Artykuł reklamowy

Kontrola mocy bez ciśnienia
W przypadku elektrycznych napędów liniowych decydujące znaczenie ma metoda pomiaru siły

Ruch i moc pneumatycznych i hydraulicznych napędów liniowych są określane przede wszystkim przez kontrolę i regulację ciśnienia. Inaczej jest w przypadku elektrycznych siłowników liniowych, gdzie decydujące znaczenie ma metoda pomiaru siły - w tym przypadku przetworniki sił rozciągających i ściskających.

Napędy liniowe utrzymują w ruchu niezliczone procesy robocze, od wykrawania części po kopanie dołów. Systemy pneumatyczne odgrywają ważną rolę w procesach przemysłowych, głównie ze względu na szybkie i precyzyjne ruchy pozycjonujące. Napędy hydrauliczne są preferowaną opcją w przypadku maszyn budowlanych i rolniczych, ze względu na swoją wytrzymałość i wysoką koncentrację sił.

Na przestrzeni lat, obok tych dwóch klasycznych, sprawdzonych rozwiązań, wprowadzono trzeci typ napędu, a mianowicie elektryczne siłowniki liniowe. Takie połączenie silnika i mechanicznego zespołu popychacza jest coraz bardziej rozpowszechnione, szczególnie w procesach przemysłowych jako alternatywa dla napędów pneumatycznych. Również w typowych zastosowaniach systemów hydraulicznych w sektorze maszyn budowlanych można zaobserwować zmiany.

Zalety e-rozwiązań są oczywiste: napędy są kompaktowe i każdy z nich może być dostosowany do każdego zastosowania w ramach systemu modułowego. Nie potrzebują one płynu ani sprężonego powietrza jako pośrednika, lecz przetwarzają energię bezpośrednio w ruch. Co za tym idzie, urządzenia normalnie potrzebne do tego celu - na przykład pompy i sprężarki wraz z kablami i wężami - przestają być niezbędne. Można z nich zrezygnować, ograniczając tym samym koszty konserwacji i eliminując potencjalne źródło błędów w postaci nieszczelności.

Drogie ciśnienie
Napędy elektryczne są również ekonomiczne: wykorzystują energię wyłącznie do rzeczywistego wykonania ruchu, podczas gdy systemy pneumatyczne lub hydrauliczne muszą stale utrzymywać ciśnienie. Właśnie z tego powodu, przykładowo, pewien niemiecki producent samochodów przekształcił proces zgrzewania punktowego karoserii z pneumatycznego na elektryczny: dla porównania, wytworzenie

Artykuł reklamowy

stałego ciśnienia podstawowego od 10 do 12 barów w starym systemie było po prostu zbyt kosztowne.
Gdy ciśnienie przestaje być centralnym elementem napędowym, na pierwszy plan wysuwa się pomiar siły. To właśnie pomiar ma decydujące znaczenie dla monitorowania i sterowania sekwencją ruchu elektrycznych siłowników liniowych. Siły, które muszą być rejestrowane, różnią się w zależności od zakresu zastosowań - siły łączenia ramion robotów, siły ścinające do wykrawania, siły nacisku do oznaczania dostaw w dziale wysyłki, siły docisku do zaciskania, siły ściskające do zgrzewania punktowego - przykładów jest naprawdę wiele.

Preferowanym rozwiązaniem tych zadań są elektromechaniczne przetworniki sił rozciągających i ściskających. Podane odkształcenia materiałów powstają w wyniku przyłożenia siły (F). Czujniki tensometryczne przekształcają mechaniczne, odwracalne odkształcenie w proporcjonalny, elektryczny sygnał wyjściowy.

Wykrywanie błędów jako czynnik różnicujący
Chociaż teoretycznie użytkownicy mogliby zmieniać ustawienie urządzeń końcowych napędu - takich jak szczypce spawalnicze lub narzędzia wykrawające - za pomocą czujników czasu lub przemieszczenia, błędy mogą być wykrywane automatycznie i bez zwłoki tylko na podstawie pomiaru siły. Siła może nagle wzrosnąć powyżej określonego maksymalnego limitu z powodu np. wyszczerbienia lub przechylenia. Szczególnie w zautomatyzowanych procesach, w których nowy cykl rozpoczyna się co sekundę, takie komunikaty o błędach mają podstawowe znaczenie. Bez tych sygnałów niekontrolowana siła w krótkim czasie mogłaby spowodować zniszczenie całych partii produktów.

