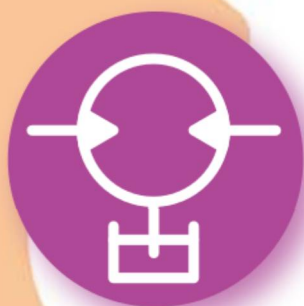


Tłoczkowe silniki hydrauliczne

Seria

MSI



 **HYDRO
LEDUC**

Spis treści

■ Definicja i główne zastosowania silników hydraulicznych, zalety silników HYDRO LEDUC	1
■ Warunki pracy silników	2
■ Wybór odpowiedniego silnika	3
■ Zakres i charakterystyki	4
■ Wykresy sprawności	5
■ System kodowania zamówień	6
■ Wymiary	7 - 9
■ Czujnik prędkości	10
■ Certyfikacja ATEX	11
■ Zalecenia dotyczące instalacji i rozruchu	12
■ Inne linie produktów HYDRO LEDUC	13

silniki serii MSI

Silniki HYDRO LEDUC serii MSI są specjalnie zaprojektowane tak, aby optymalizować połączenie z odbiornikiem, a w szczególności z przekładnią planetarną. To połączenie umożliwia uzyskanie podobnych prędkości i momentu obrotowego jak np. w silnikach niskobrotowych. Silniki MSI mają konstrukcję tłoczkową ze skośnym wirnikiem pod kątem 40°.

Łączą w sobie wysokie osiągi i zmniejszone gabaryty:

- gęstość mocy: ponad 10 kW/kg;
- zoptymalizowana waga i rozmiar;
- całkowita sprawność ponad 90%.

Silniki MSI są doskonałym rozwiązaniem do pracy, gdzie wymagana objętość robocza wynosi od 32cm³ do 108cm³ (1.95 do 6.6 in³). Są zaprojektowane do użytku w układach otwartych i zamkniętych. Silniki są trwałe i mają długą żywotność. Dla zapewnienia długiej żywotności, prosimy postępować według zaleceń dotyczących instalacji i rozruchu (zob. ss. 2 i 12).



HYDRO LEDUC produkuje także:

- silniki serii **M** z flanszą ISO;
- silniki SAE, serii **MA**.

Broszury na życzenie lub na stronie: www.hydroleduc.com.

**HYDRO
LEDUC**

HYDRO LEDUC

Biuro Zarządu i Fabryka
BP 9
F-54122 AZERAILLES (FRANCJA)
Tél. +33 (0)3 83 76 77 40
Fax +33 (0)3 83 75 21 58

Zasada funkcjonowania

Silniki hydrauliczne przekształcają strumień hydrauliczny w prędkość obrotową i ciśnienie w moment obrotowy.

Prędkość obrotowa silnika jest proporcjonalna do strumienia, który jest mu dostarczany.

Wytworzony moment obrotowy jest proporcjonalny do ciśnienia hydraulicznego, które otrzymuje silnik.

Główne zastosowania silników hydraulicznych

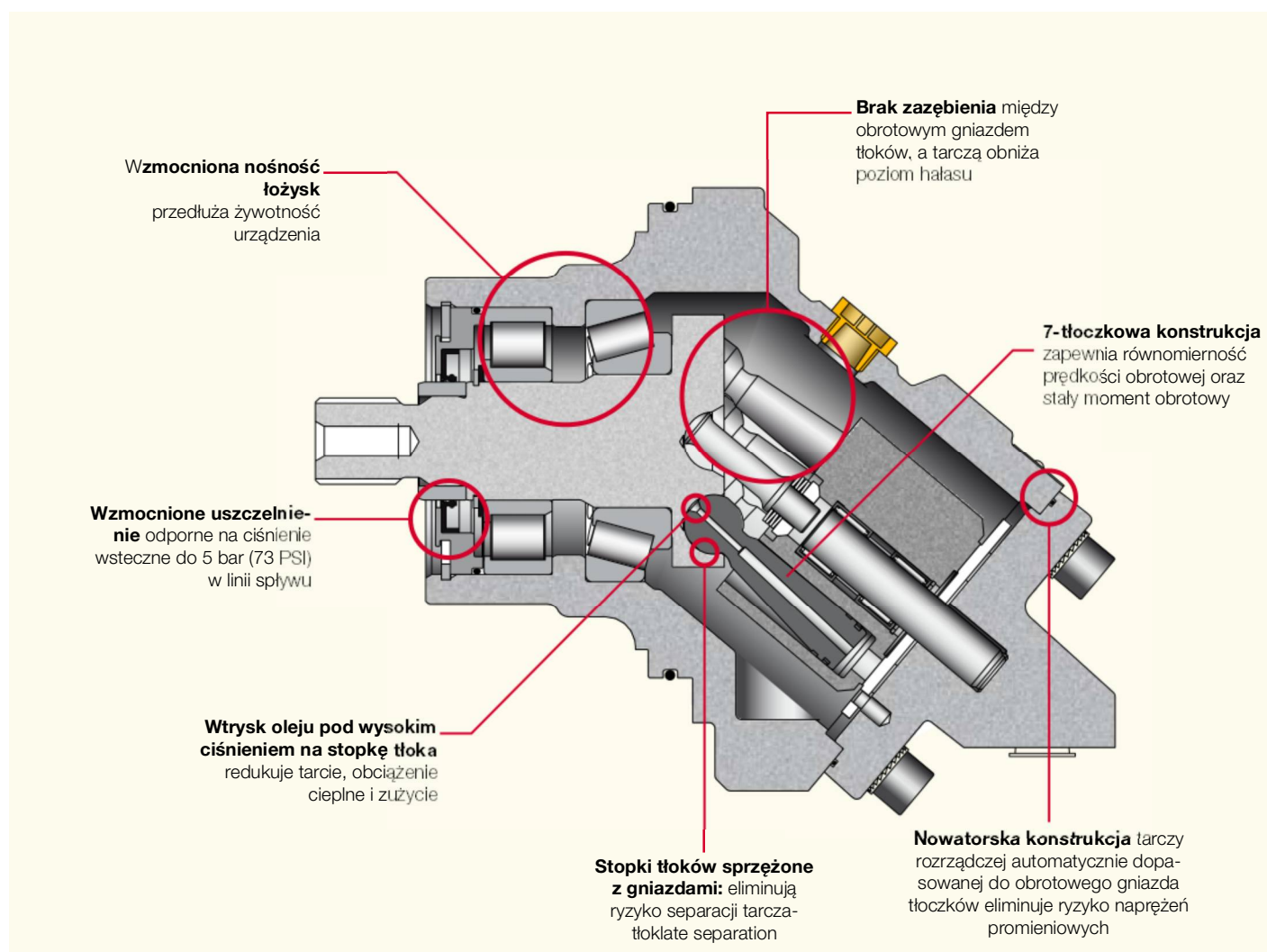
Typowe zastosowania to te, które wymagają wysokiego momentu obrotowego przy niewielkich wymiarach.

Silniki hydrauliczne są kluczowe dla napędów, gdzie:

- rozwiązania mechaniczne są skomplikowane lub niemożliwe,
- elektryczne lub pneumatyczne źródła zasilania nie są dostępne,
- warunki naturalne są niebezpieczne (np. ryzyko eksplozji lub bardzo wysokich temperatur).

