

Sistema de monitoramento inteligente, tipo TEC

Manual do Usuário





Declaração de conformidade

O fabricante **ABB AB
Components**
SE-771 80 LUDVIKA
Suécia

Declara por meio deste que

o produto Controle eletrônico de transformadores,

por projeto, atende aos seguintes requisitos:

- Diretiva EMC 89/336/EEC (aditivada pela Diretiva 91/263/EEC, Diretiva 92/31/EEC e Diretiva 93/68/EEC) relativa às características intrínsecas dos níveis de emissão e de imunidade e
- da Diretiva de baixa tensão 73/23/EEC (modificada pela Diretiva 93/68/EEC).

Data 2008-01-30

Assinado por

Carl-Henrik Wigert

Cargo

Gerente Geral TEC

Este Manual do Usuário foi produzido para fornecer aos fabricantes de transformadores, e a seus projetistas e engenheiros, acesso a todas as informações técnicas necessárias para apoiá-los na escolha de um sistema de monitoramento. Destinase também a ser uma fonte de informações sobre o sistema TEC para os usuários finais.

As informações fornecidas neste documento pretendem ser gerais, sem cobrir todos os aplicativos possíveis. Para qualquer aplicativo específico não coberto, consulte diretamente a ABB.

A ABB não dá garantias nem representação, nem assume nenhuma responsabilidade pela exatidão das informações contidas neste documento, nem pelo uso destas informações. Todas as informações deste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Nós nos reservamos todo o direito sobre este documento e sobre as informações nele contidas. A reprodução, o uso ou a divulgação a terceiros sem permissão expressa são estritamente proibidos.

© Copyright 2008 ABB

Práticas recomendadas

A ABB recomenda que se leve em cuidadosa consideração os fatores a seguir, para manutenção no Controle eletrônico do transformador:

- Antes de dar início ao trabalho de manutenção da unidade, certifique-se de que o pessoal que realiza o trabalho tenha lido e entendido o *Manual de instalação e preparação* e o *Manual Técnico* fornecidos com a unidade.
- Para evitar danos à unidade, jamais exceda os limites de operação declarados nos documentos de entrega e nas chapas de características.
- Não altere nem modifique uma unidade sem consultar primeiramente a ABB.
- Siga sempre os regulamentos locais e internacionais para fiações.
- Use apenas peças de reposição e procedimentos autorizados pela fábrica.

ALERTA, CUIDADO e NOTA

ALERTA

Um sinal de ALERTA fornece informações que, se desconsideradas, podem resultar em ferimento ou morte.

CUIDADO

Um sinal de CUIDADO fornece informações que, se desconsideradas, podem resultar em danos ao equipamento.

NOTA: Uma NOTA fornece informações adicionais para ajudar na realização do trabalho descrito.

Marcas registradas

Internet Explorer® e Windows Server® são marcas registradas da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e em outros países.

Índice

1. Sobre este manual	7
1.1 Geral	7
1.2 Terminologia	7
1.3 Documentação relacionada	7
2. Operação	8
2.1 Visão geral de operações	8
2.1.1 Sequência de início	8
2.1.2 Visor do gabinete	8
2.2 Abrir a web embutida do visor do TEC	9
2.2.1 Instalar o ambiente de tempo de execução do Java	9
2.2.2 Conexão por Ethernet	9
2.2.3 Conexão por placa de processador TC 122	9
2.2.4 Níveis de acesso	9
2.3 Tela principal da interface da estação	10
2.3.1 Visão geral	10
2.3.2 Barra de navegação e guias rápidas	13
2.3.2.1 Visão geral	14
2.3.2.2 Transformador	14
2.3.2.3 Grupos de resfriadores	18
2.3.2.4 Computador	19
2.3.2.5 Lista de eventos	24
2.3.2.6 Status do óleo, níveis de umidade e gás	26
2.3.2.7 Gabinete	30
2.3.2.8 Sinais extras (quando definidos)	34
2.3.2.9 Sinais de E/S (quando definidos)	35
2.3.3 Menu superior	36
2.3.3.1 Exibir	36
2.3.3.2 Relatórios	36
2.3.3.3 Configurações	38
2.3.3.4 Links	40
2.3.3.5 Ajuda	40
Anexo A	
Arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula)	41
Anexo B	
Perguntas frequentes (FAQ)	43
Anexo C	
Manual de carga e temperaturas	44
Anexo D	
Método de cálculo de ponto quente	46

1. Sobre este manual

1.1 Geral

Este manual descreve as interfaces de usuário do TEC do tipo Sistema de monitoramento inteligente. A interface web embutida do TEC é usada para conectar os gabinetes do TEC, através de rede TCP/IP, usando o navegador de web do Internet Explorer®.

As informações contidas neste manual destinam-se aos operadores. O leitor deste manual deve compreender a funcionalidade de hardware e software do sistema TEC.

1.2 Terminologia

Segue abaixo uma lista de termos associados ao sistema TEC, com a qual você deve estar familiarizado. A lista contém termos e abreviações que são exclusivos da ABB, ou que têm uso ou definição diferentes do uso da indústria padrão.

Termo	Descrição
TEC	Sistema de monitoramento inteligente
HEX	Extensão de arquivo dos arquivos de programa do sistema TEC. A abreviação significa arquivo hexadecimal.

1.3 Documentação relacionada

A tabela abaixo lista toda a documentação relacionada ao sistema TEC.

Cargo	ID de documento	Descrição
Manual Técnico	1ZSC000857-ABG	Este documento contém informações técnicas detalhadas sobre o sistema TEC. O manual é útil para projetistas de transformadores.
Manual de instalação e preparação	1ZSC000857-ABH	Descreve a instalação e a configuração do sistema TEC.
Fatos reais	1ZSE 954003-003	Documento de vendas que descreve os fundamentos do sistema TEC.
Manual de Manutenção	1ZSC000857-ABJ	Este documento contém descrições sobre a interface web incorporada e sobre como carregar arquivos HEX no TEC. Este documento destina-se aos operadores.
Manual do Usuário do Servidor TEC	1ZSC000857-ABL	Este manual descreve as interfaces de usuário do servidor TEC do Sistema de monitoramento inteligente.
Informações adicionais		www.abb.com/electricalcomponents

2. Operação

2.1 Visão geral de operações

As diferentes operações do visor do TEC são descritas neste capítulo.

2.1.1 Sequência de início

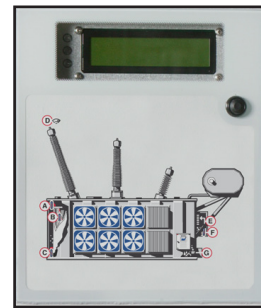
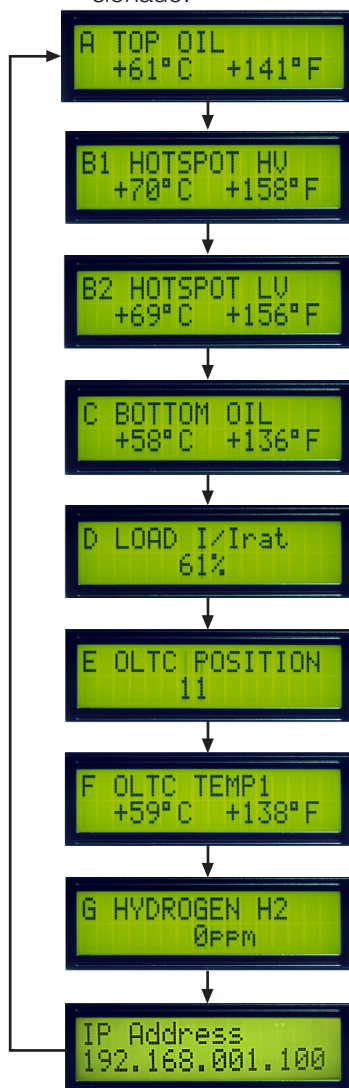
O processador do TEC é iniciado automaticamente quando conectado à alimentação elétrica. Para evitar a partida imediata dos resfriadores, a alimentação elétrica do TEC deve ser ligada antes da conexão da alimentação de 24 V à caixa de controle do resfriamento.

2.1.2 Visor do gabinete

A interface de usuário do TEC consiste em um LED de status, um visor e um botão. Pressionar uma vez o botão liga o visor e exibe a última tela de status, a menos que o TEC seja reiniciado, caso em que ele mostra a primeira tela de status. Pressione o botão para circular entre as diferentes telas de status, conforme descrito na figura abaixo.

Manter pressionado o botão por três segundos altera a exibição de visor de status para visor de eventos ativos. Os eventos são exibidos em ordem decendente. Pressione o botão por três segundos para retornar à tela de status.

O visor retornará ao modo de suspensão cinco minutos depois que o botão tiver sido pressionado.



tec_00634

A ÓLEO DE TOPO	Temperatura de óleo do topo
B1 PONTO QUENTE HV	Temperatura de ponto quente de enrolamento de alta tensão
B2 PONTO QUENTE LV	Temperatura de ponto quente de enrolamento de baixa tensão
B3 PONTO QUENTE TV	Temperatura de ponto quente de enrolamento de baixa tensão
C ÓLEO DE FUNDO	Temperatura de óleo do fundo
D CARGA I/Irat	Carga I/I _{nominal} (superior de LV e HV)
E POSIÇÃO OLTC	Posição do comutador (números de 1 a n)
F TEMP1 OLTC	Temperatura do primeiro comutador
F TEMP2 OLTC	Temperatura do segundo comutador
F TEMP3 OLTC	Temperatura do terceiro comutador
F TEMP4 OLTC	Temperatura do quarto comutador
G H2 HIDROGÊNIO	Gás hidrogênio em óleo
Umidade TFO	Umidade em óleo no transformador
Umidade OLTC	Umidade em óleo no comutador
E1	Tensão, Extra 1
E2	Tensão, Extra 2
:	:
E10	Tensão, Extra 10
Endereço IP	Endereço IP da unidade TEC

As leituras de E, F, G e de umidade só são mostradas quando aplicáveis.

2.2 Abrir a web embutida do visor do TEC

Há duas formas de se alcançar a interface web e de se comunicar com o TEC: conectando-se por meio de Ethernet ou via TC 122.

Configurar o Internet Explorer com relação à interface web do TEC

1. Clique em “Ferramentas” e em “Opções da Internet”.
2. Clique na guia “Segurança”, clique em “Nível padrão”, mova o controle deslizante para “Nível médio”, depois clique em [OK].
3. Clique na guia “Privacidade”, clique em “Nível padrão”, mova o controle deslizante para “Nível médio”, depois clique em [OK].
4. Clique na guia “Avançadas”, depois marque a caixa de seleção denominada “Ativar compilador VM/JIT da Microsoft para máquina virtual” e clique em [Aplicar].
5. Assegure que “Usar HTTP 1.1” e “Usar HTTP 1.1 através de conexões proxy” estejam marcadas na guia “Avançadas”.

2.2.1 Instalar o ambiente de tempo de execução do Java

Para suporte a gráficos, o Ambiente de tempo de execução Java 6 (ou superior) é requerido. O Ambiente de tempo de execução Java é um software livre da Sun Microsystems. Verifique se você tem o Java instalado, e obtenha a última versão do Java em <http://www.java.com/getjava>.

