

Górnictwo i minerały

Solidne, niezawodne przetwornice AC pozwalają na znaczne **oszczędności CAPEX oraz OPEX** w górnictwie oraz obróbce minerałów

Wysoce efektywne przetwornice częstotliwości AC wyposażone w innowacyjną konstrukcję dedykowanego kanału chłodzenia pozwalają

**zmniejszyć**

**o 85%**

obciążenie cieplne rozdzielni.

# Obniż koszty dzięki przetwornicom częstotliwości VLT® i VACON®

Czy wiesz, że niektóre przetwornice częstotliwości AC są zaprojektowane specjalnie z myślą o potrzebach przemysłu wydobywczego i zakładów przetwórstwa minerałów, aby radzić sobie z ekstremalnymi warunkami, dużym obciążeniem i sterowaniem sprzętem zainstalowanym w dużej odległości od przetwornicy?

Wykorzystanie przetwornic VLT® oraz VACON® często pozwala **oszczędzić na kosztach innego sprzętu.**









Bez względu na to, jak dobrze zoptymalizowano projekt zakładu, zawsze jest sposób na **dalsze obniżenie kosztów**. Przetwornice AC są szeroko stosowane właśnie w tym celu, wydłużając okres eksploatacji sprzętu, optymalizując procesy, zmniejszając koszty konserwacji i oszczędzając energię.

Górnictwo i wydobywanie minerałów jest jednym z najtrudniejszych środowisk produkcyjnych. Kopalnie, zakłady przetwórstwa minerałów i powiązane z nimi składowiska oraz obiekty są wielkie i często mocno od siebie oddalone.

#### **Fachowa wiedza — zaleta doświadczonego partnera**

Chcesz mieć partnera, który dogłębnie rozumie twoje problemy? I który może dać Ci najlepsze rozwiązania? Dzięki najbardziej dedykowanym przetwornicom przeznaczonym dla górnictwa oraz fachowej wiedzy, Danfoss Drives może być właśnie takim wartościowym partnerem, pomocnym w tworzeniu konkurencyjnych rozwiązań.

Zapewniamy optymalny dobór produktów, które spełnią wszystkie wymagania aplikacji dla kopalni i sprzętu do przetwarzania. Poprzez optymalizację aplikacji przetwornic AC, możemy dostarczać rozwiązania, które znacznie zmniejszają początkowe koszty projektu oraz bieżące koszty operacyjne.

Bez względu na to, jakiej przetwornicy AC dla niskiego napięcia potrzebujesz, możemy dostarczyć ją na czas i do każdej lokalizacji. Przetwornice częstotliwości VLT® i VACON® działają niezawodnie przez dziesięciolecia użytkowania w trudnych warunkach, obniżając koszty związane z konserwacją, zapewniając lepszą dostępność zasobów i najniższe koszty eksploatacji.

Wszystkie przetwornice bez problemu integrują się ze wszystkimi popularnymi sieciami komunikacyjnymi obsługiwanymi przez PLC. Przetwornice VLT® i VACON® są w pełni kompatybilne ze wszystkimi markami i typami silników AC. Gwarantujemy kompatybilność przetwornic oraz silników w przypadku instalacji

z długimi kablami, bez względu na wybór dostawcy silnika, a także kompatybilność zasilania sieciowego poprzez obliczenia harmonicznych, raporty oraz rozwiązania ograniczające zakłócenia i harmoniczne.





Kopalnia Kolomela

### **Standardowy projekt przeznaczony dla długich kabli zmniejsza początkowe koszty projektu**

Duża skala obiektów infrastruktury w kopalniach, zakładach przetwórczych i obiektach portowych często powoduje, że kable między przetwornicami AC a silnikami mają znacznie większe długości niż w aplikacjach innych branż. Zwykle stosowane są kable o długości 50–150 m, a niekiedy jeszcze dłuższe.

Te stosunkowo długie kable mogą narażać wewnętrzne podzespoły przetwornicy częstotliwości na związane z tym szkodliwe zjawiska elektryczne i ciepłne, jeśli nie jest ona zaprojektowana specjalnie do danej aplikacji, powodując jej zawodne działanie, a nawet awarię.

Wykonawcy i użytkownicy końcowi przekonali się, że wybranie przetwornicy standardowo zaprojektowanej do montażu z długością i typem kabla wymaganymi dla danej aplikacji pomaga obniżyć koszty projektu.

### **W przypadku, gdy przetwornica spełnia również międzynarodowe normy EMC w zakresie instalacji z długimi kablami silnika, można jednocześnie:**

- Zapewnić długotrwałą, niezawodną pracę
- Zminimalizować ryzyko negatywnego wpływu na pracę innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w miejscu obsługi
- Wyeliminować koszty zakupu i montażu zewnętrznych filtrów

*Przeczytaj więcej na stronie 10.*

### **Możliwości znaczących oszczędności na wydatkach inwestycyjnych i operacyjnych**

Czy wiesz, że kompaktowe przetwornice AC z inteligentnym zarządzaniem ciepłem mogą przyczynić się do zaskakująco dużego obniżenia kosztów operacyjnych?

### **Możliwości obniżenia początkowych wydatków inwestycyjnych (kapitałowych CAPEX)**

- Niewielkie obudowy oznaczają, że projektowane i budowane rozdzielnie mogą być mniejsze.
- Unikalna konstrukcja dedykowanego tylnego kanału chłodzenia przetwornic o dużych mocach przekłada się na znaczne obniżenie ciepła w rozdzielniach, co daje możliwość zastosowania mniejszych i tańszych systemów klimatyzacyjnych.

### **Oszczędności w długim okresie dzięki obniżeniu wydatków operacyjnych**

- Energooszczędna konstrukcja przetwornic częstotliwości VLT® i VACON® gwarantuje, że spełniają najsurowsze wymagania europejskiej normy EN 50598-2 definiującej klasy sprawności układów przetwornic i starterów silnika — oba typy otrzymały klasyfikację IE2. Klasyfikacja IE2 oznacza, że przetwornice częstotliwości VLT® i VACON® używane do sterowania Twoimi aplikacjami są urządzeniami spełniającymi najwyższe standardy w zakresie sprawności, wydajności, minimalizacji strat i obniżenia kosztów operacyjnych.
- Zastosowanie mniejszych systemów klimatyzacji oznacza mniejsze koszty operacyjne

*Przeczytaj więcej na stronie 8.*

## Lokalny serwis

Po zainstalowaniu przetwornice Danfoss są wspierane przez nasze lokale serwisy i zespoły wsparcia technicznego, zatrudniające zaangażowanych specjalistów od przetwornic częstotliwości, ze sprawdzonym doświadczeniem w aplikacjach i instalacjach dla przemysłu wydobywczego. Oferta DrivePro® gwarantuje odpowiedź na każdą potrzebę klienta.

Zawsze i wszędzie możesz na nas polegać. Dzięki ponad 100 siedzibom na całym świecie nigdy nie jesteśmy daleko od Twojej kopalni, gdziekolwiek się ona znajduje. Od roku 1968 wyprodukowaliśmy 18 milionów przetwornic częstotliwości — jesteśmy solidną, renomowaną firmą, której można w pełni zaufać.

## Jak **dodajemy wartość** do Twoich zysków

Wykorzystaj do maksimum wsparcie inżynierów Danfoss, aby zoptymalizować projekty i aplikacje w kopalni, począwszy od studium wykonalności, aż po szczegółowy projekt, wykonanie i pracę.

W wielu projektach branży wydobywczej na całym świecie pomogliśmy kopalniom, inwestorom, konsultantom, dostawcom usług serwisowych i wykonawcom w projektowaniu wytrzymałych, niezawodnych rozwiązań o wysokiej sprawności energetycznej. Przełożyło się to dla nich na znaczące oszczędności początkowych kosztów projektu i bieżących kosztów operacyjnych.

## Ogromne

doświadczenie w aplikacjach dla kopalni i obiektów prowadzących gospodarkę materiałami masowymi



**Skorzystaj z naszych specjalistycznych usług wsparcia technicznego, bazujących na dziesięcioleciach doświadczenia. Nasze umiejętności inżynierskie gwarantują:**

- Kompatybilność przetwornicy i silnika w przypadku instalacji z długimi kablami, bez względu na wybór dostawcy silnika
- Kompatybilność zasilania dzięki rozwiązaniom do obliczania, raportowania i ograniczania wpływu harmoniczných

*Firmy górnicze na całym świecie zmniejszyły koszty i poprawiły niezawodność. Czytaj więcej na stronie 16.*

## **Bez względu na to, jakie masz potrzeby, spełnimy je!**

W zakresie aplikacji górniczych firma Danfoss Drives zapewnia pełen pakiet — ogromne doświadczenie, lokalną dostępność usług projektowania i serwisowania aplikacji oraz niezrównaną jakość produktów.

