
	Pedido 0001	Nº: Farfilho – 025/2013
	CLIENTE:	FLESSAK
	PROGRAMA:	
	ÁREA:	Engenharia Elétrica
	TÍTULO:	ESTUDOS DE ESTABILIDADE
		UHE – DALBA – 34.5 KV

Farfilho Consultoria Comércio e Representações LTDA
 CNPJ : 03.760.184/0001-86
 End : Rua Aldo de Azevedo 78 – São Paulo – CEP 05453-030
 Tel / Fax : 00551130218060 – 00551199075541 – website : www.farfilho.com.br

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
------	---------------------------------

	  <p><i>30 anos de Experiência em Proteção de Sistemas Elétricos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudos Elétricos • Treinamentos • Engenharia de Aplicação • Vendas <p>Fone/Fax: 11.3021.8060 Celular: 11.9907.5541 www.farfilho.com.br</p>
--	--

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	11.10.2013	16.12.2013							
PROJETO	JM	JM							
EXECUÇÃO	JM	JM							
VERIFICAÇÃO	Farfilho	Farfilho							
APROVAÇÃO	Farfilho	Farfilho							

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA FARFILHO CONSULTORIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. CONCLUSÕES.....	3
3. SISTEMA EM ANÁLISE	3
4. DADOS UTILIZADOS.....	4
4.1 Máquinas da CGH Dalba.....	4
4.2 Reguladores de Tensão e Velocidade.....	5
4.3 Transformador da CGH Dalba	5
4.4 Características do Sistema.....	5
5. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES.....	5
6. REFERÊNCIAS	30

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar os estudos de estabilidade eletromecânica efetuados visando analisar o impacto da instalação da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Dalba no sistema 34,5 kV suprido atualmente pela transformação 138/34,5 kV da SE Laranjeiras visando fornecer subsídios para a calibração dos religadores existentes no ramal Laranjeiras – Cantagalo – Goioxim – CF86288 – Dalba.

2. CONCLUSÕES

O presente relatório apresentou os estudos de transitórios eletromecânicos relacionados à conexão da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Dalba à rede elétrica.

Foi realizada a aplicação de curtos-circuitos monofásicos e trifásicos próximos ao barramento da CGH Dalba de maneira a possibilitar uma análise dos ajustes de proteção relacionados à conexão da mesma.

Nas condições simuladas foi considerada a abertura da linha relacionada após 100ms do defeito, permitindo a análise das máquinas da CGH Dalba quando da perda de carga após a perda do circuito em defeito.

3. SISTEMA EM ANÁLISE

A CGH Dalba será conectada ao sistema 34,5 kV da COPEL originário da transformação 138/34,5 kV da SE Laranjeiras.

A configuração final de geração da CGH Dalba prevê a implantação de dois (2) geradores de 500 kVA, totalizando 1,0 MW.

Ao sistema 34,5 kV da SE Laranjeiras estão conectados 7 subsistemas radiais que serão considerados na análise de fluxo de potência proposta.

O sistema elétrico em análise está mostrado na Figura 1.

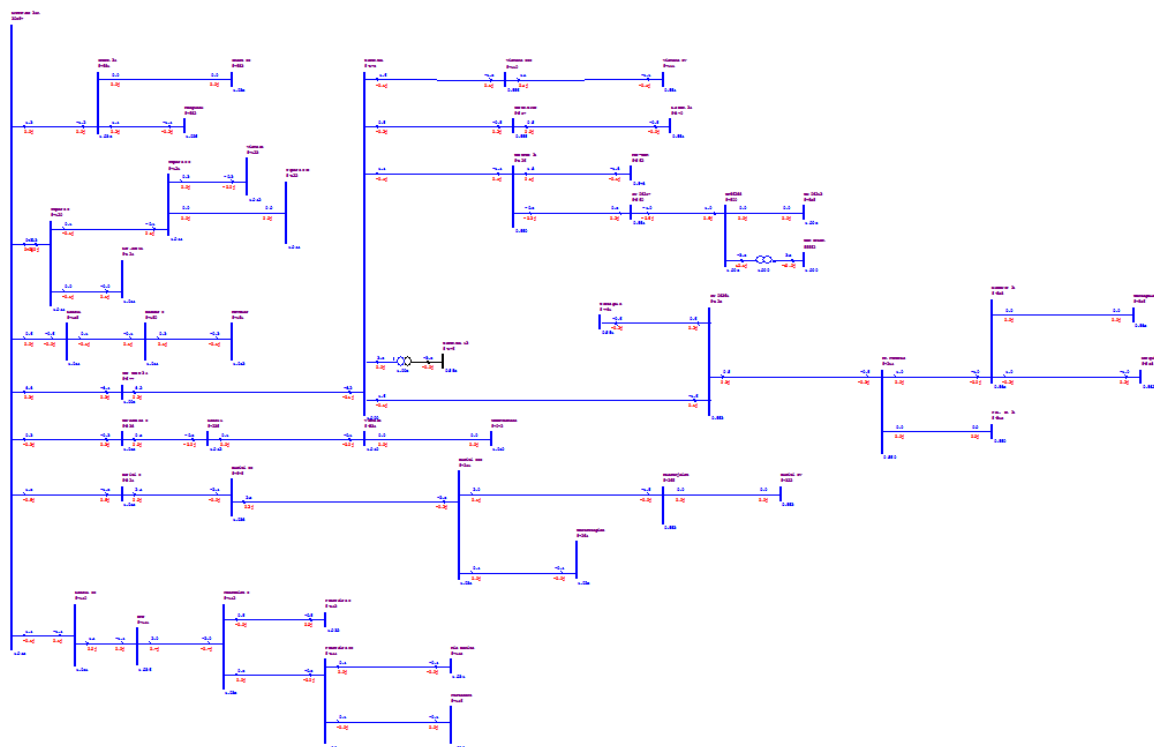


Figura 1– Sistema 34,5 kV a partir da SE Laranjeiras 138/34,5 kV

Analisando mais especificamente as informações apresentadas na Figura 1 verifica-se que a CGH Dalba está localizada no trecho SE Laranjeiras 138/34,5 kV – Cantagalo 34,5kV – CGH Dalba.

Observa-se também, a partir da Figura 1, que não foi considerada nenhuma possibilidade de conexão entre subsistemas.

4. DADOS UTILIZADOS

Para a realização dos estudos de estabilidade foram utilizados os seguintes dados:

4.1 Máquinas da CGH Dalba

De acordo com [2] e [3], foram considerados dois geradores na tensão de 440 V com as características apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Dados utilizados para a Máquina 1

Xd (PU)	Xq (PU)	X'd (PU)	X'q (PU)	X''d (PU)	Xl (PU)
1,1507	0,6127	0,2359	0,6127	0,2273	0,0816
T'd (s)	T'q (s)	T''d (s)	T''q (s)	H (s)	MVA
0,4148	--	0,0300	0,0400	0,83	0,5

Tabela 2 – Dados utilizados para a Máquina 2

X_d (PU)	X_q (PU)	X'_d (PU)	X'_q (PU)	X''_d (PU)	X_l (PU)
1,7271	0,5164	0,1933	0,5164	0,1268	0,0810
T'_d (s)	T'_q (s)	T''_d (s)	T''_q (s)	H (s)	MVA
0,3626	--	0,0281	0,0400	1,03	0,5

4.2 Reguladores de Tensão e Velocidade

Para o estudo de estabilidade foram utilizados modelos de reguladores de tensão (RT) e de reguladores de velocidade (RV) semelhantes aos tipicamente utilizados em usinas de pequeno porte - Unitrol F(RT) e Woodward 505 (RV).

4.3 Transformador da CGH Dalba

De acordo com [4], as duas máquinas da CGH Dalba serão ligadas a um único transformador elevador de 1.250 kVA, relação de transformação 0,44/34,5 kV, de 2 enrolamentos, com reatância de 5,0 %, perdas em carga de 15 kW e ligação estrela aterrada (34,5 kV) – delta (0,44 kV).

4.4 Características do Sistema

O diagrama unifilar do sistema elétrico considerado, os dados das impedâncias do sistema (linhas de 34,5 kV e transformador 34,5/13,8 kV de Cantagalo), bem como o nível de carregamento foram obtidos a partir da referência [5].

5. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

Os resultados obtidos para as simulações das contingências propostas estão mostrados a seguir, na forma de CURVAS para as seguintes variáveis:

- DELT: ângulo do eixo q do gerador em relação à referência (em graus);
- FMAQ: frequência do gerador (em Hz);
- VOLT: módulo de tensão da barra (em p.u.).

A. Curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms, as Figuras 2-4 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

