

MERCOSUL/SGT Nº 3/CM/ATA Nº 03/08

XXXIII REUNIÃO ORDINARIA DO SGT Nº 3 “REGULAMENTOS TÉCNICOS E AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE” / COMISSÃO DE METROLOGIA

Realizou-se na cidade do Rio de Janeiro, República Federativa do Brasil, no Palácio do Itamaraty, entre os dias 18 a 21 de agosto, a XXXIII Reunião Ordinária do Subgrupo de Trabalho Nº3 “Regulamentos Técnicos e Avaliação da Conformidade / Comissão de Metrologia”, com as presenças das Delegações de Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

A lista de participantes encontra-se no **Agregado I**.

Os temas de Agenda tratados na presente reunião encontram-se no **Agregado II**.

O resumo da Ata desta reunião encontra-se no **Agregado III**.

Os temas tratados na Reunião são os seguintes:

1. METROLOGIA LEGAL – PRÉ-MEDIDOS

1.1. Aves Congeladas: Metodologia para verificação

Foram analisados os dados experimentais apresentados pelas Delegações do Brasil e do Paraguai, resultantes de ensaios embasados na metodologia proposta pelo Brasil em reuniões anteriores. Os dados experimentais constam como **Agregado VI** da presente ata, somente em meio magnético.

Concluiu-se que os resultados eram inconsistentes, devido à grande dispersão dos dados obtidos.

A Delegação da Argentina seguirá analisando os documentos apresentados pelas Delegações de Brasil e Paraguai e informará sua opinião até 30 dias antes da próxima reunião. Além disso, manifesta seu interesse em aplicar esta metodologia também às aves congeladas em pedaços.

Considerando as sugestões da Comissão, a Delegação do Brasil seguirá estudando a metodologia proposta. Caso seja observada a necessidade de realizar novos ensaios, a Delegação do Brasil os fará, se comprometendo a enviar os resultados obtidos até 30 dias antes da próxima reunião.

Tendo analisado os resultados, obtidos pela aplicação da metodologia proposta, enviados pela Delegação do Brasil e, também, apresentados na presente reunião pela Delegação do Paraguai, as Delegações do Paraguai e do Uruguai consideram que esta metodologia não é adequada para a determinação de conteúdo líquido de aves congeladas porque das análises não surge uma correlação definida entre a quantidade de água absorvida durante o processo de congelamento e a quantidade de água que se retira aplicando a metodologia proposta.

1.2. Outros Assuntos

As delegações de Brasil, Paraguai e Uruguai informam que, seguindo instruções dos Coordenadores Nacionais, intercambiaram idéias sobre os possíveis pontos a revisar da Res. GMC N° 26/99, e sobre possíveis exceções às Res. GMC N° 93/94 e Res. GMC N° 07/08.

A delegação da Argentina manifestou não estar de acordo com a inclusão destes temas na Ata da Comissão de Metrologia já que este intercâmbio de idéias se desenvolveu no marco dos Coordenadores Nacionais. O tratamento devia ser realizado com o objetivo de que cada um dos Técnicos informe a seu Coordenador Nacional.

2. METROLOGIA LEGAL – INSTRUMENTOS

2.1. Projeto de RTM de Instrumentos de Pesagem de Funcionamento Não Automático

A delegação da Argentina amplia a justificativa pela qual considera a plataforma de pesar um módulo diferenciado do módulo previsto pela OIML na recomendação R-76:2006, identificado como módulo de pesagem.

Os argumentos apresentados são:

- 1) Os módulos identificados na recomendação não são excludentes, podendo se definir outros módulos.
- 2) O critério de definição dos módulos, entre algum deles seria assimétrico a respeito das magnitudes de sinal de entrada e saída dos módulos.
- 3) O exemplo do Anexo F da recomendação citada parecia identificar a “plataforma de pesar”(ponto F.6).

Depois de um intercâmbio de opiniões entre todas as Delegações foi concluído que: o argumento 3) mencionado pela Delegação da Argentina não se trata de “plataforma de pesar” (ponto F.6).

As Delegações de Brasil, Paraguai e Uruguai não concordam com os itens 1) e 2) por motivos apresentados durante as reuniões anteriores. Para exemplificar as questões acima, esclareceu-se que com a aprovação da célula de carga, só ficaria a estrutura física (plataforma), para a qual não existe cunho metrológico. Ratificou-se,

ainda, a essência da recomendação e do documento Mercosul que prevê a aprovação de instrumento completo, entendendo que existiria uma repetição dos ensaios no caso deste módulo e depois no instrumento completo.

A Delegação Argentina continuará a análise, comprometendo-se a enviar as conclusões até 30 dias antes da próxima reunião.

2.2. Células de Carga

A Comissão realizou a apreciação do Projeto de Resolução GMC, com base na Recomendação R-60:2000 (Células de cargas), seguindo até o ponto 4.3 da mesma. O Projeto de Resolução consta como **Agregado IV** da presente ata, somente em meio magnético.

3. INCORPORAÇÃO ÀS OJN DAS RESOLUÇÕES GMC

As Delegações do Brasil, Paraguai e Uruguai informaram as novas incorporações a seu OJN. O estado de incorporação das Resoluções GMC à OJN figura no **Agregado VII** da presente Ata.

4. GRAU DE AVANÇO DO PROGRAMA DE TRABALHO 2008

O grau de avanço do Programa de Trabalho 2008 consta no **Agregado V**.

5. AGENDA PARA A PRÓXIMA REUNIÃO

A agenda da próxima reunião figura como **Agregado VIII** da presente Ata.

LISTA DE AGREGADOS

Os Agregados que fazem parte da Ata são os seguintes:

- Agregado I -** Lista de Participantes.
- Agregado II –** Agenda da reunião.
- Agregado III -** Resumo da Ata.
- Agregado IV –** Projeto de Resolução sobre células de carga. (Somente em meio magnético)
- Agregado V-** Grau de avanço do Programa de Trabalho 2008

Agregado VI – Resultados experimentais apresentados por Brasil e Paraguai sobre aplicação de metodologia proposta pelo Brasil para verificação de aves congeladas pré-medidas (*somente versão eletrônica*).

Agregado VII - Estado de incorporação das Resoluções GMC à OJN.

Agregado VIII - Agenda para a próxima reunião.

**Pela Delegação da Argentina
Miguel Bruzone**

**Pela Delegação do Brasil
Fabiana Motta Kawasse**

**Pela Delegação do Paraguai
Dionisia Zully Milessi**

**Pela Delegação do Uruguai
Katherine McConnell**

**CONFORMIDADE"/COMISSÃO DE METROLOGIA - PRÉ-MEDIDOS,
INSTRUMENTOS - ATA 03/08**

AGREGADO I

SETOR OFICIAL

DELEGAÇÃO DA ARGENTINA

NOME	ÓRGÃO	E-mail	TELEFONE
A. Gabriel Rotella	SCI	arotel@mecon.gov.ar	(005411) 4349-4080
Miguel Enrique Bruzone	SCI	mbruzo@mecon.gov.ar	(005411) 4349-4083
Alejandro Antonio Savarin	INTI	asavarin@inti.gov.ar	(005411) 4724-6200

DELEGAÇÃO DO BRASIL

NOME	ÓRGÃO	E-mail	TELEFONE
Fabiana Motta Kawasse	Inmetro	fmkawasse@inmetro.gov.br	(005521) 2679-9124
Marcelo Lima Alves	Inmetro	malves@inmetro.gov.br	(005521) 2679-9137
Cláudio Afonso Koch	Inmetro	cakoch@inmetro.gov.br	(005521) 2679-9050

DELEGAÇÃO DO PARAGUAI

NOME	ÓRGÃO	E-mail	TELEFONE
Shiguero Yano Ykeda	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408
D. Zully Milessi de O.	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408

DELEGAÇÃO DO URUGUAI

NOME	ÓRGÃO	E-mail	TELEFONE
Enzo Boschetti	LATU	eboschet@latu.org.uy	(005982) 6013732
Katherine McConnell	LATU	kmaccon@latu.org.uy	(005982) 6013724

SETOR PRIVADO

DELEGAÇÃO DO PARAGUAI

NOME	Empresa	E-mail	TELEFONE
Dr. Edgar Desvars	Granja Avícola La Blanca	edesvars@pechugon.com.py	(0059521) 981558243

**XXXIII REUNIÃO ORDINÁRIA DO SUBGRUPO DE
TRABALHO Nº 3 “REGULAMENTOS TÉCNICOS E
AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE” / COMISSÃO DE
METROLOGIA (PRÉ-MEDIDOS E INSTRUMENTOS) - ATA
03/08**

AGREGADO II

AGENDA

1. METROLOGIA LEGAL – PRÉ-MEDIDOS

1.1. METODOLOGIA PARA VERIFICAÇÃO DE AVES CONGELADAS.

1.2. OUTROS ASSUNTOS.

2. METROLOGIA LEGAL – INSTRUMENTOS

**2.1 PROJETO DE RTM DE INSTRUMENTOS DE PESAGEM DE
FUNCIONAMENTO NÃO AUTOMÁTICO**

2.2 CÉLULAS DE CARGA

3. INCORPORAÇÃO À OJN DAS RES. GMC.

4. GRAU DE AVANÇO

5. AGENDA DA PRÓXIMA REUNIÃO

**XXXIII REUNIÃO ORDINÁRIA DO SUBGRUPO DE TRABALHO Nº 3
“REGULAMENTOS TÉCNICOS E AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE” /
COMISSÃO DE METROLOGIA (PRÉ-MEDIDOS E INSTRUMENTOS) - ATA
03/08**

AGREGADO III

RESUMO DA ATA

1. BREVE INDICAÇÃO DOS TEMAS TRATADOS

Trataram-se os temas da Agenda, que figura no Agregado II.

- METODOLOGIA PARA VERIFICAÇÃO DE AVES CONGELADAS
- OUTROS ASSUNTOS
- PROJETO DE RTM DE INSTRUMENTOS DE PESAGEM DE FUNCIONAMENTO NÃO AUTOMÁTICO
- CÉLULAS DE CARGA

2. INCORPORAÇÃO À OJN DAS RES. GMC

As Delegações do Brasil, do Paraguai e do Uruguai informaram as incorporações a seus OJN.

3. AGENDA PARA A PRÓXIMA REUNIÃO

Modificaciones realizadas 19/08/08

REGLAMENTO TÉCNICO METROLOGICO PARA CELDA DE CARGA

1 Objetivo y campo de aplicación

- 1.1. Este reglamento técnico metrológico fijan las principales características metrológicas y los procedimientos de evaluación de celdas de carga utilizadas en la medición estática de masa.
- 1.2. Los instrumentos que se asocian con las celdas de carga y que dan una indicación de masa son objeto de diferentes reglamentaciones.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

- 2.1. Este reglamento utiliza el principio de que diversos errores de las celdas de carga deben ser considerados conjuntamente cuando un error máximo admisible se aplica a características del desempeño de una celda de carga.
- 2.2. Por lo tanto, no se considera apropiado especificar los errores individuales para características dadas (alinealidad, histéresis, etc.), sino más bien considerar el límite de error total permitido para una celda de carga como factor limitante. El uso de un límite de error permite el balanceo de las contribuciones individuales hasta el error total de medición mientras se consiga aún el resultado final pretendido. (Unificar los sub ítems en ambos idiomas)

~~Nota: El límite de error podría ser definido como las curvas que proporcionan el límite máximo de errores permitidos (ver tabla 5) en función de la carga aplicada (masa) sobre el rango de medición. Los errores combinados determinados podrían ser positivos o negativos e incluir los efectos de alinealidad, histéresis y temperatura.~~

3 Unidades de medición

Las unidades de medición de masa son el gramo (g), el kilogramo (Kg.) o la tonelada (t).

4 Requerimientos metrológicos

4.1 Principio de clasificación de la celda de carga

La clasificación de celdas de carga dentro de clases de precisión específicas se proporciona para facilitar su aplicación a varios sistemas de medición de masa. ~~En la aplicación de esta Reglamentación, se debería reconocer que el desarrollo efectivo de una celda de carga particular podría ser mejorado por compensación dentro del sistema de medición con el cual este se aplica. Por lo tanto, no es la intención de esta Reglamentación requerir que una celda de carga sea de la misma clase de precisión que el sistema de medición en la cual podría ser utilizada. Tampoco requiere que un instrumento de medición, que da indicaciones de masa, use una celda de carga que ha sido aprobada separadamente.~~

4.2 Clases de exactitud

Las celdas de carga deben ser clasificadas, de acuerdo a sus capacidades de desempeño total, en cuatro clases de exactitud cuyas designaciones son las siguientes:

Clase A;

Clase B;

Clase C;

Clase D.

4.3 Número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga

El número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga, n_{max} , en el cual el rango de medición de la celda de carga puede ser dividido, deberá estar dentro de los límites fijados en la tabla 1.

Tabla 1 - Número máximo de divisiones de verificación (n_{max}) de acuerdo a la clase de precisión

	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
Límite más bajo	50000	5000	500	100
Límite más alto	ilimitado	100000	10000	1000

5.4 División mínima de verificación de la celda de carga

La división mínima de verificación de la celda de carga, v_{\min} , deberá ser especificada.

5.5 Clasificaciones suplementarias

Las celdas de carga también deberán ser clasificadas por el tipo de carga aplicada a la celda de carga, por ejemplo, carga de compresión o carga de tensión. Una celda de carga podría tolerar diferentes clasificaciones para diferentes tipos de carga aplicada a la celda de carga. El tipo de carga por la cual la(s) clasificación(es) se aplica(n) deberá ser especificada. Para celdas de carga de múltiple capacidad, cada capacidad deberá ser clasificada separadamente.

5.6 Clasificación completa de la celda de carga

La celda de carga deberá ser clasificada de acuerdo a seis partes:

1. designación de clase de precisión (ver 4.2 y 4.6.1);
2. número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga (ver 4.3 y 4.6.2);
3. tipo de carga, si fuera necesario (ver 4.5 y 4.6.3);
4. límites especiales de temperatura de trabajo, si fuera necesario (ver 4.6.4);
5. símbolo de humedad, si fuera necesario (ver 4.6.5); e
6. información de caracterización adicional, como se enlista a continuación.

Un ejemplo que ilustra las seis partes de la clasificación de las celdas de carga se muestra en la figura 2.

Figura 2 - Ilustración de los símbolos estándar de clasificación

5.6.1 Designación de la clase de precisión

Las celdas de carga clase A serán designadas con el letra "A", clase B por la "B", clase C por la "C" y clase D por la letra "D".

5.6.2 Número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga.

El número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga para el cual la clase de precisión se aplica deberá ser designado en unidades reales (por ejemplo 3000) o, cuando está combinado con la designación de la clase de precisión (ver

4.6.7) para producir un símbolo de clasificación, será designado en unidades de 1000.