Skorzystaj z bogatego doświadczenia Danfoss w opracowywaniu technologii przetwornic AC dla aplikacji górniczych. Przetwornice VLT® oraz VACON® są stosowane i pracują niezawodnie od wielu lat na terenie kopalni, składowisk, obiektów gospodarujących materiałami masowymi, zakładów przetwórczych oraz obiektów portowych — doświadczenie wykorzystujemy do optymalizacji konstrukcji przetwornic.

Danfoss może dostarczyć absolutnie każdą przetwornicę AC niskiego napięcia, jakiej potrzebuje kopalnia, zakład przetwórczy albo OEM dostarczający sprzęt dla branży.

### **Oferujemy pełny wybór, bez względu na wymagania:**

- Możesz wybrać, czy przetwornice częstotliwości mają być wbudowane w szafę, tablicę rozdzielczą albo centrum sterowania silnikami, zamontowane bezpośrednio na ścianie rozdzielni lub podstacji, zintegrowane ze sprzętem górniczym jako moduły przetwornic chłodzonych powietrzem lub cieczą, a nawet zamontowane na zewnątrz z odpowiednią, prostą osłoną ochronną.
- Przetwornice niezależne od silnika, w pełni kompatybilne ze wszystkimi markami i typami silników AC.
- Przetwornice niezależne od sieci bez problemu integrują się ze wszystkimi sieciami komunikacyjnymi PLC.
- Możesz także polegać na naszej jakości. Przetwornice VLT® i VACON® są dostosowywane, montowane i w pełni testowane w fabryce.

# Dlaczego warto wybrać przetwornice Danfoss dla branży górniczej i przetwarzania minerałów?

Dzięki naszej szerokiej ofercie przetwornic AC i bogatemu wyborowi opcji wsparcia możemy spełnić Twoje konkretne wymagania. Niewielkie wymiary obudów i solidna konstrukcja naszych przetwornic z wbudowaną możliwością używania długich kabli silnika, innowacyjne zarządzanie ciepłem oraz inne funkcje odpowiednie dla kopalni mogą pomóc w optymalizacji projektu szaf sterujących, rozdzielni lub podstacji, co przekłada się na oszczędność kosztów i poprawę pozycji konkurencyjnej.

## Inteligentne zarządzanie ciepłem znacząco obniża koszty rozdzielni

Przetwornice AC coraz częściej stosowane są do skutecznego sterowania sprzętem pracującym w kopalniach, w związku z czym potrzebne są większe i droższe systemy klimatyzacyjne, które pozwolą kontrolować ciepło w rozdzielniach oraz podstacjach. Jednakże unikalna konstrukcja dedykowanego tylnego układu chłodzenia przetwornic VLT® o dużych mocach oraz dostępność przetwornic VACON® chłodzonych cieczą może przełożyć się na znaczne obniżenie ciepła w rozdzielniach, a dzięki temu także możliwości wykorzystania mniejszych i tańszych systemów klimatyzacyjnych.

Przetwornice VLT®, których wartość znamionowa wynosi 90 kW lub więcej, cechuje innowacyjna konstrukcja dedykowanego układu chłodzenia. Oznacza to, że stworzone zostały oddzielne kanały chłodzenia dla podzespołów zasilających oraz elektroniki sterującej, oddzielone za pomocą uszczelnienia o stopniu IP54. Dedykowany układ chłodzenia eliminuje blisko 85% strat mocy bezpośrednio przez radiator, co daje jedynie 15% straty całkowitej do rozproszenia w rozdzielni. Choć same oddzielne kanały chłodzenia nie są niczym innowacyjnym, to innowacja kryje się w naszych przetwornicach VLT®, dzięki ich oddzieleniu za pomocą uszczelnienia IP54 oraz łatwości wprowadzenia powietrza z zewnątrz, a także z dedykowanego układu chłodzenia.

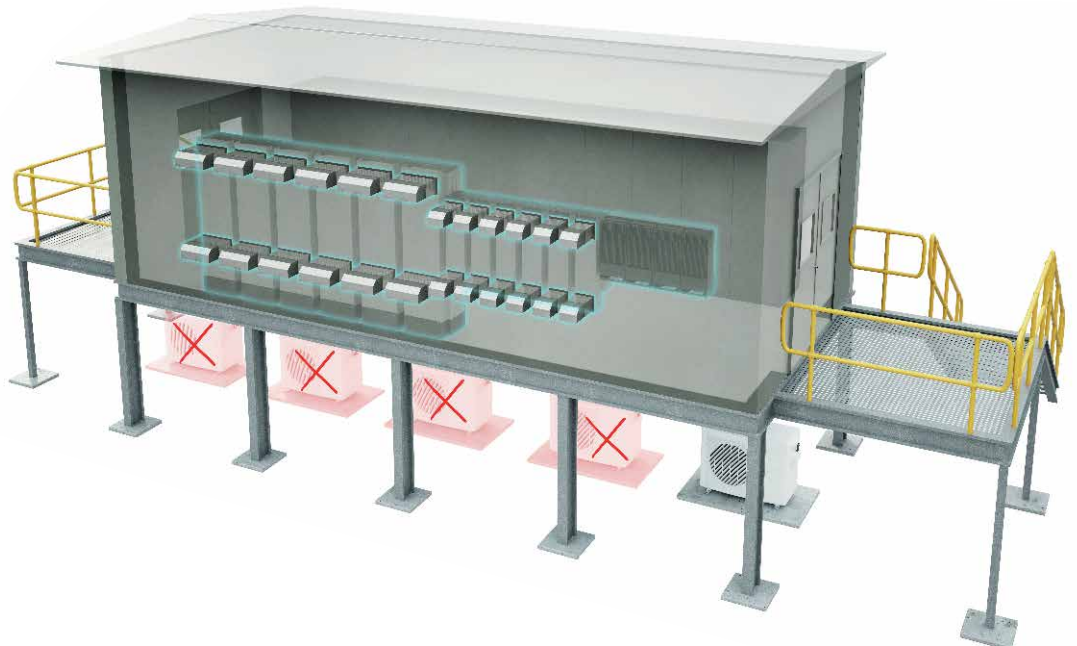
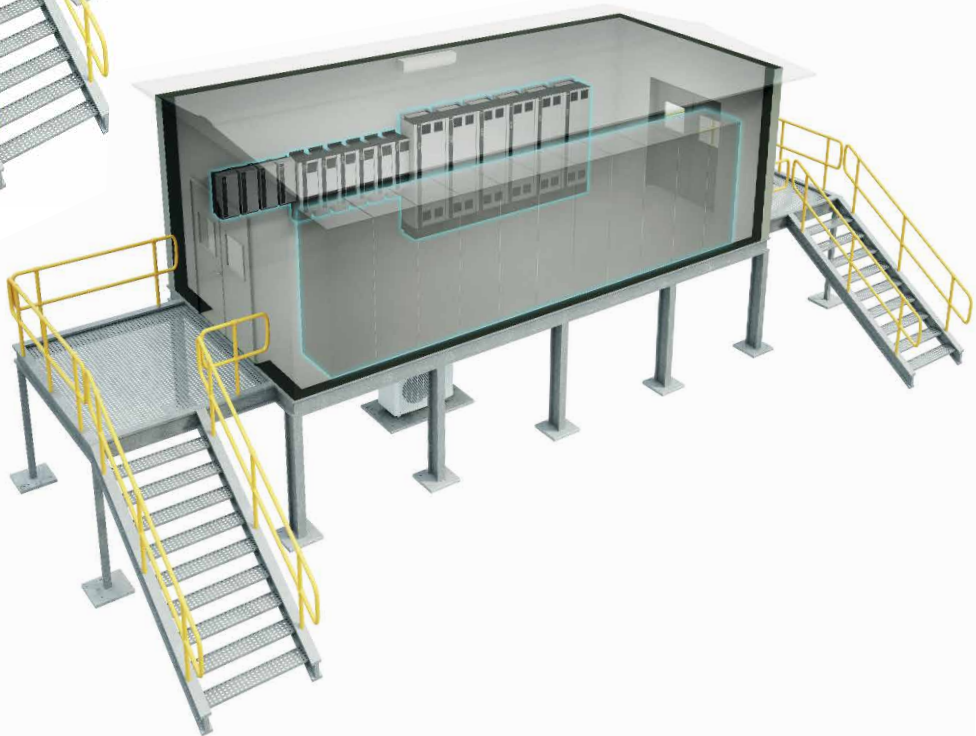
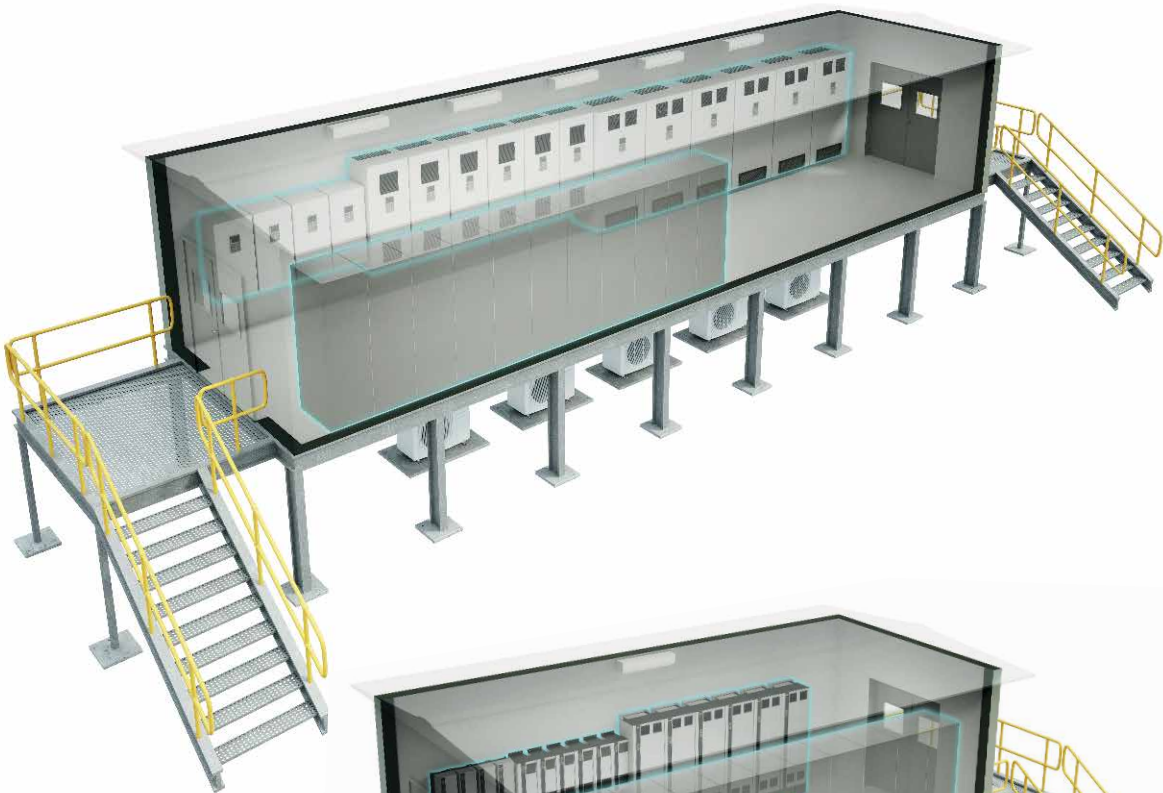
## Zmniejszone obciążenie cieplne w rozdzielniach

