

# SIŁOWNIKI PRZEMYSŁOWE

## NIE TYLKO POWIETRZE SIŁOWNIKI ELEKTRYCZNE SERII ELEKTRO ISO 15552 W OFERCIE METAL WORK

Zalet stosowania elementów pneumatycznych w instalacjach przemysłowych nie trzeba nikomu przedstawiać – brak konieczności magazynowania medium czy też choćby brak możliwości przeciążenia elementów, to tylko niektóre z nich. Jednak sprężone powietrze, podobnie jak inne media stosowane w przemyśle, ma też swoje ograniczenia, wynikające z jego właściwości fizycznych. Jednym z nich jest między innymi brak możliwości precyzyjnego pozycjonowania elementów wykonawczych. Dlatego też firma Metal Work Pneumatic rozpoczęła poszerzanie swojej oferty o siłowniki elektryczne, które zapewniają wysoką dokładność pozycjonowania, dochodzącą do 0,06 mm, umożliwiając przy okazji realizowanie innych funkcji, trudno osiągalnych dla napędów zasilanych sprężonym powietrzem. Sprawia to, że siłowniki elektryczne są znakomitym uzupełnieniem pneumatycznych elementów wykonawczych w maszynach i urządzeniach.

Podobieństwa są nie tylko wizualne – zarówno w jednym jak i drugim za przeniesienie siły odpowiada tłoczek siłownika, oba również wyposażone są w tłoki, z tą różnicą, że w przypadku



Rys. 1 Siłowniki elektryczne: wersja osiowa (silnik krokowy) i wersja równoległa (silnik serwo).

siłowników elektrycznych tłok spełnia rolę prowadzenia wewnętrznego dla przekładni i nie jest odpowiedzialny za wytworzenie siły. Podobnie w obu przypadkach tłoki wyposażone są we wkładki magnetyczne, co pozwala na stosowanie czujników położenia tłoka, montowanych w dedykowanych rowkach. Tuleja siłownika elektrycznego dodatkowo wyposażona jest w dwa wewnętrzne rowki prowadzące, co pozwala na wykonanie wersji zabezpieczonej przed obrotem tłoczką. Z kolei kalibrowana taśma na tłoku przez zapewnienie minimalnego luzu z tuleją siłownika, w znacznym stopniu niweluje wibracje układu. Ruch obrotowy silnika zamieniany jest na ruch liniowy przez przekładnię, składająca się ze śruby kulowej i nakrętki. Ze względu na niski współczynnik tarcia przekładni mechanizm siłowników nie jest samohamowny, jednak istnieje możliwość dostarczenia specjalnych wykonawców, opartych o przekładnie samohamowne, ze śrubą z gwintem trapezowym. W przypadku każdej ze średnic siłowników do wyboru są różne skoki gwintu, co pozwala na uzyskiwanie albo wysokich sił przy małym skoku albo dużych prędkości przy dużym skoku. Średnica

tłoczką została zwiększona podnosząc jego sztywność, a także odporność na obciążenia promieniowe. Siłowniki są wyposażone w system uzupełniania smaru, który umożliwia również połączenie z układem centralnego smarowania, a ich wykonanie, oparte o ISO 15552, pozwala na zastosowanie osprzętu montażowego dla siłowników pneumatycznych.

Siłniki elektryczne napędzające siłowniki mogą być zamontowane osiowo z bezpośrednim przeniesieniem napędu oraz równoległe z przeniesieniem napędu poprzez przekładnię z paskiem zębatym o przełożeniu 1: 1 (Rys. 1). Zastosowanie znajdują dwa rodzaje silników – silniki krokowe i bezszczotkowe silniki AC serwo. Silniki krokowe są silnikami elektrycznymi, w których podawane impulsy elektryczne przetwarzane są na ustalony kąt obrotu wirnika (krok podstawowy), a ich prędkość obrotowa zależy od częstotliwości podawanych impulsów. Oferta Metal Work obejmuje również sterowniki silników krokowych o zróżnicowanych napięciach i prądach maksymalnych. Ciekawym rozwiązaniem jest też pozycjoner dla silników krokowych. Jest on w pełni konfigurowalny poprzez PC i umożliwia sterowanie silnikiem krokowym, za pomocą standardowych wyjść binarnych sterownika lub wyjść analogowych. Drugim stosowanym rodzajem silników są silniki serwo. Składają się z bezszczotkowego silnika prądu zmiennego ze stałym magnesem, sprzężonego z enkoderem, i razem ze sterownikiem silnika tworzą układ ze sprzężeniem zwrotnym. Pozwala to nie tylko na kontrolę pozycji i prędkości, ale również momentu obrotowego i wynikającej z niego siły



