

# **SILECTRIS**

**Sistemas de Energia Eléctrica, Lda**

Rua João Eloy do Amaral, 116

2900-414 Setúbal

Tel.: 265 229 180

Email: [info@silectris.pt](mailto:info@silectris.pt)

[www.silectris.pt](http://www.silectris.pt)

- ⋮⋮ **SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO, CONTROLO E MEDIDA DE REDES ELÉCTRICAS EM:**
  - Instalações Industriais
  - Centrais de Produção
  - Subestações e Postos de Transformação
- ⋮⋮ **EQUIPAMENTOS DE ENSAIO E MEDIDA, PORTÁTEIS E DE LABORATÓRIO**
- ⋮⋮ **SOFTWARE DE ANÁLISE DE REDES ELÉCTRICAS**

# **SILECTRIS**



# STS

**SISTEMAS DE ENSAIO  
MULTIFUNÇÕES PARA  
COMISSIONAMENTO  
E MANUTENÇÃO  
DE SUBESTAÇÕES**



# STS



## A FAMÍLIA STS

- **STS 5000**

Todas as funcionalidades  
(ensaio de TI, TT, TP, injeção primária, ...)

- **STS 4000**

Para quem faz apenas ensaios de tensão  
(ou ensaios de corrente primária com módulo **BUX**)

- **STS 3000 *light***

APENAS ensaios de tan delta, com módulo **TD 5000**





# STS



## A FAMÍLIA STS

### COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS

			STS 5000	STS 4000	STS 3000 <i>light</i>
SAÍDAS	ALTA CORRENTE AC	800 A	X		
	MUITO ALTA CORRENTE AC	3.000 A	BUX 3000	BUX 3000	
	CORRENTE DC	400 A	X		
	ALTA TENSÃO AC	2.000 V	X	X	
	BAIXA TENSÃO AC / DC	140 V	X	X	
	BAIXA CORRENTE AC / DC	6 A	X	X	
MEDIDAS	CORRENTE AC / DC	10 A	X	X	
	ALTA TENSÃO AC	300 V	X	X	
	BAIXA TENSÃO AC	3 V	X	X	
	BAIXA TENSÃO DC	10 V	X	X	



# STS



## A FAMÍLIA STS

### COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS

MODELO	ALTA CORRENTE AC / DC	ALTA TENSÃO	BAIXA CORRENTE AC / DC	OPÇÃO TD 5000	OPÇÃO BUX	OPÇÃO STCS
<b>STS 5000</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>STS 4000</b>	Não disponível	✓	✓	✓	✓	✓
<b>STS 3000 <i>light</i></b>	Não disponível	Não disponível	Não disponível	✓	Não disponível	Não disponível



# STS



## A FAMÍLIA STS

### CARACTERÍSTICAS

SAÍDAS	GAMA	POTÊNCIA	DURAÇÃO
ALTA CORRENTE AC	800 A	4.800 VA	25 s
MUITO ALTA CORRENTE AC	3.000 A 2.000 A	4.800 VA 5.000 VA	60 s 10 s
ALTA CORRENTE DC	400 A	2.600 W	140 s
ALTA TENSÃO AC	500, 1.000, 2.000 V	2.000 VA	
BAIXA TENSÃO AC	140 V	420 VA	
BAIXA CORRENTE AC	6 A	420 VA	
BAIXA CORRENTE DC	6 A	390 W	

- Elevada precisão:  $\pm 0.1\%$  da leitura  $\pm 0.1\%$  da gama
- Frequência de saída: 15 a 500 Hz



# STS



## A FAMÍLIA STS

### CARACTERÍSTICAS

ENTRADAS DE MEDIDA	GAMAS
CORRENTE AC	1 A, 10 A
CORRENTE DC	1 A, 10 A
ALTA TENSÃO AC	300 mV, 3 V, 30 V, 300 V
BAIXA TENSÃO AC	30 mV, 300 mV, 3 V
TENSÃO DC	10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V

- Precisão das medidas externas: cerca de 0,1%
- Medida de tempos: 1 entrada digital, contacto seco ou com tensão (300 V)  
Precisão:  $\pm 0,001\%$  da leitura  $\pm 0,1$  ms
- Medida do ângulo de fase: precisão de  $0,1^\circ$
- Medida da relação de transformação: até 9.999; precisão 0,15%
- Medida de Resistência: de  $10 \mu\Omega$  até 20 k $\Omega$ . Precisão: cerca de 0,5%.