Cienkowarstwowe przetworniki sił rozciągających i ściskających są idealne do napędów w maszynach przemysłowych ze względu na swoją doskonałą wydajność. Zawierają czujniki składające się z kilku cienkich, napylanych warstw. Jedna z warstw zawiera połączone cztery czujniki tensometryczne tworzące mostek Wheatstone'a. Jeśli wymagana jest redundancja, można sobie bez problemu pozwolić nawet na osiem czujników tensometrycznych. Gotowy czujnik jest następnie automatycznie przyspawany do kanału przepływu siły korpusu przetwornika. Ogniwo pomiarowe jest połączone ze wzmacniaczem sygnału wyjściowego w celu utworzenia kompaktowej jednostki pomiarowej z kompensacją temperatury.

Przetworniki siły w tej kategorii są elastyczne w stosowaniu. Urządzenia z serii F23 firmy WIKA, na przykład, są zaprojektowane dla maksymalnej siły nominalnej (F_{nom}) 100 kN. Pracują one ze standardowymi sygnałami analogowymi od 4 do 20 mA i od 0 do 10

Artykuł reklamowy

V, a komunikują się za pomocą protokołu CANopen®. Wersja z wyjściem cyfrowym nadaje się w szczególności do integracji z procesami automatycznymi.

Dowolność ustawień

Cienkowarstwowe przetworniki siły mają gwint wewnętrzny i mogą być stosunkowo łatwo montowane w prawie każdym napędzie liniowym. Ich pozycja jest nieistotna, ponieważ obciążenie jest identyczne w dowolnym miejscu łańcucha sił napędu. W przypadku większości napędów, urządzenie pomiarowe znajduje się w punkcie przyłożenia siły, czyli na końcu jednostki popychającej ciągu, ponieważ to jest najprostsze rozwiązanie. Tak właśnie postępuje się np. z maszynami do wstawiania lub wykrawania. W przypadku szczypiec spawalniczych typu X mamy do czynienia z inną koncepcją - czujnik monitoruje siłę w obszarze silnika w punkcie początkowym ruchu ścinającego.

Przetworniki siły można zasadniczo ustawiać dowolnie, jednak przed podjęciem decyzji o ich rozmieszczeniu należy rozważyć potencjalne zakłócenia powodowane przez siłę ścinającą. Błędy pomiarowe mogą wystąpić w przypadku przekroczenia 5 % siły nominalnej. W razie potrzeby należy wybrać punkt o mniejszym ugięciu lub zapewnić dodatkowe wsparcie pozycji przyrządu pomiarowego.

Alternatywa niskich sił nominalnych

Z punktu widzenia obsługi i wydajności, przetworniki siły z czujnikami cienkowarstwowymi stanowią najbardziej wszechstronne rozwiązanie do elektrycznych napędów liniowych w zastosowaniach przemysłowych. Niemniej jednak nie należy całkowicie pomijać czujników siły opartych na przyklejonych czujnikach tensometrycznych, ponieważ mogą one stanowić użyteczną alternatywę dla niskich sił nominalnych. Przetworniki siły w wersjach cienkowarstwowych charakteryzują się stosunkowo wysoką sztywnością, wobec czego normalna tolerancja błędów znajduje zastosowanie wyłącznie podczas mierzenia sił przekraczających 1 kN. Dla porównania, tensometry klejone mogą wykrywać siły już od 1 N i sprawdzą się wszędzie tam, gdzie wymagane są miniaturowe czujniki. Co więcej, ten typ przetwornika siły zapewnia większą dokładność, osiągając wartości od 0,01 % F_{nom} do 1,0 F_{nom}. Zakres wartości dla czujników cienkowarstwowych wynosi na ogół od 0,1 % F_{nom} do 1,0 % F_{nom}.

