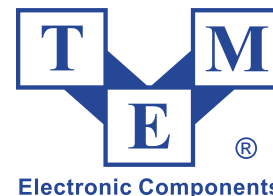


Wentylatory z nowoczesnymi silnikami

EC



tme.eu

Rys historyczny

Historia rozwoju silników elektrycznych liczy sobie już ponad 180 lat. Przez ten czas opracowanych zostało wiele rozwiązań technicznych, które pozwoliły na zmechanizowanie dużej ilości prac, wcześniej wykonywanych siłą ludzkich mięśni.

Rzeczony rozwój silników elektrycznych rozpoczął się od odkrycia zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Stało się ono podstawą do opracowania konstrukcji silnika prądu stałego i prądnicy. Rozwój maszyn elektrycznych doprowadził do wynalezienia w 1884 roku transformatora, a to spowodowało, że maszyny prądu zmiennego zaczęły wieść prym. W pierwszej kolejności wynaleziono silnik asynchroniczny prądu zmiennego (najpierw dwufazowy, później trójfazowy), a później silnik prądu zmiennego synchroniczny.

Silnik EC jako połączenie silnika AC i DC

Silniki elektryczne doskonale sprawdzają się do napędzania wentylatorów różnego rodzaju. Od zwykłych osiowych, poprzez promieniowe, aż do specjalnych rozwiązań dla najbardziej wymagających aplikacji. Rozwój wentylatorów bez rozwoju silników elektrycznych nie byłby więc możliwy. Przez długie lata w wielu obszarach naszego życia do napędzania wentylatorów używano silników AC. Są one łatwo dostępne, produkowane masowo i przede wszystkim można je zasilac wprost z sieci. Jednak w wielu aplikacjach (zwłaszcza w elektronice) nie ma sensu stosowanie silników AC. Jak wiadomo, cała elektronika oparta jest na prądzie stałym, a co za tym idzie, silniki wentylatorów chłodzących komponenty elektroniczne muszą być również zasilane takim samym napięciem DC. Także napędy wielu pojazdów szynowych i kołowych opierają się na silnikach prądu stałego.

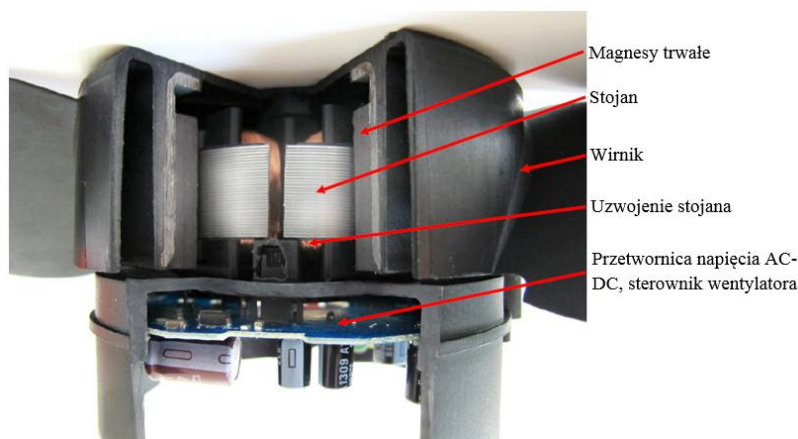
Jednak w pewnym momencie coraz większą rolę zaczęła grać ekonomia i ilość zużywanej energii przez dane urządzenie. Pojawił się system standaryzacji klas energetycznych urządzeń, który wymusił na producentach szukanie takich rozwiązań, które

spowodują obniżenie poboru mocy przez dany zespół elementów. Jak powszechnie wiadomo silniki AC potrzebują dużych ilości energii do zasilania, a silniki DC są bardzo oszczędne pod względem jej zużycia. Stąd pojawił się pomysł na połączenie silnika AC i silnika DC, tak aby nowa konstrukcja posiadała wszystkie zalety obu wcześniejszych rozwiązań.

