

ACESSÓRIOS PARA TORÇADAS AÉREAS BT

Conectores para transições rede nua – rede isolada

Elaboração: Júlio Saramago (GBNT-ME)

Homologação: conforme despacho do CA de 2001-12-21

Edição: 1ª

Emissão: GBNT – Gabinete de Normalização e Tecnologia
Rua do Brasil nº 1 • 3030-175 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239837552 • E-mail: gbnt@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	OBJECTO	4
2	TIPOS DE CONECTORES	4
3	SECÇÕES DOS CONDUTORES A LIGAR	4
3.1	Do lado principal (condutores nus).....	4
3.2	Do lado do derivado (condutores isolados).....	5
4	CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DOS CONECTORES	5
5	MARCAÇÃO	5
6	ENSAIOS DE TIPO	6
6.1	Ensaio de continuidade eléctrica.....	6
6.2	Ensaio de verificação da resistência mecânica do condutor derivado	6
6.3	Ensaio de montagem a baixa temperatura	6
6.4	Ensaio de envelhecimento climático	7
6.5	Ensaio de resistência à corrosão	7
6.6	Ensaio de envelhecimento eléctrico.....	7
6.7	Verificação da indelebilidade da marcação.....	8
7	EMBALAGEM.....	8
8	VERIFICAÇÃO DA IDENTIDADE AO TIPO	8
9	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
ANEXO A - ENSAIO DE ENVELHECIMENTO CLIMÁTICO		10
A1	INTRODUÇÃO.....	10
A2	OBJECTO	10
A3	PRINCÍPIO DO ENSAIO	10
A4	EQUIPAMENTO DE ENSAIO	10
A4.1	Fonte luminosa.....	10
A4.2	Climatrão	11
A4.3	Termómetro de painel negro.....	11
A4.4	Dispositivo de rega.....	11
A5	CONTROLOS E MEDIÇÕES DOS PARÂMETROS DO ENSAIO	12
A5.1	Fonte de radiação luminosa.....	12
A5.2	Humidade relativa	12
A5.3	Temperaturas	12
A6	MODALIDADES DO ENSAIO	13
ANEXO B - ENSAIO DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO.....		14
B1	PRINCÍPIO DO ENSAIO	14
B2	APARELHAGEM DE ENSAIO	14
B2.1	Aparelhagem para o ensaio de nevoeiro salino	14

B2.2	Aparelhagem para o ensaio em atmosfera de SO ₂ saturada de humidade	14
B3	AMOSTRAS	14
B4	MODALIDADES DO ENSAIO	14
B4.1	Exposição em atmosfera de nevoeiro salino	15
B4.2	Exposição em atmosfera sulfurosa saturada de humidade	15
B5	JUSTIFICAÇÃO DO ENSAIO DE CORROSÃO	15
B6	EXEMPLO DE REACÇÃO ESPECÍFICA PARA OBTER SO ₂	15
	ANEXO C - ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ELÉCTRICO	16
C1	TERMOS E DEFINIÇÕES	16
C2	GENERALIDADES	16
C2.1	Relativas aos condutores e cabos	16
C2.2	Relativas aos conectores e às ferramentas de montagem	16
C3	CRITÉRIO DE CONFORMIDADE	17
C4	METODOLOGIA DO ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ELÉCTRICO	17
C4.1	Natureza do ensaio	17
C4.2	Instalação e montagem dos conectores	17
C4.3	Realização da malha de ensaio	17
C4.3.1	- Tomadas de potencial	18
C4.3.2	- Conductor de referência	18
C4.4	Execução do ensaio	19
C4.4.1	- Ciclos térmicos de envelhecimento	19
C4.4.2	- Sobreintensidades	19
C4.4.3	- Medição das temperaturas	20
C4.4.4	- Medição das resistências	21
C4.4.5	- Malha de ensaio	22
C5	LIMITES A CUMPRIR	22
C5.1	Resistências	22
C5.1.1	- Dispersão inicial relativa δ	22
C5.1.2	- Avaliação da estabilidade das resistências	23
C5.2	Temperaturas	23
	ANEXO C-A - PREPARAÇÃO DOS IGUALIZADORES	24
	ANEXO C-B - DETERMINAÇÃO DO VALOR EFICAZ DA SOBREINTENSIDADE	25
	ANEXO D - CONTROLO DE QUALIDADE POR ENSAIOS DE RECEPÇÃO	26
	FIGURAS	28

1 OBJECTO

O presente documento trata das características, dos ensaios e das condições de aceitação dos fornecimentos dos conectores destinados a fazer a transição entre condutores nus e condutores isolados em torçada, de redes aéreas BT.

2 TIPOS DE CONECTORES

A presente especificação trata de três tipos de conectores:

- conectores do tipo paralelo, de que se apresenta um exemplo na figura 1;
- conectores de anel, como, por exemplo, o apresentado na figura 2;
- conectores dotados de capuz isolante, como, por exemplo, o da figura 3.

Por outro lado, qualquer destes tipos apresentar-se-á com duas versões funcionais do ponto de vista de resistência à corrosão:

- para serviço em zonas de forte influência marítima e/ou forte poluição industrial;
- para serviço noutras zonas.

3 SECÇÕES DOS CONDUTORES A LIGAR

Os condutores a ligar são os seguintes:

3.1 Do lado principal (condutores nus)

Condutores de cobre

Secção (mm ²)	Diâmetro (mm)
10	4,1
16	5,1
25	6,6
35	7,8
50	9,0
70	10,9

Condutores de alumínio

Secção (mm ²)	Diâmetro (mm)
20	5,40
25	6,36
40	8,16
60	9,75
60	10,00
85	11,61
85	11,80
110	13,60

3.2 Do lado do derivado (condutores isolados)

Condutores de cobre

Secção (mm ²)	Diâmetro (mm) ^(*)
6	5,9
10	7,0

Condutores de alumínio

Secção (mm ²)	Diâmetro (mm) ^(*)
16	7,8
25	9,4
50	12,0
70	14,2
95	16,0

(*) Diâmetro máximo do condutor isolado

4 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DOS CONECTORES

As operações de conexão ou de desconexão devem ser realizadas sempre sem carga eléctrica.

Para os conectores do tipo anel, essas operações podem ser feitas em tensão eléctrica.

Todas as partes metálicas acessíveis, quer durante a montagem, quer após a instalação do conector, devem, por construção, estar sem potencial.

Os parafusos e as porcas de aperto são de cabeça hexagonal com distância entre lados opostos de 10 mm, 13 mm ou 17 mm.

Os órgãos de aperto destinados à realização duma conexão por perfuração do isolante devem ser munidos de limitador de binário.

O valor máximo do binário de aperto é de 20 Nm para todas as secções de condutores usadas.

A estanquidade dos conectores deve ser assegurada por materiais elastoméricos convenientes e não se basear somente no uso de massa, gel, pasta, etc.

5 MARCAÇÃO

Os conectores devem ser marcados, de forma clara e durável, pelo menos com as seguintes indicações:

- nome ou marca do fornecedor;
- identificação da unidade fabril;
- identificação da zona de aplicação (zona marítima ou industrial, e zona normal: ver secção 2);
- gama de secções admitidas, quer pelo condutor principal quer pelo derivado;
- designação comercial (de catálogo) do respectivo modelo;

- referência de rastreabilidade¹⁾;
- ano e semana de fabrico de acordo com a Norma ISO 8601 (1989), em representação truncada, na forma YYWww (por exemplo: 96W12 para a 12^a semana de 1996).

6 ENSAIOS DE TIPO

6.1 Ensaio de continuidade eléctrica

Este ensaio é realizado sobre dois conectores, um para a combinação secção máxima do principal/secção máxima do derivado, outro para a combinação secção mínima do principal/secção máxima do derivado.

Apertam-se os condutores principal e derivado até 0,7 vezes os respectivos binários mínimos. O contacto eléctrico entre os condutores deve ter-se estabelecido, o que é verificado através do esquema apresentado na figura 4.

6.2 Ensaio de verificação da resistência mecânica do condutor derivado

O conector é apertado sobre o condutor derivado de secção mínima, em menos de 20 s, com o binário máximo indicado pelo fabricante, e, se for necessário, sobre o condutor principal de secção mínima.

Com o conector mantido fixo, aplica-se um esforço de tracção crescente, a taxa compreendida entre 100 N/min e 500 N/min, segundo o eixo do alojamento do condutor isolado, sobre o condutor do cabo derivado, até ao valor indicado no quadro seguinte.

Secção nominal do condutor derivado (mm ²)	Esforço de tracção (N)
6	260
10	440
16	290
25	450
50	500
70	500
95	500

Mantém-se aquele esforço durante um minuto.

Não deve produzir-se nem o deslizamento do condutor (alma condutora) derivado nem a rotura de qualquer dos seus fios enquanto durar a aplicação do esforço.

6.3 Ensaio de montagem a baixa temperatura

O conjunto conector/condutores é colocado durante uma hora numa câmara frigorífica a -10 °C.

Passado esse tempo, aperta-se o conector sobre os condutores com binários de 0,7 vezes o respectivo binário mínimo.

1) O critério para a referência de rastreabilidade, deixado a cargo do fabricante, deve ser atempadamente transmitido à EDP Distribuição.

O indicador do circuito (igual ao da figura 4) deve assinalar o seu fecho.

Número de conectores a ensaiar: um para a combinação máxima/máxima e outro para a combinação mínima/máxima.

6.4 Ensaio de envelhecimento climático

Os conectores são colocados com o condutor principal horizontal cujo eixo é perpendicular ao eixo da lâmpada. Metade são colocados segundo uma orientação e a outra metade segundo a orientação oposta.

A metodologia do ensaio é descrita no anexo A.

Ao fim dos ciclos de envelhecimento, o conjunto é submetido a um período de recuperação pelo menos de 24 h na atmosfera do laboratório.