5.6.3 *Designación del tipo de carga aplicada a la celda de carga*

La designación del tipo de carga aplicada a la celda de carga será especificada cuando no quede claramente evidente a partir de la construcción de la celda de carga, usando los símbolos mostrados en la tabla 2.

Tabla 2 - Símbolos para los diferentes tipos de carga

Tensión	↑ ↓
Compresión	↓ ↑
Viga (corte o flexión)	↑ o ↓
Universal	↑ ↓ ↓ ↑

5.6.4 *Designación de temperatura de trabajo*

Los límites especiales de temperatura de trabajo, como se hace referencia en 5.5.1.2, serán especificados cuando la celda de carga no pueda desempeñarse dentro de los límites de error en 5.1 a 5.5 sobre el rango de temperatura especificado en 5.5.1.1. En dichos casos, los límites de temperatura serán designados en grados Celsius (°C).

5.6.5 *Símbolo de humedad*

5.6.5.1 Cuando la celda de carga no es objeto ni de la prueba de humedad como se especifica en A.4.5 ni de la prueba de humedad como se especifica en A.4.6, deberá ser marcada con el símbolo NH.

5.6.5.2 Cuando la celda de carga es objeto de la prueba de humedad como se especifica en A.4.5, ésta podría ser marcada con el símbolo CH o no poseer ningún símbolo de clasificación de humedad.

5.6.5.3 Cuando la celda de carga es objeto de la prueba de humedad como se especifica en A.4.6, deberá ser marcada con el símbolo SH.

5.6.6 *Información adicional*

5.6.6.1 *Información adicional obligatoria*

Además de la información requerida en 4.6.1 a 4.6.5, la siguiente información deberá ser especificada:

- a) nombre o marca comercial del fabricante;
- b) designación del fabricante o modelo de la celda de carga;
- c) número de serie y año de fabricación;
- d) peso muerto mínimo, E_{\min} , capacidad máxima, E_{\max} , límite de carga de seguridad, E_{\lim} (todo en unidades de g, Kg. o t, como sea aplicable);
- e) división mínima de verificación de la celda de carga, V_{\min} ;
- f) otras condiciones pertinentes que deban ser observadas para obtener el desempeño especificado (por ejemplo, características eléctricas de la celda de carga, tales como rango de salida, impedancia de entrada, tensión de la fuente, detalles del cable, etc.); y
- g) el valor del factor de distribución, p_{LC} , si no es igual a 0,7.

5.6.6.2 Información adicional no obligatoria

Además de la información requerida en 4.6.1 a 4.6.6.1, la siguiente información puede opcionalmente ser especificada:

- a) para un instrumento de pesaje (por ejemplo un instrumento de rango múltiple de acuerdo a OIML R 76), v_{\min} relativo, Y, cuando $Y = E_{\max} / v_{\min}$ (ver 2.3.14);
- b) para un instrumento de pesaje (por ejemplo un instrumento multi-intervalo de acuerdo a OIML 76), DR relativo, Z, cuando $Z = E_{\max} / (2 \times DR)$ (ver 2.3.13) y el valor de DR (ver 2.3.9) se fija en el máximo retorno de cero permitido de acuerdo a 5.3.2.

5.6.7 Clasificación estándar

Se deberán usar clasificaciones estándares; los ejemplos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 - Ejemplos de clasificación de celdas de carga

Símbolo de clasificación	Descripción
C2	Clase C, 2000 divisiones
C3 5/35	Clase C, 3000 divisiones, compresión, + 5°C a + 35°C
C2 NH	Clase C, 2000 divisiones, sin prueba de humedad

5.6.8 Clasificaciones múltiples

Las celdas de carga que tienen clasificaciones completas para diferentes tipos de carga deberán ser designadas utilizando información separada para cada clasificación. Los ejemplos se muestran en la tabla 4.

En la figura 2 se muestra, mediante un ejemplo, una ilustración de los símbolos de clasificación estándar que se utilizan.

Tabla 4 - Ejemplos de clasificaciones múltiples

Símbolo de clasificación	de	Descripción
C2 ↑		Clase C, 2000 divisiones, viga al corte
C1.5 ↓		Clase C, 5000 divisiones, viga a la flexión
C1 ↓ -5/30		Clase C, 1000 divisiones, compresión, -5°C a +30°C
↑		
C3 ↑ -5/30		Clase C, 3000 divisiones, tensión, -5°C a +30°C
↓		

5.7 Presentación de información

5.7.1 Marcas mínimas de la celda de carga

La siguiente cantidad mínima de información, requerida en 4.6, deberá ser marcada en cada celda de carga:

- a) nombre o marca comercial del fabricante;
- b) designación del fabricante o modelo de celda de carga;
- c) número de serie;
- d) capacidad máxima, E_{\max} .

5.7.2 *Información requerida no marcada en la celda de carga*

Si la información requerida en 4.6 no se marca sobre la celda de carga, entonces deberá ser proporcionada en documento adjunto provisto por el fabricante. Cuando se otorga dicho documento, la información requerida en 4.7.1 también deberá constar allí.

5.8 Certificado OIML

5.7.3 *Preparación del certificado*

El certificado OIML deberá ser preparado de acuerdo a las reglas contenidas dentro de la Publicación de OIML *Sistema de Certificado OIML para Instrumentos de Medición*. El formato del certificado deberá ser como se especifica en el Anexo E, *Certificado de conformidad OIML para celdas de carga*.

5.7.4 *Referencia de valores en el certificado*

Sin tener en cuenta el resultado de la evaluación de cualquier celda de carga en una familia de celda de carga, el certificado a emitir no debería proporcionar ninguna característica o valor que estén más allá de aquellos que el fabricante ha requerido y que éste intente certificar, por ejemplo, al expresar las características y valores relevantes en su hoja de datos.

6 Errores máximos permitidos de la celda de carga

5.1 Errores máximos permitidos para cada clase de precisión

Los máximos errores permitidos de la celda de carga para cada clase de precisión (la indicación de la celda de carga que ha sido ajustada a cero en el peso muerto mínimo, E_{\min}) se refieren al número máximo de divisiones de verificación de la celda de carga especificados para cada celda de carga (ver 4.3) y al valor real de la división de verificación de la celda de carga, v .

5.1.1 Aprobación de modelo

El mpe (ver 2.4.9) en la aprobación de modelo deberá tener los valores derivados que utilizan las expresiones contenidas en la columna izquierda de la tabla 5. El factor de distribución, p_{LC} , deberá ser elegido y declarado (si no fuera 0,7) por el fabricante y deberá estar en el rango de 0,3 a 0,8 ($0,3 \leq p_{LC} \leq 0,8$)^[1].

El valor del factor de distribución p_{LC} deberá aparecer en el certificado de OIML, si el valor no es igual a 0,7. Si el factor de distribución p_{LC} no está especificado en el certificado, entonces el valor 0,7 deberá ser adoptado.

Los errores máximos permitidos para las celdas de carga pueden ser positivos o negativos y se aplican tanto a cargas crecientes como decrecientes.

Los límites de error indicados incluyen errores debidos a no-linealidad, histéresis y efecto de temperatura sobre la sensibilidad de ciertos rangos de temperatura, especificados en 5.5.1.1 y 5.5.1.2. Más errores, no incluidos en los límites de error arriba indicados, se tratan separadamente.

Tabla 5 - Errores máximos permitidos (mpe) en la aprobación de modelo

mpe	Carga, m			
	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
$p_{LC} \times 0,5$ v	0 ≤ m ≤ 50000 v	0 ≤ m ≤ 5000 v	0 ≤ m ≤ 500 v	0 ≤ m ≤ 50 v

$\rho_{LC} \times 1,0$	$v < m200000$	$v < m$	$v < m$	$v < m$
v	$50000 v \leq v$	$5000 v \leq 20000 v$	$500 v \leq 2000 v$	$50 v \leq 200 v$
$\rho_{LC} \times 1,5$	200000	$20000 < m100000$	$2000 < m10000$	$200 < m1000$
v	$v < m$	$v \leq v$	$v \leq v$	$v \leq v$

5.2 Reglas concernientes a la determinación de errores

5.2.1 Condiciones

Los límites de error indicados en el punto anterior deberán aplicarse a todos los rangos de medición de la celda de carga cumpliendo con las siguientes condiciones:

$$n \leq n_{\max}$$

$$v \geq v_{\min}$$

5.2.2 Límites de error

Los límites de error indicados anteriormente deberán remitir a los límites de error definidos en 1.2 y 5.1 que hacen referencia a la línea recta que pasa a través de la indicación de carga mínima y la señal de la celda de carga para una carga del 75% del rango de medición, tomado sobre una carga ascendente a 20 °C. Esto se basa en una prueba de carga inicial a 20 °C. Ver C.2.2.

5.2.3 Lecturas iniciales

Durante el comportamiento de las pruebas, la lectura inicial deberá ser tomada en un intervalo de tiempo posterior a la iniciación de la carga o descarga, cualquiera que sea aplicable, como se especifica en la tabla 6.

Tabla 6 - Carga combinada y tiempos de estabilización a lograr antes de la lectura

Cambio en la carga	Tiempo
--------------------	--------

Mayor que	Hasta e incluyendo	
0 Kg.	10 Kg.	10 segundos
10 Kg.	100 Kg.	20 segundos
100 Kg.	1000 Kg.	30 segundos
1000 Kg.	10000 Kg.	40 segundos
10000 Kg.	100000 Kg.	50 segundos
100000 Kg.		60 segundos

5.2.3.1 *Tiempos de carga/descarga*

Los tiempos de carga o descarga deberán ser de aproximadamente la mitad del tiempo especificado. El tiempo restante deberá ser utilizado para la estabilización. Las pruebas deberán ser realizadas bajo condiciones constantes. Se deberá asentar el tiempo en el reporte de ensayo en unidades absolutas, no relativas.

5.2.3.2 *Tiempos de carga/descarga impracticables*

Cuando los tiempos especificados de carga o descarga no pueden ser logrados, se debe aplicar lo siguiente:

- a) en el caso de la prueba de retorno de cero, el tiempo puede incrementarse de 100% a un límite de 150% del tiempo especificado, siempre que la variación permitida del resultado sea proporcionalmente reducida de 100% a 50% de la diferencia posible entre la lectura inicial de la indicación de peso muerto sobre la descarga y la lectura antes de la carga; y
- b) en otros casos, los tiempos reales deberán ser asentados en el Reporte de Ensayo.

5.3 **Variación permitida de resultados**

5.3.1 *Creep*

Con una carga máxima constante, D_{max} , entre 90% y 100% de E_{max} , aplicada a la celda de carga, la diferencia entre la lectura inicial y cualquier lectura obtenida durante los próximos 30 minutos no deberá exceder en 0,7 veces el valor absoluto del mpe (ver 5.3.1.1) para la carga aplicada. La diferencia entre la lectura obtenida a los 20 minutos y la lectura obtenida a los 30 minutos no deberá exceder 0,15 veces el valor absoluto de mpe (ver 5.3.1.1).

5.2.3.1 *Error máximo permitido para creep*

Sin tener en cuenta el valor declarado por el fabricante para el factor de distribución p_{LC} , el mpe para creep deberá ser determinado a partir de la Tabla 5 usando el factor de distribución $p_{LC} = 0,7$.

5.3.2 *Retorno de cero*

La diferencia entre la lectura inicial de la indicación de carga mínima y la lectura realizada al retornar a la carga mínima, D_{min} , posterior a la carga máxima, D_{max} , entre el 90% y el 100% de E_{max} , que ha sido aplicada durante 30 minutos, no deberá exceder la mitad del valor de la división de verificación de la celda de carga (0,5 v).

5.4 **Error de repetibilidad**

La diferencia máxima entre los resultados de cinco aplicaciones de carga idénticas para las clases A y B y de tres aplicaciones de carga idénticas para las clases C y D no deberá ser mayor que el valor absoluto del mpe para esa carga.

5.5 **Cantidades de influencia**

5.5.1 *Temperatura*

5.5.1.1 Límites de temperatura

Excluyendo los efectos de temperatura sobre la indicación de peso muerto mínimo, la celda de carga deberá actuar dentro de los límites de error en 5.1.1 sobre el rango de temperatura de -10 °C a +40 °C, a menos que sea especificado de otra manera como en 5.5.1.2.

5.5.1.2 Límites especiales

Las celdas de carga para las cuales se especifican límites particulares de temperatura de trabajo deberán satisfacer, dentro de aquellos rangos, las condiciones definidas en 5.1.1.

Estos rangos deberán ser al menos de:

5 °C para celdas de carga de clase A;

15 °C para celdas de carga de clase B;

30 °C para celdas de carga de clase C y D.

5.5.1.3 Efecto de temperatura sobre la indicación de peso muerto mínimo

La indicación de peso muerto mínimo de la celda de carga sobre el rango de temperatura, como se especifica en 5.5.1.1 o 5.5.1.2, no deberá variar por una cantidad mayor que el factor de distribución, p_{LC} , multiplicado por la división de verificación mínima de la celda de carga, v_{min} , para cualquier cambio en la temperatura ambiente de:

2 °C para celdas de carga de clase A;

5 °C para celdas de carga de clases B, C y D.

La indicación de carga mínima deberá ser tomada una vez que la celda de carga se ha estabilizado térmicamente a temperatura ambiente.

5.5.2 Presión barométrica

La indicación de la celda de carga no deberá variar por una cantidad mayor que la división de verificación mínima de la celda de carga, v_{min} , por un cambio en la presión barométrica de 1kPa sobre un rango de 95 kPa a 105 kPa.

5.5.3 Humedad

Cuando una celda de carga se marca con el símbolo NH, no deberá ser objeto de prueba de humedad, como se especifica en A.4.5 o A.4.6.

Cuando una celda de carga se marca con el símbolo CH o no se marca con un símbolo de humedad, deberá ser objeto de prueba de humedad, como se especifica en A.4.5.

Cuando una celda de carga se marca con el símbolo SH, deberá ser objeto de prueba de humedad, como se especifica en A.4.6.

5.5.3.1 Error de humedad (aplicable a celdas de carga con marca CH o con ningún símbolo de humedad marcado, y no aplicable a celdas de carga con marca NH o SH)

La diferencia entre el promedio de las lecturas de la indicación de carga mínima antes de la realización de la prueba de humedad y el promedio de las lecturas para la misma carga obtenido después de la realización de la prueba de humedad, de acuerdo a A.4.5, no deberá ser mayor que el 4% de la diferencia entre la indicación en la capacidad máxima, E_{\max} , y aquella en el peso muerto mínimo, E_{\min} .

La diferencia entre el promedio de los tres valores de las indicaciones en la carga máxima, D_{\max} , para celdas de carga de las clases de precisión C y D, o los cinco valores de las indicaciones para celdas de carga de las clases de precisión A y B (corregidos para la indicación de carga mínima) obtenidos antes de la realización de la prueba de humedad de acuerdo a A.4.5, y el promedio de los tres valores de las indicaciones para celdas de carga de las clases de precisión C y D, o los cinco valores de las indicaciones para las celdas de carga de las clases de precisión A y B obtenidos para la misma carga máxima D_{\max} (corregida para la indicación de carga mínima) después de la realización de la prueba de humedad, no deberá ser mayor que el valor de la división de verificación de la celda de carga, v .

5.5.3.2 Error de humedad (aplicable a celdas de carga con marca SH y no aplicable a celdas de carga con marca CH o NH o con ningún símbolo de humedad marcado)

Una celda de carga deberá encontrar el mpe aplicable durante la realización de la prueba de humedad, de acuerdo a A.4.6.

5.6 Estándares de medición

La incertidumbre expandida, U (para el factor de cobertura $k = 2$), para la combinación del sistema generador de fuerza y el indicador (utilizado para observar la indicación de la celda de carga) deberá ser menor que 1/3 veces el mpe de la celda de carga bajo ensayo. [Guía para la expresión de la incertidumbre en medición, 1993]

6 Requerimientos para celdas de carga equipadas con electrónica

6.1 Requisitos generales

Además de los otros requerimientos para esta Recomendación, una celda de carga equipada con electrónica deberá cumplir con los siguientes requisitos. El mpe deberá ser determinado usando el factor de distribución p_{LC} igual a 1,0 ($p_{LC} = 1,0$) sustituido por el factor de distribución p_{LC} que se declara por el fabricante, y aplicado a los otros requerimientos.

Si una celda de carga está configurada esencialmente con todas las funciones electrónicas de un instrumento electrónico de pesaje, se podría requerir someterla a una evaluación adicional contra otros requerimientos contenidos en la Recomendación OIML de instrumentos de pesaje. Dicha evaluación está fuera del alcance de esta Recomendación.

6.1.1 Fallas

Una celda de carga equipada con electrónica deberá ser diseñada y fabricada de tal manera que cuando esté expuesta a ruidos eléctricos:

- a) no sucedan fallas significativas; ni
- b) se detecten fallas significativas y se actúe sobre ellas.

Los mensajes de fallas significativas no deberían ser confundidos con otros mensajes que se presenten.

Nota: Se permite una falla igual o menor que la división de verificación de la celda de carga, v , independientemente del valor del error en la indicación.

6.1.2 Durabilidad

La celda de carga deberá ser convenientemente duradera de tal manera que los requerimientos de esta Recomendación puedan estar de común acuerdo con el uso esperado de la celda de carga.

6.1.3 Conformidad con los requerimientos

Se supone que una celda de carga equipada con electrónica cumple con los requerimientos en 6.1.1 y 6.1.2, si pasa los exámenes especificados en 6.3 y 6.4.

6.1.4 Aplicación de los requerimientos en 6.1.1

Los requerimientos en 6.1.1 pueden ser aplicados separadamente para cada causa individual o falla significativa. La elección acerca de si se aplica 6.1.1 a) o 6.1.2 b) se deja al fabricante.

6.2 Actuando sobre fallas significativas

Cuando una falla significativa ha sido detectada, o bien la celda de carga deberá hacerse inoperativa automáticamente, o bien la indicación de la detección de la falla deberá aparecer automáticamente. Esta indicación de la detección de la falla deberá continuar hasta que el usuario actúe sobre la falla o la falla desaparezca.

6.3 Requerimientos funcionales

6.3.1 Procedimiento especial para celda de carga con indicador

Cuando una celda de carga equipada con electrónica incluye un indicador, se deberá desarrollar un procedimiento especial sobre la aplicación de la alimentación. Este procedimiento deberá mostrar todos los signos relevantes del indicador en sus

estados activos y no activos, el tiempo suficiente como para ser revisado por el usuario.

6.3.2 *Tiempo de calentamiento*

Durante el tiempo de calentamiento de una celda de carga equipada con electrónica, no deberá existir ninguna transmisión de resultados de medición.

6.3.4 *Fuente de potencia conectada a la red eléctrica (AC)*

Una celda de carga equipada con electrónica que opera a partir de una fuente de potencia conectada a la red eléctrica deberá ser diseñada para obedecer los requerimientos metrológicos si la fuente de potencia varía:

- a) en tensión desde -15% a +10% de la tensión de la fuente especificada por el fabricante; y
- b) en frecuencia desde -2% a +2% de la frecuencia especificada por el fabricante, si se utiliza corriente alterna.

6.3.4 *Fuente a baterías (DC)*

Una celda de carga equipada con electrónica que opera con una fuente a baterías deberá o bien continuar funcionando correctamente o no proveer un resultado de medición cuando la tensión se encuentre por debajo del valor especificado por el fabricante.

6.3.5 *Ruidos*

Cuando una celda de carga equipada con electrónica está sujeta a los ruidos especificados en 6.4.1, la diferencia entre la indicación de la celda de carga debido a ruido y la indicación de la celda de carga sin ruido (error intrínseco de la celda de carga) no deberá exceder la división de verificación de la celda de carga, v , o la celda de carga deberá detectar y reaccionar frente a una falla significativa.

6.3.6 *Requerimientos de estabilidad de ganancia (no aplicable a celdas de carga de clase A)*

Una celda de carga equipada con electrónica debe estar sujeta a la prueba de estabilidad de ganancia especificada en 6.4.1 y A.4.7.8. La variación en la ganancia de la celda de carga no debe exceder el mayor valor entre media división de verificación interna (0,5 v) o la mitad de valor absoluto del mpe (0,5 mpe), para la carga aplicada. El objetivo de esta prueba no es medir la influencia sobre el desempeño metrológico de la celda de carga montando o desmontando la celda de carga en o a partir del sistema generador de fuerza, por lo que la instalación de la celda de carga en el sistema generador de fuerza deberá llevarse a cabo con particular cuidado.

6.4 Pruebas adicionales

6.4.1 Pruebas de desempeño y estabilidad

Una celda de carga equipada con electrónica deberá pasar las pruebas de desempeño y estabilidad de acuerdo con A.4.7 para las pruebas dadas en la tabla 7.

Generalmente, las pruebas son llevadas a cabo en el equipo operacional completo en su estado normal o en un estado lo más similar posible al mencionado. Si la celda de carga está equipada con una interfaz que permite ser conectada a un equipo externo, todas las funciones que se desempeñan o se inician vía interfaz deberán operar correctamente.

Tabla 7 - Pruebas de desempeño y estabilidad para una celda de carga equipada con electrónica

Prueba	Procedimiento de prueba Anexo A	ρ_{LC}	Característica bajo prueba
Tiempo de calentamiento	A.4.7.2	1.0	Factor de influencia
Variaciones de tensión	A.4.7.3	1.0	Factor de influencia
Reducciones de energía a corto plazo	A.4.7.4	1.0	Ruido
Saltos (transitorios eléctricos rápidos)	A.4.7.5	1.0	Ruido

Descarga electrostática	A.4.7.6	1.0	Ruido
Susceptibilidad electromagnética	A.4.7.7	1.0	Ruido
Estabilidad de ganancia	A.4.7.8	1.0	Factor de influencia

7 Controles metrológicos

7.1 Responsabilidad de los controles metrológicos

7.1.1 *Imposición de controles*

Esta Recomendación prescribe requerimientos de desempeño para celdas de carga utilizadas en la medición de masa. Las legislaciones nacionales pueden imponer controles metrológicos que verifiquen la conformidad con esta Recomendación. Semejantes controles, cuando se imponen, pueden incluir la aprobación de modelo.

7.2 Requerimientos para la prueba

Los procedimientos de prueba para la aprobación de modelo de celdas de carga se proporcionan en el anexo A y el formato de reporte de prueba en los anexos C y D. La verificación inicial y posterior de celdas de carga, independientemente del sistema de medición en el que son usadas, es normalmente considerada inapropiada si el desempeño del sistema completo se verifica por otros medios.

7.3 Selección de celdas de carga dentro de una familia

Cuando se presenta una familia compuesta de uno o más grupos de celdas de carga de varias capacidades y características para la aprobación de modelo, se deberán aplicar las siguientes precauciones.

7.3.1 Número de celdas de carga a ser probadas

La selección de celdas de carga a ser probadas deberá ser tal que el número de celdas de carga a ser probadas se minimiza (ver ejemplo práctico en anexo B).

7.3.2 Celdas de carga de la misma capacidad pertenecientes a diferentes grupos

Cuando celdas de carga de la misma capacidad pertenecen a diferentes grupos, la aprobación de la celda de carga con la mejores características metrológicas implica la aprobación de celdas de carga con las peores características. Por lo tanto, cuando la opción exista, las celdas de carga con las mejores características metrológicas deberán ser seleccionadas para la prueba.

7.3.3 Celdas de carga con una capacidad incluida en el rango de las capacidades probadas

Las celdas de carga con una capacidad incluida en el rango de las capacidades probadas, así también como aquellas por encima de la mayor capacidad probada, mientras no sean mayores a 5 veces la de mayor capacidad probada, son consideradas aprobadas.

7.3.4 Celda de carga de menor capacidad del grupo

Para cualquier familia, la celda de carga de menor capacidad del grupo con las mejores características será seleccionada para la prueba. Para cualquier grupo, la celda de carga de menor capacidad en el grupo deberá ser siempre seleccionada para la prueba a menos que la capacidad caiga dentro del rango de capacidades permitidas de celdas de carga seleccionadas que tengan mejores características metrológicas de acuerdo con los requerimientos de 7.3.2 y 7.3.3.

7.3.5 Razón entre la celda de capacidad mayor y la de menor capacidad más cercana

Cuando la razón entre la celda de carga de mayor capacidad en cada grupo y la de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada para la prueba es mayor a 5, entonces otra celda de carga deberá ser seleccionada. La celda de carga seleccionada deberá tener una capacidad entre 5 y 10 veces la de la celda de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Cuando ninguna capacidad cumpla con este criterio, la celda de carga seleccionada deberá ser aquella que tenga la menor capacidad excediendo 10 veces la celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada.

7.3.6 *Prueba de humedad*

Si más de una celda de carga de una familia ha sido sometida a prueba, solamente una celda deberá ser probada en humedad cuando este ensayo sea aplicable, y solamente una celda deberá ser sujeta a los ensayos adicionales para celdas de carga equipadas con electrónica cuando sea aplicable, la cual será la celda de carga con las características más exigentes (por ejemplo, la de mayor valor de n_{\max} o la de menor valor de v_{\min}).

Anexo A

(Obligatorio)

Procedimientos de prueba para la aprobación de modelo

A.1 Alcance

Este anexo proporciona los procedimientos de prueba para la aprobación de modelo, probando celdas de carga utilizadas en la medición de masa.

A.1.1 Cuando fuera posible, los procedimientos de prueba han sido establecidos para aplicarse lo más ampliamente posible a todas las celdas de carga dentro del alcance de la OIML R 60.

A.1.2 Los procedimientos se aplican a la prueba de celdas de carga únicamente. No se ha hecho ningún intento para cubrir la prueba de sistemas completos que incluye celdas de carga.

A.2 Propósito

Los siguientes procedimientos para la determinación cuantitativa de las características del desempeño de la celda de carga se establecen para asegurar una aprobación de modelo uniforme.

A.3 Condiciones de prueba

A.3.1 Equipamiento para el ensayo

El equipamiento básico para las pruebas de aprobación de modelo consiste en un sistema generador de fuerza y un instrumento lineal apropiado, que mida la indicación de la celda de carga (ver 5.6).

A.3.2 Consideraciones generales para las condiciones ambientales y de prueba

Antes de que una prueba y evaluación adecuada de una celda de carga pueda ser desarrollada, se deberá prestar cuidadosa atención a las condiciones ambientales y de prueba bajo las cuales dichas evaluaciones se realizan. Las discrepancias significativas son frecuentemente un resultado del reconocimiento insuficiente de tales detalles. Lo siguiente deberá ser meticulosamente considerado antes de emprender cualquier programa de prueba de aprobación de modelo.

A.3.2.1 Aceleración de la gravedad

Los estándares de masa utilizados en el ensayo serán corregidos, si fuera necesario, de acuerdo a la ubicación del ensayo, y el valor de la gravedad constante, g , en la ubicación del ensayo será registrado con los resultados del ensayo. El valor de los estándares de masa utilizados para generar la fuerza deberá ser trazable al estándar nacional de masa.

A.3.2.2 Condiciones ambientales

Las pruebas deberán ser desarrolladas bajo condiciones ambientales estables. La temperatura ambiente se considera estable cuando la diferencia entre la temperatura extrema registrada durante el ensayo no excede un quinto del rango de temperatura de la celda de carga bajo prueba, sin ser mayor a 2°C.

A.3.2.3 Condiciones de carga

Se prestará particular atención a las condiciones de carga para prevenir la introducción de errores no inherentes a la celda de carga. Factores tales como la aspereza de la superficie, planitud, corrosión, marcas, excentricidad, etc. deberían

tomarse en consideración. Las condiciones de carga estarán de acuerdo con los requerimientos del fabricante de la celda de carga. Las cargas deberán ser aplicadas y quitadas a lo largo del eje sensible de la celda de carga sin producir un golpe en la celda de carga.

A.3.2.4 Límites del rango de medición

La carga mínima, D_{\min} , (de ahora en adelante la llamaremos “carga mínima de prueba”) deberá ser lo más cercana posible, pero no menor, al peso muerto mínimo, E_{\min} , tanto como sea permitido por el sistema generador de fuerza. La carga máxima, D_{\max} , (de ahora en adelante la llamaremos “carga máxima de prueba”) no deberá ser menor al 90% de E_{\max} , ni mayor a E_{\max} (remitirse a la figura 1).

A.3.2.5 Estándares de referencia

Se deberá realizar una verificación periódica de los estándares (dependiendo del uso).

A.3.2.6 Período de estabilización

Se proporcionará un período de estabilización para la celda de carga bajo prueba y para el indicador, como se recomienda por los fabricantes del equipamiento utilizado.

A.3.2.7 Condiciones de temperatura

Es importante otorgar el tiempo suficiente para conseguir la estabilización de temperatura de la celda de carga. Se debe prestar particular atención a este requerimiento para celdas de carga grandes. El sistema de carga deberá tener un diseño tal que no introducirá gradientes térmicos significativos dentro de la celda de carga. La celda de carga y sus medios conectores (cables, tubos, etc.) que son integrales o contiguos deberán estar a la misma temperatura de prueba. El indicador deberá mantenerse a temperatura ambiente. El efecto de la temperatura sobre los medios conectores auxiliares deberá ser considerado al determinar los resultados.

A.3.2.8 Efectos de la presión barométrica

Cuando existieran cambios en la presión barométrica que pudieran afectar significativamente la indicación de la celda de carga, tales cambios deberán ser considerados.

A.3.2.9 Estabilidad del medio de carga

Se deberá usar un indicador y un medio de carga, los que proporcionarán la suficiente estabilidad para permitir lecturas dentro de los límites especificados en 5.6.

A.3.2.10 Comprobación del indicador

Algunos indicadores están provistos con los medios adecuados para la comprobación del indicador por sí mismo. Cuando dichas características se proporcionan, deberán ser utilizadas frecuentemente para asegurarse que el indicador se encuentra dentro de la precisión requerida para la prueba que se realiza. También se deberá realizar una verificación periódica de la calibración del indicador.

A.3.2.11 Otras condiciones

Otras condiciones especificadas por el fabricante tales como tensión de entrada/salida, sensibilidad eléctrica, etc. deberán tomarse en cuenta durante la prueba.

A.3.2.12 Datos referidos a hora y fecha

Todas las indicaciones de hora y fecha deberán ser registradas, de tal manera que los datos puedan posteriormente ser presentados en los reportes de ensayo en unidades absolutas, no relativas, de hora local y fecha. Los datos deberán ser registrados en el formato de ISO 8601 de ccyy-mm-dd.

Nota: "cc" puede ser omitido en los casos donde no hay confusión posible acerca del siglo.

A.3.2.13 Estabilidad de ganancia

La instalación de la celda de carga en el sistema generador de fuerza se deberá llevar a cabo con especial cuidado, ya que el objetivo de este ensayo no es medir la influencia sobre los desempeños metrológicos al cargar/descargar la celda de carga sobre/a partir del sistema generador de fuerza.

A.4 Procedimientos de prueba

Cada una de las pruebas a continuación se presenta como una prueba individual aislada. Sin embargo, para la conducta eficiente de las pruebas de la celda de carga, se acepta que las pruebas de carga creciente y decreciente, creep y retorno de cero sean llevadas a la temperatura de prueba dada antes de cambiar a la próxima temperatura de prueba (ver A.5, figuras A.1 y A.2). Las pruebas de presión barométrica y humedad son conducidas individualmente para finalizar las pruebas ya mencionadas.

A.4.1 Determinación de error de la celda de carga, error de repetibilidad y efecto de la temperatura en la indicación de peso muerto mínimo

A.4.1.1 Comprobar las condiciones de prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se le ha dedicado una consideración apropiada a estas condiciones, antes de desarrollar las pruebas a continuación.

A.4.1.2 Insertar la celda de carga

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza, cargar hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , y estabilizar en 20°C.

A.4.1.3 Precargar la celda de carga

Precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación de carga. Esperar 5 minutos.

A.4.1.4 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.1.5 Observar la celda de carga

Observar la indicación de la carga de prueba mínima hasta que se vuelva estable.

A.4.1.6 Registrar la indicación

Registrar la indicación que arroja el indicador en la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.1.7 Puntos de la carga de prueba

Todos los puntos de la carga de prueba en una secuencia de carga y descarga deberán estar espaciados por intervalos de tiempo iguales aproximadamente. Las lecturas deberán tomarse en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.1.8 Aplicar cargas

Aplicar cargas crecientes hasta la carga de prueba máxima, D_{\max} . Deberá haber al menos cinco puntos crecientes de carga, que deberán incluir cargas aproximadas a los valores más altos en los pasos aplicables de errores máximos permitidos de la celda de carga, como se indica en la tabla 5 en 5.1.1.

A.4.1.9 Registrar indicaciones

Registrar las indicaciones que marca el indicador en intervalos de tiempo los más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.1.10 Reducir las cargas de prueba

Reducir las cargas de prueba hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , utilizando los mismos puntos de carga que se describen en A.4.1.8

A.4.1.11 Registrar indicaciones

Registrar las indicaciones que marca el indicador en intervalos de tiempo los más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.1.12 Repetir los procedimientos para las diferentes clases de precisión

Repetir las operaciones descritas en A.4.1.7 a A.4.1.11 cuatro veces más para las clases de precisión A y B, o dos veces más para las clases de precisión C y D.

A.4.1.13 Repetir los procedimientos para las diferentes temperaturas

Repetir las operaciones descritas en A.4.1.3 a A.4.1.12, primero a la temperatura más alta, luego a la temperatura más baja, incluyendo los límites del rango de temperatura aproximada para la clase de precisión pretendida; luego desarrollar las operaciones en A.4.1.3 a A.4.1.12 a 20°C.

A.4.1.14 Determinar la magnitud del error de la celda de carga

La magnitud del error de la celda de carga deberá determinarse basada en el promedio de los resultados de las pruebas conducidas a cada nivel de temperatura y comparada con los errores máximos permitidos de la celda de carga en 5.1.1

A.4.1.15 Determinar error de repetibilidad

A partir de los datos resultantes, el error de repetibilidad podría ser determinado y comparado con los límites especificados en 5.4.

A.4.1.16 Determinar el efecto de la temperatura sobre la indicación de peso muerto mínimo

A partir de los datos resultantes, el efecto de la temperatura sobre la indicación de peso muerto mínimo podría estar determinado y comparado con los límites especificados en 5.5.1.3.

A.4.2 Determinación del error de creep

A.4.2.1 Comprobar las condiciones de prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se ha otorgado una consideración apropiada a aquellas condiciones antes de desarrollar las pruebas a continuación.

A.4.2.2 Insertar la celda de carga

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza, cargar hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , y estabilizar en 20°C.

A.4.2.3 Precargar la celda de carga

Precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación de carga. Esperar 1 hora.

A.4.2.4 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.2.5 Observar la celda de carga

Observar la indicación de la carga de prueba mínima hasta que se vuelva estable.

A.4.2.6 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.2.7 Aplicar la carga

Aplicar una carga de prueba máxima constante, D_{\max} .

A.4.2.8 Registrar las indicaciones

Registrar la indicación inicial que marca el indicador en los intervalos de tiempo especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Continuar registrando periódicamente a partir de entonces, en intervalos de tiempo registrados sobre un período de 30 minutos, asegurándose de tomar una lectura a los 20 minutos.

A.4.2.9 Repetir los procedimientos para diferentes temperaturas

Repetir las operaciones descritas en A.4.2.3 a A.4.2.8, primero a la temperatura más alta, luego a la temperatura más baja, incluyendo los límites del rango de temperatura aproximada para la clase de precisión pretendida.

A.4.2.10 Determinar el error de creep

Con los datos resultantes, y teniendo en cuenta el efecto de los cambios de la presión barométrica de acuerdo a A.3.2.8, la magnitud del error de creep puede ser determinado y comparado con la variación permitida especificada en 5.3.1.

A.4.3 Determinación de retorno de cero (DR)

A.4.3.1 Comprobar las condiciones de la prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se ha otorgado una consideración apropiada a aquellas condiciones antes de desarrollar la prueba a continuación.

A.4.3.2 Insertar la celda de carga

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza, cargar hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , y estabilizar en 20°C.

A.4.3.3 Precargar la celda de carga

Precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación de carga. Esperar 1 hora.

A.4.3.4 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.3.5 Observar la celda de carga

Observar la indicación de la carga de prueba mínima hasta que se vuelva estable.

A.4.3.6 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.3.7 Aplicar la carga

Aplicar una carga de prueba máxima constante, D_{\max} .

A.4.3.8 Registrar las indicaciones

Registrar la indicación inicial que marca el indicador en intervalos de tiempo los más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados. Registrar el tiempo en el cual la carga se aplica completamente y mantener la carga por un período de 30 minutos.

A.4.3.9 Registrar los datos

Registrar el tiempo de iniciación de la descarga y volver a la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.3.10 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.3.11 Repetir los procedimientos para diferentes temperaturas

Repetir las operaciones descritas en A.4.2.3 a A.4.2.8, primero a la temperatura más alta, luego a la temperatura más baja, incluyendo los límites del rango de temperatura aproximada para la clase de precisión pretendida.

A.4.3.12 Determinar el retorno de cero (DR)

Con los datos resultantes, la magnitud del retorno de cero (DR) puede ser determinada y comparada con la variación permitida especificada en 5.3.2.

A.4.4 Determinación de los efectos de la presión barométrica

Esta prueba deberá ser llevada a cabo, a menos que haya una justificación de diseño suficiente que muestre que el desempeño de la celda de carga no se ve afectado por cambios en la presión barométrica.

A.4.4.1 Comprobar las condiciones de la prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se ha otorgado una consideración apropiada a aquellas condiciones antes de desarrollar la prueba a continuación.

A.4.4.2 Insertar la celda de carga

A temperatura ambiente, insertar la celda descargada en la cámara a presión atmosférica.

A.4.4.3 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.4.4 Observar la celda de carga

Observar la indicación hasta que se vuelva estable.

A.4.4.5 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador.

A.4.4.6 Cambiar la presión barométrica

Cambiar la presión barométrica a un valor de aproximadamente 1 kPa más bajo o más alto que la presión atmosférica y registrar la indicación que marca el indicador.

A.4.4.7 Determinar el error de la presión barométrica

Con los datos resultantes, la magnitud de la influencia de la presión barométrica puede ser determinada y comparada con los límites especificados en 5.5.2.

A.4.5 Determinación de los efectos de humedad para las celdas de carga con marca CH o no marcadas

A.4.5.1 Comprobar las condiciones de la prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se ha otorgado una consideración apropiada a aquellas condiciones antes de desarrollar la prueba a continuación.

A.4.5.2 Insertar la celda de carga

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza, cargar hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , y estabilizar en 20°C.

A.4.5.3 Precargar la celda de carga

Precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación.

A.4.5.4 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.5.5 Observar la celda de carga

Observar la indicación de la carga de prueba mínima hasta que se vuelva estable.

A.4.5.6 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.5.7 Aplicar la carga

Aplicar una carga de prueba máxima, D_{\max} .

A.4.5.8 Registrar las indicaciones

Registrar la indicación inicial que marca el indicador en intervalos de tiempo los más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.5.9 Retirar la carga

Retirar la carga de prueba hasta que sólo quede la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.5.10 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.5.11 Repetir los procedimientos para las diferentes clases de precisión

Repetir las operaciones descritas en A.4.5.7 a A.4.5.10 cuatro veces más para las clases de precisión A y B o dos veces más para las clases de precisión C y D.

A.4.5.12 Realizar una prueba cíclica humedad-calor

Realizar una prueba cíclica humedad-calor de acuerdo con *IEC 60068-2-30 (1980-01) Environmental testing – Part 2: Tests. Test Dt and guidance (12 + 12 – hour cycle)*, como se corrige en *IEC 60068-2-30 am1 (1985-01)*. Información previa concerniente a las pruebas cíclicas humedad-calor se da en *IEC 60068-2-28 (1990-03) Environmental testing – Part 2: Tests. Guidance for damp heat tests*.

Resumen del procedimiento de la prueba:

Esta prueba consiste en una exposición a 12 ciclos de temperatura de 24 horas de duración cada uno. La humedad relativa está entre el 80% y el 96% y la temperatura se varía de 25°C a 40°C, de acuerdo con el ciclo especificado.

Severidad de la prueba:

40°C, 12 ciclos.

Mediciones iniciales:

De acuerdo a A.4.5.1 a A.4.5.11.

Estado de la celda de carga durante el acondicionamiento:

La celda de carga deberá estar ubicada en la cámara, con la conexión de salida fuera de la cámara, y apagada. Utilizar la variante 2 de *IEC 60068-2-30 (1980-01)* como se corrige en *IEC 60068-2-30-am1 (1985-01)* cuando se disminuye la temperatura.

Condiciones de recuperación y mediciones finales:

De acuerdo a A.4.5.13.

A.4.5.13 Retirar la celda de carga de la cámara

Retirar la celda de carga de la cámara de humedad, quitar cuidadosamente la humedad de la superficie, y mantener la celda de carga en las condiciones

atmosféricas estándar por un período suficiente lograr la estabilidad de temperatura (normalmente de 1 a 2 horas).

Repetir de A.4.5.1 a A.4.5.11, asegurándose que la carga de prueba mínima, D_{\min} , y la carga de prueba máxima, D_{\max} , aplicadas son las mismas que las utilizadas previamente.

A.4.5.14 Determinar la magnitud de las variaciones inducidas de humedad

Con los datos resultantes, la magnitud de las variaciones inducidas de humedad puede ser determinada y comparadas con los límites especificados en 5.5.3.1.

A.4.6 Determinación de los efectos de humedad para las celdas de carga con marca SH

A.4.6.1 Comprobar las condiciones de prueba

Remitirse a las condiciones de prueba en A.3 para asegurarse que se le ha dedicado una consideración apropiada a estas condiciones, antes de desarrollar las pruebas a continuación.

A.4.6.2 Insertar la celda de carga

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza, cargar hasta la carga de prueba mínima, D_{\min} , y estabilizar en 20°C.

A.4.6.3 Precargar la celda de carga

Precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación de carga.

A.4.6.4 Comprobar el indicador

Comprobar el indicador de acuerdo a A.3.2.10.

A.4.6.5 Observar la celda de carga

Observar la indicación de la carga de prueba mínima hasta que se vuelva estable.

A.4.6.6 Registrar la indicación

Registrar la indicación que marca el indicador en la carga de prueba mínima, D_{\min} .

A.4.6.7 Puntos de la carga de prueba

Todos los puntos de la carga de prueba en una secuencia de carga y descarga deberán estar espaciados por intervalos de tiempo iguales aproximadamente. Las lecturas deberán tomarse en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.6.8 Aplicar cargas

Aplicar cargas crecientes hasta la carga de prueba máxima, D_{\max} . Deberá haber al menos cinco puntos crecientes de carga, que deberán incluir cargas aproximadas a los valores más altos en los pasos aplicables de errores máximos permitidos de la celda de carga, como se indica en la tabla 5 en 5.1.1.

A.4.6.9 Registrar indicaciones

Registrar las indicaciones que marca el indicador en intervalos de tiempo los más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.6.10 Reducir la carga

Reducir la carga de prueba a la carga de prueba mínima, D_{\min} , utilizando los mismos puntos de carga que se describen en A.4.6.8

A.4.6.11 Realizar una prueba de estabilidad, humedad-calor

Realizar una prueba de estabilidad, humedad-calor de acuerdo con *IEC 60068-2-3 (1969-01) Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ca: Damp heat, steady state*,

IEC 60068-2-56 (1988-12) Environmental testing – Part 2: Tests. Test Cb: Damp heat, steady state, principalmente para equipamiento y IEC 60068-2-28 (1990-03) Environmental testing – Part 2: Tests. Guidance for damp heat tests.