2.2.2 Conexão por Ethernet

1. Abra o navegador de web do Internet Explorer® e digite o endereço IP do TEC no campo URL. O endereço padrão é: 192.168.1.100. Consulte o *Manual de instalação e preparação, seção Computador*. A interface web deve aparecer agora no navegador.
2. Se for necessário fazer logon, escolha o nível de usuário apropriado e digite o nome de usuário e senha corretos. Os diferentes níveis de usuário são descritos na Seção 2.2.3.

2.2.3 Conexão por placa de processador TC 122

1. Use o cabo de interface local e conecte-o entre a placa do processador TC 122 do rack do TEC e a porta RS232 do computador. A maioria dos laptops não têm porta RS232. Um adaptador USB-para-RS232 ou a base de encaixe da estação podem ser usados.
2. Criar uma web local (consulte o *Manual de Instalação e Preparação, seção Hardware*).
3. Clique duas vezes na nova conexão criada, depois clique em [Discagem].
4. Quando a conexão se estabelecer, abra o navegador e digite 192.168.1.100 para alcançar a interface web.

A interface web deve aparecer agora no navegador.

2.2.4 Níveis de acesso

Há três diferentes níveis de acesso na interface web:

Usuário normal

O nível de **Usuário normal** permite que o usuário exiba todos os valores e gráficos, mas não as páginas de manutenção.

Usuário avançado

O nível de **Usuário avançado** tem privilégios iguais ao do nível de usuário normal, mas o usuário ainda tem permissão para eliminar eventos da lista de eventos e para exibir todas as páginas de manutenção, com exceção da página para alterar senhas.

Usuário de manutenção

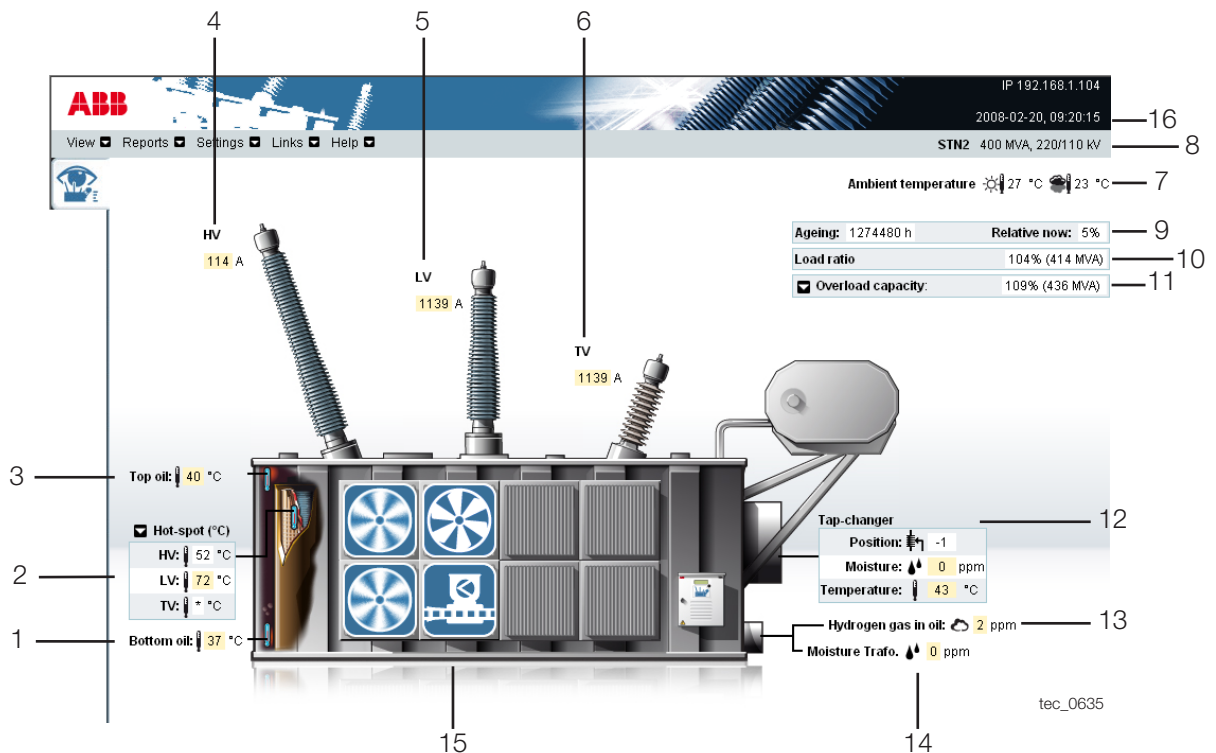
O nível do **Usuário de manutenção** dá acesso a todos os sites e permite que o usuário atualize o TEC com novas configurações.

2.3 Tela principal da interface da estação

A interface da estação consiste em Visão Geral, Barra de Navegação e Menu Superior.

2.3.1 Visão geral

A tela inicial mostra o status atual do transformador.



1. Temperatura de óleo do fundo

A temperatura do óleo do fundo do tanque do transformador é exibida aqui.

2. HTemperaturas de pontos quentes

As temperaturas de ponto quente calculadas dos enrolamentos do transformador são exibidas aqui. O valor mais alto é a temperatura de enrolamento de alta tensão (HV), o valor médio é a temperatura de enrolamento de baixa tensão (LV) e o valor inferior é a temperatura de enrolamento de tensão terciária (TV). A temperatura de ponto quente é calculada de acordo com a IEC 60354 (1991-09).

NOTA: A temperatura de ponto quente é calculada sem atraso (constante de tempo de enrolamento = 0). Os resfriadores, portanto, serão ligados anteriormente, com um rápido aumento de carga

3. Temperatura de óleo do topo

A Temperatura de óleo do topo do tanque do transformador é exibida aqui. Havendo falha do sensor, o óleo de topo é calculado com base na Temperatura de óleo do fundo e na carga.

4. Valores de corrente e de tensão no embuchamento de tensão alta (HV)

Os valores de corrente e tensão no embuchamento de alta tensão são exibidos aqui. Se o sensor falhar, o ponto quente calculado desse enrolamento será recalculado com a corrente do outro enrolamento. A precisão da medida da corrente é de aproximadamente 3% da carga total.

5. Valores de corrente e tensão no embuchamento de tensão baixa (LV)

Os valores de corrente e tensão no embuchamento de baixa tensão são exibidos aqui. Se o sensor falhar, o ponto quente calculado desse enrolamento será recalculado com a corrente do outro enrolamento. A precisão da medida da corrente é de aproximadamente 3% da carga total.

6. Valores de corrente e de tensão no embuchamento de tensão terciária (TV)

Os valores de corrente e tensão no embuchamento de tensão terciária são exibidos aqui. A precisão da medida da corrente é de aproximadamente 3% da carga total.

7. Temperaturas ambientes

A temperatura de ar ambiente no transformador é exibida aqui. Dois sensores são usados, um localizado no sol e outro na sombra. Os cálculos baseiam-se primariamente na temperatura de sombra. Se o sensor de sombra falhar, o valor do sensor do sol será exibido e usado nos cálculos. Se o sensor de sol falhar, um valor anômalo será exibido, mas isso não altera os cálculos.

8. Nome do transformador e dados de desempenho

O nome do transformador selecionado e dados de desempenho são exibidos aqui.

9. Envelhecimento (horas acumuladas)

O envelhecimento térmico no ponto quente do enrolamento é exibido aqui. O cálculo é baseado na temperatura de ponto quente do mais quente enrolamento. O envelhecimento é calculado de acordo com a:

- IEC 60076-7 para papel aprimorado não térmico.
- A expectativa de vida útil do deve ser usada apenas para finalidades de referência.
- A IEC especifica a expectativa de vida útil em 150 000 h = 17,1 ano

O envelhecimento é expresso como “Acumulado em anos” e “Relativo agora”:

■ Acumulado em anos

“Acumulado em anos” é o envelhecimento calculado do enrolamento desde que o TEC passa a fazer mensurações.

■ Relativo agora (%)

Em “Relativo agora (%)”, a taxa de envelhecimento é exibida em % da taxa de envelhecimento em 98°C (IEC). O “Relativo (envelhecimento) agora (%)” é denominado “Taxa de envelhecimento relativo” pela IEC. Se a temperatura de ponto quente do mais quente enrolamento não puder ser calculada, por exemplo, devido a uma falha do transformador de corrente, o segundo mais quente enrolamento será usado para o cálculo de envelhecimento.

10. Relação de carga

A carga mais alta é exibida aqui.

11. Capacidade de sobrecarga

As previsões da mais alta carga permitida sem o óleo de topo e temperatura de ponto quente que excedem os valores predefinidos na folha de dados do pedido. A ideia básica é saber quanto do transformador pode ser carregado por certo período, sem que o limite se exceda. O escopo de tempo são 15 minutos, 30 minutos, 1 hora e 2 horas. A previsão quente é definida em um máximo de 150%.

12. Comutador em carga

A posição do comutador, a quantidade de umidade (em ppm) dentro dele, e a temperatura do óleo do comutador são exibidas aqui. Se houver falha de sensor, nenhum valor será exibido. Os comutadores UC e UB são, em geral, localizados na tampa do transformador.

Em condições normais de serviço, a temperatura do comutador não deve chegar a ser 10 a 15°C mais alta que a temperatura do óleo de topo do transformador. Com relação aos comutadores de aplicativos industriais, a temperatura pode ser definida em até 25°C mais alta que a temperatura do óleo de topo.

Às vezes, o comutador UC é montado em um compartimento separado, na parece do tanque do transformador. Nesses casos, a temperatura do comutador pode ficar baixa, em especial se não houver conexão de óleo entre o transformador e o compartimento. Os comutadores UZ são montados na parede do tanque do transformador.

Em condições normais de serviço, a temperatura do comutador em um compartimento separado deve ser inferior à temperatura do óleo de topo do transformador. Em alguns procedimentos de partida de transformador, o comutador UZ pode ficar mais quente que o transformador, por algumas horas.

13. Detector de gás hidrogênio (bolhas de gás em óleo)

O hidrogênio, ou equivalente, no tanque do transformador, é exibido aqui. Este símbolo é exibido quando um detector de gás hidrogênio é instalado. O valor exibido em ppm (partes por milhão) ou %RH (umidade relativa).

14. Umidade em detecção de óleo

A quantidade de umidade (em ppm) no óleo do transformador é exibida aqui.

15. Refrigeração

O status dos grupos resfriadores é exibido aqui. O símbolo azul de um ventilador girando ou um símbolo de uma bomba com animação representam um grupo de resfriador ativo. O símbolo de um ventilador que não gira ou uma bomba inativa representam um grupo de resfriador não ativo. Se um símbolo de bloqueio for exibido em um grupo de resfriador, isso indica que o grupo de resfriador foi forçado (consulte o *Manual de Manutenção*). Um grupo de resfriador pode consistir em bombas, ventiladores e mistura de ambos (representados pelo símbolo de um ventilador).

16. Última atualização

A hora em que este site foi atualizado pela última vez é exibida aqui.

Geral

- Se um sensor apresentar falha ou estiver desativado, um “*” é exibido em lugar do valor.
- Os campos de valor com um sinal de mais (+) contêm mais valores. Apenas os valores mais altos (representados por um plano de fundo amarelo) são visíveis em geral. Para ver os outros valores, basta mover o cursor em cima do sinal de mais.
- Informações de Ajuda sensíveis ao contexto são fornecidas por dicas de ferramentas quando se move o cursor em cima dos símbolos.
- Qualquer desvio da operação normal que cause um alerta ou alarme resulta em um pequeno indicador (um para cada tipo de evento) à esquerda/direita do campo de valor afetado (assim como em guias rápidas).

