

Softstarty z hamulcem - sterowanie obrabiarek

Branża przemysłowa: *maszyny obróbcze metalu, kamienia i drewna*
Produkt: *softstarty MCI B, styczniki CI i zabezpieczenia CTI*

Opis zastosowania:

Softstarty są postrzegane jako urządzenia łagodnego rozruchu silników indukcyjnych, natomiast równie ważną ich cechą jest kontrolowane zatrzymanie silników. Możemy, co zdarza się częściej, dokonywać łagodnego zatrzymania. Jest to istotny parametr dla układów pompowych, zabezpieczający przed skutkami uderzeń hydraulicznych. Natomiast znacznie rzadziej wykorzystuje się opcję hamowania, wymuszającą kontrolowane zatrzymanie wału silnika. Obu tych cech pozbawione są rozwiązania tradycyjne w postaci rozruszników gwiazda-trójkąt, co zdecydowanie ogranicza ich możliwości aplikacyjne.



Sytuacja przed modernizacją

Właśnie te cechy softstartu MCI 25B umożliwiły wyremontowanie w łódzkiej Fabryce Szlifierek „JOTES” S.A. obrabiarki typu SAC-30. Jest to produkcyjna szlifierka do płaszczyzn z pionową osią wrzecioną, które pracuje czołem ściernicy segmentowej. Ściernica jest napędzana silnikiem elektrycznym osadzonym bezpośrednio na wrzecionie ściernicy. Ściernica wyważona jest dynamicznie oraz ułożyskowana tocznie w korpusie przy pomocy łożyska stożkowego, walcowego i wzdłużnego o podwyższonych dokładnościach. Do napędu ściernicy zastosowano silnik asynchroniczny o mocy 14 kW i prędkości synchronicznej 1500 obr/min. Przedmiot szlifowany jest mocowany na prostokątnym stole elektromagnetycznym lub bezpośrednio na stole szlifierki. Stół przesuwa się ruchem posuwisto zwrotnym po prowadnicach podstawy, posiada napęd hydrauliczny z ciągłą regulacją szybkości. Dosuw wgłębny ściernicy odbywa się automatycznie przy zmianie kierunku ruchu stołu lub ręcznie przy pomocy kółka ręcznego. Wrzeciennik ściernicy posiada przyspieszony ruch pionowy dla ustawienia ściernicy nad obrabianym przedmiotem. Ściernica o dziesięciu segmentach i ich największej wysokości 125mm, ma średnicę zewnętrzną 350mm i wewnętrzną 280mm. Szybkość szlifowania wynosi 26m/s.

W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika zastosowano następujące zabezpieczenia:

- stop awaryjny, który powoduje odskok ściernicy z zatrzymaniem wrzecioną ściernicy,
- przy pracy ze stołem elektromagnetycznym wyłączenie stołu podczas szlifowania powoduje zatrzymanie wrzeciennika ściernicy i pompy hydrauliki oraz odskok wrzecioną ściernicy w górę od przedmiotu,
- w wypadku zaniku prądu w obwodzie stołu elektromagnetycznego następuje samoczynny odskok ściernicy w górne położenie z zatrzymaniem wrzecioną ściernicy

Rozwiązanie



W celu ograniczenia prądu podczas łagodnego rozruchu oraz szybkiego zatrzymania czternastokilowatowego silnika napędzającego wrzeciono ze ściernicą o dużym momencie bezwładności zastosowano softstarter MCI-25 B firmy Danfoss.

Softstarty te tak jak pozostałe urządzenia z rodziny Ci-tronic posiadają te same unikatowe cechy, które czynią je zdecydowanie najbardziej wydajnymi na rynku. Główną wyróżniającą cechą jest Nielimitowana ilość operacji na godzinę, w porównaniu do pozostałych rozwiązań ograniczających cykl pracy do kilku, kilkunastu rozruchów, co wynika z technologii produkcji opartej na układach z wewnętrznymi by-passami (obwodami obejściowymi). W przypadku rodziny urządzeń Ci-tronic, technologia opiera się na elementach mocy dobranych z takim zapasem, aby mogły one wytrzymać nawet prądy charakterystyczne dla rozruchów bezpośrednich silników indukcyjnych, sięgających nawet 800% In. Te parametry idealnie wpisują się w aplikację, która ma na celu poprawienie wydajności procesu technologicznego poprzez skrócenie czasu wykonywanego cyklu obróbczego. Dodatkową tu niewykorzystaną funkcją jest możliwość krótkotrwałej pracy na niskiej prędkości (7-10% prędkości znamionowej) w celu dokładnego wypozycjonowania elementów linii technologicznej np. położenie wału silnika lub pozycja podajnika rolkowego.

O ile dokonywany bezstresowy i bezduszący łagodny rozruch z prądem nie przekraczającym $2I_n$ dokonywany jest w czasie nie przekraczającym 8 sekund, o tyle zatrzymanie pracującego narzędzia jest zdecydowanie trudniejsze. Wrzeciennik o dużym momencie bezwładności i ułożyskowany tocznie w łożyskach o bardzo dobrych parametrach zatrzymuje się wybiegiem po wyłączeniu napięcia w czasie dochodzącym nawet do 4 minut. Jest to nie dopuszczalne nie tylko ze względów bezpieczeństwa pracy ale i z uwagi na produktywność obrabiarki. Wyróżnia się dwie kategorie bezpiecznego zatrzymania. Kategoria 0, gdzie nie przewiduje się żadnej ingerencji w sposób zatrzymania maszyny, a jedynie realizuje się zatrzymanie wybiegiem. Kategoria 1, natomiast wykorzystuje wymuszone sterowanie funkcją zatrzymania. Właśnie w celu poprawy bezpieczeństwa obsługi i podniesienia wydajności zastosowano softstarter MCI-25B, który posiada unikatową wśród softstarterów cechą bardzo sprawnego hamowania silników asynchronicznych prądem stałym.

W przeciwieństwie do stosowanego wcześniej hamowania przeciwprądem, powodującego silne przeciążenia zarówno elektryczne jak i mechaniczne co wyraźnie odbija się na poprawności funkcjonowania obrabiarki. Występują niebezpieczne drgania skutkujące między innymi wybijaniem się łożysk, co prowadzi do przeprowadzania koniecznych przeglądów.

Dzięki zastosowaniu tego właśnie rozwiązania skrócono czas potrzebny na unieruchomienie wrzeciona ściernicy do czasu nie przekraczającego 5 sekund. Oznacza to blisko 47 krotne zmniejszenie czasu hamowania w stosunku do zatrzymania wybiegiem. W ten sposób poprzez zastosowanie softstartera MCI-25B Firmy Danfoss osiągnięto założone dwa przeważnie wykluczające się cele, podniesienie bezpieczeństwa użytkownika obrabiarki i jednocześnie wzrost produktywności szlifierki.