Resumen del procedimiento de prueba:

Esta prueba implica la exposición de la celda de carga a una temperatura constante y a una humedad relativa constante. La celda de carga deberá testearse como se especifica en A.4.6.1 a A.4.6.10:

- a) a una temperatura de referencia (20°C o el valor medio del rango de temperatura cuando 20°C está fuera de este rango) y una humedad relativa del 50% siguiendo al acondicionamiento;
- b) a la temperatura más alta del rango especificado en 5.5.1 para la celda de carga y una humedad relativa del 85%, dos días siguiendo la estabilidad de temperatura y humedad relativa;
- c) a la temperatura de referencia y humedad relativa del 50%.

Estado de la celda de carga durante el acondicionamiento:

Ubicar la celda de carga en la cámara con la conexión de salida externa a la cámara, y encender. Utilizar IEC 60068-2-3 (1969-01) y IEC 60068-2-56 (1988-12) al disminuir la temperatura.

A.4.6.12 Registrar las indicaciones

Registrar las indicaciones que marca el indicador en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3. Estos dos intervalos de tiempo deberán ser registrados.

A.4.6.13 Determinar la magnitud de las variaciones de humedad inducidas

Con los datos resultantes, la magnitud de las variaciones inducidas de humedad puede ser determinada y comparada con los límites especificados en 5.5.3.2.

A.4.7 Pruebas adicionales para las celdas de carga equipadas con electrónica

A.4.7.1 Evaluación de error para celdas de carga con salida digital

Para celdas de carga que poseen división digital de salida mayor que 0,20v, los puntos de conversión se deben utilizar en la evaluación de errores, antes de redondear como sigue.

En una cierta carga L, el valor digital de salida I se anota. Cargas adicionales, por ejemplo 0,1v, se agregan sucesivamente hasta que la salida de la celda de carga aumenta inequívocamente con un incremento digital de salida (I + v). La cantidad adicional de carga, ΔL , agregado a la celda de carga da el valor digital de salida antes de redondear, P, utilizando la siguiente fórmula:

$$P = I + \frac{1}{2} v - \Delta L$$

donde:

I = la indicación o el valor digital de salida;

v = la división de verificación de la celda de carga; y

ΔL = carga adicional agregada a la celda de carga.

El error, E, antes de redondear es:

$$E = P - L = I + \frac{1}{2} v - \Delta L - L$$

y el error corregido, E_c , antes de redondear es:

$$E_c = E - E_0 \leq mpe$$

donde E_0 es el error calculado en la carga de prueba mínima, D_{min} .

A.4.7.2 Tiempo de calentamiento (ver 6.3.2)

Resumen del procedimiento de la prueba:

Estabilizar la celda de carga a 20°C y desconectar de cualquier fuente eléctrica por un período de al menos 8 horas antes de la prueba.

Insertar la celda de carga en el sistema generador de fuerza.

Precargar la celda de carga aplicando una carga de prueba máxima, D_{max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{min} , después de cada aplicación de carga.

Dejar reposar la celda de carga por 5 minutos.

Conectar la celda de carga a la fuente de alimentación y encender.

Registrar los datos:

Tan pronto como se obtiene el resultado de la medición, registrar la indicación de carga de prueba mínima y la carga de prueba máxima, D_{\max} , aplicada.

Carga y descarga:

La indicación de carga de prueba máxima deberá ser determinada en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3 y registrada, y la carga deberá retornar a la carga de prueba mínima, D_{\min} . Estas mediciones deberán repetirse después de 5, 15 y 30 minutos.

Variaciones máximas permitidas:

El valor absoluto de la diferencia entre la indicación en la carga de prueba mínima, D_{\min} , tomada inmediatamente antes de la aplicación de la carga de prueba máxima, D_{\max} , en el caso de cualquiera de las mediciones individuales, no deberá exceder el valor absoluto del mpe para la carga máxima de prueba, D_{\max} , aplicada.

Para las celdas de carga de clase A, deberán observarse las disposiciones del manual operativo para el tiempo que sigue a la conexión a la fuente eléctrica.

A.4.7.3 Variaciones de tensión (ver 6.3.3 y 6.3.4)

Resumen del procedimiento de prueba:

Esta prueba consiste en que la celda de carga se vuelva objeto de variaciones de tensión.

Se hace desempeñar una celda de carga de acuerdo con A.4.1.1 a A.4.1.12 a 20°C, con la celda de carga conectada a la tensión de referencia. La prueba se repite con la celda de carga conectada con el límite de tensión más alto y con el más bajo.

Antes de cualquier prueba:

Estabilizar la celda de carga bajo condiciones ambientales constantes.

Severidad de la prueba:

Variaciones de la tensión de la red eléctrica:

- a) límite de tensión más alto ($V + 10\%$);
- b) límite de tensión más bajo ($V - 15\%$).

Variaciones de la tensión de las baterías:

- a) límite de tensión más alto (no aplicable);
- b) límite de tensión más bajo (especificado por el fabricante, por debajo de V).

La tensión, V , es el valor especificado por el fabricante. Si se especifica un rango de referencia para la tensión de la red eléctrica (V_{\min} , V_{\max}), entonces la prueba deberá desarrollarse con un límite de tensión mayor de V_{\max} y un límite de tensión menor de V_{\min} .

Variaciones máximas permitidas:

Todas las funciones deberán operar como han sido diseñadas.

Todos los resultados de medición deberán estar dentro de los errores máximos permitidos.

Nota: Cuando una celda de carga se impulsa por una fuente trifásica, las variaciones de tensión deberán aplicarse a cada fase sucesivamente y a todas las fases simultáneamente.

Referencia a la publicación IEC:

Publicación IEC 61000-4-11 (1994-06) *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests. Section 5.2 (Test levels – voltage variations), Section 8.2.2 (Execution of the test – voltage variations).*

A.4.7.4 Reducciones de energía a corto plazo (ver 6.3.5)

Resumen del procedimiento de prueba:

Esta prueba consiste en exponer a la celda de carga a reducciones de energía a corto plazo específicas.

Un generador de prueba capaz de reducir la amplitud de uno o más de medios ciclos (en los cruces con cero) de la tensión de la corriente AC deberá ser usado. El generador de prueba deberá ser ajustado antes de conectarse a la celda de carga. Las reducciones de la tensión de la red eléctrica deberán repetirse diez veces por intervalos de al menos 10 segundos.

Carga de prueba:

Durante la prueba, el efecto de cualquier característica automática de ajuste a cero o seguimiento de cero deberá ser apagada o suprimida, por ejemplo aplicando una pequeña carga de prueba. La carga de prueba no necesita ser mayor que lo necesario para llevar a cabo esta supresión.

Antes de cualquier prueba:

Estabilizar la celda de carga bajo condiciones ambientales constantes.

Severidad de la prueba:

Reducción:	100%	50%
Número de medios ciclos:	1	2

Variaciones máximas permitidas:

La diferencia entre el resultado de la medición por ruido y el resultado de la medición sin ruido no deberá exceder una división de verificación mínima de la celda de carga, V_{min} , o la celda de carga deberá detectarlo y reaccionar ante una falla significativa.

Referencia a la publicación IEC:

Publicación IEC 61000-4-11 (1994-06) *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests. Section 5.1 (Test levels – voltage dips and*

short interruptions), Section 8.2.1 (Execution of the test –voltage dips and short interruptions).

A.4.7.5 Saltos (transitorios eléctricos rápidos) (ver 6.3.5)

Resumen del procedimiento de la prueba:

Esta prueba consiste en exponer a la celda de carga a saltos específicos de picos de tensión.

Instrumentación de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-4 (1995-01), N° 6.

Montaje de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-4 (1995-01), N° 7.

Procedimiento de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-4 (1995-01), N° 8.

Antes de cualquier prueba:

Estabilizar la celda de carga bajo condiciones ambientales constantes.

Esta prueba deberá aplicarse separadamente para:

- a) líneas de alimentación de energía;
- b) circuitos I/O y líneas de comunicación, si hubiera.

Carga de prueba:

Durante la prueba, el efecto de cualquier característica automática de ajuste a cero o seguimiento de cero deberá ser apagada o suprimida, por ejemplo aplicando una

pequeña carga de prueba. La carga de prueba no necesita ser mayor que lo necesario para llevar a cabo esta supresión.

Severidad de la prueba:

Nivel 2 (de acuerdo con IEC 61000-4-4 (1995-01) N° 5).

Tensión de prueba de salida de circuito abierto para:

- líneas de alimentación de energía: 1 kV;
- señal I/O, datos y líneas de control: 0,5 kV.

Variaciones máximas permitidas:

La diferencia entre el resultado de la medición por ruido y el resultado de la medición sin ruido no deberá exceder una división de verificación mínima de la celda de carga, V_{\min} , o la celda de carga lo detectará y reaccionará ante una falla significativa.

Referencia a la publicación IEC:

Publicación IEC 61000-4-4 (1995-01) *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC publication.*

A.4.7.6 Descarga electrostática (ver 6.3.5)

Resumen del procedimiento de la prueba:

Esta prueba consiste en exponer a la celda de carga a descargas electrostáticas específicas directas e indirectas.

Generador de prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edición consolidada N° 6.

Montaje de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edición consolidada N° 7.

Procedimiento de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edición consolidada N° 8.

Métodos de descarga:

1. Esta prueba incluye el método de penetración de pintura, si fuera apropiado;
2. Para descargas directas, la descarga de aire deberá ser utilizada cuando el método de descarga de contacto no puede ser aplicado.

Antes de cualquier prueba:

Estabilizar la celda de carga bajo condiciones ambientales constantes.

Tipo de descarga:

Al menos 10 descargas directas y 10 indirectas deberán ser aplicadas.

Intervalo de tiempo:

El intervalo de tiempo entre descargas sucesivas deberá ser de al menos 10 segundos.

Carga de prueba:

Durante la prueba, el efecto de cualquier característica automática de ajuste a cero o seguimiento de cero deberá ser apagada o suprimida, por ejemplo aplicando una pequeña carga de prueba. La carga de prueba no necesita ser mayor que lo necesario para llevar a cabo esta supresión.

Severidad de la prueba:

Nivel 3 (de acuerdo con IEC 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edición consolidada N° 5). La tensión DC hasta e incluyendo 6 kV para descargas de contacto y 8kV para descargas de aire.

Variaciones máximas permitidas:

La diferencia entre el resultado de la medición por ruido y el resultado de la medición sin ruido no deberá exceder una división de verificación mínima de la celda de carga, V_{min} , o la celda de carga lo detectará y reaccionará ante una falla significativa.

Referencia a la publicación IEC:

Publicación IEC 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Consolidated edition, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test.*

A.4.7.7 Susceptibilidad electromagnética (ver 6.3.5)

Resumen del procedimiento de la prueba:

Esta prueba consiste en exponer a la celda de carga campos electromagnéticos específicos.

Generador de prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1 Edición consolidada, N° 6.

Montaje de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1 Edición consolidada, N° 7.

Procedimiento de la prueba:

De acuerdo con IEC 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1 Edición consolidada, N° 8.

Antes de cualquier prueba:

Estabilizar la celda de carga bajo condiciones ambientales constantes.

Fuerza del campo electromagnético:

La celda de carga deberá ser expuesta a campos electromagnéticos de la fuerza y carácter como se especifica en el nivel de severidad.

Carga de prueba:

Durante la prueba, el efecto de cualquier característica automática de ajuste a cero o seguimiento de cero deberá ser apagada o suprimida, por ejemplo aplicando una pequeña carga de prueba. La carga de prueba no necesita ser mayor que lo necesario para llevar a cabo esta supresión.

Severidad de la prueba:

Nivel 2 (de acuerdo con IEC 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1 Edición consolidada N° 6).

Rango de frecuencia: 26 MHz a 1000 MHz;

Intensidad del campo: 3 V/m;

Modulación: 80% AM, 1 kHz onda de seno.

Variaciones máximas permitidas:

La diferencia entre el resultado de la medición por ruido y el resultado de la medición sin ruido no deberá exceder una división de verificación mínima de la celda de carga, V_{min} , o la celda de carga lo detectará y reaccionará ante una falla significativa.

Referencia a la publicación IEC:

Publicación IEC 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1 Consolidated edition, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.*

A.4.7.8 Estabilidad de ganancia (ver 6.3.6)

(no aplicable a celdas de carga de clase A)

Resumen del procedimiento de la prueba:

Esta prueba consiste en observar las variaciones de la celda de carga bajo condiciones ambientales lo suficientemente constantes (por ejemplo $\pm 2^{\circ}\text{C}$) antes, por una duración de varios intervalos, y después que la celda de carga es objeto de cualquiera de las pruebas aplicables contenidas en este anexo.

La celda de carga deberá desconectarse de la fuente de alimentación eléctrica, o la fuente a baterías a la que está conectada, dos veces por al menos 8 horas durante el período de prueba. El número de desconexiones podría incrementarse si así lo especifica el fabricante o a criterio de la aprobación de la autoridad en ausencia de cualquiera de tales consideraciones.

Para la realización de esta prueba, las instrucciones operativas del fabricante serán consideradas.

La celda de carga deberá estabilizarse en condiciones ambientales lo suficientemente constantes después de encendida por al menos 5 horas, pero al menos 16 horas después de haberse llevado a cabo cualquier prueba de temperatura o humedad.

Duración de la prueba:

El tiempo necesario para realizar todas las pruebas requeridas en este anexo, pero no excediendo los 28 días, lo que sea más corto.

Tiempo entre mediciones:

Entre $\frac{1}{2}$ día (12 horas) y 10 días (240 horas), con una distribución pareja de las mediciones sobre la duración total de las pruebas.

Cargas de prueba:

Una carga de prueba mínima, D_{\min} ; la misma carga de prueba deberá ser usada a lo largo de la prueba.

Una carga de prueba máxima, D_{\max} ; la misma carga de prueba deberá ser usada a lo largo de la prueba.

Número de mediciones:

Al menos 8.

Secuencia total:

Equipamiento de prueba y cargas de prueba idénticos deberán ser usados a lo largo de la prueba.

Estabilizar todos los factores en condiciones ambientales lo suficientemente constantes.

