

COMBIVERT



Spis treści

1. Wprowadzenie	3
1.1 O instrukcji	3
2. Wskazówki użytkowania i bezpieczeństwa	4
2.1 Wskazówki ogólne	4
2.2 Użycie według przeznaczenia	4
2.3 Transport, magazynowanie i montaż	4
2.4 Wskazówki montażowe	5
2.5 Podłączenie elektryczne	5
2.6 Wskazówki podczas pracy	8
3. Podstawy EMC	9
3.1 Informacje ogólne	9
3.2 Instalacja	9
3.3 Budowa szafy sterowniczej według EMC	10
3.4 Objaśnienia	11
3.5 Podłączenie przewodów sterujących	12
4. Oznakowanie CE	12
5. Deklaracja producenta	12
6. ! Naklejki bezpieczeństwa	123

1. Wprowadzenie

1.1 O instrukcji

Przed rozpoczęciem instalacji przemiennika częstotliwości / serworegulatora, prosimy o dokładne przeczytanie instrukcji oraz przestrzeganie zawartych w niej wskazań i propozycji.

Instrukcja ta zawiera

- wskazówki **ostrzegawcze i bezpieczeństwa**
- opis **instalacji według norm EMC**
- **objaśnienia norm EG i znaku CE**
- **naklejki** do umieszczenia na przemiennikach częstotliwości / serworegulatorach

Ta instrukcja musi być dostępna dla każdego użytkownika. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac, użytkownik musi zapoznać się z urządzeniem. W szczególności z wiedzą tematyczną i przestrzeganiem wskazań ostrzegawczych i bezpieczeństwa.

Użyte oznakowania mają następujące znaczenie:

**Niebezpieczeństwo,
ostrzeżenie,
przezorność**



Używane, przy zagrożeniu zdrowia lub życia użytkownika. Możliwe zagrożenie znacznych strat materialnych.

**Uwaga,
koniecznie
przestrzegać**



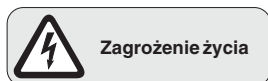
Używane, gdy dla zagwarantowania bezpieczeństwa i bezawaryjnej pracy, potrzebne są dodatkowe środki.

2. Wskazania użytkowe i bezpieczeństwa

Wskazania opisane w tym rozdziale powinny być z poniższych powodów koniecznie przestrzegane:

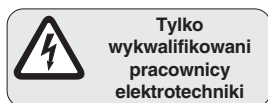
- **bezpieczeństwo dla człowieka i maszyny**
- **funkcjonalność i awaryjność**
- **odbiór techniczny i certyfikacja**
- **gwarancja i rękojmia**

2.1 Wskazania ogólne



Przeмиenniki częstotliwości / serworegulatory pracują pod napięciem, które podczas dotyku może wywołać zagrożenie życia. Podczas pracy posiadają one określony stopień ochrony, zależny od części przewodzących prąd, części gładkich jak również części ruchomych i gorących powierzchni.

W przypadkach niedopuszczalnego usunięcia wymaganych pokryw, nieprawidłowego zastosowania, błędnej instalacji lub złej obsługi istnieje zagrożenie ciężkich szkód osobowych lub materialnych.



Wszystkie wykonywane prace przygotowania do transportu, prace instalacyjne i uruchomienia jak również prace utrzymania w dobrym stanie mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel (przestrzegać: IEC 364 lub CENELEC HD 384 lub DIN VDE 0100 i narodowe przepisy zapobiegania wypadkom). Wykwalifikowany personel (według tej instrukcji) oznacza osoby, które na podstawie swojego fachowego wykształcenia i doświadczeń posiadają wiadomości opisane w normach oraz wiedzę potrzebną do pracy w dziedzinie napędów elektrycznych. Potrafią ocenić przekazane im zadania i rozpoznać ewentualne niebezpieczeństwa (przestrzegać: VDE 0100, VDE 0160 / EN 50178, VDE 0113 / EN 60204 jak również ważne miejscowe zarządzenia).

2.2 Użycie według przeznaczenia



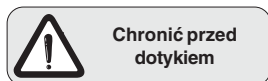
Przeмиenniki częstotliwości / serworegulatory są elementami napędów elektrycznych, przeznaczonymi do umieszczenia w urządzeniach lub maszynach elektrycznych. Elementy te służą jedynie do bezstopniowego sterowania lub regulacji obrotów trójfazowych silników indukcyjnych lub silników z magnesami trwałymi. Praca tych elementów z innymi użytkownikami nie jest dozwolona i może doprowadzić do zniszczenia urządzenia.