Jeśli jakość powietrza zewnętrznego na terenie kopalni jest odpowiednia, możliwe jest usunięcie nawet 85% strat ciepła z przetwornic VLT®. W tym celu należy wykorzystać wentylatory chłodzące radiatorów oraz odpowiednie mocowanie i odpowiednio poprowadzić kanały oraz przefiltrować powietrze zewnętrzne o temperaturze nieprzekraczającej 50°C. Straty cieplne można z łatwością wyprowadzić na zewnątrz rozdzielni bez zmian ciśnienia w samym pomieszczeniu. Niezbędne jest jedynie dostosowanie systemu klimatyzacji rozdzielni do zagospodarowania pozostałych 15% strat cieplnych w rozdzielni.

## Kompaktowe obudowy zmniejszają koszty projektu

Niewielkie rozmiary przetwornic VLT® oraz VACON®, obu zaprojektowanych standardowo dla silników z długimi kablami, bez wyposażenia dodatkowego, często wiąże się z możliwością tworzenia mniejszych rozdzielni, co przekłada się na znaczne oszczędności kosztów takich pomieszczeń. Zapytaj nas, aby dowiedzieć się, jak dzięki zastosowaniu tych innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych przedsiębiorcy i spółki górnicze osiągnęły znaczne oszczędności kosztów projektu i wydatków operacyjnych.





# Dlaczego warto wybrać przetwornice Danfoss dla branży górniczej i przetwarzania minerałów?

## Niezawodność w wysokich temperaturach

Przetwornice VLT® oraz VACON® są standardowo zaprojektowane do pracy w warunkach wysokiej temperatury otoczenia bez obniżania wartości znamionowych i, w porównaniu do wielu innych przetwornic, mogą być instalowane w środowiskach zawierających relatywnie wysoki poziom zanieczyszczeń. Zastosowanie najbardziej innowacyjnych układów chłodzenia gwarantuje sprawne i skuteczne chłodzenie wewnętrznych elementów przetwornic, minimalizując jednocześnie przepływ powietrza wokół wrażliwych, małych elementów elektronicznych na płycie z obwodami drukowanymi wewnątrz urządzenia. To, w połączeniu ze standardową konstrukcją, umożliwia niezawodną pracę przetwornic nawet w aplikacjach z długimi kablami silnika, przez co czyni je optymalnym wyborem dla instalacji na terenie kopalni.

## Zaprojektowane do pracy w trudnych warunkach otoczenia

Wytrzymała konstrukcja, filtry harmonicznych i filtry RFI oraz możliwość instalacji z długimi kablami silnika to standardowe cechy wszystkich przetwornic VLT® i VACON®.

Ciężkie warunki, zapylenie oraz skrajne temperatury są powszechnymi czynnikami i mogą być wyzwaniem dla każdego elektronicznego produktu. W nowoczesnych kopalniach przetwornice montowane są z reguły we względnie czystych, klimatyzowanych rozdzielniach wewnętrznych oraz podstacjach o podwyższonym ciśnieniu, jednak okazało się, że rozdzielnice stworzone z myślą o pracy w wymagającym środowisku będą cechować się znacznie dłuższym

i bezproblemowym okresem eksploatacji. W rezultacie otrzymujemy lepszą dostępność zasobów oraz oszczędność na kosztach konserwacji dla przedsiębiorstwa górniczego.

Przetwornice VLT® i VACON® są zaprojektowane tak, aby sprostały ogromnej większości wymagań aplikacji i instalacji górniczych i sprzętu do przetwarzania bez potrzeby stosowania zindywidualizowanych rozwiązań. Ich niezawodność w typowych trudnych środowiskach na terenie kopalń została sprawdzona w ciągu wielu lat użytkowania.

Przetwornice VLT® i VACON® zostały wyposażone w:

- Pokrycie zabezpieczające elektronikę, które gwarantuje, że przetwornice nadają się do instalacji w środowisku kopalnianym.
- Brak zewnętrznego wymuszonego chłodzenia roboczego wokół wewnętrznych elementów dla wersji IP54/55 przetwornic częstotliwości w zakresie małych mocy. Zewnętrzne powietrze chłodzenia z wentylatorów chłodzących sterowanych temperaturą przepływa przez zewnętrzny radiator, a nie przez wewnętrzne podzespoły elektroniczne przetwornicy.
- Dedykowany kanał chłodzenia w przypadku przetwornic VLT® dużych mocy. Ta metoda chłodzenia znacznie ogranicza zanieczyszczenie obszaru elektroniki sterującej, zwiększając jej trwałość i niezawodność. Pozostałe straty ciepła są usuwane z obszaru elektroniki przez wentylatory drzwiowe, a ponieważ te straty ciepła są stosunkowo małe, tylko niewielka ilość powietrza musi być przepuszczana przez obszar elektroniki sterującej.

## Możliwość używania długich kabli silnika w standardzie

Bez potrzeby stosowania dodatkowych podzespołów, standardowe przetwornice VLT® i VACON® zapewniają bezproblemową pracę z kablami o długości do 150 m w przypadku kabli ekranowanych oraz 300 m w przypadku kabli nieekranowanych. Ponieważ przy tych długościach kabli stosowanie dodatkowych filtrów wyjściowych nie jest konieczne, to w porównaniu z tradycyjnymi przetwornicami AC przekłada się to na oszczędność przestrzeni, czasu oraz kosztów instalacji.