Cada grupo de mediciones deberá consistir en lo siguiente:

- a) precargar la celda de carga aplicando la carga de prueba máxima, D_{\max} , tres veces, volviendo a la carga de prueba mínima, D_{\min} , después de cada aplicación de carga;
- b) estabilizar la celda de carga en la carga de prueba mínima, D_{\min} ;
- c) leer la indicación de carga de prueba máxima, D_{\max} . Leer la indicación de carga de prueba máxima en intervalos de tiempo lo más cercanos posibles a aquellos especificados en la tabla 6 en 5.2.3, y volver a la carga de prueba mínima, D_{\min} . Repetir esto cuatro veces más para la clase de precisión B o dos veces más para la clases de precisión C y D;
- d) determinar el resultado de la medición de ganancia, que es la diferencia en la salida entre las indicaciones promedios de la carga de prueba máxima y las indicaciones promedio de la carga de prueba mínima. Comparar los resultados subsiguientes con el resultado inicial de la medición de ganancia y determinar el error.

Registrar los siguientes datos:

- a) fecha y hora (absolutas, no relativas);
- b) temperatura;
- c) presión barométrica;
- d) humedad relativa;
- e) valores de la carga de prueba;
- f) indicaciones de la celda de carga;

g) errores.

Aplicar todas las correcciones necesarias resultantes de las variaciones en la temperatura, presión, etc. entre las distintas mediciones.

Permitir la recuperación total de la celda de carga antes del desarrollo de cualquier otra prueba:

Variaciones máximas permitidas:

La variación en los resultados de medición de ganancia de la celda de carga no deberá exceder la mitad de la división de verificación de la celda de carga o la mitad del valor absoluto del mpe para la carga de prueba aplicada, lo que sea mayor sobre cualquiera de las mediciones.

Cuando las diferencias de los resultados indican una tendencia de más de la mitad de la variación permitida arriba especificada, la prueba deberá continuar hasta que la prueba concluya o se invierta a sí misma, o hasta que el error exceda la variación máxima permitida.

A.5 Secuencia recomendada de prueba

A.5.1 Secuencia de la prueba

La secuencia recomendada de prueba para cada temperatura de prueba donde todas las pruebas se llevan a cabo en el mismo sistema generador de fuerza, se muestra en la figura A.1 (ver página 30).

A.5.2 Secuencia de la prueba para el retorno de cero

La secuencia recomendada de prueba para cada temperatura de prueba para los ensayos de retorno de cero (DR) y creep cuando se llevan a cabo en un sistema generador de prueba diferente a aquel usado para las pruebas de carga, se muestra en la Figura A.2 (ver página 30).

Figura A.1 - Secuencia de prueba recomendada para cada temperatura de prueba cuando todos los ensayos se realizan en la misma máquina.

Figura A.2 - Secuencia de prueba recomendada para cada temperatura de prueba para las pruebas de retorno de cero (DR) y creep cuando se realizan en una máquina diferente de aquella utilizada para las pruebas de carga.

Anexo B

(Informativo)

Selección de celda(s) de carga para ensayo – un ejemplo práctico

B.1 Este anexo describe un ejemplo práctico que muestra el procedimiento completo para la selección de muestras para ensayo de una familia de celda de carga.

B.2 Se supone una familia que consiste en tres grupos de celdas de carga, que difieren en clase, máximo número de divisiones de verificación de la celda de carga, n_{max} , y capacidades máximas, E_{max} . Las capacidades, E_{max} , se superponen entre los grupos de acuerdo al siguiente ejemplo:

Grupo 1: Clase C, $n_{max} = 6000$, $Y = 18000$, $Z = 6000$

E_{max} : 50 Kg., 100 Kg., 300 Kg. y 500 Kg.

Grupo 2: Clase C, $n_{max} = 3000$, $Y = 12000$, $Z = 4000$

E_{max} : 100 kg, 300 kg, 500 kg, 5000 kg, 10 t, 30 t y 50 t

Grupo 3: Clase C, $n_{max} = 10000$, $Y = 25000$, $Z = 10000$

E_{max} : 500 Kg., 1000 Kg. y 4000 Kg.

B.2.1 Resumir y clasificar las celdas de carga con respecto a E_{max} y a la precisión como sigue:

Clase	Y	←más bajo E_{max} , Kg. →más alto
n_{max}		
Grupo	Z	V_{min} , Kg.

C3	12000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
3000											
2	4000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6	18000	50	100	300	500						
6000											
1	6000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10	25000				500	1000	4000				
10000											
3	10000				0,02	0,04	0,16				

B.2.2 Identificar las celdas de carga de menor capacidad en cada grupo para ser probadas, de acuerdo a 7.3.4:

Clase	Y	← más bajo E_{max} , Kg. → más alto									
		V_{min} , Kg.									
n_{max}	Z										
Grupo											
C3	12000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
3000											
2	4000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6	18000	50	100	300	500						
6000											
1	6000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10	25000				500	1000	4000				
10000											
3	10000				0,02	0,04	0,16				

En este ejemplo, seleccionar e identificar:

C6 – 50 Kg. (se requiere prueba de evaluación completa)

B10 – 500 Kg. (se requiere prueba de evaluación completa)

A pesar de que la celda de carga C3 – 100 Kg. es la de menor capacidad en su grupo, su capacidad cae dentro del rango de otras celdas de carga seleccionadas que tienen mejores características metrológicas. Por lo tanto, no está seleccionada.

B.2.3 Comenzar con el grupo con las mejores características metroológicas (en este ejemplo, B10) y de acuerdo con 7.3.5, seleccionar la capacidad cercana más grande entre 5 y 10 veces de la celda de carga de capacidad menor más cercana que ha sido seleccionada. Cuando no hay capacidad que cumpla con este criterio, la celda de carga seleccionada deberá ser aquella que tenga la menor capacidad excediendo 10 veces aquella celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Continuar este proceso hasta que todas las capacidades de la celda de carga en el grupo han sido consideradas.

Clase n_{max} Grupo	Y	← más bajo E_{max} , Kg. → más alto									
		V_{min} , Kg.									
C3 3000 2	12000 4000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
			0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6000 1	18000 6000	50	100	300	500						
		0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10000 3	25000 10000				500	1000	4000				
					0,02	0,04	0,16				

En este ejemplo, seleccionar e identificar:

B10 – 4000 Kg. (se requiere prueba de evaluación completa)

B.2.4 Moverse al grupo con las próximas mejores características (en este ejemplo, C6) y, de acuerdo con 7.3.5, seleccionar la próxima capacidad más grande entre 5 y 10 veces que aquella celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Cuando ninguna capacidad sigue este criterio, la celda de carga seleccionada deberá ser aquella que tenga la menor capacidad excediendo 10 veces a aquella celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Continuar este proceso hasta que todas las capacidades de la celda de carga en el grupo han sido consideradas.

Clase n_{max} Grupo	Y	← más bajo E_{max} , Kg. → más alto									
		V_{min} , Kg.									
C3 3000 2	12000 4000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
			0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6000 1	18000 6000	50	100	300	500						
		0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10000 3	25000 10000				500	1000	4000				
					0,02	0,04	0,16				

En este ejemplo, **no hay ningún cambio** para la celda de carga seleccionada. Las capacidades de las celdas de carga C6 – 300 Kg. y C6 – 500 Kg. exceden las capacidades de la celda de carga C6 – 50 Kg. por más de 5 veces pero no por más de 10 veces. Sin embargo, una celda de carga de 500 Kg. de mejores características (del grupo B10) ya ha sido seleccionada. Por lo tanto, para minimizar el número de celdas de carga a ser probadas de acuerdo a 7.3.1, ninguna celda es seleccionada.

B.2.5 De nuevo, y repitiendo este proceso hasta que todos los grupos han sido considerados, moverse hacia el grupo con las próximas mejores características (en este ejemplo, C3) y de acuerdo con 7.3.5, seleccionar la próxima capacidad más grande entre 5 y 10 veces que aquella celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Cuando ninguna capacidad sigue este criterio, la celda de carga seleccionada deberá ser aquella que tenga la menor capacidad excediendo 10 veces a aquella celda de carga de menor capacidad más cercana que ha sido seleccionada. Continuar este proceso hasta que todas las capacidades de la celda de carga en el grupo y todos los grupos han sido considerados.

Clase n_{max} Grupo	Y	← más bajo E_{max} , Kg. → más alto									
		v_{min} , Kg.									
C3 3000 2	12000 4000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
			0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6000 1	18000 6000	50	100	300	500						
		0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10000 3	25000 10000				500	1000	4000				
					0,02	0,04	0,16				

En este ejemplo, seleccionar e identificar:

C3 – 30000 Kg. (se requiere prueba de evaluación completa)

Siguiendo de la menor a la mayor capacidad, la única capacidad de celda de carga que es mayor que 5 veces la capacidad de una celda de carga ya seleccionada pero menor que 10 veces aquella capacidad es la celda de carga C3 – 30000 kg.

Ya que la capacidad de la celda de carga C3 – 30000 Kg. no excede 5 veces la capacidad de la próxima celda de carga menor seleccionada, que es C3 – 30000 Kg., de acuerdo a 7.3.3 se considera aprobada.

B.2.6 Después de completar los pasos B.2.2 a B.2.5 e identificar las celdas e carga, comparar las celdas de carga de la misma capacidad de diferentes grupos. Identificar las celdas de carga con la clase de precisión más alta y n_{max} más alto en cada grupo (ver la porción sombreada de la tabla mostrada debajo). Para aquellas celda de carga de la misma capacidad pero de diferentes grupos, identificar solamente la única con la clase de precisión y n_{max} más altos y v_{min} más bajo.

Clase	Y	←más bajo E_{max} , Kg. →más alto									
		v_{min} , Kg.									
n_{max}	Z										
C3	12000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
3000											
2	4000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6	18000	50	100	300	500						
6000											
1	6000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10	25000				500	1000	4000				
10000											
3	10000				0,02	0,04	0,16				

Inspeccionar los valores de v_{min} , Y y Z para todas las celdas de la misma capacidad.

Si cualquier celda de carga de la misma capacidad tiene un v_{min} más bajo o un Y más alto que la celda de carga identificada, aquella celda de carga (o celdas de carga) es también susceptible de una prueba de evaluación parcial, específicamente el comportamiento de las pruebas del efecto adicional de temperatura sobre el peso muerto mínimo, E_{min} , y del efecto de la presión barométrica.

Si cualquier celda de carga de la misma capacidad tiene un Y mayor que la celda de carga seleccionada, aquella celda de carga (o celdas de carga) es también

susceptible de una prueba de evaluación parcial, específicamente las pruebas de comportamiento de creep adicional y DR.

En este ejemplo, **las celdas de carga identificadas arriba también tienen las mejores características del menor v_{\min} , el más alto Y y el más alto Z**. Este es normalmente el caso, pero no siempre.

B.2.7 Si fuera aplicable, seleccionar la celda de carga para prueba de humedad de acuerdo con 7.3.6, que sea la celda de carga con las más severas características, por ejemplo el mayor valor de n_{max} o el menor valor de v_{min} .

En este ejemplo, la celda de carga con el mayor valor de n_{max} o el menor valor de v_{min} es la misma celda de carga, por lo tanto que es seleccionada:

B10 – 500 Kg. (se requiere prueba de humedad)

Nota: Las otras celdas de carga B10 también poseen las mismas calificaciones y son posibles elecciones. La celda de carga de 500 Kg. fue elegida porque presenta la menor de las capacidades B10 aplicables. Aunque la celda de carga C6 – 50 Kg. tiene el menor v_{min} de 0,0028, las celdas de carga B10 tienen el mayor n_{max} , la más alta clase de precisión y los más altos Y y Z.

B.2.8 Si fuera aplicable, seleccionar la celda de carga para las pruebas adicionales a desarrollar sobre celdas de carga equipadas con electrónica de acuerdo con 7.3.6, que son las celdas de carga con las más severas características, por ejemplo el mayor valor de n_{max} o el menor valor de v_{min} .

En este ejemplo, no hay ninguna celda de carga en la familia equipada con electrónica.

B.2.9 Resumiendo, las celdas de carga seleccionadas para la prueba son:

<i>Resumen</i>	<i>Celdas seleccionadas</i>
Celdas de carga que requieren una prueba de evaluación completa	C6 - 50 Kg. B10 -500 Kg. B10 - 4000 Kg. C3 - 30000 Kg.
Celdas de carga que requieren una prueba de evaluación parcial	Ninguna
Celda de carga para ser probada por humedad	B10 - 500 Kg.

Celdas de carga equipadas con electrónica para pruebas adicionales	Ninguna
--	---------

Anexo C

(Obligatorio)

Formato de reporte de ensayo – General

C.1 Introducción

C.1.1 El objetivo del *Formato de Reporte de Ensayo* es proporcionar un formato estándar para la presentación de los resultados del ensayo obtenidos al evaluar una celda de carga en conformidad con los procedimientos de prueba descritos en OIML R 60.

C.1.2 En la estructura del *Sistema de Certificación OIML para Instrumentos de Medición*, aplicable a celdas de carga en conformidad con R 60 (edición 2000), el uso de este formato de reporte de ensayo es obligatorio, en francés y/o en inglés, con traducción a los lenguajes nacionales de los países que emiten dichos certificados, si corresponde.

C.1.3 Algunas de las pruebas podría tener que ser repetida varias veces y reportada utilizando varias hojas idénticas; por lo tanto, las páginas de reporte deben ser numeradas en el espacio provisto en el encabezado de cada página, completado con la indicación del número total de páginas.

C.2 Procedimientos de cálculo

C.2.1 Para facilitar la comparación de los reportes establecidos en inglés y en francés, las mismas abreviaturas (aquellas del idioma inglés) se utilizan en ambas versiones; los significados de estas abreviaturas se dan cuando sea apropiado.

Para probar y evaluar celdas de carga para evaluación de modelo, se reconoce que los aparatos de prueba y las prácticas utilizadas por los diferentes laboratorios serán diferentes. OIML R 60 tiene en cuenta estas variaciones e incluso proporciona un método para los resultados de la prueba, el registro y el cálculo que son fácilmente comprensibles por otros grupos entendidos que examinan los datos.

Para lograr esta facilidad de comparación es necesario que aquellas personas que realizan las pruebas utilicen un sistema común para registrar los datos y calcular los resultados.

Así, es esencial que los procedimientos de cálculo a continuación sean revisados y seguidos de cerca para la terminación de este reporte de ensayo.

C.2.2 Errores de la celda de carga (E_L)^[2]

C.2.2.1 Completar una tabla D.1 (3 vueltas) para cada temperatura de prueba, calcular los promedios y registrar en la columna de la mano derecha. Cuando se necesitan 5 vueltas, utilizar la tabla D.1 (5 vueltas).

C.2.2.2 Determinar el factor de conversión, f , que es el número de unidades indicadas por división de verificación de celda de carga, v , y se utiliza para convertir todas las “unidades indicadas” a “ v ”. Se determina de la prueba los promedios de los datos de las pruebas de carga creciente a la temperatura inicial de 20°C de la prueba nominal.

