APPENDIX B

MEASUREMENT MODEL: f(x)

The measurement function:

$$\mathbf{f(x)} = \begin{bmatrix} |E_i| \\ P_i \\ Q_i \\ P_{ij} \\ Q_{ij} \end{bmatrix}$$

Real power injection:

$$P_i = |E_i| \sum_j |E_j| \left[G_{ij} \cos(q_i - q_j) + B_{ij} \sin(q_i - q_j) \right]$$

Reactive power injection:

$$Q_i = |E_i| \sum_j |E_j| \left[G_{ij} \sin(q_i - q_j) - B_{ij} \cos(q_i - q_j) \right]$$

Real power flow:

$$P_{ij} = -|E_i|^2 G_{ij} + |E_i||E_j| \left[G_{ij} \cos(q_i - q_j) + B_{ij} \sin(q_i - q_j) \right]$$

Reactive power flow:

$$Q_{ij} = |E_i|^2 \left[B_{ij} - B_{cap(m)} \right] + |E_i||E_j| \left[G_{ij} \sin(q_i - q_j) - B_{ij} \cos(q_i - q_j) \right]$$

Bus admittance matrix element:

$$Y_{ij} = G_{ij} + jB_{ij}$$