

Przykład aplikacji

# Praca silników trójfazowych powyżej prędkości znamionowej

SINAMICS G120, G120C i MICROMASTER 440

# SPIS TREŚCI

Przedmowa .....	3
Cel aplikacji .....	3
Wyłączenie .....	3
Opis aplikacji .....	3
1 Podstawowe informacje .....	4
1.1. Silniki trójfazowe zasilane przez przekształtnik .....	4
1.2. Charakterystyka momentu obrotowego .....	4
2 Praca z silnikami na wyższych częstotliwościach .....	6
„Praca w osłabianiu pola” .....	6
„Charakterystyka 87Hz” .....	6
Informacje techniczne: .....	6
Porównanie charakterystyki V/f i charakterystyki 87Hz .....	7
3 Przykłady .....	8
Przekształtnik częstotliwości .....	8
Dane silnika użytego w tym przykładzie .....	8
Prędkość pracy i częstotliwość pracy .....	9
Programy do uruchamiania .....	9
3.1 Praca w zakresie osłabiania pola .....	9
Podłączenie silnika .....	9
Charakterystyka momentu w osłabianiu pola .....	10
Obliczanie momentu silnika dla pracy w osłabianiu pola .....	11
Obliczanie zredukowanego momentu utyku .....	11
Granica utyku silnika .....	11
Parametryzacja przez panel operatora lub listę ekspercką w programie STARTER .....	12
Parametryzacja przez kreator konfiguracji w programie STARTER .....	12
3.2 Praca ze stałym strumieniem / „Charakterystyka 87Hz” .....	13
Informacje odnośnie silnika .....	13
Informacje odnośnie przekształtnika częstotliwości .....	13
Podłączenie silnika .....	13
Charakterystyka momentu przy „Charakterystyce 87Hz” .....	14
Znamionowa częstotliwość i znamionowa prędkość silnika .....	15
Parametryzacja przez panel operatora lub listę ekspercką w programie STARTER .....	15
Parametryzacja przez kreator konfiguracji w programie STARTER .....	15
4 Dodatkowe informacje .....	17
Liczba par biegunów .....	17
P2000 Prędkość obr. odniesienia / częstotliwość odniesienia .....	17
Skalowanie wartości zadanych częstotliwości/prędkości .....	17
Rezystancja stojana .....	17

# Przedmowa

## Cel aplikacji

Trójfazowe silniki klatkowe mogą być podłączone do linii zasilania i pracować ze stałym napięciem i częstotliwością. Mogą także być podłączone do przekształtnika częstotliwości i pracować ze zmiennym napięciem i częstotliwością. Gdy silnik indukcyjny zasilany jest z przekształtnika częstotliwości, oprócz zmiany prędkości do prędkości nominalnej, możemy również pracować z prędkością powyżej wartości nominalnej.

Aby pracować z większymi prędkościami, częstotliwość wyjściowa przekształtnika musi zwykle wzrosnąć. Niesie to ze sobą pewne konsekwencje związane z osłabieniem strumieniem pola, a na skutek tego zmniejszenie momentu silnika.

W wyniku stosunkowo stałego strumienia – nawet w punkcie osłabiania pola – charakterystyka 87Hz staje się interesującym rozwiązaniem.

W tej aplikacji pokrótce zostanie przedstawiony proces parametryzacji przekształtnika częstotliwości do pracy silnika powyżej prędkości nominalnej ze zwykłą charakterystyką  $U/f$  oraz z charakterystyką 87Hz.

## Wyłączenie

Ta aplikacja nie obejmuje opisu:

- Poszczególnych przekształtników częstotliwości
- Narzędzia STARTER
- Doboru napędów
- Silników przeznaczonych do stref łatwo-wybuchowych

Założono, że czytelnik ma podstawową wiedzę na temat tych tematów.

## Opis aplikacji

Silniki zasilane przez przekształtniki częstotliwości mogą pracować powyżej ich częstotliwości znamionowych na różne sposoby. W dalszej części tekstu pokrótce zostaną opisane obydwa sposoby podparte przykładami. Pierwszym sposobem to praca w osłabianiu pola, a drugim praca z charakterystyką 87Hz.

Przykłady i opisy dotyczą silników przeznaczonych tylko na rynek Europejski.

# 1 Podstawowe informacje

## 1.1. Silniki trójfazowe zasilane przez przekształtnik

Trójfazowe silniki klatkowe mogą być podłączone do linii zasilania i pracować ze stałym napięciem i częstotliwością. Mogą także być podłączone do przekształtnika częstotliwości i pracować ze zmiennym napięciem i częstotliwością. Od sposobu zasilania silnika zależy jego zachowanie.

Gdy silnik podłączony jest bezpośrednio do sieci, silnik pracuje z sinusoidalnym napięciem i prądem oraz z niemal stałą prędkością.

Uzyskanie płynnej kontroli prędkości przy małych stratach wymaga przyłączenia przekształtnika częstotliwości pomiędzy linią zasilania a silnikiem.

Podczas doboru i pracy z napędami elektrycznymi, zasilanymi bezpośrednio z sieci zasilającej, ważnym aspektem jest charakterystyka momentu do prędkości obrotowej w zależności od jego obciążenia. Podczas pracy z przekształtnikiem częstotliwości (z prędkością silnika powyżej nominalnej), równie ważnym jak charakterystyki momentu są limity mechaniczne silnika<sup>1</sup>.

## 1.2. Charakterystyka momentu obrotowego

Charakterystyka zależności momentu obrotowego od prędkości obrotowej silnika (jego zachowanie) w zależności od obciążenia jest bardzo istotna podczas doboru i pracy z napędami elektrycznymi.