# STS



## PAINEL FRONTAL

**STS 5000**  
**STS 4000**







# STS



## PAINEL FRONTAL

### STS 3000 *light*





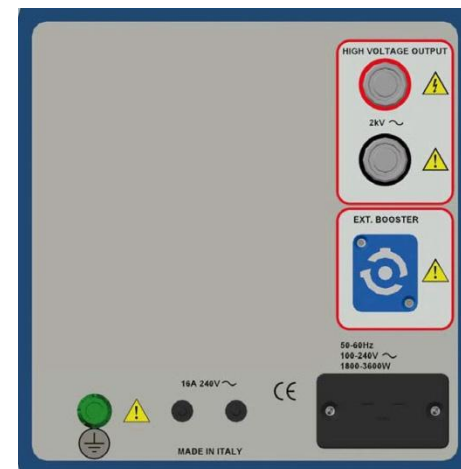
# STS



## PAINÉIS LATERAIS

Geradores de Alta Tensão  
e Intensidade AC e DC

STS 4000



Saída  
800 A AC

Saída  
400 A DC

Saída 2 kV AC

Alimentação de  
Módulos Externos  
BUX e TD



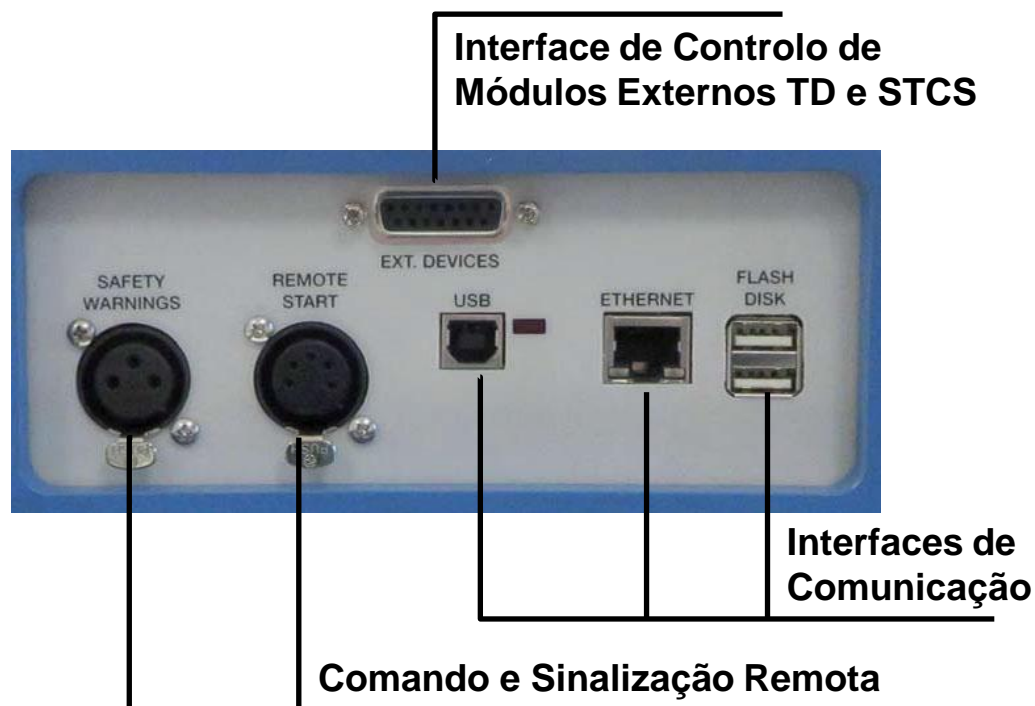
STS 5000

STS 3000 *light*



## PAINÉIS LATERAIS

**Interfaces de comunicação com PC  
e módulos externos opcionais**





STS



# APLICAÇÕES

## ● TRANSFORMADORES DE INTENSIDADE

- Relação de Transformação (método de corrente)
- Relação de Transformação (método de tensão)
- Polaridade
- Carga no Secundário
- Resistência do Enrolamento
- Curva de Magnetização
- Bobines de Rogowski
- TI's de Baixa Potência
- Tensão de Isolamento
- Capacidade e tan Delta (*com TD 5000*)





STS



# APLICAÇÕES

- **TRANSFORMADORES DE TENSÃO**
  - Relação de Transformação
  - Polaridade
  - Carga no Secundário
  - Rel. Transformação em TT's Electrónicos
  - Tensão de Isolamento
  - Capacidade e tan Delta (*com TD 5000*)







STS



# APLICAÇÕES

## ● TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

- Relação de Transformação por Tomada
- Resistência dos Enrolamentos
- Teste do Comutador de Tomadas
- Corrente de Magnetização
- Impedância de Curto-circuito
- Capacidade e tan Delta (*com TD 5000*)







STS



# APLICAÇÕES

## ● DISJUNTORES

- Resistência dos Contactos
- Teste Primário e Secundário do relé de Protecção
- Capacidade e tan Delta  
(com ***TD 5000***)





STS



# APLICAÇÕES

## ● REDES DE TERRA

- Resistência da rede de terra
- Resistividade do solo
- Tensões de Passo e de Toque

## ● LINHAS AÉREAS

- Impedâncias directa e homopolar
- Coeficiente homopolar
- Coeficiente de acoplamento mútuo

## ● MOTORES E GERADORES

- Capacidade e tan Delta (*com TD 5000*)



# STS



## OPÇÕES



## OPÇÃO TD 5000

### MÓDULO DE ALTA TENSÃO PARA TESTES DE PERDAS DIELECTRICAS

Para ensaios de:

- $\tan \delta$  (Factor de Dissipação)
- Factor de Potência
- Capacidade
- Corrente de magnetização de Transformadores de Potência
- ...





