

APRESENTAÇÃO

1. PRINCÍPIOS DA TERMOGRAFIA

Termografia ou termovisão, como algumas vezes é denominada, é uma técnica de monitoramento baseada na medição remota e interpretação da radiação infravermelha que é emitida por um corpo, permitindo identificar regiões, ou pontos, onde a temperatura encontra-se alterada com relação a um padrão preestabelecido, constituindo - se, assim, em uma poderosa ferramenta no diagnóstico de falhas ou problemas no sistema inspecionado.



O uso dessa tecnologia de monitoramento reduz os custos de manutenção das instalações, aumenta a disponibilidade dos equipamentos e melhora o desempenho dos processos produtivos.

Os benefícios resultantes da Implantação de um Programa Preditivo por Inspeção Infravermelha na Indústria são:

- Identificar defeitos ou anomalias antes de ocorrer uma falha do sistema produtivo.
- Aumentar a segurança e confiabilidade dos sistemas.
- Diminuir a frequência e duração das intervenções corretivas emergenciais.
- Aumentar a eficiência e eficácia da manutenção e reduzir os custos associados.
- Reduzir os estoques em almoxarifado de peças sobressalentes.
- Aumentar a vida útil dos equipamentos e instalações.
- Reduzir custos operacionais.
- Aumentar a qualidade do produto ou serviço fornecido.
- Reduzir os riscos de incêndio devido a defeito em equipamentos ou instalações.

1.1 PRINCIPAIS APLICAÇÕES

- **Equipamentos** : Seccionadoras, Disjuntores, Transformadores (potência, potencial e corrente), Capacitores, Fusíveis, Rele Térmico, Reatores, Equipamentos Eletrônicos de Potência, Descarregadores de sobretensão, Cabos e outros.
- **Conexões** : Barramentos, Bornes, Terminações, Bucha de passagem, Emendas, Bays de distribuição e outros.
- **Painéis** : Painéis de distribuição, Painéis de comando, CCMs, Banco de Capacitores, Drivers, Acionamento de Motores de Grande Porte, Banco de Resistências e outros.

1.2 GRAU DE SEVERIDADE

Severidade	Cor	Descrição
Normal		Não apresenta aquecimento
Pouco Aquecido		Quando os níveis de temperatura estiverem um pouco acima do normal. Realizar acompanhamento. Intervir se houver elevação da temperatura
Aquecido		Quando os níveis de temperatura medidos estiverem acima do normal. Programar intervenção para evitar a elevação da temperatura.
Muito Aquecido		Quando os níveis de temperatura medidos estiverem elevados. Programar intervenção urgente.
Não Coletado		Quando o equipamento não pode ser coletado, pois estava parado ou em manutenção

MATERIAL TÉCNICO

1. MÁXIMA TEMPERATURA ADMISSÍVEL (MTA)

Os valores de temperatura máxima admissível para cada componente podem ser obtidos a partir das especificações técnicas dos mesmos ou através de contato com o fabricante.

Em casos de não possuir estas informações, deve-se fixar o valor de 90 graus Celsius como referência para conexões e componentes metálicos e 70 graus para cabos isolados.

2. PRIORIDADES DE MANUTENÇÃO

Na tabela de alarmes a seguir (ver pagina seguinte) os valores constantes na coluna "Prioridades de Manutenção" são orientações teóricas. Os intervalos citados não consideram parâmetros importantes tais como criticidade dos equipamentos no processo produtivo.

O Cliente, conhecedor de sua Planta, deverá realizar as correções necessárias de forma a priorizar as intervenções.

Nos casos em que não puder realizar a intervenção, poderá aumentar a Data Limite, tomando os seguintes cuidados:

- Redução de carga ou ventilação forçada;
- Acompanhamento da evolução térmica do componente aquecido com termovisores;
- Consulta do fabricante para embasamento técnico quanto aos limites operacionais admissíveis;

TABELA DE ALARMES

A classificação dos pontos aquecidos é feita automaticamente por tabela de alarmes, que são definidas através de normas ou experiência pratica do analista.

TAB01 - Critério Flexível para Componentes Aquecidos

Severidade	Faixa de Variação	Prioridades de Manutenção
Normal	$TCA < 0,3 \text{ TMA}$	-----
Pouco Aquecido	$0,3 \text{ TMA} \leq TCA < 0,7 \text{ TMA}$	Acompanhar Evolução
Aquecido	$0,7 \text{ TMA} \leq TCA < 1,1 \text{ TMA}$	Programar Manutenção
Muito Aquecido	$1,1 \text{ TMA} \leq TCA$	Manutenção Imediata

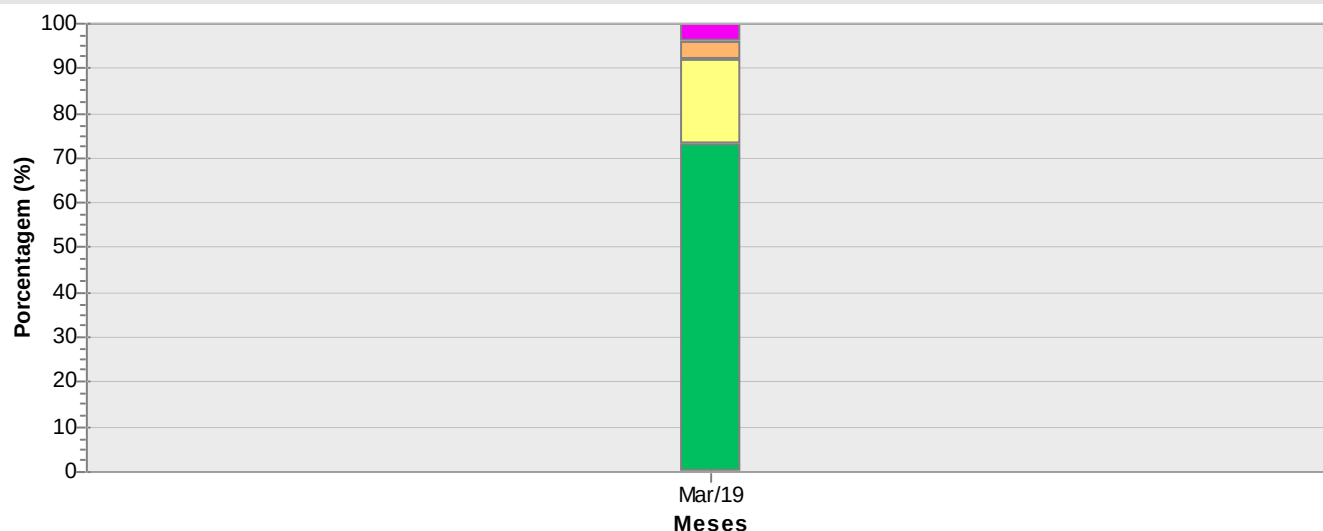
Onde:

TCA: Temperatura do componente corrigida para 100% de carga e velocidade do vento igual a 1 m/s descontando a temperatura ambiente.

TMA: Maior Temperatura Admissivel (MTA) para o componente descontando a temperatura ambiente.

ANÁLISE GERENCIAL

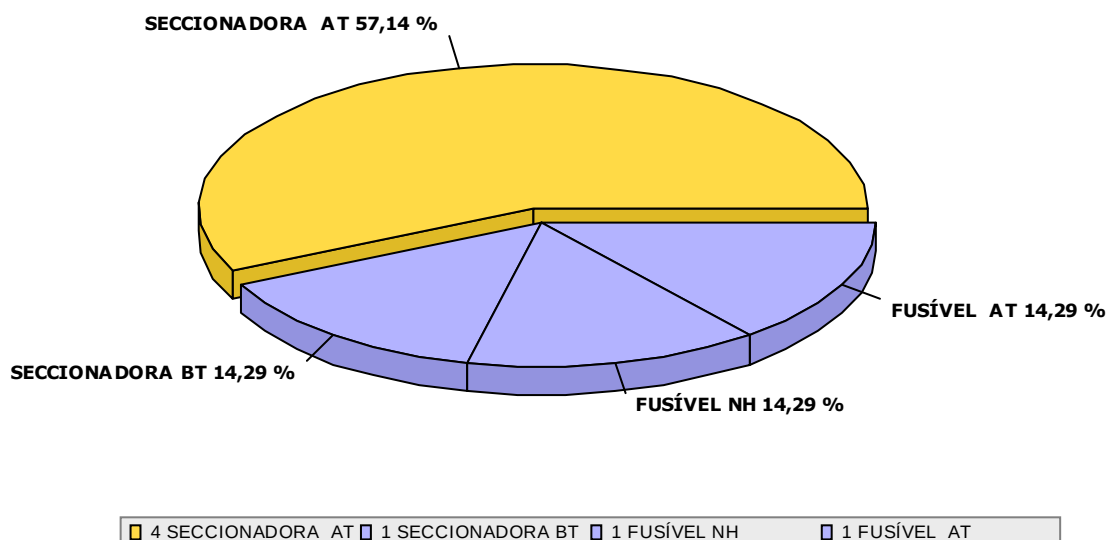
Evolução por Tipo de Severidade



☐ Não Coletado
 ☒ Normal
 ☒ Pouco Aquecido
 ☐ Aquecido
 ☐ Muito Aquecido

QUANTIDADE										Mar/19	
Não Coletado										0	0%
Normal										19	73%
Pouco Aquecido										5	19%
Aquecido										1	4%
Muito Aquecido										1	4%

Tipo de Componentes Defeituosos



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-013 - CUBICULO 1 ENTRADA TC/TP

TAG: CATE-013

Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

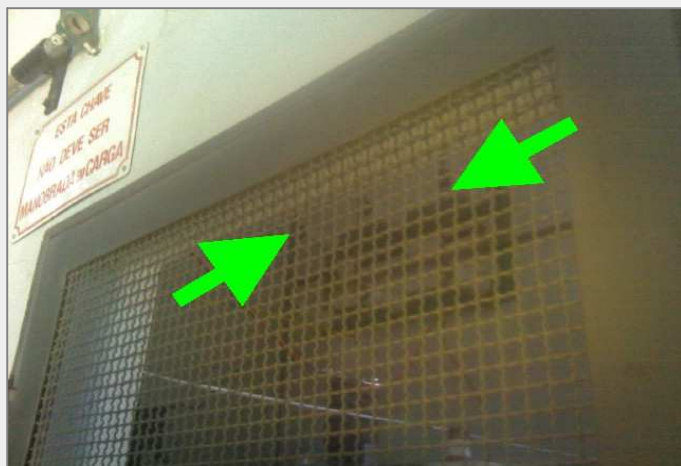
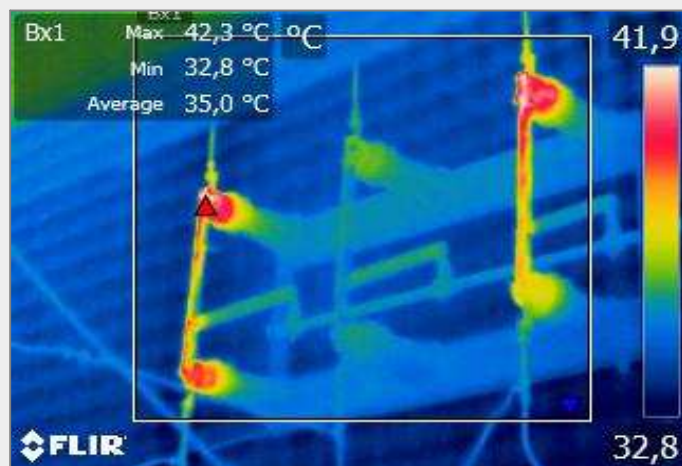


IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento nas garras de entrada da secc.

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 70

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

40,6

57,4

74,2

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	42,3	42,3	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

RECOMENDAÇÕES

Programar parada. Limpar e ajustar as garras da seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento nas garras de entrada da secc.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-014 - CUBICULO 2 DISJUNTOR ALTA TENSÃO

TAG: CATE-014

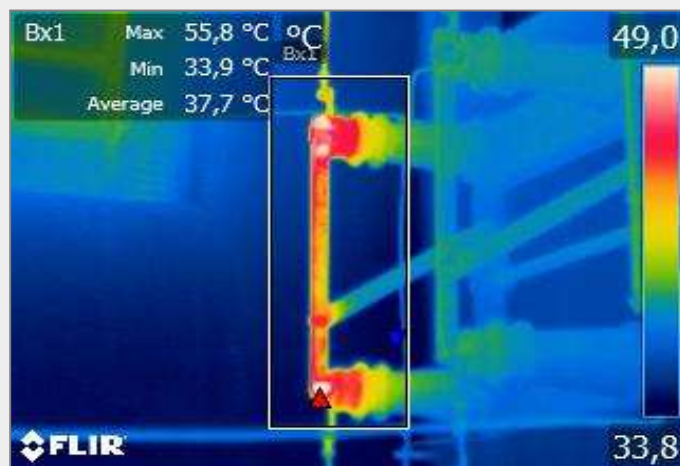
Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento na articulação e garra da seccionadora

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Articulação

MTA: 70

Função:

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

40,6

57,4

74,2

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	55,8	55,8	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

RECOMENDAÇÕES

Programar parada. Limpar e ajustar articulação e garra da seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento na articulação e garra da seccionadora

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-015 - CUBICULO 3 TRAFÓ

TAG: CATE-015

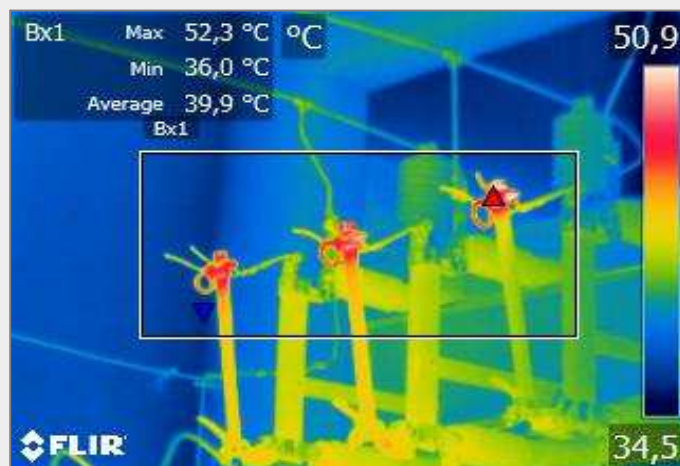
Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento nas garras entrada do fusível da secc.

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 70

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	52,3	52,3	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

40,6

57,4

74,2

RECOMENDAÇÕES

Programar parada. Limpar e ajustar as garras de entrada do fusível da seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento nas garras entrada do fusível da secc

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-016 - CUBICULO 4 TRAFOS 500 KVA

TAG: CATE-016

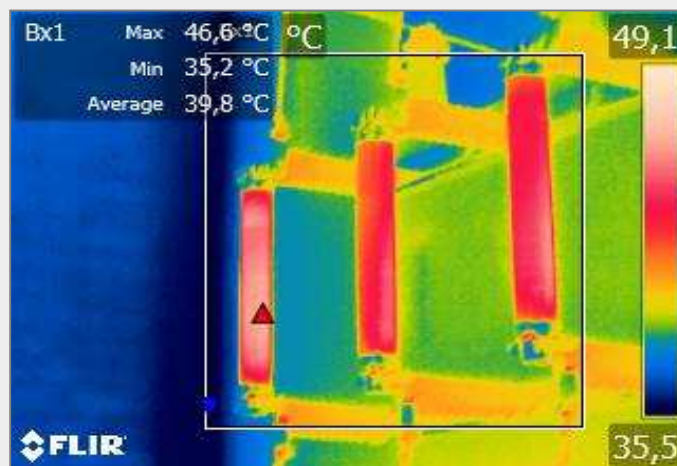
Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento no corpo do fusível.

Tipo de Componente: FUSÍVEL AT

Parte: Corpo

Função:

MTA: 70

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	46,6	46,6	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

40,6

57,4

74,2

RECOMENDAÇÕES

Checar dimensional do fusível para carga instalada atualmente. Se necessário substituir o mesmo.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento no corpo do fusível.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-011 - CUBICULO 2 ENTRADA TC/TP

TAG: CATE-011

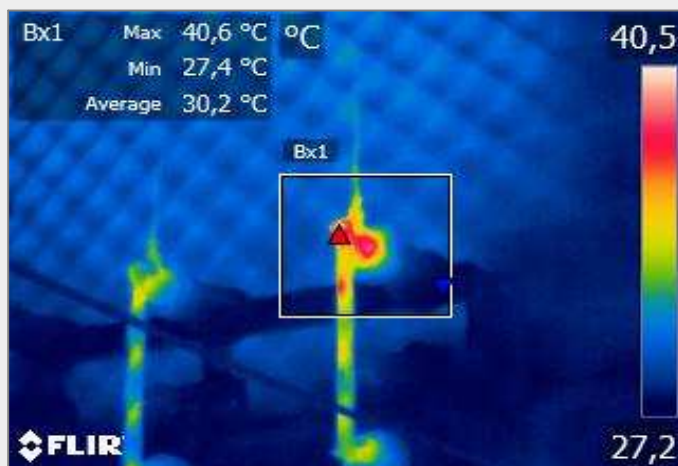
Localização: ETA CERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento na garra de entrada da chave secc.

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 70

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

40,6

57,4

74,2

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	40,6	40,6	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

RECOMENDAÇÕES

Programar parada. Limpar e ajustar garra de entrada da chave seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento na garra de entrada da chave secc.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-012 - CUBICULO 3 TRAFO ADM 220V

TAG: CATE-012

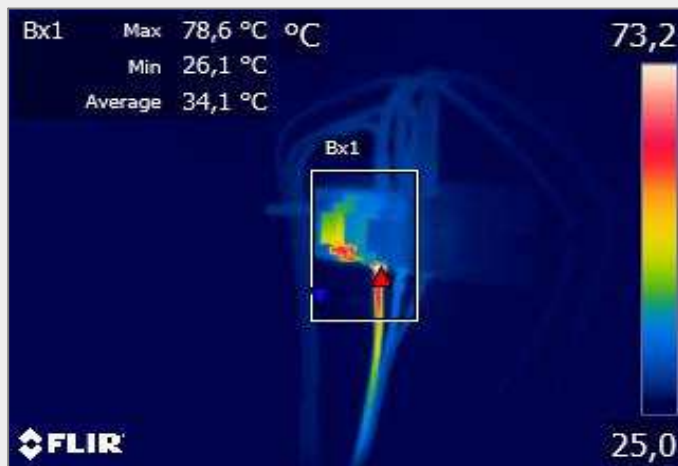
Localização: ETA CERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento na conexão de saída fase "R" da secc.

Tipo de Componente: SECCIONADORA BT

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	78,6	78,6	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

46,6

71,4

96,2

RECOMENDAÇÕES

Substituir terminal, Limpar e reapertar conexão de saída fase "R" da seccionadora.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

N° OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento na conexão de saída fase "R" da secc.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-010 - PAINEL BOMBA 1 BOOSTER

TAG: ETACPELE-008

Localização: ETA CERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 12/03/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento na garra e no corpo do fusível NH.

Tipo de Componente: FUSÍVEL NH

Parte: Corpo NH

Função:

MTA: 90

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	317,4	317,4	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

46,6

71,4

96,2

RECOMENDAÇÕES

Substituir base e fusível NH da fase "S".

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				12/03/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento na garra e no corpo do fusível NH.

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO

CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
CATE-007	CONEXÕES DE ENTRADA CABINE PRIMÁRIA	CAPI-CATE-007	○	○	○	●	-
CATE-008	CABINE PRIM. CAP. IPANEMINHA	CAPI-CATE-008	○	○	○	●	-
PELE-008	INV. FREQ.01 CAP. IPANEMINHA	CAPI-PELE-008	○	○	○	●	-
PELE-009	INV. FREQ.02 CAP. IPANEMINHA	CAPI-PELE-009	○	○	○	●	-
CATE-013	CUBICULO 1 ENTRADA TC/TP	CATE-013	○	○	○	●	8
CATE-014	CUBICULO 2 DISJUNTOR ALTA TENSÃO	CATE-014	○	○	○	●	9
CATE-015	CUBICULO 3 TRAF0	CATE-015	○	○	○	●	10
CATE-016	CUBICULO 4 TRAF0 500 KVA	CATE-016	○	○	○	●	11

ETA CERRADO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
CATE-009	CONEXÕES DE SAÍDA CABINE PRIMÁRIA	CATE-009	○	○	○	●	-
CATE-010	CUBICULO 1 DISJUNTOR ALTA TENSÃO	CATE-010	○	○	○	●	-
CATE-011	CUBICULO 2 ENTRADA TC/TP	CATE-011	○	○	○	●	12
CATE-012	CUBICULO 3 TRAF0 ADM 220V	CATE-012	○	○	○	●	13
CATE-001	CABINE PRIMÁRIA	ETAC-CATE-001	○	○	○	●	-
CATE-002	TRAF0 01-CB01-ETA CERRADO	ETAC-CATE-002	○	○	○	●	-
CATE-003	TRAF0 02-CB01-ETA CERRADO	ETAC-CATE-003	○	○	○	●	-
CATE-004	TRAF0 03-CB01-ETA CERRADO	ETAC-CATE-004	○	○	○	●	-
CATE-005	TRAF0 04-CB01-ETA CERRADO	ETAC-CATE-005	○	○	○	●	-
CATE-006	TRAF0 01-CB02-ETA CERRADO	ETAC-CATE-006	○	○	○	●	-
PELE-001	INV. FREQ.01-CB01-ETA CERRADO	ETAC-PELE-001	○	○	○	●	-
PELE-002	INV. FREQ.02-CB01-ETA CERRADO	ETAC-PELE-002	○	○	○	●	-
PELE-003	INV. FREQ.03-CB01-ETA CERRADO	ETAC-PELE-003	○	○	○	●	-
PELE-004	INV. FREQ.04-CB01-ETA CERRADO	ETAC-PELE-004	○	○	○	●	-
PELE-005	INV. FREQ.05-CB01-ETA CERRADO	ETAC-PELE-005	○	○	○	●	-
PELE-006	SOFT START.01-CB02-ETA CERRADO	ETACPELE-006	○	○	○	●	-
PELE-007	SOFT START.02-CB02-ETA CERRADO	ETACPELE-007	○	○	○	●	-
PELE-010	PAINEL BOMBA 1 BOOSTER	ETACPELE-008	○	○	○	●	14

EQUIPAMENTOS EM ALARME

Observações

Na listagem abaixo somente estão apresentados os equipamentos que se encontram em Alarmes. A listagem completa, com todos os equipamentos monitorados nesta análise (Normais, Alarmados e Não Coletados), está exibida no final deste relatório.

Equipamentos Status "Muito Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag
						Mar/19	
► ETA CERRADO							
PELE-010	PAINEL BOMBA 1 BOOSTER	ETACPELE-008	☐	☐	☐	☒	14

Equipamentos Status "Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag
						Mar/19	
► ETA CERRADO							
CATE-012	CUBICULO 3 TRAF0 ADM 220V	CATE-012	☐	☐	☐	☒	13

Equipamentos Status "Pouco Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag	
						Mar/19		
▶ CAPTAÇÃO IPANEMINHA								
CATE-013	CUBICULO 1 ENTRADA TC/TP	CATE-013	○	○	○	●	8	
CATE-014	CUBICULO 2 DISJUNTOR ALTA TENSÃO	CATE-014	○	○	○	●	9	
CATE-015	CUBICULO 3 TRAF0	CATE-015	○	○	○	●	10	
CATE-016	CUBICULO 4 TRAF0 500 KVA	CATE-016	○	○	○	●	11	
▶ ETA CERRADO								
CATE-011	CUBICULO 2 ENTRADA TC/TP	CATE-011	○	○	○	●	12	

ANÁLISE TERMOGRÁFICA

SAAE - SAAE SOROCABA

1. OBJETIVO

Apresentar ao SAAE a Inspeção Termográfica realizada nos equipamentos de sua unidade em Sorocaba-SP.

2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Termovisor Flir Systems modelo T530
Software para análise ThermaCam Quick Report
Câmera fotográfica digital

3. METODOLOGIA

- 1- Coleta de dados
- 2- Análise e detecção de defeitos
- 3- Diagnósticos
- 4- Relatório de resultados e recomendações
- 5- Reunião de análise e entrega do relatório.

4. PERÍODO MONITORADO

12 de Março de 2019

ÍNDICE

Apresentação	3
Tabela de Alarmes	5
Análise Gerencial	6
Equipamentos em Alarme	7
Informações Técnicas	8
Informações Técnicas (Equipamentos Mecânicos)	-
Equipamentos Monitorados	15
Anexo	-

Silas Rodrigues
Técnico Responsável