Typowa charakterystyka momentu silnika podłączonego bezpośrednio do linii zasilającej, z punktami charakterystycznymi takimi jak momentem rozruchowym, minimalnym momentem rozruchowym oraz moment trzymania została przedstawiona na ilustracji poniżej.

Podczas zasilania z przekształtnika częstotliwości, generalnie tylko obszar ponad przerywaną linią jest wykorzystywany z całej charakterystyki prędkościowo-momentowej.

Sterowanie częstotliwością i napięciem z przekształtnika częstotliwości (sterowanie U/f), umożliwia przesunięcie tego obszaru obniżając prędkość poprzez zmniejszanie częstotliwości.

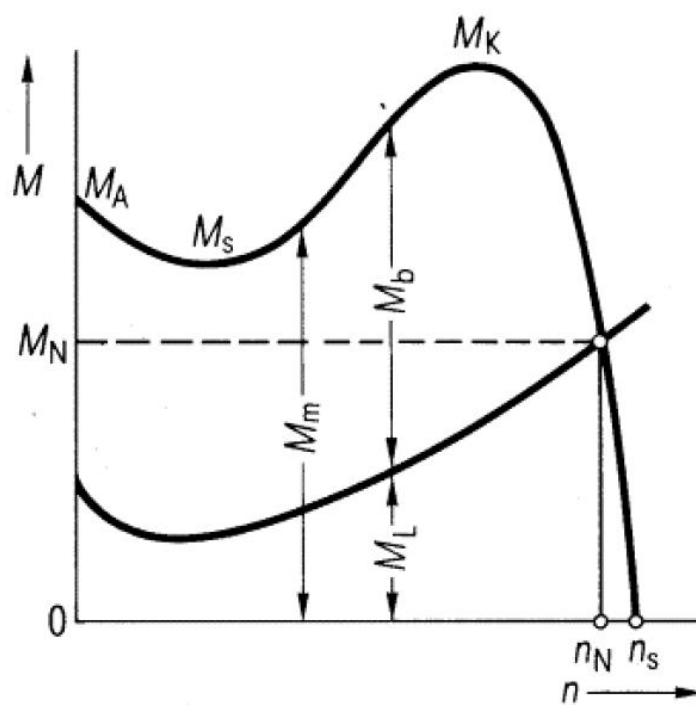
Wyższe częstotliwości przesuwają ten obszar, dla stałego strumienia równoległe, a w osłabianiu pola z malejącymi parametrami w prawą stronę wykresu zwiększając prędkość. Moment, który może być osiągnięty pokazany jest na wykresie jako wartości graniczne. Wartości graniczne – dla stałego strumienia – opisuje termicznie dopuszczalne momenty w aplikacjach stało momentowych.

Przy wartościach granicznych momentu, wzrost temperatury silnika w takich aplikacjach jest nie wyższy niż opisany przez ich klasę cieplną<sup>2</sup>. Praca przy prędkościach „zerowych” zawsze jest możliwa.

---

<sup>1</sup> Obciążenie mechaniczne, żywotność smarowania: Na skutek większych prędkości (powyżej prędkości nominalnej) wzrasta poziom oscylacji/wibracji, zmienia się płynność mechaniczna, a łożyska poddane są wyższym obciążeniom mechanicznym. Szczególnie dla pracy z przekształtnikiem z maksymalną częstotliwością zasilania  $f_{max}$ , mechaniczny limit prędkości  $n_{max}$  musi zostać rozpatrzony. W tym kontekście odnosi się to do katalogu D81.1 rozdział „Motors connected to frequency inverters”.

<sup>2</sup> Dla pracy z charakterystyką 87Hz silnik musi mieć odpowiednie rezerwy termiczne (powyżej 50 Hz, straty w żelazie wzrosną, gdy pole nie jest osłabione).



- $M_N$  – moment nominalny
- $M_M$  – moment silnika (wartość średnia)
- $M_L$  – moment na wale (wartość średnia)
- $M_B$  – moment przyspieszenia
- $M_A$  – moment rozruchowy
- $M_K$  – moment krytyczny
- $M_S$  – minimalny moment rozruchowy
- $n_N$  – prędkość nominalna
- $n_s$  – prędkość synchroniczna

## 2 Praca z silnikami na wyższych częstotliwościach

Praca z silnikami powyżej częstotliwości znamionowej (prędkości) jest możliwa na dwa sposoby: praca w osłabianiu pola lub praca w charakterystyce 87Hz.

Informacja: Silniki zasilane przekształtnikiem częstotliwości zawsze mogą pracować powyżej ich znamionowej częstotliwości.

### „Praca w osłabianiu pola”

Rozpatrując z punktu widzenia fizyki, osłabianie pola silnika zaczyna się w momencie, gdy napięcie wyjściowe z przekształtnika częstotliwości nie może dalej wzrastać – jednak częstotliwość ciągle rośnie. Ogólnie, o pracy w osłabianiu pola mówimy, gdy silnik pracuje na częstotliwościach wyższych niż nominalne, a napięcie pozostaje bez zmiany.

Dla tego trybu pracy przekształtnik częstotliwości sparametryzowany jest dla częstotliwości większej niż częstotliwość nominalna (np. 80Hz / 400V). Kiedy częstotliwość przekształtnika wzrasta – napięcie wyjściowe przekształtnika się nie zmienia, prędkość rośnie – jednak moment maleje. Moment silnika maleje ponieważ strumień pola słabnie.

Dla stałej mocy moment maleje odwrotnie proporcjonalnie do prędkości.

