4.5.2 Resultados de Simulación

El propósito aquí es ilustrar los resultados obtenidos con el observador adaptable propuesto en este capítulo vía simulación digital. Los valores numéricos de los parámetros del generador son los dados en la tabla 3.2.

El punto de equilibrio estable selecconado para la simulación es $\delta^* = 1.12, \omega^* = 0$ y $E_q'^* = 0.91469$.

Los valores iniciales de las variables de estado en todas las simulaciones fueron: $\delta(0) = 1.17, \omega(0) = 0.01$ y $E_q'(0) = 0.91$, mientras que las condiciones iniciales para el observador $\hat{x}_1(0) = 1$, $\hat{x}_2(0) = 0.05$ y $\hat{x}_3(0) = 1$. Las ganancias para el observador fueron inicializadas en $S_x(0) = I$ para $\hat{x}$, y $S_\theta(0) = 10$ para $\hat{\theta}$. Además, las simulaciones fueron realizadas para diferentes valores de ρ_x y ρ_θ, ilustrando así el efecto de la sintonización en el desempeño del observador.

En las figuras 4.14-4.16 se muestra el comportamiento dinámico para las variables de estado del generador con su correspondiente estimación para $\rho_x = \rho_\theta = 5$, así como también, el valor de la estimación para m_1. Y de hecho, se observa una buena convergencia de las variables de estado (figura 4.17). En las figuras 4.18 y 4.19 se presentan las estimaciones del voltaje interno E_q' y el parámetro m_1, cuando este último varía ($T_m = 1$ para $0 < t < 35$ seg. y $T_m = 0.8$ para $35 < t$), lo cual resalta el desempeño de la estrategia adaptable propuesta. De estas figuras puede observarse que todas las variables de estado son bien estimadas (presentamos sólo la respuesta obtenida para el voltaje interno, pues la posición angular es la salida medible y en la velocidad angular no se percibe un efecto significativo del cambio en el par mecánico) incluso la estimación del parámetro m_1 es buena aún bajo los cambios efectuados.

Finalmente, con el objetivo de ilustrar como la convergencia del observador adaptable se ve afectada por los parámetros ρ_x y ρ_θ, efectuamos simulaciones para diferentes valores de estos parámetros. Se observa que para valores grandes, la velocidad de convergencia se incrementa (pero como consecuencia, la magnitud de los sobreimplusos se incrementa también).

En la figura 4.20 mostramos el desempeño del observador adaptable para $\rho_x = \rho_\theta = 5, 10$ y 15. Es claro, a partir de esta gráfica, que el tiempo de convergencia del observador adaptable puede acelerarse.