Uruchomienie (tzn. podjęcie przeznaczonego zastosowania) przeмиenników częstotliwości / serworegulatorów jest niedopuszczalne, dopóki nie zostanie stwierdzone, że urządzenie lub maszyna odpowiada zarządzeniom norm EG 89/392/EWG (zarządzenia maszynowe) jak również normom EMC 89/336/EWG (patrz EN 60204).

Przeмиenniki częstotliwości / serworegulatory spełniają wymagania norm niskiego napięcia 73/231/EWG. Używane są harmonizujące normy serii EN 50178 (VDE 0160) w połączeniu z EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) i EN 60146 (DIN 0558).

Jest to produkt z ograniczoną osiągalnością według IEC 61800-3. Urządzenie może wywoływać zakłócenia w obszarach mieszkalnych; w takich przypadkach może być konieczne dla użytkownika zastosowanie dodatkowych środków.

2.3 Transport, magazynowanie i montaż



Przeмиenniki częstotliwości / serworegulatory muszą być chronione przed niedozwolonymi zmianami lub obciążeniami. W szczególności niedozwolone jest wyginanie części podczas transportu lub montażu oraz zmiany w odstępach izolacyjnych. Urządzenia te posiadają elementy narażone elektrostatycznie, które podczas nieprawidłowego manipulowania mogą podlegać zniszczeniu. Dotykanie części elektronicznych i styków powinno być z tego powodu unikane. Urządzenie z uszkodzeniami mechanicznymi na częściach elektrycznych lub elektronicznych, nie może być uaktywnione. W takich przypadkach, dotrzymanie ustalonych norm nie jest zagwarantowane.

Podczas montażu konieczne zwracać uwagę na minimalne odstępki i dostateczne chłodzenie. Warunki klimatyczne muszą być utrzymane według EN 50178.

2.4 Wskazówki montażowe

- Przemienneiki częstotliwości / serworegulatory montować stacjonarnie i uziemić.
- Podczas montażu uwzględniać minimalne odstępów do otaczających elementów. (patrz „Montaż w szafie sterowniczej” w technicznej dokumentacji, część 2)
- Urządzenia regałowe są zaplanowane do montażu pionowego, także rzędem obok siebie. Utrzymać min. odstęp 50 mm do poprzedzających elementów. Zwracać uwagę na dostateczne chłodzenie.
- W systemach do regulacji obrotów lub momentu, używać jedynie oryginalnych kabli silnika i enkodera firmy KEB.
- Zabronione jest przenikanie mgły i wody do urządzenia.
- Unikać wtargnięcia pyłu do urządzenia. W przypadku zabudowania w obudowie szczelnej na kurz, uwzględnić konieczność dostatecznego odprowadzenia ciepła.
- Przemienneiki częstotliwości / serworegulatory nie mogą pracować w pomieszczeniach przeciwybuchowych. W przypadku pracy w pomieszczeniach przeciwybuchowych, urządzenia te muszą być wbudowane w odpowiednią obudowę zgodną z miejscowymi przepisami.
- Przemienneiki częstotliwości / serworegulatory chronić przed przewodzącymi i agresywnymi gazami i cieczą.

2.5 Podłączenie elektryczne



**Przestrzegać czas
wyładowania
kondensatorów**

Przed podłączeniem i wszystkimi pracami instalacyjnymi odłączyć system od sieci napięcia i odpowiednio zabezpieczyć.

Po odłączeniu przemiennika / serworegulatora od sieci, kondensatory w obwodzie pośrednim pozostają przez jakiś czas naładowane wysokim napięciem. Prace przy tym urządzeniu są dozwolone dopiero po upływie 5 minut od chwili odłączenia.



**Bezpieczne
rozłączenie**

Podłączenia zacisków sterujących oraz wejścia kabli enkodera wykazują się bezpiecznym rozłączeniem według EN 50178. Producent systemów lub maszyn z bezpiecznym rozłączeniem musi zapewnić podtrzymanie ustaleń EN w już istniejących lub nowo powstałych maszynach.



Przewody sterujące

W przemiennikach częstotliwości / serworegulatorach bez bezpiecznego rozłączenia od obwodu zasilającego (według EN 50178), wszystkie przewody sterujące muszą zostać wyposażone w dodatkowe środki ochronne (np. podwójna izolacja lub ekran, uziemienie i izolacja). Dane znajdują się w 3 części dokumentacji technicznej.