# STS



## OPÇÃO TD 5000

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Tensão de saída: 0 a 12 kV
- Corrente de saída: 125 mA (> 1h); 300 mA (120 s)
- Frequência de saída: 15 a 500 Hz
- Medidas da saída
  - 12.000 V :  $\pm 0,2\% \pm 0,5$  V
  - 5 A :  $\pm 0,2\% \pm 1$  mA
  - 8 mA :  $\pm 0,2\% \pm 0,1$   $\mu$ A
- Ponte de medida patenteada, de alta precisão, para a medida de:
  - **Tan delta:** Gammas de medida: 0 - 10%, 0 - 100%; >100%  
Precisão (gama baixa): 0,05%
  - **Factor Potência:** Gammas de medida: 0 - 10%; 0 - 100%  
Precisão (gama baixa): 0,05%
  - **Capacidade:** Gammas de medida: 1pF – 100 nF, 10 nF – 3 $\mu$ F  
Precisão (gama baixa): 0,03%
  - **Potência:** 0 - 10 kW; 100 kW; 1 MW. Precisão: 0,5%
  - **Indutância:** 1 - 10 kH; 100 H - 1 MH. Precisão: 0,5%



## OPÇÃO TD 5000

### ● STS 5000 com TD 5000

Montados no *trolley* para facilitar a movimentação de equipamentos e cabos de ligação, dentro da subestação.



Uma solução compacta e leve para todo o tipo de ensaios ou apenas para ensaios dieléctricos

**STS 5000 + TD5000**

29 kg + 25 kg = **54 kg**

**STS 3000 *light* + TD5000**

16 kg + 25 kg = **41 kg**

(sem trolley e cabos de ensaio)





# OPÇÃO BUX

## GERADOR DE MUITO ALTA INTENSIDADE

**Injecção Primária  
até 3.000 A**



- Cabos e pinças de alta intensidade incluídos
- Tensão Primária: 230 V AC
- Tensão Secundária: 1,6 V (BUX 3000); 2,5 V (BUX 2000)

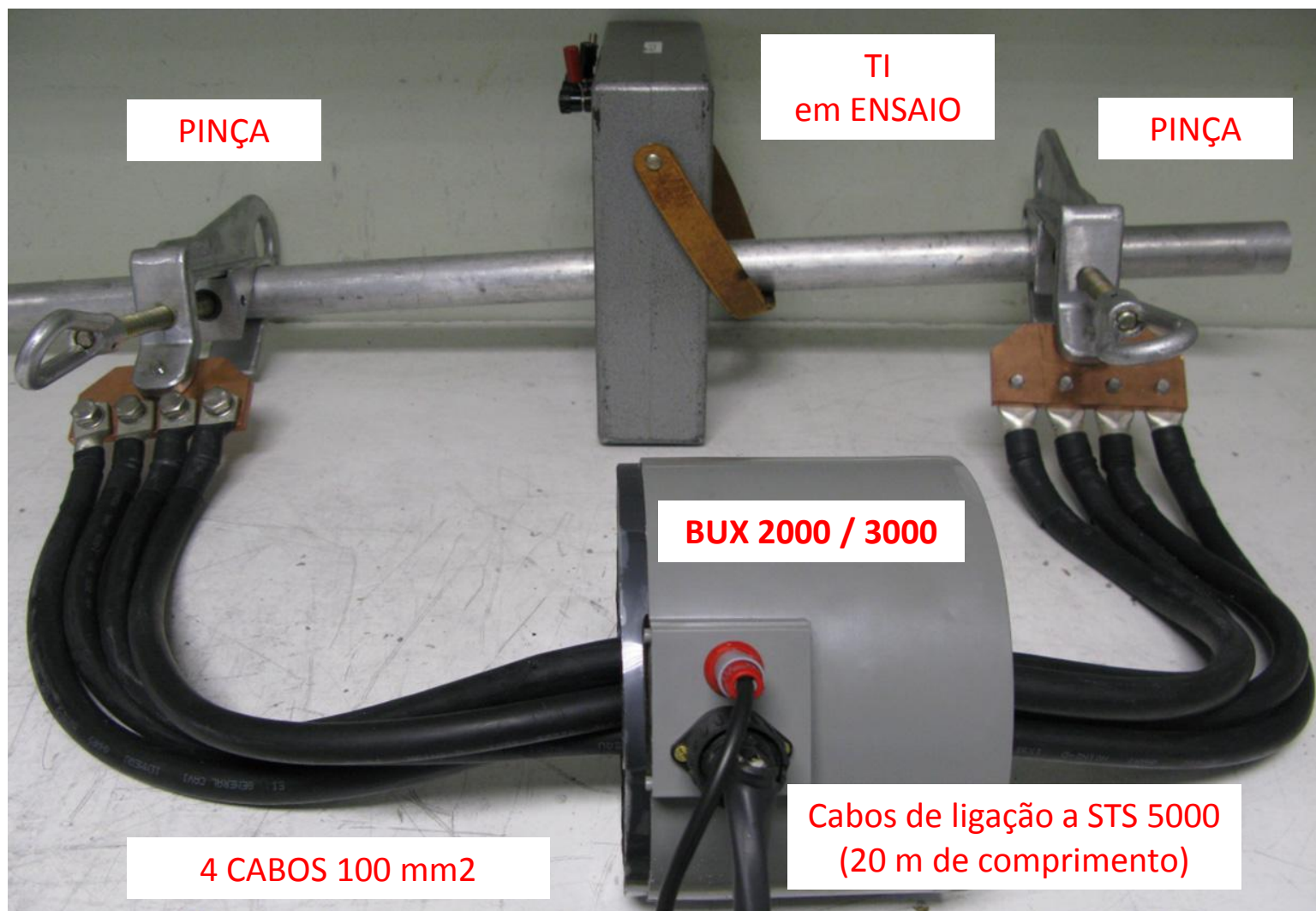
	CORRENTE	POTÊNCIA	DURAÇÃO
BUX 3000	1.000 A	900 VA	Infinita
	1.500 A	1.500 VA	1.200 s
	2.000 A	2.400 VA	300 s
	2.500 A	3.400 VA	120 s
	3.000 A	4.800 VA	60 s
BUX 2000	500 A	700 VA	Infinita
	1.000 A	1.500 VA	60 s
	2.000 A	4.400 VA	20 s
	2.000 A	5.000 VA	10 s



