

CONCEITOS DE PROJETO

+ software SwitchgearDesign

para PAINÉIS ELETRICOS, DUTOS DE BARRAS & SUBESTAÇÕES



Item 3:

Introdução ao uso
do software
Switchgear_Design



- Principais aplicações e potencialidades do software SwitchgearDesign.
 - Software de projeto de painéis, barramentos e subestações que se utiliza da análise de resultados de simulação de ensaios para corrigir o projeto, antes do ensaio em laboratório.
- Telas do software, aplicações, variáveis de entrada e saída de resultados,
- Nos documentos do treinamento são mostrados:
 - Unidades empregadas, condições de uso e como foi feita a validação
 - Como usar o software (entrada de dados e como obter os dados)
 - Como analisar os resultados das simulações para avaliar se o equipamento passaria ou não em um ensaio real de laboratório.



- Tipos de ensaios

- Tipos de equipamentos possíveis de simular

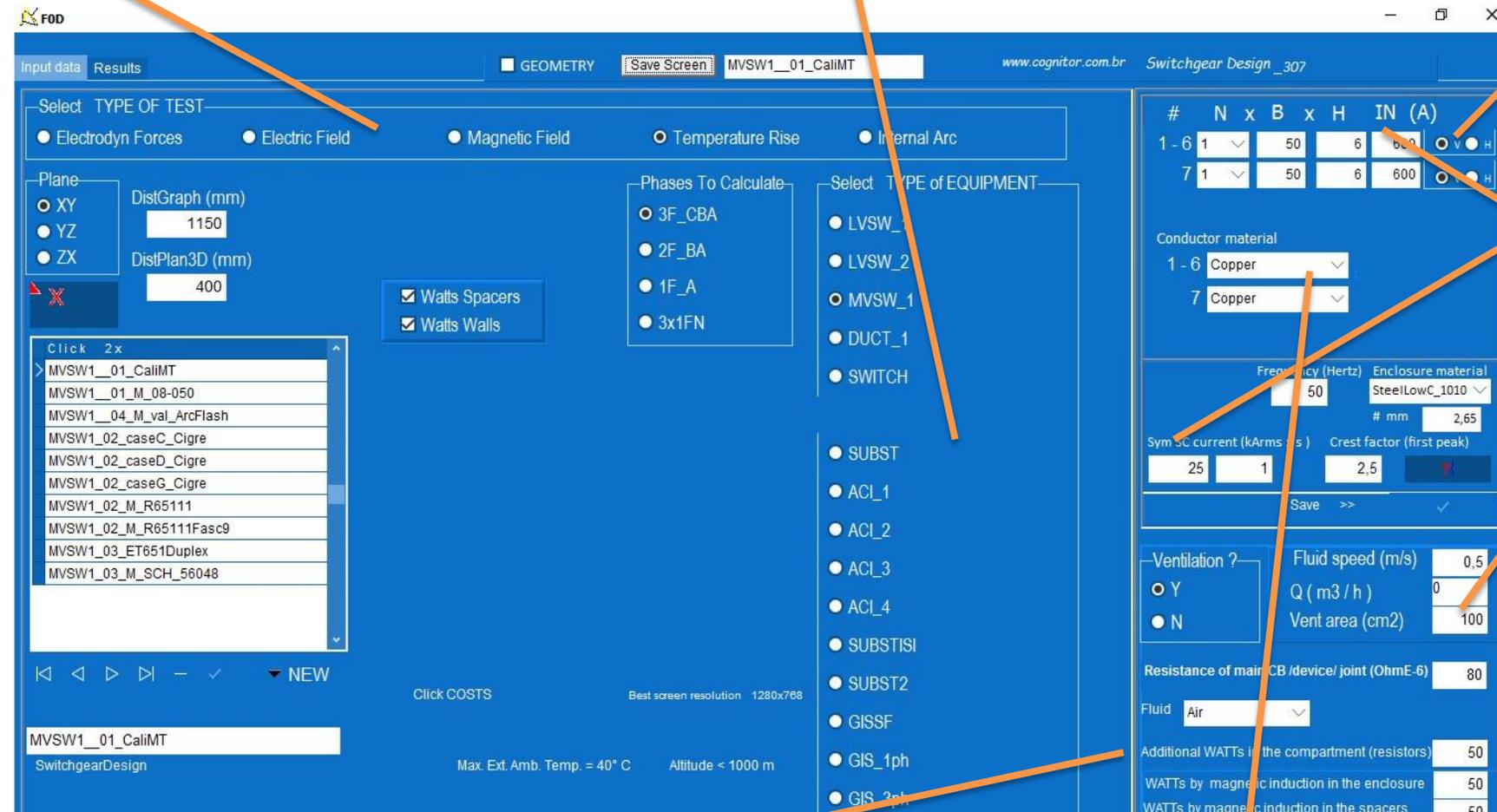
- Posição barras (vert, horiz)

- Correntes nominais e de curto circuito

- Área ventilação

- Velocidade /vazão ventiladores,

- Área despressurização



- Watts adicionais (barramentos e conexões calculados automaticamente)

- Materiais dos condutores, chapa e fluido (ar, SF6)



- Geometria, dimensões, posições e número de suportes de barramentos
- Numero do condutor

The screenshot displays the COGNITOR software interface for switchgear design. The main window shows a 3D model of the enclosure with various components and dimensions. The model is divided into three vertical sections labeled V1, V2, and V3. Dimensions are provided in millimeters, such as 2400 for the total width and 1600 for the height. Components like busbars, supports, and conductors are labeled with numbers #1 through #7. A 'Press' component is also visible. The interface includes a 'Save Screen' button and a file name 'MVSW_01_CaliMT'.

On the right side, there is a configuration panel with the following settings:

#	N	x	B	x	H	IN (A)
1 - 6	1	50	6	600	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> H	
7	1	50	6	600	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> H	

