11.5.4.4 Pestaña vertical "Proced. 2"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Ajustes predeterminados para reclutamiento un solo paso				
Presión [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	PEEP + 1 a 80 **30**	PEEP + 1 a 80 **25**	PEEP + 1 a 80 **20**	Establece el nivel de presión de la maniobra.
Duración [s]	3 a 40 **30**	3 a 40 **15**	3 a 40 **5**	Establece la duración de la maniobra.
Ajustes predeterminados para reclutamiento en múltiples pasos				
PEEP máx [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	PEEP a 35 **20**	PEEP a 35 **15**	PEEP a 35 **12**	Establece la presión PEEP máxima de la maniobra.
Pinsp máx [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	15 a 80 **35**	15 a 80 **30**	15 a 80 **25**	Establece la presión inspiratoria máxima de la maniobra.
ΔPresión [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	5 a 30 **10**	5 a 30 **10**	5 a 30 **10**	Establece la diferencia de presión entre Pinsp y PEEP con la que se lleva a cabo la ventilación controlada por presión. Si se alcanza PEEP máx o Pinsp máx en el transcurso de la maniobra, la diferencia de presión se reducirá en incrementos hasta que se alcance también el otro valor ajustado. El valor más pequeño posible debe estar al menos 3 por encima del valor ajustado para el aumento de presión por incremento.
Resps/Paso	1 a 20 **3**	1 a 20 **4**	1 a 20 **5**	Número de respiraciones en un nivel de presión durante el aumento o reducción.
Resps@Máx	1 a 20 **6**	1 a 20 **8**	1 a 20 **10**	Número de respiraciones en el nivel de presión Pinsp máx
Aumento de presión por paso [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	2 a 10 **5**	2 a 10 **4**	2 a 10 **3**	Especifica la presión por la que PEEP y Pinsp aumentarán en incrementos.
Reducción de presión por paso cuando PEEP > 15 [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	2 a 10 **5**	2 a 10 **4**	2 a 10 **3**	Para PEEP >15: Especifica la presión por la que PEEP y Pinsp se reducirán gradualmente.

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Reducción de presión por paso cuando PEEP ≤ 15 [mbar]; [hPa]; [cmH2O]	1 a 10 **2**	1 a 10 **2**	1 a 10 **2**	Para PEEP ≤15: Especifica la presión por la que PEEP y Pinsp se reducirán gradualmente.

11.5.4.5 Pestaña vertical "Gas fresco" (sólo con un mezclador de gas controlado electrónicamente)

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Ajustes de inicio para gas fresco				Selecciona los ajustes de inicio para el suministro de gas fresco.
% GF O2 [%]	21 a 100 **100**	21 a 100 **100**	21 a 100 **100**	Ajusta la concentración de O2 en el gas fresco.
Flujo GF [L/min]	0,20 a 15,00 **2,00**	0,20 a 15,00 **2,00**	0,20 a 15,00 **2,00**	Ajusta el flujo de gas fresco.
Flujo mínimo de O2 (gas portador: aire) [mL/min]	Desac.; 50 a 300 **200**	Desac.; 50 a 300 **200**	Desac.; 50 a 300 **200**	Ajusta el flujo mínimo de O2 suministrado cuando se utiliza Aire como gas portador. No ajuste un valor demasiado bajo, sino uno apropiado para la categoría de paciente. Se recomienda, p. ej., 200 para adultos, 100 para pacientes pediátricos y 50 para neonatos.
Flujo mínimo de O2 (gas portador: N2O) [mL/min]	50 a 300 **200**	50 a 300 **200**	50 a 300 **200**	Ajusta el flujo mínimo de O2 suministrado cuando se utiliza N2O como gas portador. No ajuste un valor demasiado bajo. Se recomienda, p. ej., 200 para adultos, 100 para pacientes pediátricos y 50 para neonatos.
Gas portador	**Aire**; N2O	**Aire**; N2O	**Aire**; N2O	Ajusta el gas portador.

11.5.4.6 Pestaña vertical "Paciente"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Selección predeterminada de la ventana de diálogo "Iniciar"	Continuar caso; **Nuevo adulto**; Nuevo ped.; Nuevo neo.			Especifica qué botón está preseleccionado la primera vez que se abre la ventana de diálogo Iniciar o después de realizar cambios en la configuración del sistema.

361

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Peso [kg] [lb]	Desac.; 30 a 300 **Desac.** Desac.; 67 a 661 **176**	Desac.; 5 a 50 **Desac.** Desac.;12 a 110 **55**	0,4 a 10 **3,0** 0,9 a 22 **6,6**	Especifica los siguientes valores de inicio: – Peso corporal – Altura – Edad del paciente
Altura [cm] [in]	120 a 300 **185** 48 a 118 **73**	50 a 300 **100** 20 a 118 **39**	Desac.; 20 a 80 **Desac.** Desac.; 8 a 31 **Desac.**	Si el ajuste está configurado a **Desac.**, el control de terapia correspondiente no aparecerá en la ventana de diálogo Iniciar.
Edad [años, neonatos: meses]	12 a 130 **32**	0 a 16 **8**	0 a 24 **6**	

11.5.4.7 Pestaña vertical "General"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Pinsp cambia con PEEP	**Activ.**; Desac.			Determina si al cambiar PEEP, también cambia automáticamente Pinsp, de modo que la diferencia entre PEEP y Pinsp permanece constante.
Control de tiempo inspiratorio	**Ti**; I:E			Determina si los ajustes de ventilación se basan en Ti o en la relación I:E.
Ti cambia con FR en CMV	**Activ.**; Desac.			Determina si el cambio de FR automáticamente causa un cambio de Ti. De esta forma, la relación I:E permanece constante. Se aplica a los siguientes modos de ventilación: – PC - CMV – VC - CMV – VC - CMV / AutoFlow Requisito previo: Control de tiempo inspiratorio está ajustado a Ti.

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
I:E cambia con FR en SIMV	**Activ.**; Desac.			Determina si el cambio de FR automáticamente causa un cambio de I:E. De esta forma, Ti permanece constante. Se aplica a los siguientes modos de ventilación: – PC - SIMV – PC - SIMV / PS – VC - SIMV – VC - SIMV / PS – VC - SIMV / AutoFlow – VC - SIMV / PS / AutoFlow Requisito previo: Control de tiempo inspiratorio está ajustado a I:E.
Calentador de sistema paciente	**Activ.**; Desac.			Enciende o apaga el calentador del sistema paciente.
Auto Wake-up (abre diálogo de inicio cnd. hay actividad resp.)	**Activ.**; Desac.			Determina si la ventana de diálogo Iniciar se abre automáticamente cuando se detecta actividad de ventilación (p. ej., como resultado de una compresión repetida de la bolsa de ventilación).
Gas anestésico para corrección de flujo	Auto; Des; **Sev**; Otro; **Ninguno**			Corrige la precisión de la medición de flujo en dispositivos con medición de O_2 inspiratorio.
Auto				Corrige los valores de flujo medidos automáticamente cuando un monitor de gases anestésicos está conectado (consulte "Corrección de flujo", página 153).
Ninguno				Desactiva la corrección.
Sev	0 a 6,5 **2,1**			Corrige los valores de flujo medidos cuando se utiliza sevoflurano. Seleccione el valor conforme al ajuste típico en el dial de control del vaporizador. (El vaporizador realiza automáticamente las correcciones necesarias para la altitud).
Des	0 a 18 **6**			Corrige los valores de flujo medidos cuando se utiliza desflurano. Seleccione el valor conforme al ajuste típico en el dial de control del vaporizador. (El vaporizador realiza automáticamente las correcciones necesarias para la altitud).
Otro				Desactiva la corrección.

Título/ parámetro	Rango de ajuste	Descripción
Gas portador para corrección de flujo	**Auto**; Aire; N_2O	Corrige la precisión de la medición del flujo en dispositivos con medición de O_2 inspiratorio y mezclador de gases controlado mecánicamente con caudalímetros.
Auto		Corrige los valores de flujo medidos automáticamente cuando un monitor de gas anestésico está conectado.
Aire		Corrige los valores de flujo medidos cuando se utiliza Aire.
N_2O		Corrige los valores de flujo medidos cuando se utiliza N_2O.
Activar modo de pausa	**Activ.**; Desac.	Define si el modo Pausa está disponible. El modo Activ.: Pausa está activado. Desac.: Pausa está desactivado. Para dispositivos con módulo de medición de gas de paciente integrado, el modo Monit. está disponible como alternativa.

11.5.5 Configuración sistema > Licencias/opciones

11.5.5.1 Pestaña vertical "Licencias/opciones"

Título/ parámetro	Rango de ajuste	Descripción
Licencias para opciones de software		– Vista general de las opciones de software disponibles y activas. – Activar opciones de software. Examine la información en el siguiente apartado: "Activación de opciones de software", página 230

Título/ parámetro	Rango de ajuste	Descripción
Suministro de gas		
Deshabilitar N_2O	Activ.; **Desac.**	Un dispositivo con mezclador de gases controlado electrónicamente y conectores para óxido nitroso puede configurarse de tal manera que el óxido nitroso deje de visualizarse y no pueda seleccionarse como gas portador. Requisito previo: – El gas portador actual es Aire. – El óxido nitroso no está conectado o disponible. Reinicie el dispositivo si fuera necesario para implementar los ajustes. Activ.: no puede suministrarse óxido nitroso. Desac.: puede suministrarse óxido nitroso.

11.5.6 Configuración sistema > Sistema

11.5.6.1 Pestaña vertical "General"

Título/ parámetro	Rango de ajuste	Descripción
Idioma	Lista de idiomas disponibles **Español**	Selecciona el idioma. Un símbolo de bandera identifica las pestañas que enlazan a la página con los ajustes de idioma.
Altura sobre el nivel del mar [m]; [ft]	[m]: **0** hasta 4000 [ft]: **0** hasta 13120	Establece la altura sobre el nivel del mar.
Origen de hora	MEDIBUS 1; MEDIBUS 2; Servidor NTP; **Ninguna**	Selecciona el origen para la sincronización de la hora. Requisito previo: el dispositivo conectado es compatible con esta función.
Fecha y hora	día, mes, año horas, minutos	Ajusta la fecha y la hora. El cambio se realiza al abandonar la pestaña vertical "General".
Cambio automático al horario de verano/invierno	**Activ.**; Desac.	Activa o desactiva el cambio automático al horario de verano/invierno.

362

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Horas de funcionamiento en quirófano	Horas : Minutos a Horas : Minutos **6:30 a 18:30**			Ajusta las horas de funcionamiento del quirófano. Durante este tiempo, la medición de gases se mantiene en un estado precalentado y calibrado, de forma que los valores medidos estén disponibles después de tan solo un período de espera breve. Sin embargo, esto reduce la vida útil del módulo de medición de gases de paciente.
Nombre del equipo	Nombre del dispositivo (hasta 16 caracteres alfanuméricos) **A3XX**			Cambia el nombre del dispositivo, p. ej., para entrar en el puesto de manejo.
Contraseña de usuario	Cambiar contraseña			Cambia la contraseña de usuario.
Restabl. todas las páginas a	Aj. predet. fábrica			Restablece todos los ajustes de todas las páginas en la ventana de diálogo Configuración sistema a los valores de fábrica.

11.5.6.2 Pestaña vertical "Unidades"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Peso	**kg**; lb			Ajusta las unidades.
Altura	**cm, m**; in, ft (Solo se aplica al mezclador de gases controlado mecánicamente con caudalímetros.)			
	cm; in (Solo se aplica al mezclador de gases controlado electrónicamente y para el mezclador de gases controlado mecánicamente con medición electrónica del flujo.)			
Presión en vías respiratorias	mbar; **hPa**; cmH_2O			
Presión de suministro	bar; **kPa×100**; psi; MPa			
CO_2	%; kPa; **mmHg**			
Agentes volátiles	**%**; kPa			

11.5.6.3 Pestaña vertical "Auto On"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Auto On				Ajusta la opción de software Auto On. El dispositivo ofrece una función de calendario que, cuando el equipo está apagado, sugiere la siguiente vez que el equipo debe estar listo para su uso, dependiendo del día de la semana. Para activar la hora de disponibilidad para el uso automático en un día determinado, seleccione el día correspondiente y ajuste la hora, véase la página 193. Preste atención al ajuste correcto de los suministros de gas a comprobar, véase la página 224.
Día y hora	Lunes a Domingo; hora : minuto **Lunes a Viernes: 6:30** **Sábado & Domingo: Apagado**			
Al finalizar	En espera/**Apagar**			

11.5.6.4 Pestaña vertical "Chequeo del sistema"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
General				
Utilizar siempre modo paso a paso	**Activ.**; Desac.			Ajusta la función de modo paso a paso. Cuando esté configurado Activ., los chequeos del sistema y los chequeos de fugas siempre se ejecutarán en modo paso a paso.
Verifique administración O_2 y circuito (req. línea de muestra)	**Activ.**; Desac.			Especifica si los chequeos automáticos comprobarán si el suministro de O_2 está aportando oxígeno realmente y si el circuito respiratorio está correctamente conectado. Requisito previo: la línea de muestra está conectada a la pieza en Y o al filtro de la pieza en Y durante los chequeos. Si se configura Activ., el dispositivo automáticamente comprueba el suministro de O_2 y la corrección correcta del circuito respiratorio. Si se configura Desac., el suministro de O_2 no se comprueba. Para verificar la correcta conexión del circuito respiratorio , debe realizarse pasos de chequeo manual en la lista de chequeo.
Comprobar suministro de gas				

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Suministro central de O_2	**Activ.**; Desac.			Especifica qué suministros de gases se comprueban durante el chequeo automático del sistema. Si Auto On está configurado, solo se comprueban los suministros de gas, cuya disponibilidad actual está garantizada después de la puesta en marcha automática. Al menos una fuente de O_2 debe ser comprobada durante el chequeo del sistema.
Suministro central de Aire	**Activ.**; Desac.			
Suministro central de N_2O	**Activ.**; Desac.			
Botella de O_2	**Activ.**; Desac.			
Botella de Aire				
Botella de N_2O				

11.5.6.5 Pestaña vertical "Libro de registros"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Se ha creado una entrada de valores de medición en el libro de registros				Permite crear entradas adicionales en el libro de registros con valores medidos.
Cada	1 min; 2 min; **5 min**; 10 min; 15 min			Genera entradas periódicas.
Para todas las alarmas de prioridad alta	**Activ.**; Desac.			Genera entradas en caso de alarma.
Para todas las alarmas de prioridad media	**Activ.**; Desac.			

11.5.6.6 Pestaña vertical "Volumen del sonido"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Volumen de alarma	10 a 100 **40**			Ajusta el volumen de alarma.
Volumen mínimo de alarma	10 a 100 **10**			Ajusta el volumen mínimo con el que será señalizado un tono de alarma.

11.5.6.7 Pestaña vertical "Puertos"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
LAN				Configuración de la red
DHCP	Activ.; **Desac.**			Especifica los ajustes para la red.
Dirección IP	XXX . XXX . XXX . XXX			Al utilizar DHCP, consulte con el personal del departamento de informática para asegurarse de que el dispositivo tiene asignada siempre la misma dirección IP por parte del servidor DHCP. Reinicie el dispositivo después de cada cambio de los ajustes de red. Los ajustes de red no se ven afectados por un restablecimiento de los valores de fábrica. Aplique los cambios en Dirección IP, Máscara subred, o Gateway predeterminada con el botón Aplicar. Los cambios solo tendrán efecto después de haber reiniciado el dispositivo.
Máscara subred	XXX . XXX . XXX . XXX			
Gateway predeterminada	XXX . XXX . XXX . XXX			
Dirección MAC				Muestra la dirección MAC.
COM 1				Configura el puerto COM.
Protocolo	MEDIBUS.X; **Ninguna**			Se precisa una velocidad de transmisión de 19200 o 38400 baudios para transmitir datos de alta velocidad, p. ej., para curvas.
Velocidad de transmisión	1200; 2400; 4800; 9600; **19200**; 38400			
COM 2				
Protocolo	MEDIBUS.X; **Ninguna**			
Velocidad de transmisión	1200; 2400; 4800; 9600; **19200**; 38400			
USB				Activa o desactiva el puerto USB.
Puerto USB	Activ.; **Desac.**			

363

11.5.6.8 Pestaña vertical "Infinity ID"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Monitorización de accesorios Infinity ID				
Circuito respiratorio	**Activ.**; Desac.			Activa o desactiva la funcionalidad Infinity ID. Activ.: – Genera un mensaje cuando se excede el período de uso máximo – Genera un mensaje cuando las tubuladuras respiratorias Infinity ID están conectadas incorrectamente Desac.: – Se suprimen los mensajes.
Trampa de agua	**Activ.**; Desac.			
Sensores de flujo	**Activ.**; Desac.			
Absorbedor de CO_2	**Activ.**; Desac.			
Intervalos de sustitución [días]				
Circuito respiratorio	Desac.; 2 a 9 **2**			Especifica los intervalos de sustitución para los accesorios Infinity ID.
Trampa de agua	Desac.; **28**			
Sensores de flujo	Desac.; 1 a 180 **90**			
Absorbedor de CO_2	Desac.; 1 a 28 **7**			

11.5.6.9 Pestaña vertical "Service"

Título/ parámetro	Rango de ajuste			Descripción
Contraseña de servicio				Las siguientes funciones están disponibles después de haber introducido las credenciales correspondientes: – Acceso al menú de servicio Si la contraseña debe restablecerse, con el personal de servicio técnico especializado.

11.5.7 Restaurar los ajustes iniciales

Algunas pestañas de la ventana de diálogo Configuración sistema disponen de un botón para restaurar los ajustes iniciales correspondientes a los valores de fábrica.

11.5.7.1 Restablecimiento de los cambios en una página

1. Abra la pestaña adecuada.
2. Pulse el botón ***Aj. predet. fábrica*** y confirme.

11.5.8 Restablecimiento del consumo

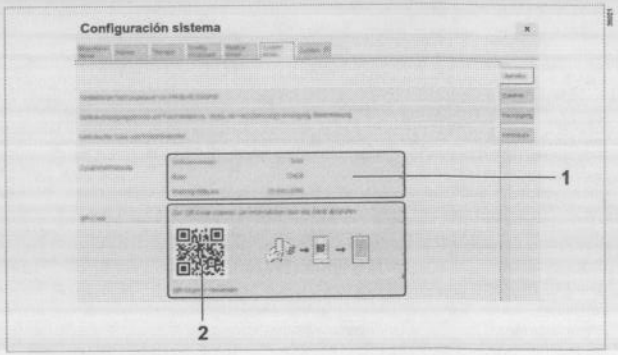
Requisito previo: el dispositivo cuenta con la opción de software "monitorización de gases avanzada".

Los valores de consumo de gas pueden restablecerse en ***En espera*** > ***Configuración sistema*** > ***Estado del sistema*** > ***Consumo***.

- Pulse el botón ***Valores a cero*** y confirme.

11.5.9 Información general del equipo

Se puede obtener información adicional en ***En espera*** > ***Configuración sistema*** > ***Estado del sistema***:



N.º	Designación
1	Información general – Versión de software instalada – Próxima fecha de mantenimiento
2	Código QR para información adicional del producto Se puede obtener esta información: – Descripción del dispositivo – Opciones de software – Accesorios disponibles – Opciones de servicio técnico

- Escanee el código QR con el equipo apropiado.

El código QR se convierte en una dirección de Internet que permite el acceso a la información indicada en un navegador.

11.6 Transferencia de configuraciones del dispositivo

La configuración de un dispositivo puede exportarse a un dispositivo de almacenamiento masivo USB y, a continuación, importarse en otro dispositivo.

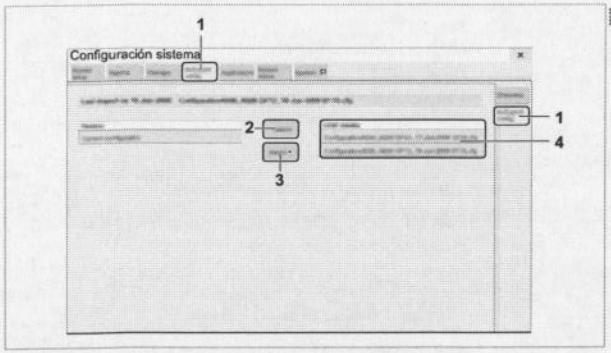
La configuración únicamente puede transferirse por completo si las características del hardware y del software son idénticas en ambos dispositivos. Si estas características (p. ej., mezclador de gases, medición de gas) son diferentes o si faltan datos de configuración, algunos ajustes se restablecerán a los valores de fábrica o se desactivarán.

Para lograr una transferencia lo más completa posible, utilice un dispositivo con el mayor rango posible de características como punto de inicio para la exportación a un dispositivo con menos características.

Requisitos previos:

- El puerto USB está activado en la configuración del sistema.
- Un dispositivo de almacenamiento masivo USB está conectado al puerto USB.

- Abra la página ***Configuración sistema > Config. imp./exp. > Config. imp./exp.*** (1).



Las configuraciones guardadas en el dispositivo de almacenamiento masivo USB se visualizan en una lista (4). Si no pudieran verse todas las configuraciones, borre todas las configuraciones del dispositivo de almacenamiento masivo USB que no sean necesarias o muévalas a un subdirectorio del dispositivo de almacenamiento masivo USB.

Los siguientes ajustes ni se importan ni se exportan:

- Nombre del equipo
- Fecha y hora
- Dirección IP
- Contraseñas

11.6.1 Importación de la configuración

1. Pulse una de las configuraciones de la lista (4).
2. Pulse el botón ***Importar*** (2) y confirme.
3. Reinicie el dispositivo.
4. Compruebe que la configuración del dispositivo sea la correcta.

11.6.2 Exportación de la configuración

- Para exportar configuraciones, pulse el botón ***Exportar*** (3) y confirme.

