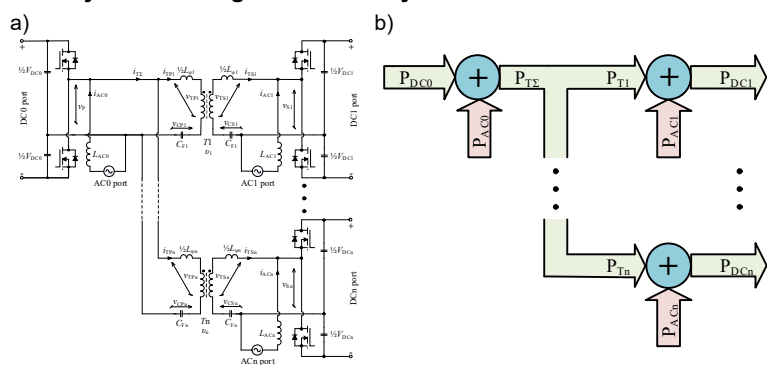


Router energoelektroniczny AC i DC oparty na modułach DAB łączących funkcje falownika/prostownika

Streszczenie: W referacie omówiono koncepcję izolowanego wieloportowego routera AC i DC zestawianego ze zwykłych falowników z wykorzystaniem składowej nośnej PWM do realizacji funkcji DAB. Proponowane rozwiązanie zapewniają separacją galwaniczną portów AC i DC dla różnych terminali. W przypadku konieczności zwiększenia liczby portów nie ma potrzeby modyfikacji sterowania i dotychczasowej topologii układu – wystarczy dołączenie dodatkowego transformatora w.cz. i przekształtnika. Co więcej, dodatkowe przekształtniki pozwalają zmniejszyć liczbę tranzystorów w porównaniu z innymi funkcjonalnie podobnymi układami.

Słowa kluczowe: przekształtnik AC-DC, praca dwukierunkowa, izolacja w. cz., przetwarzanie jednostopniowe.

Badany router energoelektroniczny



Rys. 1. Uproszczony jednofazowy schemat (a) i bilans mocy (b) wieloportowego routera AC i DC

Badany energoelektroniczny router (rys.1a) wykorzystuje częstotliwość PWM do przesyłu mocy pomiędzy izolowanymi układami [1]. Falowniki mogą pracować tak w połączeniu z siecią AC jak i niezależnie, zachowując bilans mocy (rys.1b). Wskazane jest, żeby sieci AC (źródła/odbiorcy) miały tę samą częstotliwość i fazę. Nie jest to konieczne w układach 3-fazowych [2].

Na rys.2 przedstawiono zasadę działania układu 1-fazowego. Jak można zauważyć do transformatora z i są przykładane impulsy PWM napięcia wyjściowego falowników bez składowej sinusoidalnej. Przesuwając te impulsy o kąt φ (tj. przesuwając PWM) możliwa

jest regulacja mocy zgodnie z zależnością:

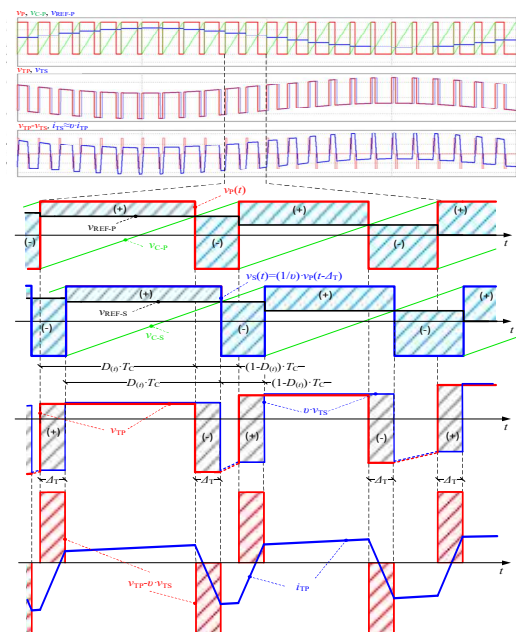
$$p_{P(AV)}(t) = U_{DC}^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot L \cdot f_C} \cdot \frac{\varphi}{2\pi} \cdot \left[\underbrace{\frac{1}{2} - \left(\frac{m}{2}\right)^2 - \frac{|\varphi|}{2\pi}}_{DC} + \underbrace{\left(\frac{m}{2}\right)^2 \cos(2\omega_s t)}_{AC} \right]$$

Wnioski

Końcowy referat będzie zawierał pogłębioną analizę badanego rozwiązania, wybrane wyniki eksperymentów prowadzonych w ramach projektu NCBiR POIR.01.01.01-00-1399/20-00, "Autoadaptacyjne układy szybkiego i ultraszybkiego ładowania pojazdów elektrycznych w technologii Cubic System" oraz propozycje aplikacyjne.

Literatura

1. F. Krismer, E. Hatipoglu, J. W. Kolar, "Novel Isolated Bidirectional Integrated Dual Three-Phase Active Bridge (D3AB) PFC Rectifier," 2018 International Power Electronics Conference (IPEC-Niigata 2018 -ECCE Asia), Niigata, Japan, 2018, pp. 3805-3812,
2. M. J. Heller, F. Krismer, J. W. Kolar, "Quad-Port AC-DC-DC-AC Operation of Isolated Dual Three-Phase Active Bridge Converter," 2021 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), Phoenix, AZ, USA, 2021, pp. 1643-1650



Rys.2. Zasada działania 1-fazowego routera w układzie 2 półmostków

Autorzy: prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki, Uniwersytet Morski w Gdyni, 81-225 Gdynia, ul.Morska 81-87, e-mail: r.strzelecki@we.umg.edu.pl; dr inż. Natalia Strzelecka, Uniwersytet Morski w Gdyni, 81-225 Gdynia, ul.Morska 81-87, e-mail: n.strzelecka@we.umg.edu.pl