FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



Manual de Utilização

Ferramenta Computacional VBA do Excel

José Miguel da Silva Mendes

Junho de 2010

1.Parâmetros de Entrada e Considerações Gerais:

O presente manual destina-se a utilizadores da ferramenta computacional desenvolvida durante a Dissertação⁽¹⁾ do autor.

A Figura 1 apresenta a folha de dados, que através da qual, o utilizador tem a possibilidade de introduzir os dados do Sistema Eléctrico que pretende testar.

Com uma análise sobre a Figura 1 será apresentada uma breve explicação sobre o modo de utilização da presente Ferramenta Computacional.

4	Α	В	С	D	E	F	G	Н				
3												
4							_					
5	DASOS DO CADO DE ESTUDO											
6												
7												
8												
9		Sbase (MVA) 10			Resultados							
10					Countadoo							
11		nº de areas 2										
		numoro	Bagc									
12		numero	(p.u.MW/p.u.Hz)	D (p.u.iww/p.u.iiz)	DPc (p.u.)				sist agc			
13		1	10	2	2				0			
14		2	60	4								
15												
		total de geradores	5									
16		sincronos	5									
17		numero	identificador	Area	1/R (p.u.MW/p.u.Hz)	AGC(0/1)	On/Off	fp	RGpos (p.u.MW)			
18		1	G1a	1	5	1	1	0,50	99,0000			
19		2	G1b	1	2,5	1	1	0,50	99,0000			
20		3	G1c	1	2,5	0	1	0,00	99,0000			
21		4	G2a	2	5	0	1	0,00	99,0000			
22		5	G2b	2	30	1	1	1,00	99,0000			
23												
24												
25												



No geral, todos os valores de dados a inserir na folha de dados devem estar em partes por unidade (p.u.) no sistema internacional.

Todas as células sombreadas não devem ser alteradas pelo risco de mau funcionamento da ferramenta.

A célula "I13" define se os sistemas AGC estão activos, deste modo torna-se crucial ao bom funcionamento da ferramenta que exista pelo menos um gerador que possua controlo AGC. No entanto no caso de o utilizador indicar que os sistemas AGC se encontram activos (colocando um 1 na célula I13) e, em contrapartida, não existir nenhum gerador com controlo AGC, a ferramenta imprime uma mensagem de aviso a declarar a falta de geradores com controlo secundário na rede (Figura 2).

⁽¹⁾ Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e Computadores (Major de Energia)

 ^{– &}quot;Cálculo Expedito das Condições de Operação em Regime Permanente de Pós-Perturbação Definidas pelos sistemas de Regulação Automática de Frequência e de Potência Activa".



Figura 2 - Mensagem de aviso sobre a inexistência de geradores activos pelo AGC na rede

Na célula 'C9' o utilizador deve colocar a potência de base do Sistema Eléctrico de Energia, para futuramente quantificar os resultados.

No caso de os sistemas AGC estarem activos, o somatório dos factores de participação de cada área de controlo terão que ser igual a um, no caso de o somatório dos factores de participação dos geradores de uma determinada área de controlo forem inferiores ou superior a 1, a ferramenta imprime uma mensagem idêntica à da Figura 3, conforme o caso. No entanto, a ferramenta assume uma média relativa sobre os mesmos factores em cada área de controlo, imprime o resultado final sob o risco de incoerência dos mesmos.

Microsoft Excel					
Somatório dos factores de participação da área 1 inferior a 1					
ОК					

Figura 3 - Mensagem de aviso sobre incoerência nos factores de participação

O número total de geradores deve ser sempre igual ao número total presente na rede em teste, caso contrário a ferramenta detecta parâmetros de entrada a zero apresentando uma mensagem de erro como ilustra a Figura 4.

Microsoft Visual Basic								
Run-time error '11':								
Division by zero								
Continue	Debug Help							

Figura 4 - Run-time error '11'

Ocasionalmente, com o aparecimento da mensagem de erro idêntica à da Figura 4, o utilizador deve seleccionar a opção *"End"* voltando à folha de dados através do botão *"Dados"*, e corrigir a quantidade de geradores presente na rede.

Após inserir todos os dados de acordo com a rede que é pretendido testar, um simples clique sobre o botão "*Resultados*", a ferramenta imprime o cálculo expedito das condições de operação em regime permanente de pós-perturbação na folha de resultados (Figura 5).

1.1 Parâmetros das Áreas de Controlo

Os parâmetros das áreas de controlo são:

- 1. Número total de áreas de controlo Fixo
- 2. Número de identificação da área (id) Alterável
- 3. Factor de Polarização (Bagc) Alterável
- 4. Constante de Amortecimento (D) Alterável

5. Perturbação (dPc) - Considera-se apenas perturbações na área de controlo 1 - Alterável

1.2 Parâmetros dos Grupos Geradores

Os parâmetros das áreas de controlo são:

- 1. Número total de grupos geradores na rede Alterável
- 2. Número de identificação do grupo gerador Alterável
- 3. Nome/Identificador do grupo gerador (id) Alterável
- 4. Atribuição de cada gerador à sua área de controlo (área) Alterável
- 5. Estatismo de cada grupo gerador (1/R) Alterável
- 6. Existência de controlo AGC do grupo gerador (AGC) Alterável
- 7. Estado do grupo gerador, se está activo na rede (ON/OFF) Alterável
- 8. Factor de participação no AGC (fp) Alterável
- 9. Limite máximo para o desvio de produção de cada grupo gerador (RGpos) Alterável

2.Resultados:

A Figura 5 apresenta a folha de resultados, onde os valores são apresentados em partes por unidade.

Na célula "B2" é apresentada a situação de estudo da rede, tal como na Dissertação do autor.

A folha de resultados apresenta o desvio de frequência da rede (célula "C4") provocado pela perturbação sentida.

Nas células C11 a C15 são apresentados os desvios de produção de cada grupo gerador para anular a perturbação sentida.

Nas células C7 a F8 são apresentados os desvios provocados pela perturbação sentida na área de controlo 1, incluído o valor de erro de cada uma das áreas.

	A	В	С	D	E	F	G
1							
2		SITUAÇÃO 2.1					
3							
4		df (p.u.Hz)	0,00000				
5							
6		Área	dPe (p.u.MW)	dPd (p.u.MW)	dPexportada (p.u.MW)	ACE (p.u.)	
7		1	2,0000	0,0000	0,0000	-	
8		2	0,0000	0,0000	0,0000	-	
9							
10		Gerador	dPg (p.u.MW)				
11		G1a	1,0000		Dados		
12		G1b	1,0000				
13		G1c	0,0000				
14		G2a	0,0000				
15		G2b	0,0000				
16							
17							

Figura 5 - Folha de Resultados

Com um simples clique sobre o botão "*Dados*" a ferramenta volta á folha de dados, podendo o utilizador alterar os dados da rede e voltar a fazer um novo teste.