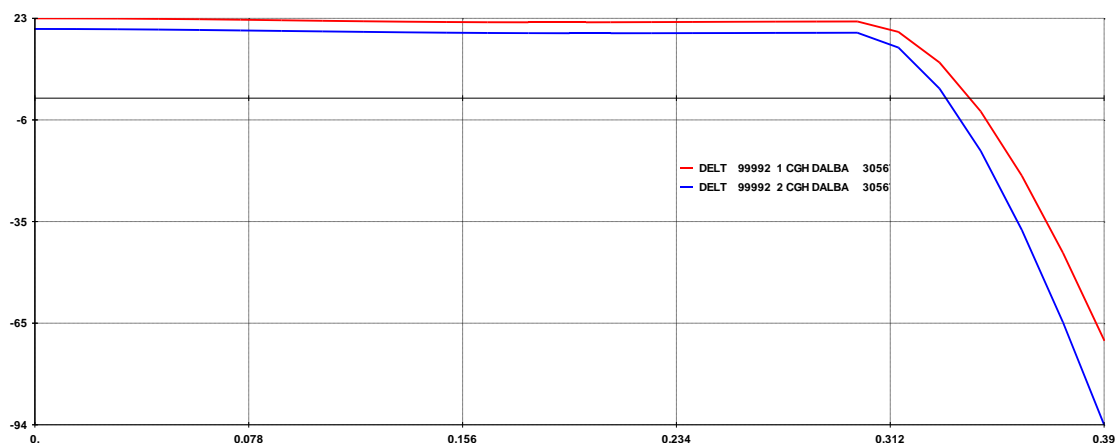


Figura 2 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

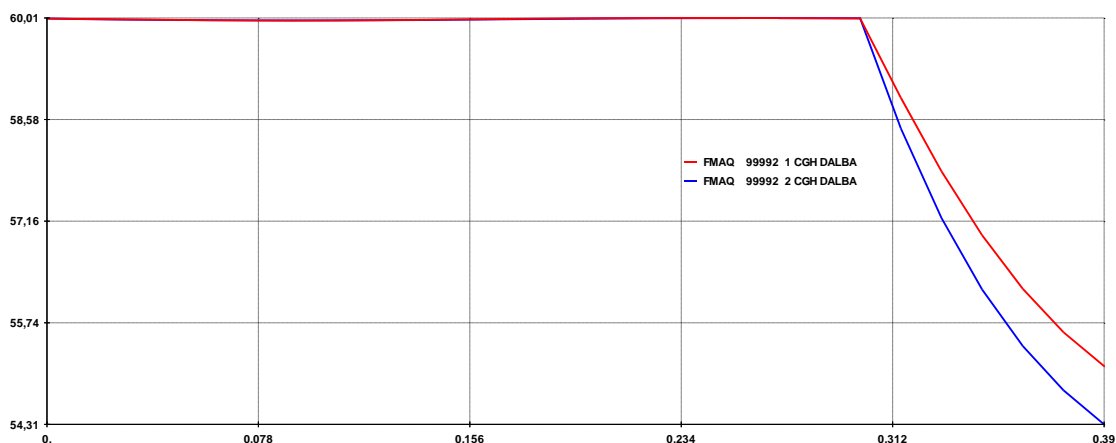


Figura 3 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

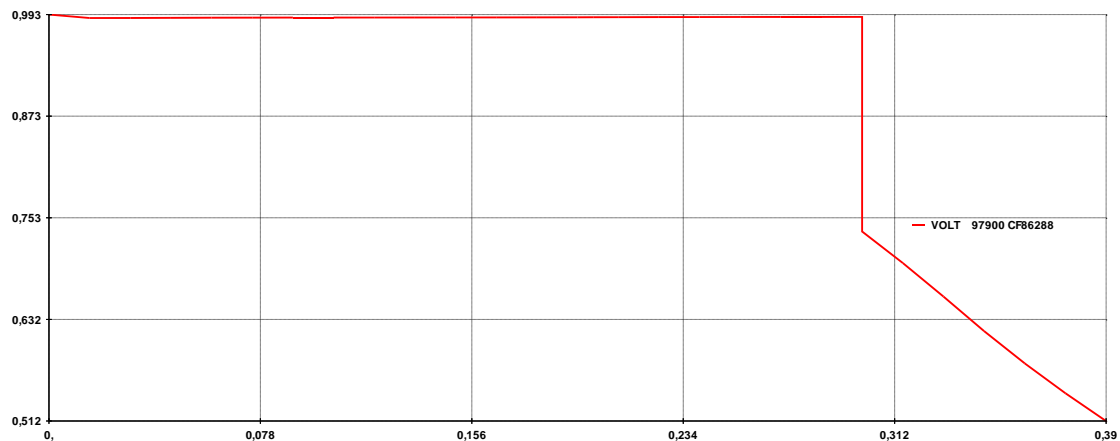


Figura 4 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

B. Curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms, as Figuras 5-7 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

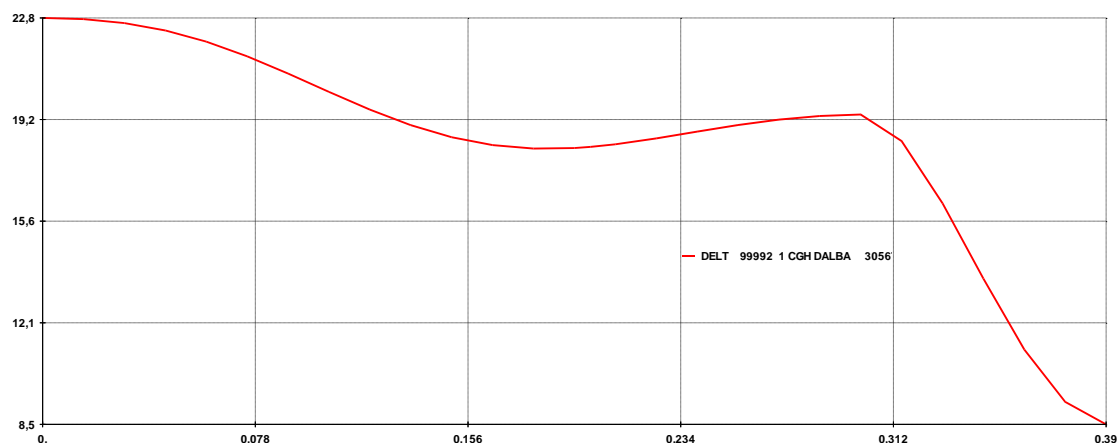


Figura 5 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

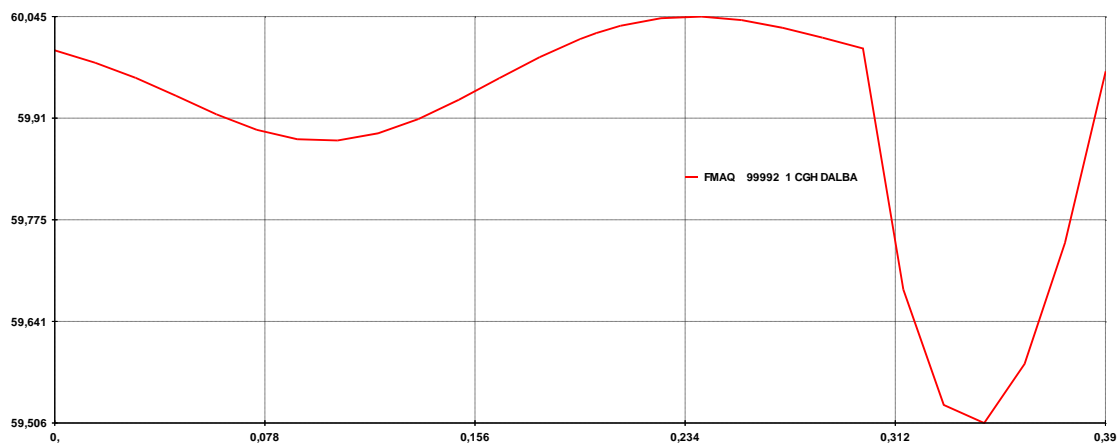


Figura 6 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

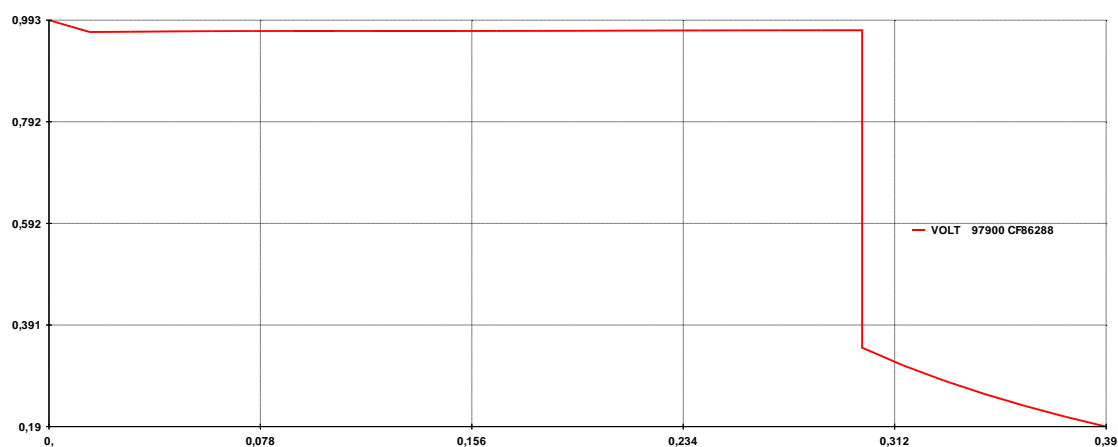


Figura 7 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

C. Curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms, as Figuras 8-10 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

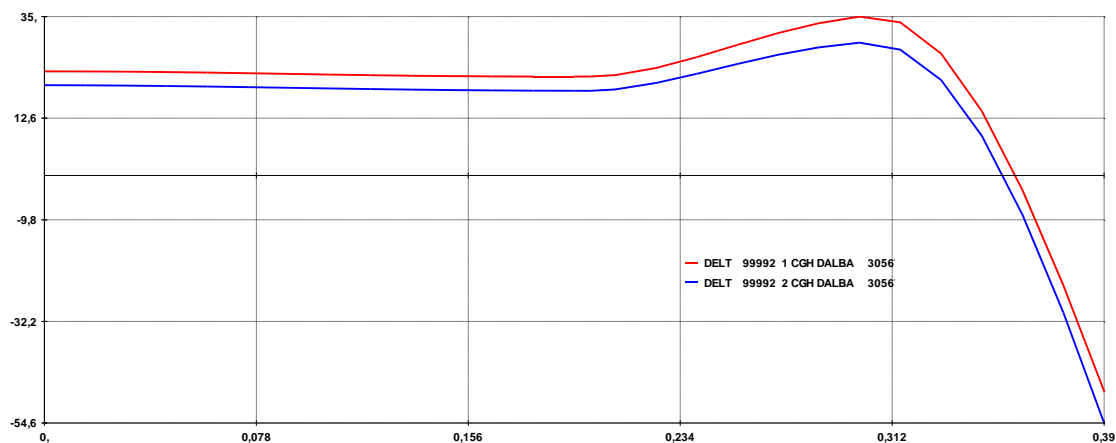


Figura 8 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

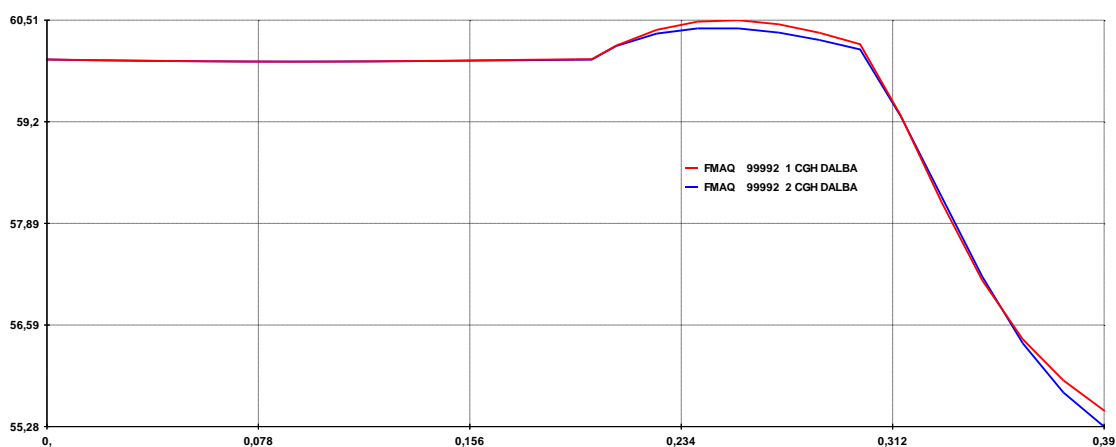


Figura 9 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

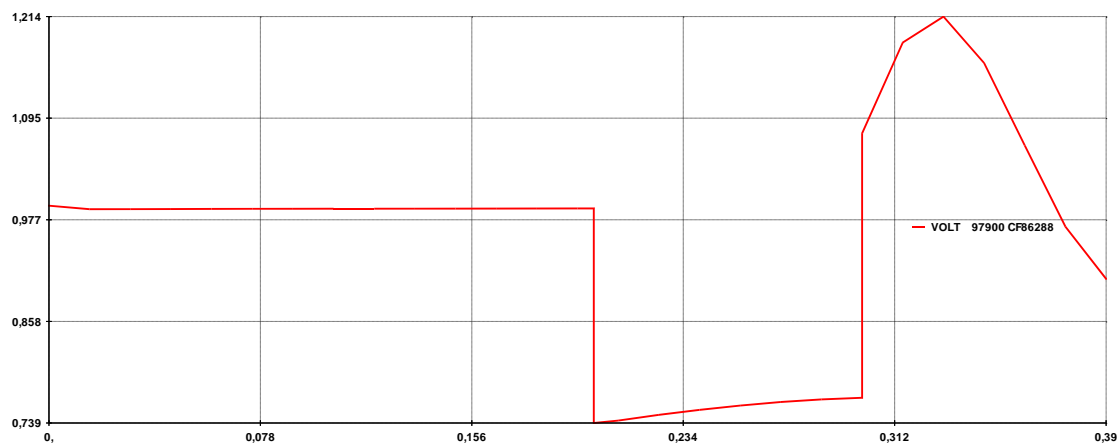


Figura 10 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

D. Curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms, as Figuras 11-13 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

