

**ANEXO B**  
**(COMPULSÓRIO)**

**FORMATO DE RELATÓRIO DE ENSAIO PARA A APROVAÇÃO DE MODELO**

**Comentario [UPdD1]:** Rever todo o anexo

**Con formato:** No revisar la ortografía ni la gramática

**Comentario [UPdD2]:** Corrigir itenização

**C.1 INTRODUÇÃO**

C.1.1 O objetivo deste documento é prover um formato padrão para a apresentação dos resultados dos ensaios obtidos ao se avaliar uma célula de carga em conformidade com os procedimentos de ensaio descritos **neste Regulamento**.

~~Segundo a Recomendação Internacional R 60 da OIML, o uso deste formato de relatório de ensaio é compulsório.~~

C.1.2 Alguns dos ensaios podem ter que ser repetidos várias vezes e relatados usando várias folhas idênticas; portanto, as páginas do relatório devem ser numeradas no espaço fornecido no topo de cada página, complementado pela indicação do número total de páginas.

**C.2 PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO**

C.2.1 No ensaio e na avaliação de células de carga para aprovação de modelo, reconhece-se que a aparelhagem e as práticas de ensaio usadas pelos laboratórios serão diferentes. A OIML R 60 permite estas variações e ainda provê um método para ensaiar, anotar e calcular os resultados que são imediatamente compreensíveis por outras partes conhecedoras revendo os dados.

A fim de atingir esta facilidade de comparação é necessário que aquelas pessoas que efetuam os ensaios usem um sistema comum para anotar dados e calcular resultados.

Assim, é essencial que os procedimentos de cálculo abaixo sejam acompanhados e seguidos à risca na conclusão deste relatório de ensaio. **(DUVIDAS PARA SEREM TIRADAS PELOS ESPECIALISTAS DO PARAGRAFO ACIMA)**

**C.2.2 Erros das células de carga ( $E_L$ )**

C.2.2.1 Completar a Tabela D.1 (~~pág. 11~~) para cada temperatura de ensaio, calcular as médias e anotar na coluna do lado direito da Tabela D.1. Quando forem necessárias mais de cinco séries, usar uma outra folha e renumerar as séries 1, 2 e 3 para 4 e 5, etc.

**Eliminado:** três

C.2.2.2. Determinar o fator f. Este fator é o número de unidades indicadas por valor de divisão de verificação (v) e é usado para converter todas "as unidades indicadas" para "v", e é determinado a partir das médias dos dados dos ensaios das cargas crescentes, no ensaio inicial, a temperatura nominal de 20<sup>o</sup> C.

**Eliminado:** n

**Eliminado:** inicial de ensaio

C.2.2.3. Se uma carga de ensaio correspondente a 75% da faixa de medição para a célula de carga sob ensaio (isto é, 2250 divisões para uma célula de carga com 3000 divisões, que é  $D_{\min}$  mais 75% da diferença entre  $D_{\max}$  e  $D_{\min}$ ) não for incluída nas células de ensaio usadas na Tabela D.1, interpolar entre os valores superior e inferior adjacentes das médias de todas as três séries de ensaio e anotar na Tabela D.2. (Ver 5.2.2) (~~ver o item 4.7.4.2 deste Regulamento~~).

**Con formato:** No revisar la ortografía ni la gramática, Sin Tachado

**Con formato:** No revisar la ortografía ni la gramática

**Eliminado:**

**Eliminado:**

C.2.2.4. Calcular a diferença entre a indicação média nas séries de ensaio de carga crescente em 75% da diferença entre  $D_{\max}$  e  $D_{\min}$ , e dividir o resultado (até 5 algarismos significativos) pelo número de valores de divisão de verificação (75%n) para aquela carga para obter o fator (f) e anotar nas tabelas que seguem.

$$f = [\text{indicação em 75\% de } (D_{\max} - D_{\min}) - \text{indicação em } D_{\min}] / (0,75 \cdot n)$$

C.2.2.5. Dar entrada nos valores das indicações médias dos ensaios nas temperaturas que seguem o ensaio inicial em uma temperatura nominal de 20<sup>o</sup> C, na Tabela D.2. Ao anotar estes dados, registrar uma indicação "sem carga de ensaio" como "0". Isto pode exigir a subtração de "sem indicação de carga" da "indicação de carga de ensaio", de modo que a 1<sup>a</sup> entrada na coluna é "0". Estes "0s" foram pré-impressos no formulário para esclarecer que uma condição de carga estática é anotada como "0". (DUVIDAS PARA SEREM TIRADAS PELOS ESPECIALISTAS DO PARAGRAFO ACIMA)

Comentario [UPdD3]:

Comentario [UPdD4]: Não gosto do termo

Comentario [UPdD5]: Quais? ???