C.2.2.3 Si una celda de carga que corresponde al 75% del rango de medición para la celda de carga bajo prueba (por ejemplo, 2250 para una celda de 3000 divisiones, que es D_{\min} más el 75% de la diferencia entre D_{\max} y D_{\min}) no se incluye en las cargas de prueba utilizadas en la tabla D.1, interpolar entre los valores adyacentes mayores y menores de los promedios de todas las tres vueltas de prueba y registrar en la tabla D.2 (ver 5.2.2).

C.2.2.4 Calcular la diferencia entre la indicación promedio sobre las vueltas de prueba de carga creciente al 75% de la diferencia entre D_{max} y D_{min} y la indicación en D_{min} . Dividir el resultado (a 5 figuras significativas) por el número de divisiones de verificación (75% n) para aquella carga para obtener el valor de conversión, f, y registrar en las tablas que siguen.

$$f = [\text{indicación en el 75\% de } (D_{max} - D_{min}) - \text{indicación en } D_{min}] / (0,75 \times n)$$

C.2.2.5 Ingresar las indicaciones de prueba promedio de los ensayos a las temperaturas que siguen la prueba inicial a 20°C nominales en la tabla D.2. Al registrar estos datos, colocar una indicación del tipo “sin carga de prueba” como “0”. Esto podría requerir sustraer la “indicación sin carga” de la “indicación de carga de prueba”, de manera que la primer entrada en la columna sea “0”. Estos “0” han sido preimpresos sobre el formulario para dejar en claro que la condición de peso muerto se registra como “0”.

C.2.2.6 Calcular la indicación de referencia, R, convirtiendo la carga de prueba neta, en unidades de masa, a unidades “v”, multiplicando por el factor de conversión, f, para cada carga de prueba y registrar en la 2º columna en la tabla D.2.

$$R_i = [(\text{carga de prueba} - D_{min}) / (D_{max} - D_{min})] \times n \times f$$

donde f = unidades indicadas/v

C.2.2.7 En la tabla D.2 calcular la diferencia entre la indicación promedio de prueba y la indicación de referencia para cada carga de prueba a cada temperatura de prueba y dividir por f para obtener el error, E_L , para cada carga de prueba en términos de v.

$$E_L = (\text{indicación promedio de prueba} - \text{indicación de referencia}) / f$$

C.2.2.8 Comparar E_L con el correspondiente mpe para cada carga de prueba.

C.2.3 Error de repetibilidad (E_R)^[3]

C.2.3.1 Ingresar los datos en la tabla D.3.

C.2.3.2 Calcular la diferencia máxima entre las indicaciones de la prueba en el formulario D.1 y dividir por f para obtener el error de repetibilidad, E_R , en términos de v .

$$E_R = (\text{indicación máxima} - \text{indicación mínima}) / f$$

C.2.3.3 Comparar E_R con el valor absoluto del correspondiente mpe para cada carga de prueba.

C.2.4 Efectos de temperatura sobre la indicación de peso muerto mínimo (MDLO) (C_M)^[4]

C.2.4.1 Ingresar en la tabla D.4 la indicación promedio para la carga mínima inicial de prueba, D_{\min} , para cada temperatura de prueba de la tabla D.1.

C.2.4.2 Calcular la diferencia entre las indicaciones de prueba promedio para cada temperatura en secuencia y dividir f para obtener el cambio en términos de v .

$$C_M = (\text{indicación en } T_2 - \text{indicación en } T_1) / f$$

C.2.4.3 Dividir C_M por $(T_2 - T_1)$ y multiplicar el resultado por 5 para las clases B, C y D, o por 2 para la clase A. Esto da el cambio en v a los 5°C para las clases B, C y D, o en v a los 2°C para la clase A.

C.2.4.4 Multiplicar el resultado precedente $[(D_{\max} - D_{\min}) / n] / v_{\min}$ para dar el resultado final en unidades de v_{\min} a los 5°C para las clases B, C y D, o en unidades de v_{\min} a los 2°C para la clase A; este resultado final no debe exceder p_{LC} .

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

C.2.5 Creep y retorno de cero (DR)

(C_C = Creep, expresado en términos del intervalo de verificación de la celda de carga, v)

(C_{DR} = DR, expresado en términos del intervalo de verificación de la celda de carga, v)

C.2.5.1 A partir de las indicaciones registradas en la tabla D.5, calcular la mayor diferencia entre la indicación inicial obtenida en la carga de prueba después del período de estabilización y cualquier indicación obtenida sobre un período de prueba de 30 minutos y dividir por f (f debe ser recalculado si D_{max} o D_{min} para esta prueba difieren de aquellos que en la celda de carga utilizan el procedimiento “errores de la celda de carga”, C.2.2) para obtener el error de creep, C_C , en términos de v .

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

C.2.5.2 C_C no debe exceder 0,7 veces el valor absoluto del mpe para la carga de prueba.

C.2.5.3 Calcular la diferencia entre la indicación de prueba obtenida 20 minutos y 30 minutos después de la aplicación de carga inicial y dividir por f para obtener el error de creep; $C_C (30 - 20)$, en términos de v .

$$C_C (30 - 20) = (\text{indicación de prueba a los 30 minutos} - \text{indicación de prueba a los 20 minutos}) / f$$

C.2.5.4 $C_C (30 - 20)$ no debe exceder 0,15 veces el valor absoluto del mpe para la carga de prueba.

C.2.5.5 Calcular la diferencia entre la indicación de prueba en la carga mínima de prueba, D_{min} , antes y después de la prueba de creep y dividir por f para obtener el retorno de cero, C_{DR} , error en términos de v .

$$C_{DR} = (\text{indicación de mínima carga de prueba}_2 - \text{indicación de mínima carga de prueba}_1) / f$$

C.2.5.6 Si los intervalos de tiempo especificados en la tabla 6 se conocen, C_{DR} no debe exceder 0,5 v .

Si el tiempo real está entre 100% y 150% del tiempo especificado, entonces C_{DR} no debe exceder:

$0,5 (1 - (x - 1))$ en unidades de v , donde $x = \text{tiempo real/tiempo especificado}$

C.2.5.7 OIML R 76 requiere cálculos que implican el retorno de cero, DR. Mientras que C_{DR} expresa el retorno de cero en términos de v , el valor de DR se expresa en unidades de masa (g, Kg. o t).

C.2.5.8 Calcular el retorno de cero, DR, valor como sigue:

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

C.2.5.9 El valor de DR no debe exceder $0,5 v$, expresado en unidades de masa.

C.2.5.10 Sin tener en cuenta el valor declarado por el fabricante para el factor de distribución, p_{LC} , el mpe para el creep se determinará a partir de la tabla 5 utilizando el factor de distribución, $p_{LC} = 0,7$ (ver 5.3.1.1).

C.2.6 Efectos de la presión barométrica^[5]

C.2.6.1 A partir de las indicaciones registradas en la tabla D.6, calcular la diferencia entre las indicaciones para cada presión y dividir por f para obtener el cambio, C_P , en términos de v .

$$C_P = (\text{indicación en } P_2 - \text{indicación en } P_1) / f$$

C.2.6.2 Dividir por $(P_2 - P_1)$ para determinar el cambio en v por kilo pascal (kPa).

C.2.6.3 Multiplicar el resultado por $[(D_{\max} - D_{\min}) / \eta] / v_{\min}$ en términos de masa (como fue establecido por el fabricante) para obtener el resultado en términos de v_{\min}/kPa .

C.2.6.4 Este resultado no debe exceder 1.

C.2.7 Efectos de la humedad^[6] (CH o sin marca)

C.2.7.1 A partir de las indicaciones de prueba registradas en la tabla D.7, calcular la diferencia entre las indicaciones iniciales para la carga de prueba mínima, D_{\min} , antes y después de la prueba humedad-calor y dividir por f (f debe ser recalculado si para esta prueba D_{\max} o D_{\min} difieren de aquellas en el procedimiento “errores de la celda de carga”, C.2.2) para obtener el cambio, $C_{H\min}$, en términos de v .

$$C_{H\min} = [(\text{indicación en } D_{\min})_{\text{después}} - (\text{indicación en } D_{\min})_{\text{antes}}] / f$$

C.2.7.2 $C_{H\min}$ no debe exceder $0,04 n_{\max}$.

C.2.7.3 Calcular las indicaciones promedio en D_{\min} y D_{\max} (ver 5.5.3.1 y A.4.5) para el número requerido de las indicaciones de prueba, antes y después de la prueba de humedad-calor. Restar la indicación del promedio de D_{\min} de la indicación del promedio de D_{\max} para cada prueba y luego calcular la diferencia entre los resultados antes y después de la prueba humedad-calor. Dividir la diferencia por f para obtener el cambio, $C_{H\max}$, en términos de v .

$$C_{H\max} = [(\text{indicación en } D_{\max} - \text{indicación en } D_{\min})_{\text{después}} - (\text{indicación en } D_{\max} - \text{indicación en } D_{\min})_{\text{antes}}] / f$$

C.2.7.4 $C_{H\max}$ no debe exceder 1 v .

C.2.8 Efectos de la humedad^[7] (SH)

Reportar los errores de la prueba de carga en las diferentes temperaturas y condiciones de humedad utilizando los formularios D.1, luego indicar los resultados

en la tabla D.8 utilizando el procedimiento contenido dentro del procedimiento “errores de la celda de carga”, C.2.2, de manera similar a aquella usada para la preparación de la tabla D.2.

C.3 Pruebas adicionales para celdas de carga equipadas con electrónica

C.3.1 Tiempo de calentamiento

C.3.1.1 Ingresar los datos en el formulario D.11.

C.3.1.2 Ganancia es el resultado de la resta de la indicación en la carga de prueba mínima, D_{\min} , de la indicación en la carga de prueba máxima, D_{\max} .

C.3.1.3 Cambio es la diferencia entre la ganancia y la ganancia de la corrida inicial.

C.3.2 Variaciones de la tensión

C.3.2.1 Ingresar los datos en el formulario D.12.

C.3.2.2 Desempeñar las pruebas de carga y registrar los resultados utilizando el formulario D.12.

C.3.2.3 Calcular las indicaciones de referencia de acuerdo con el procedimiento “errores de la celda de carga”, C.2.2.

C.3.2.4 Indicar los resultados en el formulario D.12.

C.3.3 Reducciones de energía a corto plazo

C.3.3.1 Ingresar los datos en el formulario D.13.

C.3.3.2 Calcular la diferencia, que es:

(indicación con ruido, en unidades – indicación sin ruido, sin unidades) / factor de conversión, f.

C.3.3.3 Indicar los resultados en el formulario D.13.

C.3.4 Saltos (transitorios eléctricos rápidos)

C.3.4.1 Ingresar los datos en los formularios D.14.1 y D.14.2.

C.3.4.2 Calcular la diferencia, que es:

(indicación con ruido, en unidades – indicación sin ruido, en unidades) / factor de conversión, f.

C.3.4.3 Indicar los resultados en los formularios D.14.1 y D.14.2.

C.3.5 Descarga electrostática

C.3.5.1 Ingresar los datos en los formularios D.15.1 y D.15.2.

C.3.5.2 Calcular la diferencia, que es:

(indicación con ruido, en unidades – indicación sin ruido, en unidades) / factor de conversión, f.

C.3.5.3 Indicar los resultados en los formularios D.15.1 y D.15.2.

C.3.5.4 Proporcionar la información del punto de prueba sobre el formulario D.15.3.

C.3.6 Susceptibilidad electromagnética

C.3.6.1 Ingresar los datos en el formulario D.16.1.

C.3.7.2 Calcular la diferencia, que es:

(indicación con ruido, en unidades – indicación sin ruido, en unidades) / factor de conversión, f.

C.3.6.3 Indicar los resultados en el formulario D.16.1.

C.3.6.4 Proporcionar la información del montaje de la prueba en el formulario D.16.2.

C.3.7 Estabilidad de ganancia

C.3.7.1 Ingresar los datos en los formularios D.17.1.1 (3 vueltas) a D.17.1.1 (5 vueltas).

C.3.7.2 Calcular los promedios y registrar en los formularios D.17.1.1 (3 vueltas) a 17.1.1 (5 vueltas).

C.3.7.3 Indicar los resultados en el formulario D.17.2.

C.4 Notas generales

C.4.1 La hora absoluta (no relativa) deberá ser registrada.

C.4.2 Los cálculos hechos no incluyen la aplicación de 5.2.1. Para asegurar que estos requerimientos se conocen, los cálculos deberían llevarse a cabo utilizando los valores de n más bajos que el n_{\max} especificado.

C.4.3 Debería ser suficiente realizar los cálculos con:

$$n = n_{\max} - 500 \text{ y } n = n_{\max} - 1000 \text{ (siempre que } n \geq 500 \text{)}.$$

C.4.4 Controlar para asegurarse que: $v_{\min} \leq v$

$$v_{\min} \leq (D_{\max} - D_{\min}) / n_{\max}$$

C.4.5 Controlar los cálculos no sólo en n_{\max} sino también en (aplicando 5.2.1):

$$n_{\max} - 500$$

$$n_{\max} - 1000$$

C.4.6 Indicar el resultado en la parte de “Resumen de la prueba” en el reporte de ensayo.

C.4.7 El laboratorio de ensayo podría presentar cualquier gráfico o dibujo que represente los resultados del ensayo en las siguientes páginas de este reporte.

Nota: Por ejemplo, la figura C.1 da un gráfico de ejemplo representando los errores combinados versus la carga aplicada.

C.4.8 Cuando se reportan los valores para los datos individuales del ensayo, los datos deberían ser truncados a dos dígitos significativos a la derecha del lugar decimal y reportados en las divisiones de verificación de la celda de carga, v.