11.7 Activación de opciones de software

Las siguientes opciones de software requieren la introducción de un código de activación, seguida por la activación:

- Ventilación controlada por presión (PC)
- Soporte de respiración espontánea (SIMV / PS)
- Soporte de respiración espontánea (PSV)
- Soporte de respiración espontánea (SIMV / PS, PSV)
- AutoFlow (VC - AF)
- Pausa
- Monit.[1)]
- Tendencias avanzadas
- Monitorización de ventilación avanzada
- Bucles y tendencias
- Monitorización de gases avanzada
- Soporte neonatal avanzado
- Vista de experto
- Reclutamiento pulmonar
- Auto On
- Integración de sistema SDC
- Asistente de fugas

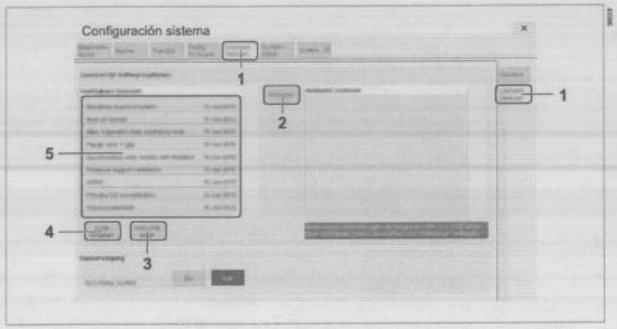
Las licencias de prueba para estas opciones de software tienen limitación de tiempo.

Un código de activación está vinculado al número de serie del dispositivo correspondiente y no puede transferirse. Los códigos de activación pueden cargarse desde un dispositivo de almacenamiento masivo USB o introducirse manualmente.

- Abra la página ***Configuración sistema > Licencias/opciones > Licencias/opciones*** (1).

1) Solo para dispositivos con PGM integrado

364



Carga del código de activación desde un dispositivo de almacenamiento masivo USB

Requisito previo: hay un dispositivo de almacenamiento masivo USB con licencias válidas conectado al puerto USB.

- Pulse el botón ***Cargar desde USB*** (3).

Los códigos de activación se leen y se muestran en la lista (5).

Introducción del código de activación

1. Pulse el botón ***Introducir código*** (4).
2. Introduzca el código de activación y confirme con ***OK***.

La licencia se muestra en la lista (5).

Activación de la opción de software con licencia

Las opciones de software con licencia deben activarse de la siguiente manera para que estén disponibles:

1. Seleccione la licencia correspondiente de la lista (5).
2. Pulse el botón ***Activar*** (2) y confirme.
3. Después de activar todas las licencias deseadas, reinicie el dispositivo.

11.8 Vista general de los contenidos de pantalla configurables

Las curvas y los campos de parámetros se seleccionan en la ventana de diálogo Configuración rápida, véase la página 175.

Todos los campos de curvas y parámetros disponibles figuran a continuación. Las curvas y los campos de parámetros realmente disponibles dependen del dispositivo principal y del equipo del dispositivo.

11.8.1 Curvas y campos de parámetros asociados

etCO2



CO2 in/et



CO2 in/et, FR



Paw



Paw (3)

Modos controlados por volumen:
Parámetros PIP, Pplat, PEEP

El resto de modos:
Parámetros PIP, Pmedia, PEEP



Paw (4)

Parámetros PIP, Pplat, Pmedia, PEEP:



Volumen VM, VT, FR



Volumen VM, VT



Volumen VT, VM, FR



Volumen VT, VM



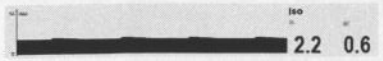
O2



O2, Δ

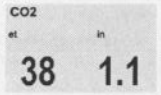
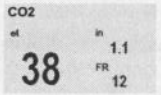
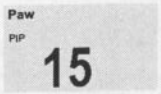
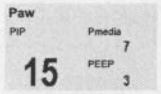
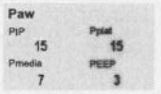


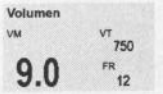
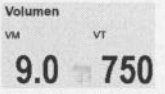
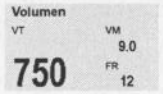
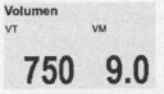
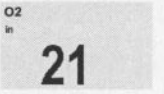
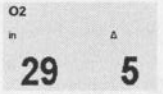
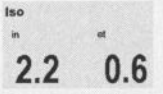
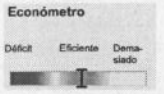
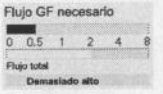
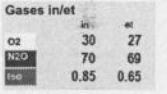
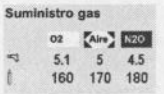
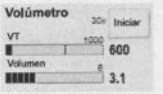
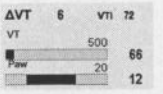
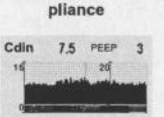
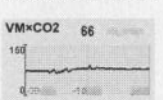
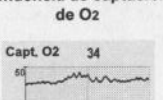
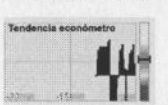
Agente principal



"Vacío"

11.8.2 Campos de parámetros

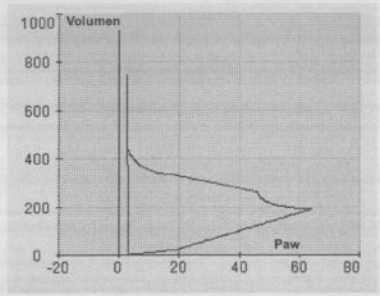
etCO2	CO2 in/et	CO2 in/et, FR
		
Paw	**Paw (3)**	**Paw (4)**
		
	Modos controlados por volumen: Parámetros PIP, Pplat, PEEP El resto de modos: Parámetros PIP, Pmedia, PEEP	

VMmand, spon	VM, VT, FR	VM, VT
		
VT, VM, FR	**VT, VM**	**O2**
		
O2, Δ	**Agente principal**	**FR**
		
Económetro	**Asistente de flujo bajo**	**Gases in/et**
		
Suministro de gas	**Volúmetro**	**Cronómetro**
		
Cuenta atrás	**ΔVT**	**Tendencia de compliance**
		
Tendencia VM×CO2	**Tendencia de captación de O2**	**Tendencia económetro**
		

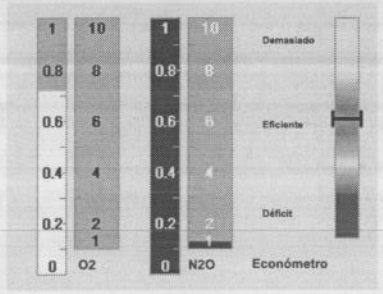
365



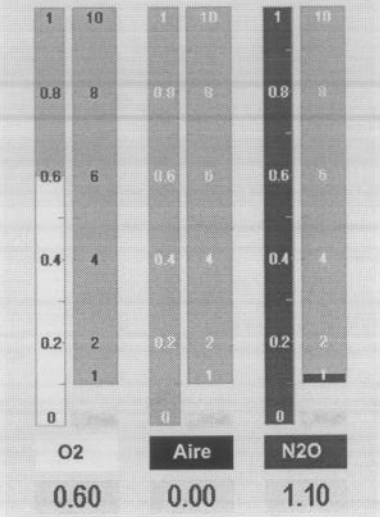
Bucle PV



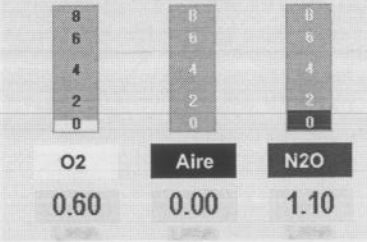
Flujómetros (mezclador de gases controlado electrónicamente con económetro)



Flujómetros (mezclador de gases controlado mecánicamente con medición electrónica del flujo)



Cuando se muestre el campo de parámetro ***Bucle PV***, los caudalímetros se visualizarán con un tamaño reducido:



12 Resolución de problemas

12.1 Fuga

Las fugas pueden provocar que el sistema no esté operativo o que únicamente esté operativo con limitaciones.

12.1.1 Posibles causas de fugas

- El absorbedor de CO_2 o el adaptador CLIC no están enroscados firmemente en el sistema paciente.
- La válvula APL no está montada correctamente en el sistema paciente o no está ajustada a 30 hPa (cmH_2O).
- La bolsa de ventilación, las tubuladuras respiratorias, la pieza en Y o el filtro bacteriano no están correctamente montados o están dañados.
- El brazo para la bolsa de ventilación está montado incorrectamente en el sistema paciente. El anillo de sellado está sucio o dañado.
- La junta tórica de los puertos inspiratorio y espiratorio está dañada, sucia o falta.
- Los sensores de flujo están instalados incorrectamente o están dañados. Falta la junta tórica posterior.
- La parte superior del sistema paciente está montada incorrectamente o está dañada.
- Las boquillas de conexión neumáticas no están enroscadas en el soporte del sistema paciente o no están enroscadas completamente.[1)]
- El sistema paciente no está bloqueado.
- Las válvulas o las juntas del sistema paciente están dañadas.
- El puerto del sensor de O_2 no está cerrado con la tapa de sellado.
- El conector de hermeticidad está rayado o dañado.
- Las conexiones de llenado o de vaciado del vaporizador presentan fugas o están abiertas. El vaporizador está montado incorrectamente. Falta la junta tórica o está dañada. El dial de control no se encuentra en la posición ***0***.

En dispositivos con medición de O_2 inspiratorio:

- El sensor de O_2 no está montado correctamente en el sistema paciente.
- La célula del sensor de O_2 no se ha introducido correctamente en el sensor.

En dispositivos con módulo de medición de gases de paciente integrado:

- La trampa de agua no está conectada.
- La línea de muestra no está conectada, está doblada o tiene fugas.
- Las conexiones de la línea de muestra están dañadas.

1) Solo se aplica a dispositivos con boquillas de conexión neumáticas desmontables.

12.1.2 Localización sistemática de fugas

Para localizar las causas de una fuga, aísle los componentes individuales del chequeo de fugas.

Componente	Medida
Línea de muestra	Desconecte la línea de muestra y selle el conector Luer-Lock de la pieza en Y.
Tubuladuras respiratorias	Desconecte las tubuladuras respiratorias. Conecte el puerto inspiratorio y espiratorio a un tubo que no tenga fugas. Conecte la bolsa de ventilación directamente al sistema paciente.
Vaporizadores	Retire los vaporizadores.
Sensor de O_2	Retire el sensor de O_2. Cierre el puerto del sensor con la tapa de sellado.

1. Realice el chequeo de fugas, véase la página 114.
   Si es necesario, realice la comprobación manual de fugas o utilice el asistente de fugas.
2. Póngase en contacto con el personal de servicio técnico en caso de que no pueda localizar la fuga.

12.2 Fallo de alimentación

12.2.1 Fallo en la alimentación eléctrica

Si la alimentación de red falla, el dispositivo conmuta automáticamente a la batería interna. Una batería completamente cargada mantiene el funcionamiento durante al menos 45 minutos. Para obtener más información, consulte: "Características técnicas", página 284.

La carga restante de la batería se muestra en la visualización de estado.

El calentador del sistema paciente está desactivado durante el funcionamiento con batería. El flujo inspiratorio pico puede estar limitado.

12.2.2 Fallo de la alimentación eléctrica y batería descargada

Si la alimentación eléctrica falla y la batería está descargada, se emite una señal acústica. La ventilación manual y la respiración espontánea continúan disponibles. Es posible continuar el suministro de O_2 y de agente anestésico utilizando el suministro de O_2 de emergencia (con mezclador de gases controlado electrónicamente) o las válvulas de control de flujo (con mezclador de gases controlado mecánicamente) y los vaporizadores.

Los siguientes componentes y funciones no están disponibles:

- Ventilador
- Mezclador de gas controlado electrónicamente
- Monitorización del dispositivo y monitorización del paciente

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo de lesiones para el paciente
Si todas las fuentes de alimentación eléctrica fallan, la pantalla se oscurece y la ventilación mecánica finaliza.
► Ventile manualmente al paciente.

Otros procedimientos:

1. Revise el ajuste del vaporizador.
2. Mezclador de gases controlado electrónicamente:
   Utilice el suministro de O_2 de emergencia, véase la página 49.

   Mezclador de gases controlado mecánicamente:
   Cierre las válvulas de control de flujo para Aire y N_2O. Utilice únicamente O_2 como gas fresco.
3. Mezclador de gases controlado electrónicamente:
   Monitorice el flujo de O_2 con el flujómetro de O_2.

   Mezclador de gases controlado mecánicamente con medición electrónica del flujo:
   Monitorice el flujo de O_2 en el flujómetro total.
4. Compruebe el ajuste de la válvula APL.
5. Ventile manualmente al paciente.
6. Garantice una monitorización de sustitución correspondiente.

12.2.3 Después de haber restaurado la alimentación eléctrica

1. Reinicie el dispositivo, véase la página 105.
2. Cargue la batería descargada durante al menos 8 horas.
3. Compruebe el suministro de electricidad mediante la información que aparece en la unidad mezcladora de gases.

12.3 Fallo del suministro de gas

12.3.1 Fallo del suministro central de gases

Un fallo en el suministro central puede provocar un mal funcionamiento simultáneo del dispositivo en todos los sistemas conectados al mismo.

Los dispositivos equipados con mezcladores de gases con medición electrónica del flujo generan las alarmas correspondientes en caso de fallo del suministro central de los gases O_2, Aire o N_2O.

ⓘ La alarma para N_2O únicamente se genera si se ha configurado N_2O de forma correspondiente.

En dispositivos equipados con mezcladores de gases con caudalímetros, el fallo del suministro central se indica mediante los manómetros de suministro de gas de la unidad mezcladora de gas.

Si el suministro central falla, el suministro de gas para el dispositivo puede realizarse temporalmente mediante las botellas de gas conectadas. En dispositivos que están equipados con Advanced Cylinder Support, esto ocurre automáticamente cuando las botellas de gas están abiertas. En caso contrario, proceda de la siguiente forma:

- Abra la válvula de la botella de gas correspondiente.
- Restablezca el suministro central.

Lo siguiente es aplicable únicamente para el mezclador de gases controlado electrónicamente:

Si el suministro central de un gas falla, y no hay conectada una botella de gas comprimido suficiente (consulte "Unidad mezcladora de gases (controlada electrónicamente)", página 35), el dispositivo utiliza automáticamente un gas de sustitución:

Gas que ha fallado	Gas de sustitución
O_2	100 % de Aire
N_2O	100 % de O_2
Aire	100 % de O_2

El nivel del flujo de gas fresco se mantiene.

12.3.2 Fallo de un gas

El funcionamiento del suministro de gas fresco continúa siendo posible cuando falla el suministro de un gas. Si falla, p. ej., N_2O, proceda de la siguiente forma:

Mezclador de gases controlado electrónicamente:

- Cambie a Aire o O_2 como gas portador.

Mezclador de gases controlado mecánicamente:

- Abra la válvula de control de flujo correspondiente para el gas de sustitución.

Si el suministro de O_2 falla, no es posible el suministro de N_2O. Para obtener más información, consulte: "Suministro de O_2 mínimo (SORC)", página 339.

12.3.3 Sustitución de una botella de gas vacía

1. Cierre la válvula de la botella de gas vacía.
2. Agote por completo o libere completamente cualquier gas que permanezca en el reductor de presión y en el tubo entre el dispositivo y la botella de gas.
   Si no hay ningún paciente conectado, la ventilación puede efectuarse de la siguiente manera:
   - Desconecte el suministro central de O_2.
   - Abra la válvula de control de flujo del flujómetro de O_2. Espere hasta que el gas ya no fluya.
   - Cierre de nuevo la válvula de control de flujo del flujómetro de O_2.
3. Desenrosque el reductor de presión de la válvula de la botella de gas.
4. Sustituya la botella de gas por una botella de gas llena.
5. Conecte el reductor de presión a la nueva botella de gas llena, véase la página 77.
6. Abra lentamente la válvula de la botella de gas llena.

12.3.4 Fallo total del suministro de gases

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo de que el paciente recupere la consciencia
Si el suministro de gas falla por completo, el funcionamiento subsiguiente tiene lugar a través del suministro de gas de la máquina de anestesia con aire ambiente. La ventilación continúa con el aire ambiente, aunque ya no se suministra agente anestésico ni oxígeno adicional. La concentración inspiratoria de gas anestésico y la concentración inspiratoria de oxígeno en el gas respiratorio disminuyen.

► Monitorice con cuidado la mezcla de gas y utilice agentes anestésicos intravenosos si fuera necesario.

Si el suministro central de O2 y el suministro central de Aire fallan al mismo tiempo y no hay botellas de gas conectadas, el paciente puede, aún así, ventilarse mecánicamente. Esto es posible porque el ventilador de émbolo no precisa un gas motriz.

⚠ PRECAUCIÓN
Riesgo de concentraciones de gas anestésico elevadas en el aire ambiente
Si la bolsa de ventilación no está conectada, pueden escaparse gases anestésicos espiratorios del sistema paciente.

► Garantice la circulación adecuada del aire ambiente o conecte una bolsa de ventilación.

1. Retire la bolsa de ventilación.
2. Continúe la ventilación mecánica.

Cuando se haya retirado la bolsa de ventilación, el volumen de gas fresco que falta se llena automáticamente con aire ambiente. Sin embargo, es probable que se active la alarma ***Gas fresco bajo o fuga***.

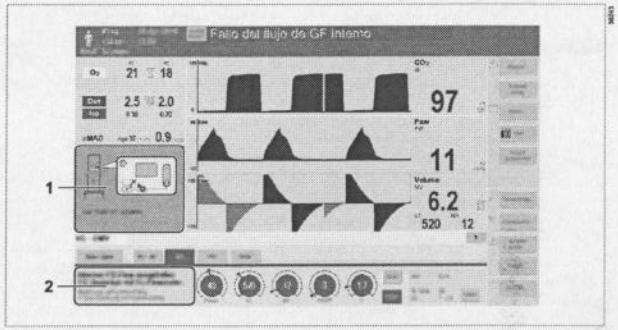
12.3.5 Después de restaurar el suministro central

1. Conecte los tubos de gas comprimido a los terminales.
2. Cierre de nuevo la válvula de la botella de gas correspondiente.

En dispositivos equipados con Advanced Cylinder Support, las válvulas de las botellas de gas pueden permanecer abiertas.

12.4 Fallo en el suministro de gas fresco (mezclador de gases controlado electrónicamente)

En caso de que falle el suministro de gas fresco, se puede usar el suministro de O2 de emergencia para suministrar oxígeno y agente anestésico. El modo de ventilación actual y la detección de insuficiencia de gas fresco permanecen activos.



En caso de fallo, las ilustraciones e instrucciones que indican cómo iniciar el suministro de O2 de emergencia aparecen en las áreas (1) y (2).

El suministro de O2 de emergencia se inicia de la siguiente manera:

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo de lesiones para el paciente
Si el mezclador de gas falla, no se suministra gas fresco.

► Revise el ajuste del vaporizador.
► Suministre al paciente O2.
► Utilice el suministro de O2 de emergencia.
► Si continúa sin suministrarse gas fresco o si no fuera posible la ventilación manual, cierre la válvula de control de flujo del flujómetro de O2.
► Desconecte al paciente del dispositivo. Utilice un dispositivo de sustitución.

1. Sitúe el interruptor de O2 hacia arriba en la posición ***Add. O2***. (Siga la ilustración que aparece en la pantalla).
   La alarma ***Fallo del flujo de GF interno*** disminuirá automáticamente su prioridad.
2. Abra la válvula de control de flujo en el flujómetro de O2. Ajuste el flujo deseado. Este flujo de O2 fluye a través del vaporizador.
3. Revise el ajuste del vaporizador.
4. Monitorice de forma continua el flujo de O2 del suministro de emergencia.

Tome las siguientes medidas si fuera necesario:

- Realice la ventilación con aire ambiente. Para obtener más información, consulte: "Fallo total del suministro de gases", página 241.
- Ventile al paciente con la bolsa de ventilación manual.

12.5 Fallo del ventilador de émbolo

Si el ventilador falla, sólo será posible efectuar la ventilación manual o la respiración espontánea. El resto de modos de ventilación no pueden seleccionarse. El suministro de gas fresco permanece listo para su uso.

1. Cambie al modo de ventilación ***Man / Spon***.
2. Ventile manualmente al paciente.

12.6 Fallo del sensor de O_2

Si se visualiza la alarma ***Medición de O_2 no disponible***, la medición de O_2 habrá fallado.

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo debido a un sensor de O_2 defectuoso
Si la medición de O_2 falla, no será posible ya monitorizar al paciente de forma adecuada.
► Asegúrese de que se dispone de una monitorización de O_2 de sustitución conforme a los requisitos generales de seguridad.

1. Realice un chequeo del sistema y calibre el sensor de O_2.
2. Si la calibración falla, y se visualiza la alarma ***Fallo sensor de O_2***, consulte la siguiente tabla:

Causa	Solución
Durante la calibración, el sensor ha estado expuesto a una mezcla de gas con una concentración de O_2 fluctuante. El sensor de O_2 no se ha colocado correctamente. El sensor de O_2 se ha colocado cerca de equipos de radio móviles o fuentes similares.	Durante la calibración: – Retire el sensor del sistema paciente y sitúelo sobre la superficie de trabajo. – No llene los vaporizadores durante la calibración. – Cierre el suministro de flujo de O_2 adicional para el mezclador de gases fresco. – No sople en el interior del sensor. – No use desinfectantes. – Cierre otras fuentes de gas cercanas al sensor.

Causa	Solución
La célula del sensor de O_2 no está presente o no está acoplada correctamente.	Compruebe la célula del sensor de O_2: – Introduzca la célula del sensor si no está presente. – Compruebe que la célula del sensor está correctamente colocada. – Calibre de nuevo la célula del sensor. ℹ Se necesita una fase de inicialización de hasta 30 minutos tras introducir una nueva célula del sensor de O_2. Solo entonces es posible realizar de nuevo una medición de O_2 y una calibración.
La célula del sensor de O_2 está defectuosa o ha expirado.	Sustituya la célula del sensor de O_2.

12.7 Fallo del módulo de medición de gases de paciente integrado (PGM)

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo debido a fallos en la medición de gases
Si la medición de gases falla, el paciente no podrá ya monitorizarse adecuadamente.
► Compruebe si la línea de muestra y la trampa de agua están dañadas o bloqueadas. Preste atención a los intervalos de sustitución.
► Sustituya el módulo de medición de gases de paciente.
► Garantice una monitorización de sustitución correspondiente.