**Napięcia między
fazą a uziemieniem**

Podłączenie przemienników częstotliwości / serworegulatorów jest dozwolone wyłącznie do sieci symetrycznych z napięciem: faza (L1, L2, L3) – uziemienie / przewód ochronny (N/PE) maks. 300 V. W przypadku sieci z wyższym napięciem, wymagane jest podłączenie przez odpowiedni transformator! Nie przestrzeganie grozi uszkodzeniem wszystkich urządzeń.



**Uziemiony
przewód skrajny**

Przemienneik częstotliwości / serworegulator może być podłączony do sieci z uziemionym przewodem skrajnym (np. sieć delta) przy uwzględnieniu następujących ograniczeń:

- układ sterowania nie jest dłużej traktowany jako „bezpiecznie rozłączony obwód”, z tego powodu potrzebne jest zastosowanie dodatkowych środków ochronnych (patrz: przewody sterujące).
- maks. napięcie między fazą a uziemieniem w żadnym wypadku nie może przekroczyć 500 V.



**Tylko stałe
podłączenie**

Przemienneiki częstotliwości / serworegulatory są zaplanowane jedynie do połączenia stałego, z powodu prądu upływowego, szczególnie przy zastosowaniu filtrów EMC $I_{st} > 3,5 \text{ mA}$. Z tego też powodu według EN 50178, min. przekrój przewodu ochronnego (z miedzi) musi wynosić 10 mm^2 , w przeciwnym wypadku powinien zostać dołożony dodatkowy przewód ochronny. Generalnie uziemiać w formie gwiazdy używając najkrótszego połączenia.



Szczyty wartości napięcia

Tranzystory IGBT oraz proces ciągłego taktowania na wyjściu przemiennika mogą wywoływać krótkotrwałe skoki napięcia w zwojach silnika, zagrażające ich izolacji. W szczególności przy użyciu kabli zasilających silnik dłuższych niż 15 m i w zastosowaniach z silnikami wysokofrekwencyjnymi. W takich przypadkach silnik może być chroniony przy pomocy dławika wyjściowego, filtra dU/dt lub filtra sinusoidalnego.



Pomiar izolacji

Podczas pomiaru izolacji według VDE 0100-620, całe urządzenie i zamontowane filtry eliminacji zakłóceń muszą zostać odłączone, ze względu na możliwość zniszczenia półprzewodników mocy. Postępowanie takie jest według norm dopuszczalne, ponieważ wszystkie urządzenia w ramach kontroli końcowej w zakładach KEB zostały poddane badaniom wysokiego napięcia, według opisu w EN 50178.



Różnice potencjału

Przy użyciu elementów, które nie używają wejść i wyjść z oddzieleniem potencjału, wymagana jest równość potencjału w połączeniach między tymi elementami (np. przy pomocy przewodu wyrównawczego). W przypadku niedostosowania urządzenia te mogą zostać zniszczone.



Unikać zakłóceń

Bezawaryjna i bezpieczna praca przemiennika częstotliwości / serwaregulatora jest oczekiwana przy przestrzeganiu następujących wskazań podłączeniowych. W wypadku odchylenia od zaleceń, mogą w pojedynczych przypadkach wystąpić błędy lub szkody.

- Przestrzegać napięcia zasilania i napięcia znamionowego silnika.
- Nie zamieniać przewodów sieci i zasilających silnik.
- Przewody zasilania i sterownicze układać osobno (>15 cm).
- Używać przewodów ekranizowanych i przekreślonych. Ekran przy przemienniku jednostronnie połączyć z PE!
- Do sterowania wejść logicznych i analogowych używać tylko właściwych elementów, których kontakty dostosowane są do małych wartości napięcia.
- Obudowę przemiennika i silnika dobrze uziemić. Ekran przewodów zasilania połączyć obustronnie i całą powierzchnią (usunąć lakier)!
- Moduł hamulcowy / rezystor hamulcowy podłączyć ekranizowanymi albo przekreślonymi przewodami (ekran obustronnie połączyć).
- Szafę sterowniczą lub system uziemić w formie gwiazdy z głównym uziemieniem. (Pętlę uziemienia kategorycznie unikać!)