# STS



## OPÇÃO BUX



## OPÇÃO STCS

### MÓDULO DE CONTROLO, PARA ENSAIO TRIFÁSICO AUTOMÁTICO, DE TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA



- Ensaio automático da relação de transformação em transformadores trifásicos
- Controlo automático do regulador em carga, para o teste do transformador em todas as tomadas
- Medida da resistência dos enrolamentos
- Ensaio dinâmico do comutador de tomadas

## OPÇÃO STCS

### AMPLIFICADOR DE CORRENTE DE 20 A DC, PARA A MEDIDA DA RESISTÊNCIA DOS ENROLAMENTOS

- Permite a realização da medida de resistência em transformadores de potência, com uma corrente até 20 A DC, bastante mais elevada que a corrente gerada diretamente pelo **STS 5000** ou **STS 4000** (apenas 6 A DC)
- Utilizado em conjunto com o módulo **STCS**
- Corrente máxima de saída: 20 A DC
- Potência máxima, aos bornes de saída: 400 W
- Comutação da saída de corrente: controlada pelo **STCS**
- Amplitude da corrente de saída: controlada pelo **STS**



## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

### STDE

#### DESMAGNETIZADOR DE TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

- Permite anular a magnetização remanescente do núcleo de um transformador, após o ensaio de medida de resistência dos enrolamentos
- Corrente constante; gerador com limitador de tensão
- Corrente máxima: 7 A DC
- Tensão máxima: 70 V DC
- Resolução da corrente: 7 mA
- Estabilidade da corrente de saída: melhor que 0,5% do valor nominal
- Possibilidade de inverter a direcção da corrente







# STS



## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

### RCTD

#### INDUTÂNCIAS DE COMPENSAÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES E GERADORES

- Ligadas em paralelo com a carga, permitem aumentar a corrente de teste, de modo a obter a máxima tensão e frequência de saída, com cargas capacitivas elevadas
- Cada módulo é constituído por 2 indutâncias de 40 H
- Possibilidade de colocação de 2 módulos em paralelo
- A frequência de teste é definida automaticamente pelo **STS**, de modo a evitar sobrecargas