Figura C.1 - Ejemplo del desarrollo de un error

Tabla C.1 Lista de símbolos

<i>Símbolo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Referencia</i>
0	indicación del tipo "sin carga de prueba"	C.2.2.5
C_C	magnitud de creep, expresado en términos de v	C.2.5
$C_C(30 - 20)$	diferencia entre la indicación a los 30 y a los 20 minutos durante la prueba de creep	C.2.5
C_{DR}	retorno de cero, expresado en términos de v	C.2.5
C_{Hmax}	efecto de la humedad sobre la indicación de carga de prueba máxima, expresada en términos de v	C.2.7
C_{Hmin}	efecto de la humedad sobre la indicación de carga de prueba mínima, expresada en términos de v	C.2.7
C_M	efecto de la temperatura sobre la indicación de carga de prueba mínima, expresada en términos de v	C.2.4
C_P	efecto de la presión barométrica, expresada en términos de v	C.2.6
D_{max}	máxima carga del rango de medición (carga máxima de prueba)	2.3.6
D_{min}	mínima carga del rango de medición (carga mínima de prueba)	2.3.11
DR	retorno de cero, expresado en unidades de masa	2.3.9
E_L	error de la celda de carga, expresado en términos de v	C.2.2
E_{max}	capacidad máxima	2.3.5
E_{min}	peso muerto mínimo	2.3.8
E_R	error de repetibilidad, expresado en términos de v	C.2.3
f	factor de conversión, número de unidades indicadas por división de verificación, v	C.2.2.2
mpe	error máximo permitido	2.4.9
n	número de divisiones de verificación de la celda de carga	2.3.12
n_{max}	máximo número de divisiones de verificación de la celda de carga	2.3.7
ρ_{LC}	factor de distribución	2.4.2

R_i	indicación de referencia (carga de prueba neta), expresada en unidades de indicación	C.2.2.6
T_1, T_2	temperatura ₁ , temperatura ₂	C.2.4.2
v	división de verificación de la celda de carga	2.3.4
v_{min}	mínima división de verificación de la celda de carga	2.3.10
Y	v_{min} relativo, $Y = E_{max} / v_{min}$	2.3.14, 4.6.6.2
Z	DR relativo, $Z = E_{max} / (2 \times DR)$	2.3.13, 4.6.6.3

Tabla C.2 Resumen de las fórmulas contenidas dentro de los procedimientos de cálculo

Símbolo	Fórmula
C_C	$C_C = (\text{indicación} - \text{indicación inicial}) / f$
$C_C (30 - 20)$	$C_C (30 - 20) = (\text{indicación de prueba a los 30 minutos} - \text{indicación de prueba a los 20 minutos}) / f$
C_{DR}	$C_{DR} = (\text{indicación de mínima carga de prueba}_2 - \text{indicación de mínima carga de prueba}_1) / f$
C_{Hmin}	$C_{Hmin} = [(\text{indicación en } D_{min})_{después} - (\text{indicación en } D_{min})_{antes}] / f$
C_{Hmax}	$C_{Hmax} = [(\text{indicación en } D_{max} - \text{indicación en } D_{min})_{después} - (\text{indicación en } D_{max} - \text{indicación en } D_{min})_{antes}] / f$
C_M	$C_M = (\text{indicación en } T_2 - \text{indicación en } T_1) / f$
C_P	$C_P = (\text{indicación en } P_2 - \text{indicación en } P_1) / f$
DR	$DR = E_{max} \times C_{DR} / n_{max}$
E_L	$E_L = (\text{indicación promedio de prueba} - \text{indicación de referencia}) / f$
E_R	$E_R = (\text{indicación máxima} - \text{indicación mínima}) / f$
f	$f = [\text{indicación en el 75\% de } (D_{max} - D_{min}) - \text{indicación en } D_{min}] / (0,75 \times n)$ [ver Nota 2]

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

Notas:

- 1 Observar la extrema precaución al referirse al proceso de cálculo para la aplicación correcta de estas fórmulas.
- 2 Usar con 20°C iniciales una vuelta de carga ascendente únicamente. Remitirse a 5.2.2.

Traducido al español por Celeste Estevez

^[1] Asociado con la distribución de las condiciones de error contenida dentro de la OIML R 76-1, 3.5.4; R 50-1, 2.2.3; R 51-1, 5.2.3.4; R 61-1, 5.2.3.3; R 106-1, 2.10.1, 3.3.4, 5.1.3.2; o R 107-1, 5.1.3.2, 5.2.1.1, cuando la celda de carga se aplica a tales instrumentos.

^[2] *Nota de la traductora:* en inglés, $E_L = \underline{E}$ rror \underline{L} oad test.

^[3] *Nota de la traductora:* en inglés, $E_R = \underline{E}$ rror Repeatibility.

^[4] *Nota de la traductora:* en inglés, $C_M = \underline{C}$ hange \underline{M} DLO.

^[5] Esta prueba podría no ser necesaria dependiendo del diseño de la celda de carga.

Nota de la traductora: en inglés, $C_P = \underline{C}$ hange Barometric \underline{P} ressure.

^[6] No es necesaria esta prueba si la celda de carga tiene marca NH o SH.

Nota de la traductora: en inglés, $C_{Hmin} = \underline{C}$ hange \underline{H} umidity effect \underline{min} ; $C_{Hmax} = \underline{C}$ hange \underline{H} umidity effect \underline{max} .

^[7] No es necesaria esta prueba si la celda de carga tiene marca NH o CH o no posee marca de humedad.

No virus found in this outgoing message.

Checked by AVG Free Edition.

Version: 7.5.467 / Virus Database: 269.7.7/816 - Release Date: 23/05/2007 03:59 p.m.

**XXXIII REUNIÃO ORDINÁRIA DO SGT Nº 3 “REGULAMENTOS TÉCNICOS E AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE”
COMISSÃO DE METROLOGIA
ATA Nº 03/2008**

AGREGADO V

GRAU DE AVANÇO DO PROGRAMA DE TRABALHO 2008

Tema	Grau de avanço		
	R.O. Ata 01/08	RO. Ata 02/08	RO. Ata 03/08
METODOLOGIA PARA A VERIFICAÇÃO DE AVES CONGELADAS	1	1	3
RTM INSTRUMENTOS DE PESAGEM DE FUNCIONAMENTO NÃO AUTOMÁTICO (IPNA)	3	3	3
CÉLULAS DE CARGA	1	1	2

FRANGO "IN NATURA" CONGELADO

AMOSTRA	PESO BRUTO	PESO EMBALAGEM	PESOLIQUIDO	PESO 4MIM	DIFER. EM MASSA	DIFER. EM %
1	2434,9	6	2428,90	2368,90	60,00	2,47
2	2183,7	6	2177,70	2082,90	94,80	4,35
3	2319,9	6	2313,90	2254,10	59,80	2,58
4	2590,7	6	2584,70	2504,40	80,30	3,11
5	1967,5	6	1961,50	1894,30	67,20	3,43
6	2240,1	6	2234,10	2160,80	73,30	3,28

FRANGO"TEMPERADO" CONGELADO

AMOSTRA	PESO BRUTO	PESO EMBALAGEM	PESOLIQUIDO	PESO 4MIM	DIFER. EM MASSA	DIFER. EM %
1	1405,6	6	1399,60	1291,50	108,10	7,72
2	1731,1	6	1725,10	1645,30	79,80	4,63
3	2532,4	6	2526,40	2373,00	153,40	6,07
4	2686,6	6	2680,60	2591,10	89,50	3,34
5	1995,4	6	1989,40	1843,70	145,70	7,32
6	2360,9	6	2354,90	2201,90	153,00	6,50

FRANGO "IN NATURA" CONGELADO ACOMPANHAMENTO TOTAL

PESO DO LACRE	1,6 g
---------------	-------

LACRE	PESO in natura	PESO CONGELADO		PESO 4min		INCRE MENTO		DESCOMGE LAMENTO	
		c/lacre	s/lacre	c/lacre	s/lacre	agua em g	agua em %	variação em g	variação em %
92523	1563,40	1661,70	1660,10	1623,00	1621,40	96,70	6,19	38,70	2,33
92484	1947,20	2052,60	2051,00	2052,00	2050,40	103,80	5,33	0,60	0,03
92537	1936,70	2009,40	2007,80	1983,90	1982,30	71,10	3,67	25,50	1,27
92510	1988,90	2060,60	2059,00	2051,40	2049,80	70,10	3,52	9,20	0,45
92511	2037,40	2130,20	2128,60	2074,80	2073,20	91,20	4,48	55,40	2,60
92513	1738,90	1809,20	1807,60	1802,80	1801,20	68,70	3,95	6,40	0,35

FRANGO "TEMPERADO" CONGELADO ACOMPANHAMENTO TOTAL

LACRE	PESO in natura	PESO CONGELADO		PESO 4min		INCRE MENTO		DESCOMGE LAMENTO	
		c/lacre	s/lacre	c/lacre	s/lacre	agua em g	agua em %	variação em g	variação em %
92501	2051,00	2623,20	2621,60	2451,50	2449,90	570,60	27,82	171,70	6,55
92517	1492,80	1823,50	1821,90	1712,90	1711,30	329,10	22,05	110,60	6,07
92505	1713,00	2510,20	2508,60	2143,80	2142,20	795,60	46,44	366,40	14,61
92519	1935,10	2464,10	2462,50	2313,00	2311,40	527,40	27,25	151,10	6,14
92503	1386,30	1752,90	1751,30	1671,00	1669,40	365,00	26,33	81,90	4,68
92521	1855,70	2256,10	2254,50	2138,40	2136,80	398,80	21,49	117,70	5,22

Amostra	Peso Bruto PB (g)	Peso da Embalagem PE (g)	Peso Líq. Prod.Congelado PPg (g)	Peso Líq. Prod.Desglaciado PPd (g)	PPg - PPd (g)	PPg - PPd (%)
1	2434,9	6,0	2428,9	2368,9	60,0	2,47
2	2183,7	6,0	2177,7	2082,9	94,8	4,35
3	2319,9	6,0	2313,9	2254,1	59,8	2,58
4	2590,7	6,0	2584,7	2504,4	80,3	3,11
5	1967,5	6,0	1961,5	1894,3	67,2	3,43
6	2240,1	6,0	2234,1	2160,8	73,3	3,28
7	1405,6	6,0	1399,6	1291,5	108,1	7,72
8	1731,1	6,0	1725,1	1645,3	79,8	4,63
9	2532,4	6,0	2526,4	2373,0	153,4	6,07
10	2686,6	6,0	2680,6	2591,1	89,5	3,34
11	1995,4	6,0	1989,4	1843,7	145,7	7,32
12	2360,9	6,0	2354,9	2201,9	153,0	6,50
13	1780,3	7,0	1773,3	1719,3	54,0	3,05
14	1688,9	6,7	1682,2	1640,9	41,3	2,46
15	1624,5	6,9	1617,6	1569,6	48,0	2,97
16	1844,2	7,5	1836,7	1792,7	44,0	2,40
17	1776,6	7,4	1769,2	1731,8	37,4	2,11
18	1581,6	6,5	1575,1	1531,4	43,7	2,77
19	1719,2	7,0	1712,2	1674,1	38,1	2,23
20	1950,6	7,3	1943,3	1903,4	39,9	2,05
21	1921,7	7,1	1914,6	1882,6	32,0	1,67
22	2313,9	7,6	2306,3	2210,9	95,4	4,14
23	1512,2	6,7	1505,5	1470,3	35,2	2,34
24	1738,9	6,9	1732,0	1679,6	52,4	3,03
25	1671,6	7,2	1664,4	1631,4	33,0	1,98
26	1755,4	6,8	1748,6	1689,8	58,8	3,36
27	1662,8	7,4	1655,4	1624,5	30,9	1,87
28	2345,1	8,0	2337,1	2223,3	113,8	4,87
29	1951,1	7,1	1944,0	1891,9	52,1	2,68
30	1862,3	6,8	1855,5	1781,9	73,6	3,97
31	2085,3	7,5	2077,8	2016,6	61,2	2,95
32	2116,8	7,8	2109,0	2051,0	58,0	2,75
33	1783,8	7,0	1776,8	1724,2	52,6	2,96
34	1904,6	7,0	1897,6	1850,5	47,1	2,48
35	1461,1	7,2	1453,9	1423,5	30,4	2,09
36	1713,7	7,1	1706,6	1665,5	41,1	2,41
37	1747,3	7,1	1740,2	1697,1	43,1	2,48

Pollo IN NATURA

Id	In natura	salida chiller	Peso congelado	Peso 4 min	Incremento		Descongelamiento	
					agua en g	agua en %	variacion en g	variacion en %
35	1585	1655	1635	1620	50	3,15%	15	0,92%
45	1640	1730	1715	1705	75	4,57%	10	0,58%
55	1595	1675	1665	1655	70	4,39%	10	0,60%
17	1700	1805	1795	1785	95	5,59%	10	0,56%
61	1765	1830	1820	1810	55	3,12%	10	0,55%
53	1700	1875	1850	1820	150	8,82%	30	1,62%
91	1865	2080	2050	2030	185	9,92%	20	0,98%
81	1825	1980	1955	1940	130	7,12%	15	0,77%
60	1625	1805	1790	1780	165	10,15%	10	0,56%
31	1640	1720	1705	1690	65	3,96%	15	0,88%
	16940	18155	17980	17835	1040	6,14%	145	0,81%

Pollo TEMPERADO

Id	In natura	salida inyectora	Peso congelado	Peso 4 min	Incremento		Descongelamiento	
					agua en g	agua en %	variacion en g	variacion en %
14	1755	1920	1910	1865	155	8,83%	45	2,36%
95	1720	1905	1880	1835	160	9,30%	45	2,39%
27	1715	2065	2055	1950	340	19,83%	105	5,11%
82	1715	1845	1835	1790	120	7,00%	45	2,45%
12	1705	1810	1795	1750	90	5,28%	45	2,51%
51	1710	1915	1900	1855	190	11,11%	45	2,37%
21	1760	2045	2035	1960	275	15,63%	75	3,69%
92	1760	1910	1875	1815	115	6,53%	60	3,20%
37	1705	1905	1900	1845	195	11,44%	55	2,89%
41	1765	1980	1965	1905	200	11,33%	60	3,05%
	17310	19300	19150	18570	1840	10,63%	580	3,03%

Peso de envase para el congelamiento 5 gramos, estos fueron descontados del peso de pollo congelado, por lo tanto el peso de la columna Peso congelado ya es sin el peso del envase utilizado.

**XXXIII REUNIÃO ORDINARIA DO SUBGRUPO DE
TRABALHO Nº 3 “REGULAMENTOS TÉCNICOS E
AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE”/COMISSÃO DE
METROLOGIA/ ATA 03/08**

AGREGADO VII

Rio de Janeiro, 18 a 21 de agosto de 2008.

**XXXIII REUNIÃO ORDINARIA DO SUBGRUPO DE
TRABALHO Nº 3 “REGULAMENTOS TÉCNICOS E
AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE”/COMISSÃO DE
METROLOGIA**

ATA 03/08

AGREGADO VIII

AGENDA DA PRÓXIMA REUNIÃO

1. METROLOGIA LEGAL – INSTRUMENTOS

**1.1 INSTRUMENTOS DE PESAGEM DE FUNCIONAMENTO NÃO
AUTOMÁTICO**

1.2 CÉLULAS DE CARGA

2. INCORPORAÇÃO AO OJN DAS RES. GMC

3. GRAU DE CUMPRIMENTO DO PROGRAMA DE TRABALHO 2008

4. PROGRAMA DE TRABALHO 2009

5. AGENDA DA PRÓXIMA REUNIÃO