

ANÁLISE TERMOGRÁFICA

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 E60 - 76.800 Pixels
Software para análise FLIR Tools
Câmera fotográfica digital

3. METODOLOGIA

- 1- Coleta de dados
- 2- Análise e detecção de defeitos
- 3- Diagnósticos
- 4- Relatório de resultados e recomendações

4. PERÍODO MONITORADO

8 de Agosto de 2017

INDICE

Apresentação	3
Tabela de Alarmes	5
Análise Gerencial	6
Equipamentos em Alarme	7
Informações Técnicas	8
Informações Técnicas (Equipamentos Mecânicos)	-
Equipamentos Monitorados	18
Anexo	-

Ronival Silva
Analista Responsável

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 (potencia, potencial e corrente), Capacitores, Fusíveis, Rele Térmico, Reatores, Equipamentos Eletrônicos de Potencia, 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	$TCA < 0,3 TMA$	-----
Pouco Aquecido	$0,3 TMA \leq TCA < 0,7 TMA$	Acompanhar Evolução
Aquecido	$0,7 TMA \leq TCA < 1,1 TMA$	Programar Manutenção
Muito Aquecido	$1,1 TMA \leq TCA$	Manutenção Imediata

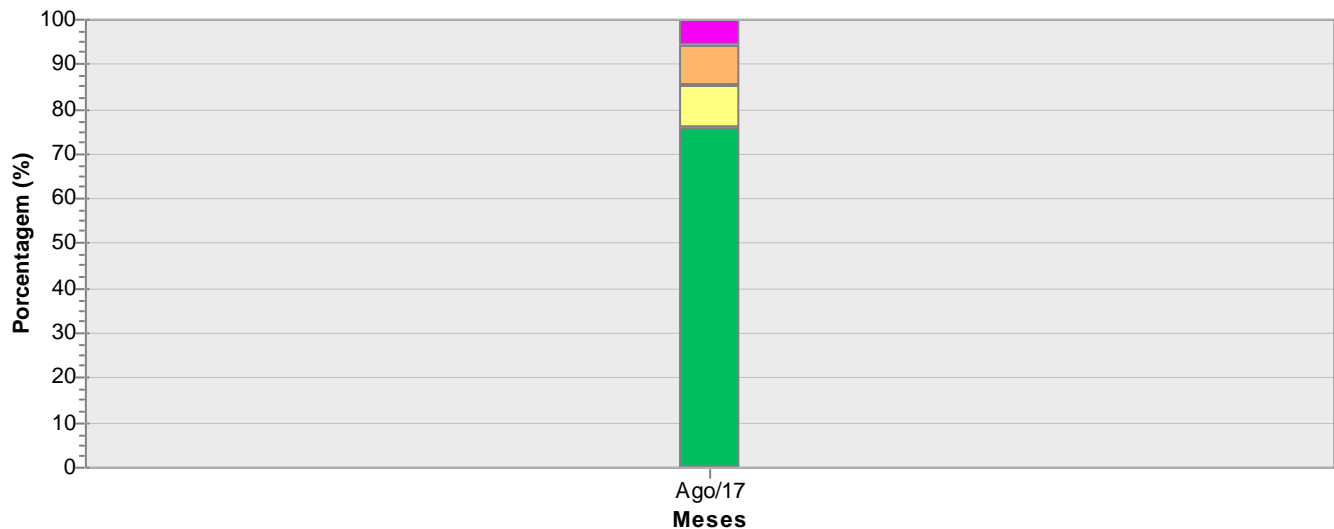
Onde:

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

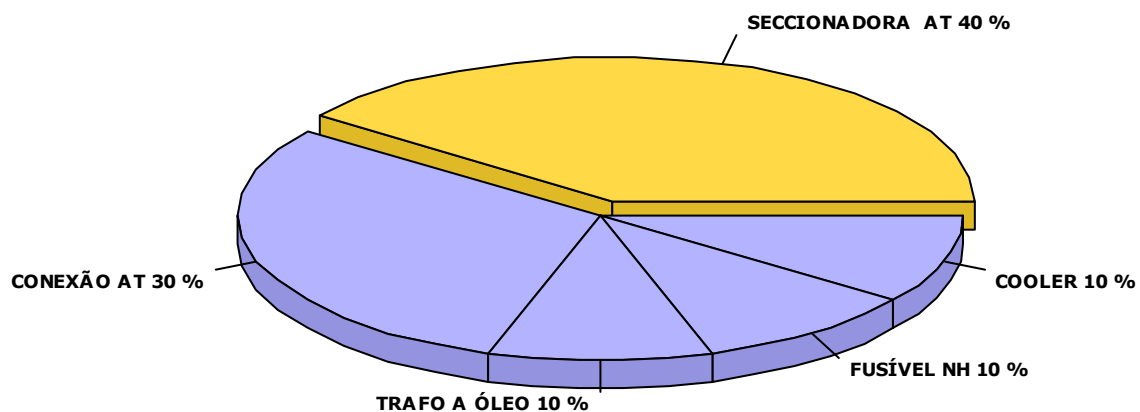
Evolução por Tipo de Severidade



Não Coletado
 Normal
 Pouco Aquecido
 Aquecido
 Muito Aquecido

QUANTIDADE							Ago/17	
Não Coletado							0	0%
Normal							25	76%
Pouco Aquecido							3	9%
Aquecido							3	9%
Muito Aquecido							2	6%

Tipo de Componentes Defeituosos



4 SECCIONADORA AT
 3 CONEXÃO AT
 1 TRAFÓ A ÓLEO
 1 FUSÍVEL NH
 1 COOLER

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.
						Ago/17	
▶ CAPTAÇÃO IPANEMINHA							
TRFO-06	CUBICULO 03 - TRAF0 01 - 500KVA	CPIP-TRFO-06	○	○	○	●	10
▶ ETA SERRADO							
PELE-02	INVERSOR BOMBA 02	ETSR-PELE-02	○	○	○	●	17

Equipamentos Status "Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Ago/17	
▶ CAPTAÇÃO IPANEMINHA							
CATE-06	POSTE DE ENTRADA CABINE PRIMÁRIA	CPIP-CATE-06	○	○	○	●	8
▶ ETA EDEN							
PELE-11	PAINEL QLC - 1 PORTA	ETED-PELE-11	○	○	○	●	12
▶ ETA SERRADO							
CATE-03	CUBICULO 02 CABINE PRIMARIA	ETSR-CATE-03	○	○	○	●	14

Equipamentos Status "Pouco Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Ago/17	
▶ CAPTAÇÃO IPANEMINHA							
CATE-08	CUBICULO 02 - DISJUNTOR	CPIP-CATE-08	○	○	○	●	9
▶ ETA SERRADO							
CATE-02	CUBICULO 01 CABINE PRIMARIA	ETSR-CATE-02	○	○	○	●	13
CATE-04	CABINE SECUNDARIA	ETSR-CATE-04	○	○	○	●	15

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-06 - POSTE DE ENTRADA CABINE PRIMÁRIA

TAG: CPIP-CATE-06

Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

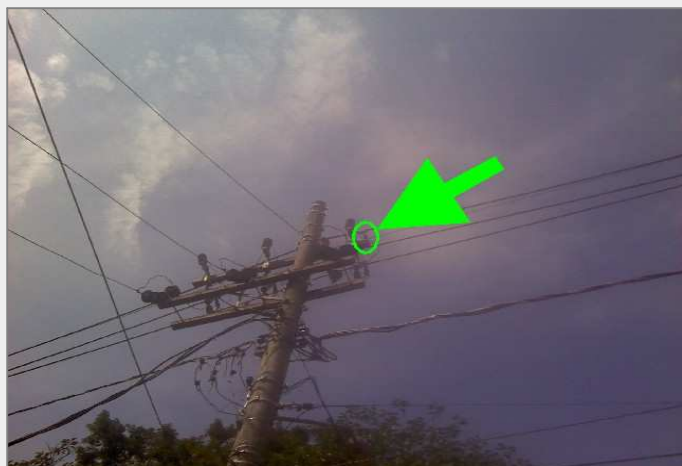
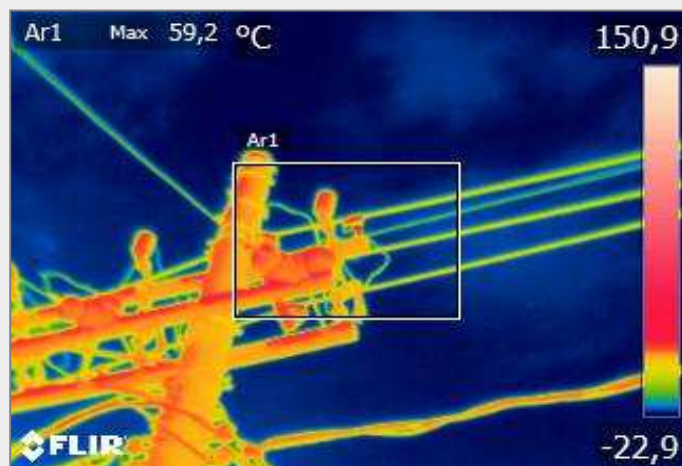


IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 34 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Conexão Entrada do Poste

Tipo de Componente: CONEXÃO AT

Parte: Conexão Linha Transmissão Aérea

Função:
MTA: 60

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	59,2	59,2	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)
41,8
52,2
62,6

RECOMENDAÇÕES

Programar Parada para a Revisão das Conexões de Entrada do Poste.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				08/08/2017
Defeitos Apresentados				Aquecimento Conexão Entrada do Poste

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-08 - CUBICULO 02 - DISJUNTOR

TAG: CPIP-CATE-08

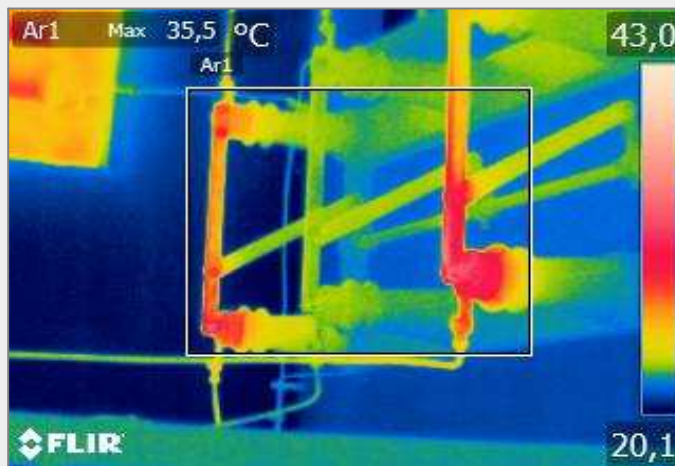
Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Garra da Seccionadora.

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Garra

MTA: 70

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

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

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C) 42 58 74

RECOMENDAÇÕES

Programar Parada Para Limpeza e Ajuste das Garras e Articulações da Seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	08/08/2017		
Defeitos Apresentados			Aquecimento Garra da Seccionadora.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: TRFO-06 - CUBICULO 03 - TRAF0 01 - 500KVA

TAG: CPIP-TRFO-06

Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Garras da Seccionadora
Tipo de Componente: SECCIONADORA AT
Parte: Garra
Função:

MTA: 70

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	48,7	48,7	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)
42
58
74

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Ajustar Garras da Seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: TRFO-06 - CUBICULO 03 - TRAF0 01 - 500KVA

TAG: CPIP-TRFO-06

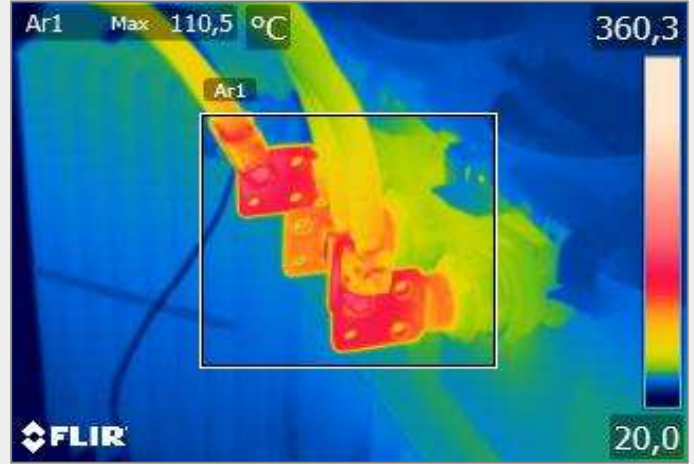
Localização: CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Conexões de Saída do Trafo

Tipo de Componente: TRAF0 A ÓLEO

Parte: Conexões de Saída

MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	110,5	110,5	<input checked="" type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C) 48 72 96

RECOMENDAÇÕES

Repensar Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Trafo.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	08/08/2017		
Defeitos Apresentados			Aquecimento Conexões de Saída do Trafo Aquecimento Garras da Seccionadora

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-11 - PAINEL QLC - 1 PORTA

TAG: ETED-PELE-11

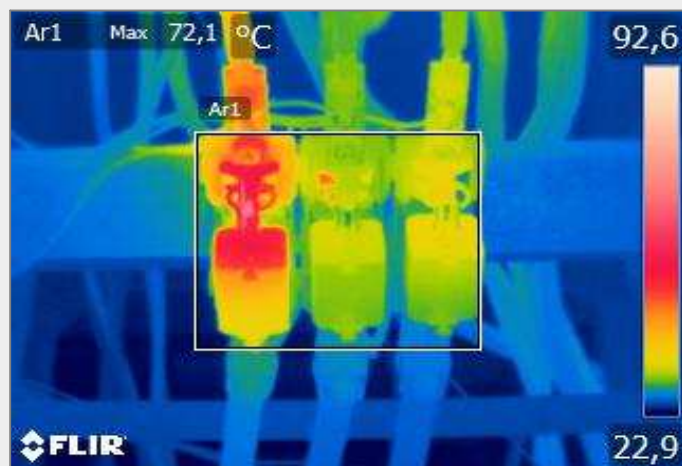
Localização: ETA EDEN

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 32 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Garra do Fusível NH da Fase "R"

Tipo de Componente: FUSÍVEL NH

Parte: Garra e Mola de Pressão

Função:
MTA: 80

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	72,1	72,1	<input checked="" type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)
46,4
65,6
84,8

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Ajustar Garra do Fusível NH da Fase "R".

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	08/08/2017		
Defeitos Apresentados			Aquecimento Garra do Fusível NH da Fase "R"

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-02 - CUBICULO 01 CABINE PRIMARIA

TAG: ETSR-CATE-02

Localização: ETA SERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 20 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Garra Fase "S" da Seccionadora

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Garra

MTA: 70

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	35	35	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C) 35 55 75

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Ajustar Garra da Fase "S" da Seccionadora

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			08/08/2017
Defeitos Apresentados			Aquecimento Garra Fase "S" da Seccionadora

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-03 - CUBICULO 02 CABINE PRIMARIA

TAG: ETSR-CATE-03

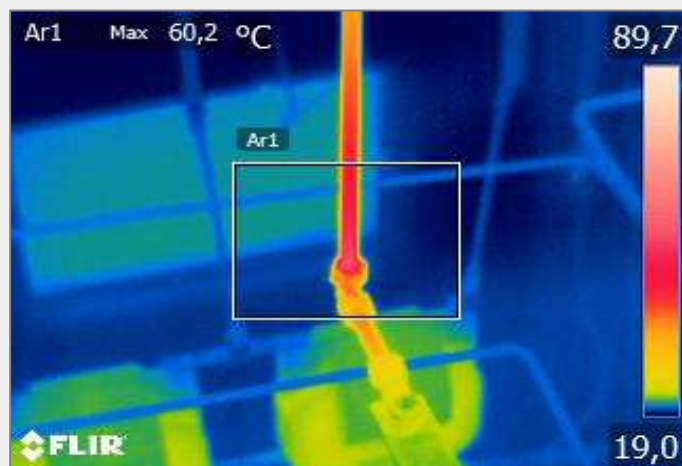
Localização: ETA SERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 34 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Conexão Fase Marrom Entrada Disjuntor

Tipo de Componente: CONEXÃO AT

Parte: Conexão Vergalhão

MTA: 70

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	60,2	60,2	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)	44,8	59,2	73,6
--------------	------	------	------

RECOMENDAÇÕES

Programar Parada Para Limpeza e Reaperto da Conexão de Entrada do Disjuntor

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	08/08/2017		
Defeitos Apresentados			Aquecimento Conexão Fase Marrom Entrada Disjuntor

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-04 - CABINE SECUNDARIA

TAG: ETSR-CATE-04

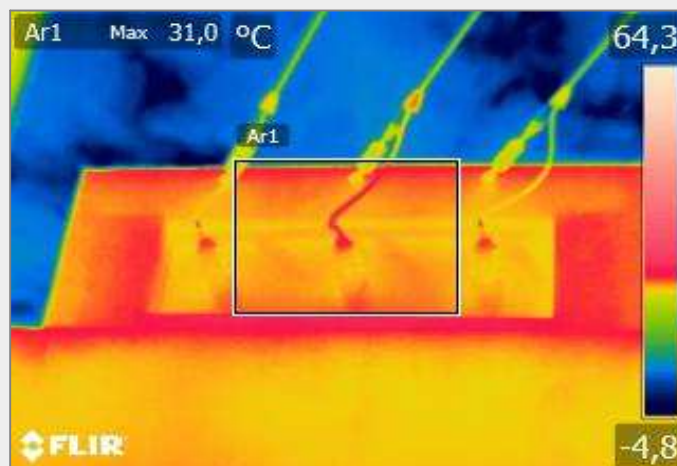
Localização: ETA SERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Conexão Mufla da Fase "S"

Tipo de Componente: CONEXÃO AT

Parte: Conexão Mufla

MTA: 70

Função: Conexão de Entrada - Externa

Temperaturas Encontradas (°C)

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

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)
40,6
57,4
74,2

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Reapertar Conexão da Mufla da Fase "S"

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-04 - CABINE SECUNDARIA

TAG: ETSR-CATE-04

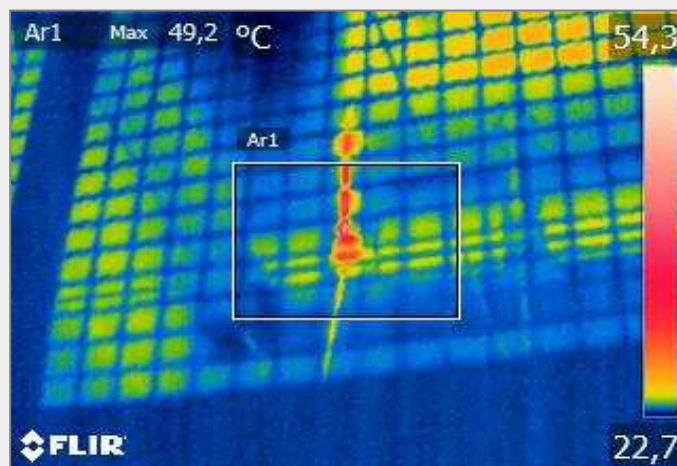
Localização: ETA SERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA


Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 28 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Garra da Seccionadora.

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Garra

MTA: 70

Função: Seccionadora Entrada Cabine - Interna

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	49,2	49,2	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)
40,6
57,4
74,2

RECOMENDAÇÕES

Limpar, Ajustar Garras e Reapertar Conexões de Entrada e Saida da Seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:
Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	08/08/2017		
Defeitos Apresentados			Aquecimento Garra da Seccionadora. Aquecimento Conexão Mufra da Fase "S"

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-02 - INVERSOR BOMBA 02

TAG: ETSR-PELE-02

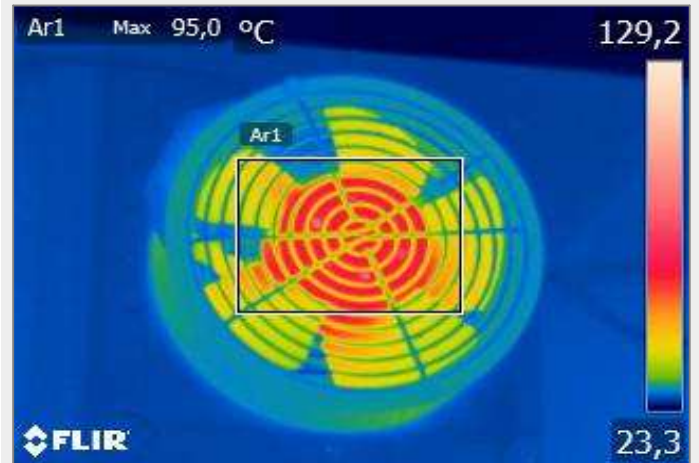
Localização: ETA SERRADO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 08/08/2017

Emissiv: 0,85

T. Amb: 34 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento Corpo do Cooler (Travado)

Tipo de Componente: COOLER

Parte: Corpo

MTA: 60

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	95	95	<input checked="" type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

41,8

52,2

62,6

RECOMENDAÇÕES

Revisar ou Substituir Cooler do Inversor.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				08/08/2017
Defeitos Apresentados				Aquecimento Corpo do Cooler (Travado)

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO
CAPTAÇÃO IPANEMINHA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Ago/17	
CATE-06	POSTE DE ENTRADA CABINE PRIMÁRIA	CPIP-CATE-06	○	○	○	●	8
CATE-07	CUBICULO 01 - TP/TC	CPIP-CATE-07	○	○	○	●	-
CATE-08	CUBICULO 02 - DISJUNTOR	CPIP-CATE-08	○	○	○	●	9
PELE-08	PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO	CPIP-PELE-08	○	○	○	●	-
PELE-09	PAINEL INVERSOR BOMBA 01	CPIP-PELE-09	○	○	○	●	-
PELE-10	PAINEL INVERSOR BOMBA 02	CPIP-PELE-10	○	○	○	●	-
TRFO-06	CUBICULO 03 - TRAFO 01 - 500KVA	CPIP-TRFO-06	○	○	○	●	10
TRFO-06	CUBICULO 03 - TRAFO 01 - 500KVA	CPIP-TRFO-06	○	○	○	●	11
TRFO-07	CUBICULO 04 - TRAFO 02 - 500KVA	CPIP-TRFO-07	○	○	○	●	-

ETA EDEN

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Ago/17	
CATE-09	POSTE DE ENTRADA DA CABINE PRIMARIA	ETED-CATE-09	○	○	○	●	-
CATE-10	CUBICULO 01 - TP/TC	ETED-CATE-10	○	○	○	●	-
CATE-11	CUBICULO 02 - TRAFO 75KVA	ETED-CATE-11	○	○	○	●	-
CATE-12	CUBICULO 03 - DISJUNTOR	ETED-CATE-12	○	○	○	●	-
PELE-11	PAINEL QLC - 1 PORTA	ETED-PELE-11	○	○	○	●	12
PELE-12	PAINEL QFC - 2 PORTAS	ETED-PELE-12	○	○	○	●	-
TRFO-08	CUBICULO 04 - TRAFO 01 - 500KVA	ETED-TRFO-08	○	○	○	●	-
TRFO-09	CUBICULO 05 - TRAFO 02 - 500KVA	ETED-TRFO-09	○	○	○	●	-

ETA SERRADO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Ago/17	
CATE-01	POSTE DE ENTRADA CABINE PRIMARIA	ETSR-CATE-01	○	○	○	●	-
CATE-02	CUBICULO 01 CABINE PRIMARIA	ETSR-CATE-02	○	○	○	●	13
CATE-03	CUBICULO 02 CABINE PRIMARIA	ETSR-CATE-03	○	○	○	●	14
CATE-04	CABINE SECUNDARIA	ETSR-CATE-04	○	○	○	●	15
CATE-04	CABINE SECUNDARIA	ETSR-CATE-04	○	○	○	●	16
CATE-05	POSTE ENTRADA CABINE R8	ETSR-CATE-05	○	○	○	●	-
PELE-01	INVERSOR BOMBA 01	ETSR-PELE-01	○	○	○	●	-
PELE-02	INVERSOR BOMBA 02	ETSR-PELE-02	○	○	○	●	17
PELE-03	INVERSOR BOMBA 03	ETSR-PELE-03	○	○	○	●	-
PELE-04	INVERSOR BOMBA 04	ETSR-PELE-04	○	○	○	●	-
PELE-05	INVERSOR BOMBA 05	ETSR-PELE-05	○	○	○	●	-
PELE-06	QGBT 01 - 8 PORTAS	ETSR-PELE-06	○	○	○	●	-
PELE-07	CCM R8 - 5 PORTAS	ETSR-PELE-07	○	○	○	●	-
TRFO-01	TRAFO 01	ETSR-TRFO-01	○	○	○	●	-
TRFO-02	TRAFO 02	ETSR-TRFO-02	○	○	○	●	-
TRFO-03	TRAFO 03	ETSR-TRFO-03	○	○	○	●	-
TRFO-04	TRAFO 04	ETSR-TRFO-04	○	○	○	●	-
TRFO-05	TRAFO 05	ETSR-TRFO-05	○	○	○	●	-