Zalety silników HYDROLEUDUC

Wszystkie komponenty strukturalne wykonane są z materiałów o podobnej rozszerzalności cieplnej i wyjątkowej trwałości.



Warkunki pracy silników serii MSI

■ Ciecz hydrauliczna

Silniki HYDRO LEDUC są zaprojektowane tak, by były zasilane cieczą hydrauliczną na bazie mineralnej. Używanie innych cieczy jest możliwe, ale może wymagać modyfikacji urządzenia. W takim wypadku prosimy o kontakt i podanie charakterystyki cieczy.

Zalecana lepkość cieczy:

- Idealna: pomiędzy 15 i 200 cSt;
- Skrajny zakres: pomiędzy 5 i 1600 cSt.

■ Filtracja cieczy hydraulicznej

Okres eksploatacyjny silników zależy w dużym stopniu od jakości i czystości cieczy hydraulicznej.

Rekomendujemy następującą minimalną czystość:

- NAS 1638 klasa 9;
- SAE klasa 6;
- ISO/DIS 4406 klasa 18/15.

■ Prędkość obrotowa

Minimalna prędkość obrotowa, aby uzyskać równomierną rotację to 200 obr/min (jednakże w pewnych warunkach, silnik może działać z prędkością niższą - 50 obr/min).

Maksymalna prędkość obrotowa jest podana indywidualnie dla każdego modelu silnika (patrz str. 4).

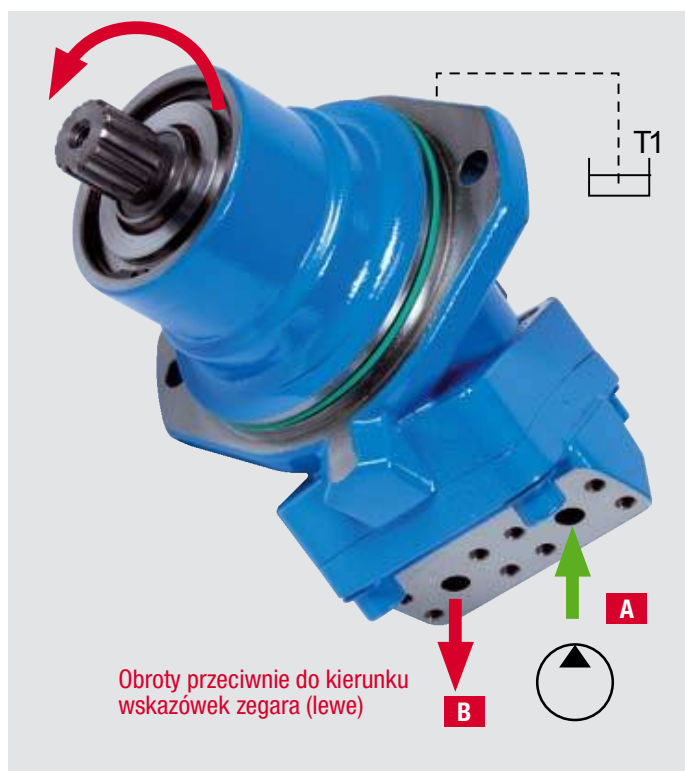
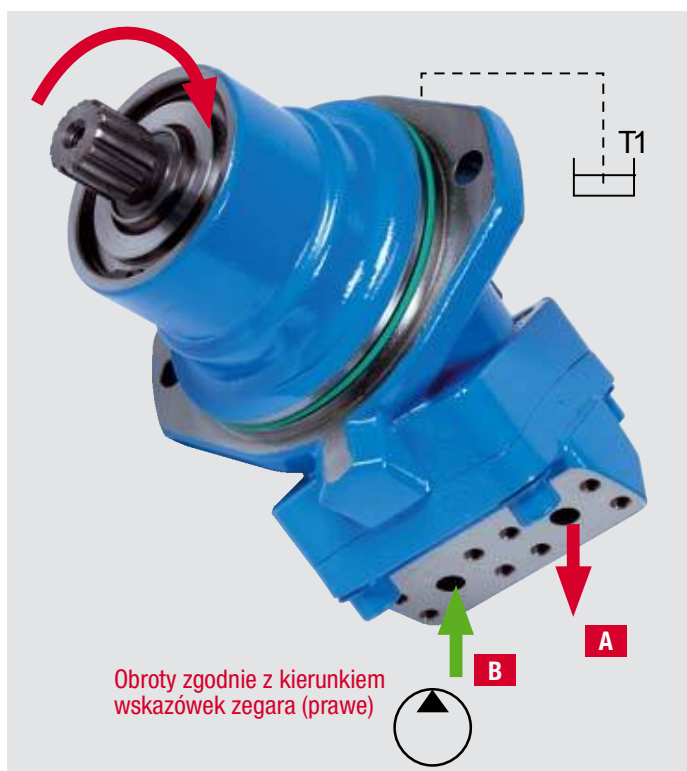
■ Pozycja instalacji

Silniki HYDRO LEDUC mogą pracować w każdej pozycji.

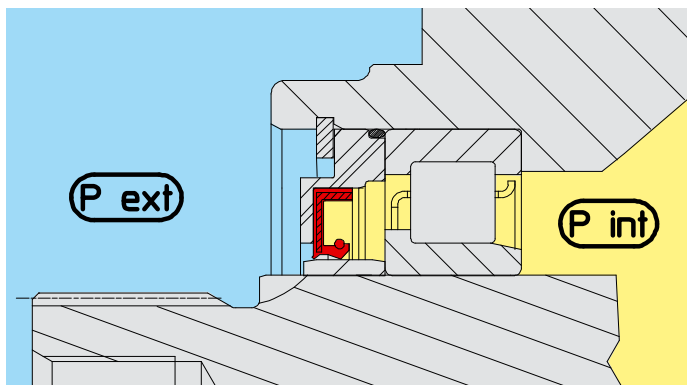
Ważne: przed uruchomieniem urządzenia należy się upewnić czy silnik jest wypełniony cieczą hydrauliczną (patrz rozdział o instalacji i rozruchu, s. 12).

■ Kierunek obrotów

Silnik obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara lub przeciwnym w zależności od kierunku przepływu strumienia na przyłączach silnika.



■ Ciśnienie splywu



W celu uniknięcia nadmiernego ciśnienia na uszczelnieniu wału, niezbędne jest podłączenie splywu T1 lub T2. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wewnętrzne zależy od prędkości obrotowej silnika.

Niezależnie od powyższego, postępowanie zgodnie z następującymi wskazówkami pozwoli uniknąć problemów w trakcie użytkowania urządzenia:

- maksymalne ciśnienie wewnętrzne (**P int**) niezależnie od prędkości obrotowej (ciągłe): 4 bar (60psi);
- maksymalne ciśnienie wewnętrzne (**P int**) niezależnie od prędkości obrotowej (szczytowe): 5.5 bar (80psi);
- minimalne ciśnienie w obudowie silnika musi być wyższe niż ciśnienie otoczenia (zewnętrzne) (**P ext**).