Dzięki wbudowanym filtrom RFI przetwornice VLT® i VACON® są zgodne z normami EMC, zapewniając niezawodną pracę wszystkich pozostałych urządzeń elektrycznych w obrębie tej samej instalacji. Nie trzeba stosować żadnych dodatkowych filtrów RFI na wejściu przetwornicy.

Standardowo zaprojektowane do instalacji z długimi kablami silnika, nasze przetwornice zwykle oferują bardziej kompaktowe rozwiązanie w porównaniu do przetwornic AC, które do niezawodnej pracy z długimi kablami silnika wymagają dodania opcji. Kompaktowe rozwiązanie często niesie za sobą znaczne zmniejszenie kosztów projektu, ponieważ daje możliwość wykorzystania mniejszych rozdzielni.



Nawet w przypadku kabli silnika **do 150 m długości**, przetwornice VLT® są zgodne z **normami EMC**











# Aplikacje



- 1** Długie układy przenośnikowe
- 2** Zgarniacze/Podajniki
- 3** Pompy wiertnicze
- 4** Układacz/Rekultywator
- 5** Przenośniki
- 6** Ładowarka
- 7** Pompy odwadniające
- 8** Zagęszczacze  
(zębniki, pompy zasilające, przelewowe i dolnoprzepustowe)
- 9** Młyny kulowe; komórki flotacyjne; podajniki, przenośniki, pompy szlamowe (np. pompy transferowe, pompy zasilające, pompy koncentratu, odpadowe); pompy wody procesowej
- 10** Rozładowanie
- 11** Koparka
- 12** Pojazd pomocniczy
- 13** Przenośnik załadunkowy
- 14** Pompy szlamowe; pompy zasilające wody procesowej; pompy dozujące; filtry
- 15** Wentylatory podstawowe
- 16** Przenośniki podziemne
- 17** Wentylatory wspomagające
- 18** Kruszarka
- 19** Pompy szlamowe  
(np. cyklonowe pompy zasilające, pompy transferowe, pompy podciśnieniowe zagęszczające); dozowniki, ekrany
- 20** Układacz
- 21** Pompy wody rzecznej
- 22** **Kopalnie podziemne**  
Wentylatory kopalniane  
Podajniki  
Pompy  
Nawijarki/wyciągi



# Niezawodna wentylacja w kopalniach

Niezawodna wentylacja ma kluczowe znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników podziemnych kopalń, ponieważ zapewnia odpowiednie rozproszenie cząstek pochodzących z silników diesla. Koszty wentylacji często stanowią znaczną część całkowitych kosztów energii elektrycznej w kopalni, a zwiększenie sprawności układu wentylacyjnego znacząco obniża koszty operacyjne.

Przetwornice AC są powszechnie uważane za najlepsze, najbardziej elastyczne i energooszczędne rozwiązanie wymagające niewielkiej konserwacji, jeśli chodzi o sterowanie wentylatorami w kopalniach. Używane są do sterowania przepływem powietrza w przypadku wentylatorów głównych znajdujących się na powierzchni, jak również wentylacją pomocniczą. Ponadto mogą zostać łatwo zintegrowane z systemami sterowania Ventilation on Demand (VOD) — wentylacja na żądanie.

VLT® i VACON® zostały wyposażone w wiele funkcji, które czynią je szczególnie odpowiednimi, jeśli chodzi o wykorzystanie w wentylacji dla kopalń. Gwarantują one niezawodne działanie wentylatorów nawet w nietypowych warunkach roboczych oraz optymalne wykorzystanie energii.

## Możliwość stosowania długich przenośników

Płynne sterowanie zmianą prędkości długich przenośników redukuje naprężenia mechaniczne na wszystkich podzespołach układu przeniesienia napędu oraz na samym przenośniku taśmowym. Skutkuje to wydłużeniem żywotności taśm, pasów oraz innych podzespołów, co zwiększa dostępność zasobów i obniża koszty konserwacji oraz koszty operacyjne. Swoboda sterowania prędkością długich przenośników może pomóc zoptymalizować cały system, zredukować wąskie gardła i zmaksymalizować wydajność procesu przepływu materiałów, co przekłada się na oszczędność kosztów operacyjnych.

### Maksymalizacja okresu eksploatacji pasów

Na długich przenośnikach zwykle zamontowanych jest wiele silników, zatem w celu

zapewnienia niezawodnej pracy oraz maksymalnego wydłużenia żywotności pasa niezbędne jest, aby przetwornice rozdzielały obciążenie między poszczególnymi silnikami.

Przetwornice VLT® i VACON® są wyposażone w rozwiązania sterowania Master-Master i Master-Follower, które to umożliwiają. Wybór rozwiązania z zakresu sterowania uzależniony jest od konfiguracji przetwornic przenośnika (na przykład, wszystkie napędy w części przedniej lub napędy zarówno w części przedniej, jak i tylnej).

W obu przypadkach implementacja jest prosta i gwarantuje dużą wytrzymałość. Niezawodne rozwiązania dla długich przenośników.

### Obsługa materiałów masowych

W przypadku przenośników zjazdowych, gdzie zwykle konieczne jest ciągłe hamowanie odzyskowe,

najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie przetwornicy Active Front End (AFE) lub, alternatywnie, rozwiązania panelowego napędu regeneracyjnego, z użyciem standardowej przetwornicy 6-pulsowej z oddzielnym modułem regeneracyjnym.

Przetwornice VLT® oraz VACON® są bardzo często stosowane w wielu długich przenośnikach, których długość przekracza 1 km, powszechnie stosowanych do transportowania materiałów na terenach kopalń, zakładach przetwórczych, wydobywczych oraz obiektach portowych, w takich aplikacjach jak:

- przenośniki typu ROM (Run-of-mine)
- składowiska
- przenośniki do rozładowywania wagonów
- przenośniki rurowe
- długie przenośniki lądowe





# Najlepszy wybór dla napędzanych elektrycznie agregatów pompowych

Ze względów środowiskowych oraz w celu obniżenia kosztów utrzymania i eksploatacji, wiele kopalń woli korzystać z napędzanych elektrycznie agregatów pompowych zamiast z tradycyjnych rozwiązań napędzanych silnikiem diesla. Jest to możliwe, jeśli w pobliżu lokalizacji agregatu pompowego usuwającego wodę znajduje się zasilanie elektryczne.

Napędzany elektrycznie agregat pompowy w przypadku ustawiania tempa przepływu dla pompy odprowadzającej wodę zazwyczaj wykorzystuje silnik oraz przetwornicę AC. Zazwyczaj koszt początkowy napędzanego elektrycznie agregatu pompowego będzie wyższy, jednak koszty eksploatacyjne są dużo niższe. Zwrot inwestycji jest bardzo szybki i często liczony jest w miesiącach. Ponieważ nie trzeba wymieniać oleju w silniku diesla co kilkaset godzin eksploatacji ani płacić za tankowanie ciężarówek i związaną z tym pracę,

przekłada się to na jeszcze większe zmniejszenie kosztów eksploatacji i operacyjnych.

Typowymi wyzwaniami dla przetwornic częstotliwości do napędzanych elektrycznie agregatów pompowych są dostępna przestrzeń (ponieważ wymiary przetwornicy często wpływają na wielkość, a tym samym koszt agregatu pompowego) oraz wymagające, zapyłone oraz narażone na skrajne temperatury środowisko w miejscu instalacji pompy.

Przetwornice VLT® i VACON® z łatwością radzą sobie z tymi wyzwaniami i są szeroko stosowane w agregatach pompowych w wielu kopalniach. Ich niewielkie obudowy często umożliwiają producentowi agregatów pompowych zminimalizowanie wielkości oraz kosztów takich agregatów. Ich solidna budowa oraz odporność na wysokie temperatury

otoczenia zapewnia niezawodną, długą żywotność nawet po zainstalowaniu na agregacie pompowym wykorzystywanym do odprowadzania wody na otwartej przestrzeni, w gorącym, wilgotnym miejscu w kopalni, gdzie ciężarówka górnicza przejeżdżając co kilka minut wzbijając pył. Obudowy IP66 dla szerokiego zakresu mocy gwarantują łatwą instalację na agregatach pompowych z prostą osłoną chroniącą przed czynnikami atmosferycznymi i zapewniającą cień. W przypadku wyższych mocy konstrukcja dedykowanego kanału chłodzenia w przetwornicach VLT® często umożliwia montaż na agregatach pompowych w prostej obudowie chroniącej przed czynnikami pogodowymi bez potrzeby stosowania dodatkowych wentylatorów chłodzących czy systemu klimatyzacji, zapewniając wytrzymałe, niezawodne i niedrogię w konserwacji rozwiązanie.