Konstrukcja i sterowanie silnikami EC

Wysiłki konstruktorów doprowadziły do skonstruowania bezszczotkowego silnika prądu stałego (z ang. BLDC – Brushless DC electric motor), lub nazywanego inaczej silnikiem komutowanym elektronicznie (z ang. Electronically commutated motors). Urządzenie to składa się z wirnika z magnesami trwałymi oraz stojana z uzwojeniami. Moment obrotowy, na wirniku uzyskiwany jest w wyniku oddziaływania pól magnetycznych wytwarzanych przez te elementy. Uzwojenia stojana mogą być połączone w układzie trójkąta lub gwiazdy. W poszczególnych chwilach czasu prąd może płynąć tylko przez dwie fazy, które są tworzone przez naprzeciwległe uzwojenia. Gdy mamy do czynienia z trzema fazami, ilość kombinacji wzrasta do sześciu. Konstrukcja silników BLDC oparta jest o komutację elektroniczną, z silników tych wyeliminowane zostały więc takie elementy jak komutator i szczotki. Kolejność załączania poszczególnych uzwojeń zależy od aktualnego położenia wirnika silnika. Należy je więc bezustannie kontrolować. Realizuje się to poprzez zabudowanie w nieobciążonym końcu silnika czujników Halla (najczęściej trzech). Wadą tego rozwiązania jest to, iż czujniki Halla muszą być bardzo precyzyjnie wbudowane w silnik. Ich niedokładne zamontowanie względem położenia magnesów wirnika, wpływa na dokładność wyznaczenia jego położenia. Alternatywnym rozwiązaniem dla kontrolowania położenia wirnika za pomocą czujników Halla jest tzw. bezczujnikowe sterowanie silnikami BLDC. Polega ono na pomiarze siły przeciw elektromotorycznej, która indukuje się w uzwojeniach silnika. Posiada ona zwrot skierowany przeciwnie do napięcia zasilającego i jest proporcjonalna do prędkości silnika. Aby móc sterować silnikami BLDC należy stosować wysoce wyspecjalizowane układy scalone lub mikrokontrolery, które są coraz chętniej stosowane ze względu na możliwość ich dalszej rozbudowy o kolejne funkcje. Sterowanie BLDC jest możliwe tylko przy wykorzystaniu wydajnej jednostki sterującej i oparcie kontroli położenia wirnika na systemie przerwań. Płynne i odpowiednie sterowanie wymaga precyzyjnego wzbudzenia uzwojeń stojana w dokładnie przewidzianych chwilach. W systemie opartym o czujniki HALLA, trzy elementy generują przerwania mikrokontrolera, a ten steruje włączaniem i wyłączaniem obwodów

PWM. Moment obrotowy silnika BLDC powstaje w wyniku włączania i wyłączania w odpowiedniej kolejności przepływu prądu w uzwojeniach stojana.



Budowa silnika EC produkcji firmy Sunon.

Porównanie silników EC z innymi typami maszyn

Silniki BLDC posiadają wiele zalet w porównaniu do silników szczotkowych i indukcyjnych:

- brak szczotek powoduje zwiększenie niezawodności i żywotności silnika oraz zmniejszenie częstotliwości napraw serwisowych;
- silniki BLDC mogą pracować z różną prędkością obrotową przy obciążeniu znamionowym, dzięki płaskiej charakterystyce momentu obrotowego w funkcji prędkości silnika;
- wysoka efektywność i sprawność silników;
- proste podłączenie do sieci;
- mniejszy rozmiar silnika przy tej samej mocy;
- niższe zużycie energii.

W poniższej tabeli porównane zostały wady i zalety silników AC, DC i EC.

	AC	DC	EC
Zużycie energii	Wysokie	Niskie	Niskie
Multi-speed control	Brak	Tak	Tak
Głośność	Głośny	Cichy	Cichy

Żywotność	Dobra	Doskonała	Doskonała
Zasilanie AC	Tak	Nie	Tak
Rozmiary silnika	Duże	Małe	Małe

Porównanie wad i zalet silników AC, DC i EC

Obszary zastosowań silników EC

Bezszcotkowe silniki prądu stałego są coraz chętniej stosowane przez producentów w różnego rodzaju gałęziach przemysłu takich jak:

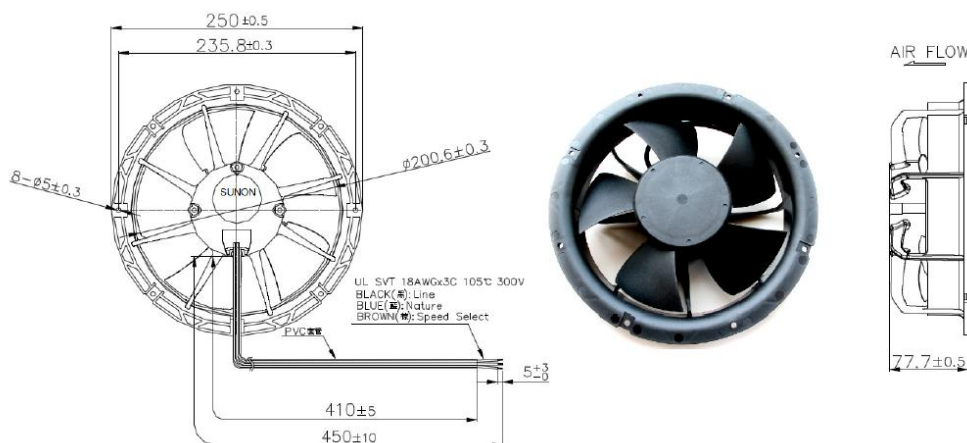
- sprzęt gospodarstwa domowego (lodówki, pralki),
- chłodnictwo (lady chłodnicze, lodówki przemysłowe),
- transport,
- elektronika użytkowa,
- automatyka przemysłowa.

Wentylatory z silnikami EC firmy Sunon w ofercie TME

Firma Transfer Multisort Elektronik, jako lider rynku dystrybucji komponentów elektronicznych, stara się wprowadzać do swojej oferty najnowsze rozwiązania technologiczne. Jednym z nich są wentylatory z silnikami EC. Firma TME jest wyłącznym i autoryzowanym dystrybutorem firmy SUNON na Polskę, Rumunię i Węgry. W ostatnim czasie inżynierowie SUNON'a skonstruowali trzy modele wentylatorów z silnikami BLDC, które wkrótce zostaną wprowadzone do regularnej sprzedaży.

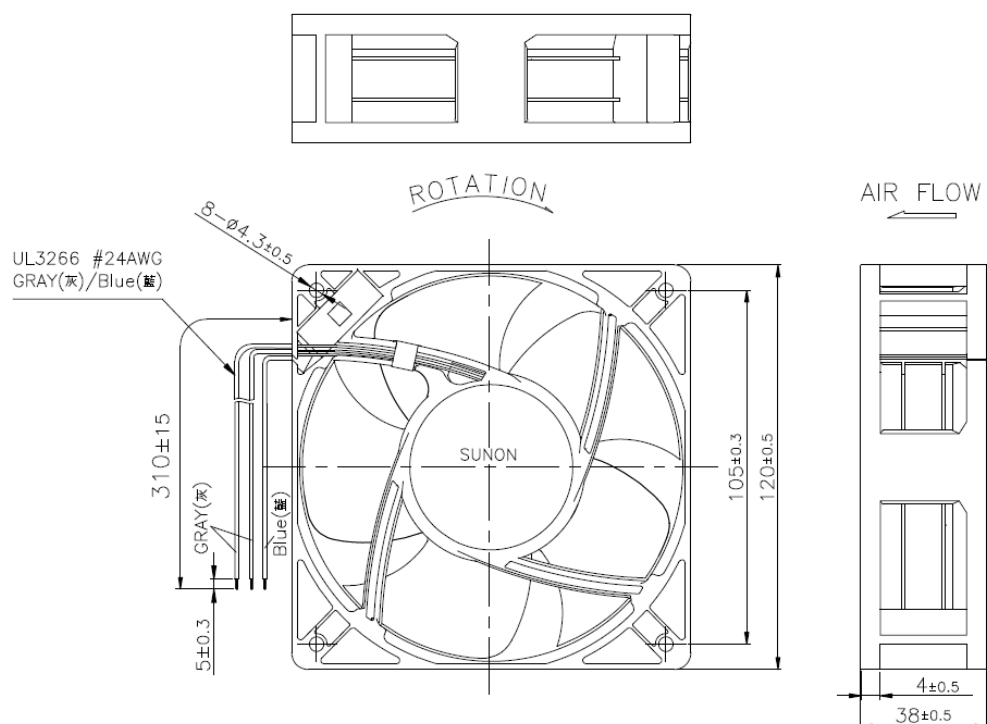
- CF2207LBL-000U-HB9

Jest to model dedykowany do zastosowań przemysłowych, np. w dużych i wydajnych ladach chłodniczych jego średnica wynosi 250 mm. Posiada on także podwyższoną klasę szczelności IP55. Wentylator ten może pracować z dwoma prędkościami obrotowymi niższą 950 obr/ min przy wydajności 314 m³/h i wyższą 1400 obr / min przy wydajności 471 m³/h. Tryb ten pozwala obniżyć zużycie energii oraz wydłużyć żywotność wentylatora.



- CF4113LBL-000U-AB9 i CF4113HBL-000U-AB9

Firma SUNON opracowała także dwa modele o wymiarach 120x120x38 mm. Są to wentylatory przeznaczone do stosowania w mniejszych aplikacjach, np. lodówkach domowych. Model z końcówką LBL pracuje z prędkością obrotową 2000 obr. / min przy wydajności 106 m³/h. Natomiast model z końcówką HBL pracuje z prędkością obrotową 3500 obr. / min przy wydajności 185 m³/h.



Rysunek techniczny wentylatora CF4113LBL-000U-AB9

Podsumowanie

Wentylatory wykonane w technologii EC są coraz chętniej stosowane, zarówno w przemyśle, jak i w aplikacjach domowych. Posiadają wiele zalet między innymi pozwalają obniżyć zużycie energii nawet do 50% przy jednoczesnym wzroście sprawności. Silniki BLDC łączą w sobie wiele cech silników AC i DC, przy jednoczesnej minimalizacji wad. Z pewnością największą jest wzrost ceny spowodowany koniecznością stosowania rozbudowanego układu sterowania, komutacji elektronicznej oraz przetwornicy AC/DC. Jednak restrykcje związane ze zużyciem energii elektrycznej przez poszczególne urządzenia w najbliższej przyszłości sprawią, iż silniki EC będą stosowane w większości nowoczesnych urządzeń. Finalnym efektem tego procesu będą niższe koszty użytkowania sprzętów przez odbiorców końcowych.

Jeśli szukają Państwo informacji na temat produktów opisanych w artykule, prosimy o kontakt mailowy pod adresem sunon@tme.pl.

inż. Dominik Grzesiak, TME