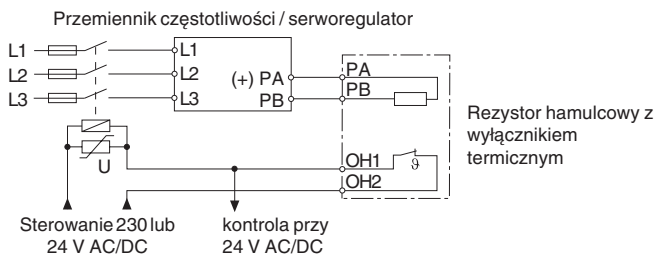


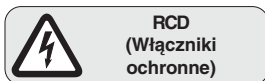
Zagrożenie pożarem

Aby uniknąć przeciążenia rezystora hamulcowego, wymagana jest kontrola jego termicznego wyłącznika. Z tego powodu czujniki T1 (OH) i T2 (OH) podłączyć zgodnie z opisem znajdującym się w dokumentacji technicznej, część 2. W przypadku uszkodzenia tranzystora (GTR7), kontrola ta nie chroni przed ekstremalnym przeciążeniem i wysokim ryzykiem pożaru. Tego rodzaju zagrożenie może zostać rozwiązane wyłącznie przez odłączenie napięcia zasilania (patrz rysunek).

Przeciążenie rezystora hamulcowego może mieć następujące przyczyny:

- zbyt krótkie rampy albo zbyt długi czas pracy
- złe dobranie rezystora hamulcowego
- za wysokie napięcie
- defekt tranzystora GTR7 w przemienniku albo modułu hamulcowego.





W przypadku rozwiązań technicznych z pożądaną *ochroną osobową*, przemienniki częstotliwości muszą według EN 50178 zostać zabezpieczone w następujący sposób:

- urządzenia 1-o fazowe przy pomocy ochronnych łączników RCD typu A (łączniki FI wrażliwe na pulsację prądu) albo typu B (łączniki FI wrażliwe na wszelkie zmiany prądu)
- urządzenia 3-ój fazowe (z prostownikiem mostka B6) przy pomocy łączników RCMA z rozłącznikiem (faworyzować) albo ochronnych łączników różnicowo prądowych RCD typu B (łączniki FI wrażliwe na wszelkie zmiany prądu)

Prąd wyzwalający łączniki ochronne RCD powinien wynosić 300 mA lub więcej, aby uniknąć przedwczesnego wywołania spowodowanego przez prądy upływowe przemiennika (około 200 mA).

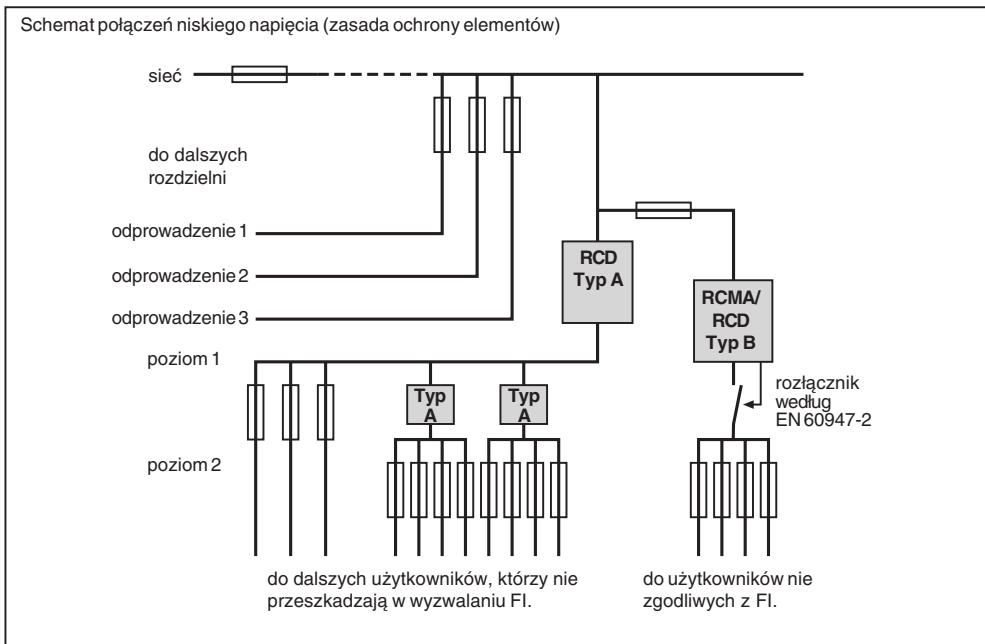
W zależności od obciążenia, długości przewodów zasilających silnik i zastosowania filtra eliminacji zakłóceń, wystąpić mogą znacznie wyższe prądy upływowe.