---

## Niezawodne działanie pomp szlamowych w zakładzie przetwórczym

Pompy szlamowe są szeroko stosowane w wielu zakładach przetwórczych, a do sterowania ich pracą często używa się przetwornic AC. Przetwornice AC zapewniają elastyczność sterowania, optymalizację wydajności wyposażenia oraz poprawę ogólnej wydajności zakładu. Na przykład wykorzystanie przetwornic częstotliwości do sterowania przepływem w pompach zasilających DMC w zakładach obróbki i przygotowania węgla pomaga uzyskać większą wydajność.

Pompy szlamowe są zwykle pompami odśrodkowymi i w przypadku wielu aplikacji, w normalnych warunkach roboczych, przetwornice AC będą działać niezawodnie, jeśli zostaną wybrane z uwzględnieniem

normalnego przeciążenia lub normalnego znamionowego współczynnika wykorzystania.

Jednakże na terenach kopalń nie zawsze mamy do czynienia z normalnymi warunkami roboczymi.

- Zakłócenia w zasilaniu sieciowym lub zatrzymania awaryjne powodujące niekontrolowane zatrzymania sprzętu i pomp mogą skutkować zapełnieniem szlamem pomp szlamowych oraz rurociągów.
- Jeśli szlam jest szczególnie gęsty, a czas przestoju dość długi, to materiał ten zacznie osadzać się na dnie pompy i spodzie rurociągu, co często utrudnia ponowne uruchomienie.

Na wypadek takich sytuacji najlepszą praktyką jest, aby podczas wyboru przetwornic AC dla pomp szlamowych kierować się wartością znamionową przeciążenia, która zapewnia przynajmniej 150% momentu obrotowego silnika przez okres 30 sekund. Wartości znamionowe wszystkich przetwornic częstotliwości VLT® oraz VACON® zostały określone w sposób zapewniający niezawodną pracę wszystkich pomp szlamowych w Twoim zakładzie.

# Referencje

## 30% zmniejszenie zużycia energii przez Yamana Gold w Bahia, Brazylia

Przetwornice AC VACON® usprawniają działanie wentylacji podziemnej oraz systemów pompowania, a także obniżają zużycie energii w procesach wielu aplikacji.

## 80 kW oszczędności energii w kopalni Kolomela, RPA

Dedykowany tylny kanał chłodzenia w przetwornicach VLT® Automation-Drives obniża obciążenie cieplne podstacji, co przekłada się na możliwość zastosowania mniejszych układów klimatyzacji, które zużywają mniejsze ilości energii.

## Minimalne zużycie energii w zakładach Shanxi Zhongxi Cement. Prowincja Xiaan, Chiny

Przetwornice VLT® wprawiają w ruch przenośnik taśmowy o długości 10,5 km. Podział obciążenia pomiędzy przetwornicami i zastosowanie modułów regeneracyjnych zapewnia przenoszenie energii z odcinków opadających w dół na segmenty biegnące do góry.

## Inne referencje

Zakłady **First Quantum Minerals Ltd**

- Kansanshi Copper, Zambia
- Kevitsa Mine, Finlandia
- Guelb Moghrein, Mauretania

## Energy Resources of Australia

- zakład Ranger Uranium, Australia.

**Alcoa of Australia** – kopalnie boksytów i rafinerie aluminium.

## St. Barbara Limited

- Simberi Operations, Wyspy Salomona

## Heathgate Resources

- Kopalnia Uranu Beverley, South Australia

## 75% obniżenie kosztów w przypadku serbskiej barki górniczej w Kovin

Zastąpienie na barce silników diesla silnikami elektrycznymi sterowanymi z pomocą przetwornic VLT® AutomationDrive zwiększyło niezawodność oraz obniżyło koszty.

## Zoptymalizowana produkcja w kopalni węgla KWB w Koninie, Polska

90 kW przetwornice VLT® Drives obniżają obciążenia mechaniczne ciężkiego sprzętu oraz poprawiają sterowanie, gdy koparka obraca się na boki.









# Produkty

## Solidne, niezawodne przetwornice AC dla górnictwa i zakładów obróbki minerałów

Przetwornice VLT® oraz VACON® są dostępne dla wszystkich sieci zasilających niskiego napięcia, od ułamka kW do ponad 2 MW dla wszystkich aplikacji dotyczących sprzętu górniczego oraz przetwórstwa minerałów. Standardowo dostępne są w szerokiej gamie obudów do montażu na ścianie lub podłodze, o wielu stopniach IP oraz NEMA spełniających specyficzne wymogi instalacyjne, a także wyposażone w moduły chłodzone powietrzem i cieczą umożliwiające włączenie ich do sprzętu górniczego. Przetwornice regeneratywne do zastosowań w aplikacjach ze zwrotem energii oraz szeroka gama rozwiązań ograniczających harmoniczne wychodzą naprzeciw potrzebom naszych klientów.

### Funkcjonalność komunikacyjna

Ta legenda wskazuje funkcje protokołu interfejsu komunikacyjnego i magistral komunikacyjnych, które są specyficzne dla każdego produktu.

Szczegółowe informacje są dostępne w broszurach poszczególnych produktów.

#### Zintegrowane

BAC	BACnet
META	Metasys N2
MOD	Modbus RTU
TCP	Modbus TCP
BIP	BACnet/IP

#### Opcjonalne

PB	PROFIBUS DP-V1
PN	PROFINET
PL	Powerlink
DN	DeviceNet
CAN	CANopen
AKD	LONworks dla AKD
LON	LONworks
BAC	BACnet (MSTP)
TCP	Modbus TCP
EIP	EtherNet/IP
ECAT	EtherCAT
DCP	DCP 3/4
DSP	CANopen DSP 417
BIP	BACnet/IP









# Przetwornice VLT®

Przetwornice częstotliwości VLT® AutomationDrive FC 302, VLT® AQUA Drive FC 202 i VLT® HVAC Drive FC 102 są zbudowane na tej samej platformie modułowej, umożliwiając tworzenie wysoce wyspecjalizowanych przetwornic, które są seryjnie produkowane i w pełni testowane w naszych fabrykach.

Standardowo zaprojektowane są do bezproblemowej pracy z kablami ekranowanymi o długości co najmniej 150 m lub nieekranowanymi o długości do 300 m bez potrzeby stosowania dodatkowych filtrów wyjściowych. Są wyposażone we wbudowany filtr wyższych harmonicznych z dławikiem obwodu pośredniego DC i mogą być skonfigurowane z wbudowanym filtrem RFI, zapewniającym różne poziomy emisji EMC, odpowiednio do wymagań. Standardem jest zgodność z najczęściej określaną międzynarodową normą EMC dla kopalni i zakładów przetwórstwa surowców mineralnych, IEC 61800-3 kategoria C3, ze 150 m kablem ekranowanym.

Solidna konstrukcja standardowo zapewnia możliwość instalacji w trudnych warunkach środowiskowych klasy 3C2, jak określono w normie IEC 60721-3-3. Przetwornice są również dostępne z opcjonalnym, bardziej wytrzymałym pokryciem PCB w standardzie, umożliwiającym ich instalację w jeszcze bardziej agresywnych środowiskach, klasa 3C3. Zaledwie paroma wyjątkami, wszystkie rozmiary przetwornic zostały zaprojektowane do pracy przy ich pełnych wartościach znamionowych prądu w temperaturze otoczenia do 50°C (wysoka przeciążalność) i 45°C (normalna przeciążalność) bez obniżania wartości znamionowych.

Funkcja dedykowanego tylnego kanału chłodzenia dla mocy  $\geq 90$  kW (wysoka przeciążalność)/110 kW (normalna przeciążalność) sprawdziła się w projektach górniczych na całym świecie, znacząco zmniejszając początkowe koszty projektu oraz bieżące koszty operacyjne.

## Dodatkowe ograniczanie harmonicznych

Obok wersji przetwornic 12-pulsowych lub Low Harmonic Drive wyposażonych w podłączony równolegle zaawansowany filtr aktywny AAF (Advanced Active Filter) znajdujący się w tej samej obudowie co przetwornica, dostępne są również samodzielne filtry AAF do centralnej kompensacji harmonicznych oraz pasywne zaawansowane filtry harmonicznych AHF (Advanced Harmonic Filters) przeznaczone do montażu na wejściu przetwornicy częstotliwości.

## VLT® Soft Starter MCD 500

Urządzenie VLT® Soft Starter MCD 500 to wszechstronne rozwiązanie do łagodnego rozruchu i zatrzymywania trójfazowych silników indukcyjnych. Zintegrowane przekładniki prądowe mierzą prąd silnika oraz udostępniają ważne dane na potrzeby optymalnego czasu rozpędzania i zatrzymania. Wbudowany by-pass jest dostępny do 961 A.

Adaptacyjne sterowanie przyspieszeniem dostosowane do obciążenia gwarantuje najlepsze możliwe czasy rozpędzania i zatrzymywania w celu zapobiegania uderzeniom wodnym.

Zintegrowane funkcje monitorowania zapewniają kompleksową ochronę, w tym: wykrywanie błędu fazy, monitorowanie tyrystorów i przeciążenia stycznika by-pass.

## Dane techniczne

Wejście ..... 3 x 200–690 V  
Napięcie sterowania..... 24 V DC lub  
110–240 V AC  
Moc ..... 7,5–850/2400\* (1600 A) kW  
\*Połączenie wewnętrzny trójkąt  
(inside delta)

## Magistrale komunikacyjne

DN	PB	MOD
----	----	-----

## Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■	■	
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X





## VLT® AutomationDrive FC 302

Szeroko wykorzystywane we wszystkich aplikacjach dla kopalni, zakładów przetwórczych oraz składowisk i obiektów prowadzących gospodarkę materiałami masowymi, nasze przetwornice VLT® AutomationDrive FC 302 zapewniają optymalną pracę całego sprzętu górniczego oraz stosowanego do przetwarzania minerałów, takiego jak przenośniki, podajniki, kruszarki, pompy szlamowe, komory flotacyjne, zagęszczacze stożkowe, ładowarki statków, zwałowarki, czerparki i inne.

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla dużej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 200–240 V .....	0,25–37 kW
3 x 380–500 V .....	0,37–800 kW
3 x 525–600 V .....	0,75–75 kW
3 x 525–690 V .....	1,1–1200 kW

### Zakres mocy — przetwornica Low harmonic drive

3 x 380–480 V .....	132–630 kW
---------------------	------------

### Zakres mocy — przetwornica 12-pulsowa

3 x 380–500 V .....	250–800 kW
3 x 525–690 V .....	250–1200 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD				
DN	CAN	PB	TCP	EIP
ECAT	PN	PL		

### Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■	■	■
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X
■	■	■

## VLT® AQUA Drive FC 202

Używane w kopalniach i zakładach przetwórstwa minerałów, przetwornice VLT® AQUA Drive sterują wszystkimi typami pomp, w tym pompami odśrodkowymi (z obciążeniami kwadratowymi) i wyporowymi oraz pompami śrubowymi (z obciążeniem stałomomentowym). W kopalniach przetwornice VLT® AQUA Drive są powszechnie stosowane dla aplikacji pomp odwadniających i pomp głębinowych, często instalowane na zewnątrz na płozach (agregaty pompowe) lub obok pomp głębinowych, w odpowiednich obudowach zapewniających ochronę przed warunkami pogodowymi i słońcem. Wbudowane funkcje ochrony pompy i funkcja automatycznej optymalizacji energii gwarantują, że silnik i pompa pracują ze swoją najlepszą sprawnością.

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla normalnej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 200–240 V .....	0,25–45 kW
3 x 380–480 V .....	0,37–1000 kW
3 x 525–600 V .....	0,75–90 kW
3 x 525–690 V .....	1,1–1400 kW

### Zakres mocy — przetwornica Low harmonic drive

3 x 380–480 V .....	160–710 kW
---------------------	------------

### Zakres mocy — przetwornica 12-pulsowa

3 x 380–500 V .....	315–1000 kW
3 x 525–690 V .....	450–1400 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD				
PN	DN	PB	TCP	EIP

### Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■	■	■
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X
■	■	■

## VLT® HVAC Drive FC 102

Przetwornice częstotliwości VLT® HVAC Drive używane są do sterowania przepływem powietrza wentylatorów głównych znajdujących się na powierzchni, jak również wentylacją pomocniczą i podziemnymi wentylatorami wspomagającymi. Ponadto mogą zostać łatwo zintegrowane z systemami sterowania Ventilation on Demand (VOD) — wentylacja na żądanie. Wbudowane funkcje gwarantują niezawodne ciągłe działanie wentylatorów nawet w niestandardowych warunkach roboczych. Funkcja automatycznej optymalizacji energii poprawia wydajność ogólną przetwornicy oraz silnika dla każdego obciążenia i prędkości, co przekłada się na obniżenie kosztów operacyjnych i optymalne wykorzystanie energii. Zysk sprawności > 0,5% dla całego systemu (rozdzielni + przetwornicy AC + silnik + wentylator) są typowe w porównaniu do innych „standardowych” przetwornic AC. A ponieważ wentylacja w kopalniach zużywa dużo energii, poprawa całkowitej sprawności o 0,5% oznacza poważne oszczędności kosztów operacyjnych.

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla normalnej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 200–240 V .....	1,1–45 kW
3 x 380–480 V .....	1,1–1000 kW
3 x 525–600 V .....	1,1–90 kW
3 x 525–690 V .....	1,1–1400 kW

### Zakres mocy — przetwornica Low harmonic drive

3 x 380–480 V .....	160–710 kW
---------------------	------------

### Zakres mocy — przetwornica 12-pulsowa

3 x 380–500 V .....	315–1000 kW
3 x 525–690 V .....	450–1400 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD	META	BAC		
DN	LON	BAC	TCP	EIP
PB	PN	BIP		

### Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■	■	■
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X
■	■	■



# Przetwornice częstotliwości VACON®

Szeroka gama przetwornic VACON® NXP zapewnia rozwiązania bez względu na to, jakiego typu przetwornicy AC potrzebujesz. Chłodzone powietrzem lub cieczą, mocowane na ścianie lub stojące na podłożu, z dolnym lub górnym wejściem kablowym, 6-pulsowe, 12-pulsowe lub Active Front End (AFE) — to tylko niektóre z możliwych opcji.

Standardowo są one zaprojektowane do niezawodnej pracy z długościami kabla do 300 m (zależnie od wielkości mocy) bez potrzeby stosowania dodatkowych filtrów wyjściowych. Są wyposażone we wbudowany filtr wyższych harmonicznych z dławikiem AC i mogą być skonfigurowane z wbudowanym filtrem RFI, zapewniającym różne poziomy emisji EMC, odpowiednio do wymagań, w tym zgodność z najczęściej określaną międzynarodową normą EMC dla kopalni i zakładów przetwórstwa minerałów, IEC 61800-3 kategoria C3.

Wersje przetwornic VACON® NXC z technologią Active Front End (AFE) oraz moduły AFE w połączeniu z oddzielnymi modułami jednostek inwerterowych (INU) dostarczają rozwiązania dla aplikacji ze zwrotem energii i wymagających niskich zakłóceń prądu zawierającego wyższe harmoniczne.

Przetwornice częstotliwości VACON® 100 INDUSTRIAL zaprojektowane do niezawodnej pracy z długościami kabla nawet do 200 m (zależnie od wielkości mocy) są wyposażone we wbudowany filtr wyższych harmonicznych w postaci dławika obwodu pośredniego DC i wbudowany filtr RFI, zapewniający zgodność z normą IEC 61800-3 co najmniej na poziomie kategorii C3.

Wbudowana funkcjonalność PLC w przetwornicach VACON® NXP i VACON® 100 zgodnie z normą IEC61131-3 umożliwia producentom OEM łatwą integrację ich własnych funkcji i wymagań z przetwornicami.



## VACON® NXP i VACON® NXC Air Cooled

Szeroko wykorzystywane we wszystkich aplikacjach dla kopalni, zakładów przetwórstwa minerałów oraz składowisk i obiektów prowadzących gospodarkę materiałami masowymi, zapewniają optymalną pracę całego sprzętu górniczego oraz stosowanego do przetwarzania, takiego jak przenośniki, podajniki, kruszarki, pompy szlamowe, komory flotacyjne, zagęszczacze stożkowe, ładowarki statków, zwałowarki, czerpaki, wentylatory dla kopalń, pompy odprowadzające wodę z kopalni i inne.

## Moduły przetwornicy VACON® NXP IP00

Te kompaktowe moduły przetwornicy z oddzielnymi dławikami AC i oddzielnymi modułami typu front-end oraz inwertera dla większych mocy nadają się idealnie do aplikacji, w których przetwornice muszą być umieszczone w niższych obudowach, co jest częstą sytuacją w przypadku starterów silnika w kopalniach węgla. Uzupełnienie przez wszechstronną gamę chłodzonych powietrzem modułów VACON® NXP Common DC Bus oraz chłodzonych cieczą przetwornic i modułów VACON® NXP sprawia, że nie ma tak ciasnego miejsca ani trudnego środowiska, dla których nie moglibyśmy dostarczyć przetwornicy AC dopasowanej do konkretnych potrzeb.