2.3.2 Barra de navegação e guias rápidas

A navegação na web do TEC se dá pelo uso das guias rápidas da barra de navegação da esquerda, ou usando-se o menu superior da parte superior da tela. Consulte a Seção 2.3.3. Os itens de menu (exceto links externos) do primeiro menu superior, Exibir, são os mesmos das guias rápidas básicas.

NOTA: A primeira guia rápida é usada para navegar de volta à Visão geral (também denominada "Visão geral das informações sobre o transformador"), que é a tela inicial da web do TEC.

Guias rápidas

A barra de navegação, que consiste em guias rápidas, permite navegar rapidamente para as funções mais importantes do TEC.

A barra de navegação consiste nas seguintes guias rápidas básicas:

- Visão geral
- Transformador
- Grupos de resfriadores
- Comutador
- Eventos
- Gás hidrogênio/Mistura em óleo (quando o sensor estiver instalado)
- Gabinete

É possível adicionar até 10 guias rápidas extras para links externos. Essas guias são adicionadas à parte inferior da barra de navegação.

As guias rápidas de links externos são definidas no modo de Manutenção. Para obter informações sobre como adicionar links externos, consulte o *Manual de Manutenção*.



Alerta/Alarme/Indicador de disparo

Desvio da posição normal, sobreaquecimento ou falha de sensor que causem alerta, alarme ou indicação de disparo resultam em um sinal indicativo (um para cada tipo de evento) na guia rápida.

Para obter mais informações sobre eventos, consulte a Seção 2.3.2.2.

O indicador de status da primeira guia rápida é sempre definido como indicador de status mais grave dentre as outras guias rápidas.



Alerta



Alarme



Disparo

Erro de sensor

Quando o usuário navega por qualquer uma das guias rápidas e o sensor apresenta falha, a mensagem abaixo é exibida:



tec_0675

2.3.2.1 Visão geral



Use a guia Visão geral para exibir o status atual do transformador. Esta tela é também a tela inicial.

tec_0606

Esse comando fica disponível em todos os painéis, pela barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Visão geral - Exibir).

Para obter mais informações sobre Visão geral, consulte a Seção 2.3.1.

2.3.2.2 Transformador



Use a guia Transformador para exibir as janelas de transformador relativas aos gráficos e previsões de temperatura.

tec_0610

A janela Transformador tem três guias, cada uma com um painel:

- Temperatura do transformador
- Temperaturas de bolhas
- Previsões de ponto quente.

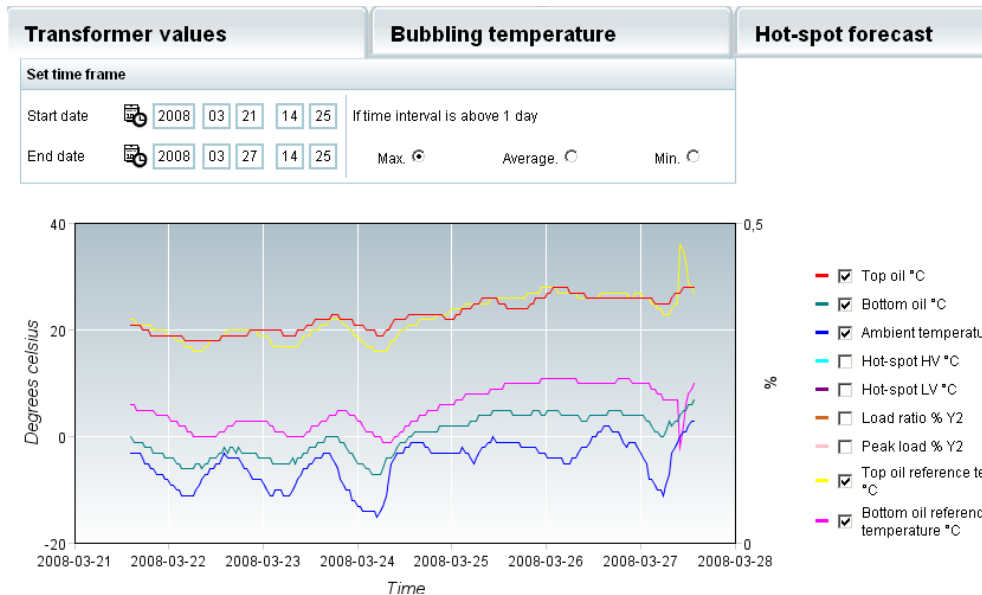
Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Visão geral - Transformador).

2.3.2.2.1 Valores de transformador

Use a guia de valores de Transformador para exibir as temperaturas relativas ao transformador.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Visão geral – Transformador – Valores de transformador).



tec_0689

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico dos Valores do transformador.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

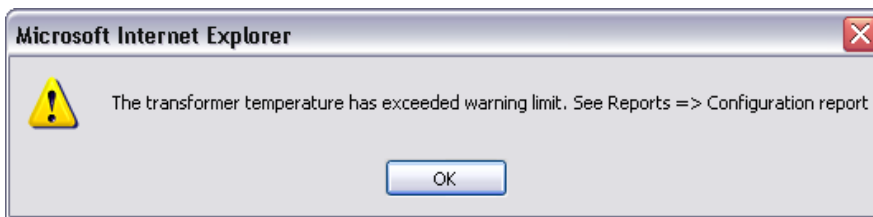
Caixas de seleção

O gráfico de Valores do transformador exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

°C de óleo de topo	Temperatura de óleo do topo em transformador.
°C de óleo do fundo	Temperatura de óleo do fundo em transformador.
°C de ambiente	Temperatura ambiente na sombra.
°C HV de ponto quente	Temperaturas de ponto quente em rolamentos.
°C LV de ponto quente	Temperaturas de ponto quente em rolamentos.
Taxa de carga (%) (Y2)	A taxa de carga é exibida no gráfico, usando-se o eixo direito (Y2). A taxa de carga é a carga calculada para o transformador.
Carga máxima (%) (Y2)	A carga máxima é mostrada no gráfico, usando-se o eixo direito (Y2). A carga máxima exibe o valor mais alto de carga no decorrer do intervalo de tempo escolhido.
°C de temperatura de referência do topo do óleo	A temperatura do óleo do fundo do transformador, calculada teoricamente, é mostrada aqui. Não pode ser comparada à temperatura medida, relativa ao status do transformador.
°C de temperatura de referência de óleo do fundo	A temperatura do óleo do fundo do transformador, calculada teoricamente, é mostrada aqui. Não pode ser comparada à temperatura medida, relativa ao status do transformador.

Situação de alerta

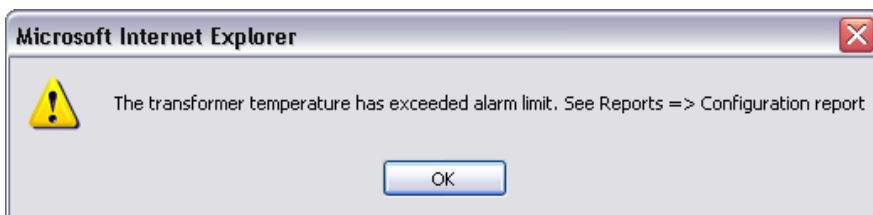
No evento de situações de alerta, um sinal de alerta aparecerá na guia Grupos de Resfriadores. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



tec_0667

Situação de alarme

No evento de situações de alarme, um sinal de alarme aparecerá na guia Grupos de Resfriadores. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



tec_0668

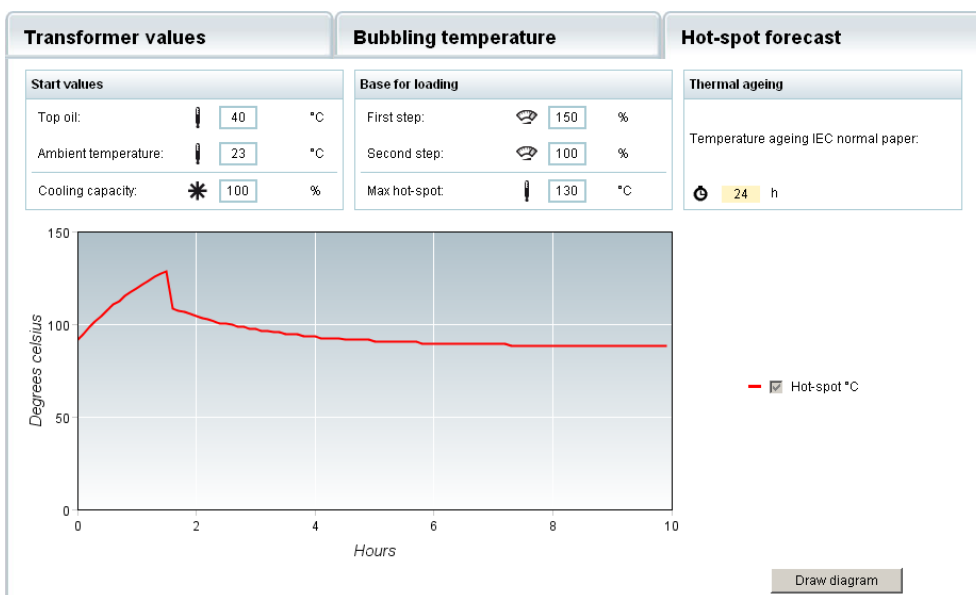
2.3.2.2 Previsão de ponto quente

Use a guia de previsão de ponto quente para exibir a janela de cálculo de previsão. A previsão é calculada em duas etapas, por 10 horas.

Digite os valores de previsão em todos os campos dos três grupos de cálculo, “Valores iniciais”, “Base de carga”, “Envelhecimento térmico”), depois clique em [Desenhar diagrama].

Para obter mais informações sobre cargas e temperaturas, consulte o Anexo C.

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Transformador – Previsão de ponto quente).



tec_0613

Cálculo de ponto quente

Em dados

1. No grupo de cálculo “Valores iniciais”, digite os valores iniciais da temperatura de “Óleo de topo” do transformador, e da temperatura “Ambiente”. Esses valores são tomados no transformador. No evento de cálculos com outros valores, esses podem ser preenchidos em lugar de valores medidos.
2. No grupo de cálculo “Base de carga”, ajuste o valor para a primeira etapa de “Ponto quente máx.”, se necessário.
3. No grupo de cálculo “Valores iniciais”, digite o valor de “Capacidade de resfriamento”. Se a capacidade de resfriamento estiver abaixo de 100%, o resfriamento ficará reduzido.
4. Dois valores adicionais são necessários para realizar o cálculo:
 - “Primeira etapa” é a carga preferencial até atingir a temperatura de “Primeira etapa de ponto quente máx.”.
 - “Segunda etapa” é a carga preferencial após atingir a temperatura de primeira etapa de “Ponto quente máx.”.

Observe que se a carga de primeira etapa estiver tão alta que a temperatura de “Ponto quente máx.” se exceder de imediato, o texto abaixo aparecerá na caixa de texto:

NOTA: *A temperatura de ponto quente máx. da carga de primeira etapa foi alcançada no decorrer de 6 minutos. A carga de segunda etapa é mostrada no gráfico.*

Neste caso, o gráfico exibido é somente da segunda etapa de carga.