Wskazówki producenta dotyczące podłączenia, jak również miejscowe zarządzenia są przy podłączaniu koniecznie do uwzględnienia.

W zależności od istniejącej formy sieci napięcia (TN, IT, TT) wymagane są dalsze środki ochronne według VDE 0100 - 410.

W sieciach TN jest to np. ochrona przy pomocy urządzenia kontrolującego przetężenia, w sieciach IT przez nadzór izolacji metodą „pulse-code”. We wszystkich formach sieci napięcia może być użyte rozdzielenie ochronne, o ile wymagana moc i długość przewodów tego dopuszczają.

Zgodność jest przez zakładającego do sprawdzenia przed montażem przemiennika!



2.6 Wskazania podczas pracy



**Szkody materialne
albo osobowe**

Przed uruchomieniem należy sprawdzić czy zaciski i zaśrubowania zostały dostatecznie docięnięte oraz zamontować wszystkie zdjęte pokrywy.

Aby uniknąć szkód w przemiennikach częstotliwości / serworegulatorach, jak również mogące z tego wynikać szkody materialne albo osobowe, prosimy wziąć pod uwagę następujące wskazania:

- Odcłanik mocy montować pomiędzy siecią napięcia a przemiennikiem częstotliwości / serworegulatorem, aby możliwe było niezależne odłączenie urządzenia.
- W napędach pojedynczych rozłączanie lub dołączanie pomiędzy silnikiem a przemiennikiem częstotliwości / serworegulatorem podczas pracy jest zabronione. Odłączenie silnika w takim przypadku może prowadzić do uruchomienia elementów ochronnych w urządzeniu. W przypadkach, kiedy takie rozłączanie jest konieczne, potrzebne są środki ochronne, które dobrać prosimy razem z KEB. W napędach z większą liczbą silników rozłączanie lub dołączanie takie jest dopuszczalne, jeżeli przynajmniej 1 silnik pracuje podczas tego procesu. Przemiennik częstotliwości / serworegulator musi być dostosowany do występujących prądów rozruchowych.
- W przypadku, gdy podczas załączenia przemiennika częstotliwości / serworegulatora (dołączenie napięcia) silnik jeszcze się kręci (np. przez rozpędzoną masę), konieczna jest aktywacja funkcji „wyszukiwanie obrotów” albo „hamulec DC”.
- Podczas przełączania pomiędzy silnikiem a przemiennikiem częstotliwości / serworegulatorem, funkcja „wyszukiwanie obrotów” musi być aktywna. Funkcja ta może być użyta dopiero po zamknięciu silnikowego stycznika ochronnego.
- W przypadku zmian w oprogramowaniu przemiennika częstotliwości / serworegulatora (zmiana w ustawieniach fabrycznych), parametry sprawdzić ponownie przed uruchomieniem. **!Błędne ustawienia mogą prowadzić do niezamierzonego zachowania napędu!**
- Występujące, mimo dotrzymania wskazań dotyczących połączenia i wskazań podczas pracy dysfunkcje albo uszkodzenia w przemienniku częstotliwości / serworegulatorze, mogą prowadzić do nie zdefiniowanych stanów pracy. W takich wypadkach nie są gwarantowane prawidłowości w pracy istniejących w oprogramowaniu funkcji ochronnych i poprawne reakcje na wartości zadane.
- Zabezpieczenie urządzenia jedynie przez istniejące w oprogramowaniu funkcje ochronne nie jest wystarczające, konieczna jest instalacja niezależnych, zewnętrznych środków ochronnych.



**Automatyczny
restart**

Przemienniki częstotliwości / serworegulatory są lub mogą być, w zależności od ich rodzaju tak zaprogramowane by, w przypadku błędu (np. za niskiego napięcia) wykonywały samoczynny restart. Z tego powodu urządzenia lub systemy muszą być wyposażone w środki dodatkowego nadzoru ochrony (według ustaw o technicznych środkach pracy, przepisy zapobiegania wypadkom itd.).



**Cykliczne włączanie
i wyłączenie**

W zastosowaniach wymagających cykliczne włączanie i wyłączanie przemiennika częstotliwości / serworegulatora, musi po jego odłączeniu zostać dotrzymana min. 5 minutowa przerwa. Potrzebne są jednak krótsze przerwy, prosimy o kontakt z pracownikami KEB.



