

Manual de usuario

UNIDOS E

Dosímetro Universal PTW

a partir de la Firmware 1.10

para tipo 10008 (sistema de conexión M) a partir del número de serie 082000,
para tipo 10009 (sistema de conexión TNC) a partir del número de serie 092000,
para tipo 10010 (sistema de conexión BNT) a partir del número de serie 002000



Contenido

Manual de operaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Manual técnico	<input checked="" type="checkbox"/>
Manual de servicio	<input checked="" type="checkbox"/>

Indicaciones generales

- El producto ostenta la homologación CE "CE-0124" conforme a la Directiva del Consejo 93/42/CEE relativa a los equipos médicos y satisface los requisitos básicos del Anexo I de dicha Directiva.
El producto es un equipo de la Clase IIb.
- **Normas del producto**
El producto cumple en su totalidad con los requisitos de las normas siguientes:
IEC 62467-1,
IEC 60731,
IEC 61674.
- **La seguridad eléctrica**
El producto cumple en su totalidad con los requisitos de las normas siguientes:
IEC 61010-1.
- **Compatibilidad electromagnética**
El producto cumple en su totalidad con los requisitos de las normas siguientes:
IEC 60601-1-2.
- El manual de usuario es parte integrante del producto y debe mantenerse permanentemente cerca del mismo. Seguir estrictamente sus indicaciones es un requisito indispensable para garantizar el uso adecuado y la operación correcta del producto.
- La seguridad del usuario, la exactitud que el producto brinda en las mediciones y su funcionamiento exento de averías, está garantizado únicamente cuando se utilizan componentes originales. Se deberán además utilizar sólo los accesorios expuestos en la documentación técnica o que han sido expresamente admitidos por la compañía PTW-Freiburg. Si se utilizan accesorios o materiales consumibles de algún otro fabricante, PTW-Freiburg no asumirá ninguna garantía relativa a la seguridad, ni al correcto y adecuado funcionamiento del producto.
- En caso de daños producidos por la utilización de accesorios y materiales consumibles de otros fabricantes, así como el no cumplimiento de las instrucciones para su uso, anulará el derecho a reclamación de garantía.
- La garantía es de un (1) año a partir del día de suministro del producto. Este período no se prorrogará debido a las posibles reparaciones que pudieran ser efectuadas durante este tiempo.
- PTW-Freiburg se responsabiliza de la seguridad, fiabilidad y funcionamiento de los productos sólo cuando el montaje, los ajustes, las modificaciones, las ampliaciones, y/o reparaciones hayan sido realizados por PTW-Freiburg o un organismo expresamente autorizado por PTW-Freiburg, y siempre que el producto se utilice de acuerdo con lo expuesto en el manual de usuario.
- Si tiene alguna pregunta sobre el servicio, apoyo o la garantía, llame a su proveedor.
- El presente manual corresponde a la versión del producto y a las normas de seguridad en vigor en el momento de su impresión. Todos los derechos están reservados para todos los equipos, circuitos, procedimientos técnicos, programas y nombres mencionados en este manual.
- PTW-Freiburg se reserva el derecho de realizar modificaciones.
Por favor, póngase en contacto con PTW o con su representante local para actualizar la información de los productos que le interesan.
- La reproducción de cualquier documentación técnica, sea completa o parcial, ha de ser previamente autorizada por escrito por PTW-Freiburg.

- PTW-Freiburg es el fabricante registrado con arreglo a la ElektroG (Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz).
Número de registro en Elektro-Altgeräte-Register (EAR): DE155999922
- PTW-Freiburg trabaja cumpliendo estrictamente un sistema de gestión de calidad que se actualiza continuamente según las reglas nacionales e internacionales en vigor.



PTW-FREIBURG
Physikalisch-Technische Werkstätten
Dr. Pychlau GmbH
Lörracher Str. 7
79115 FREIBURG
ALEMANIA
Tel: +49 761 49055-0
Fax: +49 761 49055-70
info@ptw.de
www.ptw.de

Índice

Indicaciones generales	2
Índice	4
Lista de figuras	6
Uso previsto	7
Indicaciones de seguridad	7

Manual de operaciones **13**

1 Descripción del equipo	13
1.1 Características	13
1.2 Indicadores y controles	14
1.3 Teclas de control del equipo	16
1.4 Menús y teclas de menú	16
1.5 Modos de medición	17
1.6 Alimentación de tensión	17
2 Puesta en marcha	18
2.1 Colocación de las baterías recargables	18
2.2 Instrucciones breves para la puesta en marcha	20
2.3 Los pasos siguientes	21
3 Ajustes del Equipo	22
3.1 Configuración básica (menú SETUP)	22
3.1.1 Indicaciones generales	22
3.1.2 Ajustar idioma alemán/inglés	22
3.1.3 Duración de intervalo	22
3.1.4 Ajustar unidades radiológicas/eléctricas	23
3.1.5 Ajustar el interfaz RS232	23
3.1.6 Definir contraseña	23
3.2 Ajustes de la cámara (menú CHAMBER)	25
3.2.1 Registrar una cámara	25
3.2.2 Introducir los factores de calibración	26
3.3 Factores de corrección (menú CORRECTION)	26
3.3.1 Indicaciones generales	26
3.3.2 Corregir la densidad atmosférica mediante entrada de la temperatura y de la presión atmosférica	26
3.3.3 Otros factores de corrección	27

4	Realización de una Medición	28
4.1	Indicaciones generales	28
4.2	Breve resumen (Secuencia operativa)	28
4.3	Conectar una cámara	29
4.3.1	Indicaciones generales	29
4.3.2	Seleccionar una cámara	29
4.3.3	Ajustar la alta tensión	30
4.3.4	Seleccionar la magnitud de medición, el tiempo de referencia y el rango de medición	30
4.4	Realizar la medición	31
4.4.1	Leer el valor de medición	31
4.4.2	Interpretar la resolución del valor de medición	32
4.5	Corrección de la densidad atmosférica	33
4.6	Correcciones dependientes de la calidad de la radiación	33
4.7	Comprobación del dosímetro	34
4.7.1	Deriva del cero	34
4.7.2	Efecto de polaridad	35
5	Mensajes de Error y Problemas	36
5.1	Mensajes de error en la pantalla	36
5.2	Problemas con los factores de calibración y corrección	38
5.2.1	Factores de corrección	38
5.2.2	Factor de calibración	38
5.3	Comprobación del valor de medición	39
5.4	Problemas en el manejo de UNIDOS E	40
	Manual técnico	41
6	Rangos de medición y resolución	41
7	Definición de la polaridad	43
8	Datos técnicos	44
9	Compatibilidad electromagnética (CEM)	47
9.1	Emisiones electromagnéticas según IEC 60601-1-2	47
9.2	Resistencia a interferencias electromagnéticas según IEC 60601-1-2	48
9.3	Resistencia a interferencias electromagnéticas según IEC 60601-1-2	49
9.4	Distancias de seguridad recomendadas para equipos portátiles y móviles de telecomunicación de AF según IEC 60601-1-2	51
9.5	Efectos de magnitudes influyentes según IEC 60731	52
10	Accesorios y piezas de repuesto	53

Manual de servicio	55
11 Limpieza	55
12 Mantenimiento	56
13 Cartucho desecante	58
14 Baterías recargables	59
15 Memoria no volátil	61
16 Fusibles	61
17 Reciclaje	62
Bibliografía	63
Índice alfabético	64

Lista de figuras

Figura 1:	Definición del entorno del paciente	12
Figura 2:	Parte frontal UNIDOS E	14
Figura 3:	Parte trasera del UNIDOS E	15
Figura 4:	Colocación de las baterías recargables NiCd	19
Figura 5:	Ventana del valor de medición	20
Figura 6:	Menú SETUP para el ajuste de propiedades del equipo	22
Figura 7:	Ajuste de los parámetros del interfaz RS232	23
Figura 8:	Definición de la contraseña en el submenú MORE	23
Figura 9:	Introducción de la contraseña en el submenú MORE	23
Figura 10:	Menú CHAMBER	25
Figura 11:	Menú CORRECTION	27
Figura 12:	Menú CHAMBER	29
Figura 13:	Tensión de la cámara positiva y negativa	43
Figura 14:	Colocación de las baterías recargables NiCd	60
Figura 15:	Extracción del portafusibles	61

Uso previsto

UNIDOS E es un dosímetro universal controlado por microprocesador para mediciones de dosis y de tasa de dosis en radioterapia y diagnóstico radiológico. En su condición de dosímetro para terapia cumple con la norma IEC 60731 y como dosímetro para diagnóstico con la norma IEC 61674.

UNIDOS E no ha sido concebido para entrar en contacto con el paciente y no está permitido su uso en el entorno del paciente.

UNIDOS E sólo ha sido diseñado para el registro de valores de medición y no puede ser empleado para el control o la regulación en una instalación de radioterapia.

UNIDOS E sólo debe ser manejado por personal cualificado. El uso del UNIDOS E presupone que el usuario dispone de los conocimientos especiales relativos al manejo y a las propiedades de la cámara de ionización y de otros detectores de radiación. Además, se parte de la base que el usuario está cualificado para determinar la dosis, según el tipo de radiación y energía, a partir de la indicación no corregida del dosímetro. Esto último presupone un conocimiento detallado del correspondiente protocolo de dosimetría (por ejemplo ICRU report No. 35).

La interfaz RS232 del UNIDOS E se describe en un manual separado.

Indicaciones de seguridad



Este símbolo indica que existen riesgos. Se utiliza para advertir al usuario sobre los posibles riesgos. Siga todas las instrucciones identificadas con este símbolo para evitar lesiones y daños materiales.

Todas las instrucciones de seguridad incluyen los siguientes componentes:

- Símbolo y nivel de riesgo
- Tipo de riesgo
- Origen del riesgo
- Consecuencias
- Medidas

Niveles de riesgo

PELIGRO

Advierte sobre la presencia de un riesgo inminente que, de no evitarse, causará lesiones muy graves o la muerte.

ADVERTENCIA

Advierte sobre la presencia de un riesgo que, de no evitarse, puede causar lesiones graves o la muerte.

ATENCIÓN

Advierte sobre la presencia de un riesgo potencial que, de no evitarse, puede causar lesiones leves y/o daños al producto.

NOTA

Brinda información útil, para asegurar que se obtenga un óptimo aprovechamiento del producto.

Indicaciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Uso en áreas con peligro de explosión o en ambientes comburentes.

¡Peligro de explosión!

El producto **no** está diseñado para trabajar en áreas de riesgo donde existe **peligro de explosión**. El peligro de explosión puede ser provocado por el uso de productos anestésicos inflamables y productos para la limpieza y desinfección de la piel.

El producto no es adecuado para el uso en **ambientes comburentes**. Los ambientes comburentes se originan al enriquecerse el aire ambiente con oxígeno u óxido nitroso (gas de la risa) en una proporción mayor al 25%.

⚠ ADVERTENCIA

Uso inadecuado.

¡Riesgo para el paciente!

El producto es un equipo de uso médico y debe ser manipulado solamente por personal entrenado y capacitado, de manera que se garantice el uso correcto del mismo. El operador debe ser entrenado en su uso.

⚠ ADVERTENCIA

El uso de la electricidad conlleva riesgos, especialmente cuando el producto no está en perfecto estado o es sometido a una manipulación inadecuada.

¡Peligro de descarga eléctrica!

Observe sin falta las siguientes indicaciones, de lo contrario, se pondrá en peligro la vida del paciente, del usuario y demás personas involucradas.

- Antes de utilizar el producto, el usuario debe cerciorarse de que éste se encuentra en perfecto estado y que su funcionamiento es seguro.
- Antes de poner en funcionamiento el aparato se ha de comprobar que los conectores y los cables no estén dañados. Las piezas dañadas se deben sustituir inmediatamente.
- Para desconectar el dispositivo de la red, primero extraiga la espiga (el plug) del enchufe y luego desconecte el cable de conexión del equipo.
- Los equipos que presentan humedad condensada, a causa de cambios de temperatura, no se deben conectar hasta que estén completamente secos.
- En ningún caso deberá penetrar líquido en el producto. Si esto llegara a pasar, se deberá hacer una inspección a fondo del producto antes de ponerlo en funcionamiento nuevamente.

ADVERTENCIA

El uso de la electricidad conlleva riesgos, especialmente cuando el producto no está en perfecto estado o es sometido a una manipulación inadecuada.

¡Peligro de descarga eléctrica!

Observe sin falta las siguientes indicaciones, de lo contrario, se pondrá en peligro la vida del paciente, del usuario y demás personas involucradas.

- El aparato corresponde a la clase de protección I según la norma IEC 61140 y puede conectarse sólo a un enchufe de seguridad con contacto protector a tierra debidamente instalado.
- Para la alimentación de corriente no se deben utilizar cables de extensión.
- Todos los equipos de este sistema tienen que estar conectados al mismo circuito eléctrico, los que no estén conectados al mismo circuito eléctrico, tienen que aislarse galvánicamente (utilizar interfaz RS232 con el aislamiento galvánico).

Exclusión de la utilización del aparato en el entorno del paciente: Tanto el producto como los dispositivos periféricos no deberán utilizarse en el entorno del paciente (ver la Figura 1).

Exclusión de la utilización del aparato en contacto con el paciente: No permita que el equipo ni los periféricos conectados entren en contacto con el paciente. El equipo no está diseñado para ello.

Nunca toque al mismo tiempo al paciente y los conectores accesibles del aparato.

Exclusión de la utilización del aparato como unidad de control: El aparato está diseñado solamente para realizar mediciones. No debe ser utilizado para controlar equipos de radiodiagnóstico o de radioterapia.

ADVERTENCIA

El uso de la electricidad conlleva riesgos, especialmente cuando el producto no está en perfecto estado o es sometido a una manipulación inadecuada.

¡Peligro de descarga eléctrica!

Observe sin falta las siguientes indicaciones, de lo contrario, se pondrá en peligro la vida del paciente, del usuario y demás personas involucradas.

Utilización de dispositivos periféricos: Sólo se podrán conectar dispositivos periféricos (ordenadores, impresoras) que cumplan con los requisitos de la norma IEC 60950-1 o de la norma IEC 61010-1. Estos dispositivos no deben utilizarse en el entorno del paciente.

Los equipos pueden conectarse entre sí o a partes del sistema sólo si se garantiza que esta conexión no acarreará peligro alguno para el paciente, el operador o su entorno.

Si las especificaciones del dispositivo no contienen información acerca de la conexión del mismo a otros equipos, tiene que consultar a los fabricantes de los otros equipos, o a un especialista, acerca de los efectos de la conexión sobre el paciente, el usuario o el entorno. Siempre se tiene que cumplir con la norma IEC 61010-1.

⚠ ADVERTENCIA

Los campos magnéticos y eléctricos pueden afectar el normal funcionamiento del aparato.

¡Falla de los equipos!