### „Charakterystyka 87Hz”

Ten tryb pracy jest możliwy dla silników, które przy swojej znamionowej częstotliwości, mogą być podłączone zarówno w trójkąt jak i gwiazdę. Podłączenie w obwód gwiazdy z napięciem pomniejszonym o pierwiastek z trzech oznacza, że prędkość może być powiększona o współczynnik  $\sqrt{3}$  z częstotliwości silnika (87Hz) przy niemal niezmiennym momencie. Dla tego trybu pracy, np. silnik 230/400V jest podłączony w trójkąt (50Hz / 230V) – jednak przekształtnik częstotliwości sparametryzowany jest na 87Hz / 400V (dla zasilania 400V). To znaczy, że od znamionowej częstotliwości (50Hz / 230V) napięcie stale wzrasta, aż do  $f_{\max} = 87\text{Hz}$ .

Silnik więc nie pracuje w zakresie osłabiania pola, lecz ze stałym strumieniem.

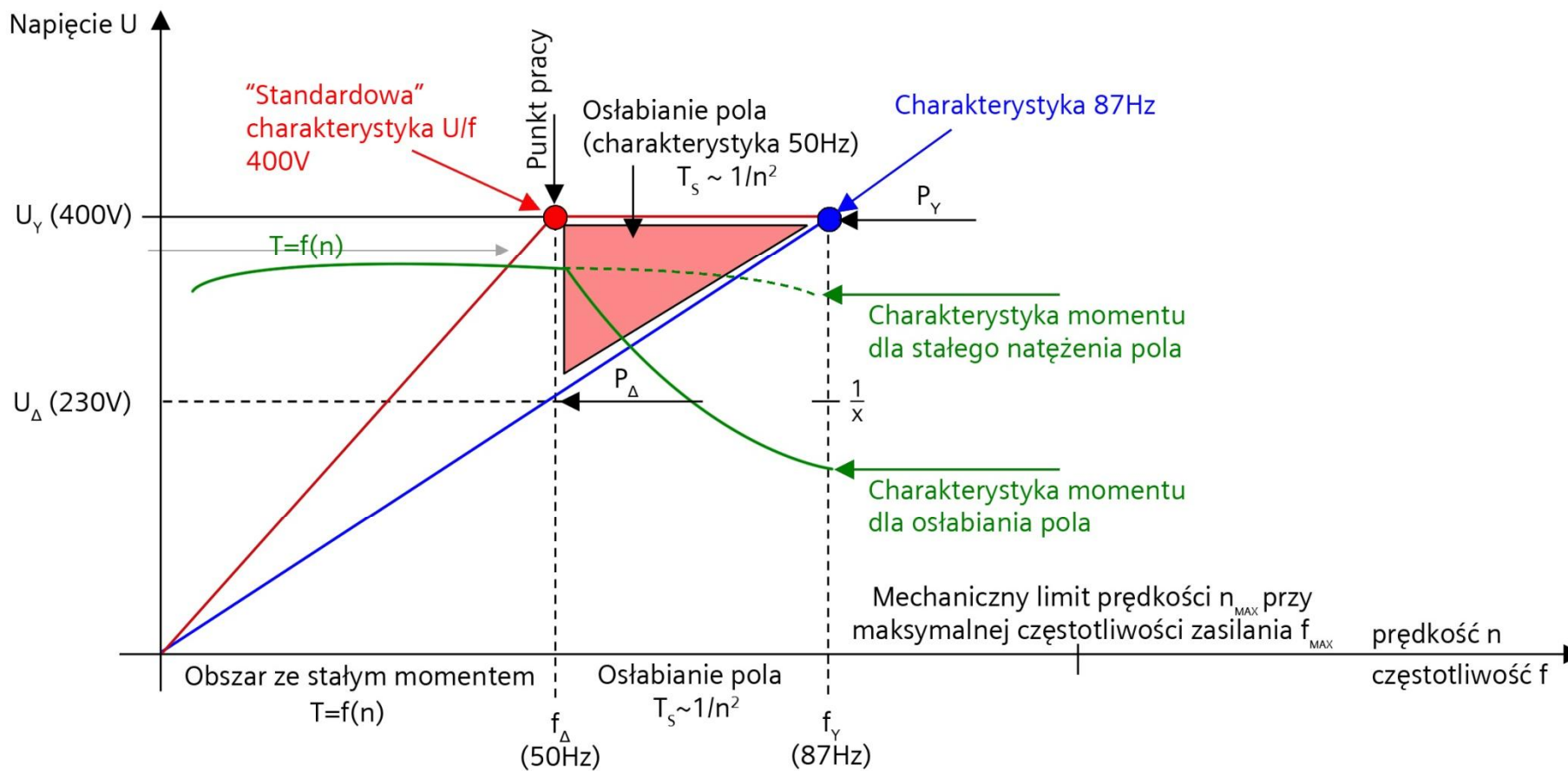
### Informacje techniczne:

- Podczas pracy z silnikami powyżej ich nominalnej częstotliwości (prędkości) przekształtnik częstotliwości musi zostać właściwie dobrany, przewymiarowany i sparametryzowany. Także silnik musi zostać przewymiarowany dla tego typu pracy. Uważnie obserwowane i przestrzegane powinny zostać:
  - Mechaniczne limity prędkości
  - Wzrost obciążenia cieplnego
  - Wzrost obciążenia napięciowego na silniku (izolacja silnika)
  - Głębokość modulacji przekształtnika częstotliwości<sup>3</sup>
- W celu osiągnięcia większych prędkości, zwykle bardziej praktycznie jest wybrać silnik posiadający prędkość nominalną bliską prędkości pracy
- *Przykład:* W celu osiągnięcia prędkości pracy wynoszącej 1800 rpm, należy rozpatrzyć rozwiązania i ustalić lepiej pasujące do danej aplikacji. Może to być silnik 4-polowy z prędkością synchroniczną wynoszącą 1500 rpm i stosownie większą częstotliwością – czy też silnik 2-polowy z prędkością synchroniczną wynoszącą 3000 rpm i stosownie niższą częstotliwością.