- Organice una monitorización de sustitución adecuada conforme con la norma ISO 80601-2-55.

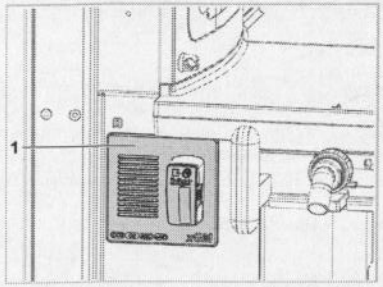
12.7.1 Sustitución del módulo de medición de gases de paciente (PGM)

Póngase en contacto con el personal de servicio técnico para sustituir el módulo de medición de gases de paciente.

Requisito previo:
– No hay ningún paciente conectado.
– El dispositivo está apagado.
– El dispositivo está desconectado de la fuente de alimentación. Para ello, desconecte el enchufe.
– Se ha retirado la trampa de agua.

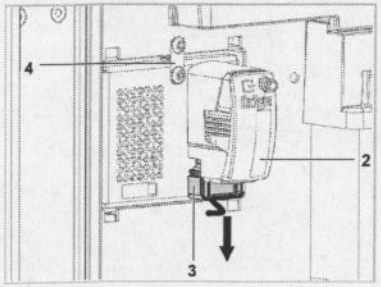
⚠ ADVERTENCIA
Medición de gases incorrecta
Unos módulos de medición de gases de paciente defectuosos o no funcionales pueden provocar mediciones de gases incorrectas. Como consecuencia, el paciente puede estar en riesgo.
► Encargue al personal de servicio técnico la sustitución del módulo de medición de gases de paciente.

1. En la parte izquierda del dispositivo, sujete la cubierta (1) por la parte superior e inferior y retírela directamente hacia el frente.



2. En la parte inferior, retire la trampa de agua (2) y la antena RFID (si está presente).
Para ello, comprima suavemente las superficies laterales (3) de la antena RFID. Retire la antena RFID hacia abajo y déjela sobre el dispositivo.

ℹ No tire del cable de la antena. No doble el cable de la antena.



3. Retire los 2 tornillos y la placa de fijación (4).
4. Retire el módulo de medición de gases de paciente del compartimento.
5. Monte un módulo de medición de gases de paciente nuevo. Para ello, proceda en el orden inverso.
6. Introduzca una nueva trampa de agua.
7. Encienda el dispositivo.

8. Descargue el software para el nuevo módulo de medición de gases de paciente si fuera necesario.
9. Realice un chequeo del sistema.

12.8 Fallo de la medición de flujo

Si la medición de flujo falla, la ventilación mecánica puede continuar. Pueden darse limitaciones con respecto a los valores medidos mostrados, a las precisiones de medición y al activar respiraciones mandatorias. Los sensores de flujo pueden sustituirse tan pronto como el dispositivo esté en modo de espera.

1. Sustituya los sensores de flujo.
2. Realice el chequeo de fugas, véase la página 114.

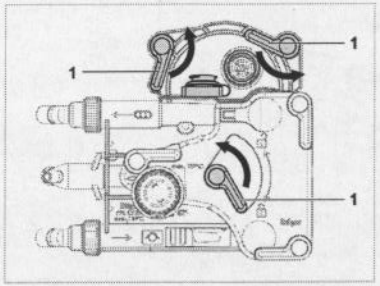
12.8.1 Sustitución de los sensores de flujo

12.8.1.1 Retirada del sistema paciente

ℹ Para evitar la entrada accidental de cal sodada en el sistema paciente, asegúrese de que se haya retirado el absorbedor de CO_2 reutilizable.

Requisito previo: la cubierta del sistema paciente se ha retirado.

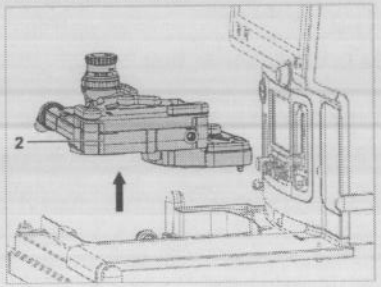
1. Para desbloquearla, gire las 3 palancas (1) aprox. 120° en el sentido contrario a las agujas del reloj.



⚠ PRECAUCIÓN
Riesgo de lesiones debido al calentador del sistema paciente
Cuando el calentador del sistema paciente está encendido, la parte inferior del sistema paciente y la placa calefactora situada debajo del mismo pueden alcanzar temperaturas muy elevadas.
► Deje que el sistema paciente se enfríe antes de retirarlo.

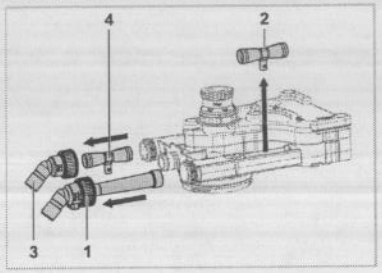
368

2. Retire el sistema paciente (2) del soporte del sistema paciente jalándolo verticalmente hacia arriba.



12.8.1.2 **Retirada de los sensores de flujo y de los puertos**

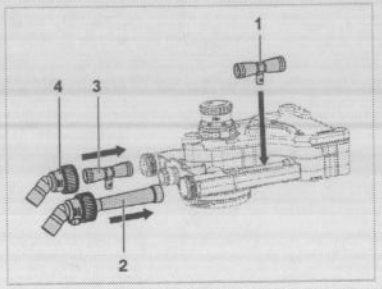
1. Desenrosque y retire el puerto espiratorio (1).



2. Retire el sensor de flujo espiratorio (2).
3. Desenrosque y retire el puerto inspiratorio (3).
4. Retire el sensor de flujo inspiratorio (4).

12.8.1.3 **Fijación de los sensores de flujo y de los puertos**

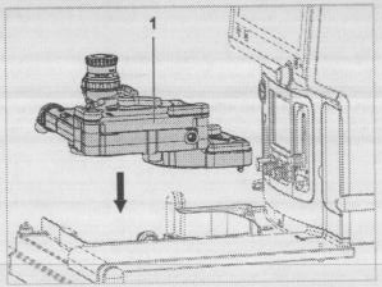
1. Introduzca el sensor de flujo espiratorio (1).



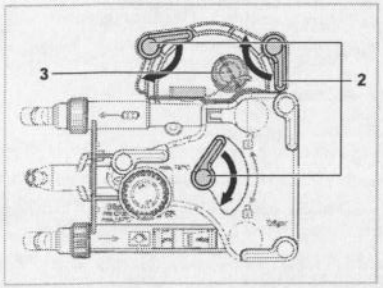
2. Inserte el puerto espiratorio (2). Apriete la tuerca moleteada.
3. Introduzca el sensor de flujo inspiratorio (3).
4. Inserte el puerto inspiratorio (4). Apriete la tuerca moleteada.

12.8.1.4 **Inserción del sistema paciente**

1. Introduzca el sistema paciente montado (1) verticalmente en el soporte del sistema paciente.



2. Gire las palancas (2) aprox. 120° en el sentido de las agujas del reloj. El sistema paciente está ahora bloqueado. Si el dispositivo está equipado con un módulo de medición de gas de paciente integrado, cierre el puerto del sensor de O_2 con la tapa de sellado (3).



12.9 Fallo de pantalla o fallo de la interfaz gráfica de usuario

La pantalla no responde al funcionamiento. Ha fallado o la visualización de la pantalla está defectuosa.

1. Accione el interruptor de modo manual de emergencia, véase la página 50.
2. Utilice el suministro de O_2 de emergencia, véase la página 49.
3. Revise el ajuste del vaporizador.
4. Ventile manualmente al paciente.
5. Garantice una monitorización de sustitución adecuada.

12.10 Fallo general

El dispositivo ya no responde a las acciones del usuario.

⚠ ADVERTENCIA
Riesgo de funcionamiento incorrecto del dispositivo
Si la bolsa de ventilación no se llena con gas fresco, el paciente no puede ser ventilado suficientemente.

- ► Compruebe el suministro de oxígeno. Si fuera necesario, abra las válvulas de las botellas de gas.
- ► Si continúa sin suministrarse gas fresco o si no fuera posible la ventilación manual, cierre la válvula de control de flujo del flujómetro de O_2.
- ► Desconecte al paciente del dispositivo. Utilice un dispositivo de sustitución.

1. Accione el interruptor de modo manual de emergencia (consulte "Modo manual de emergencia", página 50).
2. Siga las instrucciones de la etiqueta del producto.
3. Si no es posible ventilar al paciente, utilice una bolsa de ventilación manual. Utilice un dispositivo de sustitución.

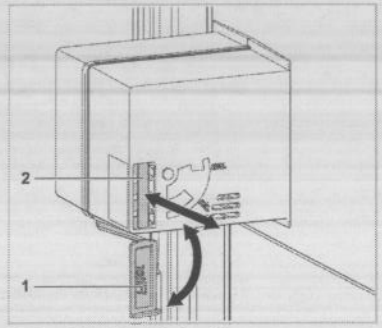
12.11 Problemas con el sistema activo de recepción de gases anestésicos (AGS)

Fallo	Causa	Solución
El indicador de flujo está por debajo del margen limitado.	La potencia de aspiración del eyector situado en el terminal del sistema de evacuación de gases anestésicos (AGSS) es insuficiente.	Encargue la comprobación del funcionamiento del terminal AGSS. Siga las instrucciones de uso correspondientes.
	El filtro de partículas está sucio o bloqueado.	Sustituya el filtro de partículas.
El indicador de flujo está por encima del margen normal.	La potencia de aspiración del eyector situado en el terminal AGSS es excesivamente elevada.	Encargue la adaptación de la potencia de aspiración del eyector situado en el terminal AGSS al rango de trabajo del AGS.
	Falta el filtro de partículas.	Si no puede detectarse suciedad en la carcasa transparente del AGS o en el indicador de flujo, introduzca el filtro de partículas. Si se detecta suciedad en la carcasa transparente del AGS o en el indicador de flujo, encargue la sustitución del AGS al personal de servicio técnico especializado.

389

12.11.1 Sustitución del filtro de partículas del sistema activo de recepción de gases anestésicos (AGS)

1. Abra la cubierta (1).



2. Retire el filtro de partículas (2).
3. Limpie el filtro de partículas y colóquelo de nuevo.
   O bien
   Inserte un nuevo filtro de partículas.

⚠ PRECAUCIÓN
Riesgo de contaminación del aire ambiente
Una cubierta de filtro cerrada incorrectamente puede provocar la contaminación del aire ambiente con gases anestésicos.
► Cerciórese de que la cubierta esté cerrada correctamente.

4. Cierre la cubierta.

12.12 Reductor de presión de las botellas

Fallo	Causa	Solución
La conexión entre la botella de gas y el reductor de presión presenta fugas.	El anillo de sellado está dañado.	Sustituya el anillo de sellado.
La presión de salida aumenta, la válvula de descarga libera la salida del reductor de presión.	El asiento de la válvula está sucio o dañado.	Cierre la válvula de la botella de gas. Deje que el personal de servicio técnico repare el elemento.
Fuga en la zona de la carcasa	La membrana está defectuosa.	Deje que el personal de servicio técnico repare el elemento.

12.13 Solicitud de asistencia

Si el equipo está configurado para un mantenimiento remoto, es posible enviar información del dispositivo a Dräger en caso de problemas. Proceda de la siguiente manera para enviar una solicitud de asistencia a Dräger:

1. En el modo ***En espera***, pulse el botón ***Chequeos...***.
2. Pulse el botón ***Solicitar soporte***.

12.14 Alarma – Causa – Solución

Los mensajes de alarma se visualizan en orden jerárquico en el campo de mensajes de alarma de la barra de cabecera, véase la página 196.

Los niveles de prioridad de las alarmas se indican mediante los colores de fondo.

En las tablas Alarmas actuales y Libro de registros, la prioridad de los mensajes de alarma también se indica con signos de exclamación.

Prioridad de alarma	Indicador	Número de prioridad	Color de fondo
Alta	!!!	0 - 255	Rojo
Media	!!	0 - 255	Amarillo
Baja	!	0 - 255	Cian

Cada prioridad de alarma (alta, media, baja) mostrada en la pantalla se subdivide en otras clasificaciones mediante un número de prioridad interno entre 0 y 255. Si varios mensajes de alarma de la misma prioridad de alarma están activos al mismo tiempo, el número de prioridad interno define el orden de los mensajes de alarma mostrados dentro de la misma prioridad de alarma. Un mensaje de alarma más crítico de una prioridad de alarma tiene un número de prioridad superior que un mensaje de alarma menos crítico de la misma prioridad de alarma.

En el siguiente ejemplo con tres mensajes de alarma activos, los mensajes de alarma ***etCO2 bajo*** y ***Volumen minuto bajo*** tienen una prioridad de alarma media (!!) y se visualizan por encima del mensaje de alarma ***Botella de O2 casi vacía***, que tiene una prioridad de alarma baja (!). El orden de visualización de dos mensajes de alarma con prioridad media (!!) se define por el número de prioridad interno. Debido a su número de prioridad más alto 135, el mensaje de alarma ***etCO2 bajo*** se visualiza por encima del mensaje de alarma ***Volumen minuto bajo*** con número de prioridad 80.

Alarma	Prioridad		Visualización de pedido en pantalla
etCO2 bajo	!!	135	1.
Volumen minuto bajo	!!	80	2.
Botella de O2 casi vacía	!	220	3.

Si la prioridad de alarma y el número de prioridad interno de varios mensajes de alarma son iguales, el mensaje de alarma más reciente se mostrará por encima del mensaje de alarma más antiguo.

En la tabla siguiente, los mensajes de alarma están clasificados en orden alfabético. Si se activa una alarma, la tabla ayuda a identificar las causas y soluciones. Las distintas causas y soluciones deben considerarse y aplicarse siguiendo el orden de la lista hasta resolver el problema.

Algunas alarmas aparecen varias veces debido a que su prioridad puede cambiar en determinadas condiciones, véase la página 202.

La siguiente es una lista completa de todas las alarmas disponibles. Algunas alarmas dependen del equipo específico del dispositivo.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 100	¿Absorb. cal sodada desconect.?	El absorbedor CLIC Infinity ID no está bien conectado.	Compruebe el absorbedor.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!!! 255	¿Conexión paciente incorrecta?	El paciente está conectado al sistema paciente interno, pero no hay suministro de oxígeno.	Cambie al modo Man/Spon y ventile al paciente manualmente.
		Se ha detectado actividad respiratoria en un sistema paciente inactivo.	Compruebe que el paciente esté conectado al sistema paciente correcto.
!!! 200	¿Fallo salida de GF externa?	La válvula de gas fresco interna está defectuosa. No está claro si el gas fresco se está conduciendo al sistema paciente interno o hacia la salida de gas fresco externa.	Utilice el botón "O_2+" para determinar la dirección del flujo del gas fresco: -Si se llena el sistema paciente interno o la bolsa de ventilación, la salida de gas fresco externa no estará disponible. -Si sale gas por la salida de gas fresco externa, puede utilizarse el sistema externo. El sistema paciente interno solo se puede utilizar si la bolsa de ventilación no está conectada (solo ventilación con aire ambiente).
			Compruebe ajustes de gas fresco.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 170	¿Línea de muestra desconectada?	La línea de muestra o la trampa de agua se han desconectado.	Compruebe la línea de muestra y la trampa de agua.
!! 100	¿Modo bypass cardíaco activo?	Se ha medido un volumen minuto significativo durante el modo de bypass cardíaco.	Desactive el modo de bypass cardíaco.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 190	¿Sensor de la botella de Aire?	El sensor de presión de la botella no está conectado.	Compruebe si el sensor de presión de la botella está conectado.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 190	¿Sensor de la botella de N_2O?	El sensor de presión de la botella no está conectado.	Compruebe si el sensor de presión de la botella está conectado.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 190	¿Sensor de la botella de O_2?	El sensor de presión de la botella no está conectado.	Compruebe si el sensor de presión de la botella está conectado.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!!! 255	¿Temp. sistema paciente alta?	El calentador del sistema paciente está defectuoso.	Compruebe la temperatura del gas inspiratorio lo más cerca posible de la pieza en Y.
			Quite la cubierta del sistema paciente.
			Utilice una tubuladura inspiratoria más larga.
			Abra la configuración sistema y apague el calentador del sistema paciente.
			Si fuera necesario, proceda de la siguiente manera: -Apague el equipo con el interruptor principal y luego ventile al paciente utilizando la bolsa de ventilación. O -Desconecte al paciente y luego utilice una bolsa reservorio de emergencia.
! 100	¿Trampa de agua desconectada?	La trampa de agua Infinity ID no está conectada correctamente.	Compruebe la trampa de agua.
! 100	Absorbedor de CO_2 expirado	El accesorio se ha utilizado durante demasiado tiempo.	Sustituya el accesorio si es necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Absorbedor de CO_2 Infinity ID incompatible	Se ha conectado un accesorio incompatible.	Compruebe accesorio.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!! 100	"Add. O_2" activado	El conmutador de O_2 está ajustado a "Add. O_2".	Cierre la válvula de control de flujo del flujómetro de O_2. Ajuste el conmutador de O_2 a "Aux. O_2".
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 0	Ajustes de terapia no aplicados	Los últimos cambios en los ajustes de la terapia no se han aplicado.	Cambie al modo Man/Spon y luego cambie de nuevo al modo de ventilación que desee.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!!! 220	Apnea	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
!! 255	Apnea	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
!!! 220	Apnea (no hay flujo)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
		El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Las tubuladuras respiratorias están bloqueadas o presentan fugas.	Compruebe el tubo y el circuito respiratorio.
!! 255	Apnea (no hay flujo)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
		El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Las tubuladuras respiratorias están bloqueadas o presentan fugas.	Compruebe el tubo y el circuito respiratorio.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 220	Apnea (no hay presión)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
		El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Las tubuladuras respiratorias están bloqueadas o presentan fugas.	Compruebe el tubo y el circuito respiratorio.
!! 255	Apnea (no hay presión)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
		El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Las tubuladuras respiratorias están bloqueadas o presentan fugas.	Compruebe el tubo y el circuito respiratorio.
!!! 220	Apnea (sin CO_2)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes de ventilación.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
		La línea de muestra no está conectada.	Conecte la línea de muestra al circuito respiratorio.
!! 255	Apnea (sin CO_2)	No hay respiración o ventilación.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe los ajustes de ventilación.
			Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
		La línea de muestra no está conectada.	Conecte la línea de muestra al circuito respiratorio.
! 220	Botella de Aire casi vacía	La botella está casi vacía.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
! 255	Botella de Aire vacía	La botella está vacía o cerrada.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
! 220	Botella de N_2O casi vacía	La botella está casi vacía.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
! 255	Botella de N_2O vacía	La botella está vacía o cerrada.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
! 220	Botella de O_2 casi vacía	La botella está casi vacía.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 210	Botella de O_2 vacía	La botella está vacía o cerrada.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 255	Botella de O_2 vacía	La botella está vacía o cerrada.	Sustituya la botella. Utilice el suministro central.
! 80	Calibración sensores de flujo requerida	La calibración del sensor de flujo no es válida.	Realice el chequeo de fugas.
		El sensor no está calibrado. El sistema paciente ha sido sustituido o desconectado desde la última calibración.	Realice el chequeo de fugas.
!! 180	Carga de la batería baja	El nivel de carga de la batería es bajo y la alimentación de la red eléctrica no está disponible.	Asegúrese de que la alimentación de la red eléctrica esté correctamente conectada.
			El calentador del sistema paciente se ha apagado. Compruebe la presencia de condensación en el circuito respiratorio. Aumente el flujo de gas fresco si fuera necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 30	Carga de la batería muy baja	La carga de la batería es crítica y la alimentación de red eléctrica no está disponible. Es posible que el equipo se apague en los próximos minutos.	Restaure la alimentación de la red eléctrica.
			El calentador del sistema paciente se ha apagado. Compruebe la presencia de condensación en el circuito respiratorio. Aumente el flujo de gas fresco si fuera necesario.
			Cuando la batería se haya descargado, ventile al paciente manualmente.
! 100	Circuito respiratorio expirado	El accesorio se ha utilizado durante demasiado tiempo.	Sustituya el accesorio si es necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Circuito respiratorio Infinity ID incompatible	Se ha conectado un accesorio incompatible.	Compruebe accesorio.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	Concentr. de gas medidas temporalmente imprecisas	El sensor no se ha calentado aún.	Espere a la calibración automática.
		El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
! 255	Concentración de O_2 inverosímilmente alta	La calibración del sensor de O_2 no es válida.	Utilice una monitorización de O_2 alternativa.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
! 255	Concentraciones de gas medidas fuera de rango	Los valores medidos están fuera del rango de medición.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe el ajuste del vaporizador y los ajustes de gas fresco.
			Utilice un sistema de medición de gas alternativo.
			Realice el chequeo del sistema.
!!! 255	Desflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	Desflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
! 255	Desflurano inspiratorio bajo	La concentración inspiratoria de gas anestésico está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Rellene el vaporizador.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
		La cal sodada se ha secado.	Sustituya la cal sodada.
! 50	El mantenimiento vencerá pronto	El mantenimiento vencerá durante los próximos 30 días.	Contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!!! 255	Enflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	Enflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	Enflurano inspiratorio bajo	La concentración inspiratoria de gas anestésico está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Rellene el vaporizador.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
		La cal sodada se ha secado.	Sustituya la cal sodada.
!! 150	Entrada aire ambiental activado	No había suficiente gas para ventilar al paciente. Para mantener una ventilación mínima, el equipo ha comenzado a utilizar aire ambiente.	Rellene la bolsa de ventilación, p. ej., con lavado de O_2.
			Aumente el flujo de gas fresco.
			Compruebe que las conexiones del circuito respiratorio estén bien apretadas y que no haya fugas.
		Un monitor de gas anestésico externo está extrayendo gas del sistema paciente con una línea de muestra.	Desconecte la línea de muestra. Cierre el puerto de la línea de muestra.
! 0	Error de escritura en USB	La memoria USB está llena, defectuosa, protegida frente a escritura o no es compatible. La memoria USB no está conectada correctamente. La memoria USB no está formateada correctamente.	Compruebe la memoria USB.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!! 135	$etCO_2$ alto	El $etCO_2$ ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe la ventilación.
!! 135	$etCO_2$ bajo	El $etCO_2$ está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe la ventilación.
!! 170	Fallo batería	La batería está defectuosa. Si la alimentación de red eléctrica falla, el dispositivo se apagará de inmediato.	Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!! 100	Fallo de la alimentación eléctrica	Fallo interno en la alimentación eléctrica.	Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 255	Fallo de la medición de agente	Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Existe un fallo interno.	Utilice un sistema de medición de gas alternativo.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!! 255	Fallo de la medición de CO_2	Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Existe un fallo interno.	Utilice un sistema de medición de gas alternativo.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!! 255	Fallo de la medición de N_2O	Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Existe un fallo interno.	Utilice un sistema de medición de gas alternativo.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 0	Fallo de MEDIBUS COM 1	Se ha interrumpido la comunicación a través del puerto COM correspondiente.	Restablezca la conexión.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
		La velocidad de transmisión configurada no es suficiente para la cantidad de datos a transferir.	Aumente la velocidad de transmisión. Compruebe la configuración del dispositivo externo.
! 0	Fallo de MEDIBUS COM 2	Se ha interrumpido la comunicación a través del puerto COM correspondiente.	Restablezca la conexión.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
		La velocidad de transmisión configurada no es suficiente para la cantidad de datos a transferir.	Aumente la velocidad de transmisión. Compruebe la configuración del dispositivo externo.
!! 0	Fallo del altavoz	El altavoz está defectuoso.	Contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 100	Fallo del altavoz de reserva	El altavoz de reserva de los tonos de alarma está defectuoso.	Contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Fallo del calentador del sistema paciente	El calentador del sistema paciente está defectuoso.	Compruebe si hay condensación en el circuito respiratorio. Si fuera necesario, aumente el flujo de gas fresco.
			Contacte con Dräger.
!!! 150	Fallo del flujo de GF interno	El sistema de administración de gas interno no está operativo. Es posible que un chequeo del sistema resuelva el problema.	Administre O_2: 1. Ajuste el conmutador de O_2 a "Add. O_2". 2. Ajuste el flujómetro de O_2 al flujo deseado y compruebe el ajuste del vaporizador. Asegúrese de que el paciente está recibiendo gas fresco.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 150	Fallo del flujo de GF interno	El sistema de administración de gas interno no está operativo. Es posible que un chequeo del sistema resuelva el problema.	Ajuste el flujómetro de O_2 al flujo deseado. Compruebe el ajuste del vaporizador. Asegúrese de que el paciente está recibiendo gas fresco.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 255	Fallo del sensor de flujo espiratorio	Fallo del sensor de flujo.	Sustituya el sensor de flujo y realice un cheque de fugas.
! 255	Fallo del sensor de flujo inspiratorio	Fallo del sensor de flujo.	Sustituya el sensor de flujo y realice un cheque de fugas.
!! 255	Fallo del sensor de gas	El módulo de medición de gas de paciente ha fallado.	Utilice un sistema de medición de gas alternativo.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
			Contacte con Dräger.