Rys. 2 Różnorodność aplikacji

na tłoczkę, oraz ciągłe monitorowanie stanu pracy siłownika. Dodatkowo, silniki serwo umożliwiają chwilowe kilkukrotne przekroczenie momentu nominalnego. Oferta firmy obejmuje też sterowniki przeznaczone do ich obsługi oraz oprogramowanie R-SETUP do konfiguracji wszystkich parametrów systemu. Sterownik PLC nadzorujący ich pracę powinien być wyposażony w możliwość obsługi osi. Pojawienie się tego typu produktów w ofercie może rodzić szereg różnych pytań od potencjalnych użytkowników. Poniżej zostały przedstawione niektóre z nich.

### Kiedy rozważyć zastosowanie siłowników elektrycznych?

Aplikacji w których mogą zostać użyte jest bardzo wiele, najbardziej popularne to:

- **Ruch wolny**

Płynny ruch przy wysokich obciążeniach bez pracy skokowej.



- **Ruch szybki**

Szybkie przemieszczanie z płynną kontrolą przyspieszania i hamowania, co pozwala np. na unikanie gwałtownych zmian prędkości i ograniczenie wynikających z nich sił bezwładności.

- **Eliminacja układów hydraulicznych**

Możliwość zastąpienia siłowników hydraulicznych w aplikacjach, w których należy unikać problemów z wyciekami oleju lub jego łatwopalnością.

- **Synchronizacja**

Możliwość pełnej synchronizacji w przypadku stosowania kilku siłowników, jako napędu jednego elementu, oraz użycia w mechanizmach samo centrujących.

- **Rekonfiguracja**

Możliwość programowej zmiany charakteru pracy siłownika i jego parametrów, takich jak skok prędkości czy siła, bez ingerencji w układ mechaniczny.

- **Docisk**

Możliwość kontrolowania i zmian wartości sił przy docisku lub przesuwaniu elementu, np. do łączenia jednego elementu z drugim, przez wciskanie bez pracy uderzeniowej lub możliwości odrzutu, czy też stosowania w aplikacjach, gdzie w trakcie procesu konieczne jest zastosowanie różnych sił w poszczególnych jego etapach.

- **Pomiar**

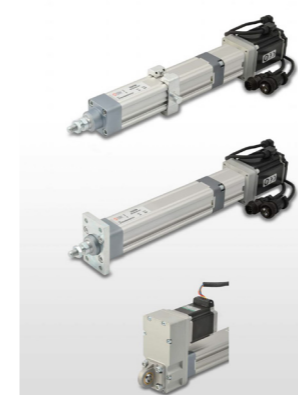
Możliwość zastosowania jako elementów pomiarowych.

- **Oszczędność energii**

Siłownik elektryczny w porównaniu do odpowiadającego mu parametrami siłownika pneumatycznego zużywa znacznie mniej energii elektrycznej na cykl roboczy. Różnice są tym większe im wyższa jest zakładana częstotliwość pracy siłownika.

### Kiedy użyć silnika krokowego a kiedy serwo?

Wybór silnika zależy od aplikacji. Silnik krokowy, ze względu na prostszą budowę, zazwyczaj jest tańszy od silnika serwo i jest bardzo dobrym wyborem jako napęd do pozycjonowania elementów przy niskich i średnich prędkościach liniowych i aplikacji, które nie wymagają wywierania siły przy zatrzymanym tłoczku siłownika. Silniki serwo z kolei dają możliwość uzyskiwania bardzo wysokich sił w krótkim okresie czasu oraz pełnej kontroli nad parametrami pracy, takimi jak prędkość, siła i pozycja, poprzez pętle sprzężenia zwrotnego. Nadają się również do aplikacji, w których zależy nam na docisku elementu bez osiągnięcia pozycji końcowej przez siłownik.



Rys. 3 Przykładowe sposoby montażu.

### Jakie są różnice między wersją osiową a wersją równoległą?

Wersja liniowa siłownika zajmuje minimalną przestrzeń w przekroju poprzecznym, jednak do montażu siłownika można użyć tylko pokrętła przedniej lub tulei siłownika. Wersja równoległa jest krótsza od liniowej i daje możliwość użycia akcesoriów montażowych również do pokrywy tylnej, lecz ze względu na zastosowanie przekładni między silnikiem a siłownikiem, jest wersją droższą.