O conjunto é depois sujeito ao ensaio dieléctrico seguinte:

Os conectores e os troços de condutores adjacentes são cobertos com bolas metálicas de diâmetro entre 1,3 mm e 1,7 mm até uma altura de 1 cm a 2 cm, sem provocar esforço mecânico. Este conjunto é ensaiado dielectricamente à tensão de 6 kV, 50 Hz, durante 1 min, aplicada entre cada condutor isolado e as bolas metálicas. A tensão é aplicada progressivamente à taxa aproximada de 1 kV/s. A fonte de tensão deve ter um patamar de desligação a $(10,0 \pm 0,5)$ mA. Não deve haver qualquer disrupção (isto é, desligação da fonte de tensão, regulada para um limiar de 10 mA de corrente de fuga).

6.5 Ensaio de resistência à corrosão

Para este ensaio será usado um conector montado em condutores, de secções mínimas, quer do lado principal, quer do lado derivado.

O conector será colocado mais ou menos a meio do troço do condutor principal, com cerca de 0,5 m a 1,5 m, e depois apertado até ao valor mínimo do binário indicado pelo fabricante.

O conjunto conector/condutores é em seguida submetido ao ensaio de corrosão descrito no anexo B.

No fim do ensaio de corrosão, o conector deverá poder ser desapertado com um binário inferior ou igual ao máximo de 20 N.m.

6.6 Ensaio de envelhecimento eléctrico

Para cada modelo de conector, são usadas duas configurações, a saber:

	Condutor principal	Condutor derivado
1ª configuração	Secção máxima	Secção máxima
2ª configuração	Secção mínima	Secção mínima

Os conectores são apertados com os binários mínimos indicados pelo fabricante.

A metodologia do ensaio de envelhecimento eléctrico está descrita no anexo C.

As condições da conformidade são igualmente apresentadas no anexo C.

6.7 Verificação da indelebilidade da marcação

Esfrega-se à mão, durante 15 s, com um pano embebido em água, e a seguir, de novo durante 15 s, com um pano embebido em gasolina.

Após esta operação, a marcação deve continuar a permitir a completa identificação do conector.

7 EMBALAGEM

Os conectores serão acondicionados em embalagens de material apropriado.

Cada embalagem conterà o número de conectores que o fornecedor entenda como mais conveniente. No entanto, em cada embalagem devem figurar Instruções de Montagem em língua portuguesa, aprovadas pela EDP Distribuição, em número tal que corresponda, pelo menos, a uma instrução por cada dez conectores.

Na parte exterior da embalagem devem figurar as seguintes indicações bem visíveis:

- nome ou marca do fornecedor;
- identificação da unidade fabril;
- designação comercial (de catálogo) do modelo;
- referência de rastreabilidade;
- número de unidades embaladas.

8 VERIFICAÇÃO DA IDENTIDADE AO TIPO

A EDP Distribuição poderá exigir a realização, no todo ou em parte, dos ensaios de tipo, sempre que se verifiquem certas condições que motivem dúvidas relativamente às características dos conectores.

Tais condições são, nomeadamente, a alteração das composições das matérias primas, mudanças no controlo dos processos de fabrico, a ocorrência de não conformidades a uma taxa acima da que vinha sendo habitual, e comportamento anormal em serviço.

Os ensaios objecto de tal exigência chamar-se-ão então ensaios de identidade ao tipo.

9 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento baseia-se, fundamentalmente, na seguinte Norma francesa:

NFC 33-020 (1998): Cables isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie. Connecteurs de dérivation à perforation d'isolant pour réseaux et branchements aériens en conducteurs isolés torsadés de tension assignée 0,6/1kV.

São referidos no texto os seguintes documentos:

- | | |
|-------------------|--|
| ISO 8601 (1988) | - Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times. |
| NFC 20-540 (1990) | - Essais d'environnement. Méthodes d'essais. Essai de vieillissement climatique des matériels et des matériaux synthétiques à usage extérieur. |

-
- | | |
|-------------------|---|
| NFC 20-700 (1995) | - Essais d'environnement - Partie 1: Généralités et guide. |
| C 33-003 (1998) | - Matériels de réseaux en conducteurs nus ou isolés - essai de corrosion. |
| NFC 33-004 (1998) | - Matériels de raccordement de réseaux et branchements aériens basse tension. Essai de vieillissement électrique. |

ANEXO A

ENSAIO DE ENVELHECIMENTO CLIMÁTICO

A1 INTRODUÇÃO

O ensaio de envelhecimento climático dos conectores será feito segundo metodologia baseada na Norma Francesa NFC 20-540 (Janeiro 1990).

O laboratório escolhido para a realização deste ensaio deverá, pois, dispor dum exemplar desta norma.

No entanto, apesar disso, neste anexo far-se-á um resumo do disposto nessa norma, no que é aplicável ao produto em causa - conectores de derivação de perfuração do isolante, do tipo francês, nova geração - e, além disso, serão fixados os parâmetros que, naquela Norma Francesa, são indicados como a definir nas respectivas especificações particulares.

O resumo que se segue será estruturado nos mesmos moldes que a Norma Francesa em que se baseia.

A2 OBJECTO

Pretende-se definir um ensaio de envelhecimento climático que permita avaliar o comportamento dos conectores atrás definidos, submetidos, durante longos períodos, à radiação solar e às intempéries (humidade, aspersões de água, calor e frio).

A NFC 20-540, acima citada, deve ser lida conjuntamente com a NFC 20-700, que trata das generalidades e do modo de realização do ensaio.

A3 PRINCÍPIO DO ENSAIO

O ensaio de envelhecimento climático consiste em submeter a amostra a um ciclo combinado de solicitações climáticas: radiação ultravioleta dum fonte luminosa, humidade, aspersão de água, calor e frio.

O ensaio é levado a cabo numa câmara convenientemente equipada para o que se pretende, chamada climatrão.

A4 EQUIPAMENTO DE ENSAIO

A4.1 Fonte luminosa

A radiação luminosa é obtida com uma lâmpada cilíndrica de descarga no xénon, associada a dois filtros - um, interno, de quartzo, o outro, externo, de borossilicato - que permitem eliminar os comprimentos de onda inferiores a 290 nm (praticamente ausentes, como se sabe, da radiação solar, ao nível do solo).

Durante a realização do ensaio, os filtros devem ser limpos a intervalos regulares de modo a que se possam manter as características do fluxo luminoso conformes com o prescrito à frente (em A5.1).

Por outro lado, a própria lâmpada de xénon também envelhece, o que se traduz, ao longo do tempo, por uma redução da sua intensidade energética na gama dos ultravioletas. É, pois, necessário, durante o ensaio, ir aumentando progressivamente a intensidade da corrente de alimentação da lâmpada, de modo a que o fluxo energético por ela emitido se mantenha constante na banda do espectro ultravioleta, de 340 nm a 400 nm.

Este aumento da corrente de alimentação modifica a energia global emitida pela lâmpada e, portanto, a energia recebida na superfície da amostra em ensaio. No sentido de evitar um aquecimento excessivo, a temperatura no interior do climatrão deve ser controlada por meio dum termómetro de painel negro colocado dentro do climatrão e submetido à radiação luminosa. A temperatura deve manter-se no intervalo entre os valores especificados à frente em A5.3, o que exige a necessidade duma ventilação apropriada e a substituição da lâmpada quando a energia que ela radia atinge o valor adiante prescrito.

A4.2 Climatrão (ver figura 5)

O climatrão deve ter as dimensões convenientes, de acordo com as dimensões da amostra a ensaiar (ou do número de amostras, quando o ensaio incidir sobre amostras de várias marcas, ou, dentro da mesma marca, de modelos diferentes).

O climatrão deve conter um tambor onde pousem as amostras.

Deve também dispor dum sistema de ventilação que faça circular o ar pelas amostras. A disposição das amostras e a distância entre elas devem ser tais que a irradiância por elas recebida seja de $E_m \pm 10\%$, em que E_m é o valor médio indicado à frente em 5.1.

O tambor deve girar, durante o ensaio, a velocidade compreendida entre 1 rotação/min e 5 rotações/min, para se reduzirem eventuais defeitos de simetria da fonte.

A4.3 Termómetro de painel negro

O termómetro permite determinar a temperatura do climatrão ao nível das amostras em ensaio.

É constituído por uma placa de cobre enegrecida, com uma das faces de características de absorção sensivelmente iguais às do corpo negro, e com um sensor de temperatura na outra face. A placa deve ter, pelo menos, 1 mm de espessura, e as outras duas dimensões da ordem dos 40 mm.

O termómetro deve ser colocado à mesma distância da lâmpada que as amostras em ensaio, e no seu plano médio, com a face metálica negra virada para a lâmpada.

Cada leitura do termómetro deve ser feita após o tempo suficiente para que a temperatura na placa se tenha estabilizado.

A temperatura do painel negro deve ser mantida dentro da gama prescrita à frente em A5.3, regulando a ventilação do climatrão. Quando a temperatura ultrapassar o limite superior dessa gama, deve substituir-se a lâmpada de xénon.

A4.4 Dispositivo de rega

As aspersões, que possibilitam a rega da face anterior das amostras, são obtidas por um ou vários pulverizadores do tipo chuva, com ângulo de jacto de 50° , e com débito de 15 l/h a 25 l/h. Os pulverizadores são montados segundo a mesma vertical e alimentados com água de resistividade $\rho \geq 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$, durante 3 min, sendo o intervalo entre regas de 17 min (períodos secos).

O sistema de rega deve ser construído de forma a não contaminar a água de aspersão. A temperatura desta deve estar compreendida entre 10°C e 30°C .