372

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 100	Fallo del sistema	La administración de gas y la ventilación controlada han fallado debido a un error interno.	Proceda de la siguiente manera: -Active el modo manual de emergencia y luego ventile al paciente con la bolsa de ventilación. O - Desconecte al paciente y luego use una bolsa reservorio de emergencia.
			Contacte con Dräger.
!!! 120	Fallo del ventilador	El ventilador de pistón o al menos un sensor de presión están defectuosos.	¡Inicie ventilación manual!
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 170	Fallo eléctrico	La alimentación de red eléctrica no está disponible. El dispositivo ha conmutado al funcionamiento con batería.	Restaure la alimentación de la red eléctrica.
!! 100	Fallo en el sensor de presión esp.	Fallo en la calibración del sensor.	Garantice una monitorización de sustitución adecuada.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!!! 120	Fallo en el sistema paciente	El sistema paciente no está instalado correctamente o tiene fugas.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe el sistema paciente.
			Verifique que el puerto del sensor de O2 esté tapado.
			Si el problema persiste, use una bolsa reservorio de emergencia.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Compruebe que el diafragma del pistón esté colocado correctamente.
			Si el problema persiste, sustituya el sistema paciente.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 255	Fallo en el sistema paciente	El sistema paciente no está instalado correctamente o tiene fugas.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe el sistema paciente.
			Verifique que el puerto del sensor de O2 esté tapado.
			Si la ventilación no funciona, utilice una bolsa reservorio de emergencia.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Compruebe que el diafragma del pistón esté colocado correctamente.
			Si el problema persiste, sustituya el sistema paciente.
!! 255	Fallo sensor de O2	El sensor de O2 del módulo de medición de gas de paciente está defectuoso.	Utilice una monitorización de O2 alternativa.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
			Realice el chequeo del sistema.
			Contacte con Dräger.
!! 255	Fallo sensor de O2	El sensor de O2 está defectuoso.	Utilice una monitorización de O2 alternativa.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
			Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
			Si fuera necesario, sustituya la célula del sensor.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!! 100	Fallo sensor presión	Existe condensación en las tubuladuras respiratorias.	Compruebe las tubuladuras respiratorias.
		Fallo en la calibración del sensor.	Realice el chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!! 135	Fallo ventilador refrigeración	Un ventilador interno para extracción de gases está defectuoso.	A fin de evitar posibles daños, apague el equipo lo antes posible. Riesgo elevado de incendio.
			Contacte con Dräger.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 60	Fecha de mantenimiento alcanzada	Mantenimiento necesario.	Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
			Contacte con Dräger.
!! 10	FiO2 alto	FiO2 ha sobrepasado el límite superior de alarma durante 2 respiraciones consecutivas y durante más de 15 segundos.	Compruebe la concentración de O2 y los ajustes del gas fresco.
!! 10	FiO2 alto	FiO2 ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe la concentración de O2 y los ajustes del gas fresco.
!!! 255	FiO2 bajo	FiO2 ha descendido del límite inferior de alarma durante 2 respiraciones consecutivas y durante más de 15 segundos.	Compruebe la concentración de O2 y los ajustes del gas fresco.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
			Compruebe el suministro de O2.
!!! 255	FiO2 bajo	FiO2 ha bajado del límite inferior de alarma.	Compruebe la concentración de O2 y los ajustes del gas fresco.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
			Compruebe el suministro de O2.
!! 135	FiO2 muy alta para neonatos	FiO2 ha sobrepasado el valor de umbral durante más tiempo del ajustado en la configuración del sistema.	Compruebe la concentración de O2 y los ajustes del gas fresco.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Flujo de gas fresco alto	El flujo total de gas fresco es superior a 15 L/min.	Reduzca el flujo de gas fresco.
!! 60	Flujo de gas fresco impreciso	El flujo de gas fresco suministrado difiere del flujo de gas fresco ajustado.	Asegúrese de que se suministren suficiente gas fresco y agente anestésico.
			Compruebe las concentraciones de gas medidas.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 50	Flujo de gas fresco impreciso	La precisión de la medición del flujo de gas fresco es limitada.	Utilice el caudalímetro total para verificar el flujo de gas fresco actual.
			Compruebe las concentraciones de gas medidas.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
			Realice el chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!!! 100	Gas fresco bajo o fuga	El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Rellene inmediatamente el sistema paciente p. ej., con lavado de O2.
			Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Fuga o desconexión.	Compruebe que las conexiones del circuito respiratorio estén bien apretadas y que no haya fugas.
			Compruebe tubo o mascarilla.
!! 155	Gas fresco bajo o fuga	El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Fuga o desconexión.	Compruebe que las conexiones del circuito respiratorio estén bien apretadas y que no haya fugas.
			Compruebe tubo o mascarilla.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 255	Halotano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	Halotano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	Halotano inspiratorio bajo	La concentración inspiratoria de gas anestésico está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Rellene el vaporizador.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
		La cal sodada se ha secado.	Sustituya la cal sodada.
!! 150	inCO2 alto	Se ha agotado la cal sodada.	Compruebe la cal sodada.
			Aumente el flujo de gas fresco.
			Compruebe ajustes de gas fresco.
		Hay una fuga en el sistema paciente o en la tubuladura respiratoria coaxial.	Sustituya el sistema paciente o la tubuladura respiratoria coaxial.
		La medición de gas es imprecisa debido a una alta frecuencia respiratoria.	Ajuste los límites de alarma si fuera necesario.
		Espacio muerto considerable.	Compruebe los ajustes de ventilación y el circuito respiratorio.
!!! 255	Isoflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	Isoflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
! 255	Isoflurano inspiratorio bajo	La concentración inspiratoria de gas anestésico está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Rellene el vaporizador.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
		La cal sodada se ha secado.	Sustituya la cal sodada.
! 50	La licencia expirará pronto	Una licencia de prueba expirará durante los próximos 14 días.	Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
			Para solicitar una licencia permanente, contacte con Dräger.
! 60	Licencia expirada	Ha expirado una licencia. Después del siguiente encendido del equipo, algunas funciones ya no estarán disponibles.	Para solicitar una licencia permanente, contacte con Dräger.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 170	Línea de muestra obstruida	La línea de muestra está obstruida.	Compruebe la línea de muestra, la trampa de agua y el filtro del lado del paciente.
!!! 200	Mando rotatorio atascado	Tecla atascada o mantenida presionada durante más de 10 segundos.	La terapia continuará con la configuración actual.
			Presione y gire repetidamente el mando rotatorio.
			Si fuera necesario, proceda de la siguiente manera: - Active el modo manual de emergencia y luego ventile al paciente con la bolsa de ventilación. O -Desconecte al paciente y luego use una bolsa reservorio de emergencia.
! 255	Medición de agente no disponible	El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
		El gas respiratorio contiene varios agentes anestésicos.	Espere hasta que haya terminado la identificación del agente anestésico.
		Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones ambientales.
! 255	Medición de agente temporalmente imprecisa	El sensor no se ha calentado aún.	Espere a la calibración automática.
		El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
! 255	Medición de N2O no disponible	El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
		Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones ambientales.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	Medición de N_2O temporalmente imprecisa	El sensor no se ha calentado aún.	Espere a la calibración automática.
		El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
!! 255	Medición de O_2 no disponible	El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
		Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones ambientales.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 255	Medición de O_2 temporalmente imprecisa	El sensor no se ha calentado aún.	Espere a la calibración automática.
		El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
			Espere a la calibración automática.
!! 150	Medición del FGF Aire ha fallado	El sistema de medición del flujo de gas fresco de Aire ha fallado.	Utilice únicamente O_2 como gas fresco.
			Utilice el caudalímetro total para comprobar el flujo de gas fresco. Ajuste el flujo de gas fresco a un valor superior o igual al volumen minuto.
!! 150	Medición del FGF N_2O ha fallado	El sistema de medición del flujo de gas fresco de N_2O ha fallado.	Utilice únicamente O_2 como gas fresco.
			Utilice el caudalímetro total para comprobar el flujo de gas fresco. Ajuste el flujo de gas fresco a un valor superior o igual al volumen minuto.
!! 150	Medición del FGF O_2 ha fallado	El sistema de medición del flujo de gas fresco de O_2 ha fallado.	Utilice únicamente O_2 como gas fresco.
			Utilice el caudalímetro total para comprobar el flujo de gas fresco. Ajuste el flujo de gas fresco a un valor superior o igual al volumen minuto.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	Medición del O_2 inspiratorio imprecisa	La precisión de medición del O_2 está reducida.	Cuando el caso haya finalizado, realice un chequeo del sistema.
!!! 100	Modo manual emergencia activ.	Se ha activado el interruptor del modo manual de emergencia.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Para salir del modo manual de emergencia, coloque el interruptor de nuevo en la posición normal.
! 100	Modo manual emergencia activ.	Se ha activado el interruptor del modo manual de emergencia.	¡Inicie ventilación manual!
			Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Para salir del modo manual de emergencia, coloque el interruptor de nuevo en la posición normal.
! 75	Módulo de medición de gas paciente está calibrando	La calibración automática del módulo de medición de gas de paciente está en curso.	Espere a que la calibración se haya completado.
!! 10	N_2O inspiratorio alto	El N_2O inspiratorio sobrepasa el 82 %.	Compruebe la composición del flujo de gas fresco.
			Pulse el botón O_2+ para lavar el sistema paciente.
!!! 110	No hay administración de Aire	Aire no disponible. En su lugar, el mezclador de gases está utilizando 100 % de O_2.	Compruebe el suministro central de Aire o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 110	No hay administración de N_2O	N_2O no disponible. En su lugar, el mezclador de gases está utilizando O_2.	Compruebe el suministro central de N_2O o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 210	No hay administración de O_2	O_2 no disponible. En su lugar, el mezclador de gases está utilizando Aire.	Compruebe el suministro central de O_2 o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 200	No hay flujo de gas fresco	No se ha ajustado ningún flujo de gas fresco.	Abra las válvulas de control de flujo.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.

334

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 255	No se ha detectado CO_2	La ventilación ha empezado, pero no se ha detectado CO_2 exhalado desde hace más de 60 segundos.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe la línea de muestra, la trampa de agua y el filtro del lado del paciente.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!! 100	PEEP/CPAP baja	El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Fuga o desconexión.	Compruebe que las conexiones del circuito respiratorio estén bien apretadas y que no haya fugas.
		Fallo del sistema de evacuación de gas anestésico.	Compruebe el sistema de evacuación de gas anestésico.
!!! 0	Pérdida de datos	Los datos de los ajustes y de la configuración del sistema se han perdido debido a un fallo interno en la memoria.	Compruebe ajustes actuales y ajustes por defecto.
			Contacte con Dräger.
! 255	Precisión del sensor de CO_2 baja	El sensor no se ha calentado aún.	Espere a la calibración automática.
		El aire ambiente utilizado para calibrar el sensor no era puro.	Emplace el equipo en un entorno con aire ambiente limpio.
!! 90	Presión inspiratoria no alcanzada	El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Fuga o desconexión.	Compruebe que las conexiones del circuito respiratorio estén bien apretadas y que no haya fugas.
!!! 255	Presión vía resp. continua alta	Presión en vías respiratorias alta de manera constante.	Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe las tubuladuras respiratorias, el sistema paciente y el sistema de evacuación de gas anestésico.
			En el modo Man/Spon, compruebe el ajuste de la válvula APL.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 255	Presión vía resp. negativa	El flujo de gas fresco es insuficiente, la bolsa de ventilación está bloqueada o mal colocada.	Compruebe los ajustes de gas fresco y la posición de la bolsa de ventilación.
		Maniobra de succión durante la ventilación.	Compruebe el sistema de succión bronquial.
		Fallo del sistema de evacuación de gas anestésico.	Compruebe el sistema de evacuación de gas anestésico.
!!! 255	Presión vías respiratorias alta	Se ha sobrepasado el límite superior de alarma de la presión en vías respiratorias. La presión inspiratoria aplicada es superior al valor ajustado.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe el límite de alarma.
		Las tubuladuras respiratorias están obstruidas o el tubo está doblado.	Compruebe el tubo y el circuito respiratorio.
! 100	Salida de gas fresco externa no disponible	La salida de gas fresco externa está defectuosa.	Ventile al paciente utilizando el sistema paciente interno.
			Realice el chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 75	Segundo agente detectado	Se ha detectado un segundo agente anestésico.	Lave el sistema con O_2 si fuera necesario.
			Compruebe ajustes de gas fresco.
			Espere a que finalice la fase de transición.
! 100	Sensor de flujo espiratorio expirado	El accesorio se ha utilizado durante demasiado tiempo.	Sustituya el accesorio si es necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Sensor de flujo inspiratorio expirado	El accesorio se ha utilizado durante demasiado tiempo.	Sustituya el accesorio si es necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 255	Sensor de O_2 no preparado	Se ha instalado una célula nueva en el sensor de O_2.	Espere a que se caliente el sensor de O_2.
			Realice un chequeo del sistema y calibre el sensor de O_2.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
		La calibración del sensor de O_2 no es válida.	Realice un chequeo del sistema y calibre el sensor de O_2.
!!! 200	Set O_2 switch to "Add. O_2"	El sistema de administración de gas interno ha fallado, y el conmutador de O_2 continúa ajustado a "Aux. O_2".	Ajuste el conmutador de O_2 a "Add. O_2". Ajuste el flujómetro de O_2 al flujo deseado.
!!! 255	Sevoflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	Sevoflurano inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado el límite superior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
! 255	Sevoflurano inspiratorio bajo	La concentración inspiratoria de gas anestésico está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
			Rellene el vaporizador.
			Compruebe si hay una fuga importante en el sistema paciente.
		La cal sodada se ha secado.	Sustituya la cal sodada.
! 120	Sin compensación de gas portador	La corrección de flujo automática no está disponible. No hay señal de un monitor de gas anestésico externo. La monitorización del volumen puede ser inexacta.	Conecte un monitor de gas anestésico a la COM 2 o cambie el ajuste de gas portador de "Auto" a un ajuste manual.
			Realice el chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 120	Sin compensación de gases anestésicos	La corrección de flujo automática no está disponible. No hay señal de un monitor de gas anestésico externo. La monitorización del volumen puede ser inexacta.	Conecte un monitor de gas anestésico a la COM 2 o cambie el ajuste de gas anestésico de "Auto" a un ajuste manual.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 120	Sin ventilación	Se ha producido un error interno. La ventilación se ha detenido.	Cambie al modo Man/Spon y ventile al paciente manualmente, o cambie de nuevo a ventilación mecánica.
			Compruebe el límite de alarma superior para la presión de las vías respiratorias.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 100	Suministro central de Aire alto	La presión del suministro central es alta. Es posible que la administración de gas pueda fallar.	Compruebe suministro central de gases.
! 255	Suministro central de Aire bajo	La presión del suministro central es baja.	Compruebe suministro central de gases.
! 100	Suministro central de N_2O alto	La presión del suministro central es alta. Es posible que la administración de gas pueda fallar.	Compruebe suministro central de gases.
! 255	Suministro central de N_2O bajo	La presión del suministro central es baja.	Compruebe suministro central de gases.
! 100	Suministro central de O_2 alto	La presión del suministro central es alta. Es posible que la administración de gas pueda fallar.	Compruebe suministro central de gases.
!!! 210	Suministro central de O_2 bajo	La presión del suministro central es baja.	Compruebe el suministro central de O_2 o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 255	Suministro central de O_2 bajo	La presión del suministro central es baja.	Compruebe suministro central de gases.
!!! 110	Suministro de Aire bajo	La presión del suministro central y la presión de la botella son bajas.	Compruebe el suministro central de Aire o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 110	Suministro de N_2O bajo	La presión del suministro central y la presión de la botella son bajas.	Compruebe el suministro central de N_2O o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 210	Suministro de O_2 bajo	La presión del suministro central y la presión de la botella son bajas.	Compruebe el suministro central de O_2 o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
!!! 210	Suministro de O_2 bajo	La presión del suministro central y la presión de la botella son bajas.	Compruebe el suministro central de O_2 o utilice una botella.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 100	Tecla Encend./Espera atascada	Tecla atascada o mantenida presionada durante más de 10 segundos.	La terapia continuará con la configuración actual.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
! 100	Tecla para silenciar alarmas atascada	Tecla atascada o mantenida presionada durante más de 10 segundos.	La terapia continuará con la configuración actual.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!! 100	Temp. interna del dispositivo alta	Una entrada de ventilación de la parte posterior del equipo está obstruida.	Compruebe las entradas de ventilación. Garantice el flujo de aire en la parte posterior del dispositivo.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones ambientales.
		Un ventilador de refrigeración está averiado.	Contacte con Dräger.
		Se han aplicado ajustes de ventilación extremos (p.ej. frecuencia respiratoria alta, presión inspiratoria alta o rampas cortas).	Compruebe los ajustes ventilatorios.
! 255	Temp. interna del dispositivo alta	Una entrada de ventilación de la parte posterior del equipo está obstruida.	Compruebe las entradas de ventilación. Garantice el flujo de aire en la parte posterior del dispositivo.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones ambientales.
		Se han aplicado ajustes de ventilación extremos (p.ej. frecuencia respiratoria alta, presión inspiratoria alta o rampas cortas).	Compruebe los ajustes ventilatorios.
		Un ventilador de refrigeración está averiado.	Contacte con Dräger.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
! 100	Temperatura de la batería alta	La temperatura de la batería es alta. Se ha suspendido la carga de la batería para protegerla de posibles daños.	Asegúrese de que el sistema está conectado a la alimentación de corriente.
			Compruebe la temperatura ambiente.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!! 100	Tercer agente detectado	Se ha detectado una mezcla de más de 2 agentes anestésicos.	Lave el sistema con O_2 si fuera necesario.
			Compruebe ajustes de gas fresco.
			Espere a que finalice la fase de transición.
		Existe interferencia electromagnética.	Compruebe si existe radiación electromagnética en el entorno.
!!! 230	Tiempo de pausa expirado	La ventilación y la administración de gas se han detenido durante un tiempo superior al tiempo de pausa ajustado.	Reanude la ventilación o ajuste el tiempo.
!! 230	Tiempo de pausa expirado	La ventilación y la administración de gas se han detenido durante un tiempo superior al tiempo de pausa ajustado.	Reanude la ventilación o ajuste el tiempo.
! 100	Trampa de agua expirada	El accesorio se ha utilizado durante demasiado tiempo.	Sustituya el accesorio si es necesario.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Trampa de agua Infinity ID incompatible	Se ha conectado un accesorio incompatible.	Compruebe accesorio.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 170	Trampa de agua llena	La trampa de agua de la medición de gas está llena.	Compruebe la trampa de agua.
		La línea de muestra está obstruida.	Compruebe la línea de muestra, la trampa de agua y el filtro del lado del paciente.
!! 100	Tub. no coincide con tipo de pac.	La tubuladura respiratoria detectada no es apta para la categoría de paciente seleccionada.	Utilice un accesorio compatible.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 100	Tub. no coincide con tipo de pac.	La tubuladura respiratoria detectada no es apta para la categoría de paciente seleccionada.	Utilice un accesorio compatible.
			Utilice "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
!! 255	Tubuladura a puerto incorrecto	Una tubuladura no está correctamente conectada.	Conecte correctamente las tubuladuras.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 30	Válvula de flujo está abierta	Al menos una válvula de control de flujo está abierta.	Cierre todas las válvulas de control de flujo.
! 255	Válvula de liberación de presión abierta	Se ha activado la válvula de liberación de presión interna debido a una condición de sobrepresión.	Compruebe la válvula APL y los ajustes de gas fresco.
!! 90	Ventilación en apnea	No se ha detectado ningún esfuerzo inspiratorio del paciente.	Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
			Realice el ajuste de "Trigger" adecuado.
			Cambie a un modo de ventilación controlado por presión o por volumen.
			Utilice "ALARM RESET" para reducir la prioridad de la alarma.
! 0	Ventilación en apnea	No se ha detectado ningún esfuerzo inspiratorio del paciente.	Compruebe la capacidad de respiración espontánea del paciente.
			Realice el ajuste de "Trigger" adecuado.
			Cambie a un modo de ventilación controlado por presión o por volumen.
! 160	Volumen impreciso (presión ambiental inverosímil)	La medición de la presión ambiental es inverosímil. La monitorización del volumen y la administración de volumen pueden ser imprecisas.	Compruebe el ajuste de "Altura sobre el nivel del mar" en la configuración del sistema.
			Realice el chequeo del sistema.
			Si el problema persiste, contacte con Dräger.
!! 30	Volumen minuto alto	Se ha sobrepasado el límite superior de alarma del volumen minuto.	Compruebe la respiración espontánea.
			Compruebe los ajustes de ventilación (p.ej. VT, Pinsp, FR).
			En el modo PSV, corrija el umbral de trigger si fuera necesario.
			Compruebe el límite de alarma.
		Medición del flujo imprecisa.	Sustituya el sensor de flujo espiratorio y realice el chequeo de fugas.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!! 80	Volumen minuto bajo	El volumen minuto está por debajo del límite inferior de alarma.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe tubo o mascarilla.
			Compruebe el límite de alarma.
		Medición del flujo imprecisa.	Sustituya el sensor de flujo espiratorio y realice el chequeo de fugas.
!! 50	Volumen tidal inspiratorio alto	Los ajustes de ventilación no son adecuados para AutoFlow.	Cambie el modo de ventilación o aumente el volumen tidal.
!! 90	Volumen tidal no alcanzado	El volumen tidal inspiratorio suministrado es menor que el valor fijado.	Compruebe los ajustes ventilatorios.
			Compruebe el ajuste Pmáx.
			Compruebe la compliance del paciente. Compruebe que el paciente está respirando de manera espontánea.
!! 80	xMAC bajo	Las concentraciones inspiratoria y espiratoria de gas anestésico son inferiores al límite calculado automáticamente.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe nivel de llenado. Rellénelo si fuera necesario.
			Compruebe el ajuste del vaporizador.
			Compruebe si hay fugas en el sistema paciente y en la bolsa de ventilación.
			Si el xMAC actual es aceptable, use "ALARM RESET" para restablecer la alarma.
! 170	xMAC bajo	Las concentraciones inspiratoria y espiratoria de gas anestésico son inferiores al límite calculado automáticamente.	Compruebe la condición del paciente.
			Compruebe nivel de llenado. Rellénelo si fuera necesario.
			Compruebe el ajuste del vaporizador.
			Compruebe si hay fugas en el sistema paciente y en la bolsa de ventilación.
			Si el xMAC actual es aceptable, use "ALARM RESET" para restablecer la alarma.

