

# Silnik tramwajowy z przewietrzaniem własnym typu LTa-240

**Produkowany obecnie silnik tramwajowy LTd-220 pod względem rozwiązania elektrycznego i podstawowego rozwiązania konstrukcyjnego nie różni się istotnie od produkowanego przez wiele lat silnika LTa-220. Zmiany, jakie stopniowo wprowadzano, dotyczyły usuwania zauważonych mankamentów silnika i poprawy niezawodności poszczególnych jego elementów.**

Bezpośrednim powodem przystąpienia do prac nad skonstruowaniem silnika tramwajowego z przewietrzaniem własnym były kłopoty z uzyskaniem wystarczającej niezawodności przetwornicy wirującej będącej jednocześnie źródłem powietrza chłodzącego oraz duży hałas emitowany przez przetwornicę, szczególnie dokuczliwy podczas postoju tramwaju na przystanku.

Zagadnienie to nabrało szczególnego znaczenia z chwilą powstania realnej możliwości wyprodukowania przetwornicy statycznej o możliwych do przyjęcia wymiarach oraz cenie. Pozwoliłoby to na wyeliminowanie kłopotliwej w eksploatacji maszyny wirującej.

Istnieją dwie możliwości rozwiązania problemu przewietrzania silników po wyeliminowaniu przetwornicy wirującej. Jedną z nich jest wykonanie silnika z przewietrzaniem własnym, a drugą zastosowanie specjalnego wentylatora napędzanego silnikiem zasilanym z obwodu pomocniczego. Decyzja o wyborze rozwiązania zależy od łącznego bilansu wad i zalet obu tych rozwiązań.

Opracowanie projektu silnika LTa-240 stanowi fragment realizacji jednej z tych możliwości.

## Założenia do projektu

Ze względu na to, że silnik przeznaczony jest do zastosowania w istniejącym tramwaju o ustalonych parametrach, jego dane znamionowe nie różnią się w istotny sposób od podstawowych danych obecnie stosowanego silnika LTd-220. Założono również dążenie do zachowania, w miarę możliwości, charakterystyk mechanicznych silnika LTd-220. Podstawową różnicą jest zmiana przewietrzania obcego na własne.

Z tego samego względu założono, że wymiary silnika muszą umożliwić jego zabudowę w istniejących wózkach bez wprowadzania w nich większych zmian.

Zmieszczenie silnika z przewietrzaniem własnym w przestrzeni zajmowanej przez silnik z przewietrzaniem obcym jest niemożliwe szczególnie w przypadku tramwaju 105N. Odgrywają tu rolę takie czynniki jak:

- duży udział oporów zewnętrznych obwodu wentylacji,
- konieczność zabezpieczenia przed dostawaniem się wody i zanieczyszczeń przez wylot powietrza,
- zapewnienie chłodzenia hamulca bębnowego,
- uwzględnienie pogorszenia chłodzenia przy przewietrzaniu własnym w sytuacji ruchu w centrum miasta i możliwości wielokrotnych rozruchów przy małej prędkości,
- ograniczenie hałasu wentylacyjnego.

Silnik LTa-240 jest przystosowany do zasilania impulsowego i hamowania z odzyskiem energii.

Jest oczywiste, że w projekcie uwzględniono wprowadzenie najnowszych rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych.

## Realizacja projektu

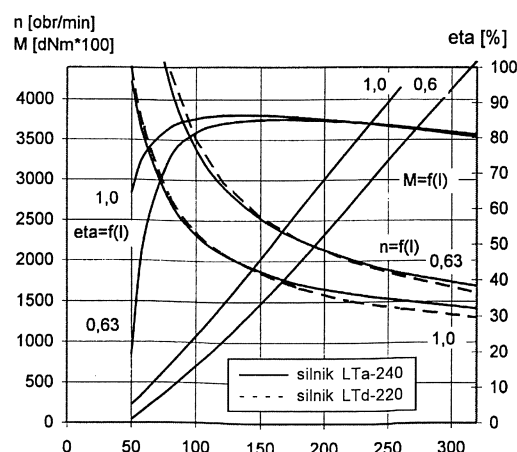
W wyniku długotrwałych prac po rozpatrzeniu zagadnień elektromagnetycznych, cieplnych, mechanicznych, wentylacyjnych oraz po przeliczeniu przejazdów teoretycznych opracowano projekt silnika spełniający przyjęte założenia. Dostosowanie wymiarów silnika do ograniczeń wynikających z wymiarów wózka stwarzało największe problemy przy projektowaniu.

## Podstawowe dane silnika

Moc .....	40 kW
Napięcie .....	600/2 V
Prąd .....	150 A
Prędkość obrotowa .....	1890 obr/min
Współczynnik sprawności .....	0,872
Minimalny stopień wzbudzenia .....	0,63
Klasa izolacji .....	H
Ilość powietrza chłodzącego .....	9+10 m <sup>3</sup> /min

## Parametry maksymalne

Napięcie .....	720/2 V
Natężenie prądu .....	314 A
Prędkość obrotowa .....	4200 obr/min



Rys. 1. Charakterystyki zewnętrzne silnika LTa-240.