- Asegúrese que todos los dispositivos externos al sistema que operan en la proximidad, cumplan con los requisitos de compatibilidad electromagnética. Los equipos de rayos X, los equipos de tomografía, las instalaciones de radio, los teléfonos móviles, etc., son posibles fuentes de interferencia debido a los altos niveles de radiación electromagnética que pueden emitir. Mantenga el dispositivo alejado de tales equipos y verifique su funcionamiento antes de usarlo.
- El uso de cables de mayor longitud que la indicada puede ocasionar una degradación de la compatibilidad electromagnética del aparato.
- El aparato no debe utilizarse en proximidad directa con otros equipos ni ser apilado a los mismos. Si esto fuera necesario el aparato tendrá que mantenerse en observación a fin de garantizar el funcionamiento adecuado en la disposición especificada.
- El cliente o usuario del aparato deberá garantizar que el equipo se usará en un entorno electromagnético tal como el descrito en la norma IEC 60601-1-2.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgos de otros componentes del sistema.

¡Riesgo para el paciente! ¡Daños a equipos!

Respete las indicaciones de seguridad que aparecen en los manuales de usuario de los componentes del sistema.

⚠ ATENCIÓN

Utilización no conforme al manual de usuario.

¡Lesiones personales! ¡Daños a equipos!

Utilice siempre el producto de acuerdo con lo expuesto en el manual de usuario. De lo contrario, puede verse afectada la protección ofrecida.

Manipule el producto con cuidado a fin de evitar daños al equipo.

⚠ ATENCIÓN

Funcionamiento con condiciones ambientales inadecuadas.

¡Daños a equipos!

Antes de conectar los equipos a la red de suministro eléctrico, asegúrese que el voltaje y la frecuencia sean equivalentes a los tipos indicados en la placa de características del dispositivo.

Preste atención que no haya ningún obstáculo que impida la circulación del aire para el enfriamiento del aparato. Las ranuras de ventilación deben estar libres.

Observe siempre las condiciones ambientales, tal como se indica en las "Datos técnicas".

⚠ ATENCIÓN

Manipulación inadecuada de cables y conectores.

¡Daños a equipos!

Para evitar daños en los cables y conectores, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- No doble los cables. Tenga en cuenta el radio mínimo de flexión de los cables. Evite cualquier tipo de presión sobre los cables. No pise los cables. No pase por encima de los cables con un carro. No tire de los cables y evite que sean sometidos a una torsión.
- Cuando los equipos no se utilizan y son transportados, desconecte los cables. Evite que los cables queden colgando.
- Los conectores no deben ensuciarse. No deje apoyados los conectores en el suelo. No pase los conectores sin protección a través de los canales de cables.

NOTA

Respete los manuales de usuario de los periféricos conectados.

NOTA

Coloque el producto de tal manera que el operador tenga una visión clara del panel de control.

NOTA

Coloque el equipo de forma tal que permita operar fácilmente el dispositivo de desconexión.

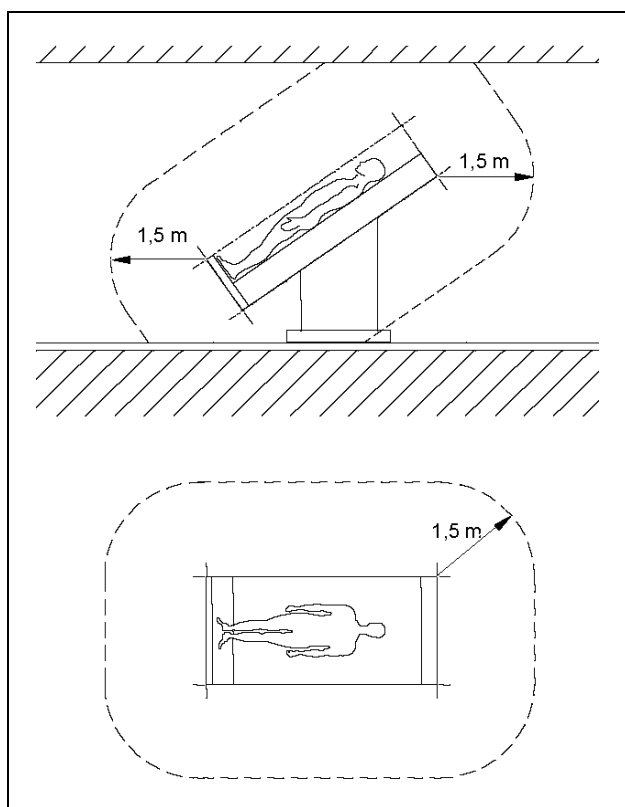


Figura 1: Definición del entorno del paciente

Símbolos en la placa descriptiva

Símbolo	Descripción
	¡Por favor siga las instrucciones del manual de usuario!
	El producto ostenta la homologación CE.
	Fabricante y fecha de fabricación
	Número de referencia
	Número de serie
	Recogida selectiva de aparatos eléctricos y electrónicos! (véase también las notas del apartado "Eliminación del producto")
	Marca correspondiente al directivo: „Administration on the Control of the Pollution caused by Electronic Information Products (ACPEIP)“ (China RoHS)

En dado caso necesite la descripción de otros símbolos adicionales consulte la sección de la descripción del equipo.

Manual de operaciones

1 Descripción del equipo

1.1 Características

- Dosímetro universal controlado por microprocesador para mediciones de dosis y de tasa de dosis en radioterapia y diagnóstico radiológico así como del producto dosis x longitud
- Visualización en unidades radiológicas o eléctricas para la medición de la dosis/carga y de la tasa de dosis/corriente
- Medición con cámaras de ionización y detectores sólidos
- Menú CHAMBER para el almacenamiento de hasta 35 detectores
- Alimentación por red o por batería recargable (5 horas)
- Protección con contraseña de los datos de calibración radiológicos
- Opción de corrección para los valores de medición radiológicos
- Alta tensión regulable en pasos de 50 V desde 0... ± 400 V
- 3 rangos de medición de alta dinámica
- Visualización en formato grande de los valores de medición y fácil manejo
- Almacenamiento no volátil de la última configuración del equipo
- Bloque de alimentación de gran alcance para una tensión de red de (100 - 240) V~
- Amplificador de entrada de alta sensibilidad
- Amplificador herméticamente encapsulado con cartucho desecante.

NOTA

UNIDOS E es un aparato de medición sensible que requiere comprobaciones y calibraciones periódicas.

Por favor, observe las siguientes instrucciones:

- Compruebe periódicamente el dosímetro siguiendo las instrucciones del apartado 12.
- Garantice que UNIDOS E reciba un mantenimiento periódico conforme al apartado 12.
- Encargue a un laboratorio cualificado la calibración de UNIDOS E en periodos de como máximo 2 años.
- No exponga UNIDOS E a radiación directa ni a radiación dispersa.

1.2 Indicadores y controles

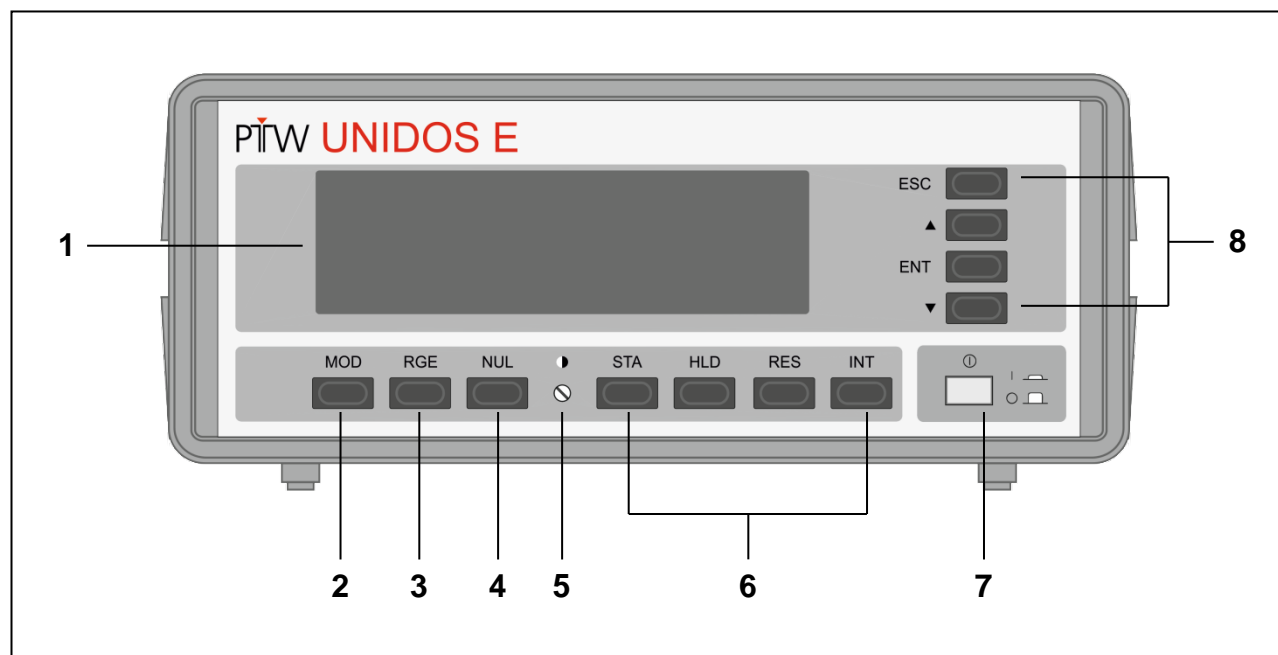


Figura 2: Parte frontal UNIDOS E

Indicadores y controles	Símbolo
1 Pantalla LC	ninguno
2 Tecla de modo de medición	MOD
3 Tecla de rango de medición	RGE
4 Tecla de ajuste a cero automático	NUL
5 Ajuste del contraste por medio de potenciómetro	
6 Teclas de control del equipo (ver apartado 1.3)	STA HLD RES INT
7 Interruptor principal	
8 Teclas de menú y cursor (ver apartado 1.4)	ESC ENT ▲ ▼

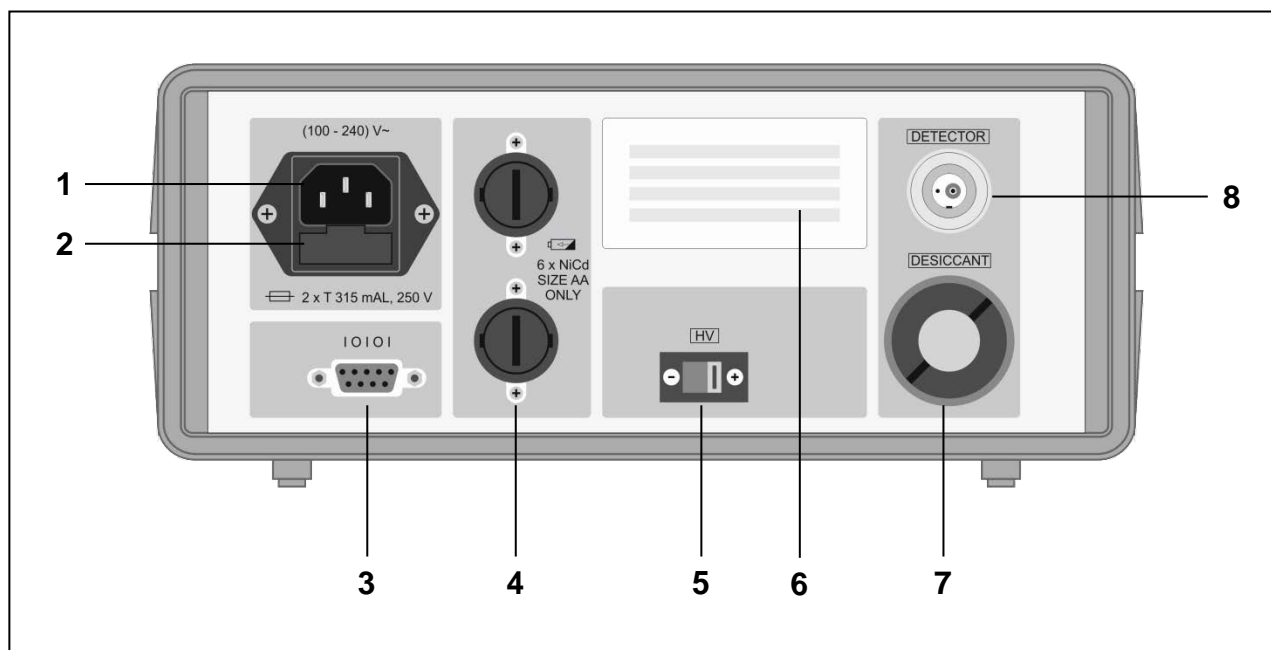







Figura 3: Parte trasera del UNIDOS E

Indicadores y controles	Símbolo
1 Alimentación de tensión de red	(100 - 240) V~
2 Portafusibles	 2 x T 315 mA, 250 V
3 Interfaz RS232	1 0 1 0 1
4 Compartimentos para baterías recargables	 6 x NiCd SIZE AA ONLY
5 Interruptor "HV" para la conmutación de la polaridad de la tensión en cámara	
6 Placa descriptiva	---
7 Cartucho desecante	
8 Conexión del detector	

1.3 Teclas de control del equipo

MOD Tecla conmutadora entre los modos de medición de "Dose" e "Dose rate". El modo de medición ajustado se muestra en la línea de estado arriba a la izquierda.

RGE Tecla para el ajuste del rango de medición. Están disponibles los rangos "Low", "Medium" y "High". El rango de medición aparece arriba en el centro (indica "Low", "Med", "High" y el límite superior de la tasa de dosis o corriente).

NUL Ajuste a cero automático del equipo. Si el dosímetro efectúa un ajuste a cero automático, éste puede ser cancelado pulsando la tecla **ESC**.

STA Repone a cero los valores visualizados (Reset) e inicia una medición de dosis o de carga. En el campo del valor de medición se muestra a la izquierda **STA** y, por encima de él, el tiempo de medición transcurrido.

HLD Detiene la visualización actualizada de la dosis o de la tasa de dosis así como la indicación de tiempo, sin interrumpir la medición. El estado "Hold" se muestra en la ventana del valor de medición a la izquierda por medio de las siglas "HLD". Se finaliza este estado volviendo a pulsar la tecla **HLD** o pulsando las teclas **RES** o **STA**.

RES Finaliza la medición de una dosis y repone a cero la visualización de dosis y tiempo. No influye sobre la visualización de la tasa de dosis.

INT Provoca **STA** (inicio de una medición) y **HLD** (Hold), una vez transcurrido el intervalo ajustado. La duración de intervalo estándar es de 60 segundos.

ESC + **RES** Provoca la reposición del equipo (equivale a la tecla Reset).

Las teclas **STA**, **RES** e **INT** están desactivadas en el modo de medición de la tasa de dosis.

1.4 Menús y teclas de menú

Una vez conectado el equipo, aparece la ventana del valor de medición según muestra la Figura 5. A la derecha del campo del valor de medición aparece el menú principal con las siguientes posiciones:

- SETUP
- CORRECTION (solamente si se han ajustado unidades radiológicas)
- CHAMBER (solamente si se han ajustado unidades radiológicas)

Por medio de las teclas de flecha **↑** y **↓** que se encuentran a la derecha de la pantalla puede desplazarse el cursor parpadeante entre las distintas posiciones de este menú.

ENT Mostrar el menú correspondiente en lugar de la ventana del valor de medición

ESC Regresar al menú principal

ESC + **↓** Campo de datos para la visualización de la resolución y del límite superior del rango de medición (solamente en la pantalla de medición)

⚠ ATENCIÓN

Manipulación indebida.

¡Mediciones erróneas!

La resolución visualizada en el campo de datos depende del modo de medición. Si ha seleccionado "radiological units", el correspondiente factor de calibración se incorporará adicionalmente a la visualización de la resolución.

Los menús SETUP, CHAMBER y CORRECTION se describen detalladamente más adelante (apartados 3.1, 3.2, 3.3).

1.5 Modos de medición

En UNIDOS E están disponibles los modos de medición de "Dose" y de "Dose rate". Ambas mediciones son efectuadas de forma paralela.

Las diferencias en el rango de medición y en la resolución se indican en el apartado 6.

Modo de medición de tasa de dosis "Dose rate":
Están disponibles los tres rangos de medición "Low", "Med" y "High".

Modo de medición de dosis "Dose":
Medición de dosis o de carga mediante integración numérica de la tasa de dosis o de la corriente.

1.6 Alimentación de tensión

UNIDOS E puede funcionar con diversas fuentes de alimentación de tensión, incluyendo baterías recargables.

Para utilizar de forma segura las baterías de NiCd, consulte la sección 14.

ATENCIÓN

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a equipos!

El equipo UNIDOS E no debe utilizarse con baterías desechables, sino únicamente con baterías recargables NiCd previstas para ello.

Si durante un período prolongado (varios meses) no utiliza el UNIDOS E con modo de batería, extraiga las baterías del equipo.

2 Puesta en marcha

2.1 Colocación de las baterías recargables

A la hora de la entrega se incluyen en el envío baterías recargables nuevas. Antes de la puesta en marcha, estas baterías recargables nuevas tienen que colocarse en el UNIDOS E y tienen que cargarse. Debido a su tecnología, las baterías recargables tienen una duración limitada.

⚠ PELIGRO

Uso inadecuado de las baterías recargables.

¡Peligro de Explosión!

No arroje las baterías recargables al fuego.

⚠ ADVERTENCIA

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a Personas!

Si hay un derrame del electrolito de la batería, evite que entre en contacto con la piel o la ropa. Limpie inmediatamente con agua la piel o la ropa que haya entrado en contacto con el electrolito. En caso de contacto con los ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua y consulte a un médico.

No abra **nunca** las baterías recargables.

⚠ ADVERTENCIA

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Riesgo de incendio o de quemaduras cutáneas!

Nunca ponga las baterías en cortocircuito.

⚠ ATENCIÓN

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a equipos!

No abra las baterías recargables. **Nunca** exponga las baterías recargables al agua. Almacene y use las baterías recargables en las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa) especificadas para el dispositivo.

⚠ ATENCIÓN

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a equipos!

El equipo UNIDOS E no debe utilizarse con baterías desechables, sino únicamente con las baterías recargables NiCd previstas para ello.

Si durante un período prolongado (varios meses) no utiliza el UNIDOS E con modo de batería, extraiga las baterías del equipo.

- Introduzca las baterías recargables NiCd incluidas en el envío en el UNIDOS E y efectúe una carga inicial.
- Para ello, extraiga la tapa del compartimento de las baterías en la parte posterior del dispositivo.

⚠ ATENCIÓN

Introducir las baterías recargables con polaridad errónea.

¡Daños a equipos!

Asegúrese de que todas las baterías recargables se inserten en la dirección correcta (vea Figura 4) de lo contrario se ocasionaran daños en el UNIDOS E.

- Introduzca las baterías recargables. Para saber acerca de la cantidad de baterías y su polaridad, consulte la Figura 4.
- Cierre el compartimento de las baterías.
- Efectúe una carga inicial de las baterías recargables. El tiempo de carga es de 14 h. No es posible una sobrecarga.

NOTA

Las baterías recargables nuevas alcanzarán su capacidad completa sólo después de varios ciclos de carga y descarga.

→ A continuación, el UNIDOS E estará listo para su funcionamiento.

Para más información acerca del manejo seguro de las baterías recargables, consulte el apartado 14.

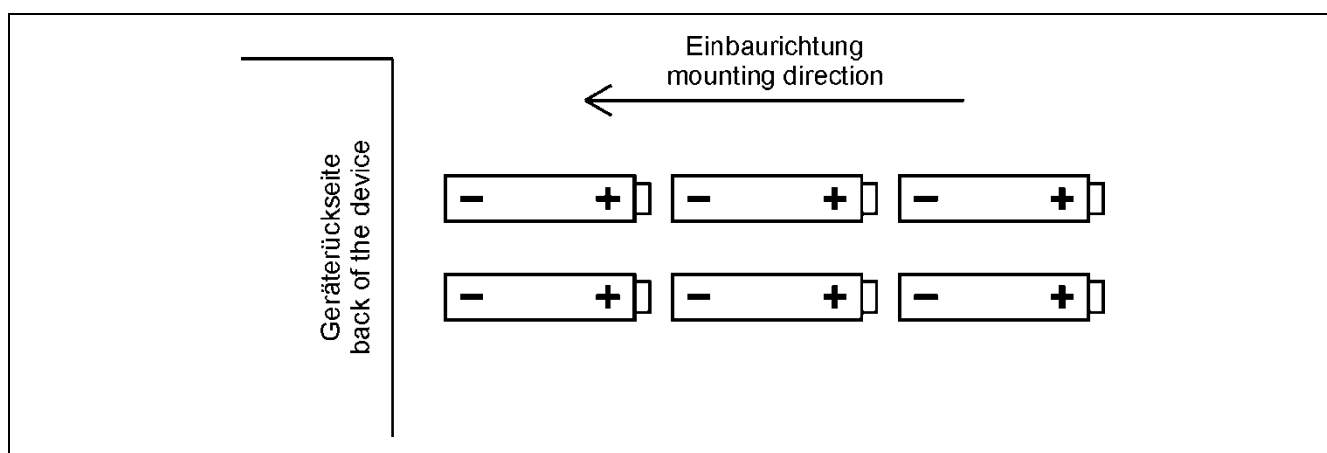


Figura 4: Colocación de las baterías recargables NiCd

Back of the device - parte trasera del aparato

Mounting direction - sentido del montaje

2.2 Instrucciones breves para la puesta en marcha

1. Cerciérese de que el interruptor corredizo ubicado en la parte trasera del equipo esté en posición de alta tensión positiva (HV +).
 2. Enchufe un cable y conecte el equipo a la red. No conecte ningún detector a la entrada se señal.
 3. Si fuera necesario, utilice las patas para montar el visualizador de forma que obtenga un ángulo de visibilidad satisfactorio sobre la parte delantera del equipo.
 4. Oprima la tecla de conexión/desconexión para conectar el equipo.
- A continuación se mostrarán durante aproximadamente 2 segundos el logotipo de PTW y el número de versión del programa. A continuación aparecerá la ventana del valor de medición:

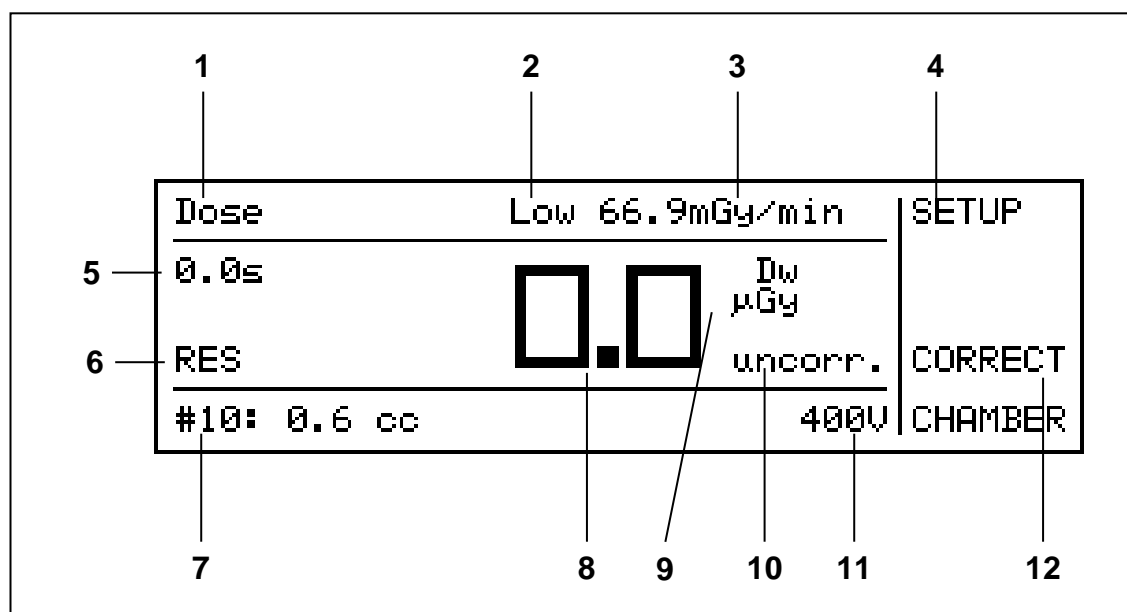


Figura 5: Ventana del valor de medición

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Modo de medición | 7 Detector seleccionado |
| 2 Rango de medición | 8 Valor de medición |
| 3 Límite superior para tasa de dosis | 9 Magnitud y unidad de medición |
| 4 Menú SETUP | 10 Indicación de corrección |
| 5 Tiempo de medición | 11 Indicación de alta tensión |
| 6 Estado de medición | 12 Menús CHAMBER y CORRECTION |

2.3 Los pasos siguientes

Una vez que ha puesto en servicio UNIDOS E, debe adaptar el dosímetro a sus necesidades y registrar las cámaras de ionización y los detectores utilizados por Vd. en el menú CHAMBER. A continuación estará en condiciones de llevar a cabo mediciones correctas de dosis y de tasa de dosis. Los siguientes pasos a dar son:

5. Realizar los ajustes del equipo en UNIDOS E (apartado 3.1).
6. Realizar las entradas en el menú CHAMBER (apartado 3.2).
7. Introducir los factores de corrección (apartado 3.3).
8. Llevar a cabo una medición (apartado 4).

3 Ajustes del Equipo

3.1 Configuración básica (menú SETUP)

3.1.1 Indicaciones generales

Por medio del menú SETUP pueden ajustarse determinadas propiedades del equipo UNIDOS E. Esta configuración básica es almacenada en el equipo de forma no volátil, es decir que se conservará incluso después de apagar el equipo.

- El menú SETUP se activa seleccionando la opción SETUP en el menú principal. Desplace el cursor parpadeante por medio de las teclas de flecha hasta la línea SETUP y pulse **ENT**.

→ A continuación aparecerá el siguiente menú:

```
SETUP
-----
Interval Time  0060 s
Unit           Radiological
Language       English
RS232...
More...
```

Figura 6: Menú SETUP para el ajuste de propiedades del equipo

Utilice las teclas de flecha para posicionar el cursor sobre la correspondiente opción del menú y active ésta por medio de **ENT**. Las modificaciones realizadas por equivocación pueden deshacerse pulsando la tecla **ESC**.

3.1.2 Ajustar idioma alemán/inglés

- Seleccione en el menú SETUP la opción “Language” con las teclas de flecha y pulse **ENT**.
- Seleccione con las teclas de flecha alemán o inglés y confirme con **ENT**.
- Abandone el menú con **ESC**.

3.1.3 Duración de intervalo

La duración de intervalo ajustada en el menú SETUP repercute sobre la tecla de control del equipo **INT**. Si se inicia una medición de dosis de carga con **INT**, UNIDOS E pasará al estado de detención una vez transcurrida la duración de intervalo ajustada.

El ajuste estándar de la duración de intervalo es de 60 segundos. Pueden ajustarse duraciones de intervalo entre 1 s y 9999 segundos.

- Seleccione en el menú SETUP la opción “Interval time” con las teclas de flecha y confirme con **ENT**.

→ El cursor se encontrará sobre la primera cifra de la duración de intervalo, que es visualizada por medio de 4 dígitos.

- Puede modificar las cifras sucesivamente utilizando para ello las teclas de flecha y confirmando las entradas con **ENT**.

→ Después de introducida la última cifra, el ajuste será aceptado.

- Abandone el menú con **ESC**.

3.1.4 Ajustar unidades radiológicas/eléctricas

- Seleccione con las teclas de flecha la opción "Unit" y confirme con **ENT**.
- Seleccione con las teclas de flecha el tipo deseado de unidad y confirme con **ENT**.
- Abandone el menú con **ESC**.

NOTA

UNIDOS E pone a su disposición diferentes unidades radiológicas. El ajuste de una unidad radiológica especial (Gy) se describe en el apartado 4.3.4).

Si el equipo tiene ajustadas las unidades eléctricas, el menú constará de una opción adicional para el ajuste de alta tensión (HV).

3.1.5 Ajustar el interfaz RS232

- Seleccione la opción de menú "RS232 ...".

→ Aparecerá la siguiente ventana:

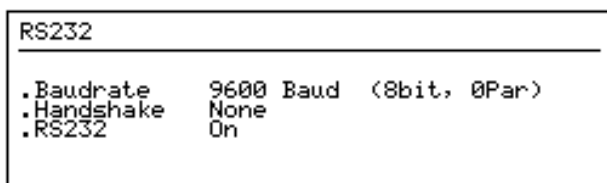


Figura 7: Ajuste de los parámetros del interfaz RS232

- Seleccione con las teclas de flecha el parámetro a modificar y confirme con **ENT**.
- Realice el ajuste con las teclas de flecha y pulse **ENT**.
- Abandone el menú con **ESC**.

3.1.6 Definir contraseña

UNIDOS E permite la definición de una contraseña.

- Seleccione la opción de menú MORE. Aparecerá la siguiente ventana:

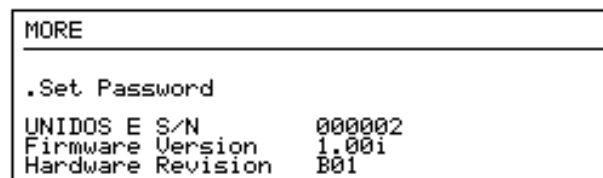


Figura 8: Definición de la contraseña en el submenú MORE

En este menú se muestran informaciones generales relativas al equipo y a su número de serie y de versión. Además, permite proteger con contraseña los datos de calibración radiológicos.

- Para activar la protección con contraseña, desplace el cursor hasta la opción "set password" y confirme con **ENT**.

→ Aparecerá la siguiente ventana:

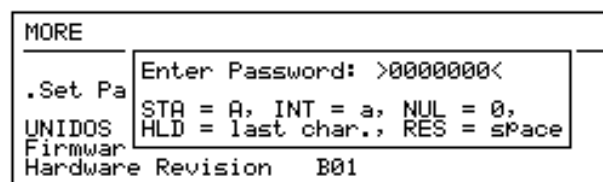


Figura 9: Introducción de la contraseña en el submenú MORE

El preajuste de este campo de entrada es "0000000". La contraseña consta de la letra U y del número de serie del equipo, tal y como se muestra en el menú MORE.

En nuestro ejemplo, la contraseña es U000002, la de otro equipo será evidentemente diferente.

- Para introducir la contraseña pulse en primer lugar **STA** y desplace el cursor con la cla **↑** hasta la U y confirme con **ENT**. Introduzca a continuación, utilizando las teclas de flecha y la tecla **ENT**, cada una de las cifras.
- Abandone el menú con **ESC**.

NOTA

Si la contraseña está activada, estarán protegidos los registros 1-30. Para estos registros sólo pueden modificarse aquellos ajustes delante de los cuales aparezca un punto en el menú (tensión, tiempo de referencia para tasa de dosis).

Para poder editar todos los registros, debe desactivarse la protección con contraseña mediante la introducción de esta contraseña.

3.2 Ajustes de la cámara (menú CHAMBER)

3.2.1 Registrar una cámara

Antes de utilizar UNIDOS E, le recomendamos que registre las cámaras utilizadas por Vd. en el menú CHAMBER. En el menú CHAMBER UNIDOS E pueden registrarse hasta 35 detectores.

Para cada registro pueden introducirse los siguientes datos:

- Nombre
- Número de serie
- Magnitud de medición
- Factor de calibración
- Tiempo de referencia de la unidad de tasa de dosis
- Tensión
- El menú CHAMBER se activa seleccionando la opción “Chamber” en el menú principal.
- Desplace el cursor parpadeante con las teclas de flecha hasta la línea de cámara y confirme con **ENT**.

→ Aparecerá el menú CHAMBER:

.CHAMBER	10
.Label	0.6 cc
.Ser.No.	100000
.Quantity	Dw
.N	+1.000E+07 Gy/C
.Unit	Gy/min
.Voltage	±400 V

Figura 10: Menú CHAMBER

- Seleccione las opciones del menú desplazando el cursor por medio de las teclas de flecha hasta la opción deseada y confirme con **ENT**. Las entradas se realizan para cada carácter por medio de las teclas de flecha o de las teclas de control de equipo (véase cuadro explicativo más abajo). Con **ENT** se posiciona el cursor sobre el siguiente carácter.

- Para pasar a la siguiente opción del menú, pulse **ENT** en la línea actual hasta llegar al final de la línea. Al abandonar una opción de menú con **ESC** no se grabarán las entradas realizadas.
- Puede abandonar el menú CHAMBER por medio de la tecla **ESC**.

Observe por favor las siguientes informaciones:

- Para cada cámara puede ajustarse una magnitud de medición.
- Para las cámaras protegidas por medio de contraseña no pueden modificarse el nombre, el número de serie, el factor de calibración y la magnitud de medición.
- La denominación identificadora de las cámaras de ionización debe introducirse carácter por carácter con las teclas de flecha.
- En el modo de introducción para la denominación del detector, algunas teclas de control del equipo tienen funciones especiales:
 - **NUL**: Se muestra la cifra 0.
 - **STA**: Se muestra la letra A.
 - **INT**: Se muestra la letra a.
 - **RES**: Se muestra un espacio en blanco.
 - **HLD**: Se muestra la última letra introducida.
- En el campo para el nombre deben introducirse 19 caracteres o el número de Tipo y una breve denominación del detector.
- Si no se necesitan los 19 caracteres, la línea debe ser rellenada con el correspondiente número de espacios en blanco.

3.2.2 Introducir los factores de calibración

3.2.2.1 Indicaciones generales

Los factores de calibración de las cámaras utilizadas tienen que ser introducidos y almacenados en UNIDOS E. Los factores de calibración son almacenados en UNIDOS E en forma no volátil.

Los factores de calibración a introducirse se desprenden del certificado de control de las cámaras de ionización.

NOTA

Se recomienda llevar a cabo la calibración de UNIDOS E a cargo de un laboratorio cualificado en periodos de tiempo de como máximo 2 años.

3.2.2.2 Introducir los factores de calibración

- Active la ventana del valor de medición y seleccione la opción de menú CHAMBER.
- Desplace el cursor hasta la primera línea, pulse **ENT** y seleccione el registro de cámara deseado. Pulse **ENT**.
- Seleccione la línea con el factor de calibración N e introduzca el factor de calibración para la cámara indicada (por ejemplo en Gy/C). Preste atención al signo (positivo) del exponente. Los valores típicos para los factores de calibración de diversas cámaras de ionización se pueden consultar en el apartado 8.

Rango de entrada:

$\pm (1.0 \text{ E}+2 \dots 1.0 \text{ E}+12)$ así como 0.0

3.3 Factores de corrección (menú CORRECTION)

3.3.1 Indicaciones generales

Los factores de corrección son factores con los que ha de ser multiplicado el valor de medición no corregido de una cámara de ionización a fin de obtener un valor corregido. Para mediciones en unidades radiológicas, UNIDOS E muestra en el campo del valor de medición si el valor indicado está corregido o no.

Pueden introducirse los dos siguientes factores de corrección:

- Corrección de la densidad atmosférica mediante entrada de la temperatura y de la presión atmosférica
- El producto k de todos los demás factores de corrección (factor de corrección para dependencia energética de la cámara de ionización, efecto de polaridad, saturación insuficiente, etc.).

3.3.2 Corregir la densidad atmosférica mediante entrada de la temperatura y de la presión atmosférica

El factor de corrección k_{TP} para la corrección de la densidad atmosférica se calcula según la siguiente fórmula:

$$k_{TP} = \frac{(273.2 + T) * P_0}{(273.2 + T_0) * P}$$

En esta fórmula, T es la temperatura ambiental expresada en °C en el volumen de medición, P es la presión atmosférica absoluta reinante en el punto de medición expresada en hPa. Los valores de referencia T_0 y P_0 son los siguientes:

$$\begin{aligned} T_0 &= 293 \text{ K (temperatura de referencia } 20 \text{ °C)} \\ P_0 &= 1013,2 \text{ hPa} \end{aligned}$$

Si en el certificado de control de la cámara de ionización se indica una temperatura de referencia de 22 °C ($T_0 = 295 \text{ K}$), UNIDOS E tendrá que ser ajustado en fábrica a esta temperatura de referencia. La temperatura de referencia de UNIDOS E se indica en el menú de corrección de la densidad atmosférica.

- Seleccione con las teclas de flecha y con **ENT** la opción de menú CORRECTION en el menú principal.

→ Aparecerá el menú CORRECTION:

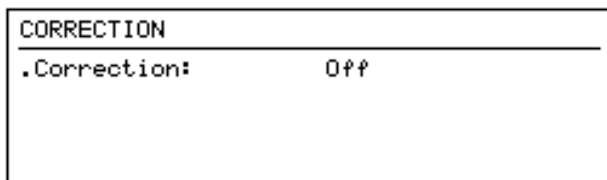


Figura 11: Menú CORRECTION

- Seleccione con **ENT** y con las teclas de flecha "Correction: On".
- Introduzca con las teclas de flecha y con **ENT** la temperatura "t" en °C (rango de entrada 10 °C ... 40 °C).
- Introduzca la presión atmosférica absoluta "p" expresada en la unidad "hPa" (rango de entrada 500 ... 1300 hPa). La presión atmosférica absoluta es la presión atmosférica efectivamente reinante en el punto de medición, no reducida al nivel del mar.

El significado del factor general de corrección " k_{TP} ", que puede ser ajustado en este menú, se describe detalladamente en el apartado 3.3.3.

⚠ ATENCIÓN

Manipulación indebida.

¡Mediciones erróneas!

- Los valores para la corrección de la densidad atmosférica tienen que ser introducidos nuevamente cada vez que se conecte UNIDOS E, ya que los datos son borrados al apagar el equipo.
- Después de apagar y volver a encender la corrección durante el funcionamiento del equipo debe confirmarse con ENT como mínimo uno de los valores en el menú para activar la corrección.
- La corrección ajustada repercute sobre todos los registros de la cámara. Se indica el factor de corrección k_{TP} calculado a partir de los valores introducidos para la temperatura y la presión atmosférica.

3.3.3 Otros factores de corrección

- Seleccione en el menú principal la opción de menú CORRECTION.
- Seleccione con las teclas de flecha "Correction: On" y ajuste los valores, en caso de necesidad.
- Seleccione la última línea de la pantalla de cristal líquido e introduzca el factor de corrección "k". El rango de entrada es de 0,5 ... 2,0. En la mayoría de los casos: $0,8 \leq k \leq 1,2$.

NOTA

El factor de corrección k es el producto de todos los factores de corrección exceptuando la corrección de la densidad atmosférica. Las correcciones más importantes son correcciones dependientes de la calidad de la radiación, que tienen en cuenta las condiciones energéticas reinantes en la cámara de ionización, así como los factores de corrección para el efecto de polaridad y para la saturación insuficiente. Para más detalles, consultar el protocolo de dosimetría utilizado (por ejemplo ICRU report 35).

Normalmente, el valor de k se encontrará dentro del siguiente intervalo: $0,8 \leq k \leq 1,2$.

4 Realización de una Medición

4.1 Indicaciones generales

Se recomienda encender UNIDOS E sin detectores conectados. De esta manera se evita que el detector reciba de forma no intencionada una tensión excesiva.

Después de conectarse, UNIDOS E precisa un periodo de calentamiento de 5 minutos. Una vez transcurrida la fase de calentamiento, la corriente de fuga es lo suficientemente estable para poder llevar a cabo las mediciones.

NOTA

Si desconecta UNIDOS E por breve tiempo habiendo éste alcanzado su temperatura de funcionamiento, el periodo de calentamiento al volver a conectar el equipo será de 2 minutos.

Generalmente no hay motivo para desconectar por breve tiempo un equipo que haya alcanzado su temperatura de funcionamiento:

- El cable de red puede ser extraído estando el equipo encendido, ya que la batería recargable se encarga inmediatamente de la alimentación eléctrica.
- Si se producen anomalías, UNIDOS E puede reponerse a su estado original por medio de las teclas ESC + RES (Reset del equipo).

4.2 Breve resumen (Secuencia operativa)

1. Ponga en servicio el equipo conforme al apartado 2.
 2. El equipo debe estar conectado como mínimo durante 5 minutos antes de proceder a la medición.
 3. Ajuste, si fuera necesario, las correspondientes propiedades del equipo conforme al apartado 3.1 (menú SETUP).
 4. Seleccione la cámara, la magnitud de medición-deseada, la unidad y la tensión en la cámara conforme al apartado 3.2 (menú CHAMBER). La cámara de ionización sólo debe conectarse estando ajustada la alta tensión correcta (véase también apartado 4.3.3).
 5. Ajuste los correspondientes factores de corrección conforme al apartado 3.3 (menú CORRECTION).
 6. UNIDOS E deberá mostrar la ventana del valor de medición con el menú principal.
 7. Conecte la cámara de ionización conforme al apartado 4.3 al equipo UNIDOS E. Después de conectar la cámara pueden transcurrir hasta 15 minutos hasta que las condiciones de potencial en el interior de la cámara se hayan estabilizado. La estabilización de potencial se habrá alcanzado cuando se establezca la indicación de la tasa de dosis.
 8. Seleccione con la tecla MOD el modo de medición deseado (dosis o tasa de dosis).
 9. Lleve a cabo un ajuste a cero automático pulsando la tecla NUL. El ajuste a cero dura unos 51 segundos.
 10. Seleccione con la tecla RGE el rango de medición deseado.
- Después de dar estos pasos, puede llevarse a cabo la medición.

4.3 Conectar una cámara

4.3.1 Indicaciones generales

- Antes de conectar una cámara de ionización, deben realizarse las siguientes operaciones :
 - Controle si en la línea de la cámara (última línea en la ventana del valor de medición) aparecen el número de registro y la denominación breve correctamente.
 - Garantice que esté ajustada la alta tensión correcta para la cámara seleccionada.

⚠ ADVERTENCIA

El uso de la electricidad conlleva riesgos, especialmente cuando el producto no está en perfecto estado o es sometido a una manipulación inadecuada.

¡Peligro de descarga eléctrica!

Utilice solamente cámaras de ionización que hayan sido adaptadas al sistema de enchufe de su equipo UNIDOS E (sistema M, TNC o BNT).

Tenga en cuenta que los cables del adaptador del sistema de enchufe M no pueden utilizarse para otros sistemas de enchufe sin que las partes tangibles del enchufe o de la cámara de ionización estén bajo alta tensión.

Los sistemas de conexión TNC y BNT son eléctricamente idénticos y pueden adaptarse.

Al equipo UNIDOS E pueden conectarse un sinnúmero de cámaras de ionización PTW. Por favor, observe el Manual de Instrucciones de la cámara de ionización utilizada.

Para la conexión entre la cámara de ionización y UNIDOS E solamente pueden utilizarse cables originales PTW. La longitud total de los cables utilizados está limitada a 100 m.

Si se conecta la cámara de ionización a UNIDOS E, no importa que UNIDOS E esté conectado o no. Sin embargo, es de suma importancia que Vd. haya seleccionado previamente la cámara correcta en el menú CHAMBER.

Para mediciones libres en aire tiene que utilizarse una caperuza reforzadora de la pared para ^{137}Cs y ^{60}Co . Para varias cámaras de ionización PTW están disponibles las caperuzas reforzadoras de pared sobre pedido.

4.3.2 Seleccionar una cámara

- Seleccione en el menú principal la opción de menú CHAMBER.
- Pulse **[ENT]** y seleccione con las teclas de flecha en la línea superior la cámara de ionización deseada (véase Figura 12). Pulse **[ENT]** para confirmar la selección.

.CHAMBER	10
.Label	0.6 cc
.Ser.No.	100000
.Quantity	Dw
.N	+1.000E+07 Gy/C
.Unit	Gy/min
.Voltage	±400 V

Figura 12: Menú CHAMBER

- Con **[ESC]** puede regresar desde la opción de menú CHAMBER al menú principal. En la línea inferior de la pantalla debe aparecer la cámara deseada.

4.3.3 Ajustar la alta tensión

Una cámara de ionización suele utilizarse normalmente con la máxima tensión en cámara permitida U_{max} . Esta tensión puede consultarse en los datos técnicos de la cámara de ionización. No es recomendable emplear una cámara de ionización con una alta tensión que sea inferior a $0,3 * U_{max}$.

NOTA

Por favor, antes de conectar una cámara de ionización o un detector a UNIDOS E, controle siempre la alta tensión y la polaridad ajustadas en UNIDOS E.

La polaridad de la carga colectada usualmente utilizada en UNIDOS E es positiva. (Véase también el apartado 7. La posición del interruptor "HV" corresponde al potencial de la pared de la cámara con respecto al electrodo central.) Antes de modificar esta polaridad por medio del interruptor "HV-Polarity" ubicado en la parte trasera del equipo, ajuste por favor con la tecla **RGE** el rango de medición "High" y cerciórese de que no está conectada ninguna cámara de ionización a UNIDOS E.

En caso de corriente negativa, aparece un signo negativo delante del valor de medición.

La alta tensión para la cámara correspondiente se define en el menú CHAMBER.

- Seleccione en el menú principal la opción de menú CHAMBER y ajuste la cámara a utilizar en la línea superior.
- Ajuste con las teclas de flecha la tensión en cámara deseada en la línea inferior (véase Figura 12). Pulse **ENT** para confirmar la selección.
- Con **ESC** regresa de la opción de menú CHAMBER al menú principal. En la línea inferior de la pantalla debe aparecer, además de la cámara deseada, la tensión en cámara utilizada.
- La cámara de ionización puede ser ahora conectada a UNIDOS E. El equipo puede permanecer conectado.

NOTA

UNIDOS E es un aparato de medición altamente sensible con el que pueden medirse ínfimos valores de dosis y de tasa de dosis. Se recomienda, para mediciones en el rango "Low", esperar 15 minutos después de haber puesto bajo alta tensión una cámara de ionización hasta que se hayan estabilizado las condiciones de potencial en el interior de la cámara de ionización.

4.3.4 Seleccionar la magnitud de medición, el tiempo de referencia y el rango de medición

El modo de medición a ajustar en UNIDOS E depende del tipo de aplicación:

- Ajuste para mediciones de dosis:
 - Seleccione el modo de medición "Dose" por medio la tecla **MOD**. En la barra de estado aparece arriba a la izquierda "Dose".
 - Seleccione con la tecla **RGE** el rango de medición deseado.
- Ajuste para mediciones de tasa de dosis:
 - Seleccione el modo de medición "dose rate" con la tecla **MOD**. En la barra de estado aparece arriba a la izquierda "dose rate".
 - Seleccione con la tecla **RGE** el rango de medición deseado (para radioterapia éste será generalmente "Med", para diagnóstico radiológico "Low").

La magnitud de medición y el tiempo de referencia a utilizar se ajustan en el menú CHAMBER.

- Seleccione en el menú principal la opción de menú CHAMBER y defina en la línea superior la cámara a utilizar.
- Ajuste con las teclas de flecha en la línea inferior la magnitud de medición y la unidad deseada (véase Figura 12). Pulse **ENT** para confirmar la selección.
- Con la tecla **ESC** regresa de la opción de menú CHAMBER al menú principal. En el centro de la ventana de medición deben aparecer, además del valor de medición, la magnitud de medición y la unidad.
- La cámara de ionización puede conectarse ahora a UNIDOS E. El equipo puede permanecer conectado.

4.4 Realizar la medición

- Para mediciones de dosis, debe iniciarse la medición pulsando la tecla **STA** o **INT**. En el campo del valor de medición aparece abajo a la izquierda el estado "STA".
- Para mediciones de tasa de dosis, el dosímetro se encuentra automáticamente en el estado "RUN", es decir, el dosímetro está siempre en disposición de medición.
- Pulsando la tecla **HLD**, pueden leerse los resultados intermedios de las mediciones de dosis y de tasa de dosis. El dosímetro pasa al estado "HLD" sin interrumpirse las mediciones de dosis. El estado **HLD** puede finalizarse volviendo a pulsar la tecla **HLD**.
- Durante las mediciones de dosis puede cambiarse con la tecla **MOD** a la visualización de la tasa de dosis.
- Durante las mediciones de dosis, la visualización puede reponerse a cero mediante la tecla **RES**.

4.4.1 Leer el valor de medición

Si se rebasa el rango de medición, el valor de medición visualizado en pantalla parpadeará.

Un signo negativo delante del valor de medición indica una corriente negativa. Por lo general, la corriente será negativa cuando se trabaja con una tensión en cámara negativa o cuando el valor de medición sea tan pequeño que oscila alrededor de cero. La polaridad de la tensión en cámara se ajusta por medio del interruptor pasadizo "HV", ubicado en la parte trasera del equipo. Al cambiar de polaridad debe ajustarse el rango de medición "High" y no debe estar conectada a UNIDOS E ninguna cámara de ionización.

Al leer el valor de medición debe prestarse atención al prefijo de la unidad. La unidad y su prefijo se indican a la derecha del valor de medición.

Si en el campo del valor de medición aparece arriba a la derecha un * o dos ** parpadeantes, esto será señal de que el valor de medición ha sido insuficientemente resuelto. Pueden producirse las siguientes situaciones:

a) Indicación parpadeante "***":

La resolución del valor de medición actualmente visualizado es inferior al 1%, es decir, el valor visualizado asciende a menos del céntuplo de la resolución. En el diagnóstico radiológico, los valores de medición deben presentar como mínimo una resolución del 1%. La resolución puede mejorarse pasando con la tecla **RGE** al rango de medición inmediatamente inferior.

b) Indicación parpadeante "**":

La resolución del valor de medición actualmente visualizado es inferior al 0,5%, es decir, el valor visualizado asciende a menos del doble céntuplo de la resolución, siendo superior al céntuplo de la resolución. En radioterapia, los valores de medición deben presentar como mínimo una resolución del 0,5 %. La resolución puede mejorarse pasando con la tecla **RGE** al rango de medición inmediatamente inferior.

c) La visualización no parpadea:

El valor de medición visualizado dispone de una resolución del 0,5 % o mejor, suficiente para radioterapia y diagnóstico radiológico.

4.4.2 Interpretar la resolución del valor de medición

Las visualizaciones parpadeantes "***" y "**" descritas en el apartado 4.4.1 son indicio de que el valor de medición visualizado tiene una resolución inferior al 1% o al 0,5%. Al modular la dosis debe prestarse atención a que, además de la resolución puramente numérica del valor de medición, también se tenga en cuenta la resolución de la tasa de dosis, ya que la integración se basa en esta última.

Ejemplo: Supongamos que la resolución de dosis sea de 0,01 mGy, la resolución de la tasa de dosis de 0,001 mGy/s.

*El límite numérico para una resolución del 0,5% de la dosis es $200 \cdot 0,01 \text{ mGy} = 2 \text{ mGy}$. Si se integra una tasa de dosis de 0,1 mGy/s (= 100 dígitos) a lo largo de 20 segundos, resulta de ello una visualización de dosis del 2 mGy. Pese a ello, se mostrará un *, ya que la integración se basa en una tasa de dosis resuelta solamente al 1%.*

4.5 Corrección de la densidad atmosférica

Antes de la medición debe llevarse a cabo una corrección de la densidad atmosférica. Tratándose de cámaras abiertas, la corrección de la densidad atmosférica puede realizarse mediante entrada de la temperatura y de la presión atmosférica en UNIDOS E confirme al apartado 3.3.2.

Una vez que se haya llevado a cabo la corrección de densidad atmosférica en UNIDOS E aparecerá junto al valor de medición visualizado el mensaje "corrected".

4.6 Correcciones dependientes de la calidad de la radiación

El factor de calibración para un cámara de ionización almacenado en UNIDOS E se refiere a la calidad de la radiación de referencia, indicada en el certificado de control de la cámara de ionización. Para mediciones con otras calidades de radiación (tipo de rayos, energía) debe tenerse en cuenta un factor de corrección dependiente de la calidad de radiación.

Los factores de corrección para calidades de rayos X pueden consultarse en el certificado de control de la cámara de ionización. La determinación de los factores de corrección para radiación de fotones o electrones de alta energía se describe detalladamente en los protocolos de dosimetría nacionales e internacionales (DIN 6800-2, IAEA Technical Report Series No. 277, por ejemplo).

El factor de corrección para la calidad de la radiación puede introducirse en UNIDOS E como factor k conforme al apartado 3.3.3.

Un vez introducido el factor de corrección k, aparecerá al lado del valor de medición visualizado el mensaje "corrected".

4.7 Comprobación del dosímetro

4.7.1 Deriva del cero

La deriva del cero de un dosímetro se manifiesta al visualizarse un valor de medición sin estar expuesto a radiación el detector. Las causas de esta visualización son corrientes de fuga

- en el amplificador del dosímetro
- en la cámara de ionización
- en el cable de la cámara, los cables de extensión o los acoplamientos de cables.

Los valores típicos para la corriente de fuga del amplificador (corriente offset) pueden consultarse en los datos técnicos (apartado 8).

- La visualización del dosímetro debe comprobarse sin que la cámara de ionización esté expuesta a radiación:
 - Mediciones de dosis: Pulse la tecla **[INT]** para realizar una medición de dosis con la duración de intervalo ajustada en el menú SETUP.
 - Mediciones de tasa de dosis: Observe la visualización sin estar expuesta a radiación la cámara de ionización.
- Compare la corriente de fuga (deriva del cero) con el valor de la dosis o de la tasa de dosis que espera obtener al realizar las mediciones.
- Lleve a cabo, si fuera necesario, el ajuste a cero automático con ayuda de la tecla NUL. El ajuste a cero debe realizarse con detector conectado (pero sin estar expuesto a radiación) y con el cable de prolongación utilizado para las mediciones. Durante el ajuste a cero no deben moverse ni la cámara de ionización ni el cable de la cámara. El ajuste a cero tarda unos 51 segundos. Puede ser cancelado pulsando la tecla **[ESC]**. En este caso, el ajuste eléctrico de UNIDOS E no sufrirá modificación alguna.¹

- Una vez finalizado el ajuste a cero automático vuelva a comprobar la deriva del cero del dosímetro.

Si la deriva del cero del dosímetro sigue siendo sensiblemente superior al valor usual después de 5 minutos de calentamiento y tras haber realizado correctamente el ajuste a cero (véase arriba), deberá comprobarse la deriva del cero de UNIDOS E sin cables ni cámaras de ionización conectados.

Si durante el ajuste a cero aparece el mensaje "Error: zeroing failed. Range Low not zeroable", ha de suponerse que la deriva del cero es tan fuerte que no puede ser compensada en el rango de medición más sensible. Este caso puede producirse particularmente cuando se emplean detectores semiconductores. En este caso, Vd. dispone de dos posibles soluciones:

- Pulsando la tecla **[STA]** se almacenan los resultados del ajuste a cero para los rangos de medición "Med" y "High". Los resultados del ajuste a cero de "Low" no se modifican. En este caso aparece en la ventana de medición, por encima del valor de medición visualizado, el mensaje parpadeante "No NUL", siempre y cuando esté ajustado el rango de medición "Low".
- Pulsando la tecla **[RES]** se cancela el ajuste a cero completo.

NOTA

Un detector que provoque el mensaje de error mencionado no puede ser utilizado correctamente en el rango de medición "Low". Sin embargo, es perfectamente posible emplearlo para los rangos "Med" y "High".

¹ Si aparece el mensaje 'zeroing failed', deberá pulsar la tecla ESC y repetir el ajuste a cero. El ajuste a cero debe llevarse a cabo una vez que UNIDOS E lleve conectado como mínimo 5 minutos.

4.7.2 Efecto de polaridad

El efecto de polaridad se manifiesta en forma de diferentes valores de medición visualizados con polaridad positiva y negativa de la tensión en cámara. El efecto depende del tipo y de la energía de la radiación.

El efecto de polaridad puede comprobarse con UNIDOS E de la siguiente manera:

- Ajuste UNIDOS E a la cámara de ionización a comprobar. Compruebe la alta tensión indicada por UNIDOS E y preste atención a la polaridad positiva de la tensión en cámara (interruptor "HV" ubicado en la parte trasera del equipo).
- Cerciórese de que UNIDOS E lleve conectado al menos 15 minutos. No desconecte UNIDOS E hasta haber finalizado la medición del efecto de polaridad.
- Conecte la cámara de ionización a UNIDOS E y expóngala a radiación hasta que se estabilicen las condiciones de potencial en el volumen de la cámara y se pueda obtener una indicación de corriente constante (aprox. 15 minutos).
- Desconecte la radiación y espere a que la indicación de corriente regrese a cero. En caso de necesidad, realice un ajuste a cero.
- Realice a continuación una medición de dosis con la calidad de radiación en cuestión. Anote la presión atmosférica y la temperatura en el punto de medición.
- Separe la cámara de ionización de UNIDOS E y seleccione el rango de medición "High".
- Cambie el interruptor "HV", ubicado en la parte trasera del equipo, a la posición de polaridad negativa.

ATENCIÓN

Manipulación indebida.

¡Mal funcionamiento!

Preste atención a que durante el cambio de polaridad no esté conectada ninguna cámara de ionización a UNIDOS E y que esté ajustado el rango de medición "High". De lo contrario puede producirse una fuerte sobremodulación del rango de medición y puede transcurrir hasta un minuto hasta que el amplificador regrese a su posición de reposo.

- Vuelva a conectar la cámara de ionización a UNIDOS E y expóngala nuevamente a radiación hasta que se estabilicen las condiciones de potencial en el volumen de la cámara y se pueda obtener una indicación de corriente constante (aprox. 15 minutos).
- Desconecte la radiación y espere a que la indicación de corriente regrese a cero. En caso de necesidad, realice un ajuste a cero.
- Repita la medición de dosis y anótese la presión atmosférica y la temperatura en el punto de medición.
- Compare los valores obtenidos con polaridad positiva y negativa una vez realizada la corrección de densidad atmosférica (4.5).
- Separe la cámara de ionización de UNIDOS E y seleccione el rango de medición "High".
- Vuelva a ajustar la polaridad positiva en UNIDOS E.

5 Mensajes de Error y Problemas

5.1 Mensajes de error en la pantalla

Mensaje	Solución
Después de haber conectado el equipo, permanece oscura la pantalla de cristal líquido.	<ul style="list-style-type: none"> – Compruebe que el cable de la red esté correctamente conectado. – Reajuste el potenciómetro ubicado en el lado frontal del equipo con un destornillador para graduar el contraste de la pantalla.
Durante el funcionamiento alimentado por red aparece en el borde izquierdo el símbolo de la pila.	<ul style="list-style-type: none"> – Controle el cable de la red y la conexión con la red.
En la medición de dosis o de tasa de dosis, la visualización del valor medido permanece siempre igual a 0.	<ul style="list-style-type: none"> – Compruebe a través del menú CHAMBER si se ha introducido un factor de calibración mayor que 0. – Utilice otra cámara de ionización y, si fuera necesario, también otro cable de prolongación.
No es posible realizar un ajuste a cero automático.	<ul style="list-style-type: none"> – El equipo debe estar conectado como mínimo durante 5 minutos. – Cerciórese de que durante el ajuste a cero no esté expuesta a radiación la cámara. – Conecte la cámara sin cable de prolongación directamente al equipo UNIDOS E y controle si funciona entonces el ajuste a cero. En caso afirmativo, el fallo estará en el cable de prolongación. – Compruebe si es posible realizar un ajuste a cero automático no estando conectados ni el cable de prolongación ni ninguna cámara de ionización. En caso afirmativo, la cámara de ionización estará defectuosa o presentará fallos de aislamiento, por ejemplo debido a una humedad del aire demasiado alta.
Después de accionar la tecla NUL aparece el mensaje "zeroing failed".	<ul style="list-style-type: none"> – El detector ha sido movido o expuesto a radiación durante el ajuste a cero. – El detector o el cable de conexión están deteriorados. Intente llevar a cabo un ajuste a cero sin conectar el cable ni los detectores. – El amplificador ha estado expuesto durante un periodo de tiempo relativamente largo a una humedad del aire demasiado elevada, por lo que se ha desgastado el cartucho desecante (véase apartado 13).
Estando en funcionamiento alimentado por baterías, el símbolo de batería parpadea en la pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> – El estado de carga de las baterías recargables se aproxima a su valor mínimo. UNIDOS E seguirá estando durante unos 20 minutos en plena disposición de funcionamiento y medición. Una vez transcurrido este tiempo, se apaga la pantalla y habrá que conectar UNIDOS E a la red eléctrica. – Conecte el equipo a la red eléctrica y enciéndalo. Estando encendido en régimen alimentado por red, se recargan las baterías recargables de UNIDOS E. El tiempo de recarga asciende a unas 14 h. UNIDOS E está protegido contra sobrecargas.

Mensaje	Solución
A la derecha del valor de medición parpadea "***" o "***".	<ul style="list-style-type: none"> El valor de medición no tiene la resolución suficiente.
En la pantalla parpadea la indicación de HV.	<ul style="list-style-type: none"> La alta tensión no se corresponde con el valor teórico ajustado. No se pueden llevar a cabo mediciones correctas. La causa posiblemente esté en un cortocircuito, por ejemplo en la cámara de ionización o en el cable de la cámara. La regulación de alta tensión es defectuosa. No es posible llevar a cabo mediciones correctas. UNIDOS E debe enviarse a la reparación.
Aparece el mensaje "uncalibrated".	<ul style="list-style-type: none"> El factor de calibración radiológico es de 0.0. Introduzca el valor correcto.
En el rango de medición "Low" aparece en el margen izquierdo el mensaje parpadeante "No NUL"	<ul style="list-style-type: none"> El rango "Low" no pudo ser puesto a cero correctamente en el último ajuste a cero y está por lo tanto sin compensar. El ajuste a cero de los rangos de medición "Med" y "High" es correcto (véase apartado 4.7). Si desea medir en el rango "Low", tiene que llevar a cabo un ajuste a cero.
El valor de medición parpadea.	<p>El amplificador de entrada está sobremodulado. Cambie al rango de medición inmediatamente superior.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>NOTA</p> <p>Durante la medición de tasa de dosis (o de corriente), el valor de medición solamente parpadea mientras exista la sobremodulación.</p> <p>Durante la medición de dosis (o de carga), el valor de medición parpadea desde el comienzo de la sobremodulación hasta el final de la medición de dosis (también cuando la tasa de dosis vuelva a encontrarse entretanto dentro del rango de medición). Con ello se señalan valores de medición integrados que han sido obtenidos bajo condiciones erróneas.</p> <p>Después de una fuerte sobremodulación del rango de medición "Low" puede transcurrir hasta un minuto hasta que el amplificador regrese a su posición de reposo. Este tiempo se puede reducir sensiblemente cambiando al rango de medición "High" por algunos segundos.</p> </div>
En lugar del tiempo de medición aparece "OL".	<ul style="list-style-type: none"> Se ha rebasado el tiempo máximo de integración de 18 horas.

5.2 Problemas con los factores de calibración y corrección

5.2.1 Factores de corrección

Mensaje	Solución
Aparece el mensaje de error T = 10.0 ... 40.0 °C después de introducir t para la corrección de la densidad atmosférica.	La temperatura introducida está fuera del rango indicado. El mensaje de error desaparece al pulsar una tecla. El valor introducido no es aceptado.
Aparece el mensaje de error P = 500.0 ... 1300.0 hPa después de introducir p para la corrección de la densidad del aire.	La presión atmosférica introducida se encuentra fuera del rango indicado. El mensaje de error desaparece al pulsar una tecla. El valor introducido no es aceptado.
Aparece el mensaje de error k = 0.5 ... 2.0 después de introducir el factor de corrección k (véase apartado 3.3.3).	El factor de corrección introducido se encuentra fuera del rango indicado. El mensaje de error desaparece al pulsar una tecla. El valor introducido no es aceptado.

5.2.2 Factor de calibración

Mensaje	Solución
Aparece el mensaje de error N = 1.0 E + 2 ... 1.0 E + 12 or 0.0 después de introducir el factor de calibración N.	<ul style="list-style-type: none"> – El factor de calibración presenta una desviación sustancial de los factores de calibración usuales. La Tabla 2 en el apartado 6 muestra típicos factores de calibración en dependencia del volumen de la cámara. Por favor, preste atención al signo positivo del exponente. – El mensaje de error desaparece pulsando una tecla. El valor introducido no es aceptado.

5.3 Comprobación del valor de medición

Mensaje	Solución
El valor de medición visualizado permanece siempre igual a cero.	<ul style="list-style-type: none"> – Por favor, compruebe si se ha introducido un factor de calibración válido para la cámara de ionización ajustada a través del menú CHAMBER.
El valor de medición visualizado es negativo.	<ul style="list-style-type: none"> – UNIDOS E está siendo alimentado con corriente negativa. El signo de la corriente depende de la polaridad de la tensión en cámara.
Vd. tiene la impresión de que el valor de medición visualizado por UNIDOS E es falso o inexacto.	<ul style="list-style-type: none"> – Compruebe los números de tipo y de serie de las cámaras de ionización conectadas y compare estos números con los valores almacenados en UNIDOS E. – Compruebe si a la derecha del valor de medición aparece un "*" parpadeante ("*" o "***"). Cuando aparecen estos asteriscos, es señal de que el valor de medición presenta una resolución insuficiente. – Compruebe que UNIDOS E muestre la tensión en cámara correcta. – Compruebe la magnitud de medición, la unidad y el factor de calibración visualizados por UNIDOS E y compare éstos con los datos contenidos en el certificado de control de la cámara de ionización. – Compruebe los factores de corrección k_{TP} y k. – Compruebe la deriva del cero de UNIDOS E mediante una medición en vacío (es decir, sin estar expuesta a radiación la cámara de ionización). En caso necesario, lleve a cabo un ajuste a cero mediante la tecla NUL. – Compruebe la existencia de alta tensión en la cámara de ionización.

5.4 Problemas en el manejo de UNIDOS E

Problema	Solución
En el modo de medición "dose rate" (current) las teclas STA , RES e INT no funcionan.	<ul style="list-style-type: none">– Las teclas STA, RES e INT sólo se activan para mediciones de dosis.
UNIDOS E no puede manejarse mediante las teclas ubicadas en el lado frontal.	<ul style="list-style-type: none">– Las teclas de control están bloqueadas al haber sido previamente configurado UNIDOS E para el modo remoto a través del interfaz RS232. Estando en modo remoto, aparece debajo de la barra de estado "RS232". Envíe a través del interfaz RS232 un telegrama K1 o pulse la combinación de teclas RES + ESC para llevar a cabo un Reset del equipo.– Se ha producido una anomalía que ha paralizado el procesador de UNIDOS E. Pulse la combinación de tecla RES + ESC. Antes de realizar otras mediciones, controle los datos de cámara y factores de corrección ajustados.
La pantalla de cristal de UNIDOS E permanece oscura.	<ul style="list-style-type: none">– Las baterías recargables están agotadas. Conecte UNIDOS E a la red eléctrica. Estando conectado el equipo se cargan las baterías recargables. El tiempo de carga asciende a unas 14 horas, las sobrecargas están excluidas.

Manual técnico

6 Rangos de medición y resolución

	Resolución digital	Rango de medición – Valor mínimo	Rango de medición – Valor máximo
Modo de medición: Corriente (tasa de dosis)			
Low	1 fA (3 µGy/min)	200 fA (600 µGy/min)	100 pA (0,3 Gy/min)
Medium	100 fA (300 µGy/min)	20 pA (60 mGy/min)	10 nA (30 Gy/min)
High	10 pA (30 mGy/min)	2 nA (6 Gy/min)	1 µA (3000 Gy/min)
Modo de medición: Carga (dosis), corriente numéricamente integrada (tasa dosis)			
Low	10 fC (500 nGy)	2 pC (100 µGy)	6,5 µC (325 Gy)
Medium	1 pC (50 µGy)	200 pC (10 mGy)	650 µC (32,5 kGy)
High	100 pC (5 mGy)	20 nC (1 Gy)	65 mC (3,25 MGy)

Tabla 1: Resolución digital y límites del rango de medición para mediciones de carga y corriente. Para el límite inferior del rango de medición se indica el valor correspondiente a una resolución del 0,5%. Los valores indicados para la dosis y la tasa de dosis son valores redondeados y sirven sólo de referencia. Estos valores se refieren a una cámara de ionización PTW calibrada para dosis de energía en agua con un volumen de 0,6 cm³.

La corriente de fuga de UNIDOS E sin detectores conectados es inferior a ± 1 fA.
La variación del cero para medición de carga durante 1 minuto es inferior a ± 60 fC.

Volumen de la cámara	Factor de calibración [Gy/C]	Límites inferiores del rango de medición					
		Modo "Dose"			Modo "Dose rate"		
		Low	Medium	High	Low	Medium	High
0,02 cm ³	$1,5 \cdot 10^9$	3,0 mGy	300 mGy	30 mGy	18,0 mGy/min	1,8 Gy/min	180,0 Gy/min
0,055 cm ³	$5 \cdot 10^8$	1,0 mGy	100 mGy	10 mGy	6,0 mGy/min	0,6 Gy/min	60,0 Gy/min
0,125 cm ³	$2 \cdot 10^8$	0,40 mGy	40 mGy	4 mGy	3,0 mGy/min	300,0 mGy/min	30,0 Gy/min
0,6 cm ³	$5 \cdot 10^7$	100,0 µGy	10 mGy	1 mGy	0,6 mGy/min	60,0 mGy/min	6,0 Gy/min
1,0 cm ³	$3 \cdot 10^7$	60,0 µGy	6 mGy	600 mGy	0,4 mGy/min	40,0 mGy/min	4 Gy/min
30 cm ³	$9 \cdot 10^5$	2,0 µGy	200 µGy	20 mGy	12,0 µGy/min	1,2 m Gy/min	120,0 mGy/min
112 cm ³	$2,5 \cdot 10^5$	0,5 µGy	50 µGy	5 mGy	5,4 µGy/min ¹	300,0 µGy/min	3,0 mGy/min

Tabla 2: Límites inferiores típicos del rango de medición para una resolución del 0,5 % o mejor (los valores para la dosis y la tasa de dosis son valores redondeados). Los factores de calibración indicados son valores típicos

¹ Rango de medición limitado por propiedades de la cámara

7 Definición de la polaridad

La polaridad de la tensión de la cámara de los dosímetros de PTW está definida por el potencial del electrodo externo respecto al electrodo de protección (guarda). Tanto la tensión positiva como negativa se muestran en la Figura 13.

Sistemas de conexión BNT y TNC

El electrodo externo (= blindaje exterior = pared externa de la cámara) está conectado al potencial de tierra.

El electrodo colector y el electrodo de guarda están en alta tensión con respecto al potencial de tierra. Para alta tensión positiva (HV), los potenciales del electrodo colector y el electrodo de guarda son negativos con respecto al potencial de tierra por el valor de HV.

Sistema de conexión M

El electrodo colector y el electrodo de guarda están conectados al potencial de tierra.

Para alta tensión positiva (HV), el electrodo exterior (= blindaje exterior = pared externa de la cámara) es positivo con respecto al potencial de tierra.

Sistemas de conexión M, BNT y TNC

Por definición, en los tres sistemas de conexión se cumple que los iones negativos generados en la cámara de ionización son atraídos por la pared de la cámara cuando se aplica alta tensión positiva, y por el electrodo colector cuando se aplica alta tensión negativa.

Tensión positiva de la cámara:
Interruptor HV en posición "+"

Tensión negativa de la cámara:
Interruptor HV en posición "-"

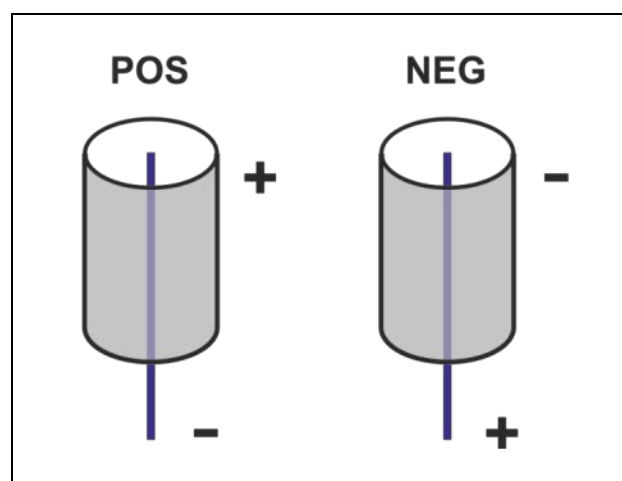


Figura 13: Tensión de la cámara positiva y negativa

8 Datos técnicos

Sólo los valores con tolerancias o límites son datos garantizados. Los valores sin tolerancias son sólo informativos.

Designación del dispositivo	Aparato de medición de dosis e tasa de dosis UNIDOS E, Tipo 10008 (sistema de conexión M), Tipo 10009 (sistema de conexión TNC) y Tipo 10010 (sistema de conexión BNT)
Fabricante	PTW-Freiburg
Uso	<ul style="list-style-type: none"> – Dosímetro de uso según IEC 60731 e IEC 61674 para mediciones de dosis e tasa de dosis en radioterapia y diagnóstico radiológico – Aparato de medición de carga y corriente
Modo operación	Operación continua
Clase de seguridad eléctrica	IEC 61010-1
Categoría de sobretensión	II
Magnitudes de medición y unidades	<ul style="list-style-type: none"> – Dosis de energía en agua, kerma en el aire [Gy] – Tasa de dosis de energía en agua, tasa de kerma en el aire [Gy/min] – Exposición [R], Tasa de exposición [R/min] – Productos dosis x longitud [Gy · cm] – Carga [C] – Corriente [A]
Modo de medición	<ul style="list-style-type: none"> – Dosis o carga – Tasa de dosis o de corriente
Frecuencia de muestreo en integración de tasa de dosis o corriente	1 kHz
Tiempo máximo de integración	18 h
Duración de intervalo	(1 ... 9999) s
Tensión en cámara	(0 ... ± 400) V, programable en pasos de 50 V
Exactitud de la tensión en cámara	$\leq (\pm 2\% \pm 1 \text{ V})$
Exactitud de la proporción entre las tensiones en dos cámaras	$\leq 2 \%$
Limitación de la corriente de la fuente de alta tensión ¹	mediante el semiconductor protector tipo 0,25 mA; mediante resistencia adicional: como máximo 0,5 mA

¹ La corriente de salida está limitada y, por lo tanto, accesible de acuerdo con la norma IEC 61010-1 (no está bajo TENSIÓN PELIGROSA)

Designación del dispositivo	Aparato de medición de dosis e tasa de dosis UNIDOS E, Tipo 10008 (sistema de conexión M), Tipo 10009 (sistema de conexión TNC) y Tipo 10010 (sistema de conexión BNT)
Rangos de medición	véase tabla 1, apartado 6
Exactitud de la medición de corriente y carga	$\leq \pm (0,5 \% + 1 \text{ dígito})$
Reproducibilidad	$\leq \pm 0,5 \% \text{ según IEC 60731}$
Deriva del cero (en ambos tipos de medición)	$\leq \pm 1 \text{ fA}$
Puesta a cero	automáticamente en 51 s
Desviación de linealidad en ambos tipos medición	$\leq \pm 0,5 \% \text{ según IEC 60731}$
Estabilidad a largo plazo	$\leq \pm 0,1 \% \text{ por año}$
Tiempo de ajuste	$\leq 1 \text{ s según IEC 60731}$
Tiempo muerto	ninguno
Rango nominal de uso Temperatura Humedad relativa Presión del aire Altitud máxima de funcionamiento	(+10 ... +40) °C / (+50 ... +104) °F (10 ... 75) % sin condensación (máx. 20 g/m³ humedad absoluta) (700 ... 1060) hPa 3000 m sobre el nivel del mar
Condiciones ambientales de transporte y almacenamiento Temperatura Humedad relativa Presión del aire	(-20 ... +60) °C / (-4 ... +140) °F (10 ... 85) % sin condensación (máx. 20 g/m³ humedad absoluta) (600 ... 1200) hPa
Condiciones de referencia para Temperatura Humedad relativa Radiación dispersa	+ 20 °C 50 % 0 µSv/h
Visualización	4 caracteres
Constante temporal para medición de tasa de corriente / de dosis	200 ms en los rangos "Medium" y "High" 350 ms en el rango "Low"
Tiempo de calentamiento	5 min
Dimensiones	100 mm × 250 mm × 260 mm (altura × anchura × profundidad)
Peso	3,2 kg

Designación del dispositivo	Aparato de medición de dosis e tasa de dosis UNIDOS E, Tipo 10008 (sistema de conexión M), Tipo 10009 (sistema de conexión TNC) y Tipo 10010 (sistema de conexión BNT)
Vida útil de la memoria no volátil	típicamente 10 años
Alimentación	(100 - 240) V~; (50 / 60) Hz Baterías recargables de NiCd de tamaño AA para régimen independiente de red durante unas 5 h, Nº de pedido de PTW L389010
Toma de potencia con conexión a la red	aproximadamente 2 W
Cartucho desecante	Herrmann VG 95239, Tamaño nominal 10-17, Nº de pedido de PTW L137004

9 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Longitud máxima del cable de red a utilizar: 4 m.

Longitud máxima del cable de cámara a utilizar:
100 m.

ADVERTENCIA

Los campos magnéticos y eléctricos pueden afectar el normal funcionamiento del aparato.

¡Falla de los equipos!

¡El uso de cables de longitud mayor a la indicada puede empeorar la compatibilidad electromagnética de UNIDOS E!

ADVERTENCIA

Los campos magnéticos y eléctricos pueden afectar el normal funcionamiento del aparato.

¡Falla de los equipos!

UNIDOS E no debe utilizarse en las inmediatas cercanías de otros equipos ni apilarse sobre éstos. Si su uso cercano a o apilado con otros equipos es inevitable, debe observarse el comportamiento de UNIDOS E a fin de garantizar el uso debido del equipo en la disposición deseada.

9.1 Emisiones electromagnéticas según IEC 60601-1-2

UNIDOS E es apto para funcionamiento en el entorno electromagnético indicado. El comprador o usuario de UNIDOS E debe garantizar su uso en un entorno electromagnético con las propiedades descritas en esta tabla.


Prueba de emisiones	Conformidad	Entorno electromagnético - guía
Emisiones de alta frecuencia CISPR 11	Clase B	UNIDOS E es apto para su uso en todas las instalaciones, incluidas las zonas residenciales y aquellas que estén directamente conectadas a una red pública que también suministre a edificios destinados a viviendas.
	Grupo 1	UNIDOS E utiliza energía de alta frecuencia (AF) exclusivamente para fines internos. Por ello, la emisión de perturbaciones de alta frecuencia es muy reducida y la probabilidad de interferir sobre otros aparatos electrónicos cercanos muy pequeña.
Emisión de distorsiones armónicas IEC 61000-3-2	se cumple	UNIDOS E es apto para su uso en instalaciones directamente conectadas a una red pública de baja tensión.
Emisión de fluctuaciones de tensión / Flicker IEC 61000-3-3	se cumple	UNIDOS E es apto para su uso en instalaciones directamente conectadas a una red pública de baja tensión.

9.2 Resistencia a interferencias electromagnéticas según IEC 60601-1-2

UNIDOS E es apto para funcionamiento en el entorno electromagnético indicado. El comprador o usuario de UNIDOS E debe garantizar su uso en un entorno electromagnético con las propiedades descritas en esta tabla.			
Prueba de resistencia a interferencias	Nivel de prueba según IEC 60601-1-2	Nivel de cumplimiento	Entorno electromagnético
Descarga de electricidad estática (ESD) IEC 61000-4-2	6 kV contacto 8 kV aire	6 kV contacto 8 kV aire	Pisos de madera, hormigón o baldosas cerámicas. Si el piso contiene materiales sintéticos, la humedad relativa del aire debe ser como mínimo de un 30 %.
Perturbaciones eléctricas rápidas y transientes / Burst IEC 61000-4-4	2 kV para líneas de red 1 kV para líneas de entrada y salida	2 kV para líneas de red 1 kV para líneas de entrada y salida	La calidad de la tensión de alimentación es la usual en entornos de oficinas y/o hospitales.
Tensiones transitorias (Surge) IEC 61000-4-5	1 kV tensión contrafásica 2 kV tensión continua	1 kV tensión contrafásica 2 kV tensión continua	La calidad de la tensión de alimentación es la usual en entornos de oficinas y/o hospitales.
Caídas de tensión, interrupciones breves y fluctuaciones de la tensión de alimentación IEC 61000-4-11	0 % para ½ periodo 40 % U_T para 5 periodos 70 % U_T para 25 periodos 0 % U_T para 5 segundos	0 % para ½ periodo 40 % U_T para 5 periodos 70 % U_T para 25 periodos 0 % U_T para 5 segundos	La calidad de la tensión de alimentación es la usual en un entorno de oficinas y/o hospitales. Si el usuario de UNIDOS E también exige el aprovechamiento clínico del equipo al producirse interrupciones en la alimentación eléctrica, se recomienda alimentar UNIDOS E con una fuente de corriente a prueba de interrupción o con pilas.
Campo magnético con frecuencias de alimentación (50 / 60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	90 A/m	La intensidad del campo magnético equivale al valor usual en entornos de oficinas y hospitales.
Nota: Se trata de directrices.			

9.3 Resistencia a interferencias electromagnéticas según IEC 60601-1-2

UNIDOS E es apto para funcionamiento en el entorno electromagnético indicado. El comprador o usuario de UNIDOS E debe garantizar su uso en un entorno electromagnético con las propiedades descritas en esta tabla.

Prueba de resistencia a interferencias	Nivel de prueba según IEC 60601-1-2	Nivel de cumplimiento	Entorno electromagnético
Perturbaciones de AF conducidas IEC 61000-4-6 Perturbaciones de AF emitidas IEC 61000-4-3	3 V 150 kHz - 80 MHz	3 V	No se emplean equipos radioeléctricos portátiles y móviles a una distancia de UNIDOS E y sus líneas inferior a la distancia de seguridad recomendada, calculada a partir de la ecuación correspondiente a la frecuencia de emisión. Distancia de seguridad recomendada $d = 1,2 \sqrt{P}$
	3 V/m 80 MHz - 800 MHz	3 V/m	$d = 1,2 \sqrt{P}$
	3 V/m 800 MHz - 2,5 GHz	3 V/m	$d = 2,3 \sqrt{P}$ donde P es la potencia nominal del emisor expresada en vatios (W), según las indicaciones del fabricante del emisor, y d es la distancia de seguridad recomendada expresada en metros (m). Según mediciones realizadas in situ*, la intensidad de campo de los equipos radioeléctricos estacionarios es inferior al nivel de cumplimiento para todas las frecuencias**. En el entorno de equipos que lleven el siguiente símbolo pueden producirse interferencias. 

* La intensidad de campo de equipos radioeléctricos estacionarios (como por ejemplo estaciones base de radioteléfonos y servicios móviles de radiofonía terrestre, estaciones de radioaficionados, emisoras de radio y televisión por AM y FM, etc.) no pueden medirse con exactitud. A fin de definir un entorno electromagnético con presencia de emisoras estacionarias de AF, se recomienda llevar a cabo una exploración del entorno. Si la intensidad de campo calculada sobrepasa el nivel de cumplimiento arriba indicado, debe observarse si UNIDOS funciona con normalidad en cada lugar de aplicación. Si se observa un comportamiento anormal, puede ser necesario tomar medidas adicionales, como p. ej. la reorientación o el traslado de UNIDOS.

** En la banda de frecuencias de 150 kHz a 80 MHz, la intensidad del campo es inferior a 3 V/m.

Nota: Se trata de directrices.

9.4 Distancias de seguridad recomendadas para equipos portátiles y móviles de telecomunicación de AF según IEC 60601-1-2

Frecuencia de emisión	de 26 MHz a 80 MHz	de 80 MHz a 800 MHz	de 800 MHz a 2,5 GHz
Ecuación	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 2,3 \sqrt{P}$
Potencia nominal del emisor (W)	Distancia (m)	Distancia (m)	Distancia (m)
100 mW	0,12	0,12	0,23
100 mW	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para los emisores cuya potencia nominal no figure en esta tabla puede realizarse un cálculo aproximado de la distancia mediante la ecuación indicada en la correspondiente columna de frecuencias. P es la potencia nominal del emisor expresada en vatios (W), según las indicaciones del fabricante.

Nota: Se trata de directrices.

9.5 Efectos de magnitudes influyentes según IEC 60731

Magnitud influyente	Alcance nominal de uso de la magnitud influyente	Propiedad del equipo	Modificación máxima
Tiempo de calentamiento	15 min...6 h	Respuesta	± 0,5 % del valor indicador
Conmutación de rango	todos los rangos	Respuesta	± 0,5 % del valor indicador
Temperatura	(10... 40) °C	Respuesta Desplazamiento punto cero Corrimiento del punto cero	± 0,2 % del valor indicador 1% (Límite inferior del rango de medición) 1% (Límite inferior del rango de medición)
Humedad del aire	(10 ... 80) % humedad relativa; máximo 20 g/m ³	Respuesta Desplazamiento punto cero Corrimiento del punto cero	1% (Límite inferior del rango de medición) 1% (Límite inferior del rango de medición) 1% (Límite inferior del rango de medición)
Radiación dispersa	(0...0,2) mSv/h	Respuesta Desplazamiento punto cero Corrimiento del punto cero	1% (Límite inferior del rango de medición) 1% (Límite inferior del rango de medición) 1% (Límite inferior del rango de medición)
Fluctuación de la tensión de la red	± 15 % (entre 100 y 230 V)	Respuesta	± 0,5 % del valor indicador
Funcionamiento con baterías recargables	Vida útil de las baterías recargables	Respuesta	± 0,5 % del valor indicador
Descargas electrostáticas	según IEC 61000-4-2	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)
Campos eléctricos	según IEC 61000-4-3	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)
Burst	según IEC 61000-4-4	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)
Surge	según IEC 61000-4-5	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)
Radiointerferencias conducidas	según IEC 61000-4-6	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)
Caídas e interrupciones de tensión	según IEC 61000-4-11	Respuesta	1 % (Límite inferior del rango de medición)

10 Accesorios y piezas de repuesto

Cartucho desecante	L137004
Anillo tórico para cartucho desecante	L612037
Arandela para cartucho desecante	T10001.3.019
Juego de fusibles para alimentación por red	2 x L251009
Juego de baterías recargables	6 x L389010

Manual de servicio

ADVERTENCIA

Realización inadecuada de los trabajos de mantenimiento.

¡Riesgo para las personas! ¡Daños a equipos!

Asegúrese de que los siguientes trabajos de mantenimiento sean llevados a cabo por personal especializado.

Las tareas adicionales de mantenimiento deberán ser realizadas por PTW-Freiburg o por una persona que esté autorizada por PTW-Freiburg.

ADVERTENCIA

Realización inadecuada de los trabajos de mantenimiento.

¡Riesgo para las personas! ¡Daños a equipos!

Antes de realizar cualquier tarea de servicio en el UNIDOS E, desconecte el dispositivo de la fuente de energía.

No abrir la carcasa del UNIDOS E.

11 Limpieza

Superficie del dispositivo

ADVERTENCIA

Penetración de líquido en el aparato.

¡Peligro de descarga eléctrica, medición errónea!

Antes de poner nuevamente en funcionamiento el equipo, es necesario que éste sea revisado por el servicio de atención al cliente.

ATENCIÓN

Desinfección de superficies con desinfectantes a base de fenol y compuestos de peróxido.

¡Daños a equipos!

Para desinfectar las superficies, **no** deben utilizarse desinfectantes a base de fenol y compuestos de peróxido.

- Antes de limpiar las superficies, apague los dispositivos y desconecte el cable de alimentación de la toma eléctrica.
- Para la limpieza es suficiente con utilizar un paño ligeramente húmedo. No permita que penetren líquidos en el dispositivo. **No** pulverice líquidos en el dispositivo ni en los conectores.

Debido a la geometría de su superficie, el producto no puede ser desinfectado a fondo. Los dispositivos no pueden ser esterilizados o desinfectados.

La superficie del producto es resistente a los siguientes desinfectantes:

- Alcohol desnaturalizado
- Alcohol isopropílico
- Kohrsolin al 2%
- Solución acuosa de Sokrena al 1%
- Sagrotan al 5%
- Gigasept al 5%

Cables de conexión

Para la limpieza de los cables proceda de la siguiente manera:

- ¡Desconecte los cables del dispositivo, tirando del conector y no del cable!
- Limpie los cables con un paño ligeramente humedecido en agua jabonosa o con un desinfectante apropiado.
- ¡Nunca sumerja los cables en líquidos!

12 Mantenimiento

A continuación se relacionan las medidas de mantenimiento e inspecciones necesarias para el producto.

Inspección previa a cada utilización

- Antes de cada aplicación, inspeccione visualmente el producto y los cables en busca de daños mecánicos. Los detectores semiconductores deben ser controlados y calibrados antes de cada aplicación.
- Realice un control del buen funcionamiento del producto.
- Si detecta la presencia de daños o mal funcionamiento, no utilice el producto hasta que éste no haya sido reparado.
- En el marco del mantenimiento periódico debe incluirse el control de UNIDOS E con respecto a la alta tensión ajustada y a sus propiedades técnicas de medición.
- Por medio del dispositivo de control eléctrico UNITEST pueden llevarse a cabo las siguientes pruebas:
 - respuesta en los rangos de medición de dosis y tasa de dosis
 - control de la constancia eléctrica de las diferentes etapas amplificadoras y de la fuente interna de alta tensión de UNIDOS E

Reparaciones

Las reparaciones pueden ser realizadas únicamente por PTW-Freiburg o por personas / agencias autorizadas por PTW-Freiburg.

Inspecciones de seguridad

Solo los productos sometidos a controles regulares garantizan un funcionamiento seguro libre de fallos. A fin de preservar la seguridad de funcionamiento y operación es necesario realizar inspecciones de seguridad regularmente en conformidad con las regulaciones nacionales.

Estas inspecciones podrán ser realizadas únicamente por personas independientes con entrenamiento y experiencia adecuados.

Se recomienda ejecutar las inspecciones de seguridad cada dos años.

Inspecciones técnicas del sistema de medición

El producto debe ser sometido periódicamente a inspecciones técnicas de acuerdo con las disposiciones nacionales vigentes. Se recomienda hacer estas inspecciones cada dos años por PTW-Freiburg o por un organismo cualificado.

También deben realizarse inspecciones técnicas después de las reparaciones o de cualquier circunstancia capaz de modificar el comportamiento del producto.

Calibración

Los factores de calibración exactos y los datos relativos a la calibración se encuentran en el certificado de calibración.

La re-calibración se debe efectuar a las tasas de dosis típicas para cada aplicación.

Se recomienda calibrar el producto cada dos años por PTW-Freiburg o por personal técnico autorizado.

13 Cartucho desecante

UNIDOS E utiliza un agente desecador a fin de evitar la formación de humedad en el amplificador. El cartucho desecante se encuentra en la parte trasera de UNIDOS E.

Si la humedad relativa del aire en el amplificador es inferior al 40 %, la ventanilla del cartucho desecante aparecerá en azul. Si se forma una humedad relativa del aire superior al 40 %, el agente desecador aparece en color rosa y deberá ser reemplazado lo antes posible.

La vida útil del agente desecador asciende normalmente a como mínimo 5 años. Los cartuchos desecantes pueden pedirse a PTW bajo el número de pedido L137004.

Para sustituir el cartucho desecante proceda de la siguiente manera:

- Desconecte UNIDOS E. Separe UNIDOS E de la red.
- Utilice el manguito de envase del cartucho de repuesto como instrumento para extraer el cartucho desecante montado en UNIDOS E haciéndolo girar hacia la izquierda.
- Retire el anillo tórico negro y la arandela blanca del cartucho desecante desgastado.
- Retire el manguito de envase del nuevo cartucho girándolo hacia la izquierda y coloque la arandela, y después el anillo tórico, sobre el nuevo cartucho desecante.
- Instale cuanto antes el nuevo cartucho desecante en UNIDOS E.

NOTA

La sustitución del cartucho desecante debe llevarse a cabo reinando una humedad atmosférica lo más pequeña posible en el entorno de UNIDOS E.

Preste mucha atención a que, durante la sustitución del cartucho desecante, UNIDOS E esté desconectado, a fin de no entrar en contacto con piezas bajo alta tensión.

Los cartuchos desecantes desgastados han de ser sustituidos. No puede efectuarse un secado mediante calefacción.

14 Baterías recargables

PELIGRO

Uso inadecuado de las baterías recargables.

¡Peligro de Explosión!

No arroje las baterías recargables al fuego.

ADVERTENCIA

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a Personas!

Si hay un derrame del electrolito de la batería, evite que entre en contacto con la piel o la ropa. Limpie inmediatamente con agua la piel o la ropa que haya entrado en contacto con el electrolito. En caso de contacto con los ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua y consulte a un médico.

No abra nunca las baterías recargables.

ADVERTENCIA

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Riesgo de incendio o de quemaduras cutáneas!

Nunca ponga las baterías en cortocircuito.

ATENCIÓN

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a equipos!

No abra las baterías recargables. Nunca exponga las baterías recargables al agua. Almacene y use las baterías recargables en las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa) especificadas para el dispositivo.

UNIDOS E dispone de baterías recargables de NiCd que permiten un funcionamiento independiente de la red eléctrica durante un espacio de 5 horas. En régimen de funcionamiento con baterías recargables, UNIDOS E está en plena disposición de servicio mientras funcione la pantalla con el visualizador del valor de medición. Una vez agotadas las baterías recargables, se apaga la alimentación interna de corriente (régimen stand-by) y la pantalla. Unos 20 minutos antes comienza a parpadear en la pantalla el símbolo de batería.

Las baterías recargables de NiCd de UNIDOS E se recargan al conectar UNIDOS E a la red eléctrica y encender el equipo. El proceso de recarga tiene una duración aproximada de 14 horas. Las baterías recargables de NiCd no pueden sufrir sobrecargas, lo que significa que UNIDOS E puede funcionar permanentemente en régimen de alimentación por red sin que se produzcan daños en las baterías recargables de NiCd.

Para comprobar el nivel de carga de las baterías recargables, extraiga el cable de la red y compruebe si el símbolo de batería aparece parpadeando.

ATENCIÓN

Uso inadecuado de las baterías recargables

¡Daños a equipos!

El equipo UNIDOS E no debe utilizarse con baterías desechables, sino únicamente con las baterías recargables NiCd previstas para ello.

Si durante un período prolongado (varios meses) no utiliza el UNIDOS E con modo de batería, extraiga las baterías del equipo.

NOTA

A fin de que las baterías recargables conserven su plena capacidad, deben ser descargados y recargados por completo cada 3 meses.

Si las baterías recargables de NiCd hubieran de ser sustituidos, proceda de la siguiente forma:

- Apague el equipo UNIDOS E.
- Desconecte UNIDOS E de la red.
- Retire las tapas de los compartimentos de las baterías recargables, ubicadas en la parte trasera del equipo (ver Figura 3), y extraiga los 6 baterías recargables de NiCd.

⚠ ATENCIÓN

Introducir las pilas recargables con polaridad errónea.

¡Daños a equipos!

Preste atención que **todas** las batería recargables NiCd estén colocadas en la dirección correcta (ver figura 14). De lo contrario el UNIDOS E se dañará.

- Introduzca las 6 nuevas baterías recargables de NiCd. ¡Preste atención a que la polaridad sea correcta! Las baterías recargables se introducen primero con el lado negativo (ver figura 14). Solamente pueden utilizarse baterías recargables de NiCd de tamaño AA.
- Vuelva a atornillar las tapas de las casillas de las baterías recargables

NOTA

Las baterías recargables NiCd nuevas alcanzarán su capacidad completa sólo después de varios ciclos de carga y descarga.

Eliminación de las baterías recargables de NiCd

La eliminación de las baterías recargables de NiCd ha de llevarse a cabo correctamente y observando las normativas legales en vigor.

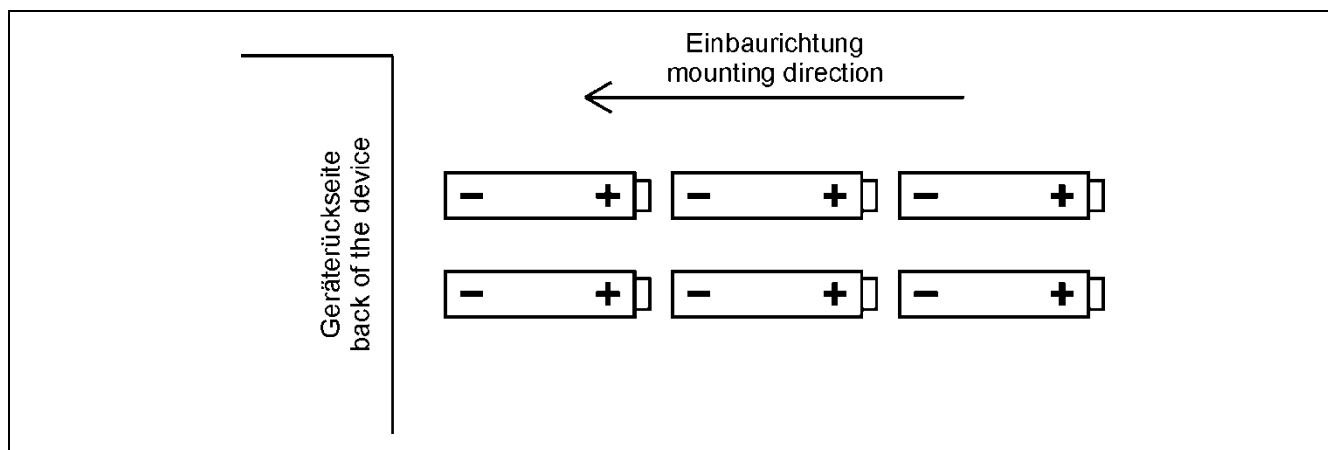


Figura 14: Colocación de las baterías recargables NiCd

Back of the device - parte trasera del aparato

Mounting direction - sentido del montaje

15 Memoria no volátil

UNIDOS E está equipado con una memoria no volátil (EEPROM) en la que se encuentran almacenados todos los factores de calibración y todos los datos de las cámaras de ionización. Al encender el equipo, se comprueba si los datos de esta memoria son correctos. Si la memoria contiene datos inválidos, al encender UNIDOS E aparecerá el mensaje "Operation stopped. Calibration data lost".

La pérdida de datos puede producirse al final de la vida útil de la memoria EEPROM. Su vida útil típica es de como mínimo 10 años. Se recomienda realizar un cambio preventivo de EEPROM, con transferencia de datos incluida. En este caso, UNIDOS E deberá enviarse a la fábrica para su reparación.

16 Fusibles

El aparato dispone de 2 fusibles (T 315 mA, 250 V), a los que puede accederse en la parte trasera del equipo.

Para cambiar los fusibles, proceda del siguiente modo:

- Desconecte primero el aparato de la red eléctrica y verifique que el equipo esté apagado.
- Extraiga el cable de alimentación del aparato.
- Levante la lengüeta de bloqueo con un pequeño destornillador y retire el portafusibles.
- Cambie los fusibles.
- Inserte nuevamente el portafusibles y vuelva a conectar el cable de alimentación.

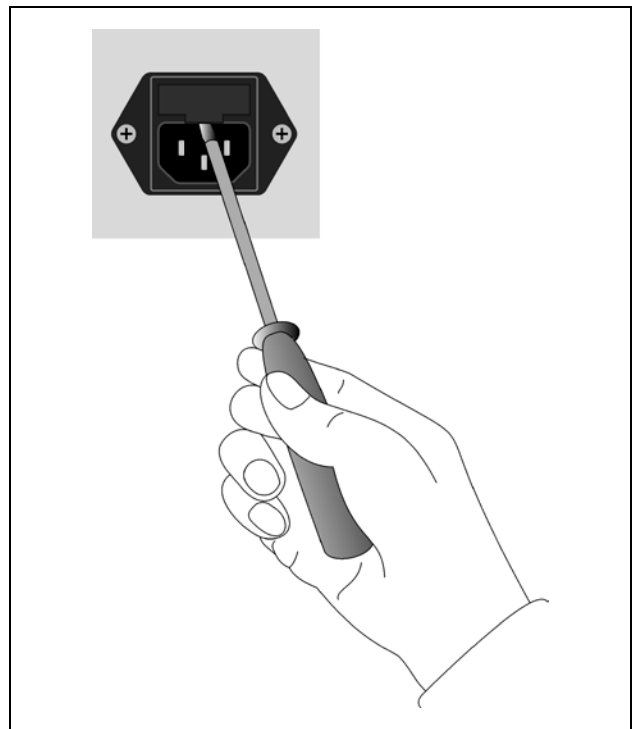


Figura 15: Extracción del portafusibles

17 Reciclaje

El tiempo de vida útil del producto es de 10 años.

AL finalizar la vida útil del producto, los componentes del producto deben ser reciclados acorde con las regulaciones vigentes de control de los residuos. Los diferentes materiales deben ser seleccionados y reciclados por separado según corresponda.

El producto no contiene ningún material peligroso.

Los componentes electrónicos deben ser reciclados según lo establecido por las regulaciones locales.

Las baterías recargables NiCd de deben eliminarse con arreglo a las normativas vigentes.

Bibliografía

- [1] Directiva 93/42/CEE del Consejo relativa a los productos sanitarios
- [2] Directiva 97/43/Euratom del Consejo relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas
- [3] IEC 60731
Medical electrical equipment
Dosimeters with ionization chambers as used in radiotherapy
- [4] IEC 61674
Equipos electromédicos. Dosímetros con cámara de ionización y/o detectores de semi-conductor utilizados en diagnóstico por imagen con rayos X
- [5] IEC 61010-1
Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio.
Parte 1: Requisitos generales.
- [6] IEC 60601-1-2
Equipos electromédicos.
Parte 1-2: Requisitos generales para la seguridad. Norma colateral: Compatibilidad electromagnética. Requisitos y ensayos.
- [7] IEC 61140
Protección contra los choques eléctricos.
Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos
- [8] IEC 60950-1
Equipos de tecnología de la información. Seguridad.
Parte 1: Requisitos generales
- [9] IEC 62467-1
Medical electrical equipment - Dosimetric instruments as used in brachytherapy - Part 1: Instruments based on well-type ionization chambers
- [10] IEC 61000-3-2
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 3-2: Límites.
Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase)
- [11] IEC 61000-3-3
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 3-3: Límites.
Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada ≤ 16 A por fase y no sujetos
- [12] IEC 61000-4-2
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas
- [13] IEC 61000-4-3
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia
- [14] IEC 61000-4-4
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas
- [15] IEC 61000-4-5
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayos de inmunidad a las ondas de choque
- [16] IEC 61000-4-6
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida.
Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia
- [17] IEC 61000-4-8
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-8: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayo de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial
- [18] IEC 61000-4-11
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida.
Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión

Índice alfabético

A

Accesorios	54
Ajustar el interfaz RS232	23
Ajustar la alta tensión	31
Ajustes del Equipo	22

B

Baterías recargables	60
Bibliografía	64
Breve resumen	29

C

Calibración	58
Características	13
Cartucho desecante	59
Colocación de las baterías recargables	18, 19, 61
Compatibilidad electromagnética	48
Comprobación del dosímetro	35
Conectar una cámara	30
Configuración básica	22
Contraseña	23
Corrección de la densidad atmosférica	26, 34
Correcciones dependientes de la calidad de la radiación	34

D

Datos técnicos	45
Deriva del cero	35
Descripción del equipo	13
Distancias de seguridad recomendadas	52
Duración de intervalo	22

E

Efecto de polaridad	36
Emisiones electromagnéticas	48

F

Factores de calibración	26
Factores de corrección	26, 27
Fusibles	62

I

Idioma	22
Indicaciones de seguridad	7
Indicaciones generales	2
Indicadores y controles	14
Índice	4
Inspecciones de seguridad	58
Inspecciones técnicas del sistema de medición	58
Instrucciones breves para la puesta en servicio	20

L

Leer el valor de medición	32
Limpieza	56
Lista de figuras	6

M

Magnitud de medición	31
Mantenimiento	57
Mensajes de Error	37
Menú CHAMBER	25
Menú CORRECTION	26
Menú SETUP	22
Menús	16
Modos de medición	17

P

Parte frontal	14
Parte trasera	15
Piezas de repuesto	54
Polaridad	
definición	44
Problemas	37
Puesta en marcha	18

R

Rango de medición	31
Rangos de medición	42
Realización de una medición	29
Realizar la medición	32
Reciclaje	63
Registrar una cámara	25
Reparaciones	58
Resistencia a interferencias electromagnéticas	49, 50
Resolución	42
Resolución del valor de medición	33

S

Seleccionar una cámara	30
Símbolos	12
Spannungsversorgung Alimentación	17

T

Teclas de control del equipo	16
Teclas de menú	16
Tiempo de referencia	31

U

Unidades radiológicas/eléctricas	23
Uso previsto	7

V

Ventana del valor de medición	20
-------------------------------------	----