Prioridad	Alarma	Causa	Solución
!!! 255	xMAC inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado 3 xMAC durante más de 30 segundos. La concentración espiratoria ha sobrepasado 2,5 xMAC durante más de 30 segundos.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
		La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado 5 xMAC.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.
!! 255	xMAC inspiratorio alto	La concentración inspiratoria de gas anestésico ha sobrepasado 3 xMAC durante más de 180 segundos.	Compruebe el vaporizador y los ajustes del gas fresco.

13 Servicio técnico

13.1 Instrucciones de seguridad

Intervalos e implementación

El desgaste y la fatiga del material de los componentes pueden provocar averías y fallos de funcionamiento del dispositivo. Si no se realizan tareas de servicio técnico con regularidad o de modo adecuado, podrían producirse fallos de funcionamiento, que a su vez pueden ser causa de lesiones personales y daños materiales.

- ► Realice el servicio técnico en los intervalos especificados.
- ► Las actividades de servicio técnico deben ser realizadas por los grupos de usuarios asignados a la actividad específica.
- ► Lleve a cabo las tareas de servicio técnico exclusivamente cuando no haya ningún paciente conectado al dispositivo.
- ► Antes de realizar el mantenimiento, desconecte todas las conexiones eléctricas de la fuente de alimentación y todas las conexiones de gas del suministro de gas.
- ► Realice un chequeo del sistema después de las tareas de servicio técnico.

Carcasa

Bajo la carcasa, hay componentes eléctricos activos que pueden provocar una descarga eléctrica.

- ► La carcasa solo pueden abrirla los grupos de usuarios que hayan sido asignados a esa actividad específica.

Riesgo de infección

Si el producto no se ha reprocesado adecuadamente, puede estar contaminado con patógenos. Como consecuencia, las personas pueden estar en riesgo. Efectúe la siguiente medida antes de cualquier tarea de servicio técnico, antes de devolver el dispositivo y antes de eliminarlo:

- ► Realice el reprocesamiento de acuerdo con las instrucciones de reprocesamiento suministradas con el producto.

13.2 Definición de la terminología de servicio técnico

Concepto	Definición
Servicio técnico	Todas las medidas (inspección, mantenimiento, reparación) destinadas a mantener o restaurar la integridad funcional de un producto. Estas medidas pueden ser compatibles con el servicio técnico en red (intercambio de datos entre el producto y el DrägerService a través de una red). Para obtener más información, consulte: "LAN", página 317.
Inspección	Todas las medidas destinadas a determinar y evaluar el estado actual de un producto
Mantenimiento	Medidas especificadas regulares destinadas a mantener la integridad funcional de un producto
Reparación	Medidas destinadas a restaurar la integridad funcional de un producto después de una avería

13.3 Inspección

Medida	Intervalo	Grupo de usuarios
Inspección y comprobación de seguridad	Cada 12 meses	Personal de servicio técnico

El alcance máximo de todos los dispositivos principales y opciones figura a continuación. Observe el equipo aplicable al presente dispositivo.

Comprobaciones de seguridad

Las comprobaciones de seguridad no reemplazan al mantenimiento, que incluye la sustitución preventiva de las piezas de desgaste según especifica el fabricante.

Realización de las comprobaciones de seguridad:

1. Compruebe que las instrucciones de uso asociadas están disponibles en la versión correcta.
2. Realice una prueba funcional de las siguientes funciones de acuerdo con las instrucciones de uso:
   - Administración de O_2 de emergencia
3. Compruebe que el producto está en buen estado:
   - Todas las etiquetas están completas y son legibles
   - No existen daños visibles en los siguientes componentes:
     - Carro y ruedas
     - Piezas de la carcasa
     - Frenos
     - Soporte del vaporizador
     - Soporte de trampa de agua
     - Juntas tóricas del soporte de la trampa de agua

- Línea de muestra
- Pantalla
- Entradas de gas
- Visualización de estado
- Sistema paciente
- Propulsión del pistón y diafragma del pistón
- AGS y válvulas AGS
- Tubos y cables
- Protector para mangueras de gas comprimido y cables
- Brazos portantes
- Reductores de presión y sus cables de sensor

– Los fusibles accesibles desde el exterior cumplen con los valores especificados

– Compruebe que las etiquetas de tipo de gas específicas de cada país coincidan con la visualización de la pantalla.

– Compruebe los topes finales de los brazos de soporte de los monitores de paciente.

4. Compruebe la seguridad eléctrica de acuerdo con la norma IEC 62353.
5. Compruebe el equipo de seguridad:
   - Integridad funcional de los generadores de alarmas ópticas y acústicas
   - Conmutador de O_2 del mezclador de gases controlado electrónicamente
   - Batería interna
   - Compruebe el funcionamiento del suministro mínimo de O_2 (mezclador de gases controlado mecánicamente para 3 gases).
6. Compruebe la precisión de la medición de gases del módulo de medición de gas de paciente tomando como base una concentración de gas de prueba certificada:
   - Medición de gases anestésicos:
     Isoflurano, 1 Vol%
     Sevoflurano, 1 Vol%
     Precisión ±0,35 Vol%
   - Medición de N_2O, 70 Vol%
     Precisión ±7,6 Vol%
   - Medición de CO_2, 5 Vol%
     Precisión ±0,83 Vol%
7. Compruebe la precisión de la medición de O_2:
   - Aire ambiente 21 Vol%
     Precisión ±3 Vol%
   - 100 Vol%
     Precisión –5 Vol%
8. Compruebe el flujo de gas de muestra del módulo de medición de gases de paciente:
   - Precisión 200 ±20 mL/min

9. Compruebe si el módulo de medición de gases de paciente presenta fugas:
   - Fuga a –200 hPa (cmH_2O)
   - <20 hPa/min (cmH_2O/min)
10. Compruebe si las válvulas de retención del suministro central presentan fugas:
    - Fuga ≤20 mL/min
11. Compruebe la disponibilidad operacional mediante un chequeo del sistema.
12. Compruebe la precisión del manómetro de las vías aéreas:
    - Precisión 30 hPa (cmH_2O) ±10 hPa (cmH_2O)
13. Realice una inspección visual de las dos válvulas de seguridad del AGS pasivo para descartar daños y suciedad.

13.4 Mantenimiento

El alcance máximo de todos los dispositivos principales y opciones figura a continuación. Observe el equipo aplicable al presente dispositivo.

Componente	Intervalo	Medida	Grupo de usuarios
Absorbedor de CO_2/cal sodada con filtro de polvo desechable	Cuando presente un tono violeta o conforme al intervalo de sustitución configurado de Infinity ID	Sustitución, véase la página 94	Usuarios
Trampa de agua	Según sea necesario, cuando esté sucia o conforme al intervalo de sustitución configurado de Infinity ID	Sustitución, véase la página 96	Usuarios
Sensores de flujo	Según sea necesario, si no fuera posible calibrarlos o conforme al intervalo de sustitución configurado de Infinity ID	Sustitución, véase la página 246	Usuarios
Diafragma del pistón	Anualmente	Sustituir[1)]	Usuarios
Célula del sensor de O_2	Cada 2 años	Sustitución, véase la página 69	Usuarios
AGS	Según sea necesario, cuando esté sucio	Sustituir	Personal de servicio técnico especializado
Filtro de partículas AGS	En caso necesario, si el filtro estuviera sucio o si ya no se alcanza el flujo previsto	Sustituir	Usuarios
Juntas tóricas en el soporte de la trampa de agua	Cada 2 años	Sustituir	Personal de servicio técnico
Reductores de presión	Cada 6 años	Sustituir	Personal de servicio técnico especializado

Componente	Intervalo	Medida	Grupo de usuarios
Paño filtrante – Encima del mezclador de gases – Unidad de fuente de alimentación	Cada 2 años	Sustituir	Personal de servicio técnico
Adaptador CLIC	Cada 4 años	Sustituir	Usuarios
Batería de plomo (2 unidades)	Cada 2 años	Sustituir	Personal de servicio técnico

1) La sustitución se describe en las instrucciones de reprocesamiento separadas para el equipo de anestesia. Las instrucciones de reprocesamiento se incluyen en el suministro del equipo de anestesia.

Se recomienda utilizar exclusivamente piezas originales de Dräger y que estas sean sustituidas por DrägerService.

Se recomienda firmar un contrato de servicio técnico con DrägerService.

13.5 Reparación

Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal de servicio técnico especializado.

Se recomienda utilizar exclusivamente piezas originales de Dräger y que estas sean sustituidas por DrägerService.

Se recomienda firmar un contrato de servicio técnico con DrägerService.

La sustitución del módulo de medición de gas de paciente integrado se describe en el capítulo "Sustitución del módulo de medición de gases de paciente (PGM)" (consulte "Sustitución del módulo de medición de gases de paciente (PGM)", página 244).

14 Eliminación

14.1 Instrucciones de seguridad

Riesgo de infección

Si el producto no se ha reprocesado adecuadamente, puede estar contaminado con patógenos. Como consecuencia, las personas pueden estar en riesgo. Efectúe la siguiente medida antes de cualquier tarea de servicio técnico, antes de devolver el dispositivo y antes de eliminarlo:

► Realice el reprocesamiento de acuerdo con las instrucciones de reprocesamiento suministradas con el producto.

Riesgo de contaminación medioambiental

Si el equipo eléctrico y electrónico no se elimina de forma profesional, esto puede causar daño en el medio ambiente.

► Elimine el dispositivo conforme a las regulaciones nacionales (consulte "Eliminación del dispositivo", página 284).

14.2 Eliminación del dispositivo

La eliminación de dispositivos eléctricos y electrónicos está sujeta a directrices especiales. Este dispositivo debe ser eliminado de acuerdo con la normativa nacional. En los países de la Unión Europea, Dräger organizará el retorno del dispositivo. Información adicional disponible en www.draeger.com (término de búsqueda: WEEE).

14.3 Eliminación de accesorios

Al eliminar los siguientes accesorios, siga la política de prevención de infecciones del centro sanitario y las instrucciones de uso correspondientes:

- Sensores de flujo
- Tubuladuras respiratorias
- Filtro, HME, HMEF
- Bolsa de ventilación
- Mascarillas
- Trampa de agua
- Absorbedor CLIC, absorbedor CLIC Infinity ID
- Cal sodada

Debido a la posible contaminación, elimine otros productos desechables en contacto con gases del paciente de acuerdo con la política de prevención de infecciones del centro sanitario.

Observe las instrucciones de reprocesamiento suministradas con el dispositivo.

15 Características técnicas

En este documento se describen todos los dispositivos principales con todas las opciones disponibles. Observe el equipo aplicable al presente dispositivo. Para obtener más información, consulte: "Dispositivos principales y opciones", página 35.

15.1 Información general

Unidades de medida de la presión	1 hPa = 1 mbar = 1 cmH_2O 100 kPa = 0,1 MPa = 1 bar = 1 kPa x 100
Puesto de manejo del usuario	En la parte delantera, a una distancia de 1 m (39 in) y a una altura de 1,5 m (59 in)
Tolerancias	Todas las tolerancias especificadas son válidas para unas condiciones ambiente de 20 °C (68 °F), humedad relativa del 60 % y 1013 hPa (760 mmHg).

Precisiones	Las precisiones indicadas más abajo cambian en función de la presión ambiental, la temperatura y la humedad relativa. Si una de las condiciones ambiente cambia hasta el límite permitido, la precisión puede cambiar hasta un 50 %. Si cambia más de una de las condiciones ambiente, la precisión puede cambiar hasta un 100 %. Ejemplo: precisión de un valor de presión medido: ±4 % en condiciones estándar. A 10 °C (50 °F), la precisión cambia un ±6 %; con 10 °C (50 °F) y una humedad relativa del 20 %, hasta ±8 %.
Estandarización	Todos los valores de volumen y flujo relacionados con el paciente se basan en oxígeno seco y están convertidos a las condiciones en los pulmónes (BTPS).

15.2 Condiciones ambiente

Durante el funcionamiento	
Temperatura	10 a 40 °C (50 a 104 °F)
Presión ambiental	650 a 1060 hPa (9,5 a 15,3 psi)
Humedad relativa	20 al 95 %, sin condensación
Concentración de CO_2	300 a 1000 ppm
Altura sobre el nivel del mar	Hasta 3500 m (11483 ft)
Durante el almacenamiento y transporte	
Temperatura	
Dispositivo sin batería	–20 °C a 60 °C (–4 °F a 140 °F)
Batería	–15 °C a 40 °C (5 °F a 104 °F)
Para almacenamiento durante más de 12 meses	–15 °C a 25 °C (5 °F a 77 °F)
Tiempo de almacenamiento máximo sin recarga	180 días
Presión ambiental	500 a 1060 hPa (7,3 a 15,3 psi)
Humedad relativa	10 al 95 %, sin condensación
Concentración de CO_2	Irrelevante
Información	Las condiciones ambiente permitidas dependen de los accesorios utilizados. Siga las instrucciones de uso correspondientes.

15.3 Administración de gas fresco

Mezclador de gases	El dispositivo está equipado con un mezclador de gases controlado electrónicamente o controlado mecánicamente. El mezclador de gases controlado mecánicamente está disponible con medición electrónica del flujo o con caudalímetros.
Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones STPD.
Lavado de O_2	25 a 75 L/min Con una presión de suministro de entre 2,7 y 6,9 kPa x 100 [bar] (39 a 100 psi; 0,27 a 0,69 MPa)
Flujo de O_2 con flujómetro integrado para insuflación de O_2	
Rango de ajuste	Desactivado a 20 L/min A una presión de suministro baja de 2,7 kPa x 100 [bar] (39 psi o 0,27 MPa), el flujo de O_2 máximo puede limitarse a 10 L/min.
Precisión	±10 % del valor fijado para flujos >2,0 L/min
Resolución del valor visualizado	1 L/min (en el rango de 2 a 10 L/min) 5 L/min (superior a 10 L/min)
Flujo de O_2 con flujómetro externo para insuflación de O_2	
Rango de ajuste	Desactivado a 15 L/min A una presión de suministro baja de 2,7 kPa x 100 [bar] (39 psi o 0,27 MPa), el flujo de O_2 máximo puede limitarse a 10 L/min.
Precisión	±10 % del valor fijado
Resolución del valor visualizado	1 L/min (inferior a 10 L/min) 5 L/min (superior a 10 L/min)

15.4 Administración de gas fresco con mezclador de gases controlado electrónicamente

Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones STPD.
Concentración de O_2 % GF O_2	
Rango de ajuste	21 al 100 Vol% (gas portador: Aire) 25 al 100 Vol% (gas portador: N_2O)
Valor de incremento	1 Vol%
Precisión	±5 % del valor ajustado o ±2 Vol% (se aplica el valor mayor)
Flujo de gas fresco Flujo GF	
Rango de ajuste	Desactivado; 0,20 a 15,00 L/min

348

Valor de incremento	0,05 L/min (inferior a 1,00 L/min) 0,10 L/min (entre 1,00 y 5,00 L/min) 0,50 L/min (superior a 5,00 L/min)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±50 mL/min (se aplica el valor mayor)
Información	El flujo máximo suministrado puede reducirse dependiendo de la presión ambiental o de la temperatura. En los límites de las condiciones de funcionamiento permitidas se alcanza una tasa de al menos 13,5 L/min. (Un flujo STPD de 13,5 L/min corresponde a un flujo ATPD de 21 L/min con una presión ambiental de 650 hPa, por ejemplo.)

15.5 Administración de gas fresco con mezclador de gases controlado mecánicamente y medición electrónica del flujo

Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones STPD.
Concentración de O_2	21 a 100 Vol%
Rango de ajuste del flujo de gas fresco	Desactivado hasta al menos 12,0 L/min (O_2, Aire y N_2O)
Información	El rango de ajuste especificado puede reducirse dependiendo de la presión ambiental o de la temperatura. En los límites de las condiciones de funcionamiento permitidas se alcanza un caudal de al menos 10 L/min. (Un flujo STPD de 10 L/min corresponde a un flujo ATPD de 15,6 L/min con una presión ambiental de 650 hPa, por ejemplo.)
Medición electrónica del flujo de gas fresco	
Margen	0,00 a 15,00 L/min (O_2, Aire y N_2O)
Precisión	±10 % del flujo suministrado o ±0,12 L/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor mostrado en pantalla	0,01 L/min (de 10,00 a 0,20 L/min) 0,02 L/min (de 0,20 a 0,50 L/min) 0,05 L/min (de 0,50 a 1,00 L/min) 0,10 L/min (de 1,00 a 15,00 L/min)
Resolución del valor mostrado en la pantalla de estado	0,1 L/min
Caudalímetro total	
Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones STPD.
Margen	Desactivado a 10 L/min

Precisión	±10 % del valor fijado al 100 % de O_2 y para flujos >1 L/min
Resolución del valor visualizado	0,5 L/min (en el rango de 1 a 10 L/min)

15.6 Administración de gas fresco con mezclador de gases controlado mecánicamente y caudalímetros

Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones STPD.
Concentración de O_2	21 a 100 Vol%
Rango de ajuste del flujo de gas fresco	Desactivado hasta al menos 10,0 L/min (O_2, Aire y N_2O)
Medición del flujo de gas fresco para O_2 y N_2O	
Margen	0,02 a 10,0 L/min
Precisión	±10 % del flujo suministrado (de 0,1 a 10,0 L/min) ±50 % del flujo suministrado (inferior a 0,1 L/min)
Resolución del valor visualizado	0,05 L/min (de 0,05 a 1,00 L/min) 0,50 L/min (de 1,00 a 10,0 L/min)
Medición del flujo de gas fresco para Aire	
Margen	0,2 a 10,0 L/min
Precisión	±10 % del flujo suministrado (de 0,6 a 10,0 L/min) ±50 % del flujo suministrado (inferior a 0,6 L/min)
Resolución del valor visualizado	0,2 L/min (de 0,2 a 1,0 L/min) 0,5 L/min (de 1,0 a 6,0 L/min) 2,0 L/min (de 6,0 a 10,0 L/min)

15.7 Ventilador

Diseño	Ventilador de accionamiento electrónico, desacoplado del gas fresco
Ajustes basados en tiempo	
Frecuencia respiratoria FR	
Rango de ajuste	3 a 100 /min
Valor de incremento	1 /min
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±1 /min (se aplica el valor mayor)
Frecuencia respiratoria mínima FRmín en el modo PSV	
Rango de ajuste	Desactivado, 3 a 60 /min
Valor de incremento	1 /min
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±1 /min (se aplica el valor mayor)