---

<sup>3</sup> Przekształtniki częstotliwości MICROMASTER 4 posiadają głębokość modulacji pomiędzy 92% - 95%  $V_{\text{linii}}$  – w zależności od typu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym. To znaczy, że powyżej ~80Hz / 370V, napięcie wyjściowe przekształtnika częstotliwości dłużej nie wzrasta i silnik pracuje w osłabianiu pola.

# Porównanie charakterystyki V/f i charakterystyki 87Hz



### 3 Przykłady

Poniżej przedstawione zostaną przykłady „osłabiania pola” i „charakterystyki 87Hz” na przykładzie wybranego silnika.

#### Przekształtnik częstotliwości

Wszystkie przekształtniki o napięciu zasilania 400V serii MICROMASTER 4 i SINAMICS G120 mogą zostać użyte w tej aplikacji.

#### Dane silnika użytego w tym przykładzie

W tym przykładzie użyto standardowy silnik Siemens (1LA7060-4AB ...) z następującymi danymi (informacje wzięte z katalogu silników D81.1).

Δ: 230V; 50Hz; 0.73A; 0.12kW; 1350 rpm

Y: 400V; 50Hz; 0.42A; 0.12kW; 1350 rpm

Nominalny moment silnika  $T_N=0.85$  Nm

Moment utyku silnika  $T_s=2$ Nm



Rysunek 3-1 Tabliczka znamionowa silnika użytego w przykładzie



## Prędkość pracy i częstotliwość pracy

W tym przykładzie silnik powinien pracować z prędkością 2250 obr/min. Wymaganą częstotliwość wyjściową napędu wyliczono następująco:

$$f_{pracy} = \frac{n_{pracy} + s}{60} \times p = \frac{2250 + 150}{60} \times 2 = 80\text{Hz}$$

gdzie:

$$s = n_{syn} - n = 1500 - 1350 = 150\text{rpm}$$

$$n_{syn} = f_N / p \times 60 = 50 / 2 \times 60 = 1500\text{rpm}$$

- $f_{pracy}$  – Wymagana częstotliwość pracy
- $n_{pracy}$  – Wymagana prędkość pracy
- $s$  – Poślizg
- $p$  – Liczba par biegunów z danych silnika
- $n_{syn}$  – Prędkość synchroniczna
- $f_N$  – Częstotliwość nominalna (tabliczka znamionowa)

## Programy do uruchamiania

W tym przykładzie użyto programu przeznaczonego do uruchamiania przekształtników częstotliwości STARTER V4.3.3.

Do uruchamiania można użyć również panelu operatora (np. typu IOP)

### 3.1. Praca w zakresie osłabiania pola

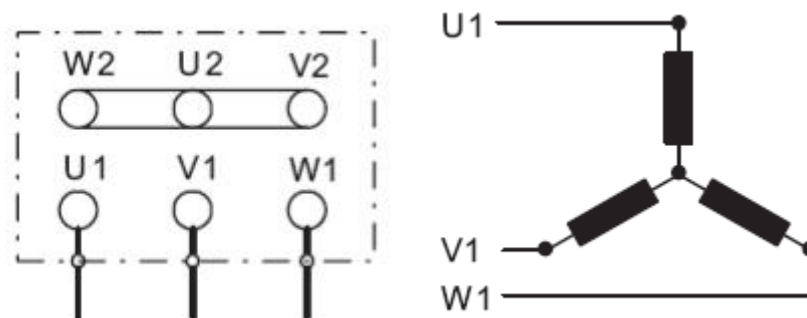
W tym trybie pracy, częstotliwość wzrasta powyżej częstotliwości nominalnej. Napięcie pozostaje stałe – częstotliwość się zmienia. Oznacza to, że napięcie wyjściowe z przekształtnika częstotliwości pozostaje równe co do wartości parametru dla częstotliwości nominalnej  $f_{nominalne}$ .

W zakresie osłabiania pola moment utyku silnika  $M_k$  znacząco maleje ( $T_k \sim 1/f^2$ ). Oznacza to, że moment pracy  $T_{pracy}$  musi zostać obniżony w odniesieniu do limitu częstotliwości – inaczej wymagana przestrzeń (margines) między momentem utyku  $M_k$  i momentem pracy  $T_{pracy}$  będzie zbyt mała.

W praktyce, moment utyku powinien leżeć co najmniej 30% - 40% powyżej momentu wymaganych warunków pracy.

