8-1 求下列函数的 z 变换。

（1） $f(t)=1-e^{-\alpha t}$

（2） $f(t)=\cos\omega t$

（3） $f(t)=te^{-\alpha t}$

（4） $f(k)=\alpha^{k}$

8-2 证明下列关系式。

（1） $Z[e^{\mp\alpha t}f(t)]=F(e^{\pm\alpha T}z)$ （T 是采样周期）

（2） $Z[tf(t)]=-Tz\dfrac{d}{dz}F(z)$

8-3 求下列函数的 z 变换。

（1） $F(s)=\dfrac{1}{s^{2}}$

（2） $F(s)=\dfrac{(s+3)}{(s+1)(s+2)}$

（3） $F(s)=\dfrac{1}{(s+2)^{2}}$

（4） $F(s)=\dfrac{k}{s(s+a)}$

（5） $F(s)=\dfrac{e^{-nT}}{(s+a)}$ （T 是采样周期）

8-4 求下列函数的 z 反变换。

（1） $F(z)=\dfrac{z(1-e^{-T})}{(z-1)(z-e^{-T})}$ （T 是采样周期）

（2） $F(z)=\dfrac{z}{(z-1)^{2}(z-2)}$

（3） $F(z)=\dfrac{z}{(z+1)^{2}(z-1)^{2}}$

（4） $F(z)=\dfrac{2z(z^2-1)}{(z^2+1)^2}$

8-5 用 z 变换方法求解下列差分方程，结果以 $f(k)$ 表示。

（1） $f(k+2)+2f(k+1)+f(k)=u(k)$

$f(0)=0, f(1)=0, u(k)=k \quad (k=0,1,2,\ldots\ldots)$

（2） $f(k+2)-4f(k)=\cos k\pi$

$f(0)=1, f(1)=0 \qquad (k=0,1,2,\ldots\ldots)$

（3） $f(k+2)+5f(k+1)+6f(k)=\cos\dfrac{k}{2}\pi \quad (k=0,1,2,\ldots\ldots)$

$f(0)=0, f(1)=1$

8-6 求图 P8-1 输出环节的 z 变换（T 是采样周期）。

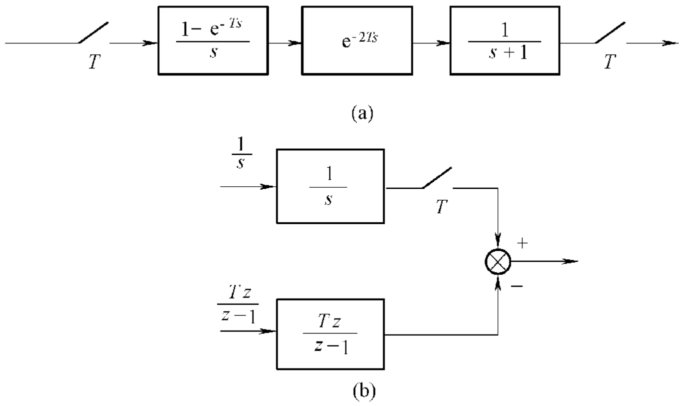


图 P8-1

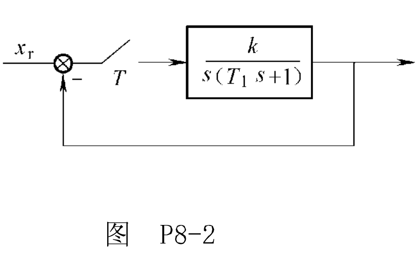


图 P8-2

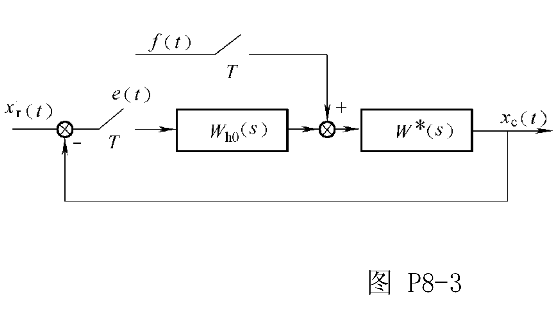


图 P8-3

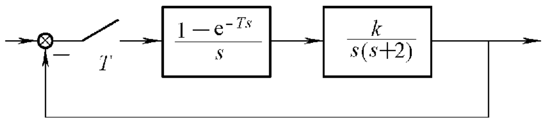


图 P8-4

8-7 求图 P8-2 所示系统的开环和闭环脉冲传递函数。

8-8 图 P8-2 所示系统所有采样开关均为同步采样开关，求该系统的 $E(z)/F(z), X_c(z)/X_r(z)$，其中

$$W_{h_0}(s)=\frac{1-e^{-Ts}}{s}, W(s)=\frac{2}{s(s+1)} \qquad (T=1s)$$

8-9 应用稳定判据，分析习题 8-7 系统的临界放大系数 k 与采样周期 T 的关系（设 k>0，T>0）。

8-10 已知一采样系统如图 P8-4 所示，其中采样周期 T=1s，试求 k=8 时系统稳定性，并求使 k 值稳定的 k 值范围。

8-11 已知图 P8-5 各系统开环脉冲传递函数的零极点分布，试分别绘制根轨迹。

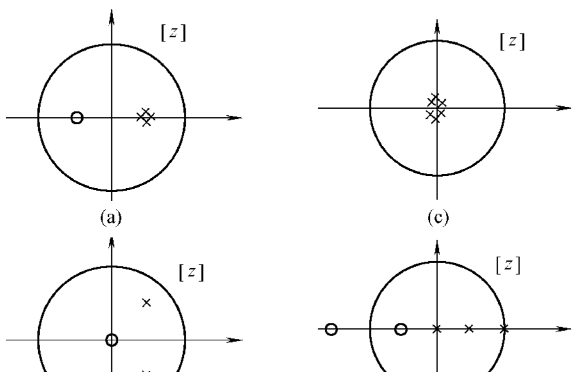


图 P8-5

8-12 已知一采样系统如图 P8-4 所示，其中，采样周期 T=1s，试绘制 $W_{h_0}W(\omega_\omega)$ 的对数频率特性，判断系统的稳定性，求相角裕量 $\gamma(\omega_\omega)$。

8-13 数字控制系统结构图如下 P8-6 所示，设采样周期 T=1s，试求

（1）未校正系统闭环极点，并判断稳定性。

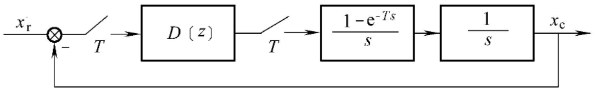
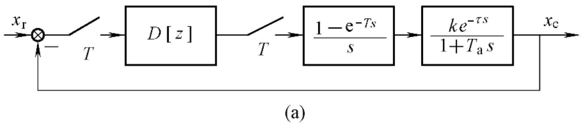


图 P8-6

（2） $X_r(t)=t$ 时，按最少拍设计，求 $D(z)$ 表达式，并求 $X_c(z)$ 的级数展开式。

8-14 结构如图 P8-7(a)所示的数字控制系统



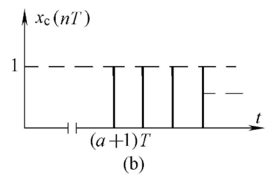


图 P8-7

其中 $\tau=aT$ ， a 为正整数，T 为采样周期。

试设计数字控制器 D(z)，使系统在单位阶跃输入作用下，输出量 $X_c(nT)$ 满足图 P8-7(b)所示的波形。