Resultado

Clique em [Desenhar diagrama] e o gráfico da temperatura de ponto quente será mostrado. Se a primeira etapa de carga exceder o valor de “Primeira etapa de ponto quente máx.”, a temperatura de ponto quente que começar nesse ponto será calculada com base na “Segunda etapa”.

O envelhecimento devido a calor no ponto quente também será calculado pelo tempo calculado. O cálculo é feito de acordo com a IEC para papel craft normal no enrolamento, e de acordo com a IEEE quando for usado o papel termicamente aprimorado.

Resfriamento reduzido

É também possível fazer o mesmo cálculo com capacidade de resfriamento reduzida. A capacidade de resfriamento usada é então inserida e os cálculos feitos com base nas configurações do usuário.

Deve ser observado que o resfriamento do tanque é também incluído nos 100%.

Com relação a transformadores resfriados por radiadores, a condição ONAN é igualmente incluída nos 100%.

Com relação a transformador classificado como ONAF 50 MVA e ONAN 30 MVA, aproximadamente 60% do resfriamento se mantém mesmo que os ventiladores tenham parado de funcionar.

Método de cálculo

Para obter informações sobre o método de cálculo de ponto quente, consulte o Anexo D.





2.3.2.3 Grupos de resfriadores



tec_0616

Usar a guia Grupos de resfriadores para mostrar informações mais detalhadas sobre o status dos grupos de resfriadores.

Este comando fica disponível em todos os painéis, pela barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Grupos de resfriadores).

Cooler group 1		Cooler group 3	
			
Time in operation		Time in operation	
Total time	108 h	Total time	0 h
Since last service	108 h	Since last service	0 h
Cooler group 2		Cooler group 4	
			
Time in operation		Time in operation	
Total time	1869 h	Total time	0 h
Since last service	1869 h	Since last service	0 h

tec_0617

O símbolo azul de um ventilador girando ou um símbolo de uma bomba com animação representam um grupo de resfriador ativo. O símbolo de um ventilador que não gira ou uma bomba inativa representam um grupo de resfriador não ativo. Se um símbolo de bloqueio for exibido em um grupo de resfriador, isso indica que o grupo de resfriador foi forçado (consulte o *Manual de Manutenção*). Um grupo de resfriador pode consistir em bombas, ventiladores e mistura de ambos (representados pelo símbolo de um ventilador).

Tempo em operação

Tempo total

Mostra quantas horas o grupo de resfriador esteve em operação.

Desde o último serviço

Mostra quantas horas o grupo de resfriador esteve em operação desde o último serviço. Para obter informações sobre serviço, consulte o *Manual de Manutenção*.

2.3.2.4 Comutador



Use a guia comutador para exibir as janelas do transformador relativas aos gráficos de temperatura do comutador e a informações sobre desgaste de contato.

A janela Comutador possui duas guias, cada uma com um painel:

- Valores de comutador
- Desgaste de contato.

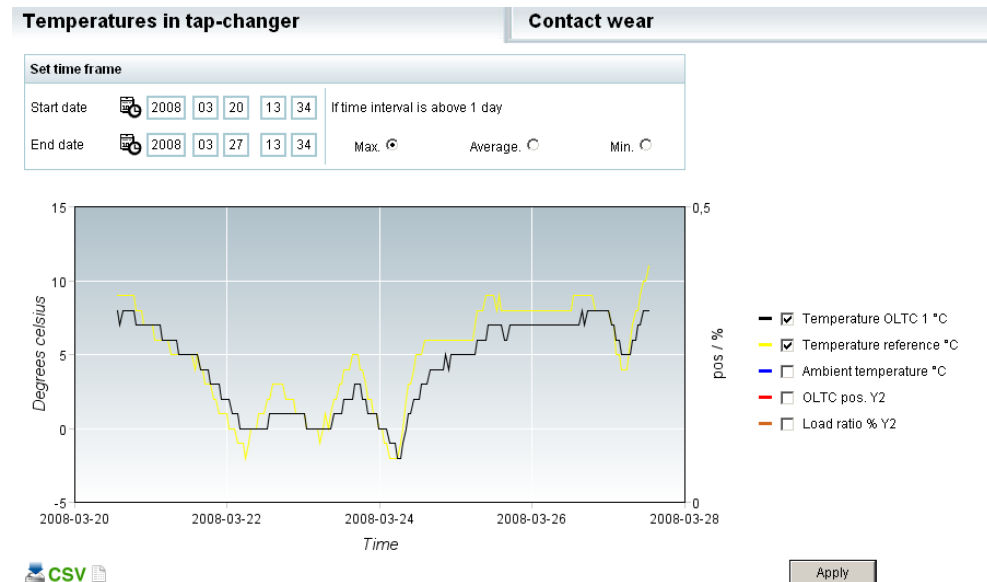
Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir - Comutador).

2.3.2.4.1 Valores de comutador

Use a guia de valores de comutador para exibir um painel com a temperatura do comutador e o histórico de carga do transformador.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Comutador – Valores de comutador).



tec_0691

O tipo de comutador (UC, UZ, UBB) para o qual o TEC é configurado é apresentado no cabeçalho do painel.

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico dos Valores do comutador.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

Caixas de seleção

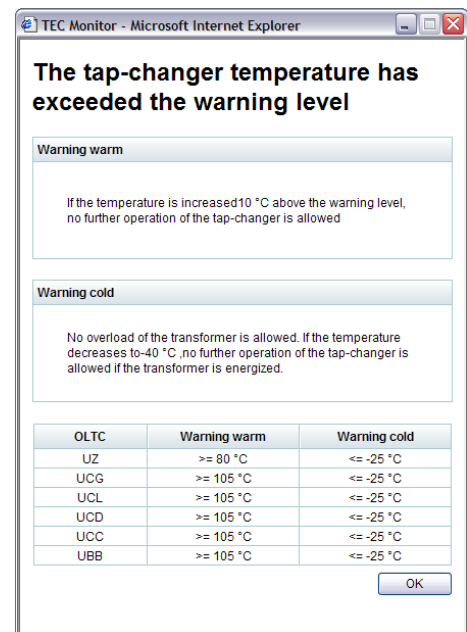
O gráfico de Valores do comutador exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

Temperatura do comutador 1 °C	Temperatura do comutador 1
Temperatura do comutador 2 °C	Temperatura do comutador 2
Temperatura do comutador 3 °C	Temperatura do comutador 3
Temperatura do comutador 4 °C	Temperatura do comutador 4
Referência de temperatura °C (Óleo de topo)	Com relação à referência de temperatura de comutadores tipo UC, a temperatura é calculada a partir de uma base de modelo térmico em um transformador, equipamento de resfriador e comutador. Para outros tipos de comutadores, a Temperatura de óleo do topo é usada como temperatura de referência.
Ambiente °C	Temperatura ambiente na sombra.
Posição do comutador (Y2)	Mostra a posição do comutador.
Taxa de carga (%) (Y2)	A taxa de carga (em %) é exibida no gráfico, usando-se o eixo direito (Y2). A taxa de carga é a carga calculada pelo transformador.

Situação de alerta

No evento de situações de alerta, um sinal de alarme aparecerá na guia de valores de comutador.

Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



tec_0671

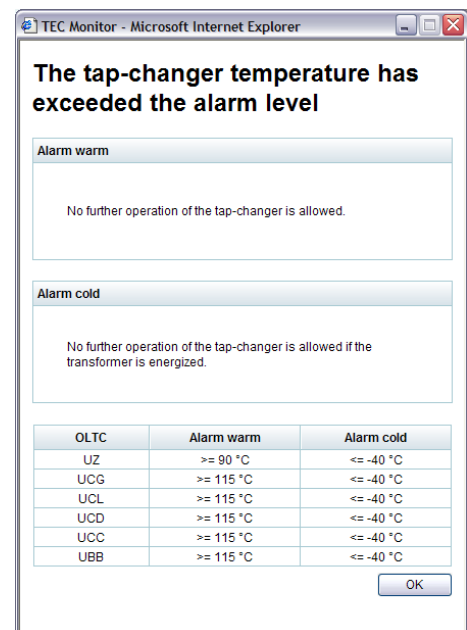
Situação de alarme

No evento de situações de alarme, um sinal de alarme aparecerá na guia de valores de comutador.

Quando se clica na guia, a mensagem da direita aparece na tela:

O motivo pode ser que o equilíbrio de temperaturas do comutador indica sobreaquecimento. O limite definido aqui é quando a temperatura medida do comutador excede a referência de temperatura do comutador em 15°C por 24 horas. Quando se clica na guia piscante vermelha, a mensagem abaixo aparece na tela:

NOTA: A qualidade do óleo deve ser IEC 60296-LCSET-30° (antigo Classe II). O óleo deve ter uma resistência elétrica de no mínimo 40 kV, medida em um intervalo de 2,5 mm, de acordo com a IEC 60156. O novo óleo deve ter um conteúdo de água abaixo de 15 ppm e ter sido manuseado e guardado segundo a IEC 60422 Ponto 10.



tec_0672

2.3.2.4.2 Desgaste de contato

O cálculo de contato interno é feito para todas as operações com corrente de carga real. O desgaste é calculado em cada um dos contatos do comutador.

A função de desgaste de contato deve ser vista como um lembrete e uma previsão para quando forem necessários recondiçionamentos e troca de contato. Com relação aos comutadores que não são postos em execução com frequência, o período entre recondiçionamentos será o fator de limitação. Nesses casos, o risco de umidade no óleo será o motivo do recondiçionamento.

Os comutadores operados com tanta frequência, que tenham o fator de limitação diretamente ligado à quantidade de operações, podem também tirar vantagem da funcionalidade de desgaste de contato. O TEC pode, portanto, ser usado para prolongar o período entre um recondiçionamento e uma troca de contato quando um desgaste de contato real é usado. Observe que quando o contador do mecanismo acionado por motor do comutador atinge 500.000 operações, os contatos devem ser substituídos para assegurar a funcionalidade das molas dos contatos.

Os cálculos não consideram a direção do fluxo de energia no comutador. Isso não terá efeitos práticos, mas o desgaste de contato nos contatos de transição UZ e UB podem ser afetados.

Operações

A guia Desgaste de contato é usada para mostrar um painel que exibe o número de operações do comutador, o tempo de serviço, o tempo de troca de contato e o desgaste em cada um dos contatos de comutador móveis.

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Comutador – Desgaste de contato).



tec_0692

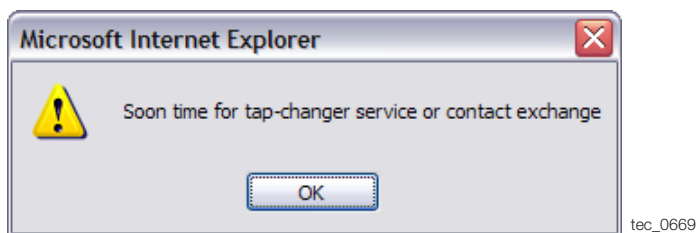
O tipo de comutador (UC, UZ, UBB) para o qual o TEC é configurado é apresentado no cabeçalho do painel.

Tempo restante para manutenção	Esta parte mostra o número de operações realizadas, operações restantes e tempo estimado (em dias) deixado para o próximo serviço.
Tempo restante para troca de contato	Esta parte mostra o número de operações realizadas, operações restantes e tempo estimado (em dias) deixado para a próxima troca de contato.