Conductor material:
 1 - 6 Copper
 7 Copper

Frequency (Hertz): 50
 Enclosure material: SteelLowC_1010
 # mm: 2,65

Sym SC current (kArms x s): 25, 1
 Crest factor (first peak): 2,5

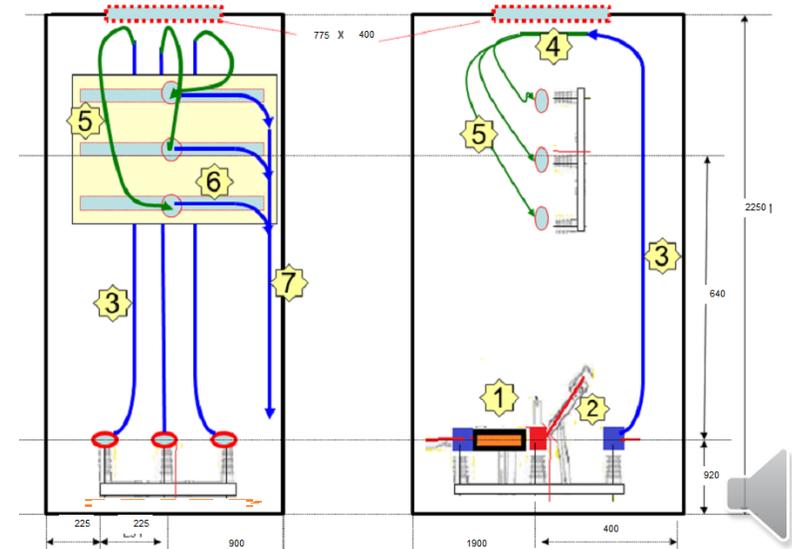
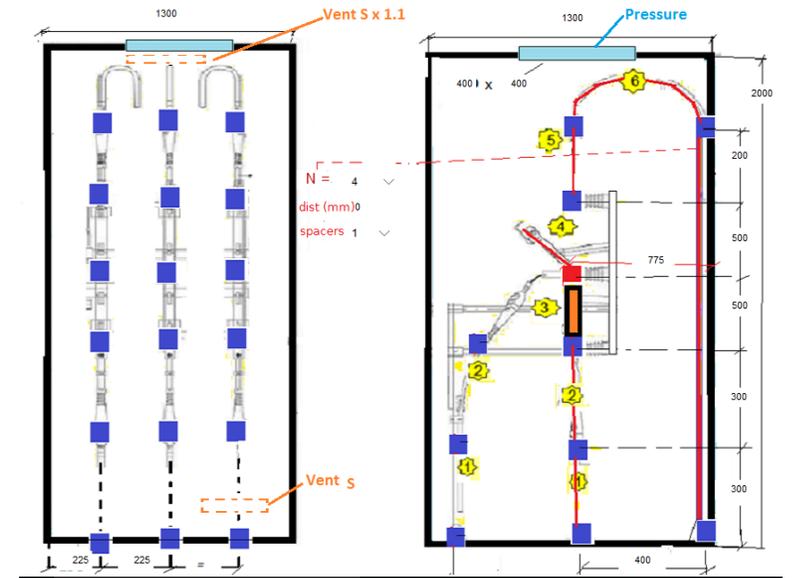
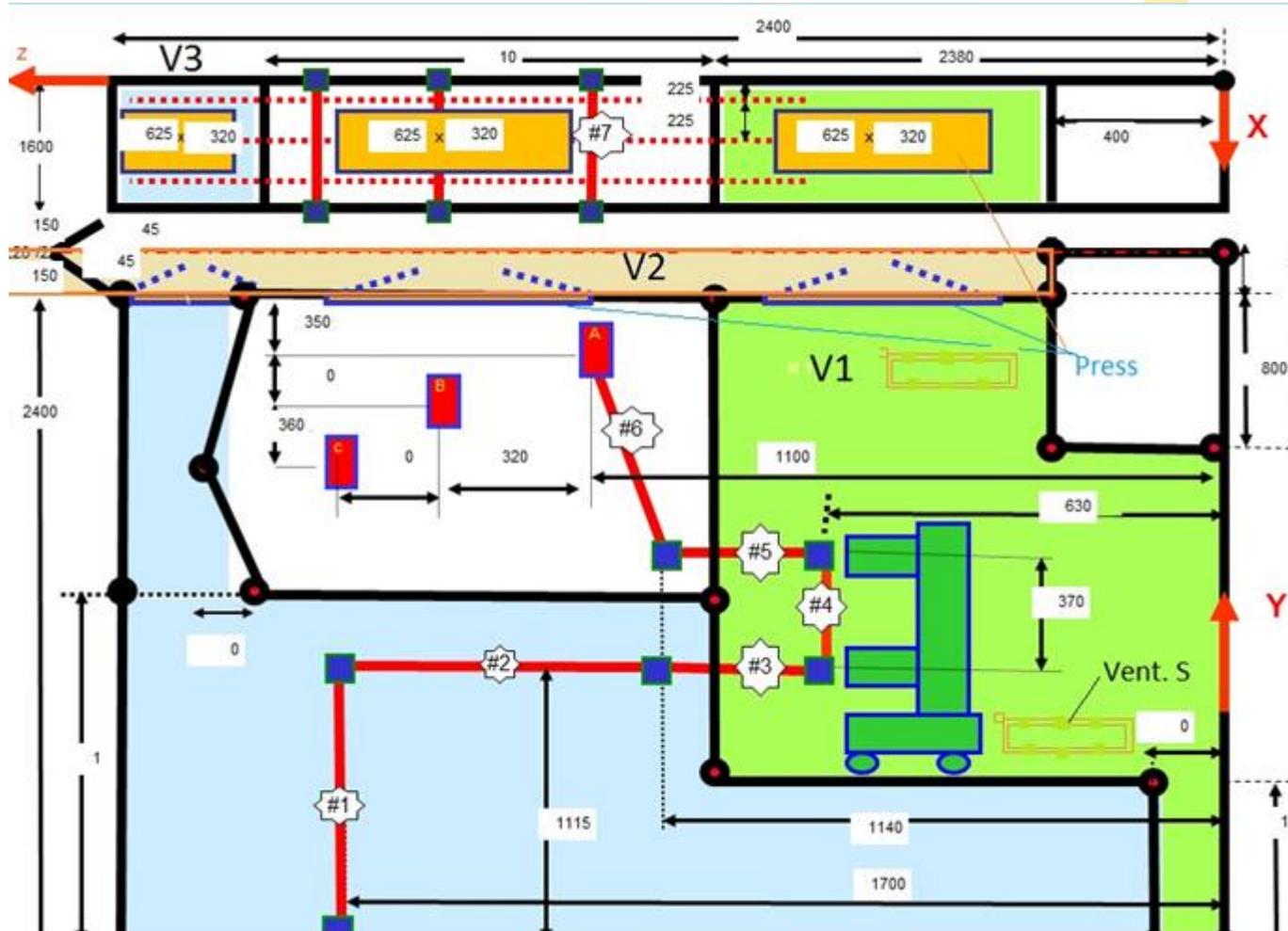
Ventilation ?
 Y N
 Fluid speed (m/s): 0,5
 Q (m3 / h): 0
 Vent area (cm2): 100

Resistance of main CB /device/ joint (OhmE-6): 80
 Fluid: Air
 Additional WATTS in the compartment (resistors): 50
 WATTS by magnetic induction in the enclosure: 50
 WATTS by magnetic induction in the spacers: 50

Tipos de equipamentos que podem ser simulados

MVSW_1;
ACI_1 e ACI_2

Painel de media tensão – AIS



Tipos de equipamentos que podem ser simulados

LVSW_1 : Painel de baixa tensão –
compartimento do disjuntor

The screenshot displays the COGNITOR software interface for a low-voltage panel simulation. The main window shows a 3D model of the panel with various components labeled and numbered. The model is oriented with X, Y, and Z axes. The simulation parameters are shown in a table on the right side of the interface.

