

2.1 试分析有制动电流通路的不可逆 PWM 变换器进行制动时，两个 VT 是如何工作的？

解：减小控制电压，使 U_{g1} 得正脉冲变窄，负脉冲变宽，从而使平均电枢电压 U_d 降低，使得 $E > U_d$ ，电机流过反向电流，电机进入制动状态。 $0 \leq t < t_{on}$ 时，通过二极管 VD1 续流，在 $t_{on} \leq t < T$ 期间 U_{g2} 为正，VT2 导通，流过反向制动电流。因此在制动状态时，VT2 和 VD1 轮流导通，VT1 始终关断。

2.2 系统的调速范围是 $1000 \sim 100 \text{ r/min}$ ，要求静差率 $s=2\%$ ，那么系统允许的静差转速降是多少？

$$\text{解： } \Delta n = \frac{n_n}{D(1-s)} = \frac{1000 \times 0.02}{10 \times 0.98} \text{ rpm} = 2.04 \text{ rpm}$$

系统允许的静态速降为 2.04 rpm 。

2.3 某一调速系统，在额定负载下，最高转速特性为 $n_{0\max} = 1500 \text{ r/min}$ ，最低转速特性为 $n_{0\min} = 150 \text{ r/min}$ ，带额定负载时的速度降落 $\Delta n_N = 15 \text{ r/min}$ ，且在不同转速下额定速降 不变，试问系统能够达到的调速范围有多大？系统允许的静差率是多少？

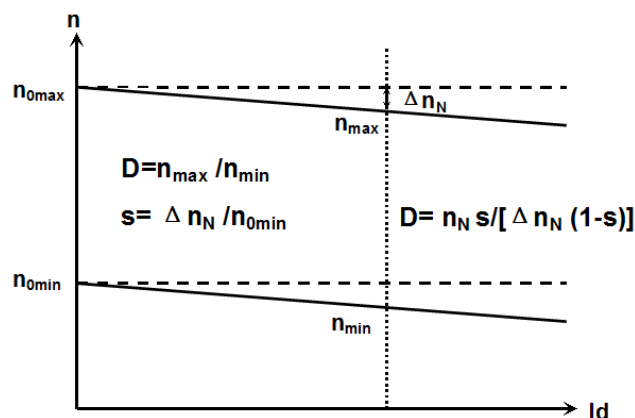
解：1) 调速范围 $D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}}$ (均指额定负载情况下)

$$n_{\max} = n_{0\max} - \Delta n_N = 1500 - 15 = 1485 \text{ rpm}$$

$$n_{\min} = n_{0\min} - \Delta n_N = 150 - 15 = 135 \text{ rpm}$$

$$D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} = \frac{1485}{135} = 11$$

$$2) \quad \text{静差率 } s = \frac{\Delta n_N}{n_{\min}} = \frac{15}{135} = 10\%$$



2.4 直流电动机为 $P_N=74\text{kW}$, $U_N=220\text{V}$, $I_N=378\text{A}$, $n_N=1430\text{r/min}$,

$R_a=0.023\Omega$ 。相控整流器内阻 $R_{rec}=0.022\Omega$ 。采用降压调速。当生产机械要求 $s=20\%$ 时, 求系统的调速范围。如果 $s=30\%$ 时, 则系统的调速范围又为多少? ?

$$\text{解: } C_e = \frac{U_N - I_N R_a}{n_N} = \frac{220 - 378 \times 0.023}{1430} = 0.1478 \text{V/rpm}$$

$$\Delta n = \frac{I_N R}{C_e} = \frac{378 \times (0.023 + 0.022)}{0.1478} = 115 \text{rpm}$$

$$\text{当 } s=20\% \text{ 时 } D = \frac{n_N s}{\Delta n (1-s)} = \frac{1430 \times 0.2}{115 \times (1-0.2)} = 3.1$$

$$\text{当 } s=30\% \text{ 时 } D = \frac{n_N s}{\Delta n (1-s)} = \frac{1430 \times 0.3}{115 \times (1-0.3)} = 5.33$$

2.5 某龙门刨床工作台采用 V-M 调速系统。已知直流电动机

$P_N = 60\text{kW}$, $U_N = 220\text{V}$, $I_N = 305\text{A}$, $n_N = 1000\text{r/min}$, 主电路总电阻 $R=0.18$

Ω , $C_e=0.2\text{V}\cdot\text{min/r}$, 求:

(1) 当电流连续时, 在额定负载下的转速降落 Δn_N 为多少?

(2) 开环系统机械特性连续段在额定转速时的静差率 s_N 多少?

(3) 若要满足 $D=20, s \leq 5\%$ 的要求, 额定负载下的转速降落 Δn_N 又为多少?

$$\text{解: (1) } \Delta n_N = \frac{I_N R}{C_e} = \frac{305 \times 0.18}{0.2} = 274.5 \text{rpm}$$

$$(2) s_N = \frac{\Delta n_N}{n_0} = \frac{274.5}{1000 + 274.5} = 21.5\%$$

$$(3) \Delta n = \frac{n_N s}{D(1-s)} = \frac{1000 \times 0.05}{20 \times 0.95} = 2.63 \text{rpm}$$