Desgaste total	Quantidade de desgaste de contato em miligramas, considerando-se a carga atual em todas as operações.
Operações realizadas	Número total de operações mecânicas realizadas desde que o comutador foi colocado em serviço com relação à troca de contato. Este valor pode diferir do valor do contador mecânico do comutador se o TEC não estiver continuamente em execução (o TEC registra apenas operações nas quais esteve ligado, salvando as operações na memória uma vez ao dia). Observe que de um ponto de vista mecânico (molas, etc.), os contatos precisam ser substituídos após 500.000 operações, estando os contatos desgastados ou não.
Operações restantes	Assumir a carga futura será semelhante ao histórico do serviço. Este cálculo baseia-se no desgaste de contato, assumindo-se que a qualidade do óleo é mantida de acordo com o manual de manutenção de comutador.
Tempo estimado	Com base no desgaste de contato, assume-se que a frequência futura das operações do comutador serão semelhantes ao histórico do serviço. Inspeções regulares da qualidade do óleo, da limpeza interna ou do desgaste mecânico, conforme expresso no manual de serviço do comutador não estão incluídas.

Situação de alerta

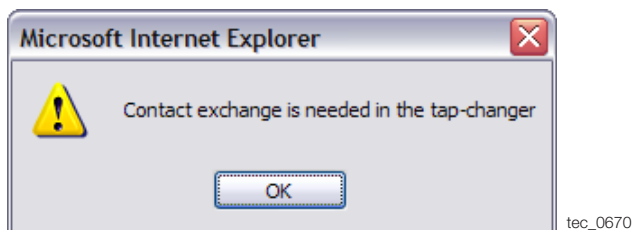
No evento de situações de alerta, um sinal de alerta aparecerá na guia de Desgaste de contato. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



Esta mensagem indica que nenhuma ação imediata é necessária. A mensagem é somente uma notificação para o usuário.

Situação de alarme

No evento de situações de alarme, um sinal de alarme aparecerá na guia de Desgaste de contato. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



Esta mensagem indica que é necessário um serviço imediato.

2.3.2.5 Lista de eventos



Use a guia Lista de eventos para abrir a janela Lista de eventos. A janela contém dois tipos de listas:

- Eventos ativos
- Listas de todos os eventos. Esse comando fica disponível em todos os painéis, pela barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Lista de eventos).

NOTA: *Só é possível reconhecer eventos se você estiver conectado como usuário do TEC ou com a conta de usuário admin.*

2.3.2.5.1 Eventos ativos

Os indicadores de alerta e alarme (consulte a Seção 2.3.2 para obter mais informações) são registrados nessa lista. A Lista de alarmes é a lista padrão e é exibida no momento em que a janela Lista de eventos é solicitada. Somente os eventos ativos são exibidos na lista de alarmes.

Esse comando fica disponível em todos os painéis, pela barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Lista de eventos).

Show active events (3 total)
 Show all events (323 total)
 1 (1) (latest)

Select	Handle time	Event type	Function	Description	Measure taken at
<input type="checkbox"/>	2008-06-17, 04:22:44.503	Warning	Temperature	Transformer balance Top oil	(pending action)
<input type="checkbox"/>	2008-06-16, 10:58:07.504	Alarm	Cooling	Loss of communication to control box	(pending action)
<input type="checkbox"/>	2008-06-16, 10:57:36.501	Alarm	Protection	Loss of communication to alarm box 1	(pending action)

 Measure taken by:

tec_0693

2.3.2.5.2 Todos os eventos

Esta lista exibe eventos reconhecidos, erros de sensor, disparos e eventos de usuário (denominados Nota), além de alertas e avisos na Lista de alarmes.

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Lista de eventos – Mostrar todos os eventos).

Show active events (0 total)
 Show all events (214 total)
 ◀ PREVIOUS 4 (22) (latest) NEXT ▶

Select	Handle time	Event type	Function	Description	Measure taken at
<input type="checkbox"/>	2008-02-15, 14:02:10.240	Note	User Event	IP-addresses changed	(pending action)
<input type="checkbox"/>	2008-02-15, 13:42:08.000	Note	User Event	Restart TEC	(pending action)
<input checked="" type="checkbox"/>	2008-02-15, 12:51:56.504	Alarm	Cooling	Not enough cooling capacity	2008-02-18, 12:00:11 (bw)
<input checked="" type="checkbox"/>	2008-02-15, 12:01:01.504	Alarm	Cooling	Loss of communication to control box	2008-02-18, 12:03:53 (bw)
<input checked="" type="checkbox"/>	2008-02-15, 12:00:30.502	Sensor Error	Tap-Changer	Tap-Changer 1 Temperature	2008-02-18, 12:00:12 (bw)
<input checked="" type="checkbox"/>	2008-02-15, 12:00:30.501	Sensor Error	Moisture	Tap-Changer Moisture	2008-02-18, 12:00:12 (bw)
<input type="checkbox"/>	2008-02-15, 11:59:27.000	Note	User Event	Restart TEC	(pending action)
<input type="checkbox"/>	2008-02-15, 11:49:07.000	Note	User Event	Restart TEC	(pending action)
<input checked="" type="checkbox"/>	2008-02-14, 07:37:50.504	Alarm	Cooling	Not enough cooling capacity	2008-02-15, 12:47:56 (Stefan)
<input type="checkbox"/>	2008-02-14, 07:36:32.316	Note	User Event	Reconfiguration of Cooler groups	(pending action)

 Measure taken by:

tec_0609

Alertas e alarmes não são reconhecidos automaticamente pelo sistema, eles têm que ser reconhecidos manualmente, exceto com relação à perda de evento de comunicação. Apenas eventos abaixo do nível de evento podem ser reconhecidos.

As linhas com eventos reconhecidos são amarelas e suas Marcar caixas de seleção (à esquerda) podem ser marcadas. Diversos eventos podem ser selecionados simultaneamente.

Coluna	Descrição
Hora da manipulação	Esta hora é definida no momento em que o evento é registrado no TEC.
Tipo de evento	Mostra se o evento é uma Nota, Erro de sensor, Disparo, Alerta ou Alarme.
Função	Descreve o grupo de eventos ao qual pertencem a Nota, o Erro de sensor, Disparo, Alerta ou Alarme.
Descrição	Descreve o evento em um curto texto.
Medida tomada às	Data e hora em que o alarme ou alerta foram reconhecidos, assim como as iniciais da pessoa que assinou o evento.

Tipo de evento

Nota	Evento de informação causado pelo usuário, por exemplo, o TEC sendo reiniciado. Não afeta as luzes de tráfego e não é mostrado na lista de alarmes.
Erro de sensor	Indica uma falha do sensor. Os valores não são válidos.
Alerta	Uma indicação de alerta é exibida em Visão geral quando o limite de alerta foi ultrapassado. Com relação aos sinais digitais, a luz é ligada quando o sinal muda de 0 para 1.
Alarme	Uma indicação de alarme é exibida em Visão geral quando o limite de alerta foi ultrapassado. Com relação aos sinais digitais, a luz é ligada quando o sinal muda de 0 para 1.
Disparo	Uma indicação de disparo é exibida em Visão geral quando o limite de disparo foi ultrapassado. Com relação aos sinais digitais, a luz é ligada quando o sinal muda de 0 para 1. O evento não é mostrado na lista de alarmes.

Botões

Selecionar tudo	Marca todas as caixas de seleção à esquerda de cada evento ativo.
Desmarcar tudo	Desmarca todas as caixas de seleção à esquerda de cada evento ativo.
Sinal	Reconhece os eventos selecionados após a inserção da assinatura no campo de texto.
Recarregar página	Atualiza a janela Lista de eventos.

Como reconhecer e redefinir um evento

1. Escolha os eventos desejados na lista, clicando nas caixas de seleção à esquerda dos eventos.
2. Insira a assinatura (máx. de oito caracteres) no campo de assinatura.
3. Clique em [Assinar].
4. Se necessário, faça logon e clique novamente em [Assinar].

Um ou mais eventos podem ser escolhidos. Quando um evento é selecionado, essa linha é realçada em azul. Quando a solicitação de reconhecimento é enviada ao TEC, o evento selecionado é eliminado do sistema TEC caso o evento atinja novamente a condição normal.

Se o evento permanecer na condição de alarme/alerta, será listado na lista de alarmes. Isso é mostrado porque o evento selecionado fica realçado em amarelo e permanece na lista. Uma vez reconhecido, o evento é transferido para a lista de eventos.

Quando um evento escolhido está na condição normal, ele é removido da lista de alarmes no momento em que é atualizado. Para atualizar a lista de alarmes, clique em [Recarregar página].

Quando todos os eventos estão na condição normal e foram reconhecidos/redefinidos, os Indicadores de alerta/alarme exibidos em Visão geral desaparecem.

2.3.2.6 Status do óleo, níveis de umidade e gás



tec_0624

Use a guia Gás hidrogênio/Umidade do óleo para exibir a janela Gás hidrogênio/umidade.

A janela Status do óleo possui duas guias, cada uma com um painel:

- Nível de umidade
- Nível de gás

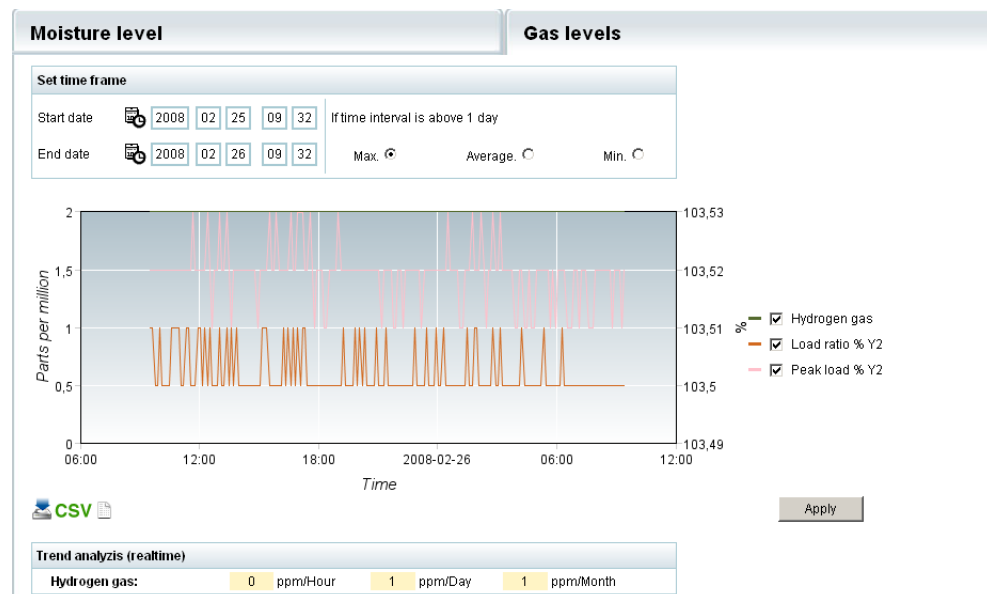
Este comando – se houver um sensor instalado - fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Status do óleo).