#	N	x	B	x	H	IN (A)		
1 - 6	3	100	9,52	3200	<input type="radio"/> V	<input type="radio"/> H		
7	3	100	9,52	3200	<input type="radio"/> V	<input type="radio"/> H		

Conductor material
1 - 6 Copper
7 Copper

Frequency (Hertz) 60
Enclosure material SteelLowC_1010
mm 2,65

Sym SC current (kArms x s) 65
Crest factor (first peak) 2,2

Ventilation ?
 Y
 N
Fluid speed (m/s) 0
Q (m3 / h)
Vent area (cm2) 300

Resistance of main CB /device/ joint (OhmE-6) 13

Fluid Air

Additional WATTS in the compartment (resistors) 300
WATTS by magnetic induction in the enclosure 0
WATTS by magnetic induction in the spacers 0

LVSW_2:
Painel de baixa
tensão – gavetas

The screenshot displays the COGNITOR software interface for a low-voltage panel simulation. The main window shows a 3D model of the panel with various components labeled and numbered. The model is oriented with X, Y, and Z axes. The simulation parameters are shown in a table on the right side of the interface.

#	N	x	B	x	H	IN (A)		
1 - 6	3	100	9,52	3200	<input type="radio"/> V	<input type="radio"/> H		
7	3	100	9,52	3200	<input type="radio"/> V	<input type="radio"/> H		

Conductor material
1 - 6 Copper
7 Copper

Frequency (Hertz) 60
Enclosure material SteelLowC_1010
mm 2,65

Sym SC current (kArms x s) 65
Crest factor (first peak) 2,2

Ventilation ?
 Y
 N
Fluid speed (m/s) 0
Q (m3 / h)
Vent area (cm2) 300

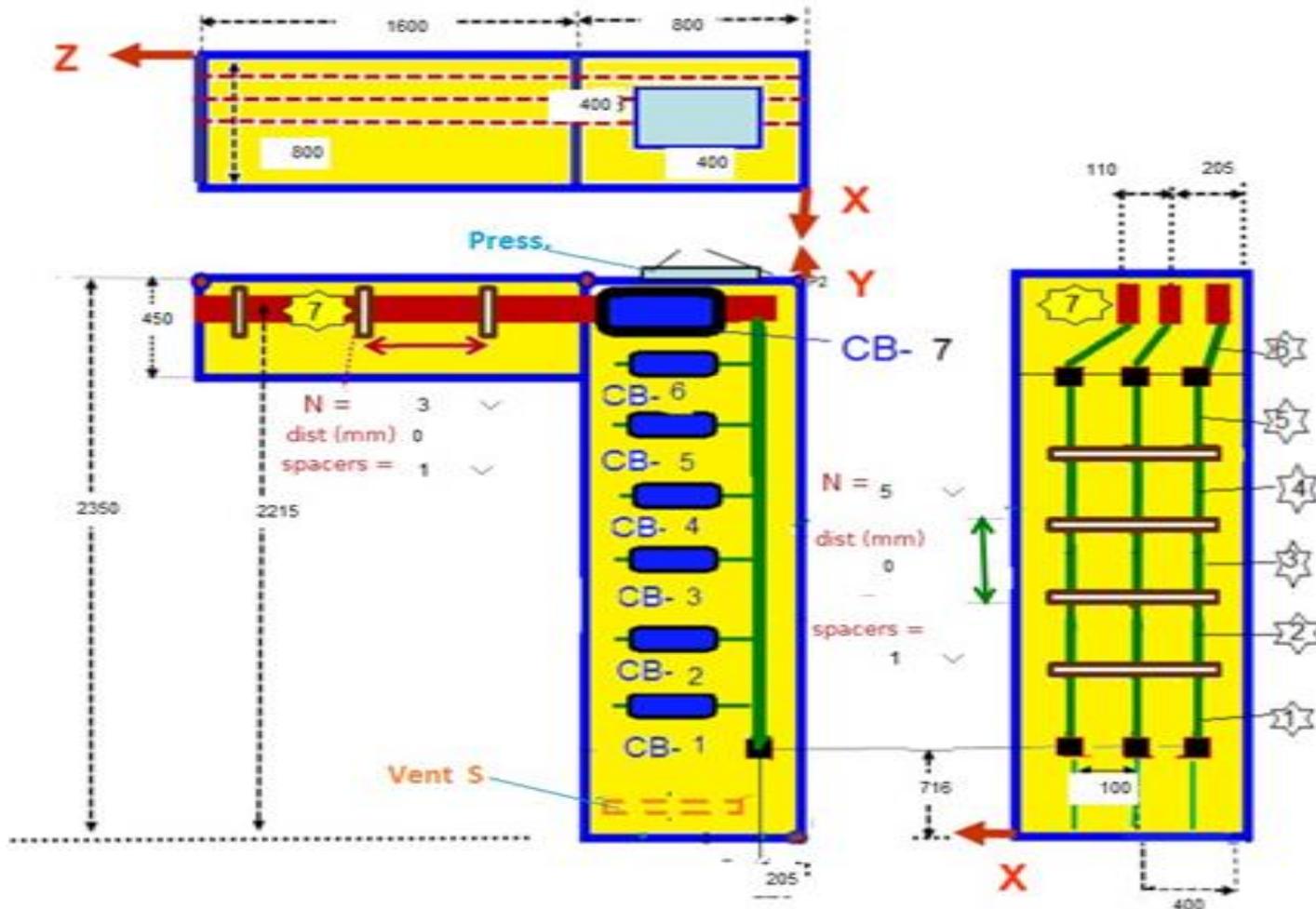
Resistance of main CB /device/ joint (OhmE-6) 13