Wybór odpowiedniego silnika serii MSI

■ Jak wybrać odpowiedni silnik do danego zastosowania

Obliczenia przy użyciu jednostek metrycznych:

- N = prędkość obrotowa w obr/min
- C = moment obrotowy w Nm
- P = ciśnienie dostarczane z generatora (pompa hydrauliczna), w bar
- ΔP = różnica ciśnień między A i B, w bar
- Disp. = objętość robocza w cm^3
- Q = chłonność (przepływ) w litrach/min
- η = sprawność (%)

1. Moment obrotowy wytwarzany przez silnik hydrauliczny

$$\text{Teoretyczny moment obrotowy} = \frac{\text{Disp.} \times \Delta P}{20 \pi} = C_{th}$$

$$\text{Moment obrotowy } C = C_{th} \times \eta \text{ silnika}$$

Np.: silnik 50 cm^3 z $\Delta P = 250$ bar będzie dostarczał teoretyczny moment obrotowy równy 200 N.m.

Średnia sprawność ogólna wynosi 90%, rzeczywisty moment obrotowy wynosi zatem 180 N.m

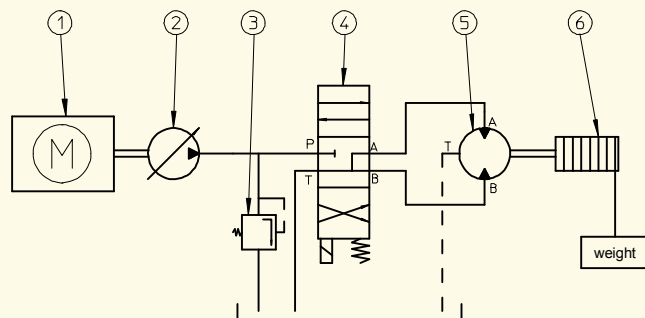
2. Prędkość obrotowa silnika

Prędkość obrotowa silnika hydraulicznego zależy od chłonności Q i od objętości roboczej silnika.

$$N = \frac{Q}{\text{Disp.}} \times 1000$$

■ Przykład

- ① Silnik
- ② Pompa o zmiennej objętości roboczej
- ③ Zawór przelewowy
- ④ Rozdzielacz
- ⑤ Silnik hydrauliczny
- ⑥ Wciągarka i obciążenie



Obiornik (wciągarka) ⑥ ma obracać się z prędkością $N = 400$ obr/min i dostarczać rzeczywisty moment obrotowy 200 N.m.

Pompa hydrauliczna ① może pracować przy ciśnieniu P do 350 bar.

1. Obliczenie objętości roboczej (Disp.) silnika hydraulicznego:

$$C_{th} = \frac{\text{Disp.} \times \Delta P}{20 \pi}, \text{ stąd Disp. } \mathbf{Cy = 35.9 \text{ cm}^3}$$

2. Obliczenie strumienia Q, który musi być dostarczony przez pompę:

$$N = \frac{Q}{\text{Disp.}} \times 1000, \text{ stąd } \mathbf{Q = 14.36 \text{ l/min}}$$

W rozwiązaniach HYDRO LEDUC optymalne rozwiązanie to silnik o objętości roboczej **32** cm^3 lub **41** cm^3 .

Zapotrzebowanie na strumień:

- dla silnika **32** cm^3 , $Q = 12.8$ l/min
- dla silnika **41** cm^3 , $Q = 16.4$ l/min

■ Jak wybrać odpowiedni silnik do danego zastosowania

Obliczenia przy użyciu jednostek imperialnych (brytyjski system miar):

- N = prędkość obrotowa w rpm
- T = moment obrotowy (lbs)
- P = ciśnienie dostarczane z generatora (pompa hydrauliczna), psi
- ΔP = różnica ciśnień między A i B, psi
- Disp. = objętość robocza (in^3/rev)
- Q = chłonność (przepływ) w US GPM
- E = sprawność (%)

1. Moment obrotowy wytwarzany przez silnik hydrauliczny

$$\text{Teoretyczny moment obrotowy } T_{th} = (\Delta P \times \text{Disp}) / 2\pi$$

$$\text{Rzeczywisty moment obrotowy } T = T_{th} \times E$$

Np.: silnik 3.07 in^3/rev z $\Delta P = 3.625$ psi będzie dostarczał teoretyczny moment obrotowy równy 1770 in.lbs. Średnia sprawność ogólna wynosi 90%, rzeczywisty moment obrotowy wynosi zatem: 1.594 in.lbs

2. Prędkość obrotowa silnika

Prędkość obrotowa silnika hydraulicznego zależy od chłonności Q i od objętości roboczej silnika.

$$N = (Q \times 231 \text{ in}^3/\text{gallon}) / \text{Disp}$$

Obiornik (wciągarka) ⑥ ma obracać się z prędkością $N = 400$ rpm i dostarczać rzeczywisty moment obrotowy 1770 in.lbs.

Pompa hydrauliczna ① może pracować przy ciśnieniu P do 5075 psi.

1. Obliczenie objętości roboczej (Disp.) silnika hydraulicznego:

$$\text{Disp} = (T_{th} \times 2\pi) / \Delta P, \text{ stąd } \mathbf{\text{Disp} = 2.19 \text{ in}^3}$$

2. Obliczenie strumienia Q, który musi być dostarczony przez pompę:

$$Q = (N \times \text{Disp}) / 231 \text{ in}^3/\text{gal}, \text{ stąd } \mathbf{Q = 3.79 \text{ gpm}}$$

W rozwiązaniach HYDRO LEDUC optymalne rozwiązanie to silnik o objętości roboczej **1.95** in^3 lub **2.5** in^3 .

Zapotrzebowanie na strumień:

- dla silnika **1.95** in^3 , $Q = 3.38$ gpm
- dla silnika **2.5** in^3 , $Q = 4.33$ gpm

Zakres i charakterystyki silników serii MSI



Charakterystyka silników serii MSI

Silniki serii MSI są odpowiednie do pracy ciągłej w najbardziej wymagających warunkach zarówno w zastosowaniach stacjonarnych - przemysłowych jak i mobilnych.

Typowe zastosowania:

- napęd pojazdów;
- kruszarki dużej mocy;
- urządzenia leśne;
- intensywnie wykorzystywane wciągarki niewrażliwe na zanieczyszczenie;

Silniki są przystosowane do montażu urządzeń zgodnie ze standardami ISO 3019/2.

Objętość robocza		Max. prędkość obrotowa ciągła ⁽¹⁾ (obr/min)	Maksymalna prędkość obrotowa przerywana ⁽¹⁾ rpm	Max. chłonność		Moment obrotowy		Moment obrotowy przy 350 bar (5100 psi)		Max./min. temperatura silnika*		Max. dopuszczalne ciśnienie stałe/szczytowe		Masa	
cm ³	cu in			l/min	gpm	Nm/bar	lbf ft/psi	Nm	lbf ft	°C	°F	bar	psi	kg	lbs
32	1.95	6300	6900	202	53.4	0.5	0.0254	175	130	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	11.5	25
41	2.50	5600	6200	230	60.8	0.65	0.0330	227	168	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	11.5	25
50.3	3.07	5000	5500	252	66.6	0.8	0.0407	280	207	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	19	42
63	3.84	5000	5500	315	83.2	1	0.0508	350	259	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	19	42
80.4	4.90	4500	5000	362	95.6	1.27	0.0646	445	330	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	26	57
90	5.49	4500	5000	405	107	1.42	0.0725	499	370	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	26	57
108.3	6.61	4000	4400	435	115	1.7	0.0864	595	441	- 25 / 110	- 13 / 230	400 / 450	5800 / 6525	26	57

* przy większych rozpiętościach temperatur ekstremalnych, prosimy o kontakt.