## Podłączenie silnika

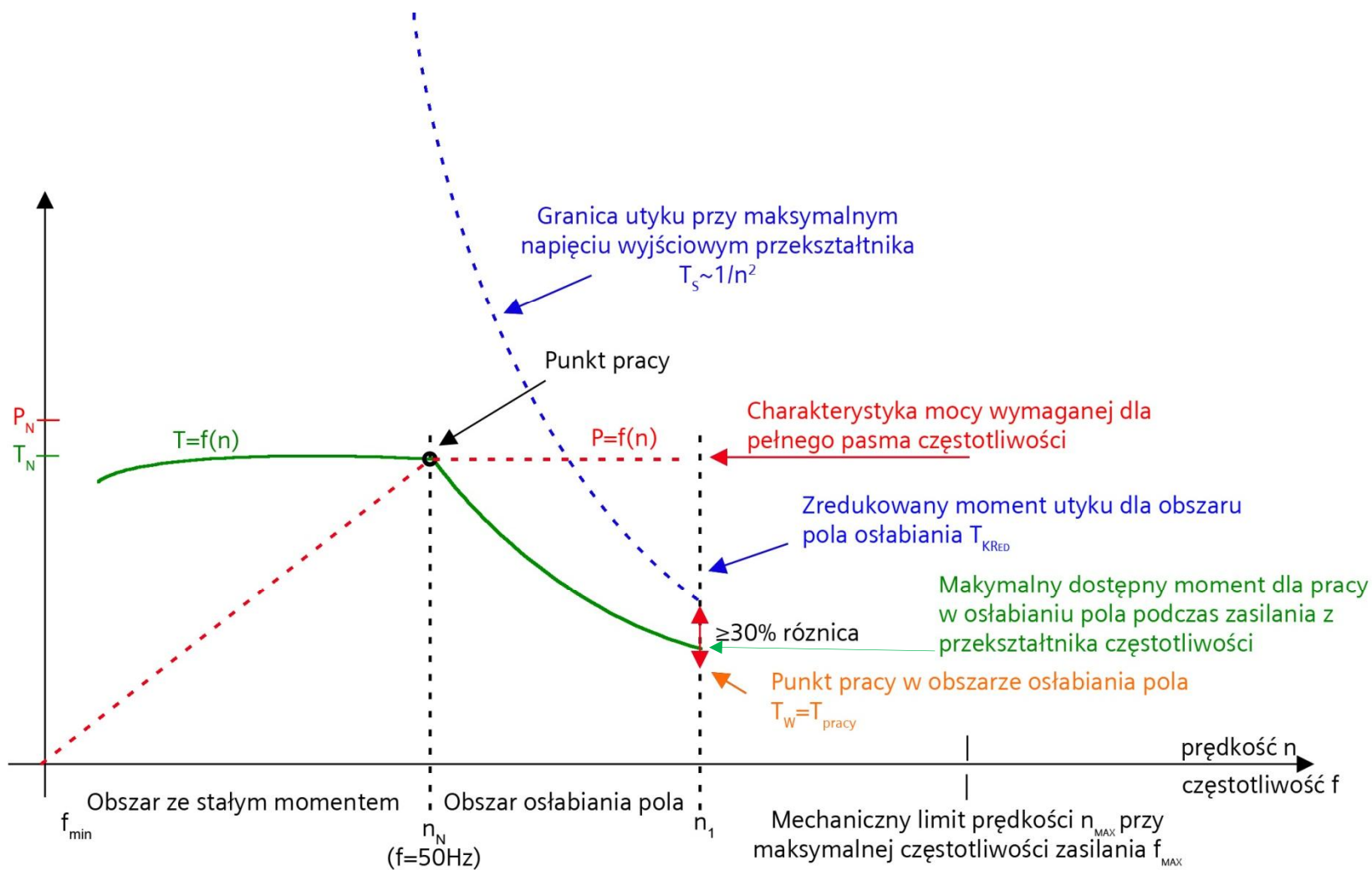
W analizowanym przykładzie, silnik jest podłączony w gwiazdę Y.



Praca w trybie osłabiania pola jest niezależna od sposobu podłączenia silnika ( gwiazda Y / trójkąt  $\Delta$  ).

# Charakterystyka momentu w osłabianiu pola

Schemat prezentujący charakterystykę momentu silnika, zasilanego przez przekształtnik częstotliwości dla pracy w osłabianiu pola



## Obliczanie momentu silnika dla pracy w osłabianiu pola

$$M_{pracy} = \frac{f}{f_{pracy}} \times M_N = \frac{50Hz}{80Hz} \times 0,85Nm = 0,53Nm$$

- $M_{pracy}$  – Moment pracy
- $f$  – Częstotliwość znamionowa (z tabliczki znamionowej)
- $f_{pracy}$  – Częstotliwość pracy
- $M_N$  – Moment nominalny (z tabliczki znamionowej)

## Obliczanie zredukowanego momentu utyku

Zredukowany moment utyku w polu osłabiania wylicza się następująco:

$$M_{Red} = \left(\frac{f}{f_{pracy}}\right)^2 \times M_U = \left(\frac{50Hz}{80Hz}\right)^2 \times 2Nm = 0,78Nm$$

- $M_{Red}$  – Zredukowany moment utyku
- $f$  – Częstotliwość znamionowa
- $f_{pracy}$  – Częstotliwość pracy
- $M_U$  – Nominalny moment utyku

## Granica utyku silnika

Aby zapewnić niezawodną pracę w osłabianiu pola, różnica między zredukowanym momentem utyku i największym możliwym momentem pracy ( $M_{pracy\ max}$ ) musi być większa niż 30%! Można to wyliczyć w następujący sposób:

$$Granica\ utyku = \frac{M_{Red}}{M_{pracy}} \times 100\% = \frac{0,78\ Nm}{0,53\ Nm} \times 100\% = 147\%$$

- $M_{Red}$  – Zredukowany moment utyku
- $M_{pracy}$  – Moment pracy

Wartość utyku silnika dla tego przykładu wynosi 147% punktu pracy. To znaczy, że dla tego silnika występuje wymagany margines 47%.

Zakładając, że silnik nie będzie pracował z obciążeniami większymi niż 0,53Nm w aplikacjach stałomomentowych (w jego punkcie pracy), wtedy może pracować z wartością większą niż 80Hz w trybie osłabiania pola.