2.3.2.6.1 Gás hidrogênio

Use a guia Gás hidrogênio para exibir o nível do gás hidrogênio e o histórico de carga do transformador. Este painel é manuseado da mesma forma que o painel de temperaturas do transformador.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando – se houver um sensor instalado – fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Status do óleo – Gás hidrogênio).



tec_0625

Análise de tendência (tempo real)

Tendências reais são calculadas neste painel. As tendências podem ser usadas para prever se os valores de ppm do hidrogênio estão ou não em elevação. Se a taxa de carga exceder um valor predeterminado, um alarme é disparado e inserido na lista de alarmes.

ppm/Hora	Aumento de tempo de curto prazo.
ppm/Dia	Aumento de tempo de médio prazo.
ppm/Mês	Aumento de tempo de longo prazo.

Os níveis de alerta e alarme são definidos na entrega. Consulte a *Folha de dados do pedido*.

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico de gás hidrogênio.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

Caixas de seleção

O gráfico de Gás hidrogênio exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

Ppm de gás hidrogênio	Valor real do ppm do gás hidrogênio.
% da taxa de carga (Y2)	Taxa de carga real.
% de carga máxima (Y2)	Taxa de carga máxima real.

Situação de alerta

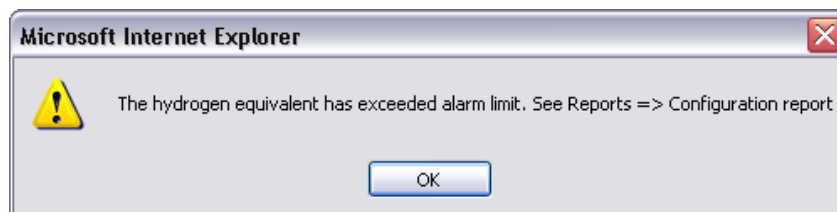
No evento de situações de alerta, um sinal de alerta aparecerá na guia Gás hidrogênio. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



tec_0673

Situação de alarme

No evento de situações de alarme, um sinal de alarme aparecerá na guia de Gás hidrogênio. Quando se clica na guia, a mensagem a seguir aparece na tela:



tec_0674

Diretrizes sobre o hidrogênio

Alguns sensores de fornecedores não apenas medem o conteúdo de hidrogênio como o hidrogênio equivalente. O hidrogênio equivalente inclui o conteúdo de H_2 (hidrogênio) e a fração de outros hidrocarbonatos, como C_2H_2 , C_2H_4 , e assim por diante. Consiste também em partes de CO (monóxido de carbono) no óleo do transformador. Verifique o manual do detector de hidrogênio, instalado no transformador, para obter mais detalhes.

Na maior parte dos casos, a informação mais importante é o aumento do hidrogênio equivalente, e não a leitura absoluta.

2.3.2.6.2 Umidade no óleo

Use a guia Umidade no óleo para exibir a quantidade de umidade no óleo do tanque do transformador. Este painel é manuseado da mesma forma que o painel de temperaturas do transformador.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando – se houver um sensor instalado – fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Status do óleo – Umidade no óleo).



tec_0626

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico de Umidade do óleo.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido.
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido.
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Tipo de resolução de linha	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

Caixas de seleção

O gráfico Umidade no óleo exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

% de umidade relativa ppm da umidade do transformador (Y2)	A umidade do transformador é exibida no gráfico, usando-se o eixo direito (Y2).
% de umidade relativa ppm da umidade do comutador (Y2)	A umidade do comutador é exibida no gráfico, usando-se o eixo direito (Y2).
C° de temperatura do comutador 1	Temperatura no comutador 1.
°C de óleo de topo	Temperatura de óleo do topo em transformador.
°C de óleo do fundo	Temperatura de óleo do fundo em transformador.
°C ambiente	Temperatura ambiente na sombra.

2.3.2.7 Gabinete



tec_0621

Use a guia Gabinete para exibir a janela de histogramas com as condições de ambiente do gabinete do TEC.

A janela Gabinete tem duas guias, cada uma com um painel:

- Temperatura
- Umidade. As condições de temperatura (em °C) e a umidade (em ppm) do momento são exibidas na guia respectiva.

Esse comando fica disponível em todos os painéis, pela barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir - Gabinete).

Condições acumuladas

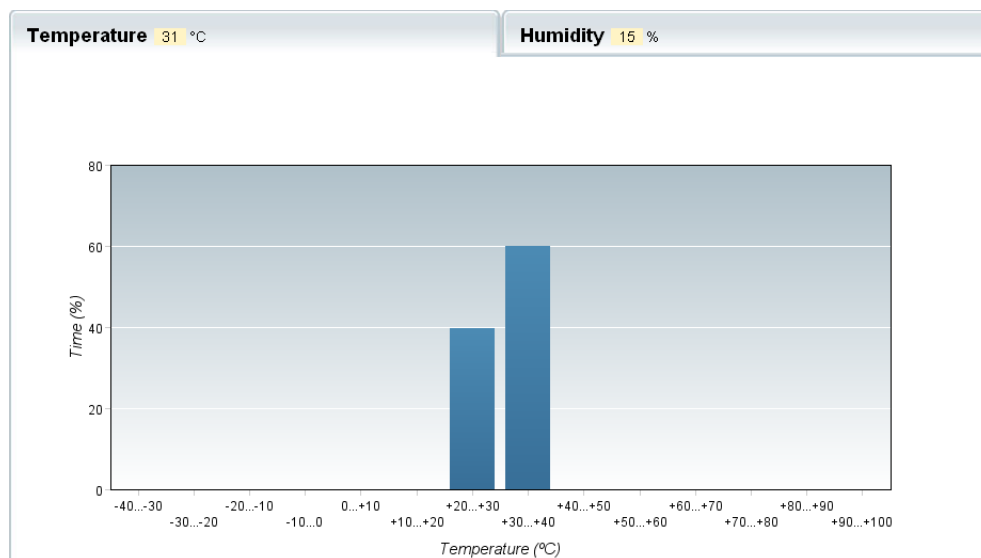
O histograma contém as leituras de temperatura acumulada e umidade relativa e é atualizado diariamente. Os valores são registrados uma vez a cada hora, resultando em 24 novos valores de temperatura e de umidade relativa todos os dias.

2.3.2.7.1 Temperatura

Use a guia Temperatura para exibir um painel com um histograma da temperatura acumulada no gabinete do TEC.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Gabinete - Temperatura).



tec_0622

Leituras de temperatura

A cada hora é salvo um valor de temperatura. Todos os dias, 24 novos valores são adicionados ao histograma. No histograma, as temperaturas são divididas em grupos.

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico de Temperatura do gabinete do TEC.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

Caixas de seleção

O gráfico de Temperatura do gabinete do TEC exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

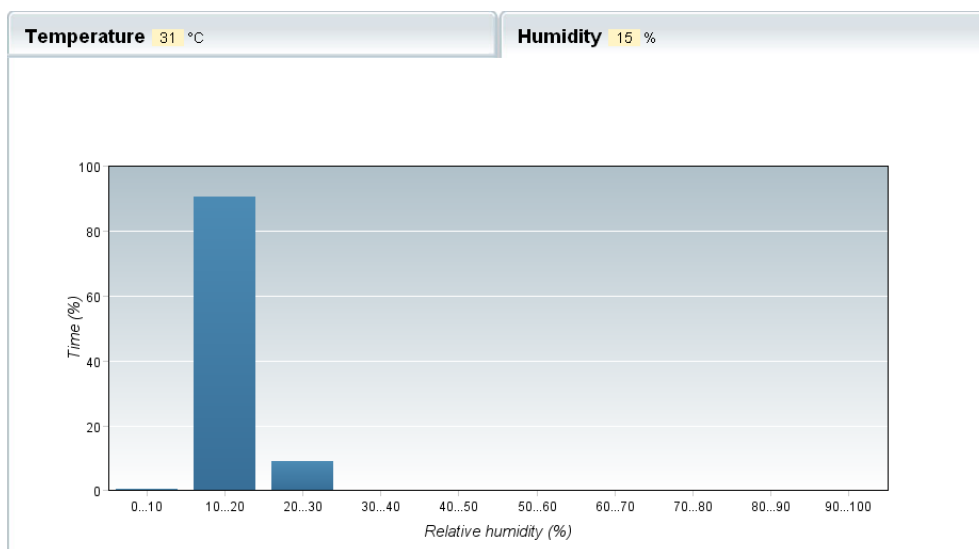
Temperatura	Temperatura no gabinete do TEC.
-------------	---------------------------------

2.3.2.7.2 Umidade

Use a guia Umidade para exibir o painel com um histograma das leituras de umidade relativa no gabinete do TEC.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita, depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

Este comando fica disponível em todos os painéis, através da barra de navegação, assim como por meio do menu superior (Exibir – Gabinete - Umidade).



tec_0623

Umidade relativa

A cada hora é salva uma leitura de umidade. Todos os dias, 24 novos valores são adicionados ao histograma. No histograma, as leituras de umidade são divididas em grupos.

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico de Umidade do gabinete do TEC.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máx. no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

Caixas de seleção

O gráfico de Umidade do gabinete do TEC exibirá os valores de acordo com as caixas de seleção escolhidas.

Umidade	Umidade no gabinete do TEC.
---------	-----------------------------

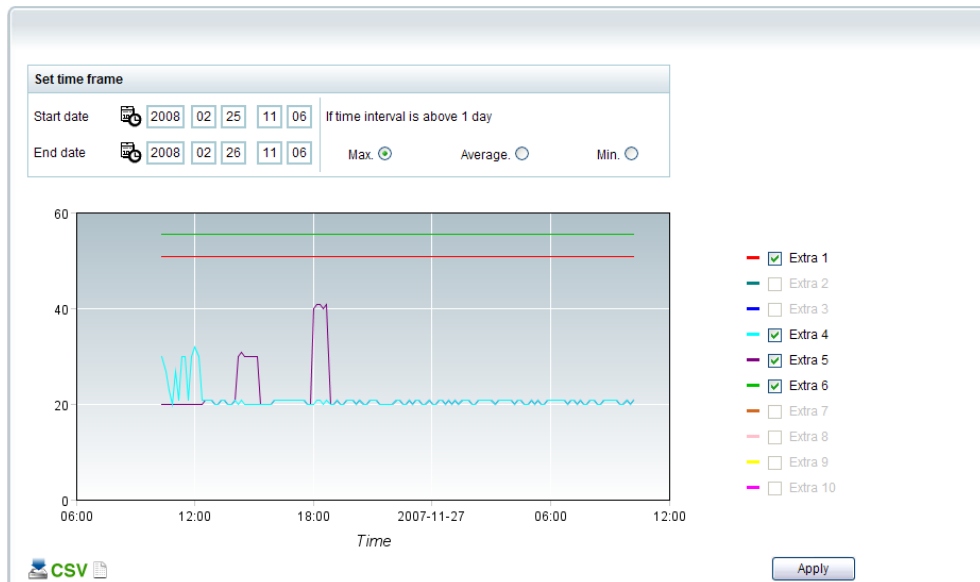
2.3.2.8 Sinais extras (quando definidos)

Use este item de menu para exibir a janela de Gráficos de sinais extras. Essa janela exibe um gráfico de até 10 sensores extras. Este comando só fica disponível no menu Superior.

Escolha os valores a serem exibidos marcando-os à direita (todas as caixas de seleção são marcas por padrão), depois digite um período apropriado e clique em [Aplicar].

O modo pelo qual os sinais extras são definidos é descrito no *Manual de Manutenção*.

Extra signals



tec_00186

Definir período

Este painel contém campos de entrada para configuração do período do gráfico de Sinais extras.

