2.5 Aplicación a Sistemas de Potencia

Introducimos ahora un sistema de potencia multimáquinas como el que se muestra en la figura 2.4 (véase [21] para las consideraciones de este modelo matemático), a fin de mostrar el desempeño del controlador basado en modos deslizantes. En este sistema, consideramos el generador 3 como referencia (E'_{qi} = constante = $1\angle 0°$). Bajo esta consideración, el sistema multimáquinas tiene la siguiente representación en variables de estado

$$\begin{aligned}
\dot{x}_{11} &= x_{12} \\
\dot{x}_{21} &= x_{22} \\
\dot{x}_{12} &= \frac{1}{2H_1}\left[-D_1 x_{12} + \omega_0 \left(P_{m_1} - P_{e_1}\right)\right] \\
\dot{x}_{22} &= \frac{1}{2H_2}\left[-D_2 x_{22} + \omega_0 \left(P_{m_2} - P_{e_2}\right)\right] \\
\dot{x}_{13} &= \frac{1}{T'_{d_1}}\left(E_{f_1} - E_{q_1}\right) \\
\dot{x}_{23} &= \frac{1}{T'_{d_2}}\left(E_{f_2} - E_{q_2}\right)
\end{aligned} \tag{2.18}$$

donde los estados son definidos como en (2.3), es decir, $x_{11} = \delta_1$, $x_{21} = \delta_2$, $x_{12} = \omega_1$, $x_{22} = \omega_2$, $x_{13} = E'_{qi}$ y $x_{23} = E'_{qi}$. Además, en términos de estas variables de estado, se tiene

$$\begin{aligned}
P_{e_1} &= x_{13} I_{q_1}, & I_{q_1} &= x_{23} B_{12} \operatorname{sen}\left(x_{11} - x_{12}\right) + B_{13} \operatorname{sen}\left(x_{11}\right) \\
P_{e_2} &= x_{23} I_{q_2}, & I_{q_2} &= x_{13} B_{21} \operatorname{sen}\left(x_{12} - x_{11}\right) + B_{23} \operatorname{sen}\left(x_{12}\right) \\
Q_{e_1} &= x_{13} I_{d_1}, & I_{d_1} &= -\left[x_{23} B_{12} \cos\left(x_{11} - x_{12}\right) + B_{13} \cos\left(x_{11}\right)\right] \\
Q_{e_2} &= x_{23} I_{d_2}, & I_{d_2} &= -\left[x_{13} B_{21} \cos\left(x_{21} - x_{11}\right) + B_{23} \cos\left(x_{12}\right)\right] \\
E_{q_1} &= x_{13} + \left(X_{d_1} - X'_{d_1}\right) I_{d_1} \\
E_{q_2} &= x_{23} + \left(X_{d_2} - X'_{d_2}\right) I_{d_2}
\end{aligned}$$