Fluid Air

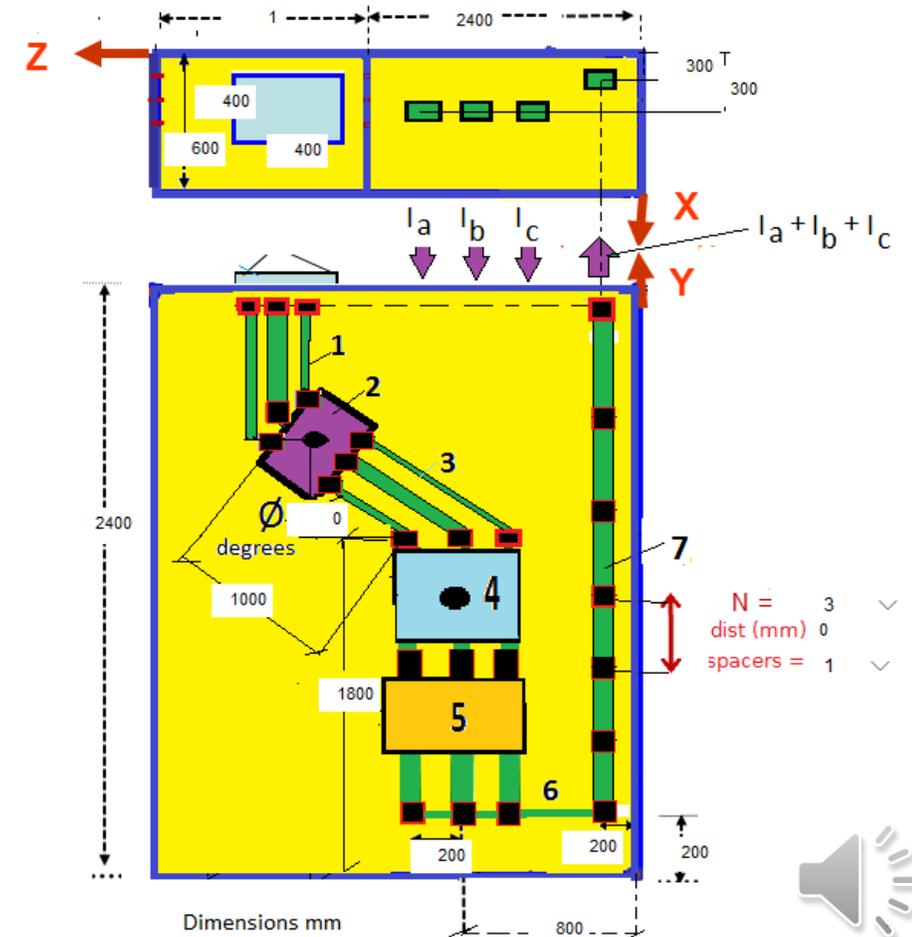
Additional WATTS in the compartment (resistors) 300
WATTS by magnetic induction in the enclosure 0
WATTS by magnetic induction in the spacers 0

Tipos de equipamentos que podem ser simulados

ACI_3 - Painel de baixa tensão



ACI_4 - Painel de baixa tensão especial



Tipos de equipamentos que podem ser simulados

Subst – Arranjos de subestação

525 kV outdoor switchyard, 1½-breaker layout, 2 Busbar system I, 2 Busbar system II, 3 Busbar disconnector, 4 Circuit-breaker, 5 Current transformer, 6 Voltage transformer, 7 Feeder disconnector, 8 Branch disconnector, 9 Surge arrester, 10 Line trap, 11 Transformer.

#	N	x	B	x	H	IN (A)
1 - 6	1		16		16	3150

Conductor material: 1 - 6 Aluminum

Frequency (Hertz): 60
Enclosure material: Aluminum
mm: 2,65

Sym SC current (kArms x s): 50
Crest factor (first peak): 2,5

Ventilation ?
 Y
 N

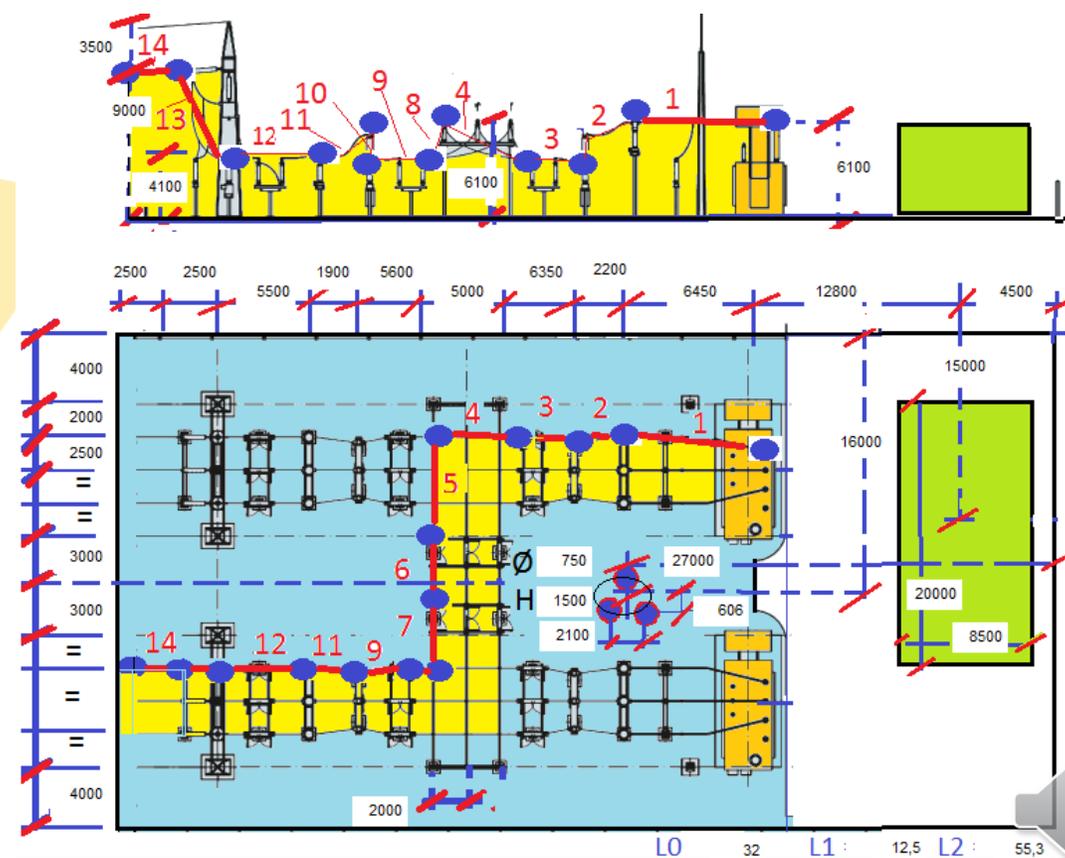
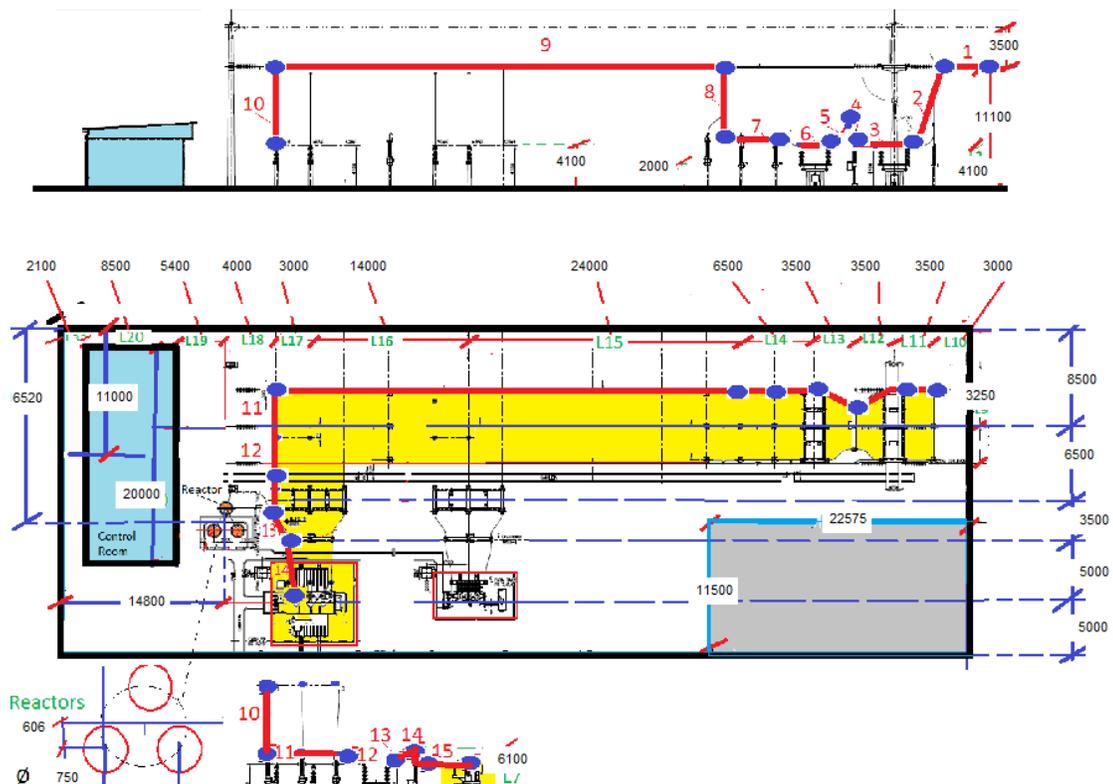
Resistance of main CB /device/ joint (OhmE-6): 50

