

**예제 5-2** 그림 5-6의 Buck 컨버터 회로에서 입력전압이 100 V이고, 컨버터의 스위칭 주파수는 100 kHz이며 듀티비는 0.6으로 스위칭될 때 다음을 구하라. 이때 저항  $R$ 은 10  $\Omega$ , 필터 인덕터  $L$ 은 50  $\mu\text{H}$ , 커패시터  $C$ 는 100  $\mu\text{F}$ 이다.

- (a) 평균 출력전압  $V_o$ 와 평균 부하전류  $I_o$
- (b) 인덕터에 흐르는 전류의 평균값, 최대값과 최소값
- (c) 출력전압 변동값  $\Delta v_o$ .

**풀이** (a) 식 (5.3)에서 평균 출력전압  $V_o$ 는

$$V_o = DV_i = 0.6 \times 100 = 60 \text{ V}$$

또한 부하가 저항이므로 평균 부하전류  $I_o$ 는 다음과 같이 구해진다.

$$I_o = \frac{V_o}{R} = \frac{60}{10} = 6 \text{ A}$$

(b) 식 (5.5)에서 인덕터 전류의 평균값  $I_L$ 은

$$I_L = I_o = 6 \text{ A}$$

인덕터 전류의 최대값  $I_{\max}$ 와 최소값  $I_{\min}$ 은 식 (5.10), (5.11)에서

$$I_{\max} = I_L + V_i \cdot \frac{1-D}{2L} \cdot DT = 6 + 100 \times \frac{1-0.6}{2 \times 50 \times 10^{-6}} \times 0.6 \times 10^{-5} = 6 + 2.4 = 8.4 \text{ A}$$

$$I_{\min} = I_L - V_i \cdot \frac{1-D}{2L} \cdot DT = 6 - 100 \times \frac{1-0.6}{2 \times 50 \times 10^{-6}} \times 0.6 \times 10^{-5} = 6 - 2.4 = 3.6 \text{ A}$$

(c) 식 (5.17)에서  $\Delta v_o$ 는

$$\Delta v_o = \frac{1}{C} (\Delta i_L) \cdot \frac{T}{8} = \frac{1}{100 \times 10^{-6}} \times (8.4 - 3.6) \times \frac{10^{-5}}{8} = \frac{4.8}{80} = 0.06 \text{ V}$$

**예제 5-3** 예제 5-2의 Buck 컨버터 회로에서 모든 조건을 예제 5-2와 같이 했을 때 인덕터 전류  $i_L$ , MOSFET S의 전압  $v_s$ 와 전류  $i_s$ , 다이오드 D의 전압  $v_D$ 와 전류  $i_D$ 의 파형을 그려라.

**풀이** 1)  $0 \leq t < 0.6T$  : 전력용 MOSFET S는 온, 다이오드 D는 오프되므로, MOSFET S와 다이오드 D에 걸리는 전압과 전류는 각각

$$v_s = 0 \text{ V}, \quad i_s = i_L \text{ A}$$

$$v_D = V_i = 100 \text{ V}, \quad i_D = 0 \text{ A}$$

예제 5-2의 (b)에서 인덕터 전류의 최대값  $I_{\max}$ 는

$$I_{\max} = 8.4 \text{ A}$$

이고, 최소값  $I_{\min}$ 은

$$I_{\min} = 3.6 \text{ A}$$