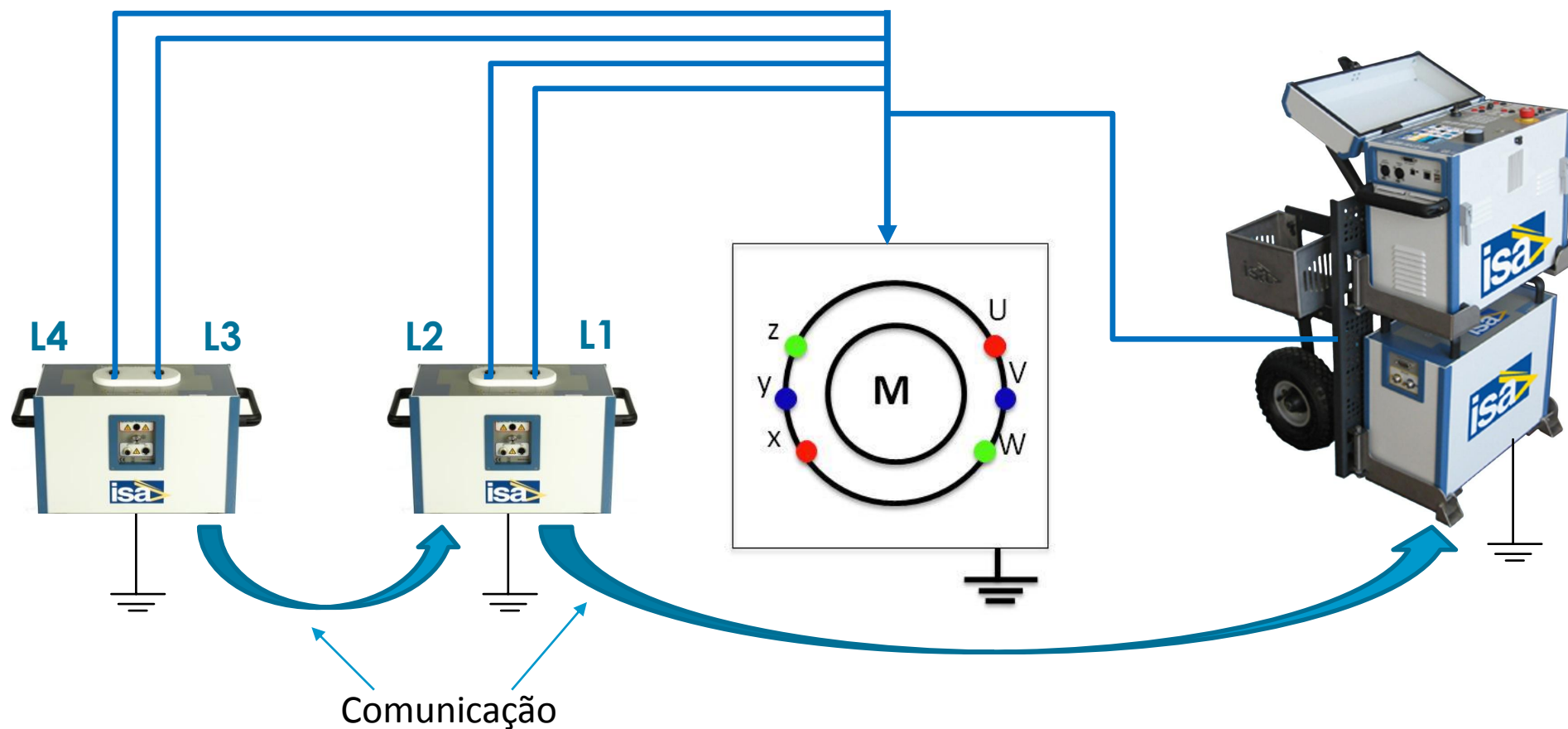
EQUIPAMENTO	GAMA DE CAPACIDADE
STS + TD 5000	1 pF – 95 nF (a 10 kV)
STS + TD 5000 + RCTD	250 nF – 500 nF
STS + TD 5000 + 2 x RCTD	750 nF – 1 $\mu$ F





# RCTD

## INDUTÂNCIAS DE COMPENSAÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES E GERADORES



## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

### TESTE DE IMPEDÂNCIA DE LINHAS

#### STLG

MÓDULO DE TESTE DE LINHAS  
E REDES DE TERRA



Transformador de alta  
potência.

Permite aumentar a  
corrente de saída (até  
100 A AC), com cargas  
de elevada impedância.

#### STSG

MÓDULO PARA LIGAÇÃO  
SEGURA À TERRA



Protecção do operador contra  
eventuais picos de alta tensão,  
durante a operação.

## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

### SISTEMAS DE TERRA

### MEDIDA DA RESISTÊNCIA E RESISTIVIDADE DO SOLO TESTE DAS TENSÕES DE PASSO E DE TOQUE

#### KIT DE ACESSÓRIOS PARA TESTE DE REDES DE TERRA

Constituído por cabos de ligação, piquets auxiliares e outros acessórios, que permitem, directamente a partir dos **STS 5000 / 4000**, ou associados aos módulos **STLG** e **STSG**, realizar todos os tipos de testes em redes de terra.