Fluid: Air

Additional WATTs in the compartment (resistors): 0
WATTs by magnetic induction in the enclosure: 526786
WATTs by magnetic induction in the spacers: 0

Fig. 11-22 Manual

Subst1SI, Subst2 – Arranjos de subestação



Tipos de equipamentos que podem ser simulados

- GIS_1ph - GIS monofásico

Input data Results GEOMETRY Save Screen GIS1ph_MissingReport_1ph www.cognitor.com.br Switchgear Design_307

N x B x H IN (A)
1 - 7 1 160 20 2000 V H

Conductor material
1 - 7 Aluminum

Frequency (Hertz) Enclosure material
50 Aluminum

mm 10

Sym SC current (kArms x s) Crest factor (first peak)
50 1 2,5

Save >> ✓

Ventilation ?
 Y
 N

Resistance of main CB / device/ joint (OhmE-6)	10
2nd resistance	5
3rd resistance	9
Additional WATTs in the compartment (resistors)	0
WATTs by magnetic induction in the enclosure	423282
WATTs by magnetic induction in the spacers	0

Dimensions mm
conductor
joint
spacer

- GIS_3ph - GIS trifásico

N x B x H IN (A)
1 - 7 1 160 20 2000 V H

Conductor material
1 - 7 Aluminum

Frequency (Hertz) Enclosure material
50 Aluminum

mm 10

Sym SC current (kArms x s) Crest factor (first peak)
50 1 2,5

Save >> ✓

Ventilation ?
 Y
 N

Resistance of main CB / device/ joint (OhmE-6)	10
2nd resistance	5
3rd resistance	9
Additional WATTs in the compartment (resistors)	0
WATTs by magnetic induction in the enclosure	423282
WATTs by magnetic induction in the spacers	0

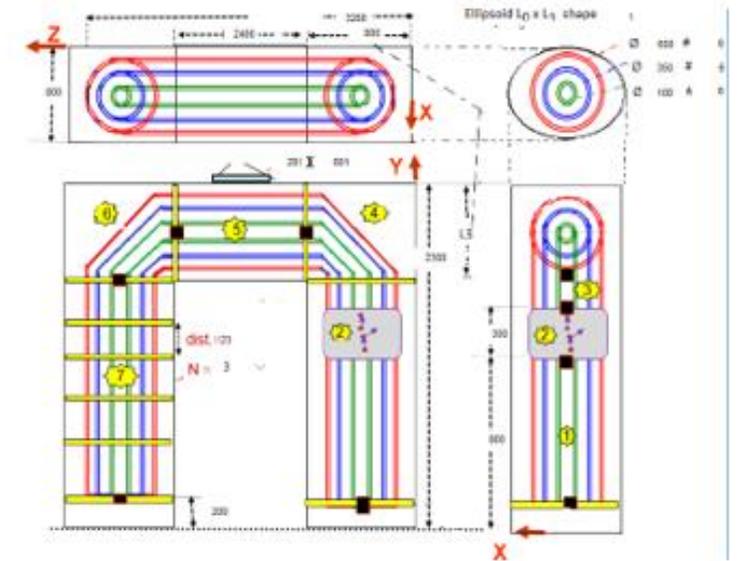
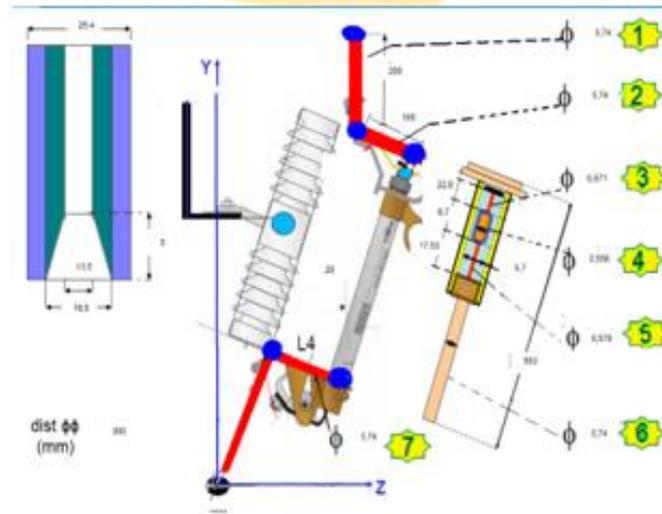
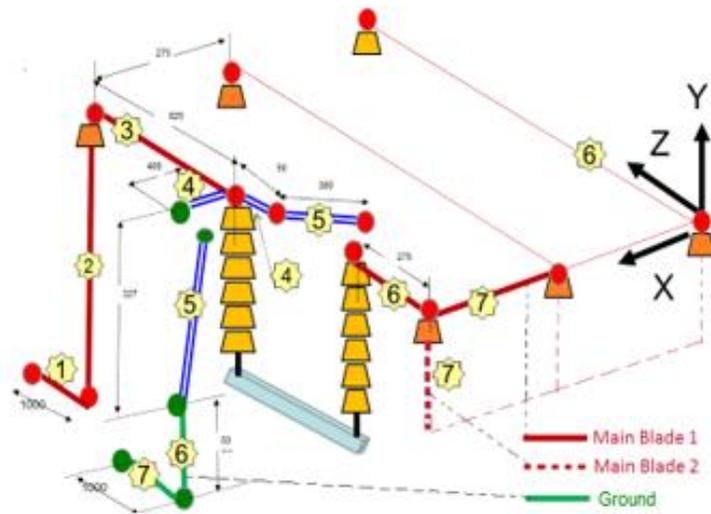
Dimensions mm
conductor
joint
spacer

