



Universidade Federal
de São João del-Rei

LE2 – Lista de Exercícios 2

Disciplina: Análise de Sistemas Elétricos de Potência II – 2024.1

Prof.: Fernando Assis

Curso: Engenharia Elétrica

1. Considere o sistema de 6 barras apresentado na Figura 1, cujos dados de barra e de circuito estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Suponha que o índice de desempenho de (1) seja utilizado para classificar o grau de severidade de cada contingência de circuito para este sistema.

$$ID_{cont-k} = \sum_{(ij) \in \Omega_{circ}} Sobrec_{ij}^k \quad (1)$$

em que:

- ID_{cont-k} é o índice de severidade calculado para a ocorrência da contingência k ;
- Ω_{circ} é o conjunto de circuitos do sistema (no caso, 11 circuitos);
- $Sobrec_{ij}^k$ é a sobrecarga verificada no circuito $i - j$ em operação após ocorrência da contingência k , e é calculada como:

$$Sobrec_{ij}^k = \begin{cases} 0, & \text{se } S_{ij}^k \leq S_{ij}^{max} \\ \frac{S_{ij}^k - S_{ij}^{max}}{S_{ij}^{max}}, & \text{se } S_{ij}^k > S_{ij}^{max} \end{cases} \quad (2)$$

sendo S_{ij}^k o fluxo de potência aparente no circuito $i - j$ calculado na ocorrência da contingência k ; e S_{ij}^{max} é a capacidade máxima de fluxo de potência aparente no circuito $i - j$.

Para este sistema, calcule e analise o índice de severidade ID_{cont-k} obtido para cada uma das seguintes contingências:

- 1) Perda do circuito 1;
- 2) Perda do circuito 2;
- 3) Perda do circuito 3;
- 4) Perda do circuito 4;
- 5) Perda do circuito 5;
- 6) Perda do circuito 6;
- 7) Perda do circuito 7;
- 8) Perda do circuito 8;
- 9) Perda do circuito 9;
- 10) Perda do circuito 10;
- 11) Perda do circuito 11;
- 12) Perda simultânea dos circuitos 1 e 2;
- 13) Perda simultânea dos circuitos 1 e 7;
- 14) Perda simultânea dos circuitos 1 e 10;
- 15) Perda simultânea dos circuitos 7 e 9;
- 16) Perda simultânea dos circuitos 4, 8 e 9;
- 17) Perda simultânea dos circuitos 1, 7 e 11.

Aponte os circuitos com eventuais sobrecargas em cada contingência (apresente os resultados em uma tabela).

Obs.: Para o cálculo dos índices de severidade, **considere a análise de Fluxo de Potência AC (emprego da rotina implementada ou do software PowerWorld).**

2. **Para Reflexão:** Com base nos índices observados, você teria alguma sugestão de reforço do sistema a fim de deixá-lo mais preparado para a ocorrência de contingências da lista analisada?

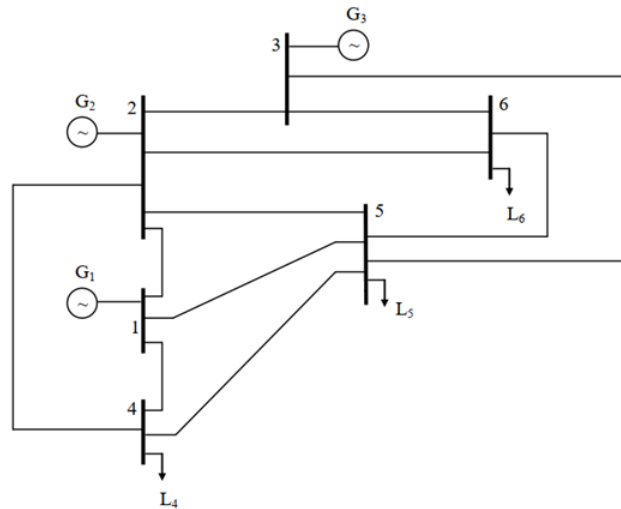


Figura 1 – Sistema de 6 barras.

Tabela 1 – Dados de barra do sistema de 6 barras.

Barra	PD (pu)	QD (pu)	Bsh (pu)	Tipo	PGesp (pu)	Vesp
1	–	–	–	SW	–	1,05
2	–	–	–	PV	0,95	1,03
3	–	–	–	PV	0,95	1,02
4	0,70	0,25	–	PQ	–	–
5	0,90	0,40	0,20	PQ	–	–
6	0,85	0,35	–	PQ	–	–

Tabela 2 – Dados de circuito do sistema de 6 barras.

Circuito	Barra de	Barra para	R (pu)	X (pu)	SUCsh (pu)	Cap (S_{ij}^{max}) (pu)	TAP	DEF (°)
1	01	02	0,04	0,20	0,04	0,50	1,00	0,00
2	01	04	0,04	0,20	0,02	0,50	1,00	0,00
3	01	05	0,06	0,30	0,00	0,50	1,00	0,00
4	02	03	0,05	0,25	0,00	0,40	1,00	0,00
5	02	04	0,02	0,10	0,00	0,75	1,00	0,00
6	02	05	0,06	0,30	0,00	0,75	1,00	0,00
7	02	06	0,04	0,20	0,00	0,75	1,00	0,00
8	03	05	0,05	0,26	0,00	0,75	1,00	0,00
9	03	06	0,02	0,10	0,00	0,75	1,00	0,00
10	04	05	0,08	0,40	0,00	0,40	1,00	0,00
11	05	06	0,06	0,30	0,00	0,40	1,00	0,00