Powyższe dane są niemal identyczne z danymi silnika LTd-220.

Zrealizowanie powyższych danych wymagało:

- zwiększenia średnicy zewnętrznej silnika o 20 mm,
- skrócenia części czynnej silnika,
- opracowania nowej wersji urządzenia uziemiającego o znacznie zmniejszonych gabarytach,
- zmiany wózka jarzma, na którym zawieszony jest silnik.

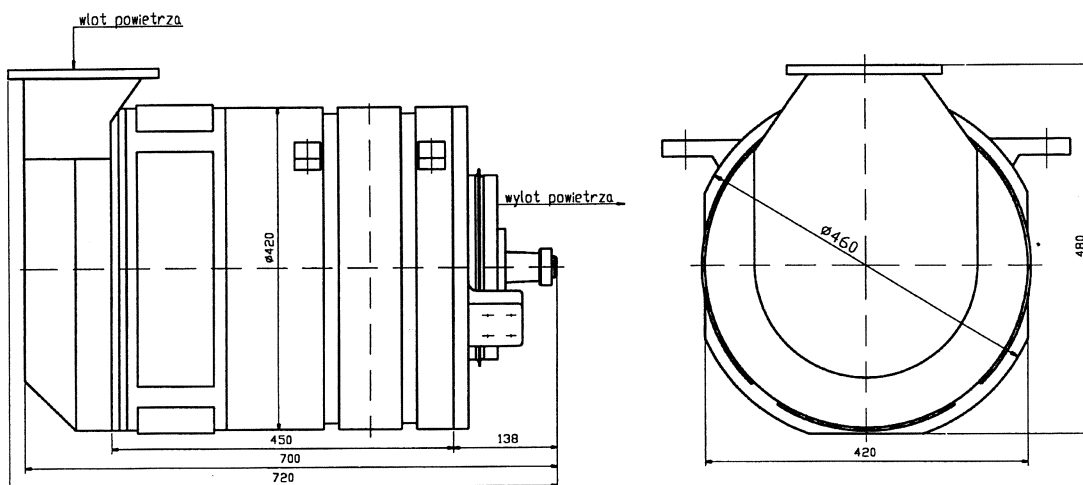
Ostateczne ustalenie szczegółów zewnętrznych silnika, a w szczególności mocowania, będzie możliwe po uzgodnieniach dla konkretnego zastosowania.

Z myślą o drugim rozwiązaniu przewietrzania, tj. przewietrzaniu obcym z odrębnych wentylatorów, zaprojektowano wstępnie silnik mieszczący się w wymiarach silnika LTa-240 ale o podwyższonej mocy. Silnik ten może mieć

zastosowanie w rozwiązaniach, w których tramwaje posiadają wózki o osiach nienapędzanych. Zwiększenie mocy i momentu maksymalnego silników umożliwia uzyskanie wymaganych przyspieszeń i parametrów ruchowych tramwaju.

W wyniku obliczeń uzyskano moc 55 kW z możliwością jej podniesienia do 60 kW po wykonaniu pełnego projektu i prototypów.

□ R-08/96



Rys. 2. Szkic zewnętrzny silnika LTa-240.

## Dolmel Drives Ltd

ZAKŁAD MASZYN TRAKCYJNYCH

Zakład Maszyn Trakcyjnych jest producentem silników napędowych oraz maszyn pomocniczych do pojazdów szynowych trakcji spalinowej i elektrycznej.

Jest głównym dostawcą tych wyrobów na polski rynek. W dziedzinie projektowania i produkcji maszyn trakcyjnych zakład kontynuuje ponad 40-letnie tradycje DOLMELU. Posiadamy własne biuro konstrukcyjne i technologiczne.

### Nasza oferta obejmuje:

- Silniki napędowe prądu stałego do lokomotyw i zespołów trakcyjnych zasilanych z sieci 3000 V
- Silniki napędowe i prądnice główne do lokomotyw spalinowych
- Silniki napędowe prądu stałego do tramwajów
- Przetwornice wirujące 3000/110 V
- Silniki prądu stałego do napędów pomocniczych o napięciu 3000/110 V
- Prądnice pomocnicze prądu stałego o napięciu 110 V
- Prądnice do elektrycznego ogrzewania pociągów
- Boczniki indukcyjne

W sprawach handlowych prosimy kontaktować się z Działem Marketingu i Sprzedaży  
tel. (0 71) 56 56 26  
fax (0 71) 55 09 27  
Adres pocztowy:  
ul. Fabryczna 10  
53-609 Wrocław

# DOLMEL