A5 CONTROLOS E MEDIÇÕES DOS PARÂMETROS DO ENSAIO

A5.1 Fonte de radiação luminosa

A irradiância devida à lâmpada é controlada no início de cada exposição, em atmosfera seca (humidade relativa do ar $HR \leq 30\%$), por meio dum radiómetro. O radiómetro a usar deve dispor dum filtro interferencial centrado no intervalo $365 \text{ nm} \pm 2 \text{ nm}$. A sua banda passante é indicada nas curvas representadas nas figuras 7 (relativa à gama entre 300 nm e 1 000 nm) e 8 (relativa à gama entre 300 nm e 420 nm). A sua largura de banda é igual a $20 \text{ nm} \pm 3 \text{ nm}$ para uma transmissão de 50%.

Para evitar a deterioração do radiómetro, a sua regulação é feita à temperatura ambiente.

O radiómetro é colocado à mesma distância da lâmpada que as amostras em ensaio e no plano médio destas.

Para uma dada regulação da potência da lâmpada, é necessário prever o posicionamento angular do radiómetro que conduz à leitura máxima do valor da energia radiada.

Atenção: esta operação comporta riscos relativos à saúde dos operadores. por isso, devem tomar-se as precauções convenientes de modo a evitar-se o perigo que as respectivas manipulações envolvem.

Com o auxílio do radiómetro, ajusta-se a potência da lâmpada, em cada controlo, com vista a obter-se uma irradiância média:

$$E_m = 2,2 \text{ mW/cm}^2 \pm 0,2 \text{ mW/cm}^2.$$

Nota 1: no caso da utilização dum radiómetro integrador, o controlo é feito com o tambor a rodar à velocidade de 2 rotações/min, medindo a quantidade superficial de energia radiante, expressa em mJ/cm^2 , recebida pelo radiómetro durante um número inteiro n de voltas, com $n \geq 4$.

Nos outros casos, o controlo é feito por oito medições na periferia, em pontos situados a intervalos angulares de $\pi/4$, durando cada medição de 15 s a 20 s.

Nota 2: como exemplo de radiómetro que pode ser usado, indica-se o radiómetro VILBER LOURMAT VLX 365, $\text{\AA}15$.

A5.2 Humidade relativa

A humidade relativa HR do ar circulante no climatrão deve ser mantida dentro dos valores prescritos para cada condicionamento e controlada por um instrumento apropriado protegido das radiações da lâmpada.

A5.3 Temperaturas

A temperatura θ_C do climatrão, ao nível das amostras, deve ser medida ao abrigo da radiação da lâmpada.

A temperatura θ do painel negro deve estar compreendida entre os valores a seguir indicados:

$$\theta_C + 15 \text{ }^\circ\text{C} \leq \theta \leq \theta_C + 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Deve verificar-se o estado do painel negro uma vez por semana.

A6 MODALIDADES DO ENSAIO

O conjunto do ensaio comporta 6 ciclos semanais idênticos definidos à frente. Cada ciclo semanal de 7 dias (ver figura 8) compreende quatro condicionamentos particulares separados por um período transitório de 1 hora, realizados segundo as modalidades e pela ordem indicadas a seguir.

Observação importante: *é indispensável o controlo da temperatura do termómetro de painel negro para se evitar o aquecimento excessivo da superfície das amostras em ensaio.*

Condicionamento A - duração 71 h

- exposição à radiação luminosa
- humidade relativa $HR \leq 30\%$, sem aspersões
- temperatura no climatão $\theta_C = 70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

Transição de A para B - duração 1 h

Condicionamento B - duração 23 h

- exposição à radiação luminosa
- humidade relativa $HR = 60\% \pm 5\%$, com aspersões

Nota 1: *na altura das aspersões, a condição imposta de humidade relativa, não poderá ser respeitada - temperatura no climatão $\theta_C = 55 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$*

Transição de B para C - duração 1 h

Condicionamento C - duração 23 h

- exposição à radiação luminosa
- humidade relativa $HR \leq 30\%$, com aspersões

Nota 2: *na altura das aspersões, a condição imposta de humidade relativa não poderá ser respeitada - temperatura no climatão $\theta_C = 70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$*

Transição de C para D - duração 1 h

Condicionamento D - duração 47 h

- exposição a calor húmido, sem radiação luminosa
- humidade relativa $HR \geq 95\%$, com aspersões
- temperatura no climatão $\theta = 55 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

Durante este período, são efectuadas quatro passagens a $-25 \text{ }^\circ\text{C}$:

- transição de $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ para $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ em 15 min
- manutenção a $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 1 h
- transição de $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ para $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ em 1 h
- manutenção a $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 1 h
- transição de $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ para $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ em 15 min
- etc. de modo a completarem-se as quatro passagens referidas

Transição de D para A - duração 1 hora.

ANEXO B

ENSAIO DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO

B1 PRINCÍPIO DO ENSAIO

O ensaio consiste em expor as amostras sucessivamente:

- nevoeiro salino neutro (concentração de Na Cl: 5%);
- atmosfera saturada de humidade e rica em dióxido de enxofre (concentração inicial de SO₂: 667 p.p.m em volume).

B2 APARELHAGEM DE ENSAIO

O ensaio é realizado em duas câmaras separadas.

Admite-se a sua realização só numa câmara, mas, em caso de litígio, o método de referência é com duas câmaras.

B2.1 Aparelhagem para o ensaio de nevoeiro salino

O aparelho de exposição é constituído pela câmara de ensaio e por pulverizadores.

B2.2 Aparelhagem para o ensaio em atmosfera de SO₂ saturada de humidade

O aparelho de exposição é constituído essencialmente por um recipiente hermético com atmosfera húmida em presença de dióxido de enxofre, na qual se encontram as amostras e os seus suportes.

B3 AMOSTRAS

A amostra consiste num conector montado num condutor principal e num condutor derivado de secções mínimas.

B4 MODALIDADES DO ENSAIO

O conjunto do ensaio compreende quatro períodos iguais de 14 dias cada um.

Cada período de 14 dias é a soma de duas sequências semanais:

- 7 dias de exposição em atmosfera de nevoeiro salino;
- 7 ciclos de 24 horas, cada ciclo sendo constituído por 8 horas de exposição em atmosfera saturada de humidade e rica em SO₂, e 16 horas de exposição à atmosfera do laboratório por abertura da porta da câmara de ensaio.

Entre as duas sequências, não se deve proceder a nenhuma limpeza.

No fim dos 14 dias, lavam-se as amostras com água da torneira, durante 5 a 10 minutos, e em seguida com água desmineralizada ou destilada, durante o mesmo tempo.

A temperatura da água, nas duas lavagens, não deve ser superior a 35 °C.

B4.1 Exposição em atmosfera de nevoeiro salino

A concentração da solução deve ser de $(5\pm 1)\%$ em massa e a temperatura da câmara deve ser mantida a (35 ± 2) °C.

B4.2 Exposição em atmosfera sulfurosa saturada de humidade

Após o fecho do aparelho, introduz-se 0,2 l de SO_2 (concentração de 0,067% em volume), quer a partir duma botija, quer provocando uma reacção no interior do aparelho.

Cada ciclo de 24 horas comporta um período de aquecimento de 8 horas, durante o qual a temperatura é levada a (40 ± 3) °C em atmosfera saturada de humidade, e um período de repouso de 16 horas à temperatura ambiente (com a porta do aparelho aberta) seguida da renovação da atmosfera (água e SO_2).

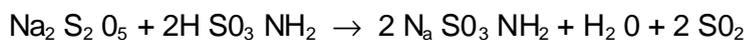
B5 JUSTIFICAÇÃO DO ENSAIO DE CORROSÃO

Os materiais das redes aéreas são submetidos a atmosferas naturais, mais ou menos húmidas e corrosivas. Os dois principais agentes responsáveis pela corrosividade da atmosfera são:

- o ião cloreto, que se encontra principalmente na atmosfera marítima;
- o dióxido de enxofre, que aparece em especial na atmosfera industrial;
- por vezes, os dois ao mesmo tempo, em atmosfera simultaneamente marítima e industrial.

B6 EXEMPLO DE REACÇÃO ESPECÍFICA PARA OBTER SO_2

A partir do pirossulfito de sódio, tratando-o com o ácido sulfâmico.



Para se obter 1 litro de SO_2 nas condições normais ($t = 0$ °C e $p = 101,3$ kPa) são precisos 4,24 g de pirossulfito de sódio e 4,33 g de ácido sulfâmico.

ANEXO C

ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ELÉCTRICO

C1 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente ensaio, são válidos os seguintes termos e definições:

C1.1.

condutor de referência

troço de condutor desnudado, sem ligação, inserido na malha de ensaio, utilizado para determinar a temperatura e as resistências eléctricas de referência.

C1.2

igualizador

dispositivo utilizado na malha de ensaio para assegurar um ponto equipotencial num condutor multifilar.

C1.3

conector mediano

conector que, dentre os seis da malha de ensaio, atinge, durante o primeiro ciclo de aquecimento, a temperatura de ordem 3 partindo da mais elevada.

C2 GENERALIDADES

Recomenda-se que, no relatório de ensaio, figurem as seguintes informações:

C2.1 Relativas aos condutores e cabos

- material do condutor;
- secção nominal e secção geométrica, dimensões principais e forma do condutor;
- tipo do condutor (isto é, maciço ou multifilar);
no caso de ser multifilar, mais as seguintes informações:
 - compactado ou não;
 - flexível ou rígido;
 - número de camadas;
 - sentido de cableagem das camadas;
- indicação aproximada da dureza do condutor, isto é, se é recozido, semiduro ou duro;
- tipo de isolamento do cabo;
- espessura da isolamento;
- diâmetro exterior do condutor isolado.

C2.2 Relativas aos conectores e às ferramentas de montagem

- a técnica de montagem a usar;
- as ferramentas e os equipamentos;

- a preparação das superfícies de contacto;
- todas as marcações figurando no corpo do conector;
- os binários de aperto mecânico aplicados.