**Uwarunkowana
odporność na
zwarcie**

Przemienniki częstotliwości / serworegulatory są uwarunkowanie odporne na zwarcie (EN 50178 / VDE 0160). Po skasowaniu wewnętrznych środków ochronnych, zaprogramowana funkcjonalność jest znowu dostępna.

Wyjątki:

- Występują na wyjściu powtarzające się doziemienia lub zwarcia, może to doprowadzić do szkód w urządzeniu.

Występuje zwarcie podczas pracy generatorycznej (2 lub 4 kwadrantowe zasilanie obwodu pośredniego), może to doprowadzić do szkód w urządzeniu.

3. Podstawy EMC

3.1 Informacje ogólne

Przeмиenniki częstotliwości / serworegulatory są urządzeniami elektrycznymi do pracy w maszynach przemysłowych. Według wskazań EMC 89/336/EWG nie podlegają one obowiązkowi oznakowania, ponieważ w sensie EMC, są elementami do dalszego użytku przez producenta maszyn i urządzeń a nie urządzeniem produkującym samodzielnie. Potwierdzenie dotrzymania wartości, ograniczonych we wskazaniach EMC, musi przedłożyć producent / użytkownik maszyny lub urządzenia. Przy zastosowaniu filtrów eliminacji zakłóceń przetestowanych przez KEB oraz dostosowaniu się do poniższych wskazań instalacyjnych, nakazane wartości graniczne zostają, w normalnych przypadkach dotrzymane.

Przeмиennik częstotliwości / serworegulator firmy KEB jest przewidziany do pracy w otoczeniu, zdefiniowanym przez EN 61800-3 jako drugie (urządzenie z własnym transformatorem sieciowym). Do pracy w otoczeniu pierwszym (otoczenie mieszkalno przemysłowe z publiczną siecią niskiego napięcia) potrzebne są dodatkowe środki!

☒ Szafę sterowniczą lub urządzenie podłączyć zgodnie z funkcją i elementami.

☒ Aby uniknąć oddziaływania na siebie poszczególnych zakłóceń,

- przewody zasilania
- przewody zasilające silnik od przeмиennika / serworegulatora
- przewody sterujące i przesyłające dane (< 48 V)

powinny być rozdzielone i ułożone z odstępem min. 15 cm od siebie.

☒ Aby otrzymywać wysoko-frekwencyjne połączenia (HF) z niską wartością oporu, przewody uziemienia, ekrany oraz inne połączenia metaliczne (np. płyta montażowa, zamontowane urządzenie), muszą całą swoją powierzchnią zostać podłączone do nagej powierzchni metalicznej. Uziemienia i przewody wyrównawcze potencjału dobierać z możliwie wielkim przekrojem (min. 10 mm²).

☒ Kabel ekranizowany używać tylko z plecionką miedzową albo plecionką miedzową pobielaną (cyną), plecionka stalowa jest w zakresie wysoko-frekwencyjnym nieodpowiednia. Ekran montować na przeznaczonej do tego szynie wyrównawczej przy pomocy odpowiedniej obejmy albo przeprowadzić przy pomocy metalowych połączeń śrubowych przez ściany obudowy. Końcówki ekranu (pig tails) nie przedłużać pojedynczymi żyłami!

☒ Przy użyciu zewnętrznych filtrów eliminacji zakłóceń, montaż tych filtrów w odstępnie maks. 30 cm od źródła zakłóceń z bardzo dobrym kontaktem do powierzchni montażowej.

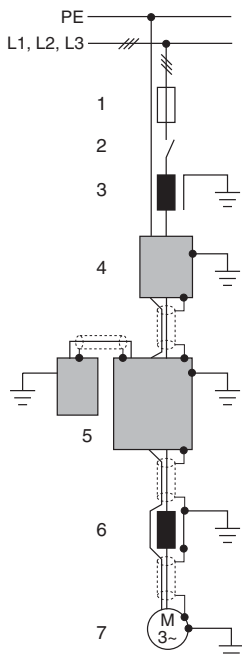
☒ Indukcyjne elementy przełączające (łączniki ochronne, przekaźniki itd.) montować zawsze z częściami eliminującymi zakłócenia np. warystor, element RC albo dioda ochronna.

☒ Wszystkie połączenia utrzymywać możliwie krótko i montować możliwie blisko płyty montażowej (punkt odniesienia potencjału), ponieważ wolno wiszące kable działają jak anteny.