#### STLG / STSG



## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

### STOIL

CÉLULA PARA O TESTE  
DIELÉCTRICO DE ÓLEOS



- Teste de tan Delta de óleos isolantes
- Tensão máxima de teste: 2 kV
- Volume: cerca de 0,6 l

### CAP-CAL

CALIBRADOR DE TAN DELTA



- Calibrador para o módulo TD 5000
- Constituído por um condensador de alta tensão, de muito elevada precisão
- Fornecido com certificado de calibração



# STS



## OUTRAS OPÇÕES / ACESSÓRIOS

**CONTROLO REMOTO**



**VERIFICADOR DE POLARIDADE**



**TERMO HIGRÓMETRO**



**SINALIZADOR  
ESTROBOSCÓPICO**



**PINÇA DE CORRENTE**





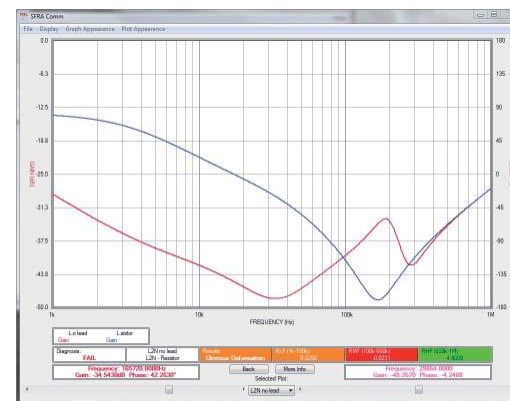
# SFRA 5000

## SWEEP FREQUENCY RESPONSE ANALYSER

EQUIPAMENTO DE ENSAIOS DE VARRIMENTO EM FREQUÊNCIA,  
DE TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA



- :: Equipamento autónomo, de alta precisão, para o diagnóstico de transformadores de potência.
- :: Display gráfico VGA a cores de grandes dimensões, permitindo a realização de ensaios no campo, sem a utilização de PC.
- :: Software para PC incluído, para controlo remoto do equipamento, análise de resultados, tabelas, gráficos e gestão da base de dados.
- :: Interfaces RS232, USB e Ethernet
- :: Conforme a norma IEC 60076-18
- :: Equipamento compacto e leve







# STS



## CONTROLO LOCAL

O **Controlo Local**, através de ecrã gráfico LCD a cores, associado ao teclado e botão de controlo, permite a realização de todos os ensaios disponíveis no **STS 5000**

- **EDITOR DE PLANOS DE TESTE:**  
Interface de programação avançada, que permite a configuração de uma sequência de testes, para posterior execução automática.
- **JANELAS DE TESTE:**  
28 grupos de janelas permitem a realização de todos os tipos de testes disponíveis no equipamento.





STS



# CONTROLO LOCAL

## ENSAIOS DISPONÍVEIS

N.	TEST	TEST DESCRIPTION
1	CT	Ratio, Voltage mode
2	CT	Ratio, polarity and burden with high AC current
3	CT	Burden; secondary side
4	CT	Excitation curve
5	CT	Winding or burden resistance
6	CT	Voltage withstand
7	CT	Polarity check
8	CT	Rogowski coil transformers
9	CT	Low power transformers
10	CT	Tan Delta measurements
11	VT	Ratio; polarity
12	VT	Burden, secondary side
13	VT	Ratio, electronic transformers
14	VT	Voltage withstand
15	VT	Polarity check

16	VT	Tan Delta measurements
17	PT	Ratio per TAP
18	PT	Static and dynamic resistance of Tap Changer contacts
19	PT	Excitation current
20	PT	Short circuit impedance
21	PT	Tan Delta measurements
22	CB	High DC current micro-Ohmmeter test
23	CB	Tan Delta measurements
24	CB, RELAY	Current threshold and timing
25	R	Ground resistance and resistivity
26	R	Step and touch voltages
27	L	Measurement of line impedance and of the related parameters
28	OTHERS	Sequencer

# CONTROLO LOCAL

## EDITOR DE PLANOS DE TESTE

### EXEMPLO: TESTE DE TI'S

**Tipos de Teste disponíveis**



Current Transformers				
Header / Nominal Values				
Tests	Test Plan / Results			
Manual Measure	Test Type	Tap #	Exe	Pass/Fail
Ratio Polarity and Burden	Manual Measure		<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>
Burden Secondary Side	Ratio (Current)	1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: red;">●</span>
Excitation Curve	Burden Sec. Side	1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>
Winding or Burden Resistance	Excitation Curve	1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: yellow;">●</span>
Voltage Withstand	Winding Resistance	1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>
Polarity Check	Voltage Withstand		<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: red;">●</span>
Ratio Polarity Voltage Mode	Voltage Withstand		<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>
Rogowsky (Ratio)	Ratio (Voltage)	1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>
Low Power (Ratio)	Rogowsky (Ratio)		<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: red;">●</span>
Tangent $\delta$	Low Power (Ratio)		<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="color: yellow;">●</span>

**Sequência de Testes executados**



**Avaliação de Resultados**  
Indicação rápida através de cores (verde, amarelo, vermelho), de acordo com a quantidade de parâmetros dentro ou fora das tolerâncias.



