

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CLIENTES

Recomendações/orientações para manutenção

Elaboração: DPR e DNT

Homologação: conforme despacho da CE de 2003-09-10

Edição: 1ª

Emissão: DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia
Avenida Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344 • E-mail: dnt@edis.edp.pt

Divulgação: GBCI – Gabinete de Comunicação e Imagem
Rua Camilo Castelo Branco nº 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

ÍNDICE

1	OBJECTIVO	3
2	INTRODUÇÃO.....	3
3	DISPOSIÇÕES LEGAIS APLICAVÉIS	3
3.1	Inspeções de instalações eléctricas	3
3.2	Verificação dos eléctrodos de terra.....	3
3.3	Limpeza, conservação e reparação das instalações	3
3.4	Manutenção da Rede de Distribuição	4
4	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	4
5	ACÇÕES DE MANUTENÇÃO	4
5.1	Manutenção Preventiva Sistemática (MPS).....	5
5.1.1	Periodicidade das Acções de (MPS)	6
5.1.2	Documentos de suporte.....	6
6	MANUTENÇÃO PREVENTIVA CONDICIONADA.....	7
7	RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO	7
8	INFORMAÇÕES GERAIS	7
8.1	Responsabilidades e obrigações	7
8.2	Quem deve o cliente contactar se necessitar do isolamento do seu Posto de Transformação, para trabalhos de conservação, reparação ou remodelação?	7
8.3	Atribuições do Responsável de Trabalhos.....	8
8.4	Trabalhos em tensão (TET)	8
	ANEXO A - POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO - AÉREOS.....	9
	ANEXO B - POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO - CABINAS.....	11

1 OBJECTIVO

Pretende-se com este documento coligir uma série de Recomendações/Orientações que possibilitem a elaboração posterior de um folheto/prospecto informativo, com os procedimentos de Manutenção para os Postos de Transformação de Clientes, tendo em vista a segurança das intervenções e a melhoria da qualidade de serviço.

2 INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Energia Eléctrica, de que fazem parte a Produção, o Transporte e a Distribuição de electricidade, estão interligados entre si constituindo na verdade uma só “Rede Infinita”.

Quer isto dizer que a Qualidade de Serviço não depende só do modo como é feita a Exploração das Redes da EDP, mas também dos eventuais incidentes com origem nas Instalações Eléctricas dos clientes da EDP Distribuição e do modo de exploração das mesmas.

De acordo com a legislação em vigor, todos os clientes alimentados a partir de um Posto de Transformação privado devem ter um Técnico Responsável pela Exploração das instalações eléctricas.

As questões que envolvem a Exploração de um Posto de Transformação estão regulamentadas por diversa legislação, que iremos citar nos capítulos seguintes.

3 DISPOSIÇÕES LEGAIS APLICÁVEIS

3.1 Inspeções de instalações eléctricas

“O Técnico Responsável pela Exploração” deverá inspeccionar as instalações eléctricas com a frequência exigida pelas características de exploração, no mínimo duas vezes por ano, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares e elaborar o relatório referido no artigo 14.º, devendo estas inspeções obrigatórias ser feitas, uma, durante os meses de Verão e, outra, durante os meses de Inverno.

O relatório referido no número anterior será enviado, anualmente, aos respectivos serviços externos da Direcção Geral de Energia.....”

Artigo 20.º do Decreto –Lei n.º 517/80 de 31 de Outubro

3.2 Verificação dos eléctrodos de terra

“Os exploradores de postos e subestações deverão verificar uma vez por ano, durante os meses, de Junho, Julho, Agosto ou Setembro, as resistências de terra de todos os eléctrodos de terra que lhes pertençam. Os resultados obtidos deverão ser anotados num registo especial que possa ser consultado, em qualquer ocasião, pela fiscalização do Governo.”

3.3 Limpeza, conservação e reparação das instalações

“A limpeza das instalações deverá efectuar-se com a frequência necessária para impedir a acumulação de poeiras e sujidades, especialmente sobre os isoladores e aparelhos.

Quaisquer trabalhos de limpeza, conservação e reparação só poderão ser executados por pessoal especialmente encarregado e conhecedor desses serviços ou por pessoal trabalhando sob sua direcção.”

Artigos 60.º e 103.º do Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento, aprovado pelo Decreto n.º 42 895/60 de 31 de Março alterado pelos, Decreto Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro, e Decreto Regulamentar n.º 56/85 de 06 de Setembro.

