

## Wstępne określenie zakresu pracy dyplomowej inżynierskiej

### **Temat:**

Projekt i wykonanie przekształtnika DC-AC do celów dydaktycznych

**Opiekun:** dr inż. Sławomir Bek

**Współopiekun:** mgr inż. Łukasz Starzak

### **Cel i zakres pracy:**

Celem pracy jest zaprojektowanie i skonstruowanie impulsowego przekształtnika DC-AC – falownika niezależnego 1-fazowego, który będzie wykorzystywany jako laboratoryjny układ demonstracyjny. Przyszłościowo aplikacją praktyczną układu mogłoby być podtrzymanie zasilania (UPS).

Pożądane parametry układu:  $U_{we} = 24 \div 400$  V;  $P_{wy} = 0 \div 100$  W;  $f_{wy} = 50$  Hz; obciążenie o charakterze rezystancyjnym.

Układ powinien zapewniać możliwość przełączenia konfiguracji układu (po jego odłączeniu od zasilania) między pełnym mostkiem a półmostkiem. Jako klucze będą wykorzystane tranzystory IGBT. Do bezpośredniego sterowania bramkami należy wykorzystać typowe sterowniki scalone. Tranzystory powinny być dobrane z dużym zapasem parametrów oraz odpowiednio zabezpieczone przed negatywnym wpływem stanów przejściowych.

Zasadniczą część pracy stanowi układ sterowania falownika działający na zasadzie modulacji szerokości impulsów (PWM). Układ sterowania powinien umożliwiać realizację 2 metod sterowania: 1° według zadanej funkcji modulującej oraz 2° kształtowania nadążnego ze sprzężeniem zwrotnym. W przypadku 1 układ powinien umożliwiać przełączanie między modulacją jedno- i dwubiegunową oraz nastawę współczynników modulacji  $m_a$  i  $m_f$ . W przypadku 2 układ powinien umożliwiać nastawę szerokości obszaru tolerancji  $\Delta U$ .

Układ powinien posiadać wbudowany generator przebiegu trójkątnego, natomiast sygnał sinusoidalny modulujący/odniesienia może być podawany z zewnętrznego generatora funkcyjnego.

Ze względu na zastosowanie dydaktyczne, konieczne jest umożliwienie pomiaru charakterystycznych prądów i napięć w układzie (zarówno w obwodzie mocy, jak i w obwodzie sterowania).

Wyjście układu powinno być zaopatrzone w odłączalny filtr.

### **Możliwość poszerzenia zakresu:**

Umożliwienie obserwacji negatywnych skutków zbyt małego czasu martwego (wyłącznie dla niskiego napięcia wejściowego i małego obciążenia), co wiąże się z koniecznością nastawy czasu martwego przez użytkownika.

Realizacja wbudowanego źródła sygnału sinusoidalnego.

Możliwe inne modyfikacje zgodnie z inwencją dyplomanta.

### **Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza o układach przekształtnikowych oraz umiejętność projektowania płytek drukowanych – lub gotowość do szybkiego przyswojenia sobie tej wiedzy.

Znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym zrozumienie dokumentacji technicznej.

### **Literatura:**

Barlik R., Nowak M. *Poradnik inżyniera energoelektronika*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.

Tunia H., Winiarski B. *Energoelektronika*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1994.

Tunia H., Smirnow A., Nowak R., Barlik R. *Układy energoelektroniczne – obliczanie, modelowanie, projektowanie*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1982.

Mohan N., Undeland T., Robbins W. *Power electronics. Converters, applications and design*. John Wiley & Sons, 3<sup>rd</sup> Edition.

Napieralski A., Napieralska M. *Polowe półprzewodnikowe przyrządy dużej mocy*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1994.

Noty aplikacyjne i przykładowe projekty producentów przyrządów półprzewodnikowych mocy (np. International Rectifier, ON Semiconductor).

### **Informacje dodatkowe:**

Realizacja pracy powinna przebiegać w następującej kolejności: układ sterowania; obwód mocy (mostek); filtr wyjściowy.