(1) w przypadku większych prędkości prosimy o kontakt z dostawcą.

W razie konieczności zastosowania innych cieczy prosimy o kontakt.

Dozwolone siły przyłożone do wału silnika

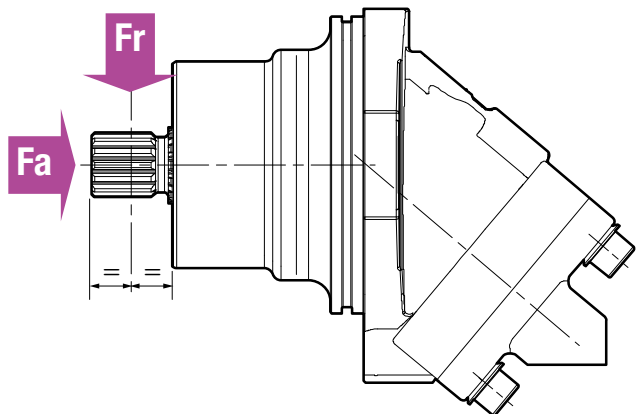
Fr : siła promieniowa mierzona w połowie długości wału.

Fa : siła osiowa skierowana do wewnątrz.

Objętość robocza	cm ³	32	41	50.3	63	80.4	90	108.3
	cu in	1.95	2.50	3.07	3.84	4.90	5.49	6.61
Fr	N	6500	7000	4000	5000	6500	6700	7000
	lbf	1462.5	1575	900	1125	1462.5	1507.5	1575
Fa	N/psi* (N/bar)	2.06 (30)	2.75 (40)	2.75 (40)	3.44 (50)	4.14 (60)	4.62 (67)	5.52 (80)
	lbf / psi	0.46	0.62	0.62	0.77	0.93	1.03	1.23

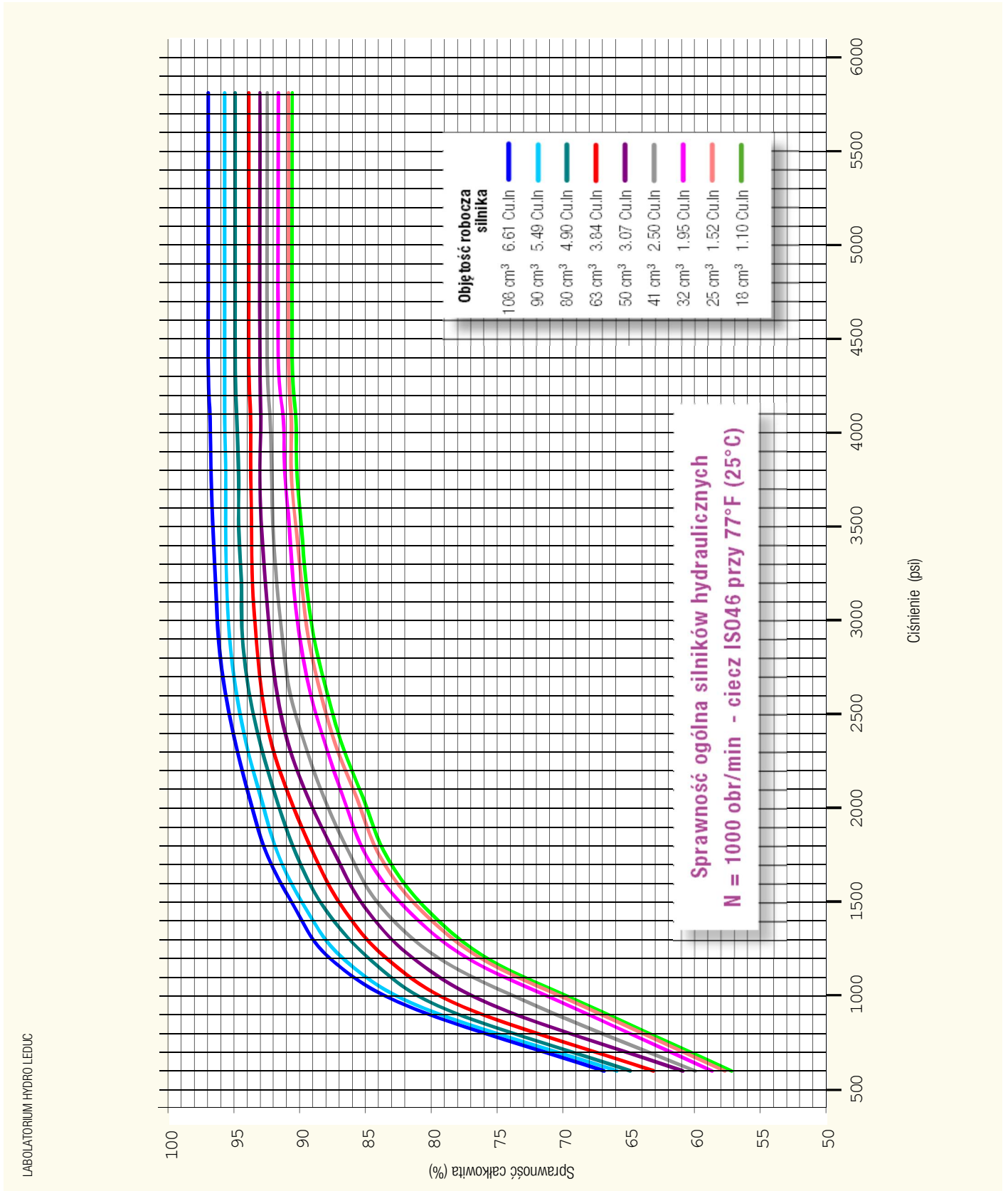
* różnica ciśnień pomiędzy A i B.

Przy innym rozkładzie sił prosimy o kontakt



Sprawność silników serii MSI

■ Sprawność silników f(objętość robocza)