☒ Unikać pętli rezerwowych na wszystkich kablach łączących. Niepodłączone skręty kabli obustronnie podłączyć do przewodu ochronnego.

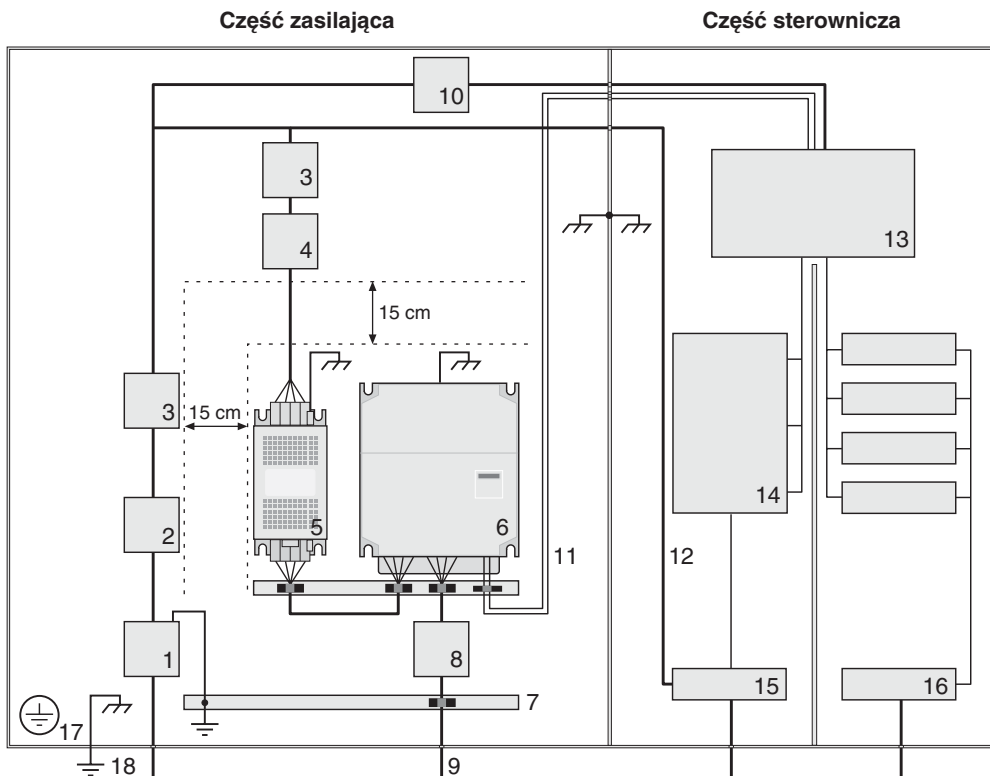
☒ W kablach bez ekranizowania, żyły prowadzące tam i z powrotem muszą być przekręcone, aby przytłumić zakłócenia symetryczne.

3.2 Instalacja



1. Bezpiecznik zasilania
2. Główny stycznik
3. Dławik sieciowy (opcja)
4. Filtr eliminacji zakłóceń (jeśli nie jest wbudowany w przeмиenniku)
5. Przeмиennik z rezystorem hamulcowym
6. Wyjściowy dławik lub filtr (opcja)
7. Silnik

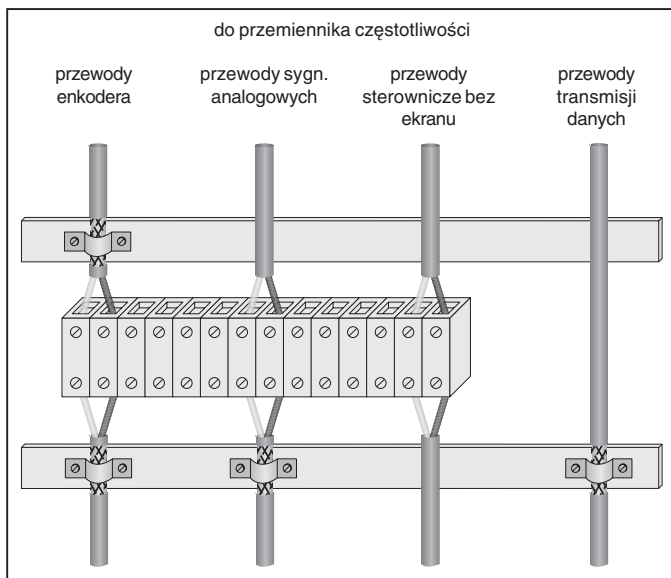
3.3 Budowa szafy sterowniczej według EMC



