deslizante y la convergencia sobre $\mathcal{M}$, la cual en el caso de sistemas en tiempo discreto, puede ser enunciada como (véase [13])

$$\|\tilde{\sigma}(k+1)\| < \|\tilde{\sigma}(k)\| \tag{3.33}$$

Con ese fin, la superficie se selecciona de la siguiente manera

$$\tilde{\sigma}(k+1) = \tilde{\eta}\mathcal{S}^T(x(k) - x_{ref}(k)) = \tilde{\eta}\tilde{\sigma}(k) \tag{3.34}$$

donde $0 < \tilde{\eta} < 1$ es un escalar. Es claro que esta selección satisface la condición de alcanzabilidad (3.33), es decir

$$\begin{aligned} \|\tilde{\sigma}(k+1)\| &< \|\tilde{\sigma}(k)\| \\ \tilde{\eta}\|\tilde{\sigma}(k)\| &< \|\tilde{\sigma}(k)\| \end{aligned}$$

Entonces, el control de regulación se diseña como

$$u_N(k) = \left[\mathcal{S}^T\mathcal{G}_\tau(x(k))\right]^{-1}\left[\tilde{\eta}\mathcal{S}^T(x(k) - x_{ref}(k))\right]$$

Finalmente, la ley de control está dada por

$$u(k) = u_{eq}(k) + u_N(k) \tag{3.35}$$

3.7.1 Análisis de Estabilidad (sistema - control mediante modos deslizantes)

Ahora, hacemos un análisis de las propiedades de $\tilde{\sigma}(k) = 0$ dada por (3.34) mediante el estudio de la siguiente función de Lyapunov

$$V(\tilde{\sigma}(k)) = \tilde{\sigma}^T(k)\tilde{\sigma}(k)$$

de lo que se sigue

$$\begin{aligned} V(\tilde{\sigma}(k+1)) &= (\tilde{\eta}\tilde{\sigma}(k))^T(\tilde{\eta}\tilde{\sigma}(k)) \\ &= \tilde{\eta}^2 V(\tilde{\sigma}(k)) \\ &= (\tilde{\eta}^2)^k V(\tilde{\sigma}(0)) \end{aligned}$$

por lo tanto

$$\lim_{k\to\infty} V(\tilde{\sigma}(k+1)) \to 0$$