C.2.2.6. Calcular a indicação de referência convertendo a carga líquida de ensaio em unidades de massa para "v" unidades, multiplicando pelo fator de conversão f para cada carga de ensaio e anotando na 2<sup>a</sup> coluna na Tabela D.2.

$$R_i = [(carga\ de\ ensaio - D_{min}) / (D_{max} - D_{min})] \cdot n \cdot f$$

$$f = unidades / v$$

C.2.2.7 Na Tabela D.2, calcular a diferença entre a indicação média do ensaio e a indicação da referência para cada carga de ensaio, em cada temperatura de ensaio, e dividir pelo f para obter o erro, E<sub>L</sub>, para cada carga de ensaio em termos de v.

$$E_L = (indicação\ média\ do\ ensaio - indicação\ de\ referência) / f$$

C.2.2.8. Comparar E<sub>L</sub> com o erro máximo admissível correspondente ema para cada carga de ensaio.

### C.2.3 Erro de repetitividade (E<sub>R</sub>)

C.2.3.1. Baseado nos dados apurados em D.1, dar entradas destas indicações dos ensaios na Tabela D.3.

C.2.3.2. Calcular a diferença máxima entre as indicações do ensaio no formulário D.1 e dividir por f para obter o erro de repetitividade em termos de v.

$$E_R = (indicação\ máxima - indicação\ mínima) / f.$$

C.2.3.3. Comparar E<sub>R</sub> com o valor absoluto do ema correspondente para cada carga de ensaio.

### C.2.4 Efeitos da temperatura sobre o sinal de saída da carga morta mínima MDLO (C<sub>M</sub>)

Comentario [UPdD6]: Minim um dead load out-put (verificar terminologia)

C.2.4.1. Dar entrada, na Tabela D.4, da indicação média para a carga mínima inicial de ensaio, D<sub>min</sub>, para cada temperatura de ensaio da Tabela D.1.

C.2.4.2. Calcular a diferença entre as indicações médias dos ensaios para cada temperatura em seqüência, e dividir por f para obter a variação em termos de "v".

$$C_M = (indicação\ em\ T_2 - indicação\ em\ T_1) / f.$$

C.2.4.3. Dividir C<sub>M</sub> por (T<sub>2</sub> - T<sub>1</sub>) e multiplicar o resultado por 5 classes B, C e D ou por 2 para classe A. Para determinar a variação em "v" por 5<sup>o</sup> C para as Classes B, C e D ou 2<sup>o</sup> C para a Classe A.

Comentario [UPdD7]: Diferente da R-60

C.2.4.4. Multiplicar [(D<sub>max</sub> - D<sub>min</sub>) / n] / v<sub>min</sub> para o resultado final pelo número de v<sub>min</sub> por 5<sup>o</sup> C para as Classes B, C e D ou 2<sup>o</sup> C para a Classe A. Este resultado não deve exceder P<sub>LC</sub>

Comentario [UPdD8]: Diferente da R 60

$$P_{LC} \leq [(D_{\max} - D_{\min}) / n] / v_{\min}$$

~~C.2.4.5. Este resultado não deve exceder 0,7.~~

#### C.2.5 Fluência e retorno do sinal de saída da carga morta mínima - (DR)

**Comentário [M9]:** Todo o anexo C passa para B

$C_C$  = fluência, expresso em termos do valor de divisão de verificação,  $v$

$C_{DR}$  = DR, expresso em termos do valor de divisão de verificação,  $v$

~~C.2.5.1 A partir das indicações dos ensaios registrados na Tabela D.5, calcular a maior diferença entre a indicação inicial obtida na carga de ensaio após o período de estabilização e qualquer indicação obtida durante o período de ensaio de 30 minutos e dividir por  $f$  ( $f$  deve ser recalculado se  $D_{\max}$  ou  $D_{\min}$  para este ensaio diferirem daqueles no ensaio de carga usando o procedimento do parágrafo 2 do procedimento do Erro da Célula de Carga C.2.2) para obter o erro de fluência em termos de " $v$ ".~~