Nota: os binários a aplicar devem ser os mínimos recomendados pelo fabricante.

C3 CRITÉRIO DE CONFORMIDADE

Um modelo de conector é considerado conforme se os resultados dos ensaios efectuados sobre condutores da menor e da maior secções da sua gama de utilização forem satisfatórios.

C4 METODOLOGIA DO ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ELÉCTRICO

C4.1 Natureza do ensaio

Os conectores são submetidos a uma série de ciclos térmicos de envelhecimento, comportando cada ciclo um período de aquecimento por passagem de corrente alternada, à frequência industrial, seguido dum período de arrefecimento.

O número de ciclos a realizar é de 200.

Após o 50º ciclo, são aplicadas 4 sobreintensidades, definidas à frente.

C4.2 Instalação e montagem dos conectores

Para cada série de ensaios, são montados 6 conectores de acordo com as instruções do Fabricante. Para facilitar a montagem, os conectores podem ser mantidos dentro dum dispositivo que não prejudique o movimento das suas peças. A formatação da malha de ensaio pode ser conseguida por dobragem, ou por corte seguido de soldadura dos condutores.

No caso de dobragem dos condutores, deve respeitar-se um raio de curvatura mínimo de quinze vezes o diâmetro exterior do condutor isolado, a uma distância não inferior a 10 cm do conector. A dobragem deve ser feita antes da montagem dos conectores.

Sendo os condutores multifilares, a diferença de potencial entre os fios nos pontos de medição pode conduzir a um erro na medida da resistência eléctrica. Para evitar este problema, usam-se igualizadores, que garantem, por outro lado, a repartição uniforme da corrente no condutor de referência.

C4.3 Realização da malha de ensaio

O banco de ensaios é disposto no interior dum local, ao abrigo das correntes de ar, de modo que o ensaio de envelhecimento tenha lugar em atmosfera calma.

Devem observar-se as seguintes distâncias mínimas:

- entre dois condutores paralelos: 20 cm;
- entre cada condutor e qualquer parede: 30 cm;
- entre o plano horizontal dos conectores e o tecto: 60 cm;
- entre o plano horizontal dos conectores e a mesa de trabalho (ou o soalho, se for o caso): 60 cm.

A malha de ensaio é formada por:

- 6 conjuntos idênticos constituídos, cada um, por um condutor de secção S_1 e resistência linear R_1 , um conector do modelo a ensaiar, e um condutor de secção S_2 e resistência linear R_2 ;
- condutores de referência constituídos por troços de comprimento L dos condutores de secções S_1 e S_2 .

Os condutores são identificados pela respectiva secção S_1 ou S_2 de modo que se tenha $R_1 < R_2$. As resistências lineares R_1 e R_2 dos condutores são medidas com a mesma periodicidade que as resistências dos conectores.

Nas figuras 10 e 11, estão definidas as malhas de ensaio M1 e M2, destinadas, respectivamente, a conectores de derivação, com condutores das mesmas secção e resistência eléctrica, e condutores com secções e resistências eléctricas diferentes.

C4.3.1 - Tomadas de potencial

Cada conector é montado entre duas tomadas de potencial necessárias à medição das resistências. No caso dos condutores multifilares, as tomadas de potencial realizam-se sobre os igualizadores.

Os igualizadores são obtidos por soldadura ou por qualquer outro dispositivo de qualidade equivalente que assegure o contacto entre todos os fios.

Em caso de dúvida, os igualizadores soldados constituem o método de referência para garantir medidas fiáveis (ver anexo C-A – PREPARAÇÃO DOS IGUALIZADORES).

A fim de limitar aquecimentos ao longo do cabo durante as soldaduras, aconselha-se o uso de refrigeradores.

As tomadas de potencial são colocadas à distância λ , da extremidade do conector.

A distância λ é indicada no quadro C1 em função da secção do condutor.

Quadro C1
Distância λ em função da secção do condutor

Secção do condutor (mm ²)	Distância λ (mm)
$S \leq 50$	150
$50 < S \leq 120$	200

A distância **D** entre conectores, em milímetros, deve ser $D \geq 80 \sqrt{S}$, em que S é a secção em mm² do condutor principal, com um mínimo de 500 mm.

O comprimento de desnudação para a realização dos igualizadores soldados deve estar compreendido entre 70 mm e 100 mm.

C4.3.2 - Condutor de referência

Uma ou duas porções do condutor constituinte da malha de aquecimento chamam-se condutores de referência; em cada uma das suas extremidades está uma tomada de potencial.

Um condutor de referência é formado por um troço de comprimento L do condutor de secção S_1 ou S_2 , tal que:

$$L = \lambda_1 + \lambda_2$$

em que λ_1 é determinado pela secção S_1 e λ_2 é determinado pela secção S_2 .

No caso de ligação de secções diferentes, o condutor de referência da menor secção serve para determinar a temperatura de referência. No entanto, deve determinar-se outro condutor de referência com base no condutor da maior secção de modo a poder calcular-se a sua resistência linear.

C4.4 Execução do ensaio

C4.4.1 - Ciclos térmicos de envelhecimento

A temperatura do local deve ser de (23 ± 3) °C.

Cada ciclo é composto por um período de aquecimento seguido dum período de arrefecimento.

O número de ciclos de envelhecimento é de 200. A corrente alternada de aquecimento é regulada de tal modo que a temperatura no condutor de referência da menor secção, desnudada, estabiliza a (120 ± 2) °C. A duração de cada período de aquecimento é escolhida de maneira a manter durante 15 minutos uma temperatura suficientemente estabilizada.

Considera-se que esta condição é conseguida quando a temperatura do conector mediano não varia mais do que uma quantidade inferior a 2 °C durante 15 minutos, no primeiro ciclo.

A fim de reduzir a duração total do ensaio, é possível:

- acelerar a subida da temperatura dos conectores aplicando no princípio do período de aquecimento uma sobreintensidade no máximo igual a 1,5 vezes a corrente de regime permanente e de duração tal que a temperatura do ou dos condutores de referência não ultrapasse 122 °C durante o regime transitório;
- acelerar o arrefecimento por corrente de ar, de modo que as temperaturas dos conectores e do condutor de referência no fim do período de arrefecimento, após a paragem da corrente de ar, atinja a temperatura do local, com tolerância de ± 2 °C.

As durações do aquecimento e do arrefecimento devem constar do relatório de ensaio.

A apresentação da curva de aquecimento - temperatura em função do tempo - enriquecerá o relatório.

C4.4.2 - Sobreintensidades

Após os primeiros 50 ciclos térmicos, os conectores são submetidos a 4 sobreintensidades, de 1 s cada uma. Antes da aplicação de cada sobreintensidade, a temperatura do conector não deve exceder +35 °C. A densidade da corrente de sobreintensidade é indicada no quadro C2, em função da natureza do condutor.

Quadro C2
Densidade da corrente de sobreintensidade

Natureza do condutor	Densidade da corrente de sobreintensidade (A/mm ²)
Alumínio	100
Cobre	160

No caso de ligação de condutores de natureza diferente, escolhe-se a densidade da corrente mais baixa.

Para aproximar o mais possível o valor especificado da sobreintensidade, pode-se regular a duração de sobrecarga, nominalmente igual a 1 s, dentro da gama 1 s - 1,4 s²⁾, respeitando a relação

$$I^2 t = \text{constante}$$

para um dado condutor, em que

I - é o valor da sobreintensidade em A
t - é a duração da sobreintensidade em s

O valor eficaz da sobreintensidade é determinado de acordo com o método indicado no anexo C-B.

C4.4.3 - Medição das temperaturas

A medição das temperaturas é feita com uma exactidão de ± 2 °C com a ajuda de termopares ou de quaisquer outros meios apropriados colocados nos conectores, sobre o condutor de referência e no local (ambiente).

No caso de se usarem termopares, a resolução do aparelho de medição da força electromotriz deve ser de 0,1 °C.

No relatório de ensaio, deve ser definido o tipo de termopar ou de sonda usados. É conveniente a utilização de massa de boa condutibilidade térmica para melhorar a qualidade das tomadas de temperatura.

Cada conector é munido pelo menos dum termopar, disposto judiciosamente para fazer a detecção no ponto mais quente da parte activa, o mais perto possível da zona de passagem da corrente entre o conector e os condutores a ele ligados.

As temperaturas do condutor de referência são medidas no seu ponto médio, a igual distância dos igualizadores.

A temperatura ambiente é medida no plano da malha de ensaio e ao centro dela, usando o seguinte método:

- a medição da temperatura ambiente faz-se com um termopar cuja soldadura é colocada num tubo metálico polido e realizado dentro duma folha de metal dobrada em cilindro, com altura de 100 mm e diâmetro entre 35 mm e 45 mm. O termopar é colocado a cerca de um terço da altura do tubo a partir do topo e ligado a este (por exemplo, por meio dum braço em cruz).

As temperaturas do condutor de referência, dos conectores e do local ambiente, são registadas, no fim dos períodos de aquecimento, no primeiro ciclo e depois em todos os ciclos de ordem múltipla de 10, até ao ciclo nº 200, inclusive.

2) Tendo em vista a possibilidade de utilização de equipamento laboratorial de menor potência exigível, admite-se estender a gama até 3 s, isto é, pressupõe-se que até essa duração o fenómeno se mantém adiabático.

C4.4.4 - Medição das resistências

As resistências dos conectores e do condutor de referência são medidas entre duas tomadas de potencial adjacentes; estas medições são efectuadas fazendo circular uma corrente contínua de intensidade maior ou igual a um décimo da intensidade de corrente alternada usada para o aquecimento (ver C4.4.1), medindo a queda de tensão entre as tomadas de potencial. Este valor da corrente deve figurar no relatório de ensaio. O valor da resistência desejado é a relação entre a diferença de potencial e a corrente contínua.