Tiempo inspiratorio Ti	
Rango de ajuste	0,2 a 10,0 s
Valor de incremento	0,1 s
Precisión	±5 % del valor ajustado o ±150 ms (se aplica el valor mayor)
Relación resultante entre tiempo inspiratorio y tiempo espiratorio I:E	1:49 a 49:1
Tiempo inspiratorio máximo para respiraciones asistidas (no ajustable)	4,0 s para la categoría de paciente "Adultos" 1,5 s para las categorías de paciente "Pacientes pediátricos" y "Neonatos"
Tiempo de aumento de la presión Rampa (tiempo $T_{10...90}$)	
Rango de ajuste	0,0 a 2,0 s
Valor de incremento	0,1 s
Precisión	±25 % del valor ajustado o ±250 ms (se aplica el valor mayor)
Relación entre tiempo inspiratorio y tiempo espiratorio I:E	
Rango de ajuste	4:1 a 1:10
Valor de incremento	0,1
Precisión	El tiempo inspiratorio del ventilador se calcula basándose en los ajustes de I:E y FR. La precisión de I:E resulta de la precisión del tiempo inspiratorio, véase la información en Ti.
Criterio de terminación de la inspiración Fin insp (como porcentaje del flujo inspiratorio pico) para respiraciones asistidas por presión	
Rango de ajuste	5 a 80 %
Valor de incremento	5 %
Precisión	±5 % de error absoluto
Porcentaje del tiempo de plateau % Tplat respecto al tiempo inspiratorio Ti para respiraciones mandatorias en los modos VC - CMV, VC - SIMV y VC - SIMV / PS	
Rango de ajuste	0 a 60 %
Valor de incremento	10 %
Precisión	±25 % de error absoluto
Tiempo de insuflación (Duración), incluidas las rampas de aumento y disminución en la maniobra Reclutamiento un solo paso	
Rango de ajuste	3 a 40 s
Valor de incremento	1 s
Precisión	±10 % del valor fijado

Número de respiraciones en cada nivel (Resps/Paso) con la excepción del nivel más alto en la maniobra Reclutamiento en múltiples pasos	
Rango de ajuste	1 a 20
Valor de incremento	1
Número de respiraciones en el nivel más alto (Resps@Máx) de la maniobra Reclutamiento en múltiples pasos	
Rango de ajuste	1 a 20
Valor de incremento	1
Recordatorio para maniobra Reclutamiento un solo paso o Reclutamiento en múltiples pasos repetida	
Rango de ajuste	Desac., 10 a 180 min
Valor de incremento	10 min
Precisión	±1 min
Ajustes basados en volumen y en flujo	
Volumen tidal VT	
Rango de ajuste	10 a 1500 mL
Rango de ajuste para la opción de software "soporte neonatal avanzado"	5 a 1500 mL
Valor de incremento	5 mL en el rango de 10 a 100 mL 10 mL en el rango de 100 a 1500 mL
Valor de incremento para la opción de software "soporte neonatal avanzado"	1 mL en el rango de 5 a 25 mL 5 mL en el rango de 25 a 100 mL 10 mL en el rango de 100 a 1500 mL
Precisión	±5 % del valor ajustado o ±15 mL (se aplica el valor mayor) en el rango superior a 150 mL ±10 % del valor ajustado o ±10 mL (se aplica el valor mayor) en el rango de 20 a 150 mL ±50 % del valor ajustado o ±4 mL (se aplica el valor mayor) en el rango inferior a 20 mL
Información	El volumen tidal aplicado se adapta automáticamente para compensar la compliance del circuito respiratorio. En cuanto se detectan fases respiratorias de CO_2, el flujo de gas de muestra para el módulo de medición de gases de paciente se compensa adicionalmente. Con valores ajustados por encima de 1400 mL, la precisión especificada puede reducirse si se emplea un circuito respiratorio muy largo o un circuito respiratorio con una compliance muy alta.
Umbral de trigger Trigger	
Rango de ajuste	0,3 a 15,0 L/min
Valor de incremento	0,1 L/min en el rango de 0,3 a 2,0 L/min 1 L/min en el rango de 2,0 a 15,0 L/min

339

Precisión	±20 % del valor ajustado o ±1 L/min (se aplica el valor mayor)
Flujo inspiratorio pico	180 L/min o superior Resulta de los siguientes valores de ajuste: - VT y Ti en los modos de ventilación controlada por volumen - Pinsp y Ti en los modos de ventilación controlada por presión Se aplica para el funcionamiento vía red eléctrica o en los primeros 5 minutos de funcionamiento a batería con una batería completamente cargada. En otras situaciones, el flujo inspiratorio pico puede restringirse a 75 L/min.
Ajustes relativos a la presión	
Presión inspiratoria Pinsp	
Rango de ajuste	PEEP +5 a 80 hPa (cmH_2O) (7 a 80 hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±3 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Limitación de presión Pmáx	
Rango de ajuste	PEEP +5 a 80 hPa (cmH_2O) (7 a 80 hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±3 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión de soporte relativa por encima de PEEP ΔPsop en los modos CPAP / PSV y PC - SIMV / PS	
Rango de ajuste	Desactivado, 3 a (80 - PEEP) hPa (cmH_2O) (Desactivado, 3 a 78 hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±3 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión de soporte relativa por encima de PEEP ΔPsop en los modos VC - SIMV / PS y VC - SIMV / PS / AutoFlow	
Rango de ajuste	Desactivado, 3 a (Pmáx - PEEP) hPa (cmH_2O) (Desactivado, 3 a (Pmáx – 2) hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±3 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión positiva espiratoria final PEEP	
Rango de ajuste	Desactivada, 2 a 35 hPa (cmH_2O)

Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión inspiratoria (Presión) en la maniobra Reclutamiento un solo paso	
Rango de ajuste	PEEP +1 a 80 hPa (cmH_2O) (3 a 80 hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión inspiratoria más alta (Pinsp máx) en la maniobra Reclutamiento en múltiples pasos	
Rango de ajuste	15 a 80 hPa (cmH_2O)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
PEEP más alto (PEEP máx) en la maniobra Reclutamiento en múltiples pasos	
Rango de ajuste	PEEP a 35 hPa (cmH_2O) (2 a 35 hPa (cmH_2O) cuando PEEP = desactivado)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Amplitud de presión por encima de PEEP: ΔPresión en la maniobra Reclutamiento en múltiples pasos	
Rango de ajuste	5 a 30 hPa (cmH_2O)
Valor de incremento	1 hPa (cmH_2O)
Precisión	±10 % del valor ajustado o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Presión mínima en el puerto de paciente conforme a la norma ISO 80601-2-13	–3 hPa (cmH_2O)

15.8 Sistema paciente

Volumen total (al aplicar un volumen tidal máximo de 1500 mL)	
Sin absorbedor de CO_2	2,18 ±0,2 L
Con absorbedor CLIC 800+ y absorbedor de CO_2 desechable	3,53 ±0,2 L
Con absorbedor de CO_2 reutilizable y Dräger-sorb 800+	3,67 ±0,2 L

Información	El volumen total del sistema paciente suele ser menor y se calcula en base al volumen tidal establecido más un volumen de reserva para la compensación de compliance.
Compliance (sin circuito respiratorio)	
En el modo Man / Spon (incluido absorbedor de CO_2 desechable)	2,7 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 81 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Neonatos"
	2,9 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 87 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Pacientes pediátricos"
	3,0 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 90 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Adultos"
En modos de ventilación mecánica	1,0 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 30 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Neonatos"
	1,2 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 36 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Pacientes pediátricos"
	1,3 ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 39 ±6 mL a 30 hPa (cmH_2O) para la categoría de paciente "Adultos"
Fuga total del sistema paciente	<150 mL/min a 30 hPa (cmH_2O) estandarizado a condiciones BTPS
Volumen de llenado del absorbedor de CO_2	
Absorbedor de CO_2 reutilizable	1500 mL ±50 mL
Absorbedor de CO_2 desechable CLIC absorber 800+	1300 mL ±50 mL
Absorbedor de CO_2 desechable CLIC absorber Free	1200 mL ±50 mL
Brazo flexible para la bolsa de ventilación	
Volumen	0,11 L ±50 mL
Compliance	0,11 ±0,05 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 3,3 ±1,5 mL a 30 hPa (cmH_2O)
Brazo fijo para la bolsa de ventilación	
Volumen	0,13 L ±50 mL
Compliance	0,13 ±0,05 mL/hPa (mL/cmH_2O) corresponde a 3,9 ±1,5 mL a 30 hPa (cmH_2O)
Válvula APL	
Rango de ajuste	Abierto, 5 a 70 hPa (cmH_2O)
Precisión (con un flujo de 20 ±1 L/min):	±20 % del valor ajustado o ±3 hPa (se aplica el valor mayor), aunque no superior a +10 hPa (cmH_2O)

Caída de presión a 30 L/min (ATPD), totalmente abierta	Seco: 2,1 ±0,3 hPa (cmH_2O) Húmedo: 2,2 ±0,3 hPa (cmH_2O)
Recomendación para las tubuladuras respiratorias	
Información	Todas las compliances y volúmenes especificados incluyen filtros inspiratorios y espiratorios.
Neonatos (normalmente VT <50 mL)	Compliance máxima: 2,0 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Pacientes pediátricos (normalmente VT entre 50 y 300 mL)	Compliance máxima: 4,0 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Adultos (normalmente VT >300 mL)	Compliance máxima: 6,0 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Longitud máxima	200 cm (78,7 in) 350 cm (137,8 in) (lleva a limitaciones en la compensación de compliance y la precisión de presión)
Recomendación para un tubo de bolsa de ventilación (si no se utiliza un brazo para la bolsa de ventilación)	
Longitud máxima	180 cm (70,9 in) 350 cm (137,8 in) con un consumo alto de gas fresco
Recomendación para el tamaño de la bolsa de ventilación	
Volumen	0,5 L a 5,0 L (al menos el doble del valor del volumen tidal)

15.9 Salida de gas fresco externa

Conexión	22 mm (unión cónica exterior) / 15 mm (unión cónica interior), ISO
Suministro	Véase "Administración de gas fresco"
Limitación de presión	Sin limitación de presión

15.10 Sistema de recepción de gases anestésicos (AGS)

Información	El dispositivo está equipado con un sistema activo o pasivo de recepción de gases anestésicos.

15.11 AGS activo

Información	Este sistema está diseñado para la conexión a un sistema de evacuación de gases anestésicos que funciona con un flujo de aspiración.
Flujo de aspiración	
Rango normal	30 a 50 L/min
En el extremo inferior del rango limitado	≥10 L/min

380

Flujo máximo de gas fresco para evitar la contaminación del aire ambiente	
Para sistemas paciente externos (rango normal)	9 L/min
Para sistemas paciente externos (rango limitado)	5 L/min
Para sistemas paciente internos (rango limitado)	7 L/min
Conexión para la eliminación del gas de muestra al utilizar una medición de gases de paciente externa	
Diámetro exterior del tubo	3 a 6 mm
Flujo de entrada máximo	500 mL/min

15.12 AGS pasivo

Información	Este sistema está diseñado para un sistema de evacuación de gases anestésicos que funciona sin flujo de aspiración. Para limitar la contaminación del aire ambiente de conformidad con ISO 80601-2-13, siga las especificaciones para el tubo de evacuación.
Tubo de evacuación	
Longitud máxima	8 m (26 ft)
Diámetro mínimo	19 mm (0,75 in)
Conexión para la eliminación del gas de muestra al utilizar una medición de gases de paciente externa	
Diámetro exterior del tubo	3 a 6 mm
Flujo de entrada máximo	500 mL/min

15.13 Sistemas de medición y visualizaciones

Información	Las alarmas y los cálculos internos se basan en valores más precisos que los valores visualizados. En consecuencia, pueden darse leves desviaciones entre el estado de alarma actual y los valores medidos visualizados.
Presión en las vías aéreas Paw **Presión de plateau** Pplat **Presión positiva espiratoria final** PEEP **Presión inspiratoria pico** PIP **Presión media en las vías aéreas** Pmedia	
Margen	–20 a +99 hPa (cmH_2O)
Precisión	±4 % del valor medido o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)

Resolución del valor visualizado	1 hPa (cmH_2O)
Manómetro de las vías aéreas	
Margen	–20 a 80 hPa (cmH_2O)
Precisión	±5 % del valor medido o ±2 hPa (cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	5 hPa (cmH_2O)
Volumen	
Información	Los valores de volumen medidos visualizados ya tienen en cuenta la compliance del circuito respiratorio. En el caso de dispositivos con un módulo de medición de gases de paciente (PGM) integrado, la composición de gas determinada y el flujo de gas de muestra de la medición de gases también se tienen en cuenta en el momento en que se detectan fases respiratorias de CO_2. En el caso de dispositivos sin PGM integrado, las precisiones especificadas son aplicables si se ha ajustado correctamente la corrección de flujo (consulte el capítulo "Corrección de flujo"). Las precisiones especificadas son aplicables bajo condiciones de prueba de acuerdo con ISO 80601-2-13 (ventilación con oxígeno seco, corregido según condiciones BTPS).
Volumen tidal expiratorio VT	
Margen	0 a 2500 mL
Mínimo detectable VT	≤3 mL para las categorías de paciente "Pacientes pediátricos" y "Neonatos" ≤20 mL para la categoría de paciente "Adultos"
Precisión	±4 mL en el rango inferior a 20 mL ±10 % del valor medido o ±4 mL (se aplica el valor mayor) en el rango de 20 a 150 mL ±10 % del valor medido o ±15 mL (se aplica el valor mayor) en el rango superior a 150 mL
Resolución del valor visualizado	1 mL
Volumen minuto Total VM Mandatoria VMmand Espontánea VMspon	
Margen	0,00 a 40,0 L/min
Precisión	±10 % del valor medido o ±0,15 L/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,01 L/min (para VM <1 L/min) o 0,1 L/min (para VM ≥1 L/min)
$T_{10...90}$	<45 s (para FR ≥6 /min) <105 s (para FR <6 /min)

Volumen minuto VM	
Margen	0,00 a 40,0 L/min
Precisión	±10 % del valor medido o ±0,15 L/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,01 L/min (para VM <1 L/min) o 0,1 L/min (para VM ≥1 L/min)
$T_{10...90}$	<45 s (para FR ≥6 /min) <105 s (para FR <6 /min)
Frecuencia respiratoria **Total** FR **Mandatoria** FRmand **Espontánea** FRspon	
Margen	0 a 150 /min
Precisión	±10 % del valor medido o ±1 /min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 /min
$T_{10...90}$	<45 s (para FR ≥6 /min) <105 s (para FR <6 /min)
Frecuencia respiratoria FR	
Margen	0 a 150 /min
Precisión	±10 % del valor medido o ±1 /min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 /min
$T_{10...90}$	<45 s (para FR ≥6 /min) <105 s (para FR <6 /min)
Presiones de suministro	
Sistema de suministro central de gas (medición electrónica)	
Margen	0,0 a 10,0 kPa x 100 [bar] 0 a 145 psi 0,00 a 1,00 MPa
Precisión (hasta 7 kPa x 100 [bar])	±4 % o ±0,2 kPa x 100 [bar] (se aplica el valor mayor) ±4 % o ±3 psi (se aplica el valor mayor) ±4 % o ±0,02 MPa (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,1 kPa x 100 [bar] 1 psi 0,01 MPa
Suministro central (medición física con manómetro)	
Margen	0 a 10 kPa x 100 [bar] 0 a 160 psi 0 a 1,0 MPa
Precisión	±(4 % del rango de medición +8 % del valor visualizado) en el rango superior a 1,0 kPa x 100 [bar] (20 psi o 0,1 MPa)

Resolución del valor visualizado	0,5 kPa x 100 [bar] 20 psi 0,05 MPa
Botellas de gas (medición electrónica)	
Margen	0 a 285 kPa x 100 [bar] 0 a 4140 psi 0,0 a 28,5 MPa
Precisión	±4 % o ±6 kPa x 100 [bar] (se aplica el valor mayor) ±4 % o ±87 psi (se aplica el valor mayor) ±4 % o ±0,6 MPa (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 kPa x 100 [bar] 1 psi 0,1 MPa
Resultados en el chequeo del sistema	
Fuga total	
Margen	10 a 5000 mL/min (medido a BTPS, basado en una presión de 30 hPa)
Precisión	±25 % del valor medido o ±150 mL/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 mL/min
Fugas durante ventilación mecánica	
Margen	10 a 1000 mL/min (medido a BTPS, basado en una presión de 30 hPa)
Precisión	±25 % del valor medido o ±50 mL/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 mL/min
Compliance del circuito respiratorio	
Margen	0,0 a 9,9 mL/hPa (mL/cmH_2O), medido a BTPS
Precisión	±30 % del valor medido o ±0,2 mL/hPa (mL/cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,1 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Visualización de curvas	
Curvas	Concentración de O_2 (solo con PGM) Concentración de gas anestésico principal (solo con PGM) Concentración de CO_2 (solo con PGM) Presión en las vías aéreas Volumen (solo para bucles) Flujo
Velocidad de barrido	6,25; 12,5; 25,0 mm/s
Velocidad de barrido	6,25; 12,5 mm/s
Bucles	Presión-volumen Flujo-volumen

381

Escala	
Presión en las vías aéreas	–20 a 80 hPa (cmH_2O)
Flujo	–120 a 120 L/min
Volumen	0 a 2000 mL
O_2	0 a 100 Vol%
CO_2	0 a 100 mmHg (0 a 12 Vol%, 0 a 12 kPa)
Halotano	0 a 5 Vol% (kPa)
Enflurano	0 a 6 Vol% (kPa)
Isoflurano	0 a 5 Vol% (kPa)
Sevoflurano	0 a 10 Vol% (kPa)
Desflurano	0 a 20 Vol% (kPa)

15.14 Visualización de valores calculados

Información	Los siguientes valores calculados se basan parcialmente en valores medidos a partir de diferentes sensores con diferentes precisiones de medición. Debido a la combinación de estos valores medidos, la precisión que resulta de los valores calculados puede ser verse reducida.
Parámetros de vías aéreas	
Compliance dinámica Cdin **Compliance dinámica media** Cdin media	
Margen	0 a 200 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Precisión	±15 % del valor visualizado o ±1 mL/hPa (mL/cmH_2O) (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,1 mL/hPa (mL/cmH_2O)
Información	Los valores pueden verse distorsionados por la respiración espontánea, reduciendo así la precisión de medición.
Resistencia R	
Margen	0 a 100 hPa/L/s (cmH_2O/L/s)
Precisión	±30 % del valor visualizado o ±3 hPa/L/s (cmH_2O/L/s) (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 hPa/L/s (cmH_2O/L/s)
Información	Los valores pueden verse distorsionados por la respiración espontánea, reduciendo así la precisión de medición.
Elastancia E	
Margen	0,005 a 10,000 hPa/mL (cmH_2O/mL)
Resolución del valor visualizado	0,001 hPa/mL (cmH_2O/mL)
Información	La elastancia E se calcula como 1 / Cdin media.

Constante de tiempo CT	
Margen	0,0 a 5,0 s
Resolución del valor visualizado	0,1 s
Información	La constante de tiempo CT se calcula como R x Cdin media.
Fuga	
Diferencia entre volumen tidal inspiratorio y espiratorio ΔVT	
Margen	0 a 2500 mL
Precisión	±20 % del valor visualizado o ±30 mL (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 mL
Volumen minuto de fugas VMfuga	
Margen	0,00 a 40,0 L/min
Precisión	±25 % del valor visualizado o ±0,2 mL/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,01 L/min (con VMfuga <1 L/min) 0,1 L/min (con VMfuga ≥1 L/min)
Medición del consumo y eliminación	
Eliminación de CO_2 por minuto	
Estandarización	Los siguientes datos están estandarizados a condiciones STPD.
Margen	0 a 9999 mL/min
Precisión	±25 % del valor visualizado o ±100 mL/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 mL/min
Captación de O_2 por minuto	
Estandarización	Los siguientes datos están estandarizados a condiciones STPD.
Margen	0 a 9999 mL/min
Precisión	±25 % del valor visualizado o ±100 mL/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 mL/min
Captación de agente anestésico	
Margen	0,0 a 99,9 mL, fluido
Precisión	±25 % del valor visualizado o ±1 mL (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	0,1 mL
Consumo de agente anestésico	
Margen	0,0 a 999,9 mL, fluido
Precisión	±25 % del valor visualizado o ±1 mL (se aplica el valor mayor)

Resolución del valor visualizado	0,1 mL
Consumo de gas fresco	
Estandarización	Los siguientes datos están estandarizados a condiciones STPD.
Margen	0 a 99999 L
Precisión	±15 % del valor visualizado o ±2 L/min (se aplica el valor mayor)
Resolución del valor visualizado	1 L
Información	El consumo de gas relativo al lavado de O_2 y a la terapia de O_2 no está incluido en este cálculo.

15.15 Medición de gases

Información	El dispositivo está equipado con un módulo de medición de gases de paciente (PGM) para O_2, CO_2, N_2O y agente anestésico o con un sensor de O_2.