**Comentário [MM10]:** Alinhar com versão em espanhol. (checar comentário na R-60)

$$C_C = (\text{indicação} - \text{indicação inicial}) / f.$$

~~C.2.5.2  $C_C$  não deve exceder 0,7 vezes do valor absoluto do  $\text{ema}$  para a carga de ensaio.~~

~~C.2.5.3. Calcular a diferença entre as indicações do ensaio obtidas em 20 min e 30 min após a aplicação da carga inicial e dividir por  $f$  para obter o erro de fluência,  $C_C$  (30 - 20) ,em termos de " $v$ ".~~

$$C_C (30 - 20) = (\text{indicação do ensaio em 30 min} - \text{indicação do ensaio em 20 min})/f$$

~~C.2.5.4.  $C_C$  (30 - 20) não deve exceder 0,15 vezes do valor absoluto do mpe para a carga de ensaio.~~

~~C.2.5.5. Calcular a diferença entre a indicação do ensaio na carga mínima antes e após o ensaio de fluência e dividir por  $f$  para obter o erro de retorno do sinal de saída na carga morta mínima em termos de " $v$ ".~~

$$C_{DR} = [(\text{indicação na carga mínima})_2 - (\text{indicação na carga mínima})_1]/f$$

~~C.2.5.6. Se o tempo especificado de acordo com a Tabela 6 tenha sido satisfeito, o valor de  $C_{DR}$  não deve exceder 0,5  $v$ . Se o tempo real estiver entre 100 % e 150%, então  $C_{DR}$  não deve exceder 0,5 (1- (x-1)) em unidades de " $v$ ", onde  $x$  = tempo real / tempo especificado.~~

**Eliminado:** especificado tiver sido ultrapassado, mas não excedido entre

**Comentário [MM11]:** Alinhado à R-60

**Comentário [MM12]:** Trata-se apenas de uma explicação da R-60

**Eliminado:** C.2.5.7.

**Eliminado:** Atender o regulamento técnico relativo a instrumentos de pesagem não automáticos que exige que os cálculos envolvendo o valor do retorno do sinal de saída da célula de carga mínima, DR, sejam realizados. Enquanto que  $C_{DR}$  expressa o retorno do sinal de saída da célula de carga mínima em termos de " $v$ ", o valor de DR é expresso em unidades de massa (g, kg, t)¶

**Comentário [MM13]:** A informação pode ficar implícita

~~C.2.5.7 Calcular o valor do retorno da saída da carga morta mínima DR como segue:~~

$$DR = (E_{\max} \times C_{DR}) / n_{\max}$$

**Eliminado:** 8

**Eliminado:** o

**Eliminado:** sinal de

**Eliminado:** célula de

**Eliminado:** 9

**Comentário [MM14]:** Ver tradução mais adequada.

**Eliminado:** 10

**Eliminado:** Não obstante o valor real do fator  $p_{LC}$ , para esta exigência o

**Eliminado:** \*1

~~C.2.5.8. O valor de DR não deve exceder 0,5  $v$ , expresso em unidades de massa.~~

~~C.2.5.9. O erro máximo admissível ( $\text{ema}$ ) (para creep) deve ser determinado a partir da Tabela 5 usando o fator  $p_{LC} = 0,7$ . (ver 5.3.1.1)~~

~~C.2.6 Efeitos da pressão barométrica, ( $C_P$ )~~

C.2.6.1. A partir das indicações dos ensaios registradas na Tabela C.6, calcular a diferença entre as indicações para cada pressão e dividir por f para obter a variação,  $C_p$ , em termos de "v".

Eliminado: anotadas

Eliminado: D

$$C_p = (\text{indicação } P_2 - \text{indicação } P_1) / f$$

C.2.6.2. Dividir por  $(P_2 - P_1)$  para determinar a variação em "v" por kPa.