Tipos de equipamentos que podem ser simulados

~~FUSE_1: Fusível~~

~~SWITCH: Secionador~~

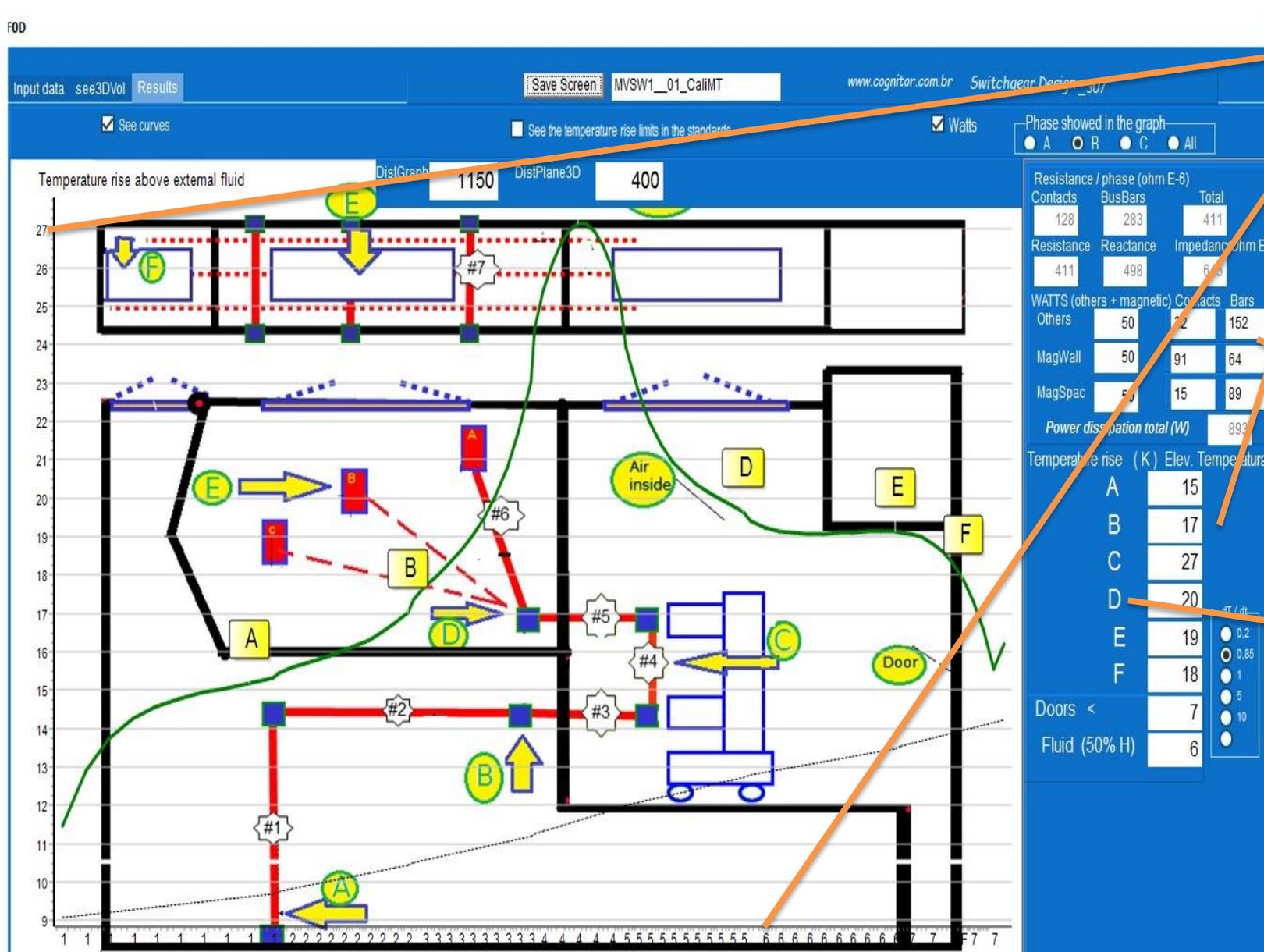
~~GISSF (duto de barras tri axial)~~



- Esforços eletrodinâmicas e térmicos durante o curto circuito (relacionados a ensaios de correntes suportáveis de curta duração e de crista)
- Elevações de temperatura de partes condutoras e isolantes durante ensaios de elevação de temperatura
- Efeitos das sobrepressões criadas por arcos internos em equipamentos como painéis, dutos blindados e outros
- Mapeamento de campos elétricos no interior de equipamentos e em subestações completas (atendimento a valores de legislações para saúde no trabalho)
- Mapeamento de campos magnéticos no interior de equipamentos e em subestações completas. Inclusive efeitos de aquecimentos por induções magnéticas.