### Kiedy użyć siłownika z zabezpieczeniem przed obrotem?

W przypadku gdy na końcu tłoczką są zamontowane elementy, których niezmiennosc pozycji jest wymagana, należy użyć wersji z zabezpieczeniem przed obrotem. Jeżeli jednak element napędzany przez siłownik jest zabezpieczony przed obrotem nie ma

konieczności użycia tej wersji. Dodatkowo, swobodnie obracające się tłoczek pozwala na jego łatwiejsze sprzęgnięcie z częścią urządzenia.

### Czy dobór odpowiedniego siłownika jest trudny?

a) Dobór siłownika wymaga specjalistycznej wiedzy z zakresu mechaniki i elektrotechniki. Do przeprowadzenia poprawnego doboru siłownika Metal Work konieczne jest dokładne opisanie warunków pracy aplikacji, w której ma zostać zastosowany. Po ich zebraniu dobór można przeprowadzić na trzy sposoby przez:

arkusz zapytania który pozwala określić wszystkie istotne parametry pracy siłownika. Na jego podstawie przygotowujemy ofertę na odpowiedni zespół siłownik-silnik-sterownik wraz z arkuszem doboru (Rys. 4), w którym znajdują się wszystkie istotne parametry pracy siłownika.

b) dobór na podstawie informacji i dokładnie opisanych przykładów z kart katalogowych dla osób pragnących poznać zasady doboru krok po kroku.

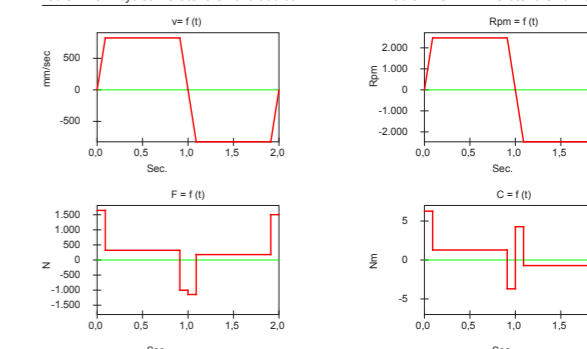
c) oprogramowanie Easy Elektro do obliczeń i wyboru odpowiedniego doboru, na którym znajdują się informacje o typie siłownika, silnika i sterownika oraz parametry pracy zespołu, takie jak siła, prędkość, przyspieszenie oraz przypisane im wykresy.

31/08/2012  
Application :

Electric cylinder size



Drive : Brushless 37M2330000 Feed : 37D2400000 Cylinder complete with motor : 3710630755752330 Code of the single cylinder : 371063075575 Braking Resistance Code : 37D2R00000		Nominal Power (W) : 750 Motor nominal speed(Rpm) : 6000 Max motor speed(Rpm) : 6000 Motor nominal torque (Nm) : 2,38 Motor stall torque (Nm) : 2,55 Maximum motor torque(Nm) : 8,5						
Bore(mm) : 63 Screw pitch (mm) : 20 Screw diameter (mm) : 20 Flange : 80 Non-rotating : NO Geared : SI IP : 40								
Phase	In-Out (Deg.)	Stroke (mm)	Total time (Sec)	Acc time (Sec)	Dec. time (Sec)	Load (Kg)	External force (N)	
1	Out	0	750	1	0,09	0,09	142	250
2	In	0	750	1	0,09	0,09	142	250
Cycle stroke : 750 (mm)				Cycle time : 2 (sec)				
Cylinder stroke : 755 (mm)				Average Dynamic Load : 268,68 (N)				
Maximum speed : 824 (mm/sec)				Max piston rod F : 1.644,74 (N)				
Maximum rotation speed : 2.473 (Rpm)				Maximum linear acceleration : 9.158 (mm/sec <sup>2</sup> )				
Maximum Torque : 6,267 (Nm)				Screw life in hours (including pause) : Grater then di 3.704				
Screw life in cycles : Grater then di 6.666.667				Screw life in Km : Grater then di 10.000				



We recommend the use of braking resistors  
It is advisable to check the application with Metal Work for :  
Max Torque

Rys. 4 Easy Elektro – arkusz z wynikami doboru kompletnego zespołu siłownika elektrycznego.



Metal Work Polska Sp. z o.o.

ul. Szamotulska 1, Baranowo, 62-081 Przeźmierowo  
+48 61 650 18 40, +48 61 650 18 49

metalwork@metalwork.pl, http://www.metalwork.pl/