Data de início	Data do primeiro valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do primeiro valor a ser exibido.
Data final	Data do último valor a ser exibido (aaaa-mm-dd).
hh:mm	Hora do último valor a ser exibido.
Se o intervalo de tempo for superior a 1 dia	Máx. - Valor máximo no decorrer do último período de mensuração. Média - Valor médio no decorrer do último período de mensuração. Mín. - Valor mínimo no decorrer do último período de mensuração.

Botões

Aplicar	Refaz o gráfico com base nos dados da nova configuração.
CSV	Salva dados em um arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula). O arquivo CSV contém apenas valores entre as datas da opção "Definir período". Para obter mais informações, consulte o Anexo A.

2.3.2.9 Sinais de E/S (quando definidos)

Use este item de menu para exibir uma janela com informações sobre sinais de E/S. Este comando só fica disponível no menu Superior. Até 35 sinais podem ser definidos e apresentados dessa forma.

O modo pelo qual os sinais de E/S são definidos é descrito no Manual de Manutenção.

Os valores atuais relativos a todos os sinais digitais e sensores extras são exibidos aqui. Dependendo do número de grupos resfriadores para os quais o TEC está configurado, o grupo de resfriador 1 a 8 será exibido como entrada digital 1 a 8, caso seja usado um arquivo NLS padrão.

IO signals

Digital signals		Extra signals	
Description	Value	Description	Value
Digital input 1	1		
Digital input 2	1		
Digital input 3	1		
Digital input 4	1		
Digital input 5	*		
Digital input 6	*		
Digital input 7	*		
Digital input 8	*		
Digital input 9	*		
Digital input 10	*		
Digital input 11	*		
Digital input 12	*		
Digital input 13	*		
Digital input 14	*		
Digital input 15	*		

tec_00164

2.3.3 Menu superior

Esta seção descreve como navegar pelo menu Superior.

A navegação na web do TEC é feita por meio do menu Superior, localizado na parte superior da tela, ou usando-se as guias rápidas da barra de navegação da esquerda. Consulte a Seção 2.3.2.

O menu Superior consiste nos seguintes submenus:

- Exibir
- Relatórios
- Configurações
- Links (opcional)
- Ajuda

2.3.3.1 Exibir

Os itens de menu (exceto links externos) do primeiro menu superior, Exibir, são iguais aos das guias rápidas básicas.

O menu Exibir consiste nos itens de menu abaixo:

- Visão geral
- Transformador
- Status do grupo de resfriador
- Comutador
- Lista de eventos
- Status to óleo
- Gabinete
- Sinais extras
- Sinais de E/S

Para obter mais informações sobre os itens de menu, consulte a Seção 2.3.2.

NOTA: O primeiro item de menu, *Visão Geral*, é usado para navegar de volta à *Visão geral* (também denominada “*Visão geral das informações sobre o transformador*”), que é a tela inicial da web do TEC.

2.3.3.2 Relatórios

No menu Relatórios há dois itens de menu:

- Relatório de status
- Relatório de configuração.

Este menu fica disponível somente no menu Superior.

2.3.3.2.1 Relatório de status

Use este item de menu para exibir uma janela com um relatório de status. Este comando só fica disponível no menu Superior.

O relatório de Status inclui estas configurações:

- Nome do TEC/transformador
- Endereço IP local na rede.
- Status de evento atual.
- Valores atuais do sensor.

Name	IP-address
TECBR	192.168.1.100

Handle time	Event type	Function	Description

Description	Value	Unit
High voltage winding current sensor	139	A
Low voltage winding current sensor	360	A
Tertiary voltage winding current sensor	*	A
Top oil	25	°C
Bottom oil	24	°C

tec_0728

Imprimindo o relatório de status

Selecione Arquivo – Imprimir, no menu da janela Relatório de status.

Salvando o relatório de status

Selecione Arquivo – Salvar como, no menu da janela Relatório de status. Selecione o formato no qual o relatório será salvo.

- O formato “Arquivo da Web, arquivo único” salva o relatório com o mesmo layout mostrado.
- O formato “Arquivo de texto” salva o relatório com o layout transformando-o em texto sem formatação.

2.3.3.2.2 Relatório de configuração

Use este item de menu para exibir uma janela com um relatório de configuração. Este comando só fica disponível no menu Superior.

O relatório de Status inclui estas configurações:

- Número e revisão de pedido
- Número de versão de todos os programas do TEC básico.
- Endereços IP configuráveis no TEC
- Placa, canal, fatores de escala e eventos de todos os sensores analógicos
- Placa, canal, fatores de escala e eventos de todos os sensores digitais

http://192.168.1.100/ - Configuration report - Microsoft Internet Explorer provided by ABB

Configuration report
Date: 2008-11-04, 13:30:18

Order information

Order number:	999999/10
Revision:	1

Bootloader data

Article number:	1ZSC000015
Version number:	3.01.000
Release date:	2004-10-06

Parameter file

Article number:	1ZSC000849-ABX
Version number:	2.01.000
Release date:	2008-01-08

Application software data

Article number:	1ZSC000849-ABW
Version number:	1.00.000
Release date:	2008-04-09

Web software data

Article number:	1ZSC000849-AAV
Version number:	1.00.000
Release date:	2008-02-26

TEC Cabinet

IP-address:	192.168.1.100
Subnet mask:	255.255.255.0
Default gateway:	192.168.1.1

OPC Server/TEC PC

IP-address and port:	192.168.1.10:2727
----------------------	-------------------

NTP Server

IP-address:	192.168.1.200
-------------	---------------

Description	Board	Channel	Scale factor	Offset	Warning	Alarm	Trip	Unit
High voltage winding current sensor	2	1	49.3363	-197.345	-	-	-	A
Low voltage winding current sensor	2	2	115.625	-462.5	-	-	-	A

tec_0729

Imprimindo o Relatório de configuração

Selecione Arquivo – Imprimir, no menu da janela Relatório de status.

Salvando o Relatório de configuração

Selecione Arquivo – Salvar como, no menu da janela Relatório de status. Selecione o formato no qual o relatório será salvo.

- O formato “Arquivo da Web, arquivo único” salva o relatório com o mesmo layout mostrado.
- O formato “Arquivo de texto” salva o relatório com o layout transformando-o em texto sem formatação.

2.3.3.3 Configurações

Use este item de menu para realizar alterações e para abrir as páginas Configurações/manutenção. Este menu fica disponível somente no menu Superior.

O menu de configurações consiste nos seguintes submenus:

- Manutenção
- Idioma
- Unidade de temperatura
- Formato da data.

2.3.3.3.1 Manutenção

As funções de **Manutenção** são descritas no *Manual de Manutenção*.

Um usuário especial e uma senha são exigidos para que se possam acessar as páginas de **Manutenção**. Este menu fica disponível somente no menu Superior. As páginas de Manutenção consistem nos seguintes menus:

- Voltar (Voltar para Visão geral)
- Sensores
- Comutador
- Grupos de resfriadores
- Eventos
- TEC
- Relatórios
- Links
- Ajuda

2.3.3.3.2 Idioma

Use estes itens de menu para alterar o idioma do gabinete do TEC. Este comando só fica disponível no menu Superior.

No menu de Idioma há dois itens de menu:

- Nativo
- Inglês.

A entrada **Nativo** define o idioma como idioma local selecionado, no computador, enquanto a entrada **Inglês** define o idioma inglês. O idioma é definido como nativo por padrão. A opção de idioma é alterada somente no computador cliente. O menu idioma não é traduzido para o idioma nativo. Se não houver traduções disponíveis, o idioma nativo fica definido como inglês.

2.3.3.3.3 Unidade de temperatura

Use estes itens de menu para selecionar as unidades de temperatura do gabinete do TEC. Este comando só fica disponível no menu Superior.

Há dois itens de menu no menu Unidade/formatos:

- Celsius
- Fahrenheit

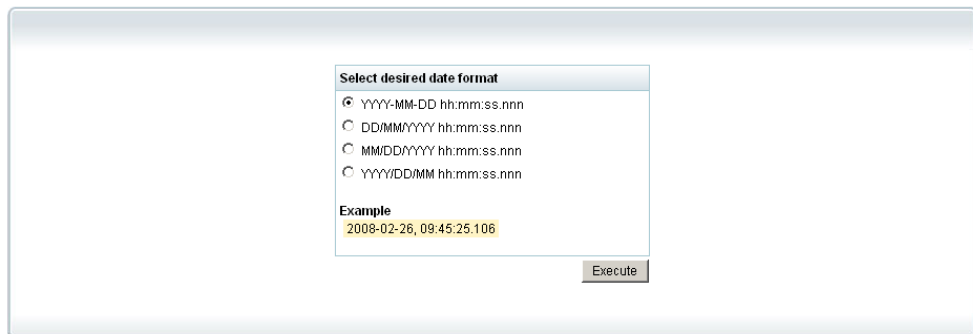
As opções **Celsius** e **Fahrenheit** definem a unidade na escala respectiva.

2.3.3.3.4 Formato de data

Use este item de menu para selecionar o formato de data do gabinete do TEC. Este comando só fica disponível no menu Superior.

O **Formato de data** possibilita a seleção do formato de data desejado.

Set date format



tec_00196

Como alterar o formato de data

1. No menu Unidade/formato, selecione **Formato de data**. A janela “Definir formato de data” é exibida
2. Selecione o formato de data a ser usado.
3. Implemente as alterações no sistema TEC clicando em [Executar].

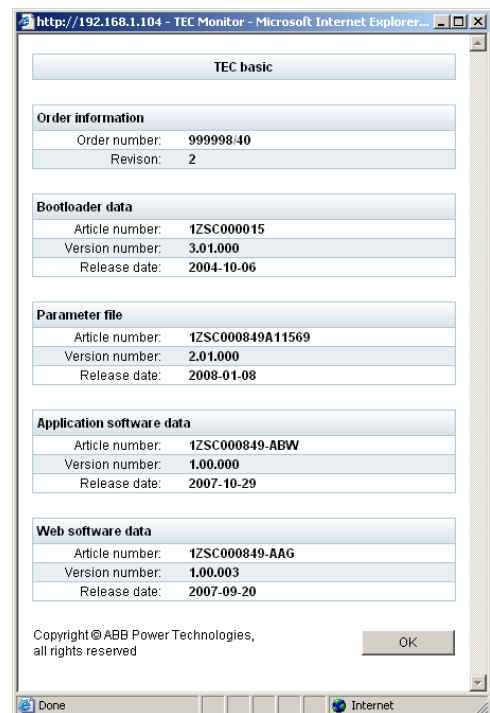
2.3.3.4 Links

Os links externos são definidos na unidade TEC. Por exemplo, podem levar a outras unidades TEC, servidores web ou webcams. O modo pelo qual os links são definidos é descrito no *Manual de Manutenção*.

2.3.3.5 Ajuda

Use este item de menu para exibir informações sobre o software. Este menu fica disponível somente no menu Superior.