3.4 Manutenção da Rede de Distribuição

“11.3

As entidades ligadas à Rede de Distribuição devem manter as suas instalações eléctricas em bom estado de funcionamento e de conservação, de modo a não causarem perturbações ao bom funcionamento da Rede de Distribuição.”

Regulamento da Rede de Distribuição, Despacho n.º 13 615/99 (2ª série) alterado pelo Despacho n.º 25 246/99 (2ªsérie)

4 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

No sentido de dar cumprimento ao estabelecido legalmente, apresentam-se, de modo sucinto, as recomendações, em jeito de orientações técnicas, que permitem garantir as melhores condições de funcionamento das instalações consideradas.

De acordo com as disposições legais em vigor, os Postos de Transformação “deverão ser inspeccionados com a frequência exigida pelas características de exploração, no mínimo duas vezes por ano, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares e elaborar o relatório.”.

É importante referir que as condições ambientais que envolvem a instalação devem ser tidas em consideração, nomeadamente, as que estão mais sujeitas à agressividade dos agentes de poluição local (ex.: Salinos/Químicos/Húmidos/Poeirentos), considerando a zona de inserção e estabelecendo também uma relação directa com o tipo de actividade desenvolvida pela unidade industrial/outra a que está associada.

5 ACÇÕES DE MANUTENÇÃO

No presente capítulo definem-se as Acções de Manutenção Preventiva a levar a cabo em Postos de Transformação (Cabinas e Aéreos) e os documentos de suporte (Relatórios de Inspecção) a serem utilizados.

Para efeitos da aplicação prática, consideraram-se dois tipos de Postos de Transformação:

AÉREOS	CABINAS
A; AS; AI	de alvenaria (CB, CA) c/ invólucro metálico (CM) subterrâneas (CS)

5.1 Manutenção Preventiva Sistemática (MPS)

A **Manutenção Preventiva Sistemática** contempla a realização de 2 tipos de Acções para os Postos de Transformação:

Inspeção	<ul style="list-style-type: none"> • Observação visual do estado da instalação. • Termovisão sobre todas as ligações eléctricas existentes. • Medição das resistências dos eléctrodos de terra: <ol style="list-style-type: none"> 1. terra de serviço; 2. terra de protecção. • Verificação dos sistemas de protecção.
Manutenção Integrada	<ul style="list-style-type: none"> • Observação visual do estado da instalação. • Termovisão de todas as ligações eléctricas existentes. • Medição das resistências dos eléctrodos de terra: <ol style="list-style-type: none"> 1. terra de serviço; 2. terra de protecção. • Revisão (afinação, lubrificação, ensaio de funcionamento) dos dispositivos de manobra. • Verificação e ensaios dos sistemas de protecção.

A descrição mais pormenorizada destas Acções é a que resumidamente se apresenta.

A - Inspeção

- Observação visual do estado das instalações e equipamentos eléctricos e identificação e registo em ficha própria das anomalias detectadas e do grau de prioridade que deve ser considerado para a sua correcção.
- Termovisão de todas as ligações com recurso a equipamento especial de medida de temperatura sem contacto, para detecção de eventuais pontos quentes.
- Medição das resistências de terra do PT (terra de serviço e terra de protecção).
- Verificação dos sistemas de protecção.

Documentos de suporte: Relatórios, PTC_01 (Aéreos) e PTC_02 (Cabinas).

Meios e equipamentos necessários: aparelho para medição de terras
 equipamento simplificado para termovisão.

B - Manutenção Integrada

- Termovisão de todas as ligações eléctricas, limpeza geral do PT e respectivos equipamentos, revisão dos dispositivos de manobra (afinação, lubrificação, ensaios de funcionamento), medição da resistência dos eléctrodos de terra e preenchimento do Relatório PTC_02.
- A realização desta acção poderá ser executada com recurso a corte de corrente (consignação do PT) ou em tensão (TET).
- De uma forma mais detalhada, a Acção de Manutenção Integrada contempla:
 - limpeza geral do Posto de Transformação;
 - limpeza geral do barramento MT e respectivos elementos de suporte e isolamento (PT com barramento à vista);

- limpeza de todos os órgãos de corte e/ou protecção;
- limpeza dos Transformadores de Potência;
- limpeza do Quadro Geral de Baixa Tensão;
- manutenção geral (afinações, lubrificações, etc.) dos órgãos de corte e respectivos comandos;
- verificação de ligações e apertos;
- verificação e lubrificação de dobradiças, fechaduras e fechos das portas de acesso à instalação;
- verificação do bom estado de funcionamento da iluminação do PT, com substituição do material avariado ou danificado;
- medição das resistências dos eléctrodos de terra do PT;
- eventual substituição da sílica-gel;
- análise físico-química do óleo do Transformador;
- eventual reposição do nível do óleo do TP;
- verificação e ensaios dos sistemas de protecção.