No momento da medição, tomar-se-á também nota das temperaturas do condutor de referência, dos conectores e do local. As temperaturas do condutor de referência e dos conectores devem ser, no máximo, iguais à temperatura ambiente acrescida de 2 °C.

A exactidão de cada um dos aparelhos de medição não deve ser inferior a $\pm 1,5\%$.

Ao longo de todo o ensaio, deve ser utilizado o mesmo dispositivo de medição.

As medições das resistências são feitas antes da aplicação do primeiro ciclo térmico e depois, em todos os ciclos de ordem múltipla de 10, no fim do período de arrefecimento.

Antes e após a aplicação das sobreintensidades, também se fazem medições das resistências.

Todos os valores de resistências são referidos à temperatura de +20 °C, aplicando a fórmula seguinte:

$$R_{20} = R_a \times \frac{1}{1 + \alpha_{20}(q - 20)}$$

em que:

R_a - é a resistência medida

θ - é a temperatura em °C do conector ou do condutor de referência no momento da medição

α_{20} - é o coeficiente de variação da resistência com a temperatura
(α_{20} é tomado igual a $4,0 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)

A resistência real dos conectores deve ser calculada da maneira seguinte:

$$R_j = R_{20} - \left(\frac{R_{r1}}{I_1 + I_2} \times I_1 + \frac{R_{r2}}{I_1 + I_2} \times I_2 \right)$$

ou seja,

$$R_j = R_{20} - \frac{R_{r1} \times I_1 + R_{r2} \times I_2}{I_1 + I_2}$$

R_{20} - é a resistência medida entre dois igualizadores e referida a 20 °C

λ_1 - é a distância igualizador-conector medida no condutor de secção S_1

λ_2 - é a distância igualizador-conector medida no condutor de secção S_2

R_{r1} - é a resistência medida de referência do condutor de secção S_1

R_{r2} - é a resistência de referência referida a 20 °C sobre o condutor de secção S_2

C4.4.5 - Malha de ensaio

Nas figuras 9 e 10 estão representadas em esquema as malhas de ensaio a realizar, respectivamente:

- M1 - Malha de ensaio para o caso de conectores ligados a condutor principal e condutor derivado da mesma secção;
- M2 - Malha de ensaio para o caso de conectores ligados a condutor principal e condutor derivado de secções diferentes.

C5 LIMITES A CUMPRIR

C5.1 Resistências

C5.1.1 - Dispersão inicial relativa d

A dispersão entre os seis valores de R_j (um valor para cada conector) no ciclo 0 - isto é, como se disse, antes da aplicação do primeiro ciclo térmico - é calculada como se indica a seguir:

(i) Calcula-se o valor médio dos valores R_j

$$R_o = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 R_j$$

(ii) Calcula-se o desvio tipo

$$S_o = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{j=1}^6 (R_j - \bar{R}_o)^2}$$

(iii) Calcula-se a dispersão relativa

$$d = \frac{1}{\sqrt{6}} \times \frac{S_o}{R_o} \times t_s$$

em que t_s é o coeficiente de Student dado por $t_s = 4,032$, para 99% de nível de confiança e 5 graus de liberdade,

ou seja,

$$d = 1,65 \times \frac{S_o}{R_o}$$

para o ensaio ser válido, deve obter-se $\delta \leq 0,30$.

C5.1.2 - Avaliação da estabilidade das resistências

A variação relativa máxima da resistência de cada conector é calculada a partir das onze últimas medidas.

Para cada conector, será

$$\bar{R}_j = \frac{1}{11} \times \sum_{j=1}^{11} R_j$$

e

$$\Delta R_j = R_{j\max} - R_{j\min}$$

Deverá conseguir-se, para cada conector,

$$\frac{\Delta R_j}{\bar{R}_j} \leq 12\%$$

C5.2 Temperaturas

A estabilidade das temperaturas de cada conector é avaliada em relação às onze últimas medidas.

Para cada conector, chamando d_j à diferença entre a temperatura do condutor de referência e a do conector em ensaio, o respectivo valor médio será:

$$\bar{d}_j = \frac{1}{11} \times \sum_{j=1}^{11} d_j$$

Deverão verificar-se, para cada conector, as duas condições seguintes:

(i) $\bar{d}_j - 10 \leq d_j \leq \bar{d}_j + 10$

(ii) A temperatura de cada conector deve ser inferior ou igual à temperatura do condutor de referência mais quente.

$$\theta_j \leq \theta_R$$

ANEXO C-A

PREPARAÇÃO DOS IGUALIZADORES

Sendo o condutor multifilar, o potencial entre os fios nos pontos de medição pode originar erros na medida da resistência eléctrica.

Para evitar este problema, podem usar-se igualizadores soldados que asseguram a repartição uniforme da corrente no condutor de referência. Os igualizadores soldados constituem o método de referência para medições fiáveis.

Podem-se usar outros métodos, desde que conduzam a resultados comparáveis.

Os igualizadores não devem comportar-se como um arrefecedor e não devem afectar a temperatura dos conectores

a) Caso dos condutores de cobre

Equipamento particular:

- soldadura a prata;
- suporte;
- arrefecedores;
- elemento aquecedor.

Fazer um corte perpendicular ao eixo do condutor e limpar as extremidades. Colocar estas sobre o suporte. Soldar as extremidades com solda de prata, tendo o cuidado de arrefecer suficientemente as partes do condutor fora das extremidades de modo a que não sejam afectadas pela soldadura.

b) Condutores de alumínio (ver figura 11)

Equipamento particular:

- aparelhagem necessária à soldadura TIG (ou MIG);
- suporte de soldadura;
- anel de soldadura A5 (1100).

Fazer um corte perpendicular ao eixo do condutor, limpar as extremidades e provocar a fusão destas com um maçarico. O comprimento do chanfro a e o afastamento entre as extremidades b no momento da operação de soldadura final são os seguintes, em milímetros:

- a : 3 - 5
- b : 1 - 2

Estando os condutores sobre o suporte, com as extremidades separadas de b mm, juntar a solda no centro e rodar os condutores a fim de se obter uma soldadura uniforme e circular. Ter o cuidado de assegurar o arrefecimento dos condutores fora da união.

As dimensões do igualizador e do equipamento preparatório estão indicadas na figura 11.

ANEXO C-B

DETERMINAÇÃO DO VALOR EFICAZ DA SOBREINTENSIDADE

No diagrama que dá a corrente em função do tempo (ver figura 12), divide-se o eixo dos tempos, no comprimento BT, em dez partes iguais e mede-se o valor da componente alternada da corrente na vertical dos pontos de divisão 0, 1, 2, ..., 10.

Designam-se estes valores por $I_{\max 0}$, $I_{\max 1}$, $I_{\max 2}$, ..., $I_{\max 10}$.

Os respectivos valores eficazes são $I_i = I_{\max i} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ e I_{\max} é o valor de pico da componente alternada da corrente em cada ponto (despreza-se o valor da componente contínua).

O valor eficaz equivalente da corrente no tempo BT é dado por

$$I = \sqrt{\frac{1}{30} \left[I_0^2 + 4(I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + I_7^2 + I_9^2) + 2(I_2^2 + I_4^2 + I_6^2 + I_8^2) + I_{10}^2 \right]}$$

ANEXO D

CONTROLO DE QUALIDADE POR ENSAIOS DE RECEPÇÃO

D1 ENSAIOS A EFECTUAR

Quando o controlo de qualidade dum fornecimento for feito através de ensaios de recepção, a listagem dos ensaios a efectuar, na presença de representantes da EDP Distribuição, é a seguinte:

- (i) - Verificação da marcação.
- (ii) - Verificação da identificação dos conectores com o respectivo modelo qualificado.
- (iii) - Ensaio de montagem a baixa temperatura.
- (iv) - Ensaaios mecânicos.

- (i) - Verificação da marcação

As amostras seleccionadas para os ensaios, de acordo com o método à frente definido, serão previamente sujeitas à verificação da respectiva marcação, que constará dos seguintes passos:

- a) Confirmação da sua legibilidade.
- b) Identificação entre o que se lê e o exigido na secção 5.
- c) Realização do ensaio especificado na secção 6.7 - Indelebilidade da marcação.

- (ii) - Verificação da identificação dos conectores com o respectivo modelo qualificado

Os conectores seleccionados para amostra são comparados com o respectivo modelo qualificado, à vista desarmada ou corrigida, tendo em vista a confirmação da manutenção do seu projecto inicial, no que respeita à forma geométrica dos conectores e seus acessórios visíveis do exterior.

- (iii) - Ensaio de montagem a baixa temperatura

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na subsecção 6.3.

- (iv) - Ensaaios mecânicos

Ensaios a realizar de acordo com o especificado na subsecção 6.2.

D2 RECOLHA DE AMOSTRAS

O número de amostras a submeter a ensaio depende da dimensão do lote de fornecimento e será como segue:

Dimensão do lote N	Número de amostras n
$N \leq 1000$	10
$N > 1000$	(1)
(1) - Neste caso, divide-se o lote em K lotes parciais, cada um deles com N/K conectores, de modo a que $N/K \leq 1000$	

As amostras devem ser recolhidas ao acaso de todo o lote.

D3 INCIDÊNCIA DE CADA UM DOS ENSAIOS DE RECEPÇÃO NAS AMOSTRAS RECOLHIDAS

Como se disse atrás, todas as amostras são sujeitas à verificação da marcação e à identificação com o respectivo modelo qualificado.

Para o ensaio de montagem a baixa temperatura divide-se o conjunto da amostra em duas partes iguais: metade dos conectores é sujeita ao ensaio para a combinação secção máxima do principal/secção máxima do derivado e a outra metade para a combinação secção mínima do principal/secção máxima do derivado.