## Parametryzacja przez panel operatora lub listę ekspercką w programie STARTER

Dla pracy w osłabianiu pola w połączeniu gwiazdy sparametryzuj przekształtnik częstotliwości jak poniżej:

- P0304 = Silnik - prąd znamionowy: 400 V
- P0305 = Silnik - prąd znamionowy: 0,42 A
- P0307 = Silnik - moc znamionowa: 0,12 kW
- P0308 = Silnik - znamion. współczynnik mocy: 0,75
- P0310 = Silnik - częstotliwość znamion.: 50 Hz
- P0311 = Silnik - obroty znamionowe: 1350 rpm
- P1082<sup>4</sup> = Częstotliwość maksymalna: 80 Hz
- P1082<sup>5</sup> = Maksymalna prędkość obrotowa: 2400 rpm
- P2000<sup>4</sup> = Częstotliwość odniesienia: 80 Hz
- P2000<sup>5</sup> = Prędkość obr. odniesienia / częstotliwość odniesienia: 2400 rpm

## Parametryzacja przez kreator konfiguracji w programie STARTER

W danych silnika „Motor data” wpisz poniższe parametry:

- P0304 = Silnik - prąd znamionowy: 400 V
- P0305 = Silnik - prąd znamionowy: 0,42 A
- P0307 = Silnik - moc znamionowa: 0,12 kW
- P0308 = Silnik - znamion. współczynnik mocy: 0,75
- P0310 = Silnik - częstotliwość znamion.: 50 Hz
- P0311 = Silnik - obroty znamionowe: 1350 U/min

W zakładce parametrów „Important parameters” wpisz poniższe parametry:

- P1082<sup>4</sup> = Częstotliwość maksymalna: 80 Hz
- P1082<sup>5</sup> = Maksymalna prędkość obrotowa: 2400 U/min
- (P2000 Częstotliwość odniesienia/Prędkość obr. odniesienia automatycznie odnosi się do parametru P1082)

---

<sup>4</sup> MM4, G120 CU2x0x

<sup>5</sup> G120 CU 2x0x, G120C

### 3.2. Praca ze stałym strumieniem / „Charakterystyka 87Hz”

#### Informacje odnośnie silnika

W tym trybie pracy wyjście przekształtnika częstotliwości sparametryzowane jest na 87Hz / 400V, a silnik podłączony jest w trójkąt  $\Delta$  (230V / 50Hz). Oznacza to, że dane konfiguracyjne silnika pomnożone są przez współczynnik  $\sqrt{3}$ .

W „Charakterystyce 87Hz”, częstotliwość wzrasta powyżej częstotliwości nominalnej wraz ze wzrostem napięcia. To znaczy, że napięcie wyjściowe przekształtnika częstotliwości wzrasta od  $f_{\text{nominalne}}$  (50Hz) do wartości sparametryzowanej dla  $f_{\text{maksymalne}}$  (87 Hz); w konsekwencji, zarówno strumień pola magnetycznego jak i dostępny moment pozostają w przybliżeniu niezmienione.

Jednakże, przy wyższych częstotliwościach moment ulega zmniejszeniu z powodu zwiększonych strat w żelazie (strumień magnetyczny rozprosza się w rdzeniu magnetycznym). Pomimo tego, użycie tej techniki daje znaczący wzrost mocy w porównaniu do mocy znamionowej.

Wraz ze wzrostem wielkości obudowy, przyrost mocy staje się mniejszy.

- Podczas pracy z „Charakterystyką 87Hz” należy przestrzegać poniższych zasad:
  - Silnik musi być połączony w trójkąt
  - Silnik musi mieć odpowiednią wytrzymałość prądową (sprawna izolacja silnika) – nie wszystkie silniki nadają się dla operacji 87Hz
  - Mechaniczne limity silnika muszą być brane pod uwagę (szczególnie dla silników 2-polowych)
  - W porównaniu do pracy przy 50Hz występuje większy hałas
- Ogólnie, „Charakterystyka 87Hz” ma sens tylko dla silników o niższych mocach znamionowych (do około 45 kW).
- Powyżej częstotliwości znamionowej, straty w żelazie rosną nieproporcjonalnie. Dlatego, powyżej tej częstotliwości, moment termiczny silnika musi zostać zredukowany.

#### Informacje odnośnie przekształtnika częstotliwości

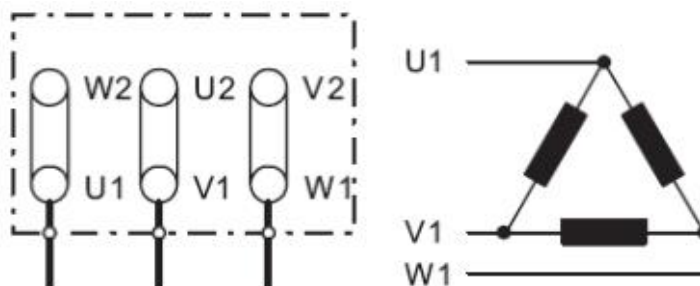
Dla „Charakterystyki 87Hz” silnik musi być podłączony w trójkąt. Oprogramowanie przekształtnika częstotliwości nie rozróżnia sposobu, w jaki silnik został podłączony (oprogramowanie widzi motor jako „czarna skrzynka”). Dlatego właśnie parametry silnika muszą zostać właściwie wprowadzone.

- Przekształtnik częstotliwości musi zostać przewymiarowany ze względu na wyższą wartość prądu znamionową silnika (konfiguracja trójkąt). To znaczy, że w pewnych okolicznościach, przekształtnik częstotliwości musi zostać wybrany z typoszeregu o jeden poziom mocy wyższy.
- „Charakterystyka 87Hz” jest niezależna od rodzaju sterowania i może być stosowana zarówno dla sterowania U/f jak i dla sterowania wektorowego.

#### Podłączenie silnika

Dla tego typu pracy, silnik podłączony jest w konfigurację trójkąta.