Documentos de suporte: Relatório PTC_ 02 (Cabinas).

Meios e equipamentos necessários: aparelho para medição da resistência dos eléctrodos de terra; equipamento simplificado para termovisão.

Nota: para além do referido em jeito de aconselhamento, devem ser tidas em consideração as recomendações/instruções do fabricante dos equipamentos instalados.

5.1.1 Periodicidade das Acções de (MPS)

Tendo em consideração o disposto nos pontos anteriores, é da responsabilidade do Técnico Responsável pela Exploração da instalação o estabelecimento da frequência com que devem ser executadas as acções de Manutenção sobre os Postos de Transformação, podendo ser consideradas como referencial as periodicidades abaixo indicadas.

ACÇÕES	PERIODICIDADE
Inspeção	Pelo menos 2 vezes / Ano <i>(Disposição regulamentar)</i>
Manutenção integrada	Pelo menos 1 vez / Ano <i>(Pode coincidir com uma acção de Inspeção)</i>

5.1.2 Documentos de suporte

Nas Inspeções dos PT (Aéreos e Cabinas) podem usar-se os impressos designados por **Relatório de Inspeção** (PTC_01 e PTC_02), que se apresentam nos Anexos A e B, nos quais constam as listagens de pontos a observar.

Nestes relatórios registar-se-ão as anomalias detectadas e o grau de prioridade que deve ser considerado para a sua resolução.

6 MANUTENÇÃO PREVENTIVA CONDICIONADA

A **Manutenção Preventiva Condicionada** consiste na resolução das anomalias detectadas no âmbito das acções de Manutenção Preventiva Sistemática, nomeadamente na Inspeção.

Essas anomalias deverão ser resolvidas em função da sua gravidade e de acordo com uma prioridade (**1 - 2 - 3**), que deverá ser estabelecida com base nos seguintes critérios:

1. anomalias graves com forte probabilidade de originar, no curto prazo, uma avaria com interrupção de corrente.
2. anomalias de média gravidade que não evoluam, no curto prazo, para uma situação de risco de avaria.
3. anomalias menos graves que não ponham em risco a segurança das instalações e pessoas.

A título de exemplo, os prazos máximos de resolução dessas anomalias em função das prioridades indicadas, poderão ser os seguintes:

PRIORIDADES	1	2	3
Prazos de resolução (dias)	Imediata	≤ 30	≤ 60

7 RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO

1. Verificar se a ponta máxima (**kW**) atingida pelo Transformador de Potência, se enquadra nos parâmetros do seu dimensionamento (**kVA**).
2. Controlar a energia reactiva (**cos φ**).
3. Efectuar periodicamente a medição das tensões secundárias e, se necessário, adequar a respectiva tomada (operação a ser executada sem tensão e, por pessoal habilitado).

8 INFORMAÇÕES GERAIS

8.1 Responsabilidades e obrigações

“As entidades com instalações fisicamente ligadas ao SEP são responsáveis pelas perturbações por si causadas no funcionamento das redes do SEP ou nos equipamentos de outros clientes, cabendo-lhes o pagamento dos prejuízos.”

“A entidade do SEP responsável pelo fornecimento ou entrega de energia eléctrica a um cliente pode interromper o serviço prestado quando a gravidade da situação o justifique ou quando o cliente não elimine, nos prazos referidos no número seguinte, as causas das perturbações emitidas, dando conhecimento do facto à DGE e à ERSE.”

Artigos 10.º e 12.º do Regulamento da Qualidade de Serviço, Despacho n.º 2410-A/2003 (2ªsérie)

Nota: o termo *perturbações* engloba as causadas à qualidade da onda de tensão, tais como, *cavas de tensão* e *distorção harmónica*.

8.2 Quem deve o cliente contactar se necessitar do isolamento do seu Posto de Transformação, para trabalhos de conservação, reparação ou remodelação?

Basta contactar a EDP Distribuição, com uma antecedência de quinze (15) dias, preferencialmente o seu Gestor de Cliente, pessoalmente, por carta, e-mail ou fax, indicando a instalação onde pretende

fazer trabalhos, a pessoa responsável pelos mesmos e a data e hora propostas para a realização dos já citados trabalhos.

Na data e hora acordada, que poderá ser diferente da proposta, o Responsável de Trabalhos será contactado pelo Responsável ou Delegado de Consignação, que emitirá o correspondente Boletim de Trabalhos, sem o qual não poderá ser iniciada qualquer intervenção.