System kodowania zamówień silników serii MSI

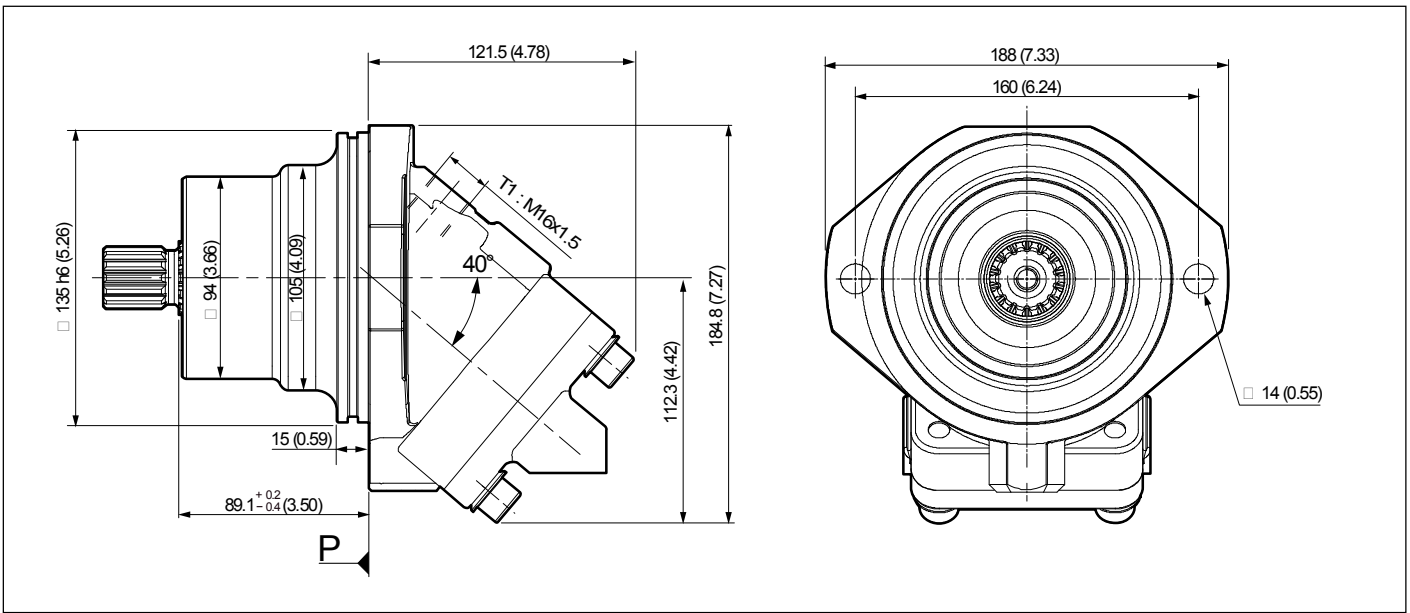
System kodowania zamówień silników serii MSI

MSI	...	B	W1	LO	M1	.	.	SV
01	02	03	04	05	06	07	08	09

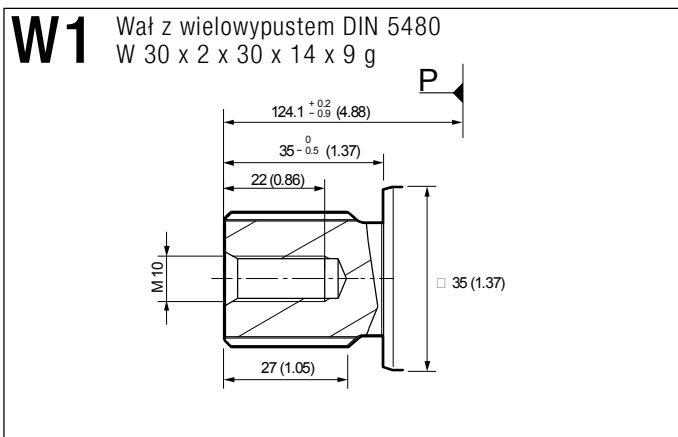
Aby uzyskać kod urządzenia do zamówienia, należy wypełnić różne parametry pól: 02, 07 i 08 w tabeli po lewej stronie, zgodnie z wymaganymi opcjami (zob. tabela poniżej).

01	Silnik	silnik półzintegrowany								MSI
02	Objętość robocza	cm ³	32	41	50	63	80	90	108	
03	Flansa montażowa	ISO 3019-2 2 otwory								B
04	Zakończenie wału	DIN 5480 z wielowypustem	w30	w30	w30	w30	w40	w40	w40	W1
05	Przyłącza A i B	SAE przyłącza kołnierzowe, dolne								LO
06	Przyłącza spływu T1 i T2	-	1	1	1	1	1	1	1	M1
07	Przystosowany do montażu czujnika prędkości	tak								1
		nie								0
08	Czujnik prędkości	tak								1
		nie								0
09	Zawory	bez								SV

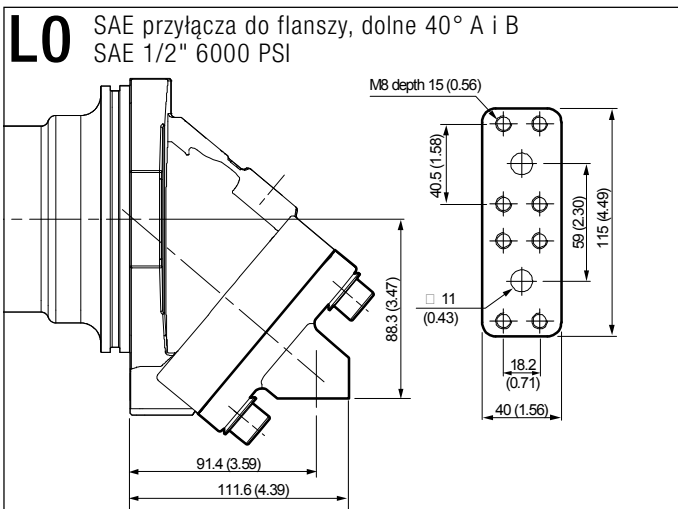
Wymiary



Rodzaj wału

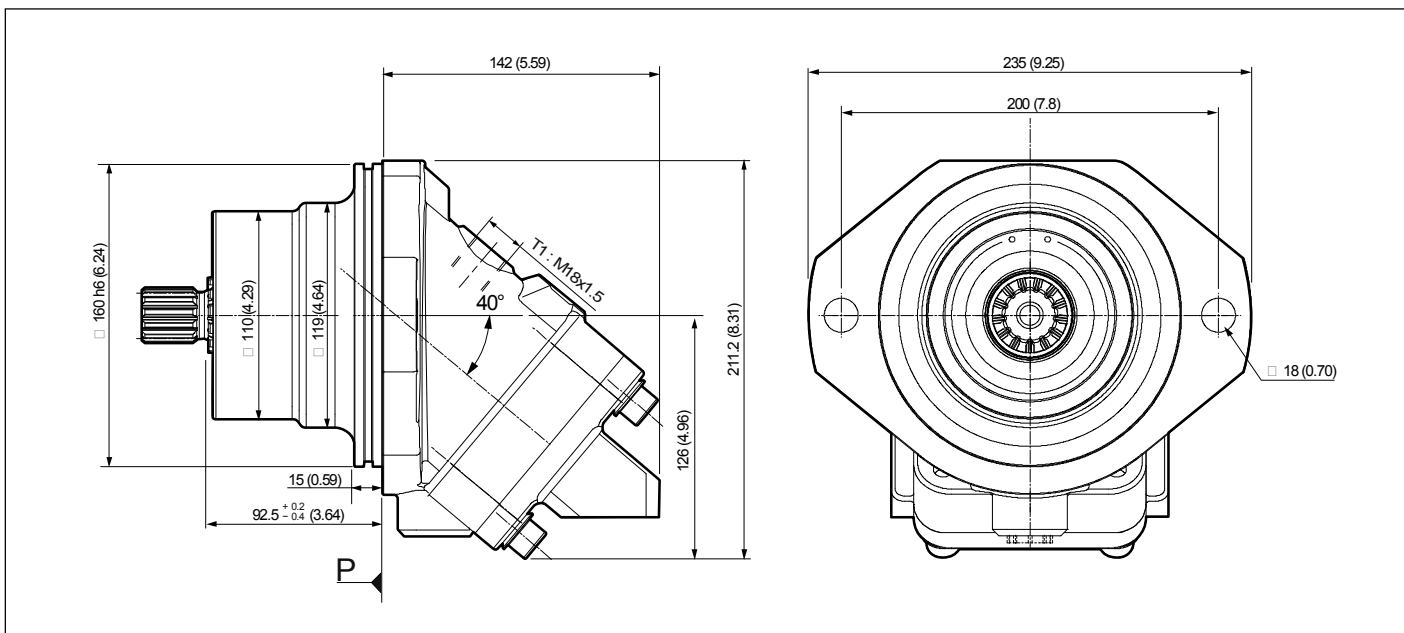


Przyłącza



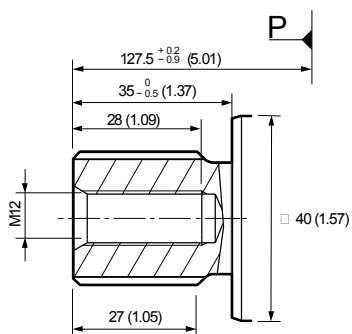
mm (cale) - Podano wymiary orientacyjne.

Wymiary



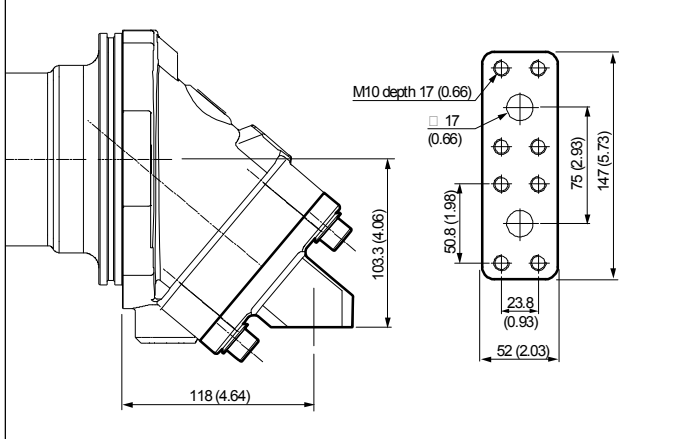
Rodzaj wału

W1 Wał z wielowypustem DIN 5480
W 30 x 2 x 30 x 14 x 9 g



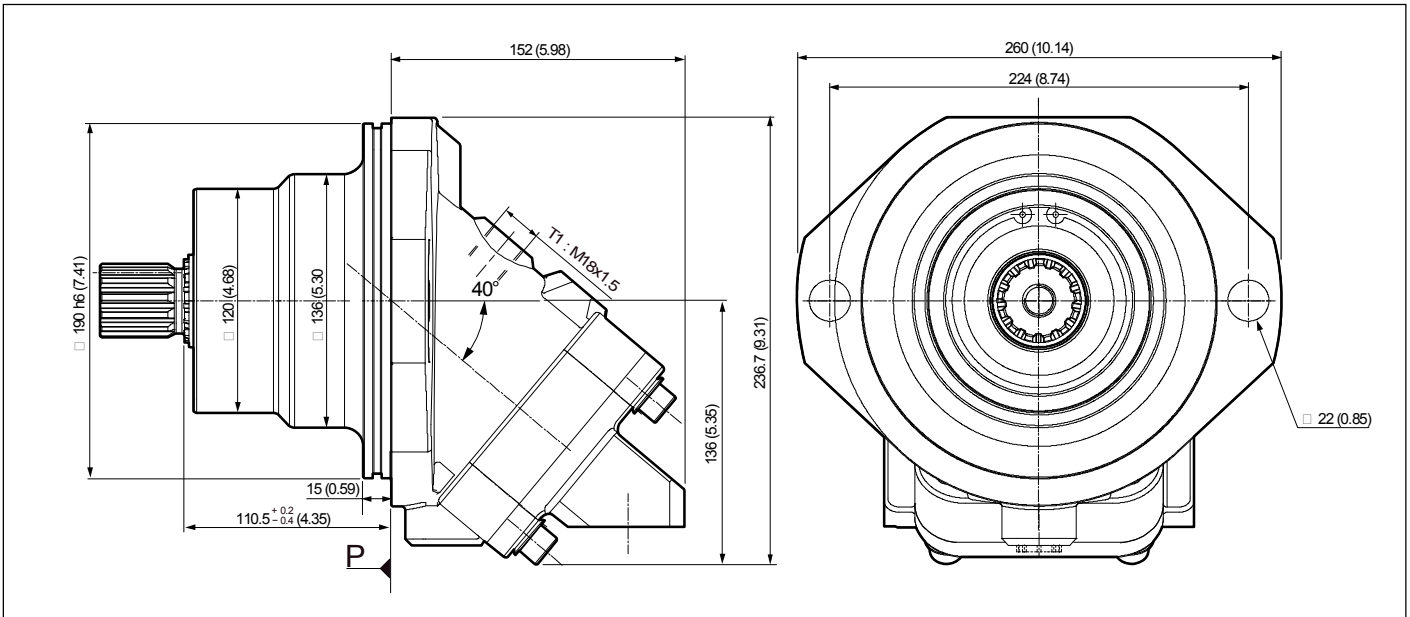
Przyłącza

L0 SAE przyłącza do flanszy, dolne 40° A i B
SAE 3/4" 6000 PSI

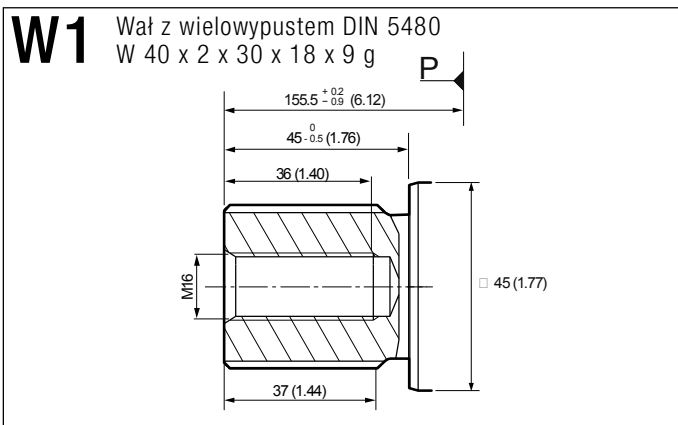


mm (cale) - Podano wymiary orientacyjne

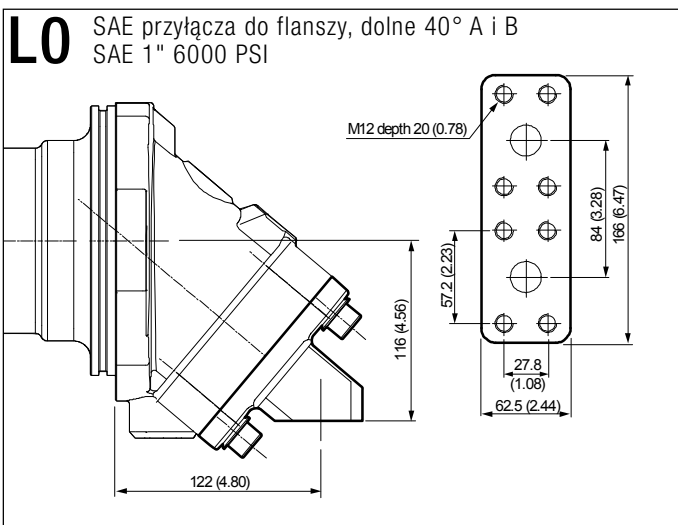
Wymiary



Rodzaj wału



Przyłącza



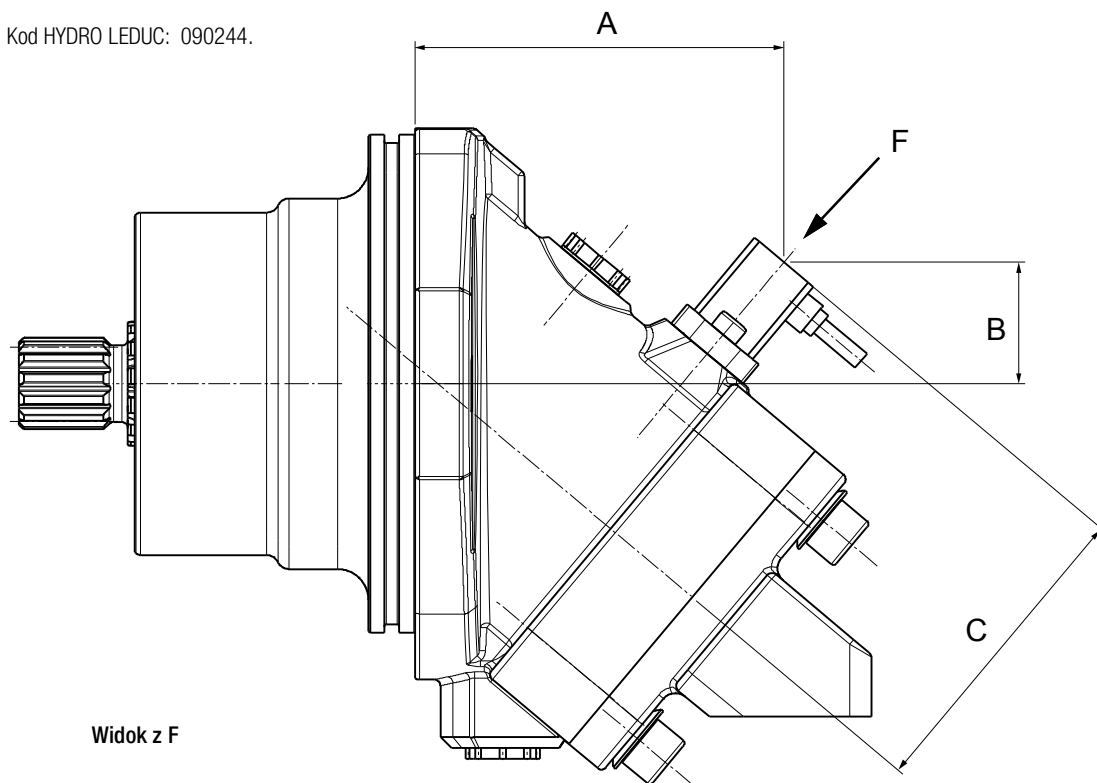
mm (cale) - Podano wymiary orientacyjne

■ Czujnik prędkości obrotowej

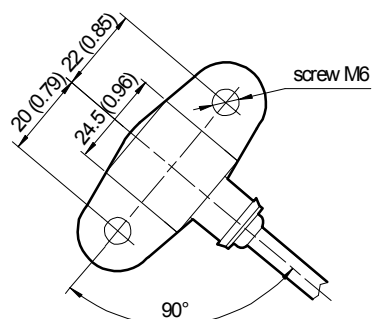
Silniki serii MSI mogą być wyposażone w indukcyjny czujnik prędkości obrotowej służący do pomiaru prędkości i kierunku obrotów.

Czujnik może być używany w silnikach do tego przystosowanych - zob. tabela kodowania zamówień s. 6, parametr 7.

Kod HYDRO LEDUC: 090244.



Widok z F



Dane techniczne czujnika:

Napięcie znamionowe	12 i 24 V DC
Wahania napięcia	max ± 2 V DC
Napięcie zasilania*	8...32 V DC
Zużycie prądu	maksymalne 33mA przy 24 V DC
Częstotliwość na wyjściu	2 Hz...6kHz
Typ ochrony	IP 67 i IP 69 k
Zakres temperatur pracy	- 40°C...+ 125°C (- 104°F...+ 257°F)
Temperatury przechowywania	- 55°C...+ 125°C (- 131°F...+ 257°F)
Masa	około 95 g (3.34 oz)

* Czujniki o innym napięciu zasilania są dostępne na specjalne zamówienie.

	A mm (cale)	B mm (cale)	C mm (cale)	Liczba zębów czujnika**
MSI 32 - 41	95.9 (3.78)	33.15 (1.30)	93.8 (3.70)	35
MSI 50 - 63	118.4 (4.66)	39 (1.54)	101.3 (4)	39