F0D

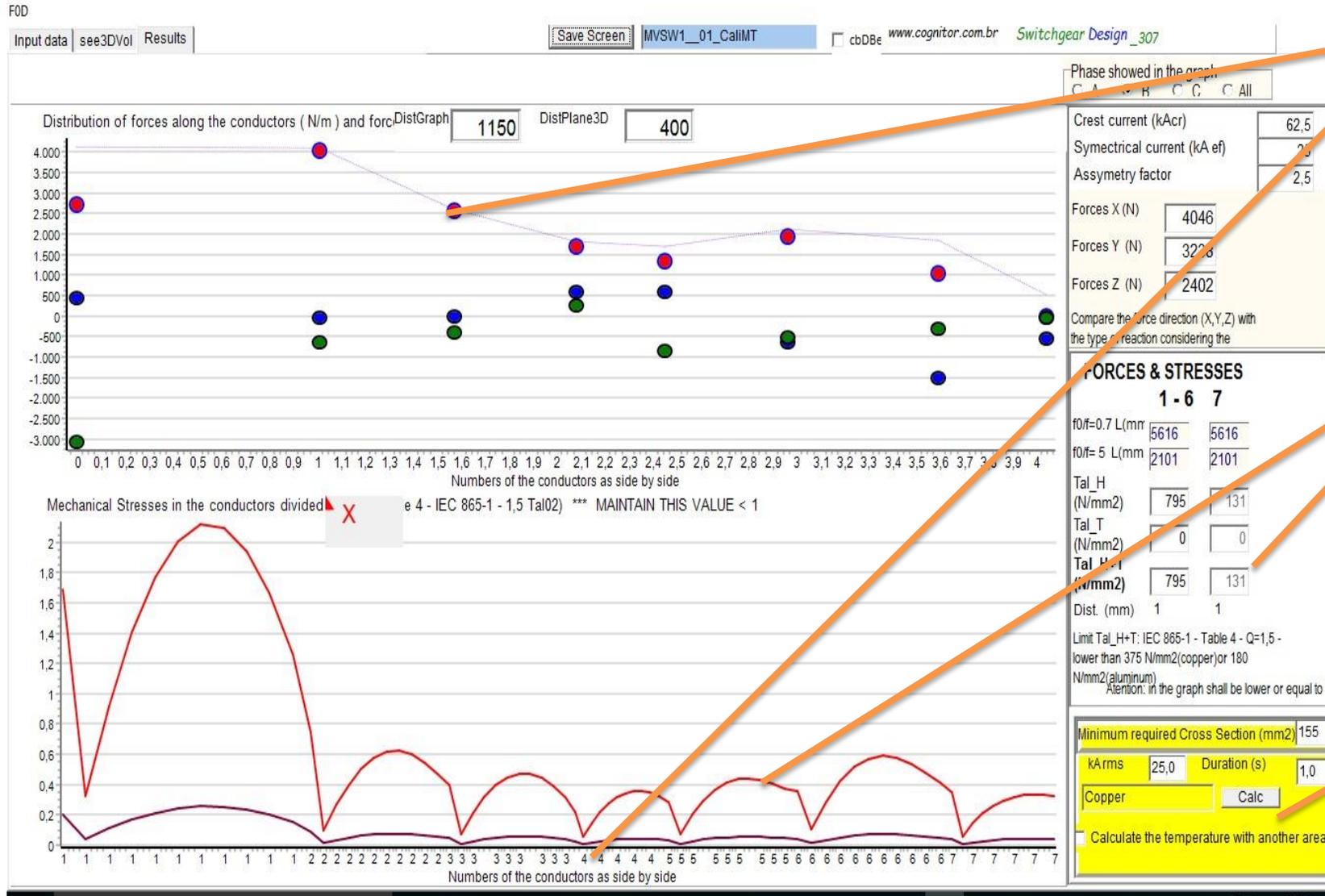


Elevações de temperatura ao longo de todos os condutores (numerados de 1 a 7)

• Watts nos grupos de componentes

• Pontos A, B, ... E, F são os principais pontos das normas técnicas.





Forças nos isoladores e suportes de barramentos

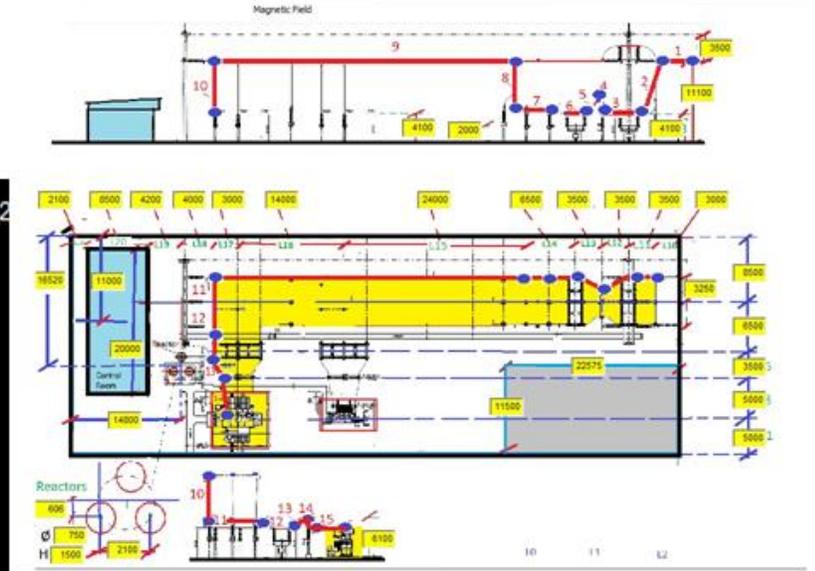
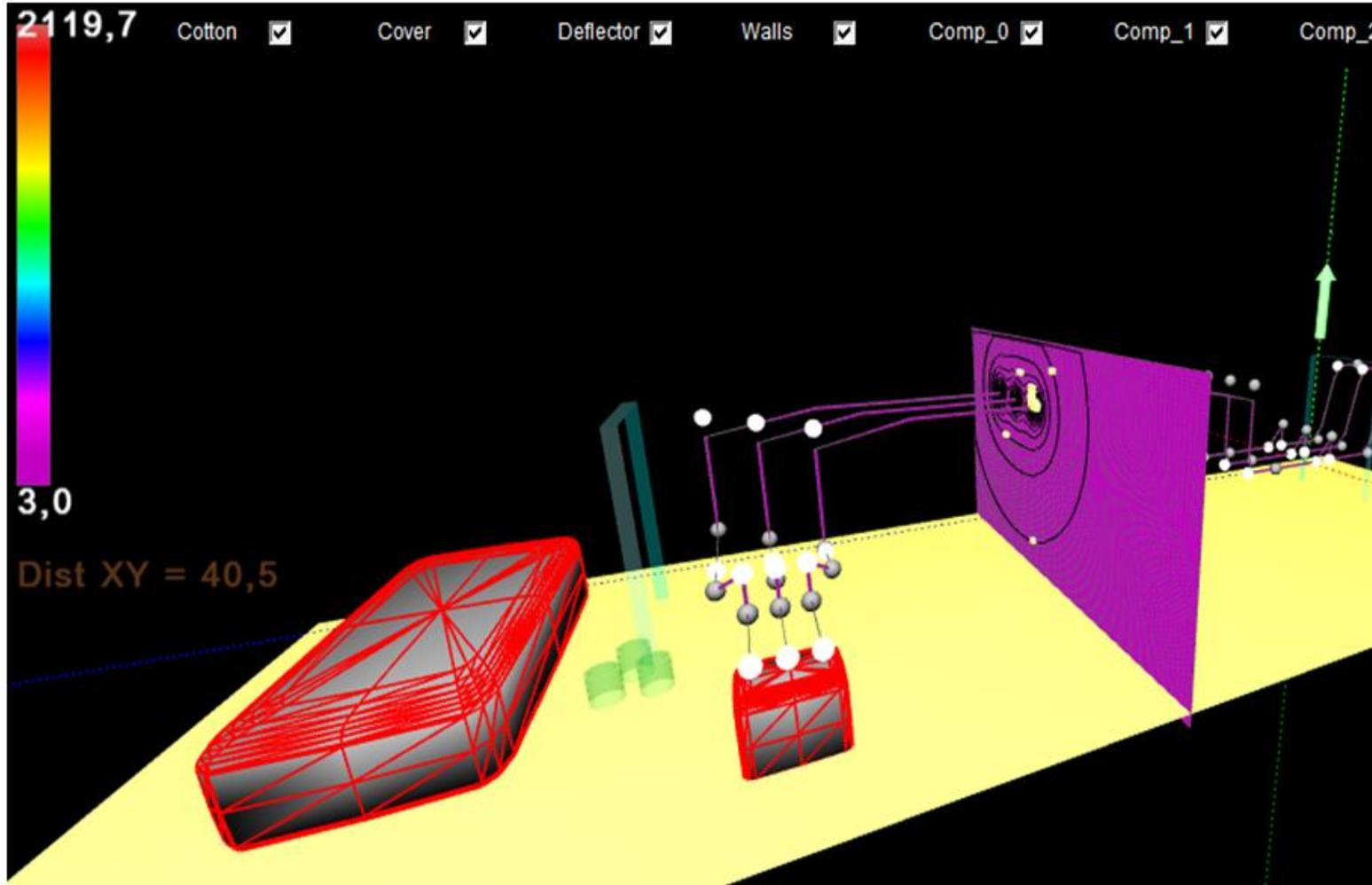
Tensões mecânicas que podem empenar condutores

