

■ 概要

输出电压保持时间是指当电源回路的输入部被停止供电后,输出电压的保持时间。微处理器或RAM等的Backup电路也是电压保持电路。

依据电压保持时间来选用诸如大容量的电容或锂电池。至于电容,其容量与电压保持时间有很大的关系。此次介绍输出电压保持时间与电容容量的关系。

■ 原理

若要保持输出电压,输出电容就须蓄能。然而当有负载连接输出时,输出电容储存的能量总会以负载电流的形式被释放。这个放电特性是由 $C \times R$ 的时间常数决定的,电压保持时间也同样受此影响。在升压电路中,当输出时间短且不考虑输出电压下降的情况时,可以用增大输出电容的容量这种简单的方法解决。

为了避免出现输出电压降低的情况,可加大输入电容的容量。如果当外部的电源供电停止时,输入电容可给相邻的元器件供电,使可以正常工作,电路输出电压也不会下降。电容单位时间内的蓄电量,可由下式表示。

$$W_C = \frac{1}{2} \times C \times V^2 \times \frac{1}{t} \text{ [W]}$$

公式表明,储能主要依存于电容的外加电压和电容的容量值。

■ Calculation Example

$V_{IN}=5.0V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=0.15A, \eta=0.8$
Output Voltage holding time (t):0.07s

首先,求出输出功率(W_{OUT})。

$$\begin{aligned} W_{OUT} &= V_{OUT} \times I_{OUT} \\ &= 3.3 \times 0.15 \\ &= 0.495 \text{ [W]} \end{aligned}$$

其次,为了保持0.495W的输出功率,可求出相应的输入功率。

$$\begin{aligned} W_{IN} &= 0.495 \text{ [W]} \\ W_{IN} &= W_{OUT} \div \eta \\ &= 0.495 \div 0.8 \\ &= 0.61875 \\ &\approx 0.62 \text{ [W]} \end{aligned}$$

通过下式求出能够满足输入功率要求的输入电容的容值。

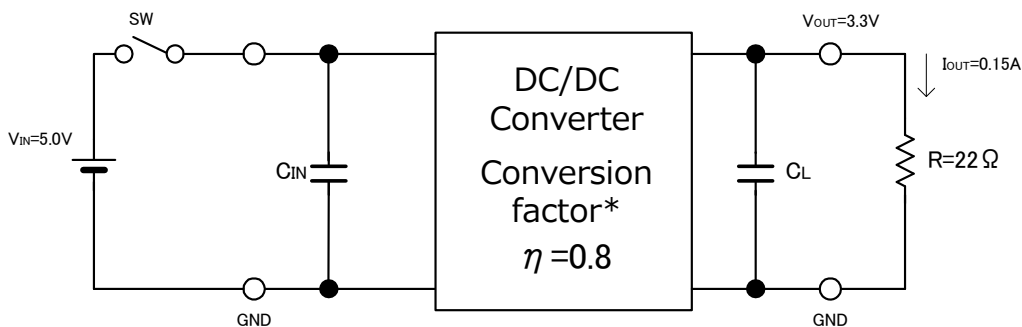
$$\begin{aligned} W_{IN} &= \frac{1}{2} \times C_{IN} \times (V_{IN} - V_{OUT})^2 \times \frac{1}{t} \\ C_{IN} &= \frac{2 \times W_{IN} \times t}{(V_{IN} - V_{OUT})^2} \end{aligned}$$

将“ $V_{IN}=5.0$ [V], $W_{IN}=0.62$ [W], $t=0.07s$ ”代入上式。

$$\begin{aligned} C_{IN} &= \frac{2 \times 0.62 \times 0.07}{(5.0 - 3.3)^2} \\ &= 0.030034 \text{ [F]} \\ &= 30 \text{ [mF]} \end{aligned}$$

因此,当 $C_{IN}=30$ [mF]或更高时,在外部电源供电停止后,输出电压可保持0.07秒以上。

■ 电路图



* 变换率是指额定负载时的效率,用百分比表示。