15.16 Medición de gases con módulo de medición de gases de paciente

Información	Se trata de una medición de gases de corriente lateral en la que el gas de muestra se devuelve al sistema paciente. Los valores tidales finales medidos se calculan para cada respiración a partir de la máxima y mínima locales de las mediciones a tiempo real durante la espiración.
Estandarización	Todos los datos están estandarizados a condiciones ATPS.
Precisiones	Debido al tiempo $T_{10...90}$ y al flujo de gas de muestra, las precisiones de medición de O_2, CO_2, N_2O y agente anestésico pueden variar con frecuencias respiratorias de 60 /min o superiores y una relación I:E de 1:1. La influencia de la frecuencia respiratoria y la relación I:E en la precisión ha sido verificada en un sistema paciente simulado utilizando una curva rectangular para la concentración de gas.
Flujo de gas de muestra	200 ±20 mL/min estandarizado a condiciones STPD
Tiempo máximo hasta que sea necesario vaciar la trampa de agua	41 horas (gas de muestra bajo condiciones BTPS y a una temperatura ambiente de 23 °C (73,4 °F))
Tiempo de respuesta del sistema	La respuesta del sistema es el resultado del retardo típico por la línea de muestra y el tiempo $T_{10...90}$ específico del tipo de gas del sensor.
Índice de toma de muestras del sensor	<50 ms

Tiempo hasta alcanzar la precisión especificada tras la activación	<270 s a una temperatura ambiente de 20 °C (68 °F) <480 s a una temperatura ambiente de 10 °C (50 °F)
Tiempo hasta que se muestran los valores medidos de CO_2 (al menos con precisión reducida)	<90 s
Retardo típico por la línea de muestra	<2,5 s con línea de muestra Dräger, 2,5 m (98,4 in)
Sensibilidad cruzada	Ninguna relativa a alcohol (<3000 ppm en sangre), acetona (<1000 ppm), metano, vapor de agua, NO y CO
Desviación	Compensada mediante calibración cíclica automática
Calibración	Durante la calibración automática se suministra aire ambiente al sistema paciente y se utiliza como gas de muestra.
O_2	
Principio de medición	Paramagnético (libre de consumo)
Margen	0 a 100 Vol%
Precisión	±(2,5 Vol% + 2,5 % del valor medido)
Resolución del valor visualizado	1 Vol%
Tiempo $T_{10...90}$ del sensor	<500 ms
CO_2	
Principio de medición	Espectrometría infrarroja (libre de consumo)
Margen	0,0 a 13,6 Vol% 0,0 a 13,6 kPa 0 a 102 mmHg
Precisión	±(0,43 Vol% +8 % del valor medido) ±(0,43 kPa + 8 % del valor medido) ±(3,3 mmHg + 8 % del valor medido)
Resolución del valor visualizado	0,1 Vol% 0,1 kPa 1 mmHg
Tiempo $T_{10...90}$ del sensor	<350 ms
N_2O	
Principio de medición	Espectrometría infrarroja (libre de consumo)
Margen	0 a 100 Vol%
Precisión	±(2 Vol% +8 % del valor medido)
Resolución del valor visualizado	1 Vol%
Tiempo $T_{10...90}$ del sensor	<500 ms
Gases anestésicos	
Principio de medición	Espectrometría infrarroja (libre de consumo)
Margen	
Halotano	0,00 a 8,50 Vol% (kPa)
Isoflurano	0,00 a 8,50 Vol% (kPa)
Enflurano	0,00 a 10,00 Vol% (kPa)

Sevoflurano	0,00 a 10,00 Vol% (kPa)
Desflurano	0,0 a 20,0 Vol% (kPa)
Precisión	±(0,2 Vol% +15 % del valor medido) ±(0,2 kPa +15 % del valor medido)
Resolución del valor visualizado	0,1 Vol% (kPa) para desflurano 0,01 Vol% (kPa) para el resto de gases anestésicos
Tiempo $T_{10...90}$ del sensor	<500 ms
Identificación de agente anestésico	
Detección	Automática
Gas principal	A más tardar a 0,3 Vol%
Gas secundario	A más tardar a 0,4 Vol% o 0,1 xMAC (se aplica el valor mayor) Con una concentración de desflurano superior al 4 Vol%, la detección de una mezcla se produce a más tardar en el momento en que la concentración del segundo gas anestésico supera el 10 % de la concentración de desflurano. El gas secundario pasa a ser el gas principal cuando el valor espiratorio xMAC está más de 0,2 xMAC por encima del gas principal.
Concentración mínima mostrada	Los umbrales de detección especificados hacen referencia a un aumento de las concentraciones de gas anestésico (por ejemplo, al comienzo de una cirugía). Si la concentración de gas anestésico cae, se medirá una concentración de 0,05 Vol%, en base al último agente anestésico detectado. Por debajo de esta concentración se mostrará un valor de 0 Vol%.
xMAC	
Información	Tomando como base la edad del paciente, la concentración de gas anestésico y la concentración de óxido nitroso (el valor xMAC se corrige para la presión ambiental)
Margen	0,0 a 9,9
Precisión	Consulte las precisiones de los valores de gas medidos correspondientes.
Resolución del valor visualizado	0,1

15.17 Medición de gases con sensor de O_2

Información	La medición de oxígeno se lleva a cabo en la rama inspiratoria del sistema paciente y está corregida por presión.
Tiempo hasta alcanzar la precisión especificada tras la activación	<180 s
Tiempo tras insertar la célula del sensor hasta alcanzar la precisión especificada	<30 min

Intervalo de sustitución de la célula del sensor de O_2	2 años
Sensibilidad cruzada	Ninguna relativa a alcohol (<3000 ppm en sangre), acetona (<1000 ppm), metano, vapor de agua, NO y CO
Desviación	Compensada mediante calibración al aire ambiente, lo que es necesario realizar al menos cada 7 días en el chequeo del sistema.
O_2	
Principio de medición	Electroquímico
Margen	0 a 100 Vol%
Precisión (según ISO 80601-2-55)	±(2,5 Vol% + 2,5 % del valor medido) para mezclas de gases con concentraciones de gases anestésicos de 0 a un máx. de 2 Vol% (kPa) halotano, isoflurano, enflurano o sevoflurano, o de 0 a un máx. de 8 Vol% (kPa) desflurano ±(2,5 Vol% +5,0 % del valor medido) para mezclas de gases con concentraciones de gas anestésico de 2 a un máx. de 4 Vol% (kPa) halotano, o de 2 a un máx. de 5 Vol% (kPa) isoflurano, enflurano o sevoflurano, o de más de 8 a un máx. de 15 Vol% (kPa) desflurano
Resolución del valor visualizado	1 Vol%
Índice de toma de muestras del sensor	<40 ms
Retardo típico del valor medido	<15 s

15.18 Características operativas

Alimentación de red eléctrica	
Tensión de red	100 a 240 V CA a 50/60 Hz
Consumo máximo de corriente	4 A
Cable de alimentación	
Longitud máxima	5 m (16,4 ft)
Resistencia de toma de tierra	Máximo 0,1 Ω
Tensión de funcionamiento	≥250 V
Corriente de funcionamiento	≥10 A
Consumo de corriente a 230 V CA	
Cuando el dispositivo está apagado con el interruptor principal encendido y la batería completamente cargada	<0,18 A
Durante ventilación mecánica (PC - CMV, Pinsp = 15 hPa, FR = 8 /min, I:E = 1:2, PEEP = 0 hPa, Flujo GF 4 L/min O_2) sin cargar la batería interna	<0,40 A

Máxima	2 A
Consumo de corriente a 110 V CA	
Cuando el dispositivo está apagado con el interruptor principal encendido y la batería completamente cargada	<0,38 A
Durante ventilación mecánica (PC - CMV, Pinsp = 15 hPa, FR = 8 /min, I:E = 1:2, PEEP = 0 hPa, Flujo GF 4 L/min O_2) sin cargar la batería interna	<0,84 A
Máxima	4 A
Consumo de corriente	
Cuando el dispositivo está apagado con el interruptor principal encendido y la batería completamente cargada	<40 W
Durante ventilación mecánica (PC - CMV, Pinsp = 15 hPa, FR = 8 /min, I:E = 1:2, PEEP = 0 hPa, Flujo GF 4 L/min O_2) sin cargar la batería interna	<95 W
Máxima	400 W
Corriente de entrada pico	Aprox. 8 a 14 A Aprox. 6 a 10 A casi valor eficaz
Batería interna	
Tipo	Batería de plomo Sellada, no necesita mantenimiento
Capacidad normal	7,2 Ah
Tensión nominal	24 V
Fusible	F15A 80V UL248-14, capacidad de interrupción 1000 A, tamaño 19,7 mm x 19 mm x 5 mm
Corriente	Máximo 15 A
Tiempo de reserva con una batería completamente cargada	
Durante la ventilación mecánica (VC - CMV, VT = 500 mL, FR = 10 /min, I:E = 1:2, PEEP = 5 hPa, Flujo GF = 10 L/min O_2) y con menos de 5 ciclos de descarga de batería completados	90 min o más tiempo Normalmente 120 min
Durante la ventilación mecánica (VC - CMV, VT = 500 mL, FR = 10 /min, I:E = 1:2, PEEP = 5 hPa, Flujo GF = 10 L/min O_2) y con menos de 20 ciclos de descarga de batería completados	45 min o más tiempo
Durante la ventilación en el modo Man / Spon y con menos de 20 ciclos de descarga de batería completados	90 min o más tiempo
Tiempo de carga (para alcanzar al menos un tiempo de reserva de 30 minutos)	Al menos 8 horas

Potencia de carga	Máximo 50 W
Suministro de gases	
Requisitos de calidad de gas	
Contenido de aceite	<0,1 mg/m^3
Punto de condensación	5 °C (41 °F) a temperatura ambiente
Granulometría	Aire sin polvo (filtrado con tamaño de poro <1 µm)
Presión de suministro para O_2, Aire, N_2O	2,7 a 6,9 kPa x 100 [bar] 39 a 100 psi 0,27 a 0,69 MPa
Flujo de entrada pico breve máximo con mezclador de gases controlado electrónicamente a 6,9 kPa x 100 [bar] (100 psi o 0,69 MPa) de presión de suministro	
O_2	135 L/min (solo se aplica cuando no existe una pieza de distribución del suministro central de O_2)
Aire	
Sin sistema de aspiración bronquial	50 L/min
Incluido un sistema de aspiración bronquial conectado directamente	130 L/min
N_2O	40 L/min
Pieza de distribución del suministro central de O_2	
Flujo máximo permisible	20 L/min
Pieza de distribución del suministro central de Aire	
Flujo máximo permisible	70 L/min
Gas motriz	No es necesario
Conexión de suministro de gases	En función de la configuración: NIST, DISS (CGAV-5/B o CGAV-5/N), norma francesa (NFS90-116)
Botellas de gas (dimensiones)	
Diámetro	100 a 140 mm (3,94 a 5,51 in) para dispositivos equipados con botellas de gas verticales 100 a 110 mm (3,94 a 4,33 in) para dispositivos equipados con sistema de abrazadera de suspensión para botellas de gas con conexión pin-index
Altura máxima	880 mm (34,64 in) para dispositivos equipados con botellas de gas verticales 757 mm (29,80 in) para dispositivos equipados con sistema de abrazadera de suspensión para botellas de gas con conexión pin-index
Reductor de presión (instalado de forma permanente)	
Versión	De acuerdo con ISO 80601-2-13
Presión de entrada permisible (Pv)	

383

Aire, O_2	Hasta 200 kPa x 100 [bar] (2900 psi, 20 MPa)
N_2O	Hasta 60 kPa x 100 [bar] (870 psi, 6 MPa)
Presión de apertura de la válvula de escape	7,0 a 9,5 kPa x 100 [bar] (101 a 138 psi, 0,70 a 0,95 MPa)
Reductor de presión (otro fabricante)	
Versión	De acuerdo con DIN EN ISO 10524-1
Emisiones sonoras del dispositivo	
Método de medición	Mediciones de campo libre según la norma ISO 3744
Nivel de presión acústica continua equivalente Leq(A) durante ventilación con ajustes típicos	≤42 dB(A)
Presión acústica L(A) de tonos de alarma en el puesto de manejo del usuario	
Método de medición	De acuerdo con IEC 60601-1-8
Señal de alarma acústica	
Volumen de alarma (todas las prioridades)	Ajustable desde ≥42 dB(A) hasta <80 dB(A)
Señal de alarma acústica secundaria y alarma de fallo en la alimentación eléctrica	≥50 dB(A) y ≤80 dB(A)
Dimensiones del equipo, incluido el sistema paciente y el ventilador	
Información	Se aplica una tolerancia de ±10 mm (0,39 in) a todas las dimensiones especificadas.
Versión compacta con conector enchufable para 1 vaporizador (puede variar con equipos accesorios)	
Ancho	745 mm (29,3 in)
Altura	1403 mm (55,2 in)
Profundidad	692 mm (27,2 in)
Versión extendida con conectores enchufables para 2 vaporizadores (puede variar con equipos accesorios)	
Ancho	933 mm (36,7 in)
Altura	1403 mm (55,2 in)
Profundidad	724 mm (28,5 in)
Superficie de trabajo de la versión compacta	
Ancho	470 mm (18,5 in)
Profundidad	380 mm (15,0 in)
Superficie de trabajo de la versión extendida	
Ancho	710 mm (28,0 in)
Profundidad	380 mm (15,0 in)
Superficie de trabajo extraíble adicional	
Ancho	340 mm (13,4 in)

Profundidad	245 mm (9,6 in)
Superficie de trabajo plegable adicional	
Ancho	300 mm (11,8 in)
Profundidad	425 mm (16,7 in)
Peso de la versión compacta	
Configuración nominal compuesta por mezclador de gases controlado mecánicamente, conectores enchufables para 2 vaporizadores, incluido 1 vaporizador, sistema paciente, adaptador CLIC y absorbedor CLIC, tubuladuras respiratorias, tubos flexibles de suministro central (5 m (16,4 ft)), tubo de evacuación (5 m (16,4 ft))	Aprox. 135 kg (298 lb) sin contrapeso Aprox. 170 kg (375 lb) con contrapeso para peso total máximo incrementado
Peso total permitido sin contrapeso	270 kg (595 lb)
Peso total permitido con contrapeso	330 kg (727 lb)
Peso de la versión extendida	
Configuración nominal compuesta por mezclador de gases controlado mecánicamente, conectores enchufables para 3 vaporizadores, incluido 1 vaporizador, sistema paciente, adaptador CLIC y absorbedor CLIC, tubuladuras respiratorias, tubos flexibles de suministro central (5 m (16,4 ft)), tubo de evacuación (5 m (16,4 ft))	Aprox. 160 kg (353 lb)
Peso total permitido	330 kg (727 lb)
Pantalla táctil a color	
Diagonal de la pantalla	Aprox. 39 cm (15,3 in)
Iluminación de fondo	LED
Resolución	1280 x 768 píxeles
Sistema RFID	
Frecuencia de funcionamiento	13,56 MHz ±50 ppm (banda ancha)
Potencia del transmisor	≤42 dBµA/m (200 mW ±1 dB)
Modulación	ASK (amplitude shift keying) (codificación por desplazamiento de amplitud)
Compatibilidad electromagnética	Sometido a prueba según la norma IEC 60601-1-2
Clases de protección	
Dispositivo	I, de conformidad con IEC 60601-1
Piezas de aplicación (conexiones para tubuladuras respiratorias)	TIPO BF
Grado de protección	IP11 contra goteo vertical de agua en condiciones típicas de uso de acuerdo con el uso previsto (con una inclinación del dispositivo de 0°) IP10 a >0° y ≤5° inclinación del dispositivo De acuerdo con IEC 60529, cumple la norma ISO 80601-2-13

Clasificación de Dispositivos Médicos Europa	Clase II b
Código UMDNS	10-134
Uso de látex	El dispositivo está fabricado sin látex de caucho natural.

15.19 Interfaces y puertos

Puertos serie	COM 1 y COM 2
Información	Conecte únicamente dispositivos que cumplan los requisitos de la norma IEC 60950-1 / IEC 62368-1 para circuitos de tensión extra-baja de seguridad (SELV) sin conexión a tierra o los requisitos de la norma IEC 60601-1 (a partir de la 2ª edición) para circuitos secundarios tangibles con una tensión nominal máxima de 24 V CC. Utilice COM 2 para conectar dispositivos para una medición de gases de paciente externa con el protocolo de comunicación MEDIBUS.
Protocolo	MEDIBUS.X
Tiempo de retardo de la alarma (medido a partir del tiempo de consulta)	<3 s para velocidades de transmisión ≥9600 <10 s para velocidades de transmisión <9600
Conector	Sub-D de 9 polos
Velocidad de transmisión	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 baudios
Bits de datos	8
Paridad	Par
Bits de parada	1
Asignación de pines	
Pin 1	No utilizado
Pin 2	RXD
Pin 3	TXD
Pines 4, 6	Los pines 4 y 6 están conectados internamente
Pin 5	SHLD-GND
Pines 7, 8	Los pines 7 y 8 están conectados internamente
Pin 9	No utilizado
Carcasa	SHLD-GND
Puerto USB	Conecte exclusivamente dispositivos de almacenamiento masivo USB que no cuenten con su propia alimentación de corriente. No conecte ningún cable de carga.
Tipo	Conector tipo A; USB 2.0
Dispositivos compatibles	Memoria USB formateada con FAT16 o FAT32

Puerto de red	
Información	Solo para servicio remoto Dräger Conecte únicamente dispositivos o redes que cumplan los requisitos de la norma IEC 60950-1 / IEC 62368-1 para circuitos de tensión extra-baja de seguridad (SELV) sin conexión a tierra o los requisitos de la norma IEC 60601-1 (a partir de la 2ª edición) para circuitos secundarios tangibles con una tensión nominal máxima de 24 V CC.
Tipo	Enchufe RJ45
Velocidad de transferencia	100Base-TX, IEEE 802.3 Cláusulas 24 y 25 (requiere al menos un cable CAT5) 10Base-T, IEEE 802.3 Cláusula 14 (requiere al menos un cable CAT3)
Conector para luz del puesto de trabajo externa	Solo para luces del puesto de trabajo aprobadas por Dräger, consulte la lista de accesorios.

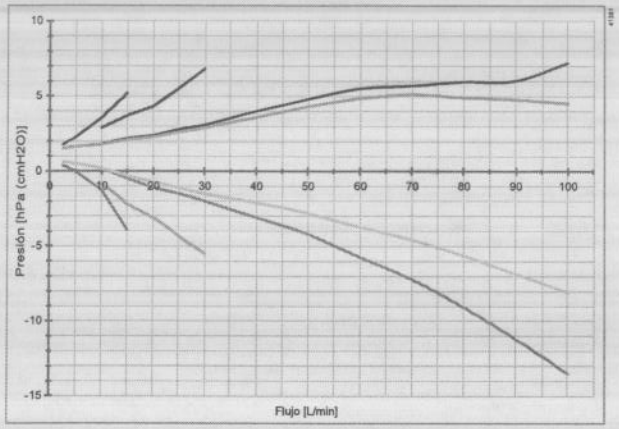
15.20 Normas relevantes

Información	Además de las normas aquí enumeradas, este dispositivo médico también cumple con varias otras normas.
IEC 60601-1 Equipo electromédico	Parte 1: Requisitos generales para la seguridad básica y el funcionamiento esencial
IEC 60601-1-2 Equipo electromédico	Parte 1-2: Requisitos generales de seguridad básica y el funcionamiento esencial - Norma colateral: Perturbaciones electromagnéticas - Requisitos y pruebas
IEC 60601-1-8 Equipo electromédico	Parte 1-8: Requisitos generales de seguridad básica y funcionamiento esencial - Norma colateral: Sistemas de alarma - Requisitos generales, pruebas y guía para sistemas de alarma en equipos electromédicos y sistemas electromédicos
ISO 80601-2-13 Equipo electromédico	Parte 2-13: Requisitos particulares para la seguridad básica y el funcionamiento esencial de una estación de anestesia
ISO 80601-2-55 Equipo electromédico	Parte 2-55: Requisitos particulares para la seguridad básica y el funcionamiento esencial de monitores de gas respirable
ISO 17664 Procesamiento de productos sanitarios	Información que debe ser facilitada por el fabricante de dispositivos médicos para su procesamiento

15.21 Diagramas

15.21.1 Características de presión y características de flujo del sistema paciente

Sistema paciente con y sin tubuladura respiratoria y filtros (de conformidad con las normas ISO 8835-2 e ISO 80601-2-13), flujo de gas fresco (aire), 10 L/min STPD, flujos inspiratorio y espiratorio STPD:



- Pesp [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria neonatal
- Pesp [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria pediátrica
- Pesp. [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria para adultos
- Pesp. [hPa (cmH2O)] sin tubuladuras respiratorias
- Pinsp [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria neonatal
- Pinsp [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria pediátrica
- Pinsp [hPa (cmH2O)] con tubuladura respiratoria para adultos
- Pinsp [hPa (cmH2O)] sin tubuladuras respiratorias

Sistema paciente, seco, con absorbedor de CO_2 reutilizable lleno	Flujo pico en uso [L/min]	Resistencia [hPa (cmH2O)] Man / Spon	
		Inspiratoria	Espiratoria
Sin circuito respiratorio ni filtro inspiratorio	60	–3,7	4,8
	30	–1,5	2,9
	15	–0,3	2,1
	2,5	0,6	1,5

Sistema paciente, seco, con absorbedor de CO_2 reutilizable lleno	Flujo pico en uso [L/min]	Resistencia [hPa (cmH2O)] Man / Spon	
		Inspiratoria	Espiratoria
Con circuito respiratorio para **adultos** MP00301, filtro inspiratorio MP01730	60	–5,8	5,5
	30	–2,0	3,1
Con circuito respiratorio para **pacientes pediátricos** MP00331, filtro MP01815 en la pieza en Y	15	–2,2	3,7
Con circuito respiratorio para **neonatos** MP00333, filtro MP01815 en la pieza en Y	2,5	0,4	1,8

15.22 Tiempos de intercambio de gases para cambios de concentración

Tiempos de intercambio de gases típicos ($T_{0...90}$) en la pieza en Y del circuito respiratorio durante un cambio de concentración de oxígeno de 21 Vol% a 100 Vol% en ventilación controlada por volumen a diferentes flujos de gas fresco de O_2:

	Tiempos de intercambio de gases [min] en los siguientes flujos de gas fresco de O_2			
	2 L/min	4 L/min	8 L/min	2 L/min Lavado de + O_2
Adultos Pulmón de prueba MP02400, circuito respiratorio MP00301, VT = 500 mL, FR = 10 /min, I:E = 1:2, PEEP = Desac.	7:50	3:25	0:48	0:41
Pacientes pediátricos Pulmón de prueba MP02400, circuito respiratorio MP00331, VT = 300 mL, FR = 20 /min, I:E = 1:1,5, PEEP = Desac.	6:05	3:08	0:37	0:24
Pacientes pediátricos Pulmón de prueba MP02400, circuito respiratorio MP00331, VT = 100 mL, FR = 20 /min, I:E = 1:1,5, PEEP = Desac.	2:46	1:27	1:18	0:34
Neonatos Pulmones de prueba 8409742 (3x), circuito respiratorio MP00333, VT = 30 mL, FR = 30 /min, I:E = 1:1, PEEP = Desac.	2:08	1:44	1:37	0:32

15.23 Declaración de sustancias peligrosas de conformidad con el Reglamento CLP 1272/2008 Apéndice VI, parte 3

Algunos materiales de este producto contienen las siguientes sustancias en una proporción superior al 0,1 % en masa:

- Plomo (N.º CAS 7439-92-1)

Este producto es seguro de usar para pacientes que son sensibles a las sustancias indicadas.