C.2.6.3. Multiplicar o resultado por  $[(D_{\text{máx}} - D_{\text{mín}}) / n] v_{\text{mín}}$  em termos de massa (conforme especificação do fabricante) para obter o resultado em termos de  $v_{\text{mín}}$  / kPa.

C.2.6.4. O resultado não deve exceder 1.

↓  
C.2.7 Efeitos da umidade\*2 (CH ou sem marcação)

Comentário [MM15]: É necessário especificar quando o ensaio é executável e quando não é. Retirado por não dizer os casos em acontece.

Eliminado: \*1- Este ensaio pode não ser necessário dependendo do projeto da célula de carga.¶

Comentário [MM16]: Alinhar ao espanhol

C.2.7.1. A partir das indicações dos ensaios anotadas na Tabela D.7, calcular a diferença entre as indicações iniciais para a carga mínima antes e após o ensaio de calor úmido e dividir por f (f deve ser recalculado se  $D_{\text{máx}}$  ou  $D_{\text{mín}}$  para este ensaio diferirem daqueles no ensaio da carga, C.2.2) para obter a variação,  $C_{H\text{mín}}$ , em termos de "v".

$$C_{H\text{mín}} = (\text{indicação na carga mínima}_{\text{após}} - \text{indicação na carga mínima}_{\text{antes}}) / f$$

C.2.7.2.  $C_{H\text{mín}}$  não deve exceder 0,04  $n_{\text{máx}}$ .

C.2.7.3. Calcular as indicações médias em  $D_{\text{mín}}$  e  $D_{\text{máx}}$  (ver 5.5.3.1 e A.4.5.5) para o número exigido de indicações dos ensaios, antes e após o ensaio de calor úmido. Subtrair a indicação de  $D_{\text{mín}}$  média da indicação  $D_{\text{máx}}$  média para cada ensaio e depois calcular a diferença entre os resultados antes e após o ensaio do calor úmido. Dividir a diferença por f para obter a variação,  $C_{H\text{máx}}$ , em termos de "v".

$$C_{H\text{máx}} = [(\text{indicação em } D_{\text{máx}} - \text{indicação em } D_{\text{mín}})_{\text{após}} - (\text{indicação em } D_{\text{máx}} - \text{indicação em } D_{\text{mín}})_{\text{antes}}] / f.$$

C.2.7.4.  $C_{H\text{máx}}$  não deve exceder 1 v.

Comentário [MM17]: O órgão metroológico deve ser capaz de identificar quando uma célula de carga realmente atende a determinada marcação.

Eliminado: Anotar

Eliminado: s

Eliminado: condições

Eliminado: depois resumir

Eliminado: em "Erros da célula de carga",

Comentário [MM18]: As células sujeitas aos ensaios estão definidas nos requisitos técnicos.

Eliminado: Este ensaio não é necessário se a célula de carga estiver marcada com NH ou CH ou não apresentar nenhuma marcação de ensaio de umidade.

Eliminado: ¶

Eliminado: C

Eliminado: Dar entrada dos

\*2 - Este ensaio pode não ser necessário se a célula de carga estiver marcada com NH ou SH.

C.2.8 Efeitos da umidade\*3 (SH)

Registrar os erros do ensaio da carga nas diferentes condições de temperatura, e de umidade usando os formulários D.1, em seguida, indicar os resultados na Tabela D.8 utilizando o procedimento contido em C.2.2, acima, de uma maneira similar àquela usada para a preparação da Tabela D.2.

↓  
B.3 Ensaios adicionais para as células de carga equipadas com partes eletrônicas

Tempo de aquecimento

1. Inserir os dados no Formulário D.11.

2 A amplitude da faixa nominal é o resultado da subtração da indicação na carga mínima, Dmin, da indicação na carga máxima, Dmax.

3. Variação é a diferença entre a amplitude da faixa nominal e a amplitude da faixa nominal da série inicial.

**Comentario [MM19]:** Procurar um termo melhor

**Eliminado:** o

#### Variação da tensão de alimentação

1. Registrar os dados no formulário D.12.
2. Executar os ensaios de carga e anotar os resultados utilizando os formulários D.12.
3. Calcular as indicações de referência de acordo com os procedimentos de cálculo dos Erros da Célula de Carga C.2.2.
4. Resumir os resultados utilizando o formulário D.12.