## VACON® 100 INDUSTRIAL

VACON® 100 INDUSTRIAL jest koniem pociągowym dla szerokiej gamy aplikacji przemysłowych. Zapewnia łatwą integrację ze wszystkimi głównymi układami sterowania i bezproblemową adaptację do różnych potrzeb. Wszystkie zakresy mocy są dostępne jako moduły przetwornicy. Wolnostojąca zamknięta w obudowie wersja przetwornicy dla większych zakresów mocy zawiera szereg konfigurowalnych opcji oraz innowacyjny przedział sterowniczy umożliwiający bezpieczny dostęp bez otwierania drzwi szafy sterującej.

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla dużej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 208–240 V ..... 0,37–75 kW  
3 x 380–500 V ..... 0,75–1100 kW  
3 x 525–690 V ..... 2,2–1800 kW

### Zakres mocy — przetwornica Low harmonic drive

3 x 380–500 V ..... 110–1200 kW  
3 x 525–690 V ..... 90–1800 kW

### Zakres mocy — przetwornica 12-pulsowa

3 x 380–500 V ..... 160–1100 kW  
3 x 525–690 V ..... 200–1800 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD	META			
DN	CAN	PB	TCP	EIP
BAC	PN	LON		

### Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
		■
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X
■		

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla dużej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 380–500 V ..... 160–1100 kW  
3 x 525–690 V ..... 200–1800 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD	META			
DN	CAN	PB	TCP	EIP
BAC	PN	LON		

### Stopień ochrony obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■		
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X

*Wszystkie wartości znamionowe kW poniżej są oparte na wartościach znamionowych dla dużej przeciążalności.*

### Zakres mocy

3 x 208–240 V ..... 0,37–75 kW  
3 x 380–500 V ..... 0,75–500 kW  
3 x 525–690 V ..... 4–630 kW

### Magistrale komunikacyjne

MOD	META	BAC	TCP	BIP
PB	DN	CAN	BAC	LON
TCP	EIP	PN	ECAT	

### Stopień ochrony obudowy

\*Zależnie od rozmiaru obudowy

IP00	IP20	IP21/Typ 1
■		■*
IP54/Typ 12	IP55/Typ 12	IP66/Typ 4X
■*		





## Negatywne skutki harmonicznych

- Ograniczenia wykorzystania zasilania i sieci
- Przegrzewanie się transformatorów, silników i kabli
- Krótsza żywotność i okres eksploatacji sprzętu
- Kosztowne przestoje
- Awarie układów sterowania
- Tętnięcia i ograniczony moment obrotowy silnika
- Hałas słyszalny

## Ograniczanie harmonicznych

Podczas, gdy przetwornice AC pomagają zoptymalizować produkcję, oszczędzają energię oraz wydłużają żywotność sprzętu, wprowadzają także harmoniczne do sieci zasilającej kopalni.

W przypadku braku kontroli nad harmonicznymi mogą one negatywnie wpłynąć na wydajność oraz niezawodność generatorów oraz pozostałego sprzętu.

## Rozwiązania do ograniczania wpływu harmonicznych

Wiarygodne szacowanie wpływu harmonicznych od przetwornic AC na układ elektryczny kopalni, w połączeniu z wykorzystaniem optymalnych urządzeń ograniczających, pomaga zakładom uniknąć ukrytych i często kosztownych konsekwencji związanych z harmonicznymi.

Wszystkie przetwornice VLT® oraz VACON® dostarczane do kopalni wyposażone są standardowo w dławik obwodu DC lub dławik AC jako filtr harmonicznych pierwszego poziomu. W razie potrzeby dostępne są również dodatkowe filtry harmonicznych oraz inne rozwiązania łagodzące harmoniczne. Ponadto dostępne są również narzędzia w postaci oprogramowania służącego do obliczania wymogów ograniczania harmonicznych.

Danfoss Drives oferuje szeroki zakres rozwiązań ograniczających, które mogą przywracać słabe sieci, zwiększać wydajność, spełnić potrzeby kompaktowej modernizacji lub zabezpieczyć wrażliwe środowiska.

- Zaawansowane filtry aktywne
- Zaawansowane filtry harmonicznych (AHF)
- Przetwornice częstotliwości Low Harmonic Drives
- Przetwornice częstotliwości AFE Low Harmonic Drives
- Przetwornice 12-pulsowe

# Oprogramowanie do obliczania harmonicznych

Wiarygodne szacowanie wpływu harmonicznych od przetwornic AC pomaga zakładom uniknąć ukrytych i często kosztownych konsekwencji odkształceń harmonicznych: błędna wydajność lub przeciążenie silników, wyłączników i urządzeń korekcji współczynnika mocy.

## Łatwość użycia na dowolnym etapie projektu

Oprogramowanie VLT® Motion Control Tool MCT 31 jest łatwe w użyciu i wymaga wprowadzenia tylko kilku punktów na podstawie dostępnych danych, aby dokonać początkowego oszacowania wpływu harmonicznych na zasilanie. Po wprowadzeniu większej ilości danych, zwykle dostępnych z list obciążenia elektrycznego i planów okablowania, również na etapach badania wykonalności projektu górniczego, można poprawić dokładność wyników.

Narzędzie VLT® Motion Control MCT 31 umożliwia szybką ocenę, czy wymagane jest ograniczanie wyższych harmonicznych. Jeśli tak, to oprogramowanie może określić optymalne rozwiązanie w zakresie ograniczania harmonicznych charakterystycznych dla projektu, aby zapobiec niepotrzebnym i kosztownym pracom.

## Nie potrzeba dużej mocy

Oprogramowanie VLT® Motion Control Tool MCT 31 dostarcza przydatnych danych, nie wymagając wysokiej mocy obliczeniowej, co jest standardem w przypadku bardziej wyrafinowanych narzędzi do obliczania harmonicznych. Chociaż nie zastępuje tych zaawansowanych alternatywnych narzędzi, oprogramowanie VLT® Motion Control Tool MCT 31 wielokrotnie dowiodło swojej niezawodności, zapewniając użyteczne i pewne oszacowanie wpływu harmonicznych przetwornicy AC na różnych etapach projektów w kopalniach, od badania wykonalności, do szczegółowych prac inżynierskich.

# Oprogramowanie uruchomieniowe

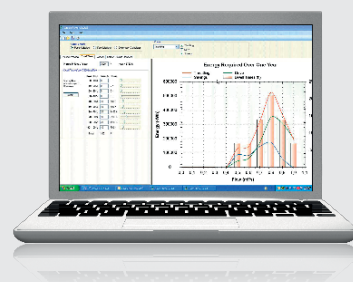
## Łatwa praca inżynierska i konfiguracja przy użyciu oprogramowania VLT® Motion Control Tool MCT 10, VACON® NCDrive i VACON® Live

Te działające w systemie Windows narzędzia umożliwiają łatwą konfigurację za pomocą komputera PC i dają osobom zarządzającym zakładem dostęp do wyczerpujących informacji o wszystkich przetwornicach w systemie, niezależnie od wielkości. Zapewniają całkiem nowy poziom elastyczności w konfigurowaniu, monitorowaniu, a także wykrywaniu i usuwaniu problemów.

- ▶ Oprogramowanie **VLT® Motion Control Tool MCT 10** to narzędzie dla inżynierów, które umożliwia wymianę danych przy użyciu tradycyjnego interfejsu RS485, magistrali komunikacyjnej (między innymi Profibus i Ethernet) albo za pomocą portu USB. Obsługuje wszystkie przetwornice VLT®.
- ▶ **VACON® NCDrive** to oprogramowanie uruchomieniowe dla przetwornic VACON® NXP, umożliwiające parametryzację i monitorowanie w czasie rzeczywistym za pomocą standardowego połączenia RS-232 lub opcjonalnej karty opcji magistrali CAN.

- ▶ Oprogramowanie uruchomieniowe **VACON® Live** obsługuje produkty z rodziny przetwornic VACON® 100. Parametryzacja i monitorowanie w czasie rzeczywistym dostępne są za pomocą standardowego połączenia RS-485 przy użyciu konwertera RS-485 na USB lub poprzez wbudowany port Ethernet (AutoDHCP lub statyczny adres IP).

Korzystanie z tych narzędzi programowania zmniejsza ryzyko nieprawidłowej konfiguracji i umożliwia szybkie rozwiązywanie problemów. Są szczególnie przydatne do dokumentowania i rejestrowania ustawień uruchomieniowych dla każdej przetwornicy w obiekcie.