8.3 Atribuições do Responsável de Trabalhos

“6.3.4.1

Confirmar a realização das manobras, bloqueios e outras medidas de segurança mandadas executar pelo Responsável de Consignação ou Delegado de Consignação, só as podendo alterar com a autorização deste.

“6.3.4.2

Receber autorização do Responsável de Consignação ou Delegado de Consignação, para início de trabalhos fora de tensão, de acordo com os procedimentos estipulados, não podendo nenhum trabalho ser iniciado sem que a referida autorização tenha sido emitida e recebida.”

“6.3.4.5

Reunir com todos os trabalhadores sob a sua direcção para lhes referenciar todas as medidas de segurança tomadas, indicar os limites da zona de trabalhos e informar dos cuidados individuais a ter durante a realização dos trabalhos fora de tensão.”

Regulamento da Rede de Distribuição

8.4 Trabalhos em tensão (TET)

No caso de trabalhos em tensão (TET) deverá ter sido emitida pela EDP Distribuição a correspondente autorização de intervenção (AIT) e o Responsável de Trabalhos não poderá dar início à execução dos mesmos sem a autorização do Agente de Exploração.

ANEXO A

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO - AÉREOS

RELATÓRIO DE INSPECÇÃO	N.º
-------------------------------	------------

Entidade	PTC
----------	-----

Empresa

Executante _____

O Técnico Responsável _____

Nº Insc. DGE _____

Data _____ / _____ / _____

Rubrica / Data _____ / _____ / _____

TRAVESSA		PRIORIDADE INTERV. A)			OBSERVAÇÕES
		1	2	3	
1	PINTURA - ESTADO GERAL				
APOIO					
2	ESTADO GERAL				
3	ACESSOS				
PLATAFORMA					
4	DO SECCIONADOR - ESTADO GERAL				
5	DO QUADRO - ESTADO GERAL				
6	LIGAÇÃO À TERRA DE PROTECÇÃO				
SECCIONADOR / INTERRUPTOR - SECCIONADOR					
7	PINTURA - ESTADO GERAL				
8	ISOLADORES - BIELAS				
9	FACAS - MAXILAS				
10	COMANDO - REENVIOS				
BARRAMENTO					
11	BARRAMENTO - ESTADO GERAL				
TRANSFORMADOR					
12	ESTADO GERAL DA PINTURA				
13	ISOLADORES - PRIMÁRIO				
14	ISOLADORES - SECUNDÁRIO				
15	NÍVEL DE ÓLEO - FUGAS				
16	SUPORTE				
DST (Pára-Raios)					
17	ESTADO GERAL				
18	CONSOLA - ESTADO GERAL				
TUBOS DE PROTECÇÃO					
19	ESTADO GERAL				
20	FIXAÇÃO AO APOIO				

- Continua -

- Continuação do Anexo A -

QUADRO GERAL BT		PRIORIDADE INTERV. A)			OBSERVAÇÕES
		1	2	3	
21	INVÓLUCRO - ESTADO GERAL				
22	INVÓLUCRO - PINTURA				
23	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E DE "PERIGO DE MORTE"				
24	CADEADO / CHAVE				
25	DOBRADIÇAS				
26	INTERRUPTOR GERAL				
27	RELÉS TÉRMICOS				
28	IDENTIFICAÇÃO DE SAÍDAS BT				
29	BASES FUSÍVEIS				
30	FUSÍVEIS				
31	ENSAIO DO COMANDO DA ILUMINAÇÃO EXTERIOR				
32	CÉLULA FOTOELÉCTRICA				
33	INTERRUPTOR HORÁRIO				
34	CONTACTOR(ES)				
35	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES BARRAMENTO / LIGAÇÕES B)				
SISTEMAS DE PROTECÇÃO					
36	VERIFICAÇÃO/ENSAIOS				
MAPAS					
37	MAPA DE REGISTO DE TERRAS C)				TP:Ω TS:Ω
38	MAPA DE PRIMEIROS SOCORROS				
EQUIPAS DE CONTAGEM PRÓPRIAS					
39	CONTADOR				
40	CONTADOR				
41	TI				
LIMPEZA					
42	ESTADO GERAL - LIMPEZA				

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

 A - Assinalar com X a prioridade (1, 2, 3) na quadrícula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas
 Prazos de resolução (dias): 1: imediata; 2: ≤ 30; 3: ≤ 60