Z drugiej strony, przetworniki siły z czujnikami tensometrycznymi są znacznie bardziej skomplikowane w produkcji, jako że wiele niezbędnych czynności musi, w ich przypadku, być wykonanych ręcznie - np. indywidualna aplikacja i okablowanie każdego czujnika tensometrycznego, kompensacja wahań temperatury lub integracja

wzmacniacza sygnału wyjściowego. Tam, gdzie przestrzeń montażowa jest szczególnie ograniczona, czujniki miniaturowe mogą być wyposażone we wzmacniacz kablowy, chociaż odległość od czujnika czyni sygnał bardziej podatnym na usterki.

Każdy przetwornik siły rozciągającej i ściskającej, niezależnie od typu, może być rozwiązaniem pomiarowym dostosowanym do potrzeb klienta. Tworzy się je na zamówienie w oparciu o siłę nominalną, która jest niezbędna do wykonania danego zadania. Niemniej jednak korpus, w którym mieści się czujnik, może być stosowany do różnych obciążeń nominalnych. Zgodnie z VDI / VDE / DKD 2638 wszystkie przetworniki siły muszą być skonstruowane tak, aby wytrzymać przeciążenie równe półtorej wartości ich siły nominalnej przez krótki okres czasu. Tak długo, jak przestrzega się zdefiniowanych warunków pracy, przetworniki siły są solidnymi i trwałymi urządzeniami, wytrzymującymi do dziesięciu milionów cykli obciążenia bez pojedynczego błędu pomiaru.

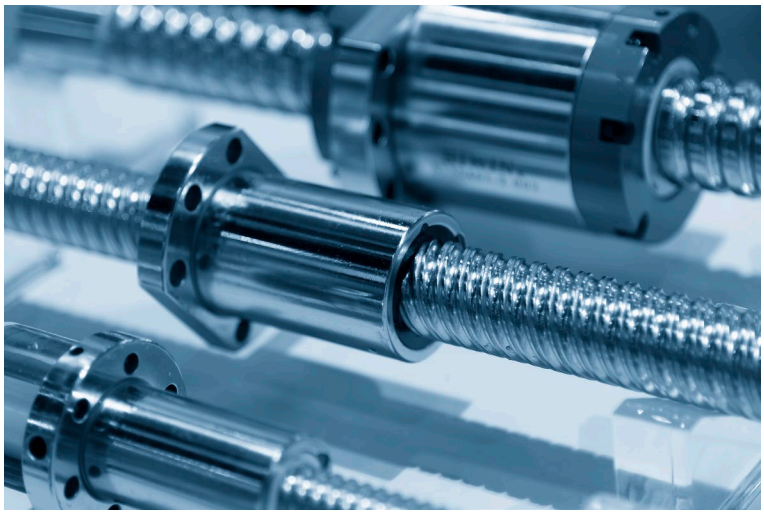
Wniosek:
Elektryczne napędy liniowe są coraz bardziej rozpowszechnione w przemyśle. W przeciwieństwie do pneumatycznych i hydraulicznych napędów liniowych, które są zależne od ciśnienia, metoda pomiaru siły ma decydujące znaczenie dla monitorowania i kontroli mocy elektrycznych napędów liniowych - w tym przypadku przetworniki siły napięcia i siły ściskania. Urządzenia z czujnikami cienkowarstwowymi nadają się do szerokiego zakresu zastosowań przemysłowych, a wersje z cyfrowym sygnałem wyjściowym sprawdzą się w wysoce zautomatyzowanych i sieciowych procesach, które szybko zyskują na popularności dzięki technologii IIoT.

