

La norma UNE-EN 45501:2016

Aspectos metrológicos de los
instrumentos de pesaje de
funcionamiento no automático

Antecedentes

- OIML R3 y OIML R28
 - Metrológica y técnica -> mecánicos
- OIML R76:1988 y R76:1992
 - Instrumentos electrónicos
- UNE-EN 45501:1995
- OIML R76/2006

Situación actual

- Directiva 2014/31/UE ya publicada, y en vigor
- Norma armonizada para obtener presunción de conformidad con los requisitos esenciales desde 20/04/2016

Novedades

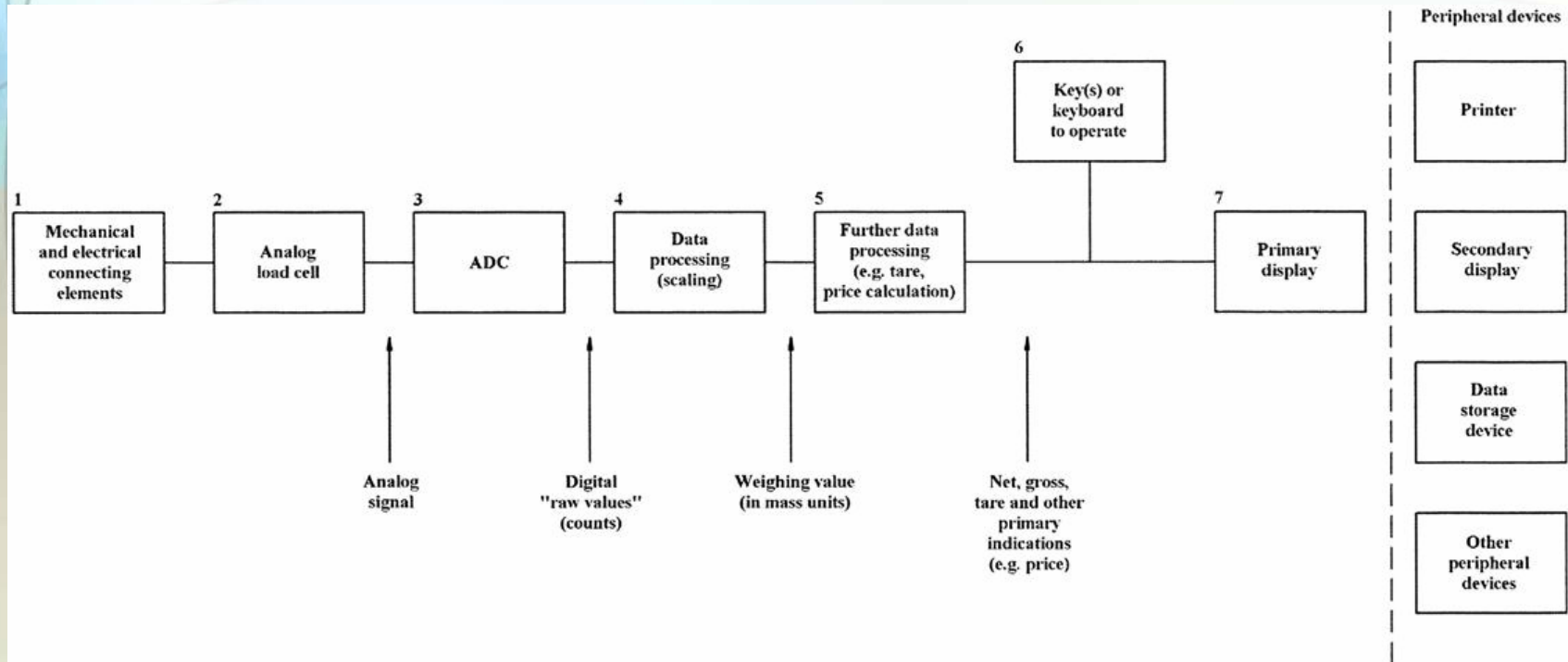
- Aproximación modular
 - Indicadores y procesadores analógicos
 - Células de carga
 - Software
 - TPV's
- Pesaje móvil y sobre vehículos (baterías)
- Nuevos entornos de EMC

Contenido de la norma

- Terminología
- 1. Objeto y campo de aplicación
- 2. Principios de la norma
- 3. Requisitos metrológicos
- 4. Requisitos técnicos para instrumentos de equilibrio automático o semi-automático
- 5. Requisitos técnicos para instrumentos electrónicos
- 6. Requisitos técnicos para instrumentos de equilibrio no automático
- 7. Marcado de los instrumentos y módulos
- 8. Controles metrológicos
- Anexos A hasta G y ZZ

Terminología

– Definiciones de los módulos (T.2.2)



Terminología

- Definiciones de software legalmente relevante (T.2.8)
- Definiciones de tipo y familia (T.3)
- Definición de valor final de peso (T.4)
- Definiciones de error significativo, lo que es y no es (T.5)
- Índice y tabla de abreviaciones y símbolos

Requisitos metrológicos (capítulo 3)

- Nuevos ejemplos
- Aclaración particularidades uso postal (5e)
- Desnivelamiento - dispositivos admitidos, aplicación
- Alimentación (3.9.3)
 - AC
 - Alimentador o baterías recargables
 - Baterías no recargables
 - Baterías de vehículos (12 V y/o 24 V)

Requisitos metrológicos (capítulo 3)

- Requisitos para examen de modelo y ensayos
 - Instrumentos completos o ... módulos
 - Distribución de errores $p_1^2+p_2^2+p_3^2+\dots \leq 1$
 - Compatibilidad de módulos (anexo F)
 - Dispositivos periféricos (3.10.3)
 - Familia de instrumentos (3.10.4)
 - Selección de instrumentos bajo ensayo (IBE) - minimizar
 - Variantes de más prestaciones
 - Otras características
 - Soluciones aceptables - ejemplos

Requisitos técnicos (capítulo 4)

- Precintos y protección - soluciones aceptables
 - Software - contador de eventos
 - Software - checksum
 - Software - nº de serie en software y placa
- Indicación +9e o -20e
- Ejemplos de indicación de resultados de pesaje
 - Tara balanceada
 - Tara pesada
 - Multirrango
 - Multi-intervalo
 - Tara prefijada - diversos casos
 - Multi-intervalo con valores de peso *calculados*

Requisitos técnicos (capítulo 4)

- **Requisitos adicionales para instrumentos móviles**
 - Warm-up sistemas hidráulicos, si procede
 - Límites de inclinación
 - Condiciones y/o posiciones especiales (líquidos)
 - Descripción de sensores o detectores
 - Puesta a cero automática

Requisitos técnicos (capítulo 4)

- **Instrumentos portátiles para pesar vehículos**
 - Deben identificarse como tal en la Aprobación de Tipo (básculas puente portátiles)
 - Se debe documentar la superficie de montaje adecuada
 - Podrá haber Guías de utilización, pueden ser desarrolladas por Welmec.

Requisitos técnicos (capítulo 4)

- **Modos de funcionamiento seleccionables**
 - **Modos de pesaje**
 - Pesaje, combinación de plataformas, multi-escalón, con operador o autoservicio, tara, apagado
 - **Modos de no pesaje**
 - Valor calculado, suma, conteo, porcentajes, estadísticas, calibración, configuración
 - Debe identificarse el modo en funcionamiento
 - Siempre se debe poder volver a modo pesaje
 - Volver a cero después de desconexión

Requisitos técnicos (capítulo 5)

- **Requisitos técnicos para instrumentos electrónicos**
 - EMC - ondas de choque (surge), inmunidad conducida, instrumentos alimentados a través de vehículos
 - Dispositivos controlados por software
 - parte legalmente relevante, identificación del software, evidencias de intervención
 - Ordenadores e instrumentos basados en PC
 - Requisitos hardware según uso
 - Software legalmente relevante - protección, checksum
 - Dispositivos de almacenamiento de datos (DSD)
 - Capacidad suficiente
 - Datos a almacenar legalmente relevantes
 - Valor bruto y neto, tara, signo, unidad, identificación de operación e instrumento, check
 - Seguridad (parity check)

Marcado (capítulo 7)

- Marca en instrumentos y módulos
- Ya conforme a Directiva 2014/31/UE
- Identificación del software
 - Posibilidad de presentación de marcas en display (clase, Max, Min, e, d, T, dT, ratio)
 - Marcado de periféricos y módulos separados
 - Tipo
 - N° de serie
 - Fabricante
 - N° de certificado si aplica
 - Visibilidad de marcas “*ocultas*” - condiciones

Controles metrológicos (capítulo 8)

- Aprobación de tipo
 - No aprobación para instrumentos mecánicos
 - Posibilidad de familias y módulos
 - Posibilidad ensayos en otros laboratorios
 - Posibilidad MAA
- Verificación de conformidad
 - Conformidad con certificado y requisitos Directiva
 - Inspección visual - características, software, módulos, inscripciones, marcas de verificación
 - Marcado de periféricos y módulos separados
 - Tipo, N° de serie, Fabricante, N° de certificado si aplica
 - Visibilidad de marcas “*ocultas*” - condiciones

Controles metrológicos (capítulo 8)

- Ensayos

- Como hasta ahora, pero :

- No más discriminación para instrumentos digitales
 - Una sola repetibilidad al 80% de Max
 - Desnivelamiento para instrumentos móviles
 - La tara puede ser calculada matemáticamente o gráficamente, a un solo valor ente $1/3$ y $2/3$ de Max,
 - Monotonía creciente-decreciente ahora sólo es aconsejable

Procedimientos de Ensayo (Anexo A)

- Examen administrativo
- Verificación de la construcción
- Examen inicial
- Ensayos de funcionamiento
- Factores de influencia
- Durabilidad

Anexo modificado para incluir ensayos de los nuevos requisitos : instrumentos móviles, módulos, aligerar ensayos en verificación inicial, diferentes alimentaciones (AC, DC, alimentadores, baterías)

- Considerar uso de R76:2006-2 (formatos)

Ensayos adicionales para instrumentos electrónicos (Anexo B)

- Requisitos generales
- Calor húmedo, ensayo continuo
- Perturbaciones
 - Nuevos límites en ensayo de variaciones de alimentación
 - Siguen ensayos de ráfagas y descargas electrostáticas
 - Nuevo ensayo de surge (rayos - ondas de choque) sobre alimentación y comunicaciones
 - Inmunidad radiada - 80 MHz hasta 2 GHz y 10 V/m
 - Inmunidad conducida - 0,15 MHz hasta 80 MHz, 10 V (fem)
 - Transitorios conducidos sobre líneas DC y acoplados inductiva y capacitivamente sobre otras líneas (sólo para instrumentos alimentados por batería de vehículo, 12 V y/o 24 V)
- Estabilidad de la respuesta (antigua pendiente)

Ensayo de indicadores (Anexo C)

- Aplica a indicadores y cualquier dispositivo de procesamiento de datos analógico como *módulos*
- Se establecen todos los requisitos aplicables que ya se detallaban en la Guía Welmec 2.1
 - Exactitud, escalones de verificación, temperatura, señal de entrada, señal mínima de entrada por escalón de verificación, impedancia, longitud máxima de cable
- Principios de ensayo
 - Condiciones más desfavorables
 - Fracciones de error
- Ensayos
- Informe de ensayos

Ensayo de dispositivos digitales (Anexo D)

- Aplica a dispositivos de procesamiento de datos digitales, terminales y visualizadores digitales como módulos
- Se establecen todos los requisitos aplicables que ya se detallaban en la Guía Welmec 2.5
- Principios de ensayo
 - Diseño, funciones y perturbaciones
 - Dispositivos de simulación
 - Interfaz y periféricos
- Ensayos
 - Todos los eléctricos y EMC
- Informe de ensayos

Ensayo de módulos de pesaje (Anexo E)

- Se establecen todos los requisitos aplicables que ya se detallaban parte en la Guía Welmec 2.1 y parte en la Guía Welmec 2.5
 - Exactitud, escalones de verificación, temperatura, señal de entrada, señal mínima de entrada por escalón de verificación, impedancia, longitud máxima de cable
- Principios de ensayo
 - Igual que un instrumento completo salvo indicador
 - Indicadores, interfaz y periféricos
- Ensayos
 - Anexos A y B
- Informe de ensayos

Compatibilidad de módulos (Anexo F)

- Instrumentos de pesaje - los datos necesarios
 - Clase, Max, e, n, R, N, IZSR, NUD, DL, T, T_{min} , T_{max} , 4/6 hilos, L, A, Q
- Células de carga
 - Clase, fracción de error p_{LC} , temperatura, E_{max} , E_{min} , n_{LC} , DR, v_{min} , R_{LC}
 - Soluciones aceptables
- Indicadores
 - Clase, fracción de error p_{LC} , temperatura, n_{ind} , datos eléctricos, cable
- Verificación de compatibilidad con salida analógica
 - Nuevo criterio U_{min} en apartado 8
- Verificación de compatibilidad con salida digital
 - 8, 9 y 10 no aplican
- Ejemplos
- Hojas Excel disponibles en web de PTB y Delta

Instrumentos controlados por software (Anexo G)

- Se establecen todos los requisitos aplicables al software que ya se detallaban en la Guía Welmec 2.3.
- Software integrado / software programable/cargable
- Especial atención al desarrollo de la Guía Welmec 7.2 ed. 6 sobre software para pesaje automático, dado que al final se pueden fusionar las dos guías y dar lugar a la necesidad de revisar de nuevo la OIML R76.
 - Protección del software
 - Interfaces protectoras y completas
 - Identificación
- Dispositivos de almacenamiento de datos DSD
 - Comprobación de funcionamiento correcto - soft, guardar/recuperar, datos completos, protección

Cobertura requisitos esenciales

- Anexo ZZ informativo
- Todos los requisitos esenciales, salvo 7.6 de 2014/31/UE quedan cubiertos por UNE-EN 45501:2016
- 7.6 *‘En otras condiciones, los instrumentos seguirán funcionando correctamente o se desconectarán automáticamente’*

Lo que ya viene

- Revisión de la actual OIML R76 ya en curso
 - Porque la actual ya tiene 10 años y ...
 - Criterios de evaluación de riesgos
 - Wireless
 - Cloud computing
 - Big data
 - Internet de las cosas
 - Industria 4.0

Para saber más

- AENOR
 - <http://www.aenor.es> - Ir a Normas y Publicaciones -> UNE 45501
- OIML
 - <http://www.oiml.org> - Ir a Publications
- Centro Español de Metrología
 - <http://www.cem.es> - Ir a Divulgación
- Joan Martínez
 - jmartinez@grupoepelsa.com

**Muchas gracias por su
atención**