B - Identificar em observações a localização exacta dos pontos quentes

C - Terras (TP e TS): normal: ≤ 20Ω; necessita de intervenção: > 20Ω

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

PTC 01

ANEXO B
POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO - CABINAS
RELATÓRIO DE INSPECÇÃO
N.º

Entidade _____ PTC _____

Empresa _____

Executante _____

O Técnico Responsável _____

N.º Insc. DGE _____

Data _____ / _____ / _____

Rubrica / Data _____ / _____ / _____

EDIFÍCIO / INVÓLUCRO		PRIORID. INTERV. A)			OBSERVAÇÕES																	
		1	2	3																		
1	ACESSO AO PT																					
2	ESTADO GERAL CONST. CIVIL (RACHAS / HUMIDADES)																					
3	PINTURA EXTERIOR																					
4	VENTILAÇÃO																					
5	JANELAS / VIDROS																					
6	PORTA(S) / FECHADURA(S) / PUXADOR(ES) / PINTURA																					
7	CHAVE / DOBRADIÇAS																					
8	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E DE "PERIGO DE MORTE"																					
9	PINTURA INTERIOR																					
10	LIMPEZA INTERIOR																					
11	VEDAÇÕES DAS CELAS																					
12	TAMPAS DAS CALEIRAS																					
13	PLACA PASSA-MUROS																					
14	PASSA-MUROS																					
15	ILUMINAÇÃO DO PT																					
16	MAPA DE REGISTO DE TERRAS D)				TP:Ω					TS:Ω												
17	QUADRO DE PRIMEIROS SOCORROS																					
18	ESTRADO/TAPETE ISOLANTE																					
CAIXAS DE FIM DE CABO		PAINEL / CELA			1			2			TP			3			4			5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
19	FUGAS/LIMPEZA/DERRAME DE ÓLEO/CONTORNAMENTOS																					
20	ESTADO LIGAÇÕES DAS BAINHAS À TERRA DE PROTECÇÃO																					
21	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NOS TERMINAIS																					
SECCIONADORES, INTERRUPTORES, COMBINADOS		PAINEL / CELA			1			2			TP			3			4			5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
22	ESTADO DOS COMANDOS MECÂNICOS/LUBRIFICAÇÃO																					
23	CORROSÃO NAS PARTES METÁLICAS																					
24	ESTADO DOS CONTACTOS																					
25	ESTADO DOS ISOLADORES																					
26	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES																					

- Continua -

- Continuação do Anexo B -

		PRIORID. INTERV. A)																				
DISJUNTORES		PAINEL/CELA			1			2			3			TP			4			5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
27	NÍVEL DE ÓLEO ISOLANTE/FUGAS DE ÓLEO																					
28	COMANDO: ESTADO GERAL/LUBRIFICAÇÃO																					
29	CORROSÃO NAS PARTES METÁLICAS																					
30	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES																					
BARRAMENTO MT		1	2	3	OBSERVAÇÕES																	
31	ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO																					
32	ISOLADORES DE SUPORTE RACHADOS/CONTORNADOS																					
33	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES B)																					
TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA (MT/BT)		I			II																	
34	NÍVEL DE ÓLEO ISOLANTE NO CONSERVADOR																					
35	FUGAS DE ÓLEO E ESTADO DAS JUNTAS DE VEDAÇÃO																					
36	ESTADO DA SÍLICA-GEL C)																					
37	EXISTÊNCIA DE FOCOS DE CORROSÃO																					
38	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES - LIGAÇÕES MT/BT B)																					
QUADRO GERAL BT		1	2	3																		
39	ESTADO GERAL, LIMPEZA, APERTOS																					
40	INTERRUPTOR GERAL																					
41	ESTADO DAS BASES FUSÍVEL																					
42	ENSAIO DO COMANDO DA ILUMINAÇÃO EXTERIOR																					
43	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES B)																					
SISTEMAS DE PROTECÇÃO		1	2	3																		
44	VERIFICAÇÃO / ENSAIOS																					
EQUIPAS DE CONTAGEM PRÓPRIAS		1	2	3																		
45	CONTADOR																					
46	CONTADOR																					
47	ESTADO GERAL DOS TT/TI																					

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

A - Assinalar com X a prioridade (1, 2, 3) na quadrícula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas

Prazos de resolução (dias): 1: imediata; 2: ≤ 30; 3: ≤ 60

B - Identificar, em observações, a localização exacta dos pontos quentes

C - Estado da sílica-gel: normal: > 40% azul; necessita de intervenção: < 40% azul

D - Terras (TP e TS): normal: ≤ 20Ω; necessita de intervenção: > 20Ω

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES