
Model 2 The SOC Relaxation of ACOPF (SOCOPF)

variables:

$$P_i^g \in [P_i^{gl}, P_i^{gu}] \quad \forall i \in N$$

$$Q_i^g \in [Q_i^{gl}, Q_i^{gu}] \quad \forall i \in N$$

$$W_i \in [(v_i^l)^2, (v_i^u)^2] \quad \forall i \in N$$

$$W_{ij}^R \in [W_{ij}^l, W_{ij}^u] \quad \forall (i, j) \in E$$

$$W_{ij}^I \in [W_{ij}^l, W_{ij}^u] \quad \forall (i, j) \in E$$

$$P_{ij} \in [-S_{ij}^u, S_{ij}^u] \quad \forall (i, j), (j, i) \in E \cup E^r$$

minimize:

$$\sum_{i \in N} c_{2i} (\Re(S_i^g))^2 + c_{1i} \Re(S_i^g) + c_{0i}$$

subject to:

$$P_i^g - p_i^l = \sum_{(i,j) \in E} P_{ij} + \sum_{(j,i) \in E} P_{ji} \quad \forall i \in N$$

$$Q_i^g - q_i^l = \sum_{(i,j) \in E} Q_{ij} + \sum_{(j,i) \in E} Q_{ji} \quad \forall i \in N$$

$$P_{ij} = Y_{ij}^* (W_i - W_{ij}) \quad (i, j), (j, i) \in E$$

$$W_{ij}^{R2} + W_{ij}^{I2} \leq W_i W_j \quad \forall (i, j) \in E$$

$$P_{ij}^2 + Q_{ij}^2 \leq S_{ij}^u \quad \forall (i, j), (j, i) \in E$$

$$\tan(-\theta_{ij}^\Delta) \Re(W_{ij}) \leq \Im(W_{ij}) \quad \forall (i, j) \in E$$

$$\tan(\theta_{ij}^\Delta) \Re(W_{ij}) \geq \Im(W_{ij}) \quad \forall (i, j) \in E$$