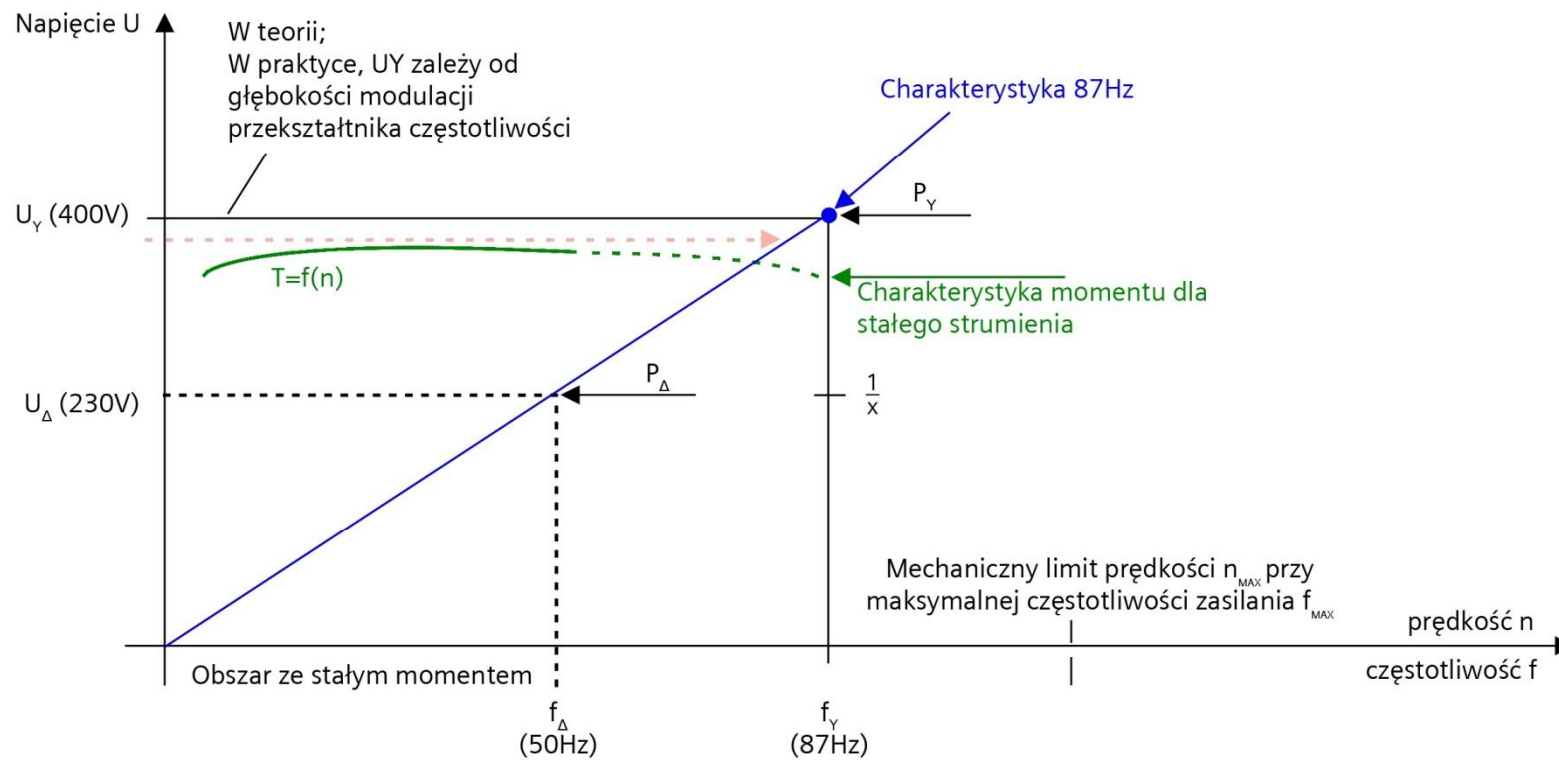
Dane: 230V; 50Hz; 0.73A; 0.12kW; 1350 rpm



Dodatkowe dane dla charakterystyki 87Hz są dostarczane w Instrukcji Obsługi danego przekształtnika częstotliwości.

## Charakterystyka momentu przy „Charakterystyce 87Hz”

Schemat prezentujący charakterystykę momentu silnika, zasilanego przez przekształtnik częstotliwości dla pracy z „charakterystyką 87Hz”



## Znamionowa częstotliwość i znamionowa prędkość silnika

Z punktu widzenia przekształtnika częstotliwości, z „Charakterystyką 87Hz” silnik ma przypisaną częstotliwość znamionową (P0310) i prędkość znamionową (P0311), które są wyliczane następująco:

$$f_{87} = \frac{U_Y}{U_{\Delta}} \times f_N = \frac{400V}{230V} \times 50Hz = 87Hz$$

- $f_{87}$  – Znamionowa częstotliwość silnika (P0310)
- $U_Y$  – Napięcie z tabliczki znamionowej (przy połączeniu w gwiazdę)
- $U_{\Delta}$  – Napięcie z tabliczki znamionowej (przy połączeniu w trójkąt)
- $f_N$  – Częstotliwość z tabliczki znamionowej

$$n_{87} = \frac{f}{p} \times 60 - s = \frac{87}{2} \times 60 - 150 = 2460U/min$$

- $n_{87}$  – Prędkość znamionowa (P0311)
- $f_{87}$  – Znamionowa częstotliwość silnika
- $p$  – Liczba par biegunów (z danych silnika)
- $s$  – Poślizg

## Parametryzacja przez panel operatora lub listę ekspercką w programie STARTER

Dla pracy z „Charakterystyką 87Hz” wprowadź dane znamionowe jak poniżej:

- P0304 = Silnik - napięcie znamionowe: 400 V
- P0305 = Silnik - prąd znamionowy: 0,73 A
- P0307 = Silnik - moc znamionowa: 0,21 kW
- P0308 = Silnik - znamion. współczynnik mocy: 0,75
- P0310 = Silnik - częstotliwość znamion.: 87 Hz
- P0311 = Silnik - obroty znamionowe: 2460 U/min
- P1082<sup>6</sup> = Częstotliwość maksymalna: 80 Hz
- P1082<sup>7</sup> = Maksymalna prędkość obrotowa: 2400 U/min
- P2000<sup>6</sup> = Częstotliwość odniesienia: 80 Hz
- P2000<sup>7</sup> = Prędkość obr. odniesienia / częstotliwość odniesienia: 2400 U/min

## Parametryzacja przez kreator konfiguracji w programie STARTER

1. W danych silnika „Motor data” wprowadzić parametry dla przykładowego silnika podłączonego w gwiazdę. Odbiegając od tego, dla wartości znamionowej prądu silnika „Silnik- prąd znamionowy (P0305)” i znamionowej mocy silnika „Silnik- moc znamionowa (P0307) użyć wartości pomnożonych przez współczynnik  $\sqrt{3}$ .

---

<sup>6</sup> MM4, G120 CU2x0x

<sup>7</sup> G120 CU 2x0x-2, G120C

2. Sprawdzić czy jest zaznaczone pole do wyliczenia właściwych wartości parametrów w tym trybie pracy - "87Hz calculation". Częstotliwość silnika (P0310) i prędkość silnika (P0311) zostaną automatycznie prze-liczone dla pracy z charakterystyką 87Hz.

P0304 = Silnik - napięcie znamionowe:	400 V		}	Wprowadź wartości pomnożone przez $\sqrt{3}$
P0305 = Silnik - prąd znamionowy:	0,42 A	→ 0,73 A		
P0307 = Silnik - moc znamionowa:	0,12 Kw	→ 0,21kW		
P0308 = Silnik - znamion. współczynnik mocy:	0,75		}	Wprowadzone automatycznie
P0310 = Silnik - częstotliwość znamion.:	50 Hz	→ 87Hz		
P0311 = Prędkość znamionowa silnika:	1350 rpm	→ 2336 rpm <sup>8</sup>		

3. W zakładce „Important parameters” wpisz poniższe parametry:

P1082<sup>4</sup> = Silnik - częstotliwość znamion.: 80 Hz  
P1082<sup>5</sup> = Maksymalna prędkość obrotowa: 2400 rpm  
(P2000 Prędkość obr. odniesienia / częstotliwość odniesienia automatycznie odnosi się do parametru P1082.)

#### INFORMACJA

Zaznaczenie opcji „87Hz calculation” spowoduje ustawienie P1082 na 87Hz i odpowiednio 2610rpm.

Aby pracować na 80Hz/2250rpm jak w tym przykładzie, należy zmienić parametry w zakładce „important parameters” jak powyżej.

<sup>8</sup> Wyliczona wartość może różnić się w zależności od napędu.



## 4 Dodatkowe informacje

### Liczba par biegunów

Liczba par biegunów jest wyliczana automatycznie i nie może być wprowadzona jako parametr.

### P2000 - Prędkość obr. odniesienia / częstotliwość odniesienia

Jeśli paramater P2000 zostanie zmieniony, wyjście analogowe i połączenie szeregowo zostają automatycznie przeskalowane, więc naturalna wartość odnosi się do tej wartości. Dodatkowy parametr, który został przeskalowany w wyniku zmiany parametru P2000 to na przykład częstotliwość wyświetlana na wyjściu analogowym.

### Skalowanie wartości zadanych częstotliwości/prędkości

Dla skalowania wartości zadanych częstotliwości / prędkości zadanych (wejścia analogowe) użyj parametrów P0757 – P0760.

### Rezystancja stojana

Dla przekształtników częstotliwości MM440 i G120, parametry P0350 mają różne znaczenie!

- MM440:  
P0350 jest dla wartości rezystancji stojana, rezystancji międzyfazowej i rezystancji kabla – wartość zmierzona między dwoma fazami przy użyciu omomierza może być wprowadzona w parametrze P0350.
- G120:  
P0350 jest dla wartości faz rezystancji stojana – wartość równoważna danych schematu elektrycznego mogą być wprowadzone w parametrze P0350.

#### Informacje kontaktowe

Siemens Sp. z o. o.  
Digital Factory MC GMC  
03-821 Warszawa  
ul. Żupnicza 11  
tel. 22 870 9876  
fax 22 870 9177

#### Zobacz także:

[www.twitter.com/siemensindustry](http://www.twitter.com/siemensindustry)  
[www.youtube.com/siemens](http://www.youtube.com/siemens)

[www.siemens.pl/napedy](http://www.siemens.pl/napedy)

Wszelkie zapytania techniczne prosimy  
kierować na adres:  
[automatyka.pl@siemens.com](mailto:automatyka.pl@siemens.com)

Informacje zawarte w niniejszej broszurze stanowią wyłącznie ogólny opis lub specyfikację działania urządzenia. Podczas pracy urządzenia niniejsze informacje nie zawsze mają zastosowanie lub mogą ulec zmianie w rezultacie wprowadzonych ulepszeń. Obowiązek udostępnienia odnośnych specyfikacji istnieje tylko wówczas, jeżeli zostało to ściśle określone w umowie. Wszystkie określenia użyte w stosunku do produktu mogą stanowić znaki towarowe lub nazwy własne produktów firmy Siemens AG bądź firm dostawczych. Wykorzystywanie ich przez strony trzecie dla celów własnych może stanowić naruszenie prawa własności.