

考试科目：电力电子技术

一、问答题（每题 10 分）

1. 电力电子器件为何主要工作在开关状态？
2. 在采用 PWM 控制的电力电子装置中，提高开关频率有何意义？会带来什么问题？
3. 有源逆变工作的条件是什么？半控桥能工作在有源逆变状态吗？为什么？

二、简述题（任选 4 题，每题 10 分）

1. 简述 GTR 产生二次击穿的机理、危害及防止措施。
2. 简述直流输电的基本概念和优缺点。
3. 简述 PWM 控制中线性调制与过调制的概念。

4. 简述 SVG（静止无功发生器）的基本结构和工作原理。
5. 简述 APF（有源电力滤波器）的基本结构和工作原理。
6. 简述 VVVF（变压变频）调速装置的基本工作原理。

三、计算题（任选 2 题，每题 15 分）

1. 直流电源 E 通过一晶闸管向 R 与 L 串联负载供电，若采用一次脉冲触发，其门极触发脉冲电流的宽度至少为多少才能保证晶闸管可靠导通？

已知： $E = 50\text{V}$ ， $R = 0.5\ \Omega$ ， $L = 0.5\text{H}$ ，晶闸管的掣住电流为 15mA 。

2. 在一个典型的直一直降压换流器中（如图 1 所示），假定其中所有的元件都是理想的。已知：