Open Test Plan

Save Test Plan

Exit CTs

# CONTROLO LOCAL

## TESTE DE TI'S – VALORES NOMINAIS / TOLERÂNCIAS

Os Valores Nominais e as Tolerâncias são introduzidos de um modo muito simples, permitindo a avaliação automática dos resultados obtidos.

Current Transformers - Header and Nominal Values

↑ Description

↓ Nominals

↑ Tolerances

Nominals

CT Type

Taps Settings

I Secondary

1.0A

Standard

IEC

Measuring

Protection

Class

3P

VA Rating

20.0VA

ALF

20

Power Factor

0.7

Taps Settings

#

Name

I Prim (A)

Nom Ik (A)

Nom Vk (V)

1

1S1-1S2

600.0

50.000m

400.000

2

1S1-1S3

300.0

43.300m

200.000

3

1S1-1S4

150.0

32.000m

100.000

4

1S1-1S5

100.0

10.000m

50.000

C1 (HV-Capacitive tap)

Cn

0.200n

Tõn

0.500m

C2 (Capacitive Tap-GND)

Cn

0.200n

Tõn

0.500m

Set as Default Header

Reload Default Header

Test

Current Transformers - Header and Nominal Values

↑ Description

↑ Nominals

↓ Tolerances

Tolerances

All Tolerances

Ratio

±

1.00%

Polarity

±

15.00°

Burden (VA)

<

VA Rating

Burden (cos Φ)

±

0.500

Current Clamp

±

2.00%

Meas Vk

>

Nom Vk

Ie (@ Nom Vk)

<

Nom Ik

Resistance

<

Nominal

Capacitance

±

10.000pF

Tõ

±

0.1x

Set as Default Header

Reload Default Header

Test



## CONTROLO LOCAL

### TESTE DE TI'S – RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO, POLARIDADE E CARGA

#### Avaliação automática

Indicação por cores (verde, amarelo, vermelho, de acordo com os valores nominais e tolerâncias definidas

#### Erros evitados

A utilização de uma pinça amperimétrica, evita desligar o circuito secundário

#### Poupança de tempo

Relação de transformação, polaridade e carga, são medidos num único teste

CTs - Ratio Polarity and Burden Current Method			
#	<input type="text" value="2"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="👍"/>		
Nominals	Primary Current	<input type="text" value="150.0A"/>	<b>Test Values</b> Output Range <input type="text" value="800"/> <input type="button" value="⚠"/> Test Current <input type="text" value="100.0A"/> Test Frequency <input type="text" value="50.0Hz"/>
	Secondary Current	<input type="text" value="1.000A"/>	
	Ratio	<input type="text" value="150.000"/>	
Measures	Primary Current	<input type="text" value="102.5A"/>	<input type="button" value="↺"/> $\phi$ <input type="text" value="0.6°"/>
	Secondary Current	<input type="text" value="0.656A"/>	
Measures	Current Clamp	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="10.0A"/> / <input type="text" value="10.0mV"/> Input <input type="text" value="3V"/>	
	Results	Corrected I Sec <input type="text" value="0.961A"/> Ratio <input type="text" value="156.102"/> Polarity <input type="text" value="Ok"/> Ratio % Error <input type="text" value="4.068%"/>	
Burden	<input checked="" type="checkbox"/> Measure Burden		
	Secondary Voltage	<input type="text" value="37.797mV"/> <input type="button" value="↺"/> $\phi$ <input type="text" value="1.9°"/>	
	Burden	<input type="text" value="57.578mVA"/> Power Factor <input type="text" value="0.999"/>	
Modify the Tap to test. <input checked="" type="checkbox"/> Auto			

Next tap  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
 Clear Result  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
 Evaluate  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
 Exit