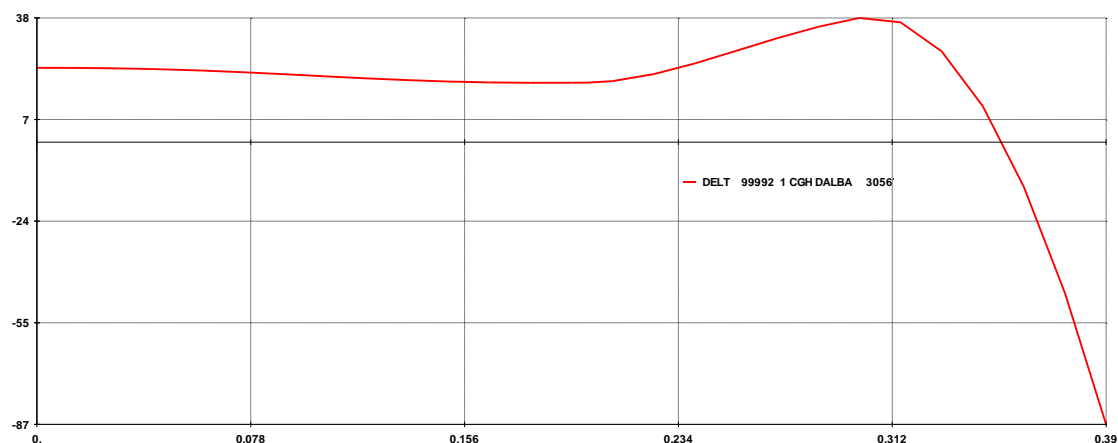


Figura 11 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

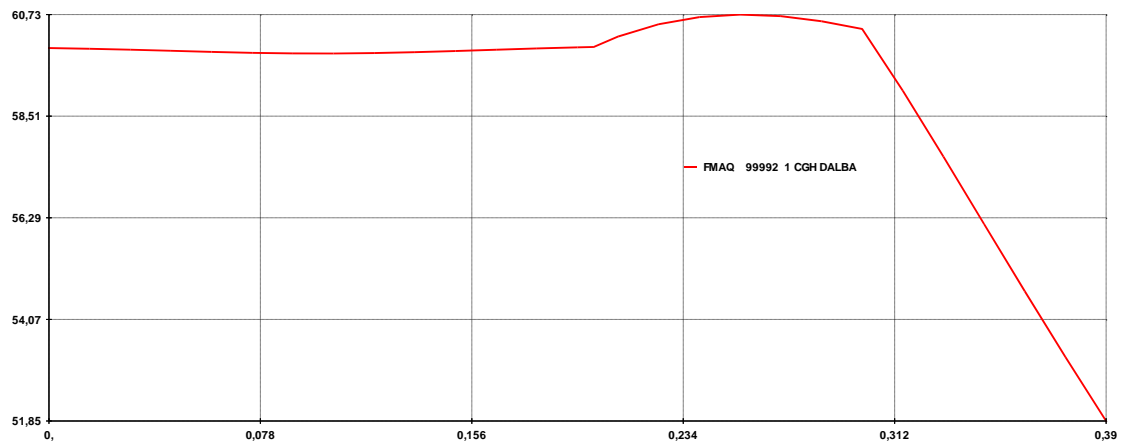


Figura 12 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

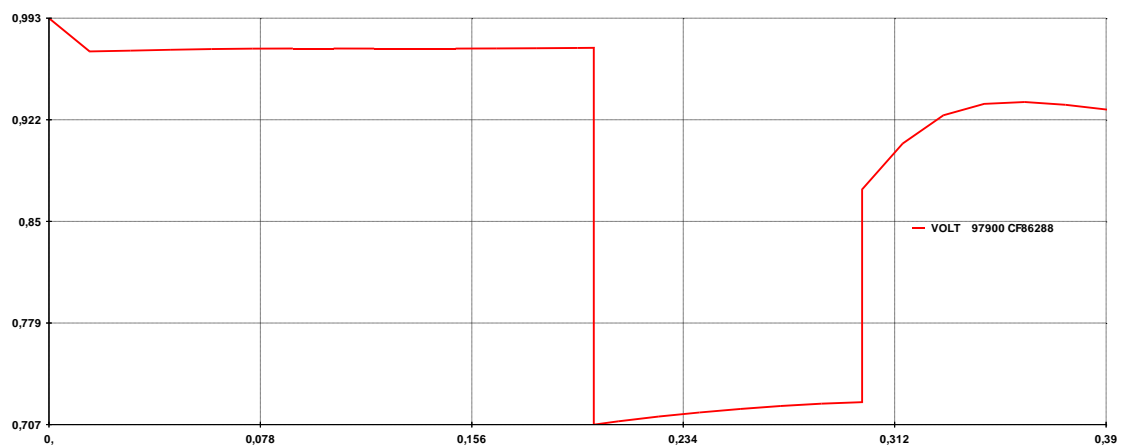


Figura 13 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

E. Curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms, as Figuras 14-16 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

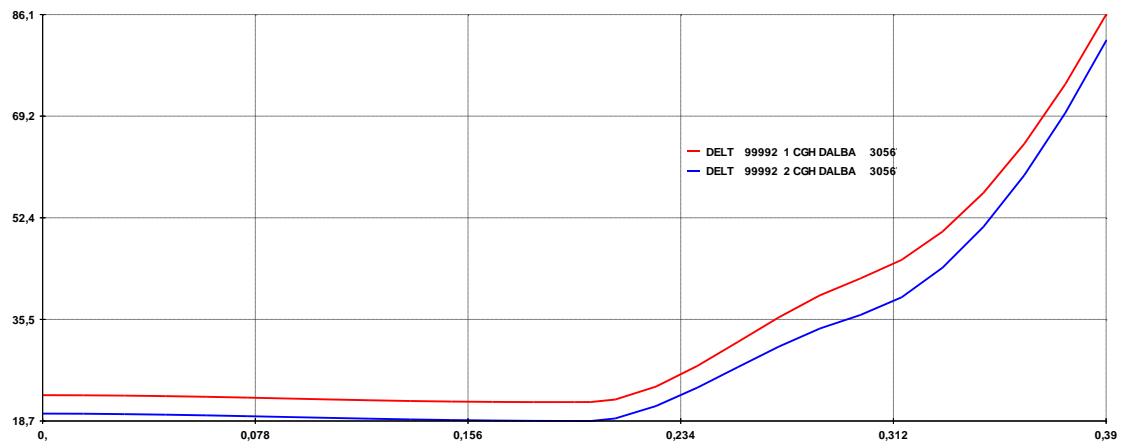


Figura 14 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

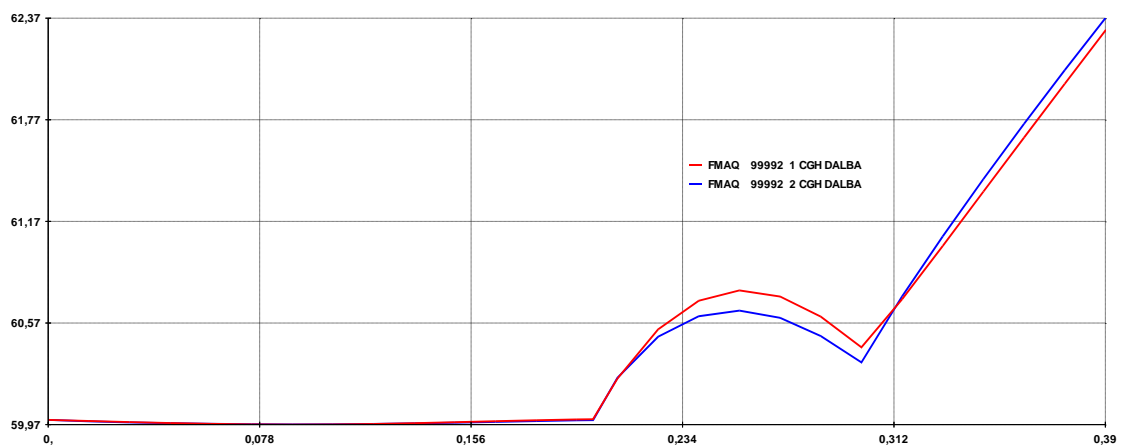


Figura 15 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

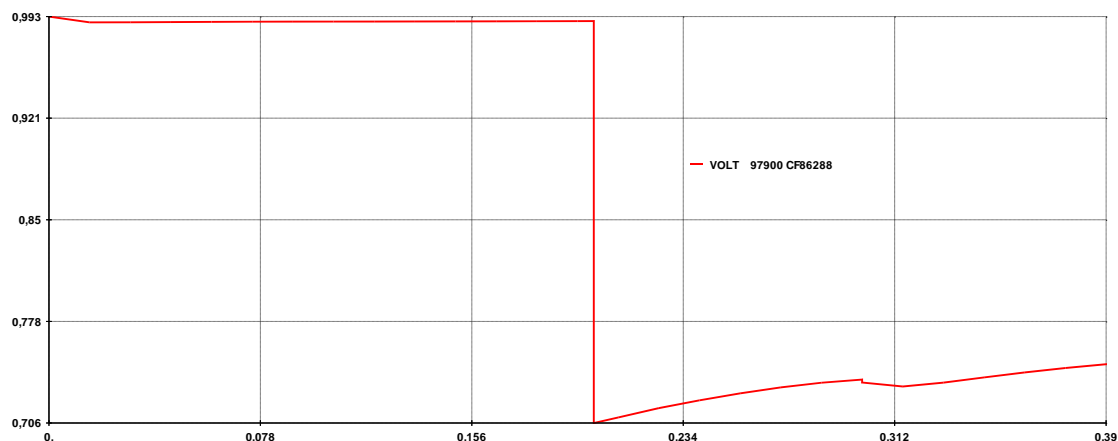


Figura 16 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

F. Curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms, as Figuras 17-19 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