Znaków: 8.815

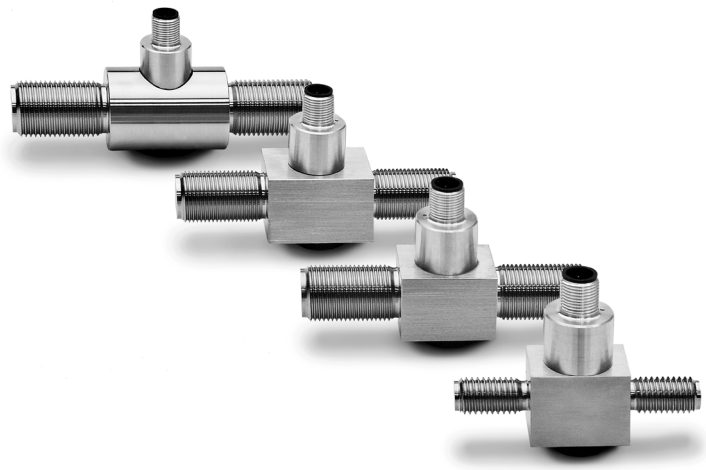
Artykuł reklamowy

Artykuł reklamowy

Rys. 1:
Pomiar siły w napędach liniowych
Źródło: ©iStockphoto

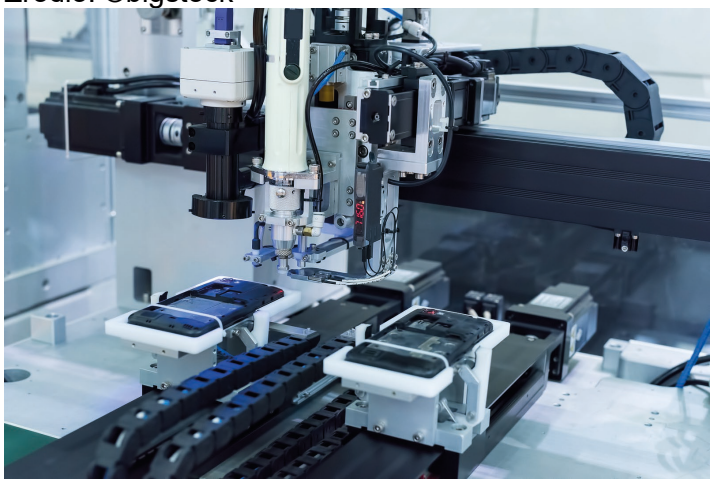


Rys. 2:
Grupa produktów: Przetworniki siły ściskającej
Źródło: © tecsis

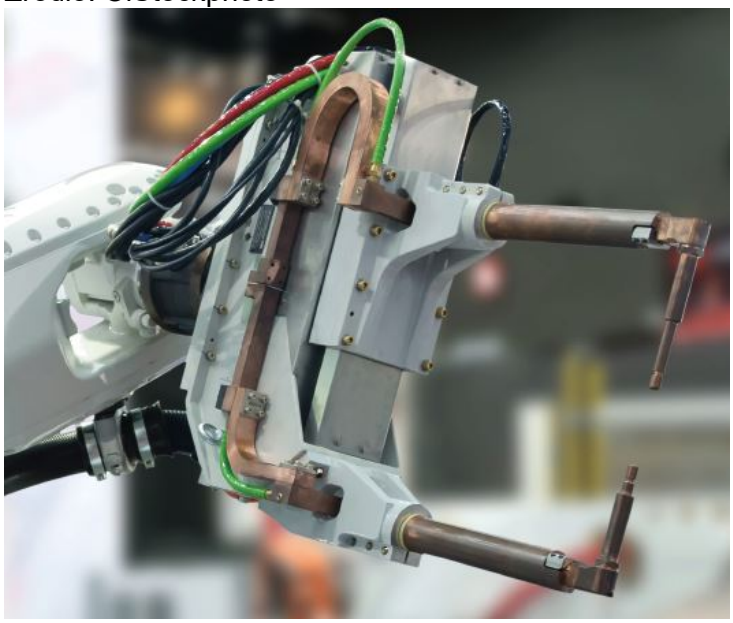


Artykuł reklamowy

Rys. 3:
Typowe zastosowanie: Kontrola sił nacisku
Źródło: ©bigstock



Rys. 4:
Typowe zastosowanie: Zapewnienie jakości spawania
Źródło: ©iStockphoto



Kontakt:
WIKA Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.
ul. Łęgska 29/35
87-800 Włocławek
Tel.: (+48) 54 23 01 100
Fax: (+48) 54 23 01 101
info@wikapolska.pl
www.wikapolska.pl