# CONTROLO LOCAL

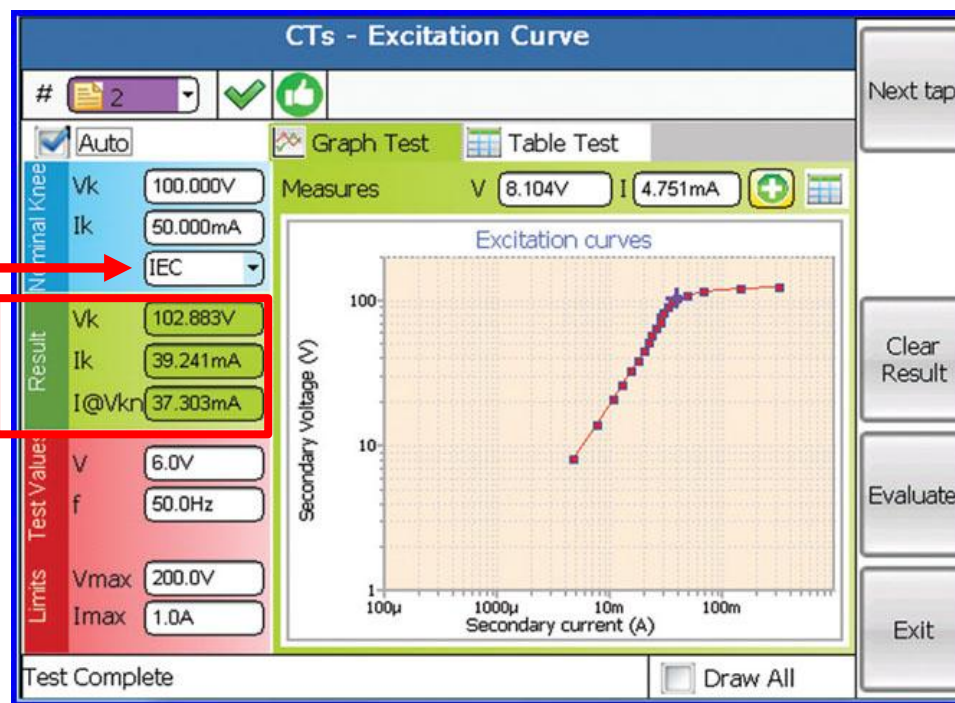
## ENSAIO DE TI'S: CURVA DE MAGNETIZAÇÃO

- A curva de magnetização e ponto de saturação são calculados automaticamente, de acordo com a norma escolhida
- Três gamas de tensão permitem uma máxima flexibilidade.

Norma utilizada

- IEC
- ANSI 30°
- ANSI 45°

Ponto de saturação medido





STS



## SOFTWARE DE CONTROLO - PADS

- Módulo opcional, para o controlo remoto da família **STS**, incluído no software de Teste e Gestão de Dados **TDMS**.
- Possibilidade de controlar o **STS** e **TD5000**, a partir do PC.
- Possibilidade de criar Planos de Teste ou Sequências de Teste.
- Avaliação automática dos resultados.
- Funções de base de dados: resultados dos testes podem ser guardados, comparados, imprimidos e incluídos em relatórios.
- Possibilidade de apresentar, em tempo real, as medidas realizadas pelo equipamento, com a possibilidade de interromper o teste.
- Possibilidade de executar cálculos sobre os resultados e introduzir parâmetros de correcção.



# STS



## SOFTWARE DE CONTROLO - PADS

**Controlo Automático**

**Base de Dados  
com Resultados**

**Editor de  
Planos de  
Teste**

**Criação de  
Relatórios**

**Avaliação  
Automática  
dos resultados**

**Gráficos de Resultados**





STS



# TDMS

## SOFTWARE DE GESTÃO E CONTROLO

- **TDMS** é uma solução integrada de controlo e de gestão de dados de ensaio. Os dados referentes aos vários equipamentos e os respectivos ensaios, são guardados e organizados numa base de dados, para análise histórica dos resultados.
- Mesmo plataforma de controlo para todos os equipamentos de ensaio **ISA**, programas de controlo e/ou recuperação de dados, calibração, actualização de firmware, etc.
- Editor de relatórios integrado, permitindo a geração de relatórios para um único equipamento, grupos de equipamentos ou uma subestação inteira.
- Visualização, edição, impressão e exportação de resultados.
- Controlo remoto das várias funções de ensaio, a partir do PC.





# STS



# TDMS



## TDMS - SOFTWARE DE ENSAIO E GESTÃO DE DADOS



### MÓDULOS DE ENSAIO DE RELÉS DE PROTECÇÃO PARA FAMÍLIA DRTS

- > Controlo Manual
- > Sequências de Ensaio
- > Distância 21
- > Biblioteca de Relés de Distância
- > Controlo de Sincronismo 25
- > Perda de Excitação 40
- > Máxima Intensidade
- > Oscilação de Potência 68
- > Perda de Sincronismo 78
- > Diferencial 87
- > Biblioteca de Relés Diferencial
- > Planos de Ensaio
- > Editor de Planos de Ensaio Avançados
- > Reprodução de Sinais Transitórios
- > Transcope



### MÓDULOS DE ENSAIO DE TRANSDUTORES, CONTADORES E ANALISADORES DE ENERGIA PARA FAMÍLIA DRTS

- > Contadores de Energia
- > Transdutores
- > Analisadores de Energia



### ENSAIO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO DE TI/TT/TP, COM EQUIPAMENTOS T 1000, T 2000, T 3000



### SISTEMA DE ENSAIO MULTIFUNÇÕES PARA TI/TT/TP COM EQUIPAMENTOS STS 3000, STS 4000, STS 5000



### MÓDULO DE ANÁLISE DE DISJUNTORES COM EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA CBA



### MÓDULO DE ENSAIO DE BATERIAS COM EQUIPAMENTO BTS 200



### UTILITÁRIOS