$$V_d = 10\text{V} \sim 40\text{V}$$

$$V_o = 5\text{V}$$

$$P_o \geq 5\text{W}$$

$$f_s = 50\text{kHz}$$

通过控制开关的占空比 D 使得输出电压 $v_o \approx V_o$ 。计算保证换流器工作于连续方式时所需的最小电感值 L 。

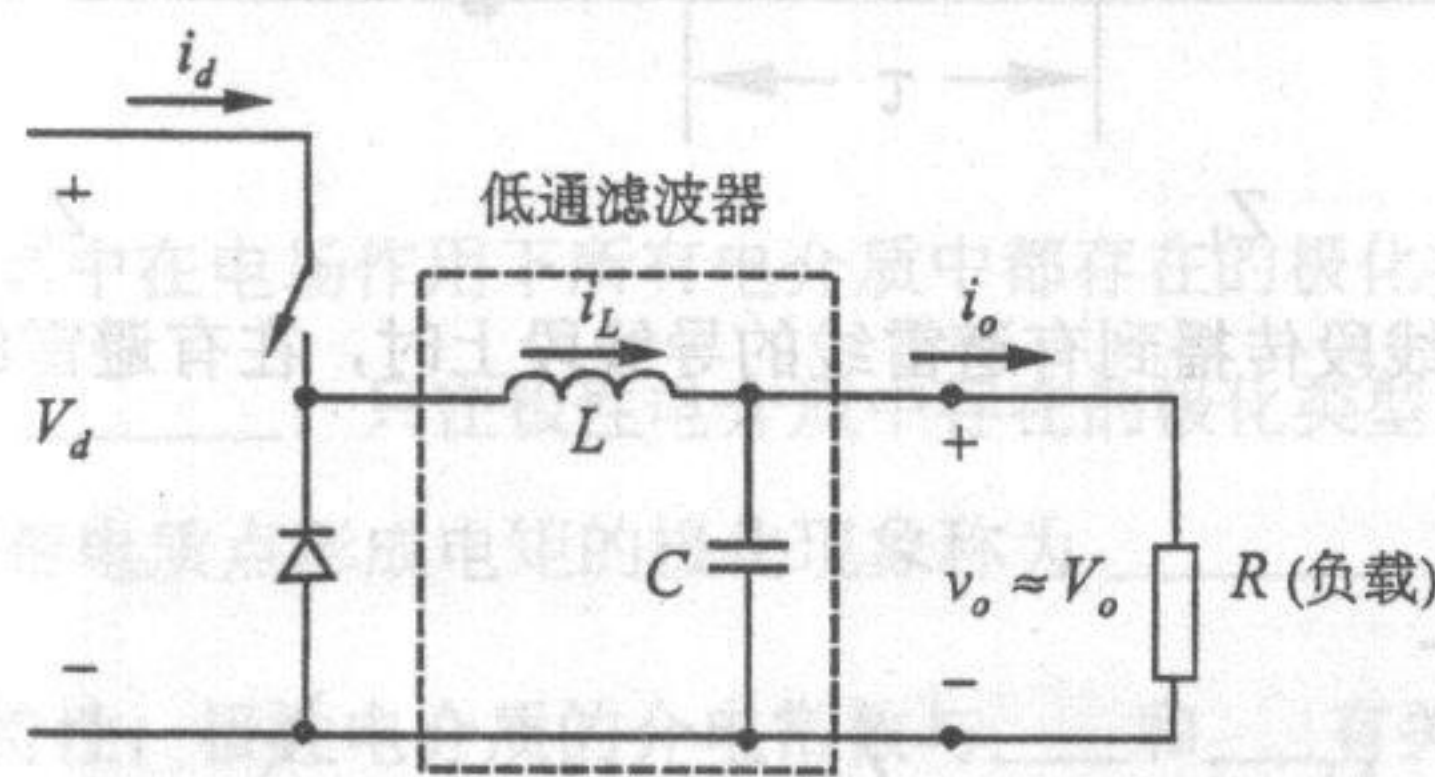


图 1

3. 一方波电压源型逆变器（VSI）为一感应电机供电，当线电压为 400V 、频率为 50Hz 时电机工作在额定状态：输出额定力矩 50Nm ，额定转速 1450rpm 。当电机工作在额定力矩时，电机与逆变器的效率分别约为 90% 、 95% 。

将逆变器与感应电机的组合等效为一等效电阻 R_{eq} （如图 2 所示），如果在电机调速过程中，保持电机工作在额定力矩并保持电机的气隙磁通为常数，计算当感应电机的供电频率分别为 50Hz 、 25Hz 、 12.5Hz 时等效电阻 R_{eq} 的值（装置采用 VVVF 调速方式）。

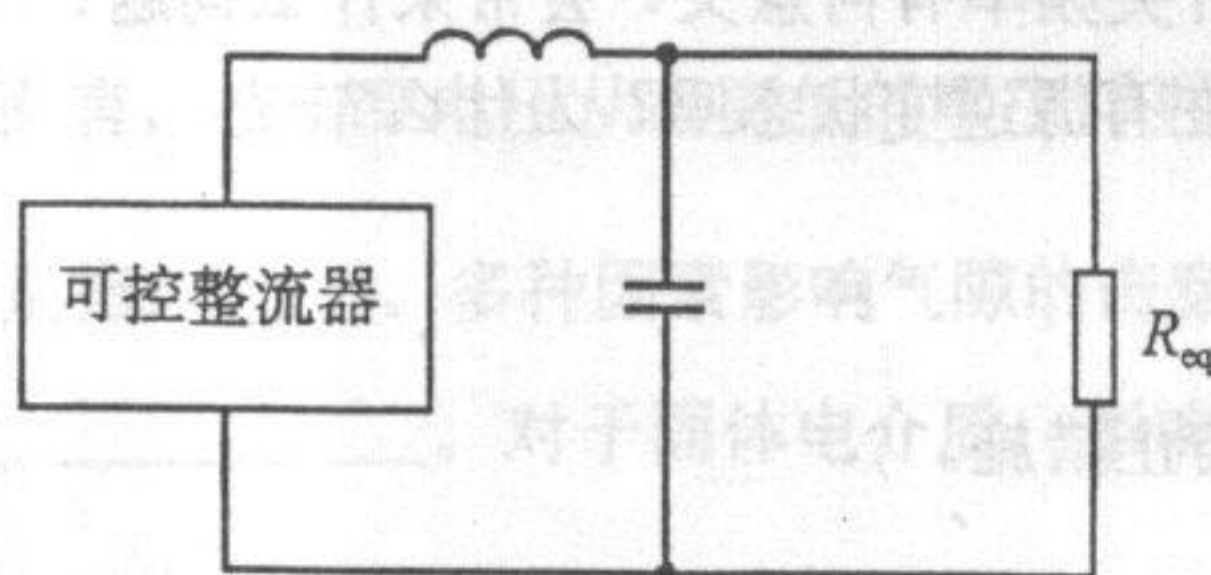


图 2