#### Reduções da tensão de alimentação para períodos breves

1. Dar entrada dos dados no formulário D.13.
2. Calcular a diferença  
((Indicação com perturbação – Indicação sem perturbação – (em unidades)/ fator f
3. Indicar os resultados no formulário D.13.

#### B.3.4 Transiente

1. Dar entrada dos dados nos formulários D.14.1 e D.14.2.
2. Calcular a diferença que é: (indicação em unidades - indicação sem perturbação em unidades) / fator f
3. Indicar os dados no formulários D.14.1 e D.14.2.

#### B.3.5 Descarga eletrostática

1. Dar entrada dos dados nos formulários D.15.1 e D.15.2.
2. Calcular a diferença que é: (indicação em unidades - indicação sem perturbação em unidades) / fator f
3. Indicar os resultados nos formulários D.15.1 e D.15.2.
4. Fornecer as informações dos pontos de ensaio no formulário D.15.3.

#### B.3.6 Susceptibilidade eletromagnética

1. Dar entrada dos dados no formulário D.16.1.
2. Calcular a diferença que é: (indicação em unidades - indicação sem perturbação em unidades) / fator f
3. Indicar os resultados no formulário D.16.1.
4. Fornecer as informações dos pontos de ensaio no formulário D.16.2.

### B.3.7 Ensaio de estabilidade da amplitude da faixa nominal

1. Registrar os dados nos formulários D.17.1.1
2. Calcular as médias e anotar nos formulários D.17.1.1
3. Resumir os resultados no formulário D.17.2

**Eliminado:** Dar entrada dos

### B.4 Notas Gerais

B.4.1 A hora absoluta (não relativa) deve ser registrada.

**Con formato:** Sangría:  
Izquierda: 1,88 cm, Sin  
viñetas ni numeración

B.4.2 Os cálculos feitos não incluem a aplicação do item 5.2.1 da R-60. Para assegurar que estas exigências sejam satisfeitas, os cálculos devem ser realizados usando-se valores de  $n$  mais baixos do que o  $n_{\text{máx}}$  especificado.

**Eliminado:** 2.

B.4.3 Deve ser suficiente realizar os cálculos com:

**Eliminado:** 3.

$n = n_{\text{máx}} - 500$  e  $n = n_{\text{máx}} - 1000$  (desde que  $500 < n$ ).

~~4. A execução desta verificação não deve ser difícil, pois os cálculos devem, com toda probabilidade, ser automatizados.~~

B.4.4 Verificar que  $v_{\text{mín}} \leq v$  e  $v_{\text{mín}} \leq (D_{\text{máx}} - D_{\text{mín}})/n$ .

**Eliminado:** 4.

**Eliminado:** para certificar-se

B.4.5 Verificar os cálculos não somente em  $n_{\text{máx}}$  mas também: (aplicando-se o item 5.2.1) da R-60):

**Eliminado:** 5.

**Eliminado:** Checar

$$n_{\text{máx}} - 500$$

$$n_{\text{máx}} - 1000$$

B.4.6 Indicar o resultado na parte do Resumo de Ensaio do relatório de ensaio.

**Eliminado:** 6.

B.4.7 O laboratório de ensaio pode anexar gráficos ou diagramas que representem os resultados de ensaio nas páginas seguintes deste relatório.

**Eliminado:** 7.

**Eliminado:** submeter

**Eliminado:** quaisquer

**Eliminado:** mostrem

**Eliminado:** 8

**Eliminado:** Ao reportar os valores para os dados individuais do ensaio, os dados devem ser truncados em dois algarismos significativos à direita da casa decimal e reportado em valores de divisão de verificação da célula de carga "v". ¶

**Con formato:** No revisar la ortografía ni la gramática, Resaltar

**Con formato:** No revisar la ortografía ni la gramática

B.4.8.

B.4.8 Os dados individuais de ensaios devem ser registrados com dois algarismos significativos à direita da sinal decimal e reportado em valores de divisão de verificação da célula de carga "v".

(Copiar Tabelas B1 e B2)

ATÉ AQUI (23/11/11)