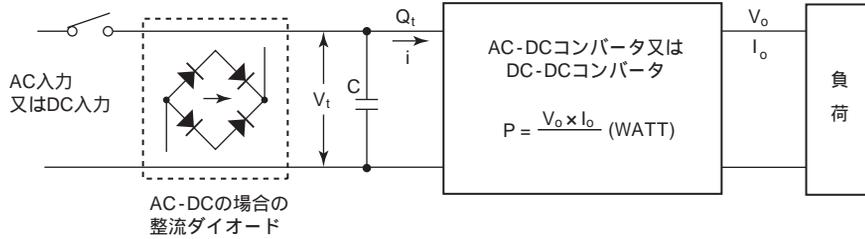


技術資料 (1) 保持時間の計算方法

A.目的

通常のAC-DCコンバータやDC-DCコンバータの出力電圧を一定時間保持したい場合、入力側にどの程度大きなコンデンサ容量が必要か計算によって算出できます。

B.ブロック図



- P: 入力側より見た電力 一定
- η: コンバータの効率
- V_t: 入力側電圧(V)
- i: 入力側電流(A)
- Q_t: コンデンサ電荷量
- E₀: 入力電圧初期値
- C: 入力側コンデンサ

C.理論的計算 (スイッチOFF時からの保持時間の計算)

$$Q_t = CV_t \quad V_t = \frac{Q_t}{C}, \quad P = V_t i \quad V_t = \frac{P}{i} \quad P = \text{一定}$$

$$\frac{Q_t}{C} + \frac{P}{i} = 0 \quad \frac{Q_t}{C} + \frac{P}{\frac{dQ_t}{dt}} = 0 \quad \left(i = \frac{dQ_t}{dt} \right) \dots\dots\dots$$

$$\text{より } \frac{Q_t}{C} + \frac{Pd_t}{dQ} = 0 \quad Q_t dQ = -PCdt \quad \dots\dots\dots$$

$$\text{より } Q_t dQ = -PCdt \quad \frac{Q_t^2}{2} = -PCt + A \quad (A: \text{積分定数}) \quad \dots\dots$$

より t = 0 のとき 初期値 Q₀ = CE₀

$$\frac{Q_0^2}{2} = A = \frac{(CE_0)^2}{2} \quad \dots\dots\dots$$

を に代入 t秒後の電荷量 Q_t及び V_t、 Q_t = CV_t より

$$\frac{Q_t^2}{2} = -PCt + \frac{(CE_0)^2}{2}$$

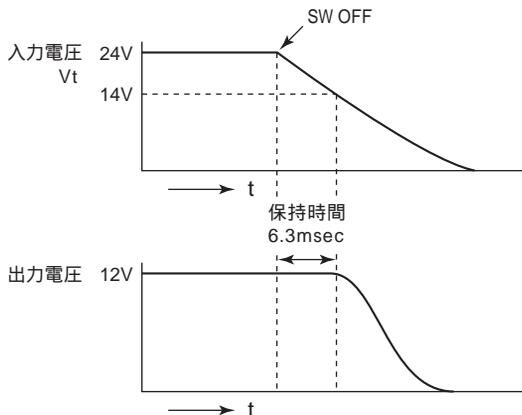
$$\frac{(CV_t)^2}{2} = -PCt + \frac{(CE_0)^2}{2}$$

$$PCt = \frac{C^2 (E_0^2 - V_t^2)}{2}$$

$$t = \frac{C (E_0^2 - V_t^2)}{2P} \quad \dots\dots\dots$$

D.計算例

入力電圧DC24Vから出力12V4AのDC-DCコンバータの場合、出力の保持時間はいくらか。但し出力電圧が安定する最低の入力電圧は14Vとし、入力コンデンサC=2000μF、効率 η=80%とする。



$$P = \frac{12 \times 4}{0.8} = 60 \text{ (WATT)}$$

に代入して

$$t = \frac{2000 \times 10^{-6} (24^2 - 14^2)}{2 \times 60} = 6.3 \text{ (msec)}$$

6.3msecの間出力電圧を保持する。