Os conectores sujeitos ao ensaio de baixa temperatura, são em seguida sujeitos ao ensaio mecânico (secção 6.2).

D4 CONDIÇÕES PARA ACEITAÇÃO DUM FORNECIMENTO

No quadro D1 seguinte, está definida a metodologia para a aceitação ou rejeição dum lote de fornecimento, tendo em conta os resultados dos ensaios de recepção efectuados sobre a correspondente amostra.

A metodologia baseia-se no critério de recolha duma primeira amostragem e, se for necessária, duma segunda amostragem.

Se todos os ensaios sobre a primeira amostra forem positivos, todo o lote é declarado conforme.

No caso de um só desses ensaios for de resultado negativo, a aceitação do lote fica dependente da recolha duma segunda amostragem de dimensão dupla da primeira amostragem, devendo, então, todos os ensaios resultarem positivos.

Se houver, na primeira amostragem, dois ensaios não satisfatórios, todo o lote será desde logo rejeitado.

Quadro D1
Metodologia para aceitação dum fornecimento

Dimensão do lote (N)	1ª Amostragem			2ª Amostragem		
	Nº de amostras (n1)	Nº de defeitos	Decisão	Nº de amostras (n2)	Nº de defeitos	Decisão
$N \leq 1\ 000$	10	0 1 2 ou +	Aceitação 2ª Amostragem Rejeição	20	0 1 ou +	Aceitação Rejeição
$N > 1\ 000$	O lote é dividido no número mínimo de lotes parciais, de igual dimensão, cada um inferior ou igual a 1000					

FIGURAS

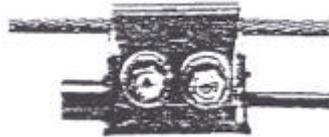


Figura 1 – Conector de tipo paralelo

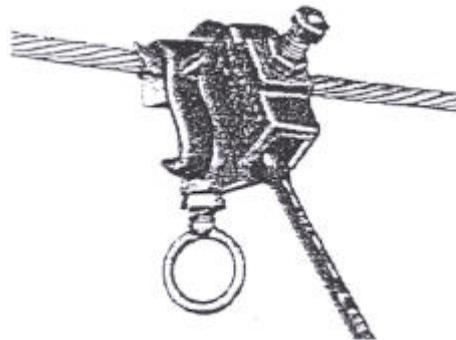


Figura 2 – Conector de anel

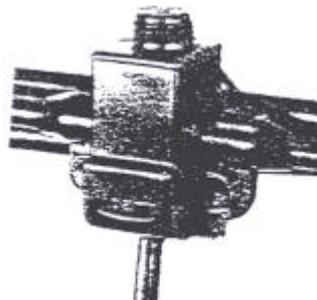


Figura 3 - Conector com capuz

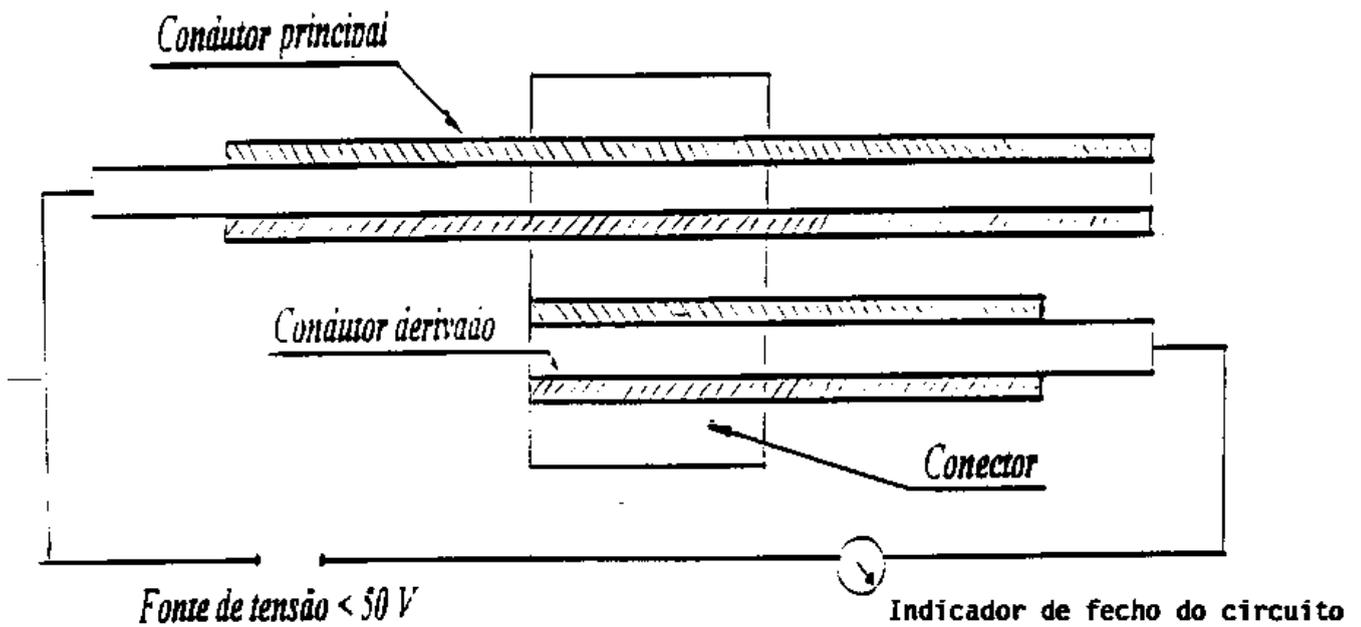
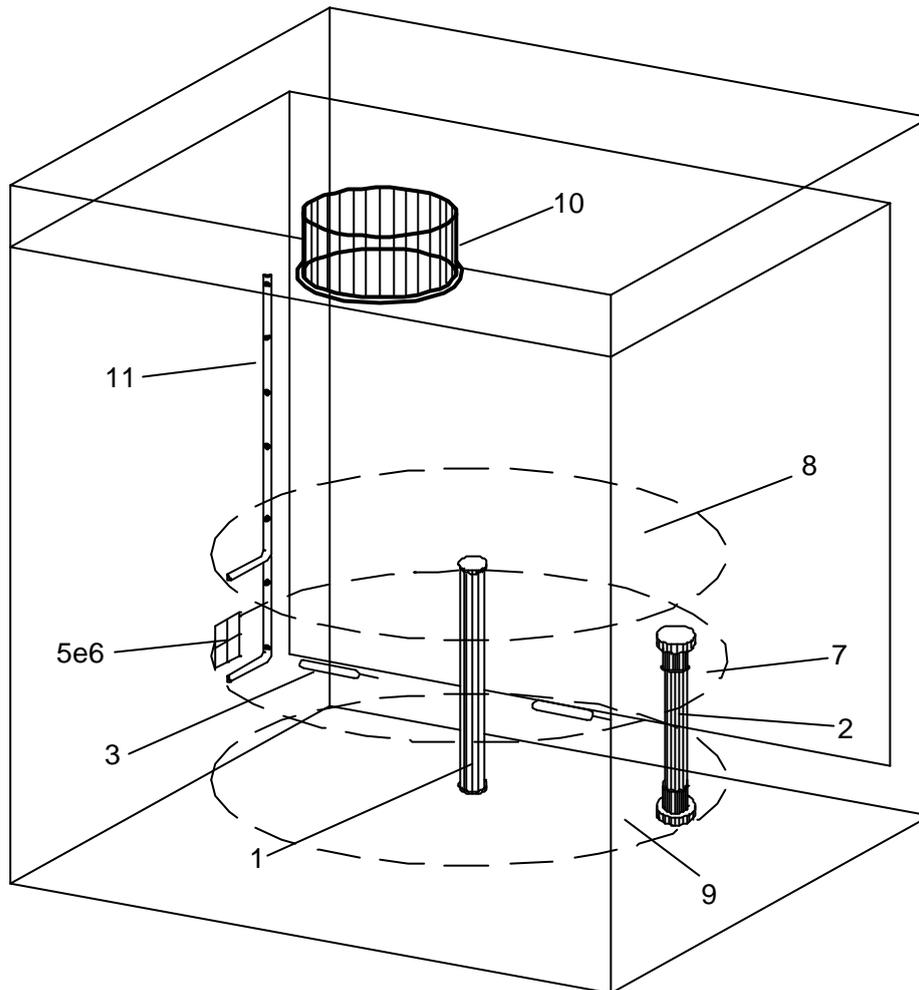


Figura 4
Ensaio de montagem para o controlo da entrada em contacto
- Esquema de princípio



- 1—Lâmpada de xénon
- 2—Provete
- 3—Medição da humidade relativa:sonda seca
- 4—Medição da humidade relativa:sonda húmida
- 5—Posição do radiómetro ou termómetro de painel negro
- 6—Medição da temperatura do climatão ao nível dos provetes, ao abrigo da radiação da lâmpada
- 7—Plano médio da lâmpada
- 8—Plano A } Planos limitadores da zona em que a iluminância da lâmpada permite
- 9—Plano B } uma irradiação nas tolerâncias admitidas
- 10—Dispositivo de ventilação
- 11—Dispositivo de rega

Figura 5
Ensaio de envelhecimento climático
- Esquema de princípio da aparelhagem