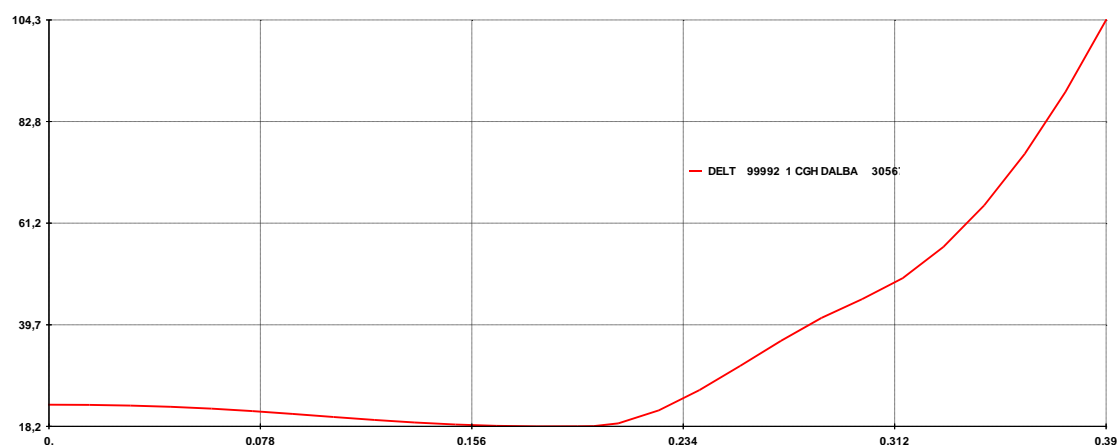


Figura 17 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

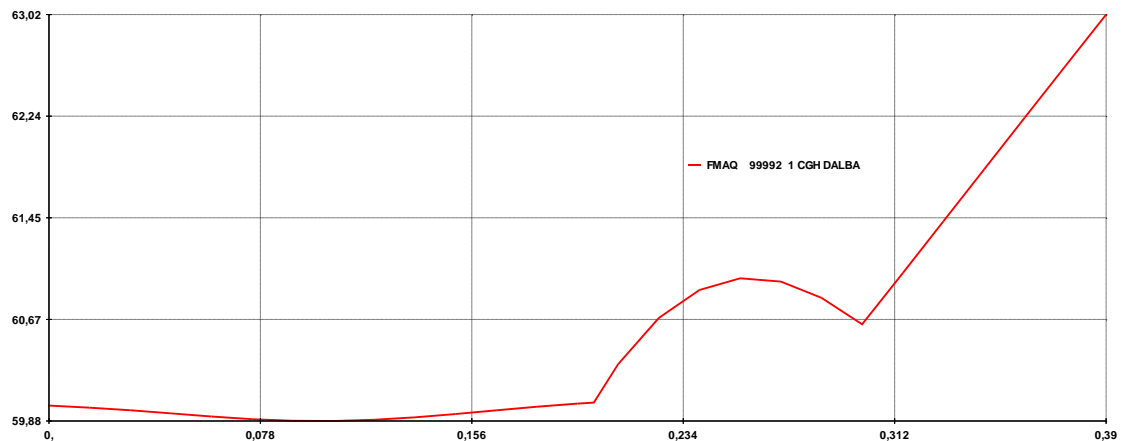


Figura 18 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

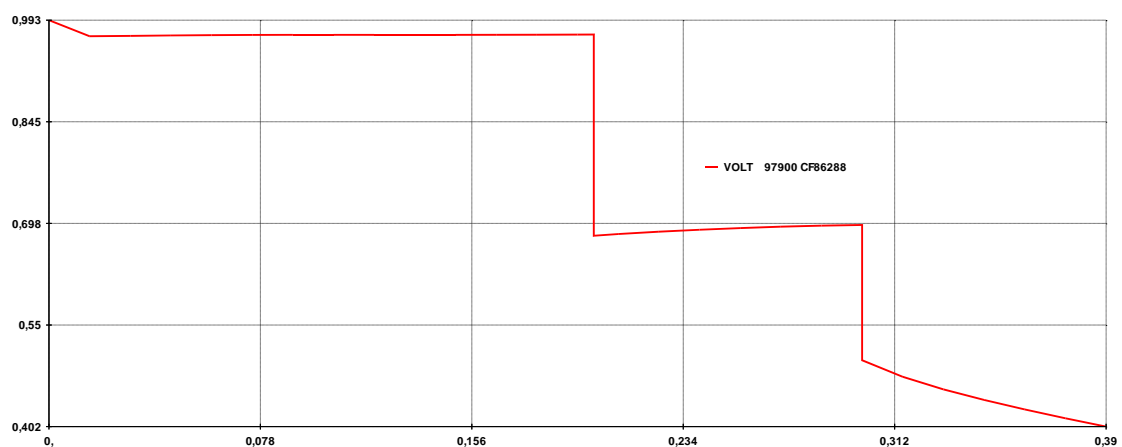


Figura 19 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

G. Curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms, as Figuras 20-22 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

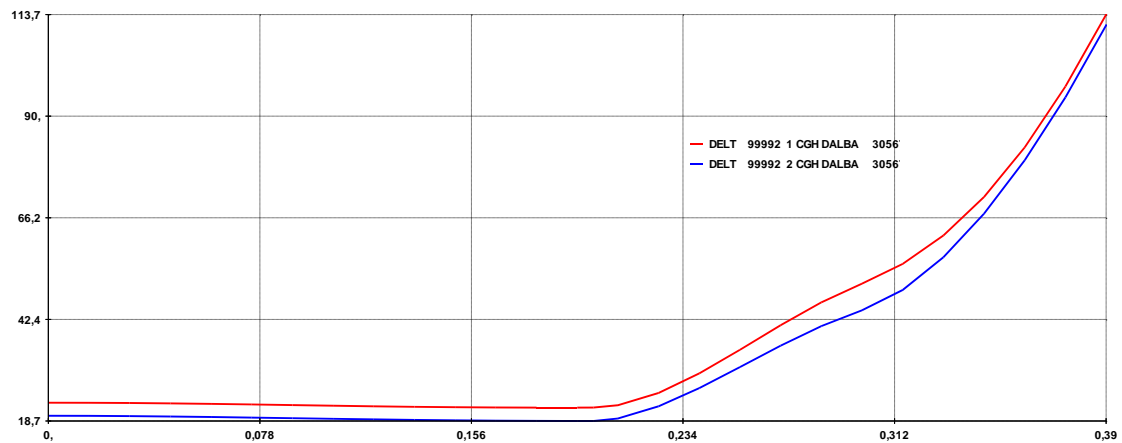


Figura 20 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

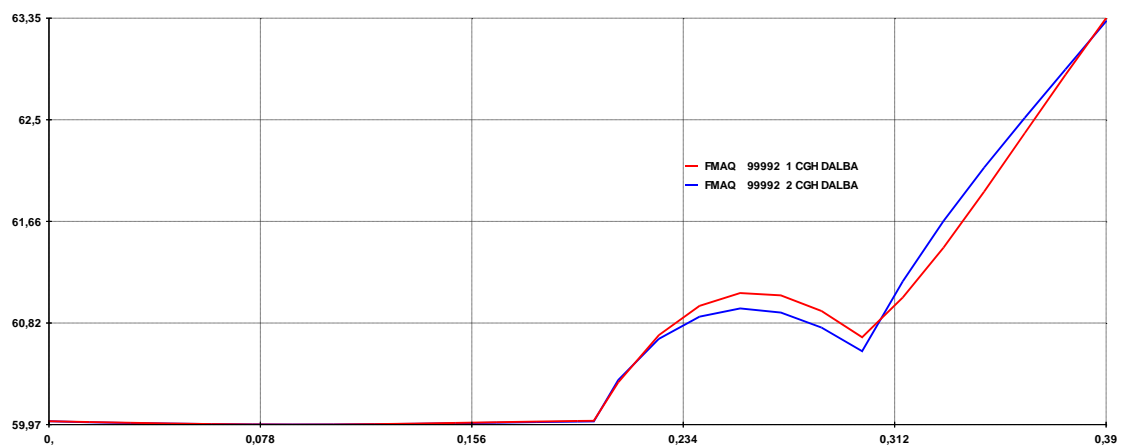


Figura 21 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

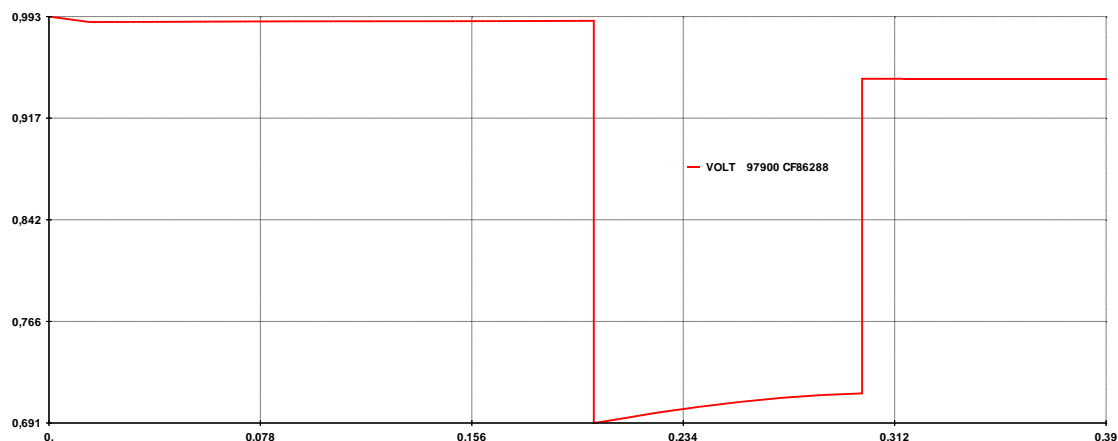


Figura 22 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

H. Curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms, as Figuras 23-25 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

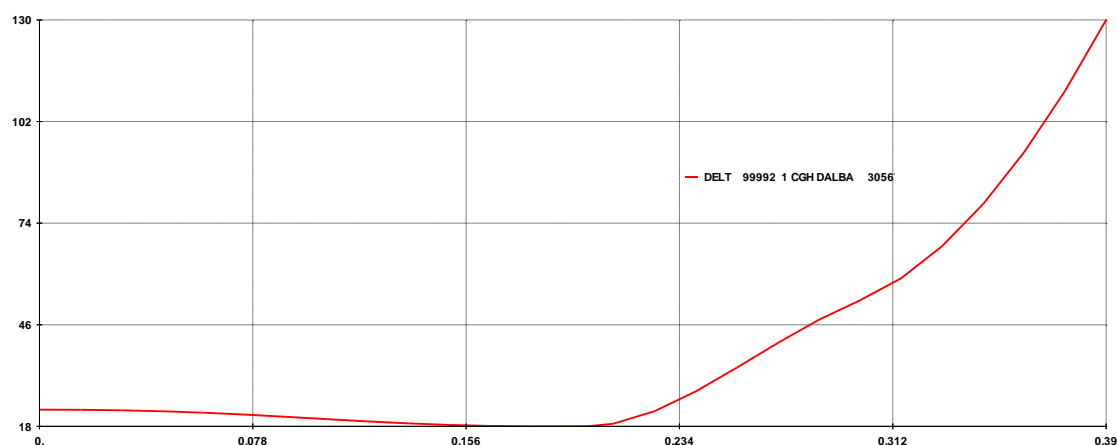


Figura 23 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

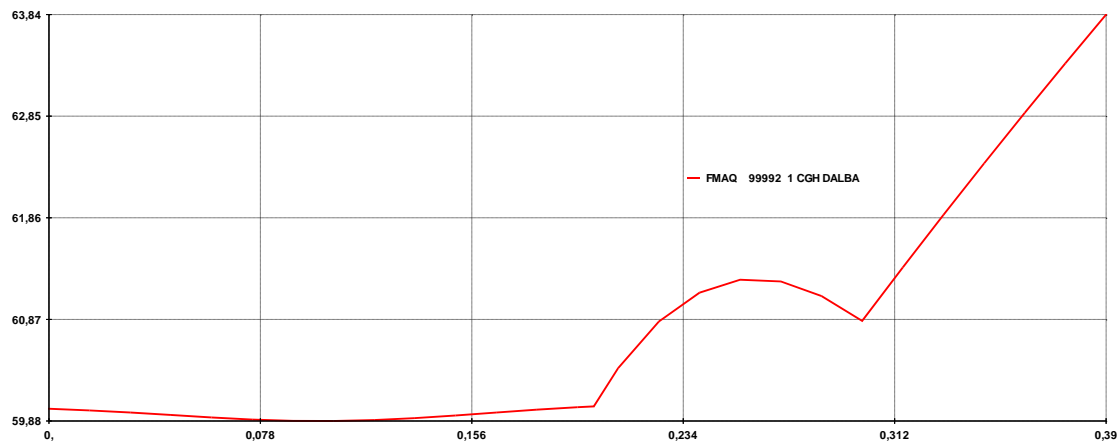


Figura 24 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

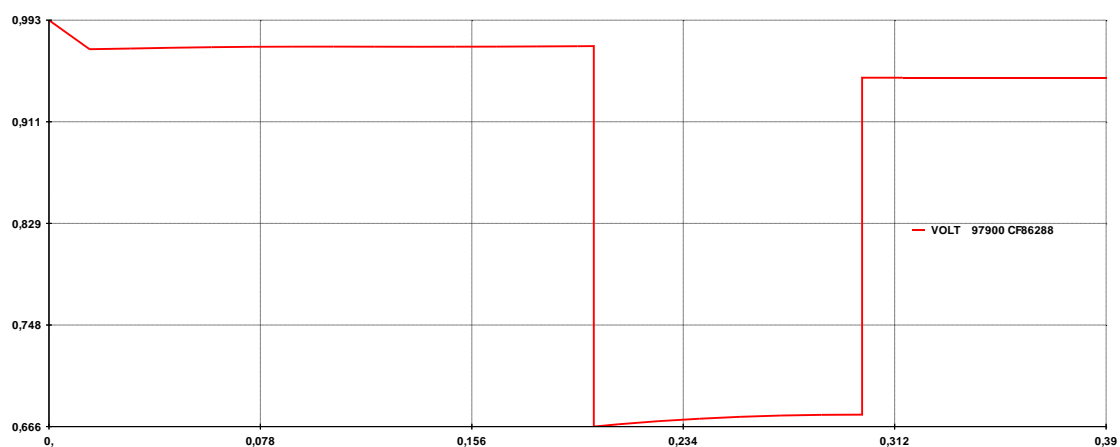


Figura 25 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito monofásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

I. Curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms, as Figuras 26-28 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

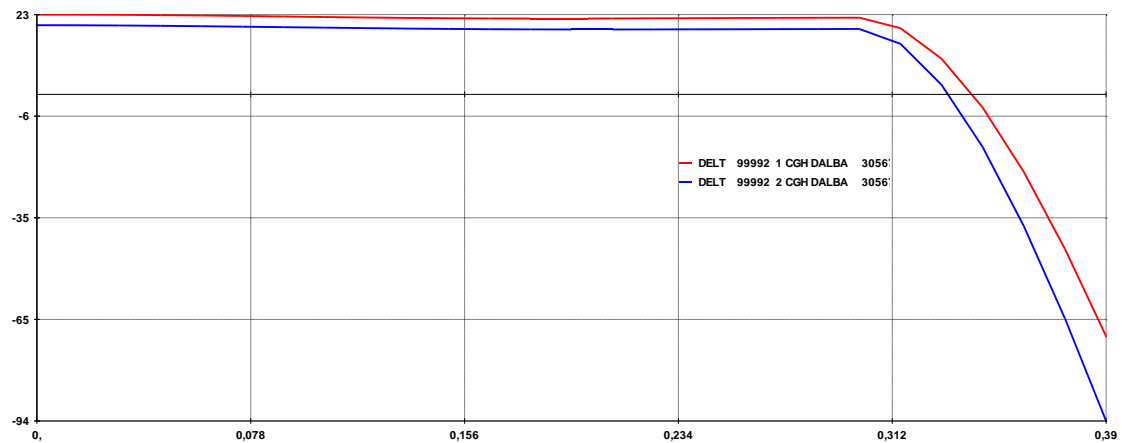


Figura 26 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

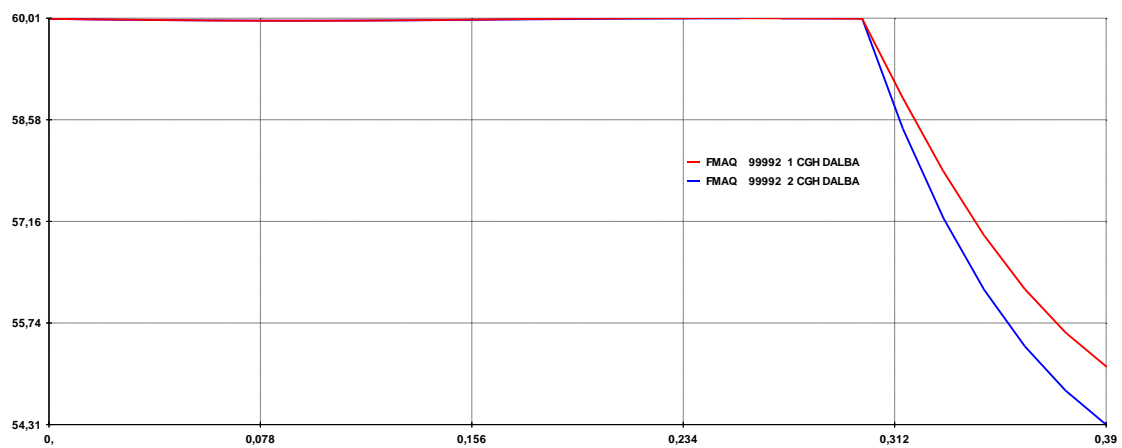


Figura 27 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

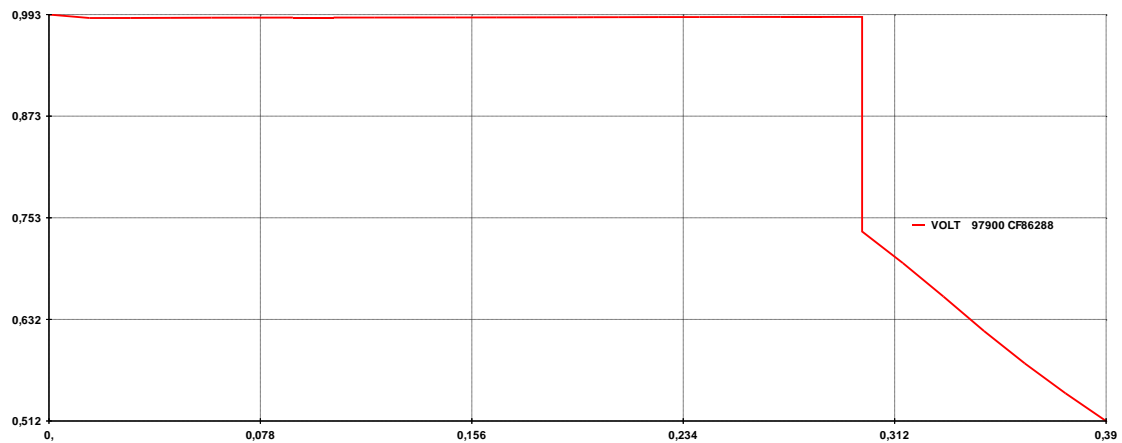


Figura 28 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

J. Curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms, as Figuras 29-31 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

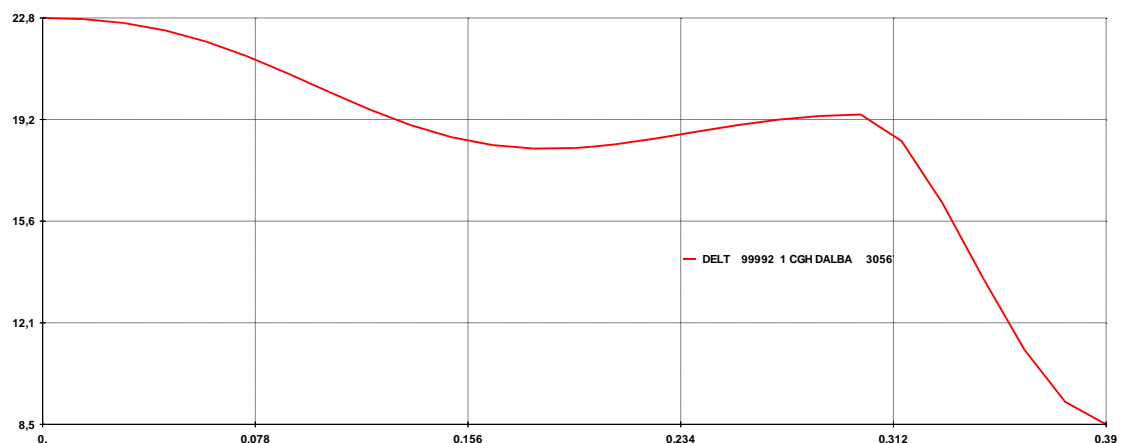


Figura 29 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

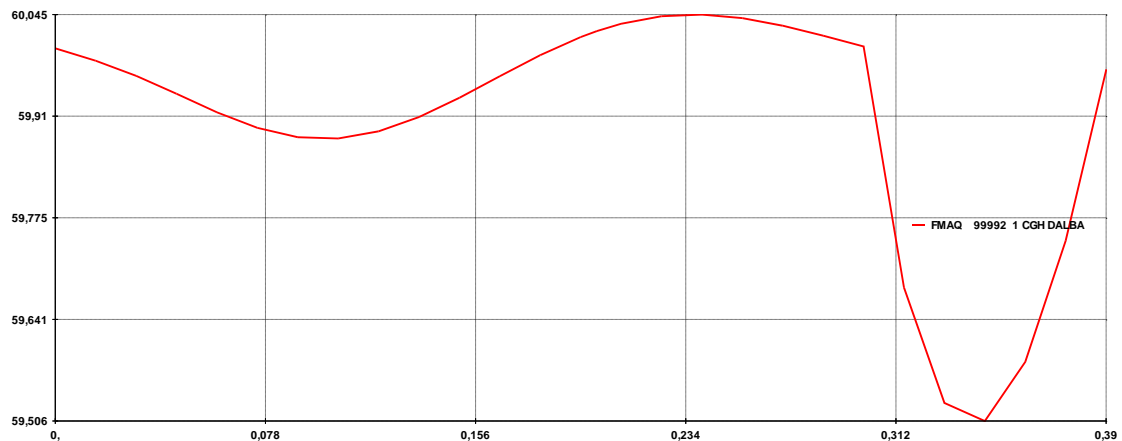


Figura 30 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

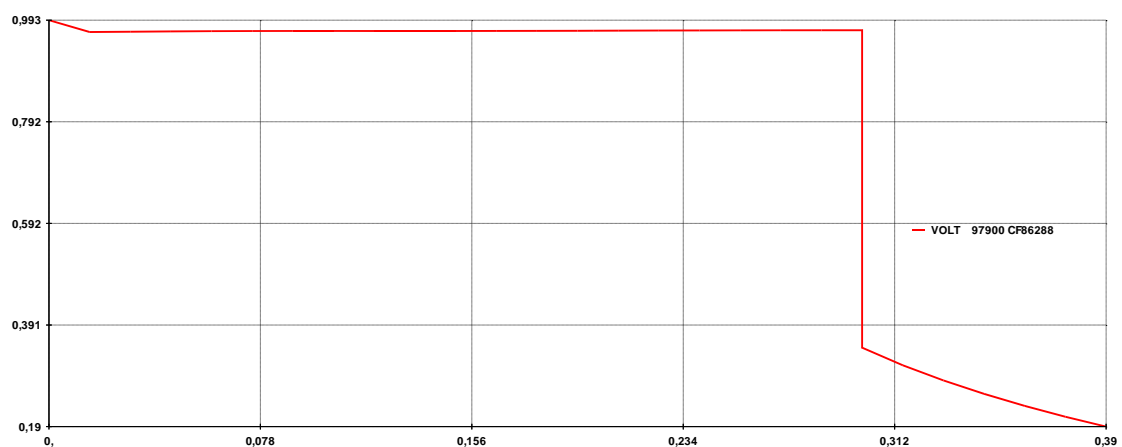


Figura 31 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Laranjeiras 34,5kV com abertura da linha Laranjeiras- Cantagalo 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

K. Curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo-Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms, as Figuras 32-34 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

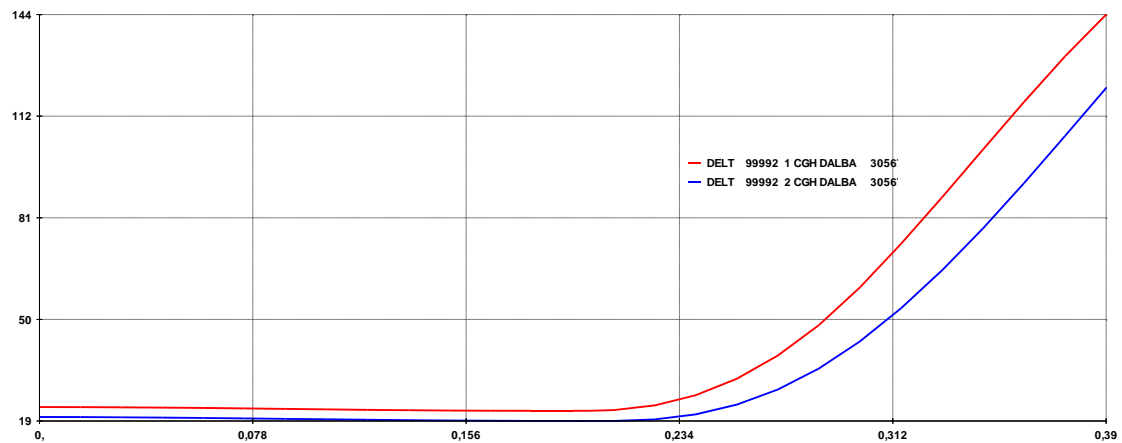


Figura 32 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

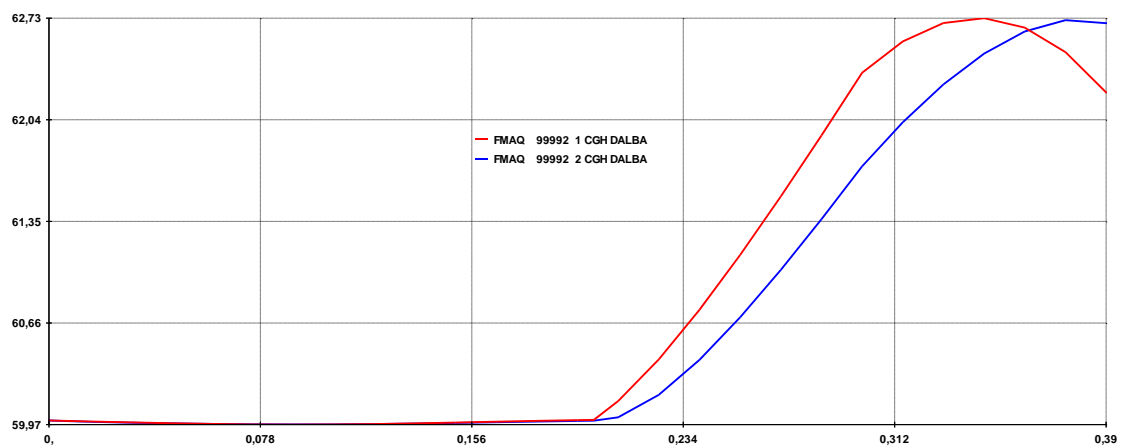


Figura 33 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

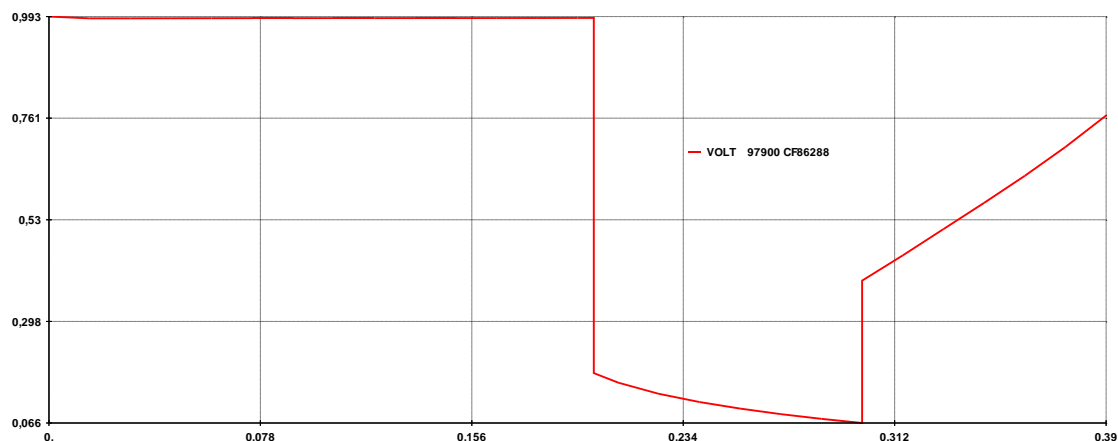


Figura 34 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

L. Curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms, as Figuras 35-37 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

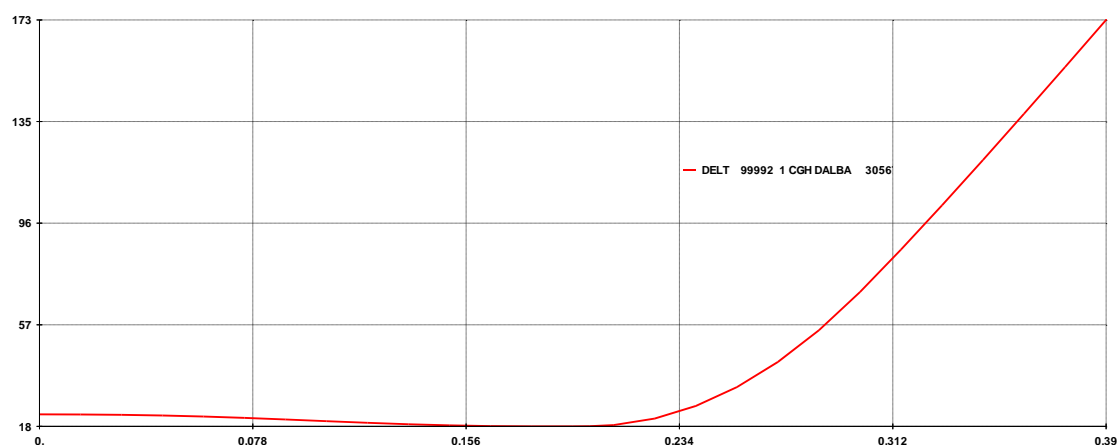


Figura 35 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

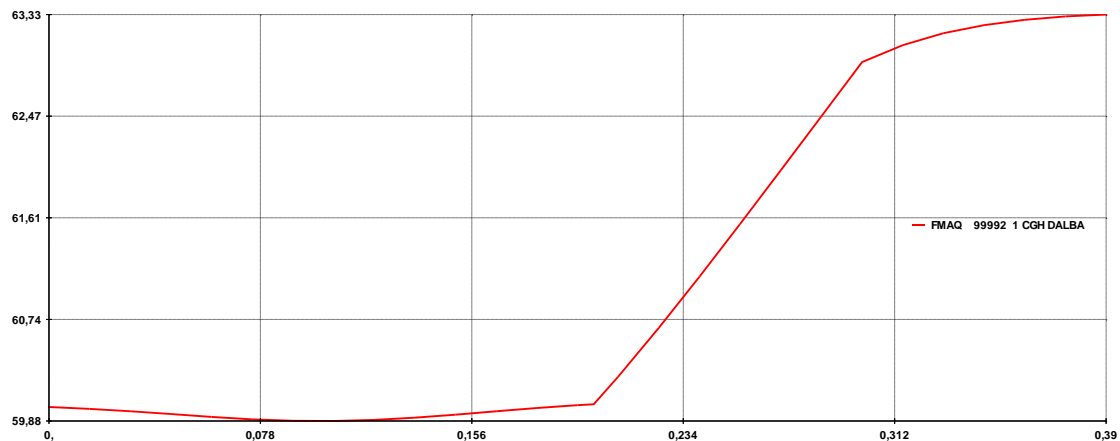


Figura 36 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

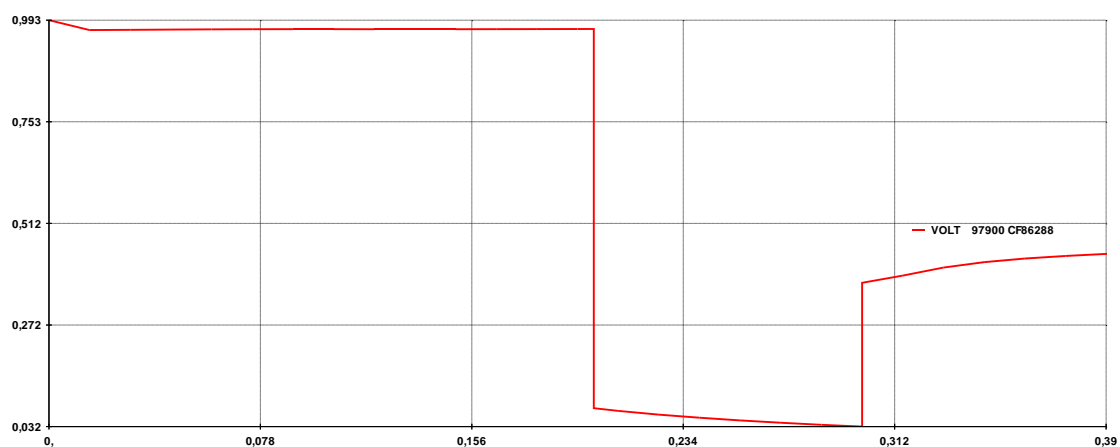


Figura 37 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Cantagalo 34,5kV com abertura da linha Cantagalo- Goioxim 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

M. Curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms, as Figuras 38-40 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

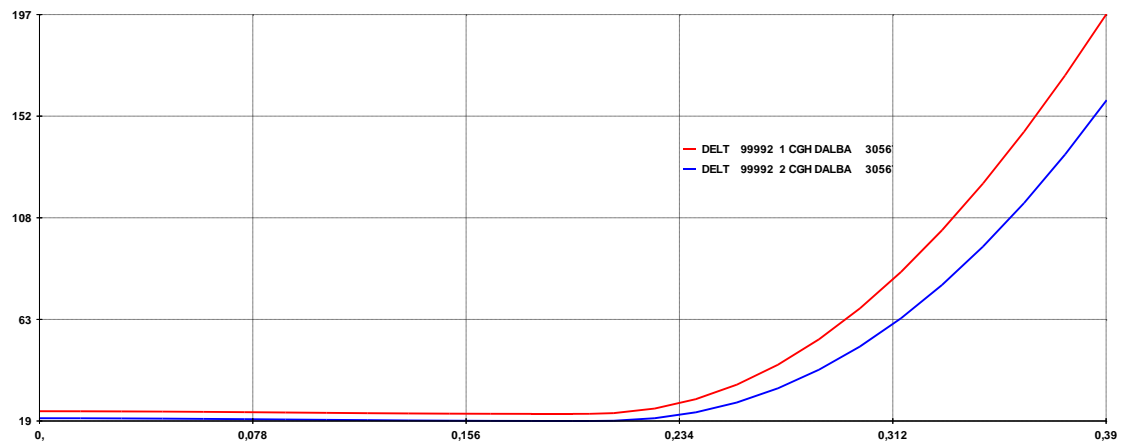


Figura 38 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

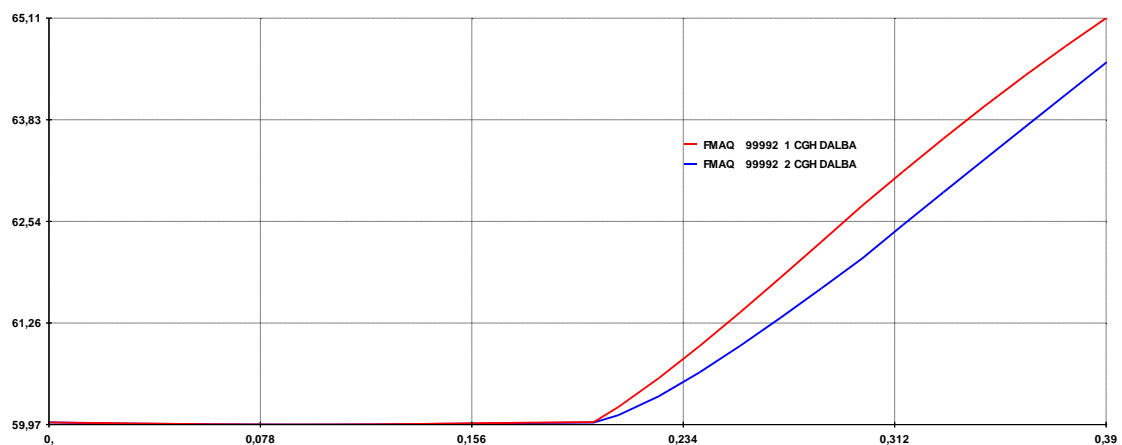


Figura 39 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

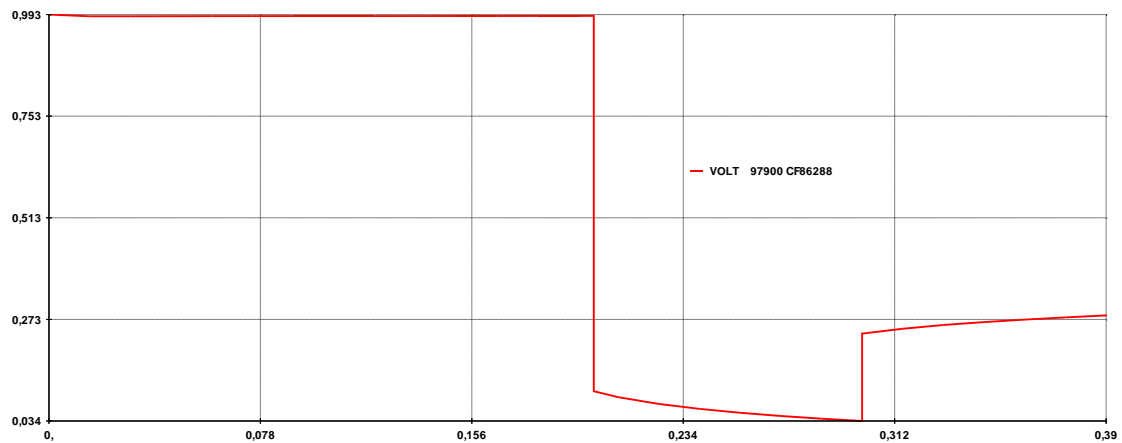


Figura 40 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (dois geradores em operação)

N. Curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms, as Figuras 41-43 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

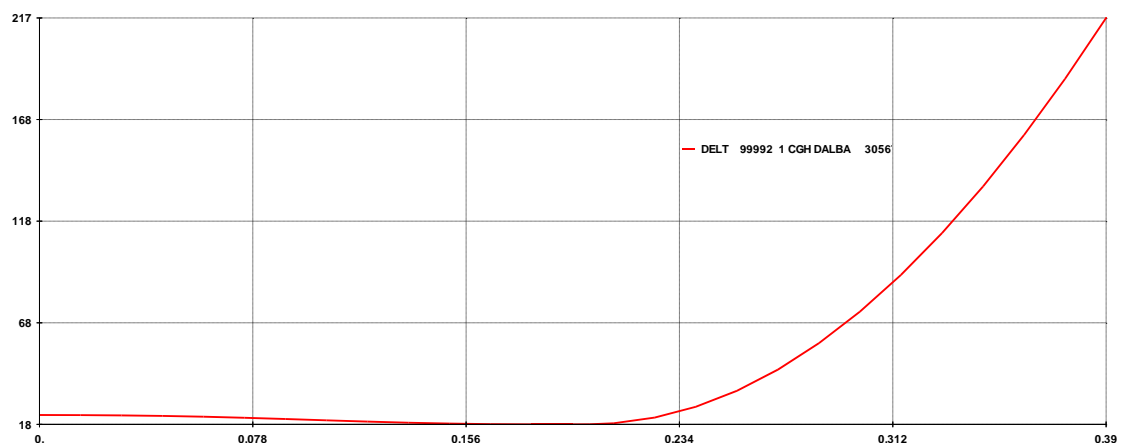


Figura 41 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

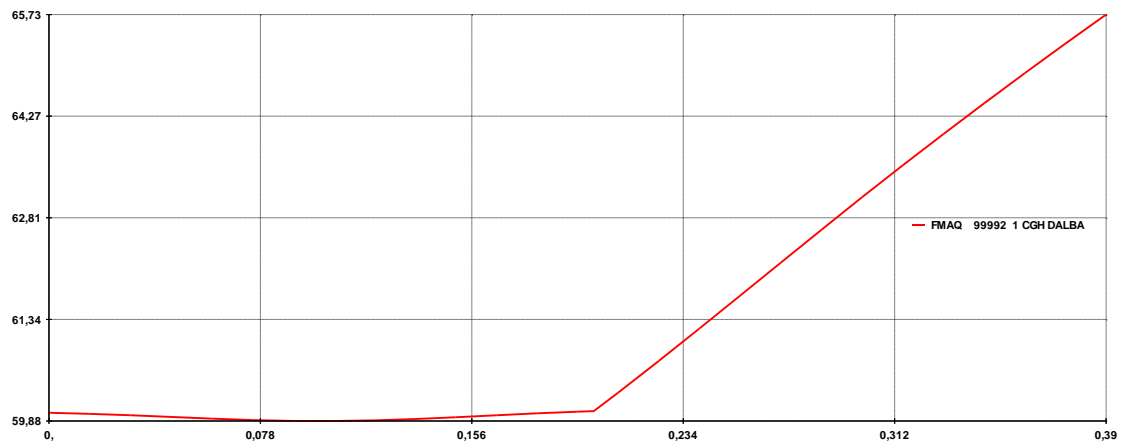


Figura 42 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

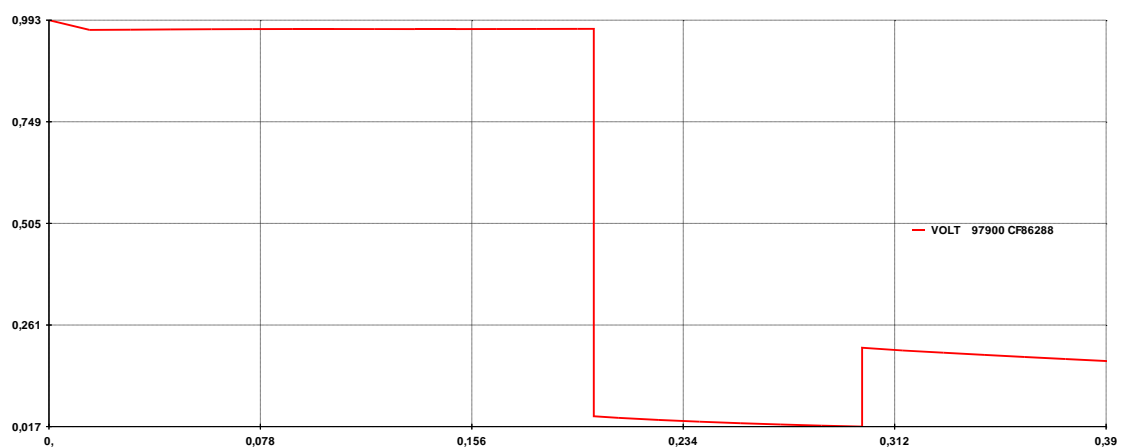


Figura 43 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Goioxim 34,5kV com abertura da linha Goioxim- Dalba 34,5kV em 100ms (um gerador em operação)

O. Curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms, as Figuras 44-46 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ dos geradores e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

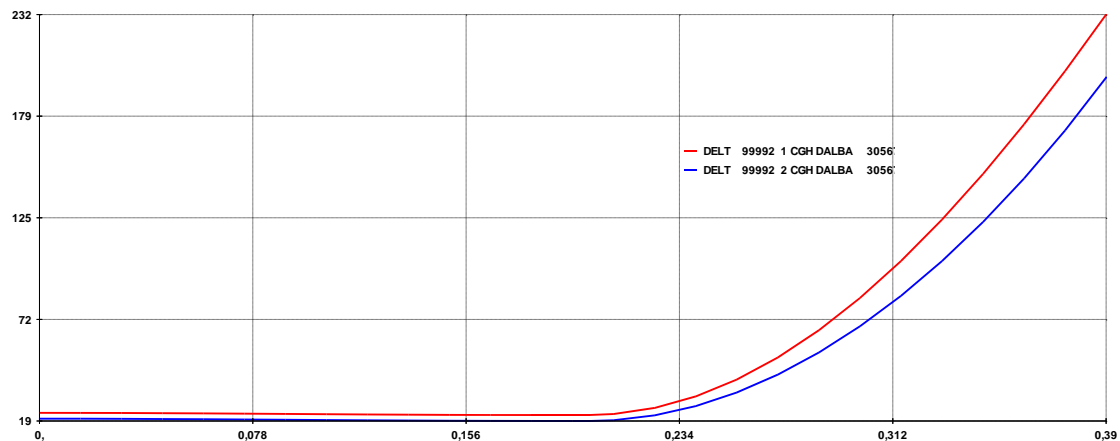


Figura 44 - Ângulo das máquinas de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

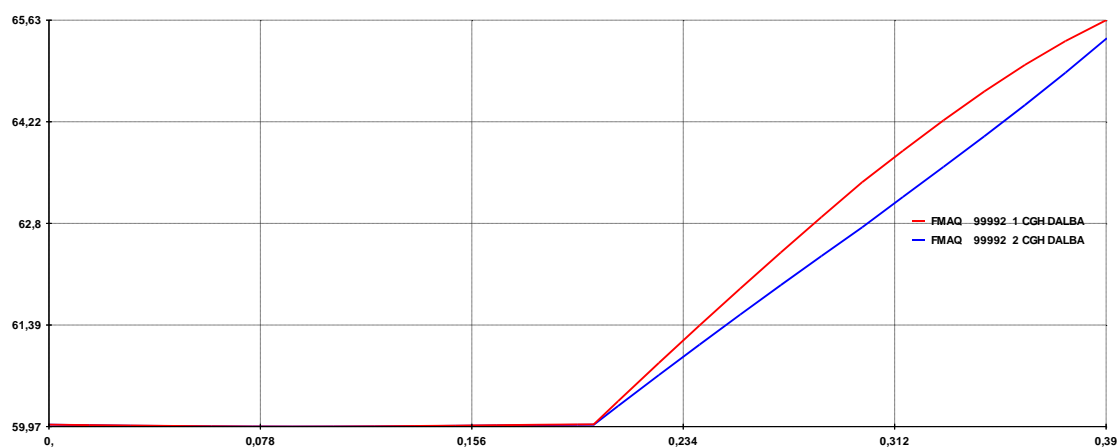


Figura 45 - Frequência das máquinas de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

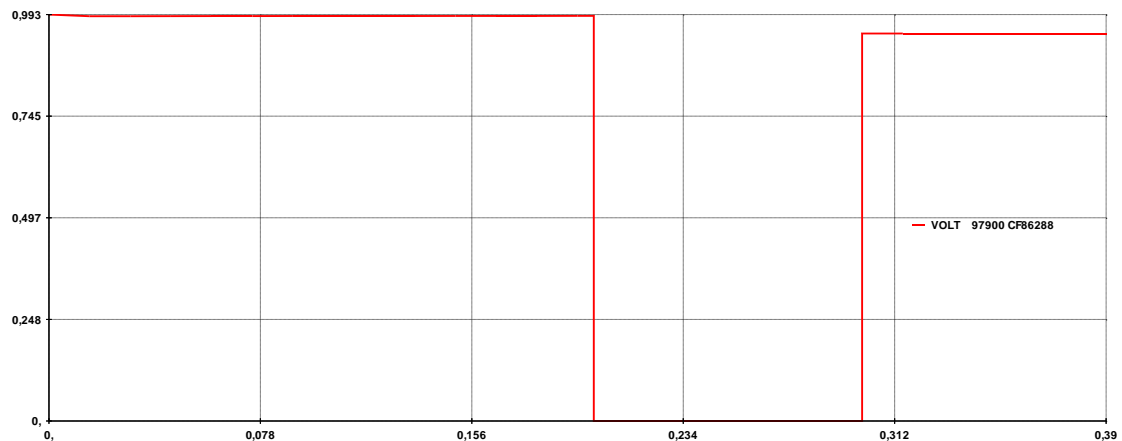


Figura 46 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (dois geradores em operação)

P. Curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação).

Considerando a aplicação de curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms, as Figuras 47-49 ilustram as respostas apresentadas pelas variáveis DELT, FMAQ do gerador e VOLT da barra CGH Dalba 34,5kV, respectivamente.

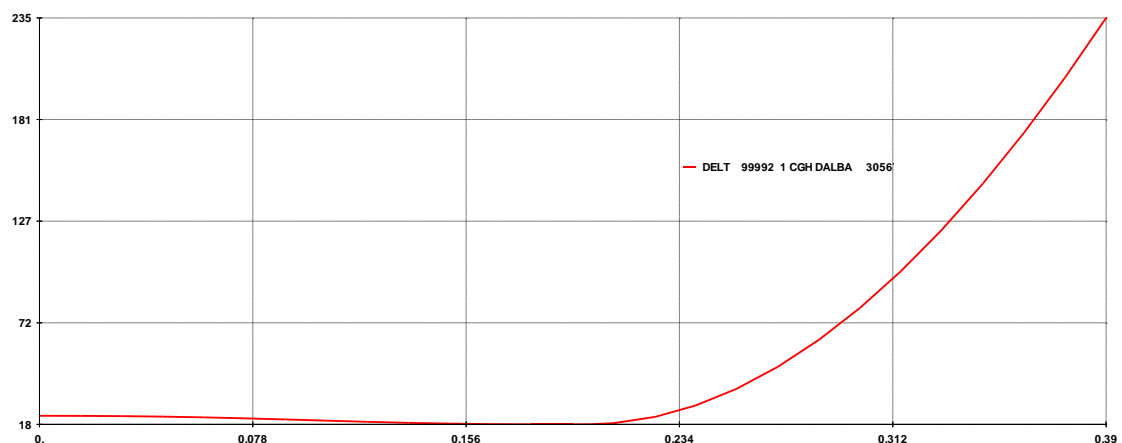


Figura 47 - Ângulo da máquina de CGH Dalba (em graus) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

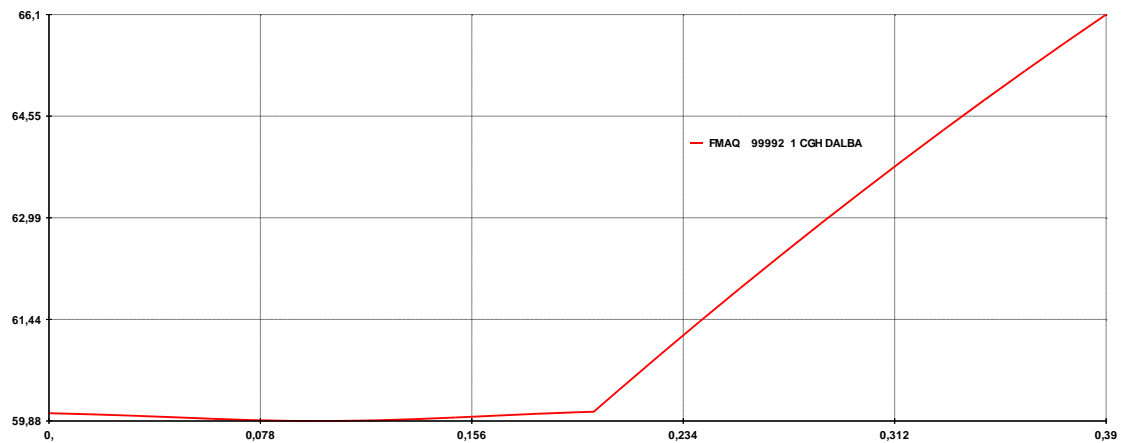


Figura 48 - Frequência da máquina de CGH Dalba (Hz) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

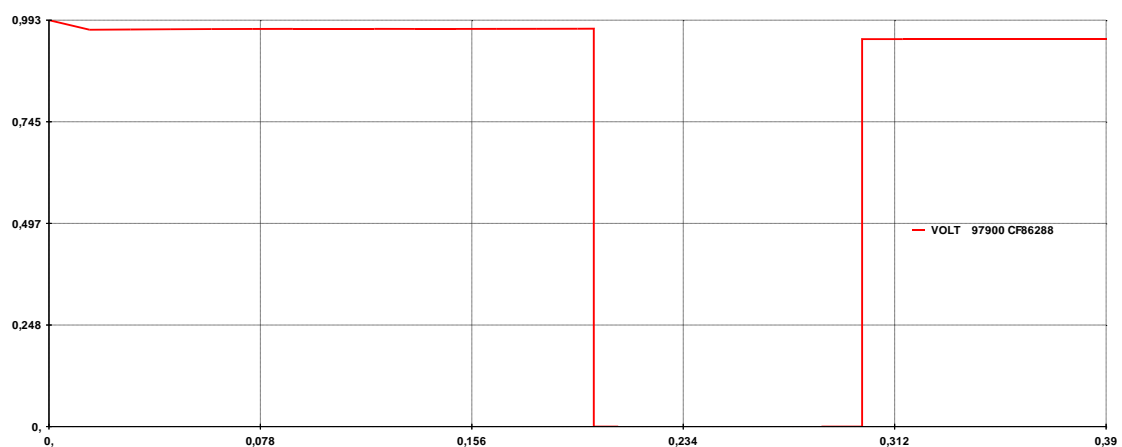


Figura 49 - Módulo de tensão da barra CGH Dalba 34,5kV (p.u.) após curto-circuito trifásico em Dalba 34,5kV com abertura da linha Dalba 34,5kV- CGH Dalba em 100ms (um gerador em operação)

6. REFERÊNCIAS

[1] ANEEL – Procedimentos de Distribuição – PRODIST – Módulo 3: Acesso aos Sistema de Distribuição, Revisão 5, 14/12/2012.

[2] Flessak Eletro Industrial Ltda – Documento: GERADOR 1 – DADOS DE PLACA.pdf.

[3] Flessak Eletro Industrial Ltda – Documento: GERADOR 2 – DADOS DE PLACA.pdf.

[4] COMEL – Documento: TRANSFORMADOR ELEVADOR – DADOS DE PLACA.pdf.

[5] COPEL – Documento: Circuitos Laranjeiras_17_09_2013.pdf.