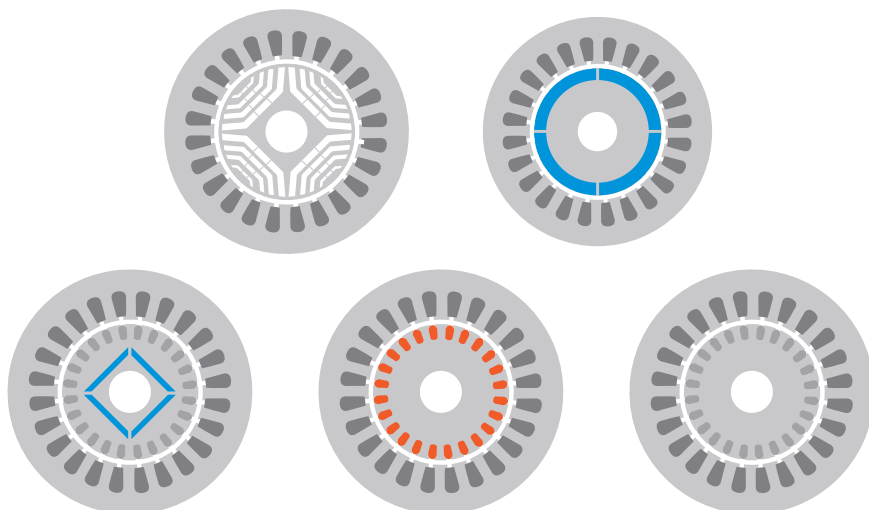
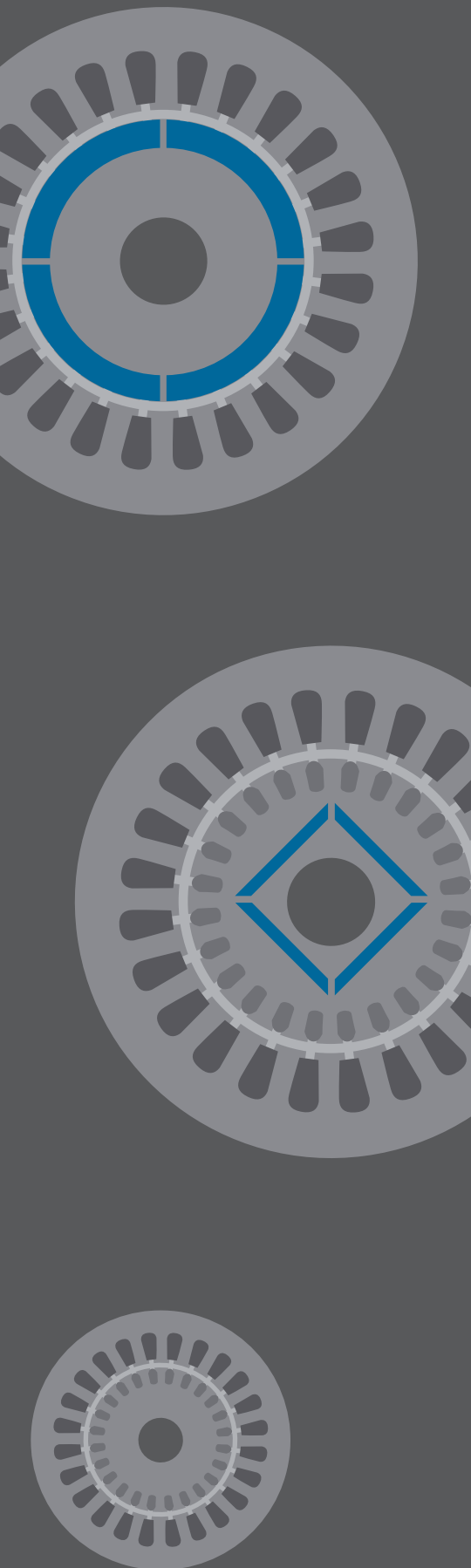


## Niezależność silnikowa

Aby cieszyć się zaletami pojedynczej platformy przetwornic i oszczędnościami dzięki mniejszym kosztom szkolenia, serwisu i magazynowania części zamiennych:

- Wybierz wysokiej jakości przetwornicę VLT® lub VACON® spełniającą Twoje konkretne wymagania
- Wybierz najbardziej ekonomiczny, niezawodny i wydajny silnik dla swojego systemu, korzystając z koncepcji Danfoss „jedna przetwornica do wszystkich silników”.

Każda przetwornica VLT® lub VACON® jest konfigurowalna, kompatybilna i zoptymalizowana do pracy ze wszystkimi typowymi silnikami — uwalnia to od ograniczeń wydajnościowych i cenowych istniejących w przypadku oferowanych pakietów przetwornica-silnik.



# Globalna sieć serwisowa — **reagujemy szybko**, gdziekolwiek jesteś

Przetwornice VLT® oraz VACON® są stosowane w kopalniach, składowiskach, obiektach prowadzących gospodarkę materiałami masowymi, zakładach przetwórczych oraz obiektach portowych na całym świecie.

Danfoss Drives zapewni wsparcie dla każdego rodzaju projektu, w każdym miejscu na świecie. Masz natychmiastowy dostęp do naszych ekspertów przez lokalne biuro firmy Danfoss i możesz wezwać pracowników serwisu, aby zminimalizować przestoje i zmaksymalizować wydajność w zakładzie.

Nasi eksperci, pracujący w ponad stu krajach świata, są zawsze gotowi do udzielenia pomocy technicznej i porad oraz zapewnienia serwisu.

Nasza oferta DrivePro® zapewnia wsparcie ekspertów zawsze, kiedy go potrzebujesz i na czas. Nie ustajemy w wysiłkach, dopóki nie sprostamy Twoim wymaganiom odnośnie przetwornic częstotliwości.







## A better tomorrow is **driven by drives**

### Danfoss Drives jest światowym liderem w produkcji przetwornic częstotliwości wykorzystywanych do sterowania prędkością silników elektrycznych.

Oferujemy niezrównaną przewagę konkurencyjną dzięki wysokiej jakości produktom zoptymalizowanym pod kątem konkretnych zastosowań oraz szerokiemu wachlarzowi opcji serwisowych w okresie eksploatacji produktu.

Zawsze mamy na uwadze cele klientów. Staramy się zapewnić najwyższą możliwą wydajność instalacji. Osiągamy to, opracowując nowatorskie produkty i stosując naszą obszerną wiedzę w celu optymalizacji efektywności, podwyższania użyteczności i zmniejszania złożoności urządzeń.

Od zapewniania poszczególnych komponentów napędów po planowanie i dostarczanie kompletnych układów napędowych — nasi eksperci są przygotowani, aby wspierać klientów w każdym przedsięwzięciu.

Współpraca z nami funkcjonuje bardzo prosto. Działamy online oraz lokalnie w ponad 50 krajach. Nasi specjaliści zawsze są pod ręką, aby szybko reagować, gdy ich potrzebujesz.

Zyskujesz dzięki naszym dziesięcioleciom doświadczenia: działamy od 1968 roku. Nasze przetwornice częstotliwości AC niskiego i średniego napięcia są używane

z silnikami wszystkich najważniejszych marek i technologii oraz w pełnym zakresie mocy, od małych po duże.

**Przetwornice częstotliwości VACON®** łączą w sobie innowacyjność i wysoką trwałość dla zrównoważonego przemysłu jutra.

Aby uzyskać długi czas eksploatacji, najwyższą i pełną wydajność, wyposaż swoje wymagające procesy przemysłowe i aplikacje z branży morskiej w pojedyncze lub systemowe układy przetwornic częstotliwości VACON®.

- Przemysł morski i instalacje przybrzeżne
- Ropa i gaz
- Przemysł metalowy
- Górnictwo i minerały
- Przemysł papierniczy
- Przemysł energetyczny
- Windy i schody ruchome
- Przemysł chemiczny
- Pozostały przemysł ciężki

**Przetwornice częstotliwości VLT®** odgrywają kluczową rolę w warunkach szybkiej urbanizacji, zapewniając nieprzerwany ciąg chłodniczy, dostarczanie świeżej żywności i czystej wody, podnosząc komfort w budynkach i pomagając chronić środowisko.

Znacząco przewyższają inne precyzyjne przetwornice częstotliwości dzięki niezwyklej sprawności, funkcjonalności i szerokim możliwościom łączeniowym i komunikacyjnym.

- Żywność i napoje
- Woda i ścieki
- HVAC
- Chłodnictwo
- Dostawy materiałów
- Włókiennictwo

**VLT® | VAGON®**

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.