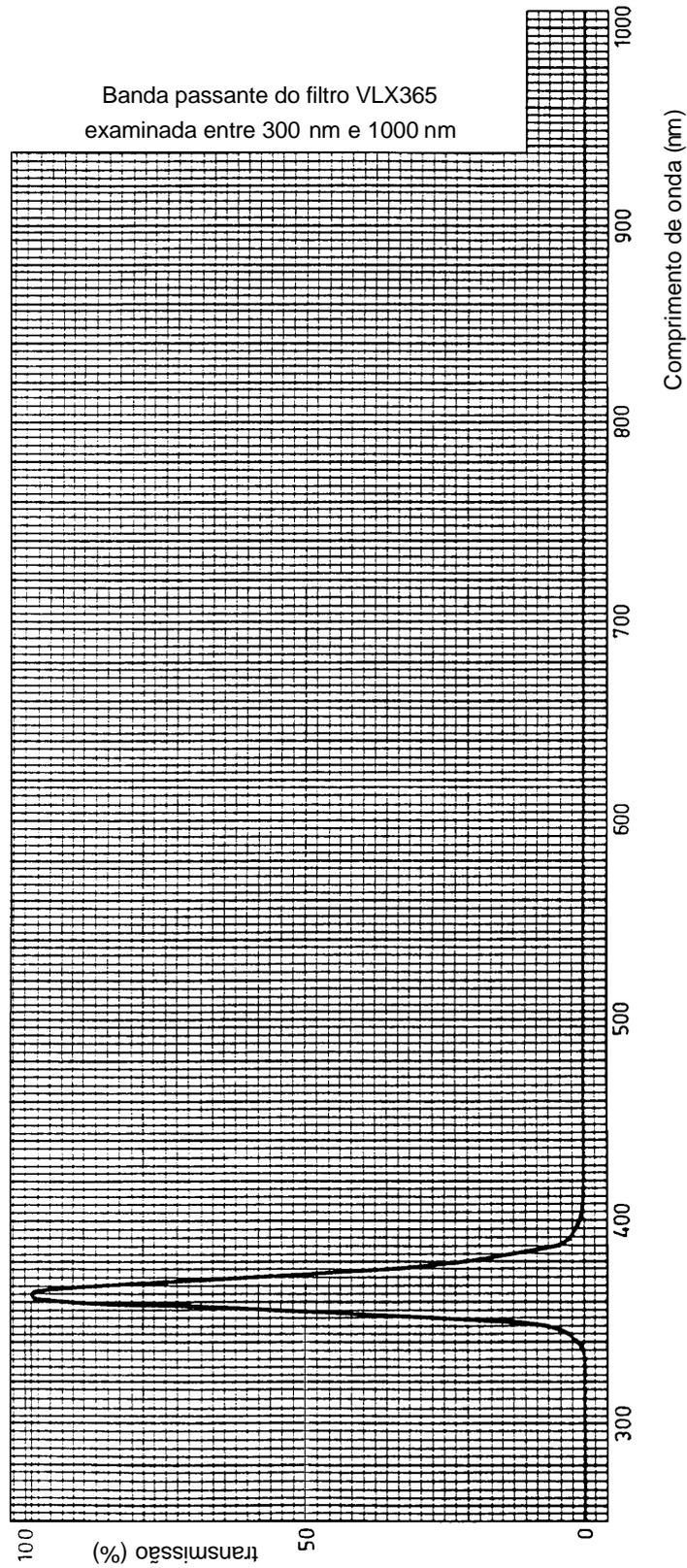


Figura 6
Radiómetro

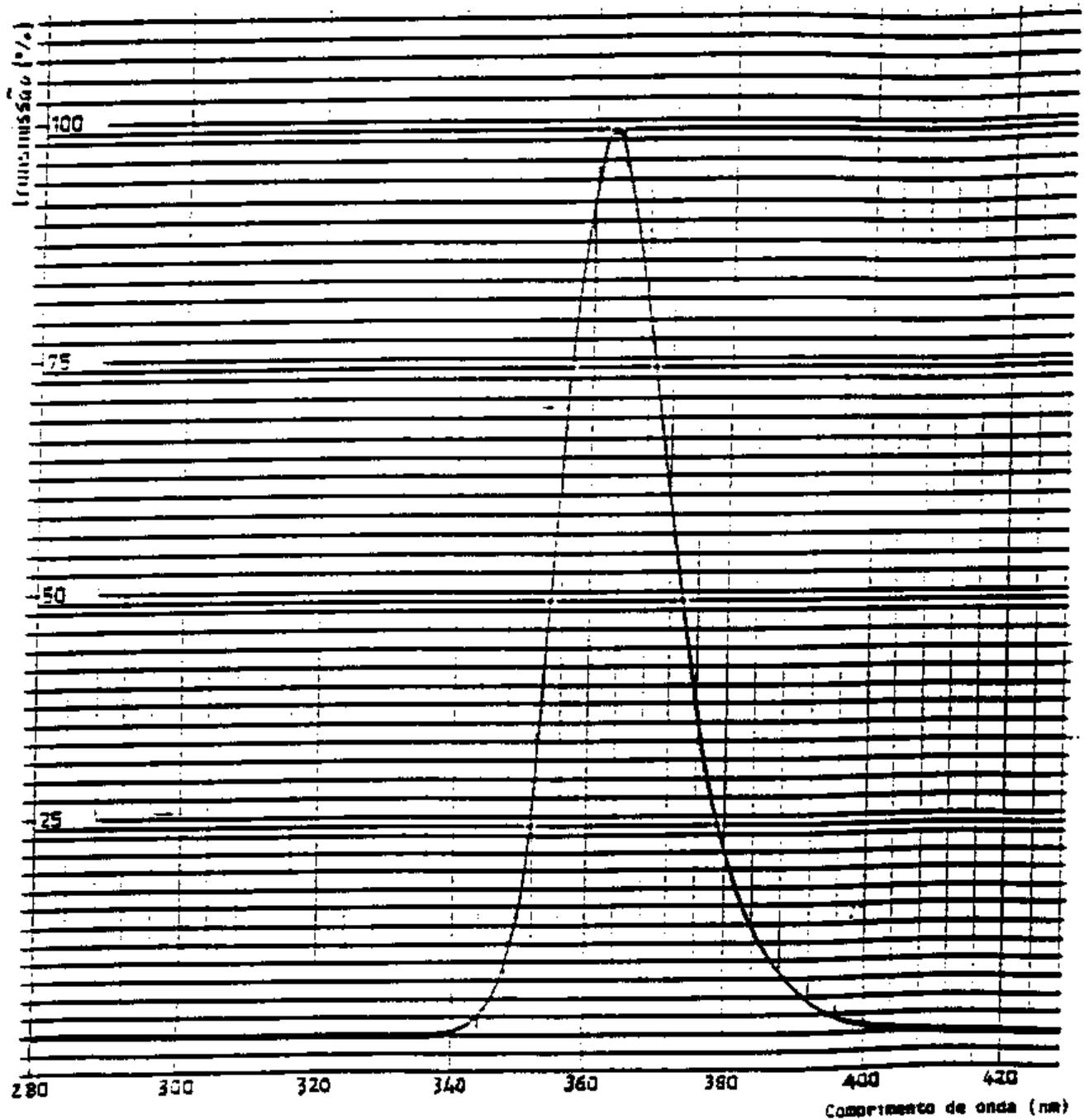


Figura 7
Radiómetro

- Banda passante do filtro VLX 365 examinada entre 300 nm e 420 nm

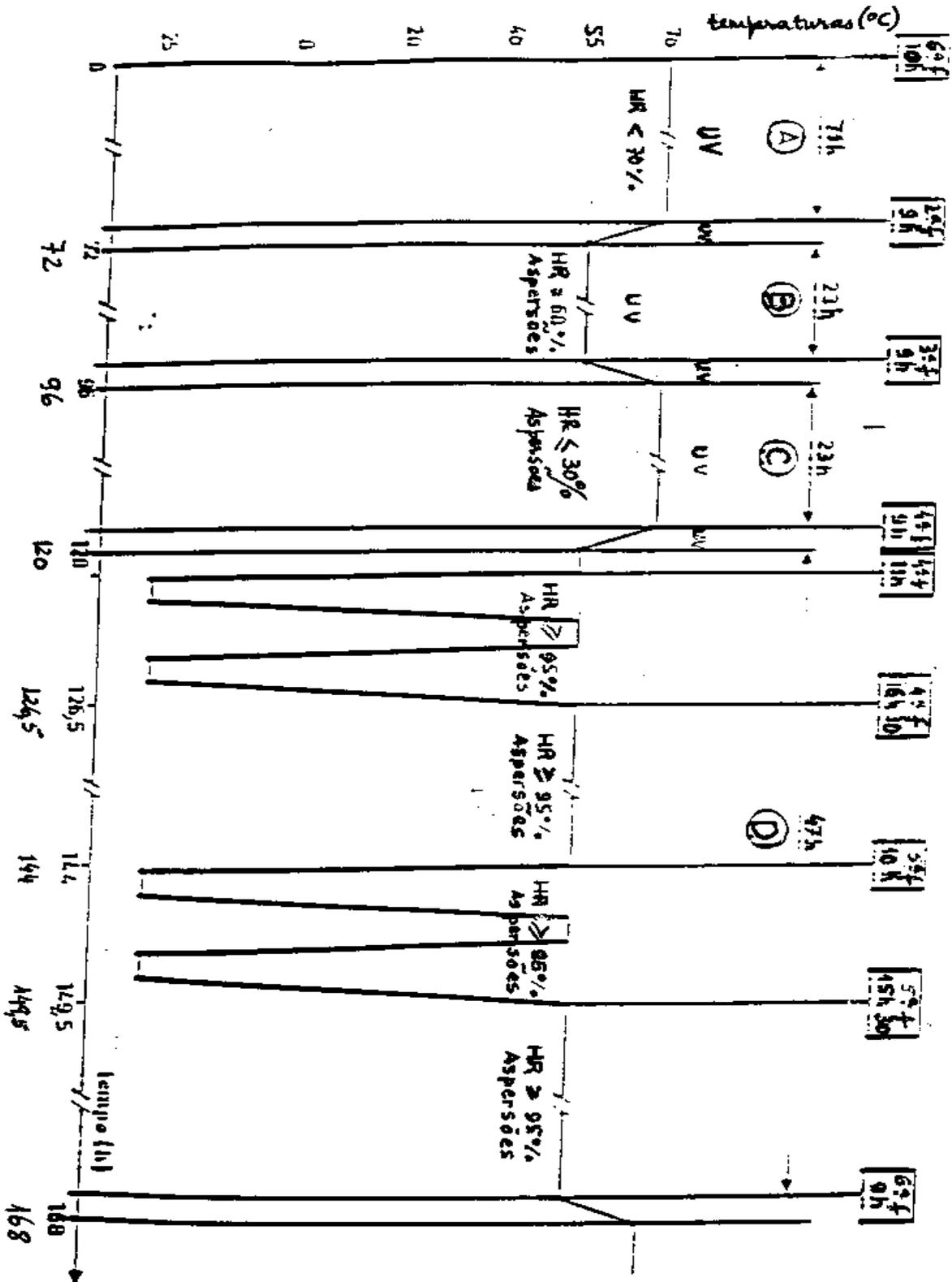


Figura 8
Ensaio de envelhecimento climático
- Diagrama de um ciclo de condicionamento

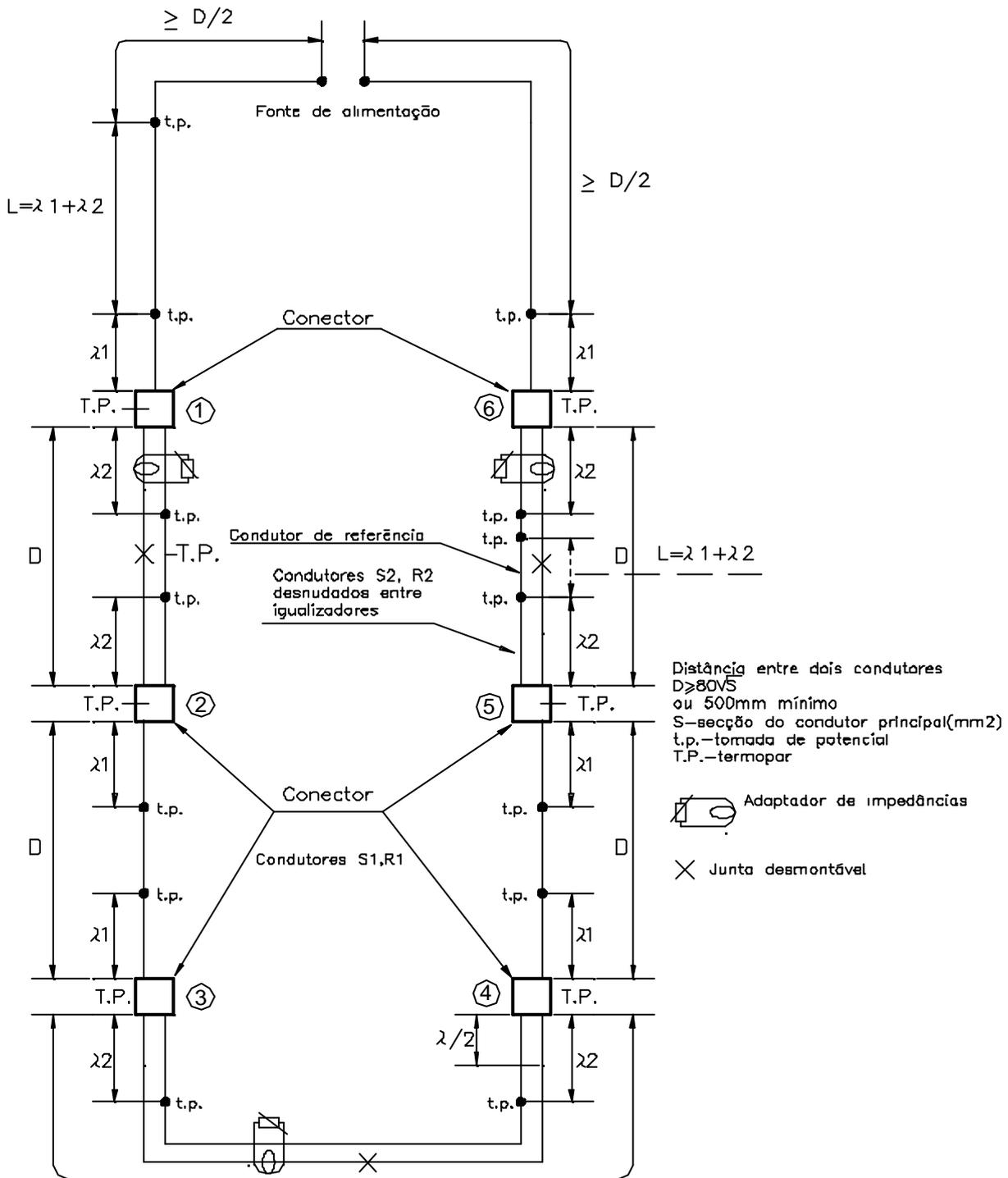
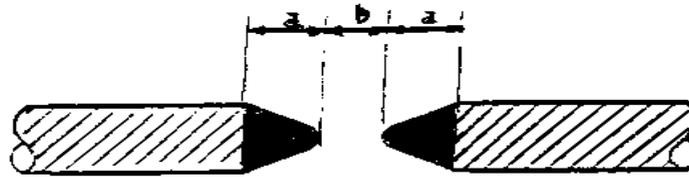


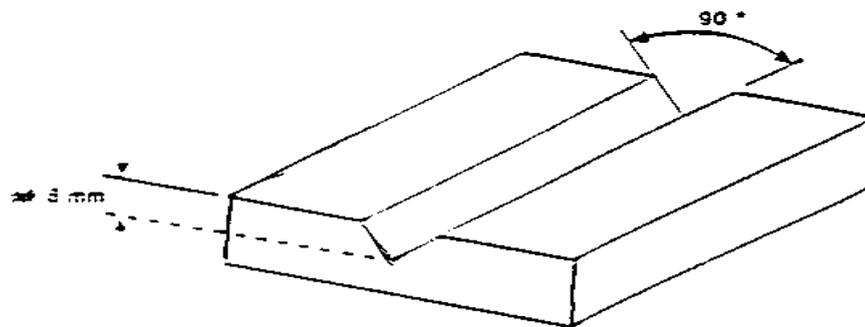
Figura 10

Ensaio de envelhecimento eléctrico

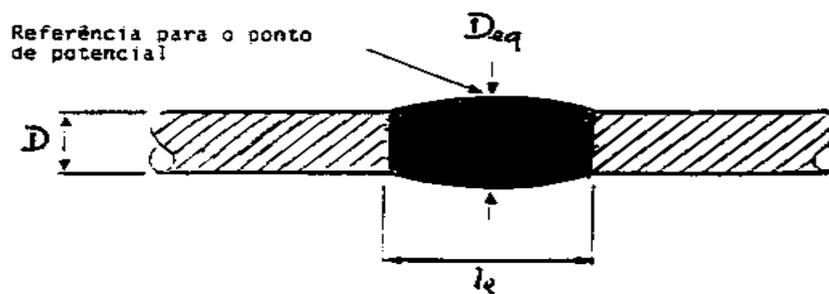
- Malha de ensaio M2: condutores principal e derivado, com secções eléctricas lineares diferentes



a) Extremidades preparadas



b) Suporte para soldadura



c) Igualizador soldado

$$D \leq D_{eq} \leq 1,2 D$$

$$10 - 15 \text{ mm para secção } A \leq 95 \text{ mm}^2$$

$$15 - 25 \text{ mm para secção } 95 \text{ mm}^2 \leq A \leq 240 \text{ mm}^2$$

$$25 - 35 \text{ mm para secção } A \leq 240 \text{ mm}^2$$

Figura 11
Ensaio de envelhecimento eléctrico
- Preparação dos igualizadores

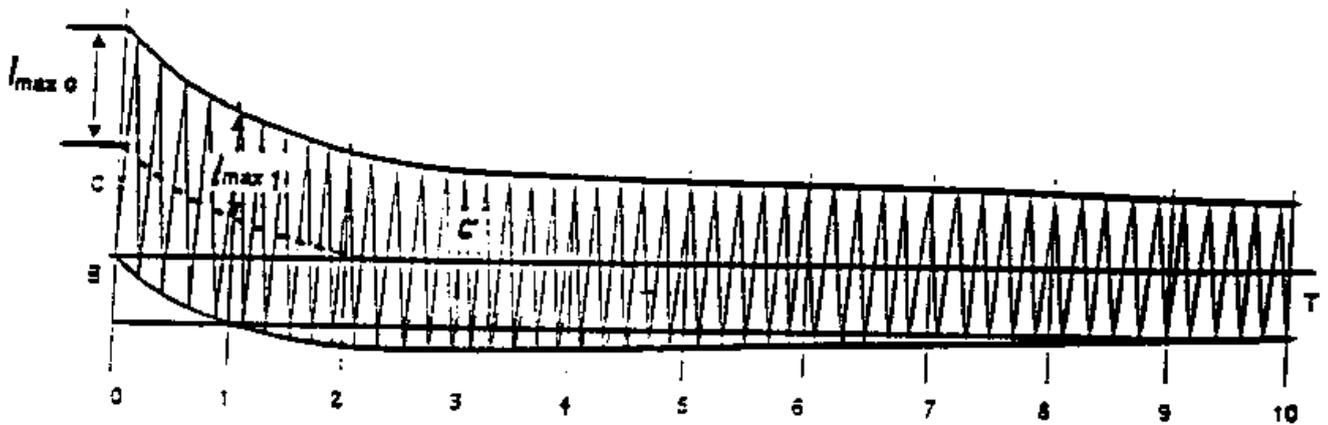


Figura 12
Ensaio de envelhecimento eléctrico
- Determinação do valor eficaz da sobreintensidade