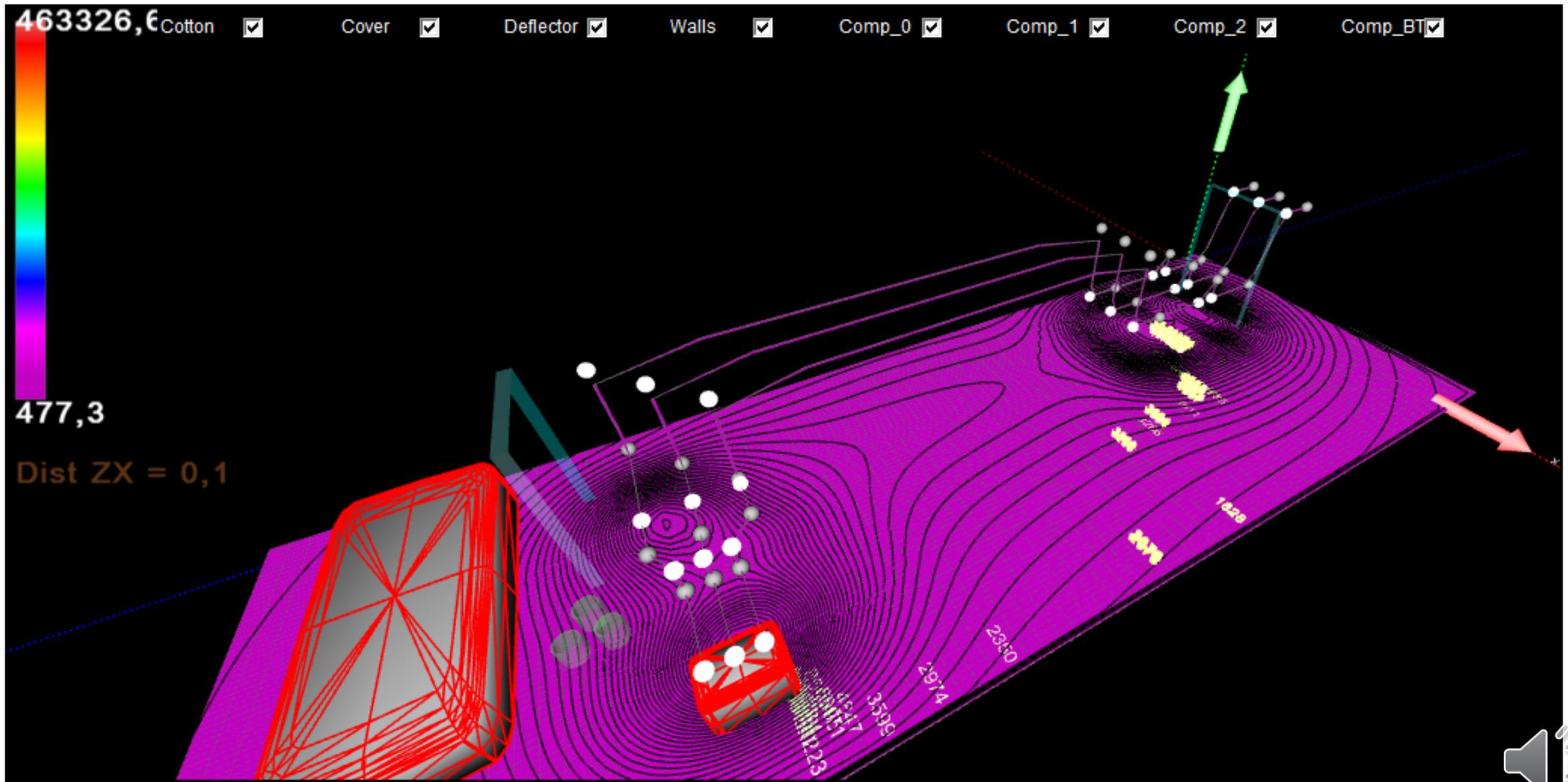
Seções retas mínimas para efeitos térmicos





Tela de resultados de campos magnéticos





Após ajustar-se os dados de entrada para cálculo clica-se na aba RESULTADOS e uma nova tela se abrirá. Pela análise dos resultados pode-se verificar se o equipamento passará ou não no teste de tipo.

É necessário que o projetista tenha um certo conhecimento dos conceitos de projeto e suportabilidade de materiais.

O treinamento leva a isto.