MSI 80 - 90 - 108	126.2 (4.97)	42.9 (1.70)	106.3 (4.18)	44

Uwaga: maksymalny moment dokręcenia = 50 Nm (37 lbf ft)
Prosimy o kontakt w celu uzyskania dodatkowych informacji.

** Silniki serii MSI przystosowane do użycia czujnika prędkości obrotowej wyposażone są w koło zębate na wirniku. W czasie obrotów wirnika wytwarza ono pobierany przez czujnik sygnał proporcjonalny do prędkości obrotowej.

Certyfikacja ATEX dla silników serii MSI

■ Silniki HYDRO LEDUC posiadają certyfikację ATEX.

W standardzie wszystkie silniki HYDRO LEDUC są klasyfikowane w Grupie II kategorii **II D T4**.

Na życzenie Klienta silniki mogą być dostarczone zgodnie z wymaganiami:

- Grupy II kategoria **2G**;
- Grupy II kategoria **D T4**.

W takich przypadkach silniki nie są malowane i są narażone na ryzyko korozji.

Wyjaśnienie poszczególnych grup:

- **grupa II kategoria 2** oznacza, że jest możliwa praca w strefie ATEX 1 (powietrze atmosferyczne) lub ATEX 21 (możliwe środowisko zapyłone).
- **G** = może operować w strefie gazowej.
- **D** = może operować w środowisku zapyłonym.
- **T4** : maksymalna temperatura powierzchni 135°C (275°F).

■ Ostrzeżenia dotyczące ATEX

Temperatury pracy silników muszą być zapewnione przez użytkownika ostrożnego.

Należy sprawdzić zgodność części podłączonych do silnika z wymaganiami ATEX.

■ Oznaczenia na silnikach

Przykład oznaczenia ATEX na silnikach:

CE  **II 2 D c T4 (135°C) HL 1**

Jeśli potrzebne są inne warunki pracy, należy skontaktować się z dystrybutorem.