1. Sieć zasilania
2. Włącznik główny albo stycznik sieciowy
3. Zabezpieczenie sieci
4. Dławk sieciowy
5. Filtr eliminacji zakłóceń
6. Przekształtnik częstotliwości / serworegulator
7. Ekran z zaciskami lub obejmą
8. Dławk wyjściowy lub filtr sinusoidalny (opcja)
9. Kable zasilające silnik

10. Transformator
11. Kable sterownicze
12. Magistrala (AC-BUS)
13. SPS / PC
14. Łączniki ochronne / PKZ
15. 230V / 400V I/O
16. Logiczne I/O
17. Płyta montażowa jako wspólny punkt PE
18. Wyrównanie potencjału z uziemieniem

3.5 Podłączenie przewodów sterujących



Uwagi:

- Szynę ekranową połączyć całą powierzchnią z płytą montażową w miejscu bez lakieru i nie używać jako elementu odciążającego rozciągania.
- Ekran cyfrowych przewodów sygnałowych, które nie są prowadzone przez zaciski sterujące, połączyć przy wejściu do szafy sterowniczej oraz przy pomocy szyny ekranowej blisko przemiennika, obniżając w ten sposób impedancję ekranu.
- Ekran cyfrowych przewodów sygnałowych, prowadzonych przez zaciski sterujące, musi być połączony całą powierzchnią przed i za zaciskami sterującymi.
- W przypadku użycia szyny ekranowej zamontowanej blisko przemiennika (maks. 20 cm) ekran nie musi być dodatkowo połączony przed przemiennikiem.
- W przypadku uziemienia ekranu przy użyciu pojedynczych żył, pogarsza się odprowadzanie zakłóceń o około 70 %.
- Jako połączenie ekranu nadają się metalowe obejmki dostępne w handlu elektrycznym.
- W przypadku użycia przewodów sygnałowych bez ekranu, powinny takie być ułożone zawsze jako przekreślona para przewodów prowadzących w jedną i drugą stronę.

4. Oznakowanie CE

Przemienniki częstotliwości i serworegulatory oznakowane znakiem CE są zaprojektowane i wyprodukowane według norm niskiego napięcia 73/23/EWG. Użyte normy są opisane w dokumentacji technicznej części 2.

5. Deklaracja

Deklaracja producenta według 89/392/EWG może być w razie potrzeby wystawiona przez KEB.





Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
Kostelni 32/1226 • CZ-370 04 České Budejovice
fon: +420 38 7319223 • fax: +420 38 7330697
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GMH
Shanghai Representative Office
(Xinmao Building, Caohejing Development Zone)
No. 99 Tianzhou Road (No.9 building, Room 708)
CHN-200233 Shanghai, P.R. China
fon: +86 21 54503230-3232 • fax: +86 21 54450115
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GMH
Beijing Representative Office
No. 36 Xiaoyun Road • Chaoyang District
CHN-10027 Beijing, P.R. China
fon: +86 10 84475815 + 819 • fax: +86 10 84475868
net: www.keb.cn • mail: hotline@keb.cn

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough **GB-Northants**, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.
15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

KEB - YAMAKYU Ltd.
711, Fukudayama, Fukuda
J-Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
fon: +81 233 29-2800 • fax: +81 233 29-2802
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

KEB Nederland
Leidsevaart 126 • NL-2013 HD Haarlem
fon: +31 23 5320049 • fax: +31 23 5322260
mail: vb.nederland@keb.de

KEB Polska
ul. Budapesztańska 3/16 • PL-80-288 Gdańsk
fon: +48 58 524 0518 • fax: +48 58 524 0519
mail: vb.polska@keb.de

KEB Portugal
Avenida da Igreja – Pavilhão A n.º 261 Mouquim
P-4770 - 360 MOUQUIM V.N.F.
fon: +351 252 371318 + 19 • fax: +351 252 371320
mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.
No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.
R.O.C.-Taichung City / Taiwan
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403
mail: kebtaiwan@seed.net.tw

KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-4393 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: thomas.crona@keb.de

KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA-Mendota Heights, MN 55120
fon: +1 651 4546162 • fax: +1 651 4546198
net: www.kebco.com • mail: info@kebco.com