Wszystkie wymiary wyrażone w mm										[mm <sup>2</sup> ]

## 2.7 Rezystory hamowania (pod przemiennik) UB (OPCJA)

Hamowanie silnika trójfazowego (poprzez obniżenie częstotliwości napięcia zasilającego) powoduje duży przepływ energii z wyhamowywanego silnika do przemiennika. Aby uniknąć wyłączenia lub uszkodzenia przemiennika stosuje się zewnętrzny rezystor hamowania, który w połączeniu z wbudowanym przerywaczem hamowania pozwala kontrolować proces zmniejszania prędkości, a nadmiar uzyskiwanej energii przekształcić na ciepło. Do przemienników o mocy do 7,5kW można dopasować standardowy rezystor do zabudowy pod przemiennikiem. Dla dodatkowego zabezpieczenia można wyposażyć rezystor w opcjonalny monitoring temperatury.

Dla przemienników o wyższej mocy zabudowa rezystora pod przemiennikiem nie jest już dostępna. W tym przypadku można dopasować rezystor do zabudowy w szafie (Rozdział 2.8).



### 2.7.1 Parametry elektryczne UB BW

Typ przemiennika	Typ rezystora	Rezystor	Moc ciągła (w przybliżeniu)	*) Moc impulsowa (w przybliżeniu)	Przewody przyłączeniowe, 500mm
SK 700E-151-340-A ... SK 700E-301-340-A	<b>SK BR1-200/300-F</b>	200 $\Omega$	300 W	3 kW	2 x 0.75 mm <sup>2</sup>
SK 700E-401-340-A	<b>SK BR1-100/400-F</b>	100 $\Omega$	400 W	4 kW	2 x 0.75 mm <sup>2</sup>
SK 700E-551-340-A SK 700E-751-340-A	<b>SK BR1- 60/600-F</b>	60 $\Omega$	600 W	7 kW	2 x 0.75 mm <sup>2</sup>

\*) standardowo, w zależności od zastosowania, maksymalnie 5% ED

### 2.7.2 Wymiary UB BW

Typ rezystora	L1	B1	D	Wymiary montażowe		
				L2	B2	$\varnothing$
<b>SK BR1-200/300-F</b>	281	121	48	269	100	5.2
<b>SK BR1-100/400-F</b>	281	121	48	269	100	5.2
<b>SK BR1- 60/600-F</b>	331	121	48	319	100	5.2

Wszystkie wymiary wyrażone w mm