1

2

3

4

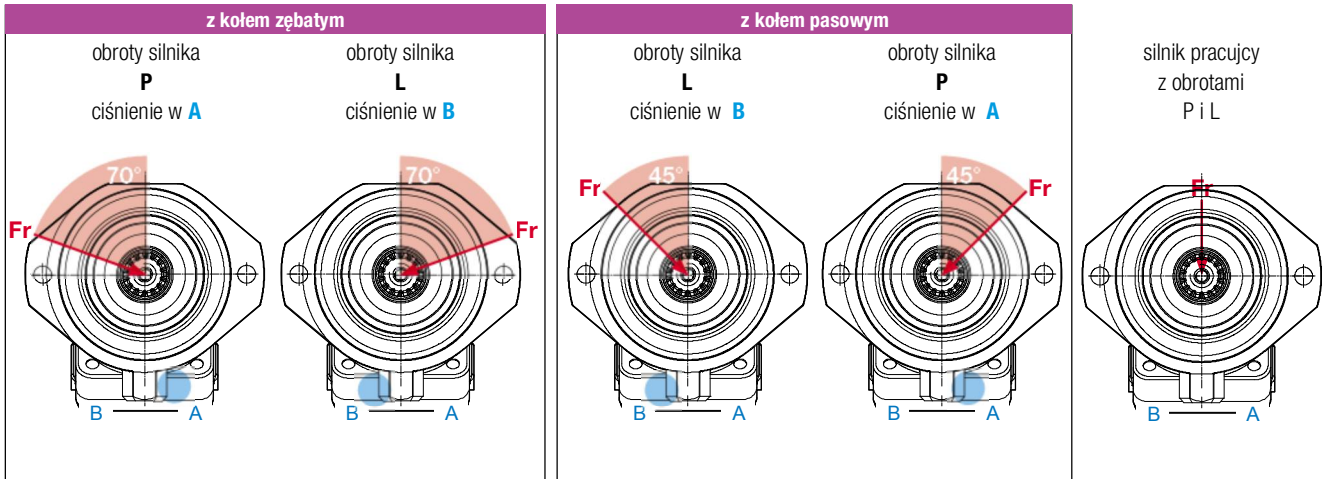
Rysunki:

- 1 kontrola wymiarów obudowy silnika serii M;
- 2 montaż silnika serii M;
- 3 frezowanie wielowypustu (wał);
- 4 silniki MSI.

Instalacja i uruchomienie silników serii MSI

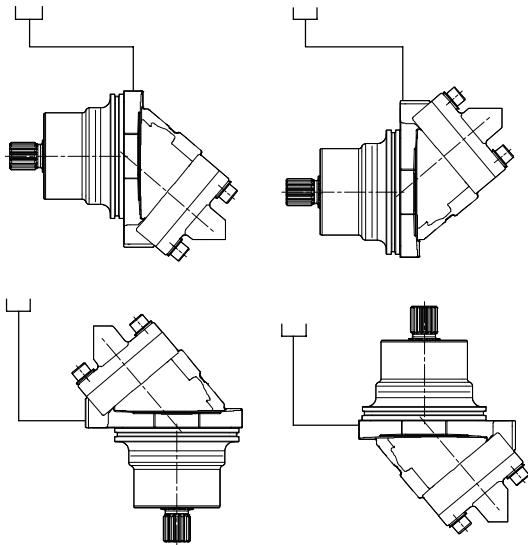
■ Przedłużenie żywotności łożysk

W przypadkach występowania siły promieniowej na wale silnika utrzymywanie tej siły w zakresie pól zacienionych na rysunkach przedłuży żywotność silnika. Dozwolone siły osiowe i promieniowe zob. s. 4.

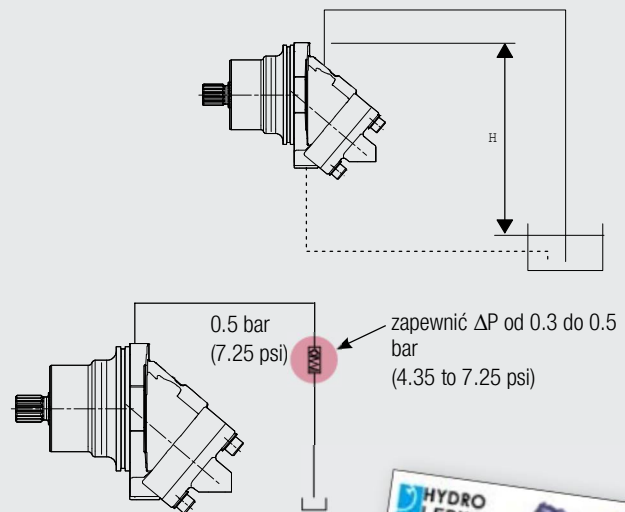


■ Pozycje montażu silnika

Silniki HYDRO LEDUC mogą być montowane w dowolnej pozycji.



W instalacjach, gdzie pozycja silnika (H) jest powyżej zbiornika, należy się upewnić, że przewód sphywowy jest zawsze zanurzony w cieczy. W przeciwnym razie należy dodać zawór zwrotny w linii sphywu zgodnie z rysunkiem poniżej.



■ Warunki pracy

Zob. s. 2.

■ Instrukcje obsługi

Każdy silnik jest wyposażony w ulotkę z instrukcją obsługi, dostępną również w formie e-mail: mail@hydroleduc.com, info@hektos.eu.



Inne grupy produktów

silniki hydrauliczne

Silniki hydrauliczne o stałej objętości roboczej ze skośnym wirnikiem. Modele od 12 do 125 cm³. Dostępne w dwóch wersjach: ISO i SAE.



pompy dla przemysłu

Pompy o stałej objętości roboczej, seria W oraz pompy o zmiennej objętości roboczej - seria DELTA. Potencjał wysokiego ciśnienia przy niewielkich rozmiarach. **Seria W:** flansze wg ISO 3019/2, wały wg DIN 5480. **Seria DELTA:** wały i flansze wg SAE.



akumulatory hydrauliczne

Akumulatory membranowe, pęcherzowe i tłokowe. Akumulatory sferyczne i cylindryczne. Objętości od 20 cm³ do 50 l. Ciśnienia do 500 bar. Akcesoria do stosowania z akumulatorami hydraulicznymi.

TXV

XP
XA

PA
PAC
PAD

pompy tłoczkowe do pojazdów

HYDRO LEDUC oferuje 3 typy pomp tłoczkowych idealnych do zastosowań w hydraulicznej siłowej pojazdów i innych aplikacjach napędowych z przystawką odbioru mocy. Stała i zmienna objętość robocza od 12 do 150 cm³. (0.73 do 7.9 cu.in).

mikrohydraulika

Oto dziedzina, w której HYDRO LEDUC wyróżnia się swoim know-how:

- osiowe i promieniowe pompy tłoczkowe, o stałej i zmiennej objętości roboczej,
 - mikrohydrauliczne tłoczkowe silniki osiowe,
 - jednostki mikrohydrauliczne zawierające pompy, silniki elektryczne, zawory, sterowanie itp.
- Przeznaczone są do stosowania w układach, gdzie niewielkie rozmiary urządzenia są kluczowe. HYDRO LEDUC oferuje kompletne, oryginalne i pewne rozwiązania do zastosowania w trudnych warunkach.



jesteśmy pasjonatami hydraulicznej...

HYDRO LEDUC

Dział badawczo-rozwojowy HYDRO LEDUC jest w stanie przystosować lub stworzyć produkty, które będą odpowiadały niestandardowym potrzebom Klientów. Współpracując z Klientami, HYDRO LEDUC optymalizuje projekty zgodnie z dostarczonymi założeniami.