A entrada **Sobre** apresenta informações sobre versão do sistema TEC.



tec_0662

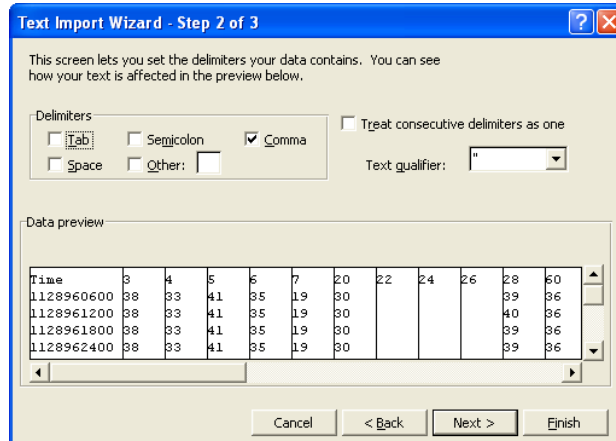
Anexo A

Arquivo CSV (Comma Separated Values, Valores separados por vírgula)

O arquivo CSV inclui dados e cálculos de todos os sensores que foram armazenados no TEC. Por padrão, as colunas são delimitadas por uma vírgula, e as linhas ficam em ordem decrescente na coluna de tempo. O delimitador pode ser alterado na página Configurações. A primeira linha é a de título, com um número único para cada sensor e coluna.

Como importar um arquivo CSV para o Excel

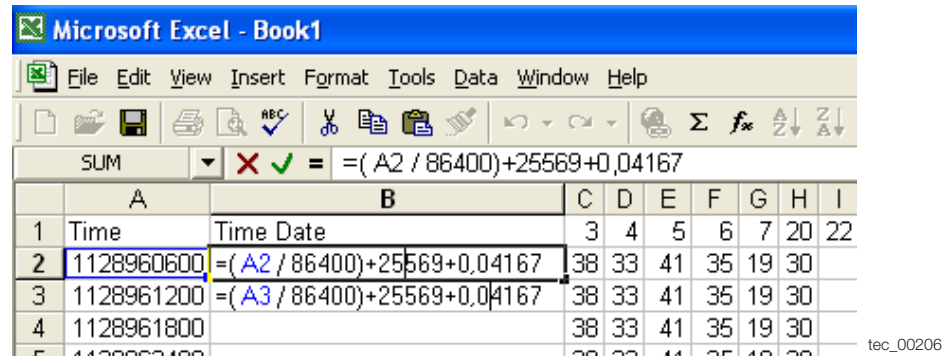
1. Se o MS Excel utilizar um ponto como indicador de decimal, clique duas vezes no arquivo para abri-lo, ou abra o Microsoft Excel®.
2. No menu Dados, escolha “Obter dados externos” e “Importar arquivo de texto...”.
3. Selecione o arquivo CSV exportado e clique em [OK].
O Assistente de importação de texto é iniciado.
4. Quando a Etapa 1 de 3 do Assistente de importação de texto for exibida, clique em [Avançar].
5. Quando a Etapa 2 de 3 do Assistente de importação de texto for exibida, escolha **Vírgula** como delimitador. Por padrão, o ponto-e-vírgula é usado. Consulte a página Configurações para confirmar o uso do delimitador correto.
6. Clique em [Avançar].
7. Quando a etapa 3 de 3 do Assistente de importação de texto for exibida, clique em [Avançadas] e escolha o ponto como separador decimal, depois clique em [OK].
8. Clique em [Concluir] para finalizar a importação do arquivo CSV.



tec_00205

Como converter segundos em formato de data/hora

Crie uma nova coluna ao lado da coluna **Hora** . Insira a fórmula =(“referência à célula em que os segundos são localizados”/86400)+25569 em todas as células. Adicione +/- 0,04167 para cada hora local que seja diferente da UTC. Em seguida, converta a coluna para o formato desejado de data/hora.



Coluna	Descrição
Hora	Data e hora em segundos desde 1º de janeiro, 1970 00:00:00
3	Temperatura de óleo do topo
4	Temperatura de óleo do fundo
5	Equilíbrio de temperatura do óleo de topo
6	Equilíbrio de temperatura do óleo do fundo
7	Temperatura à sombra
20	Temperatura do comutador 1
22	Temperatura do comutador 2
24	Temperatura do comutador 3
26	Temperatura do comutador 4
28	Equilíbrio de temperatura Temperatura do comutador 1
60	Temperatura de ponto quente na alta tensão
61	Temperatura de ponto quente na baixa tensão
62	Temperatura de ponto quente na tensão terciária
63	Posição do comutador
12	Gás hidrogênio
16	Umidade do transformador
18	Umidade do comutador
259	Carga média
260	Carga máxima
32	Tensão do barramento
34-43	Sensor extra 1 a 10

Anexo B

Perguntas frequentes (FAQ)

A tela principal do TEC não é exibida

A tela principal do TEC não é exibida quando o endereço IP do gabinete do TEC é inserido no campo de endereço do[®] Internet Explorer. O que causa esse problema e o que devo fazer?

1. Verifique os endereços IP corretos estão em uso, tanto com relação ao gabinete do TEC quanto ao computador.
2. Certifique-se de que o cabo de rede e o cabo de fibra óptica estão conectados corretamente.
3. Verifique se o gabinete do TEC está em funcionamento.

Há um valor de “*” (estrela) na tela principal

O sensor foi desativado ou está quebrado. Para obter mais informações, consulte o *Manual Técnico*.

Durante a plotagem de gráficos, a linha vai abaixo do gráfico ou desaparece.

O sensor está desativado, o sensor está quebrado ou o TEC foi desligado no decorrer desse tempo. Para obter mais informações sobre a ativação de sensores, consulte o *Manual de Manutenção* e, sobre falhas de sensores, consulte o *Manual Técnico*.

As mensagens “ERRO DE COMUNICAÇÃO” ou “AGUARDE...” são mostradas no visor

Este problema ocorre quando o visor do TEC não obtém todas as informações necessárias do sistema TEC.

Para resolver o problema:

1. Empurre o botão ao lado do visor do TEC.
2. Verifique se o TEC está operacional. A lâmpada verde da placa TC122 deve estar ligada.
3. Verifique a fiação que liga o visor do TEC.

Não há valores nos gráficos e não é possível gerar um arquivo CSV

Verifique se a hora do TEC está correta. A hora pode ser verificada e definida em TEC web/Manutenção/Configurações/TEC/Definir a hora no TEC. Para obter mais informações, consulte o *Manual de Manutenção*.

Anexo C

Manual de carga e temperaturas

Corrente máxima e temperaturas de ponto quente, de acordo com a IEC 60076 (2005-12).

Tipos de carga	Limites para transformadores de força média (consultar a NOTA)	Limites para grandes transformadores de força (consulte a NOTA)
Carga de ciclo normal		
Carga K (Corrente (p.u.))	1.5	1.3
Temperatura de ponto quente de enrolamento e partes metálicas em contato com material celulósico de isolamento	120°C	120°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (em contato com óleo, papel aramida, material de fibra de vidro)	140°C	140°C
Temperatura de óleo do topo	105°C	105°C
Carga de emergência de longo prazo		
Carga K (Corrente (p.u.))	1.5	1.3
Temperatura de ponto quente de enrolamento e partes metálicas em contato com material celulósico de isolamento	140°C	140°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (em contato com óleo, papel aramida, material de fibra de vidro)	160°C	160°C
Temperatura de óleo do topo	115°C	115°C
Carga de emergência de curto prazo		
Carga K (Corrente (p.u.))	1.8	1.5
Temperatura de ponto quente de enrolamento e partes metálicas em contato com material celulósico de isolamento	160°C	160°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (em contato com óleo, papel aramida, material de fibra de vidro)	180°C	180°C
Temperatura de óleo do topo	115°C	115°C

NOTA: Não há expectativa de que a temperatura e os limites de corrente sejam simultaneamente válidos. A corrente pode estar limitada a um valor inferior ao valor mostrado, a fim de atender ao requisito de limitação de temperatura. Por outro lado, a temperatura pode estar limitada a um valor inferior ao valor mostrado, a fim de atender ao requisito de limitação de corrente.

Para transformadores de força com 65°C de aumento, segundo a IEEE PC57.91-1995.

Tipos de carga	Limites máximos sugeridos para carga
Carga para expectativa de vida útil normal	
Temperatura de ponto quente de condutor isolado	120°C (110°C em 24 horas contínuas)
Temperatura de outro ponto quente metálico (com contato e sem contato com o isolamento)	140°C
Temperatura de óleo do topo	105°C
Planejada para além da avaliação de carga nominal	
Temperatura de ponto quente de condutor isolado	130°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (com contato e sem contato com o isolamento)	150°C
Temperatura de óleo do topo	110°C
Carga de emergência de longo prazo	
Temperatura de ponto quente de condutor isolado	140°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (com contato e sem contato com o isolamento)	160°C
Temperatura de óleo do topo	110°C
Carga de emergência de curto prazo	
Temperatura de ponto quente de condutor isolado	180°C
Temperatura de outro ponto quente metálico (com contato e sem contato com o isolamento)	200°C
Temperatura de óleo do topo	110°C

CUIDADO

Quando as temperaturas de ponto quente se elevam acima de 140 a 160°C, deve-se observar o desenvolvimento de bolhas de gás, as quais podem prejudicar a força dielétrica do transformador. (Se houver umidade no óleo, o risco de formação de bolhas aumenta e os limites podem ser até mais baixos.)

NOTA: *Pode haver restrições aos componentes dos transformadores em cargas e temperaturas altas.*

Anexo D

Método de cálculo de ponto quente

As fórmulas abaixo foram usadas no cálculo:

Etapa crescente:

$$\theta_h = \theta_a + \Delta\theta_{o,start} + \left\{ \frac{100}{X} \cdot \Delta\theta_{or} \cdot \left[\frac{1+R \cdot K^2}{1+R} \right]^{x_o} - \Delta\theta_{o,start} \right\} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_o}} \right) + Hg_r K^{y_w}$$

tec_eq_001

Etapa decrescente:

$$\theta_h = \theta_a + \frac{100}{X} \cdot \Delta\theta_{or} \cdot \left[\frac{1+R \cdot K^2}{1+R} \right]^{x_o} + \left\{ \Delta\theta_{o,start} - \frac{100}{X} \Delta\theta_{or} \cdot \left[\frac{1+R \cdot K^2}{1+R} \right]^{x_o} \right\} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_o}} + Hg_r K^{y_w}$$

tec_eq_002

Na fórmula, são usados os seguintes valores para o enrolamento com a mais alta temperatura de ponto quente:

θ_h	temperatura de ponto quente de enrolamento (°C)
$\Delta\theta_{o,iniciar}$	aumento de Temperatura de óleo do topo no tanque, no início (K)
θ_a	temperatura ambiente (°C)
$\Delta\theta_{o,ou}$	aumento de Temperatura de óleo do topo no tanque, em perdas nominais (K)
H	fator de ponto quente
R	perdas de carga/sem perdas de carga
$K = I_{carga} / I_{nominal}$	corrente de carga/corrente nominal
X	capacidade de resfriamento em porcentagem (capacidade total de resfriamento disponível para o transformador em uso)
x_o	expoente de óleo
gr	diferença da temperatura do enrolamento para o óleo em corrente de carga nominal (K)
yw	expoente do enrolamento
$\Delta g_{h-s,inicio}$	aumento da temperatura de ponto quente acima da temperatura do óleo de topo do tanque no início (K)
τ_o	constante de tempo médio de óleo (mín.)



**ABB AB
Components**

Endereço para visitantes: Lyviksvägen 10
Endereço postal: SE-771 80 Ludvika, SUÉCIA
Tel.+46 240 78 20 00
Fax +46 240 121 57
Email: sales@se.abb.com
www.abb.com/electricalcomponents