Dräger es consciente de los siguientes riesgos residuales:

- Ninguno

15.24 Declaración sobre compatibilidad electromagnética (CEM)

15.24.1 Información general

Se comprobó la compatibilidad electromagnética de este equipo usando accesorios de la lista de accesorios. Solo podrán usarse otros accesorios si no afectan a la compatibilidad electromagnética. El uso de accesorios no conformes puede tener como resultado unas emisiones elevadas o la disminución de la inmunidad electromagnética del dispositivo.

Este dispositivo solo puede usarse en las proximidades directas si Dräger ha autorizado la disposición de dispositivos. Si Dräger no lo ha autorizado, deberá asegurarse de que este dispositivo funcione correctamente en la disposición deseada antes del uso. Deben seguirse las instrucciones de uso de otros equipos.

15.24.2 Entorno electromagnético

Este dispositivo solo puede utilizarse en los entornos especificados en la sección "Entornos de uso" en la página 10.

Emisiones	Compliance
Emisiones irradiadas	Clase A, grupo 1 (30 MHz a 1 GHz)
Emisiones conducidas	Clase A, grupo 1 (150 kHz a 30 MHz)

ⓘ Las emisiones características de este equipo lo hacen idóneo para su uso en áreas industriales y hospitales (CISPR 11 clase A). Si se usan en un entorno residencial (para el que se suele requerir la norma CISPR 11 clase B), este equipo podría no ofrecer la protección adecuada a los servicios de comunicación por radiofrecuencia. El usuario podría tener que tomar medidas de atenuación como la recolocación o reorientación del equipo.

Inmunidad contra	Nivel de prueba y entorno electromagnético requerido
Descarga electrostática (ESD) (IEC 61000-4-2)	Descarga de contacto: ±8 kV
	Descarga de aire: ±15 kV
Perturbaciones eléctricas rápidas y transitorias (ráfagas) (IEC 61000-4-4)	Cable de alimentación: ±2 kV
	Líneas de entrada/salida de señal más largas: ±1 kV
Tensiones de impulso (sobretensión) (IEC 61000-4-5)	Conductor externo de tensión eléctrica: conductor externo: ±1 kV
	Conductor externo de tensión eléctrica: conductor externo protector de tierra: ±2 kV
Campos magnéticos de frecuencia de la red (IEC 61000-4-8)	50 Hz: 30 A/m
Breves interrupciones y caídas de la tensión eléctrica (EC 61000-4-11)	Breves caídas del 30 % al 100 %, de 8,3 ms a 5 s, diferentes ángulos de fase
Perturbaciones irradiadas de alta frecuencia (IEC 61000-4-3)	De 80 MHz a 2,7 GHz: 3 V/m
Perturbaciones conducidas de alta frecuencia (IEC 61000-4-6)	De 150 kHz a 80 MHz: 3 V, Bandas de ISM: 6 V
Campos electromagnéticos en la proximidad de dispositivos de comunicación inalámbrica	Varias frecuencias de 385 MHz a 5785 MHz: de 9 V/m a 28 V/m

15.24.3 Distancias de separación recomendadas de los dispositivos de comunicación inalámbricos

Para garantizar el cumplimiento de los datos técnicos de este dispositivo, debe haber una distancia de separación de al menos 1,0 m (3,3 ft) entre este dispositivo y los equipos de comunicación de alta frecuencia inalámbricos.

15.25 Combinaciones de dispositivos

Este dispositivo puede ser utilizado en combinación con otros dispositivos Dräger o con dispositivos de otros fabricantes. Siga los pasos de la documentación adjunta a los dispositivos por separado.

Si una combinación de dispositivos no está aprobada por Dräger, la seguridad y la integridad funcional de los dispositivos individuales pueden verse comprometidas. La institución operadora debe garantizar que la combinación de dispositivos cumpla las ediciones aplicables de las normas relevantes para dispositivos médicos.

Las combinaciones de dispositivos aprobadas por Dräger cumplen los requisitos de las siguientes normas:

- IEC 60601-1, 3.ª edición (requisitos generales de seguridad, combinaciones de dispositivos, funciones controladas por software)
  - IEC 60601-1-2: 3.ª edición (compatibilidad electromagnética) o 4.ª edición (interferencias electromagnéticas)
  - IEC 60601-1-8 (sistemas de alarma)

385

O:

- IEC 60601-1, 2.ª edición (requisitos generales para la seguridad)
  - IEC 60601-1-1 (combinaciones de dispositivos)
  - IEC 60601-1-2 (compatibilidad electromagnética)
  - IEC 60601-1-4 (funciones controladas por software)
  - IEC 60601-1-8 (sistemas de alarma)

15.26 Redes informáticas y ciberseguridad

15.26.1 Requisitos previos

Este capítulo está pensado para la entidad explotadora y los usuarios del dispositivo, así como los responsables de TI y los propietarios del dispositivo del centro sanitario designados por la entidad explotadora.

Hay que tener en cuenta la siguiente información antes de conectar el dispositivo a una red:

- Documentos que acompañan a este dispositivo

La conexión de este dispositivo a una red que incorpore otros dispositivos, o realizar cambios subsiguientes en dicha red, puede suponer nuevos riesgos para los pacientes, los usuarios o terceras personas. Estos riesgos deben ser identificados, analizados y evaluados antes de conectar el dispositivo a la red o de cambiar la red. Deben tomarse las medidas apropiadas.

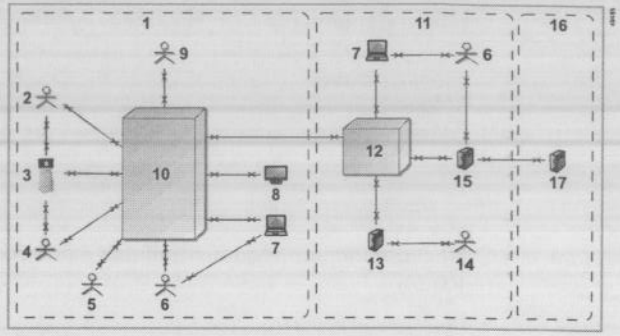
A continuación, se presentan ejemplos de cambios posteriores en la red:

- Cambiar la configuración de red
- Eliminar dispositivos de la red
- Añadir nuevos dispositivos a la red
- Realizar de mejoras o actualizaciones en dispositivos que están conectados a la red

Dräger recomienda cumplir con la norma IEC 80001-1 (Aplicación de la gestión de riesgos para las redes de tecnología de la información que incorporan dispositivos médicos) y crear los siguientes documentos:

- Descripción de la red del centro sanitario
- Descripción de los sistemas de alarma basados en red

Diagrama del sistema de ciberseguridad



N.º	Designación
1	Lugar de funcionamiento, p. ej., O
2	Usuarios
3	Accesorios Infinity ID
4	Usuarios con acceso a la contraseña de usuario
5	Personal de servicio técnico
6	Personal de servicio técnico especializado
7	Ordenador portátil de servicio técnico
8	Dispositivo MEDIBUS
9	Paciente
10	Equipo de anestesia
11	Intranet del centro sanitario
12	Red de área local del centro sanitario
13	Receptor de capturas SNMP
14	Responsable de TI del centro sanitario
15	ServiceConnect Gateway
16	Internet Sin comunicación directa con el equipo de anestesia.
17	Servidor ServiceConnect

Procedimiento en caso de un ataque de ciberseguridad

Si se sospecha un ataque de ciberseguridad en el dispositivo, desconecte las interfaces afectadas del dispositivo e informe al personal de informática.

15.26.2 LAN

Medidas de servicio técnico

En combinación con la Dräger ServiceConnect Gateway (SCG) o un portátil de servicio técnico, este dispositivo admite las siguientes medidas de mantenimiento conectado:

Medida	Descripción
Instalación del software	Instalación del software y el firmware del dispositivo. La instalación solo se puede realizar si no hay ningún paciente conectado al dispositivo y esto se ha confirmado en el modo en espera.
Lectura de los datos técnicos del dispositivo	Descarga de los datos técnicos del dispositivo (p. ej., archivos de registro) para apoyar las actividades de servicio técnico y analizar los datos del dispositivo.
Configuración	Configuración de los parámetros del dispositivo usando las herramientas de servicio técnico de Dräger.

La interfaz solo la puede utilizar personal de servicio técnico especializado. Se requiere autenticación y un protocolo de conexión seguro. Los datos se transmiten de forma encriptada.

Las licencias adicionales, opciones y otras características pueden ser instaladas directamente en el dispositivo por personal de servicio técnico especializado.

El protocolo SNMP se utiliza para la comunicación con el dispositivo (p. ej., para monitorizar el estado de servicio). El protocolo FTPS se utiliza para la transmisión de datos (p. ej., la lectura de los datos técnicos).

Puede obtener más información sobre el mantenimiento en red y la formación a través de Dräger; consulte www.draeger.com/training.

La organización explotadora debe asegurar que los proveedores de servicio externos para dispositivos Dräger protegen sus activos de servicio (p. ej. software de servicio, archivos de instalación) frente a un acceso o manipulación no autorizados. Se ofrece protección, por ejemplo, encriptando discos duros o protegiendo físicamente ordenadores con software de servicio.

La organización explotadora debe garantizar que el servicio remoto que funciona en una estructura de servicio basado en servidor (p. ej. SCG) acepta solo conexiones de escritorio remoto autentificadas de otros ordenadores.

Propiedades requeridas

Para evitar el acceso no autorizado y la propagación de malware y virus informáticos en la red, la LAN debe ofrecer medidas eficaces de control de riesgos.

Por ejemplo, las siguientes medidas son adecuadas:

- Restricción del acceso físico a las tomas de red activas.
- Integrar el dispositivo solo en redes que tengan el nivel necesario de confianza en relación con todos los dispositivos conectados.
- La separación o segmentación segura de la red (física o virtual).
- Solo permitir la comunicación con otras redes por puertas de enlace seguras.
- Usar un cortafuegos de red con los ajustes apropiados (p. ej., el menor número posible de puertos abiertos y solo puertos conocidos).

- Introducir la gestión de parches para los dispositivos de la red.
- Aplicar la norma ISO/IEC 27033 o la serie de normas IEC 62443.

La red informática permite la comunicación entre este y otros dispositivos.

Conexiones entre el dispositivo principal (local) y objetivo (remoto)

Función	Protocolo	Puerto local	Dirección	Puerto remoto	Socio remoto
SNMP V3	UDP	161	⟷	>1023	SCG
SNMP V2c (captura)	UDP	>1023	→	162	SCG
DHCP	UDP	68	⟷	67	Servidor DHCP
FTPS (comando)	TCP	>1023	→	21	SCG
FTPS (comando)	TCP	>1023	←	21	SCG
FTPS (datos)	TCP	>1023	→	>1023	SCG
FTPS (datos)	TCP	>1023	←	>1023	SCG
SNTP	UDP	>1023	⟷	123	Servidor NTP

Medida	Volumen de datos típico
Actualización del firmware del dispositivo	20 MB
Descarga de DSR	3 MB
Renovación de certificados	100 KB
Establecimiento de la comunicación	3 MB
Transmisión de datos relacionados con la terapia (p. ej., valores medidos, valores ajustados, curvas)	2 Mbit/s para cada dispositivo conectado

Cuando se usan las funciones de servicio técnico, la carga de red generada por el dispositivo puede alcanzar 150 KB/s. El ancho de banda utilizado durante el uso normal es insignificantemente bajo.
La carga de red estimada máxima es de 3 MB/s.

Las siguientes situaciones peligrosas pueden surgir si la red no cumple los requisitos de seguridad:

- Una sobrecarga del dispositivo debida a una carga elevada de la red (p. ej., por ataques de "denegación de servicio") puede originar un retraso en la visualización de datos transmitidos cuando los dispositivos están conectados.
- En casos extremos (p. ej., un gran número de paquetes de datos), el puerto de red se desactiva para proteger el dispositivo (hasta que se reinicia el dispositivo). Las funciones de terapia siguen aseguradas.

Si más de un dispositivo médico se ve afectado por el mismo problema en la red informática, la entidad explotadora deberá considerar el efecto acumulado.

15.26.3 COM

Funcionalidad

Este dispositivo es compatible con la interfaz conforme a EIA RS-232 (CCITT V.24/V.28) para las siguientes aplicaciones:

- MEDIBUS.X
- Conexiones con dispositivos médicos, otros dispositivos o accesorios si Dräger ha aprobado las combinaciones de dispositivos.

Los puertos RS-232 son compatibles con los protocolos de comunicación para el intercambio de datos entre el dispositivo y, por ejemplo, los siguientes dispositivos externos médicos o no médicos:

- Monitores hemodinámicos
- Sistemas de gestión de datos
- Convertidores estándar de RS-232 a Ethernet (con encriptación y autorización)

Los datos transmitidos contienen la siguiente información, por ejemplo:

- Ajustes
- Valores medidos
- Curvas
- Mensajes de texto
- Estado de la alarma

En la documentación de MEDIBUS hay más información disponible sobre la interfaz. Los documentos solo están disponibles en inglés. Antes de la transmisión de datos, tenga en cuenta la documentación sobre los siguientes protocolos de comunicación:

MEDIBUS.X	
MEDIBUS.X, Rules and Standards for Implementation	9052607
MEDIBUS.X, Profile Definition for Data Communication V1.n	9052608

MEDIBUS.X es el estándar de MEDIBUS. Si se usa este protocolo de comunicación, pueden transmitirse todos los datos. En combinación con MEDIBUS.X, el dispositivo cumple los requisitos de la norma ISO 80601-2-55:2018.

Los siguientes datos se transmiten por la interfaz sin encriptarse:

- Datos de terapia con información de edad, peso y altura del paciente

Los datos se pueden usar para transmitir señales de alarma y así mejorar el proceso clínico. Las señales de alarma se transmiten sin confirmación del dispositivo receptor. Estos datos no se deben utilizar para sustituir al dispositivo médico como fuente de alarma principal.
Las condiciones de alarma solo se transmiten en la red si están activas durante una consulta activa de un dispositivo conectado. No se transmite un historial de alarmas.
Aviso: Todo dispositivo conectado se debe marcar con la siguiente nota de precaución: Puede que no se reciban siempre las señales de alarma

Propiedades requeridas

El puerto RS-232 se usa para establecer una conexión punto a punto.

Un dispositivo conectado debe cumplir los siguientes requisitos:

- Solo personas autorizadas deben tener acceso a los datos enviados por el puerto RS-232.
- Todas las interfaces de dispositivos deben protegerse contra malware y virus informáticos.
- Si se utilizan convertidores de RS-232 a Ethernet de uso comercial, la organización explotadora es responsable del uso y la corrección de los datos.

15.26.4 USB

Funcionalidad

Este dispositivo es compatible con las siguientes interfaces basadas en USB 2.0:

- Dispositivos de almacenamiento masivo USB

El puerto USB admite la transmisión de datos a medios de almacenamiento externos. Los datos existentes en los medios de almacenamiento externos podrían eliminarse durante este proceso.

Los siguientes datos se transmiten al dispositivo de almacenamiento masivo USB a través de la interfaz sin encriptar:

- Libro de registros con detalles sobre el peso y la estatura del paciente
- Capturas de pantalla con el contenido de la pantalla

Las siguientes funciones se pueden realizar si no hay ningún paciente conectado al dispositivo:

- Exportación e importación de configuraciones de dispositivo
- Instalación de opciones de software

Propiedades requeridas

Solo se pueden conectar los dispositivos incluidos en la lista de accesorios o los que se correspondan con la clase de dispositivo USB "medio de almacenamiento masivo". Por ejemplo, no se ha previsto la conexión de dispositivos cuya batería debe cargarse. Dräger recomienda el uso de medios de almacenamiento con encriptación por hardware.

Se debe comprobar que los dispositivos de almacenamiento masivo USB no tengan malware, y además deben ser aprobados antes de conectarlos al dispositivo. La comprobación y aprobación deben ser realizadas por el administrador de TI o el encargado de equipos del centro sanitario conforme a las especificaciones del centro sanitario.

No se deben conectar los siguientes dispositivos USB:

- Dispositivos USB activos (con fuente de alimentación propia)
- Dispositivos que usan tecnología inalámbrica
- Teléfonos móviles

15.26.5 RFID

Funcionalidad

Este dispositivo médico puede estar equipado con un módulo RFID (identificación por radiofrecuencia) para permitir la comunicación inalámbrica con los accesorios Infinity ID.

Este dispositivo médico ha sido diseñado y fabricado para cumplir con los valores límite de emisión de energía de alta frecuencia. Estos valores límite forman parte de normas de seguridad internacionales como IEC 60601-1-2 y normas para dispositivos de radio como EN 300330, y han sido especificados por las autoridades pertinentes.

Los cambios y modificaciones que no hayan sido aprobados expresamente por Dräger pueden significar que el usuario ya no tenga permiso para utilizar el dispositivo.

Dräger declara por la presente que este dispositivo médico, incluidos los dispositivos de radio, cumple con la Directiva 2014/53/UE. La declaración de conformidad UE completa se puede ver en la siguiente página web: http://www.draeger.com/doc-radio

Propiedades requeridas

Un dispositivo conectado debe cumplir los siguientes requisitos:

- Solo personas autorizadas pueden tener acceso a los datos transmitidos por el puerto RFID.
- Todas las interfaces de dispositivos deben protegerse contra malware y virus informáticos.

El sistema RFID del dispositivo conectado debe cumplir con la sección 15 de las directrices de la FCC y las directrices RSS libres de derechos de autor de Industry Canada, además de cumplir con las siguientes condiciones:

- El dispositivo no debe causar ninguna interferencia peligrosa.
- El dispositivo no debe ser susceptible a daños causados por la recepción de interferencias, incluidas las interferencias que provoquen condiciones de funcionamiento indeseadas.

15.26.6 Eventos de seguridad

La siguiente descripción hace referencia a la instrucción de seguridad en el capítulo "Seguridad de red" (consulte "Eventos de seguridad", página 17).

El dispositivo monitoriza y registra los eventos que puedan indicar que la seguridad se ha visto comprometida o que existe un posible ataque de seguridad. Estos eventos de seguridad se guardan en el registro de eventos de seguridad.

A continuación, se presentan ejemplos de posibles eventos de seguridad:

- Eventos de autenticación fallidos
- Eventos de instalación del software
- Eventos de configuración
- Anomalías de red

Se muestra el número de intentos de autenticación fallidos previos. Esto indica intentos no autorizados para acceder a funciones protegidas por contraseña. Estos intentos de acceso solo pueden hacerse directamente en el dispositivo. Por ello, las personas que intentan acceder a estas funciones deben ser usuarios potenciales.

Si se producen eventos de seguridad que requieran la acción directa del responsable de TI del centro sanitario, se enviará inmediatamente un mensaje por SNMP sobre posibles infracciones o ataques. Este mensaje permitirá efectuar más investigaciones y tomar medidas subsecuentes.

A través de ServiceConnect se puede acceder a herramientas de Dräger para registrar y analizar capturas SNMP. Como alternativa, se pueden usar herramientas de terceros para la monitorización SNMP.

Los eventos de seguridad con relevancia para la aplicación clínica también se notifican en el dispositivo y se guardan en el libro de registros.

El personal de servicio técnico y el personal de servicio técnico especializado pueden generar un informe de estado del dispositivo (DSR) con todas las entradas en el registro de eventos de seguridad, el libro de registros y el registro de información. El informe de estado del dispositivo está encriptado y se puede desencriptar y analizar automáticamente por personal de servicio técnico especializado.

La lista de componentes de software para este dispositivo puede solicitarse a Dräger. Dräger notificará al cliente con suficiente tiempo de antelación cuando se acabe la asistencia de ciberseguridad para el dispositivo y ya no se proporcionen parches de seguridad.

15.27 Software de código abierto

El software de los productos Dräger contiene software libre y de código abierto. Los respectivos términos de licencia de cada elemento de código abierto tienen prioridad sobre otros términos de licencia. Además de Dräger, el licenciante de código abierto también tiene derecho a hacer valer las reclamaciones y los derechos de las licencias de código abierto en su propio nombre. Puede encontrarse una lista del software libre y de código abierto utilizado, así como los términos y condiciones de licencia aplicables, los documentos de referencia y otra información (por ejemplo, el código fuente) en www.draeger.com/opensource.

16 Principios de funcionamiento

16.1 Instrucciones de seguridad

Componentes Infinity ID

Solo es posible utilizar las funciones adicionales de accesorios Infinity ID si el dispositivo cuenta con las funciones adicionales para la monitorización de intervalos de sustitución y la seguridad contra intercambio.

El uso de estas funciones adicionales no asegura el período máximo de uso de los accesorios ni de tubos correctamente conectados. Por consiguiente, el usuario no está exento de comprobar con regularidad los accesorios. Si no se comprueban estos accesorios, el paciente puede estar en riesgo.

- ► Emplee accesorios Infinity ID adecuados para utilizar las funciones adicionales.
- ► Compruebe el estado actual y el período de uso de los accesorios con regularidad.
- ► Compruebe con regularidad que los tubos están conectados correctamente.

Hay datos específicos del producto guardados en los accesorios Infinity ID que son procesados posteriormente por el dispositivo. Si un accesorio Infinity ID sin utilizar se encuentra en la proximidad inmediata del dispositivo, valores como, p. ej., los de resistencia y compliancia podrían ser transferidos inadvertidamente desde este accesorio. Cuando se añaden accesorios a un circuito respiratorio Infinity ID, los valores de compliancia y fugas pueden desviarse de los valores guardados en el circuito respiratorio.

- ► No tenga ningún accesorio Infinity ID sin usar en las cercanías del dispositivo.
- ► Para determinar los valores reales para la compliancia y la resistencia, realice siempre la prueba de fugas antes del inicio de la terapia. Si no pudiera realizarse la prueba porque el paciente ya está conectado, preste especial atención durante la ventilación.

16.2 Descripción de los modos de ventilación

16.2.1 Significado y función de los controles de terapia

Controles de terapia	Significado / función
% Tplat	El tiempo de plateau es un porcentaje del tiempo inspiratorio Ti en modos controlados por volumen
FR	Frecuencia respiratoria
FRmín	Frecuencia respiratoria mínima a la que se aplican respiraciones asistidas en el modo CPAP / PSV.
Fin insp	Cuando el flujo cae por debajo de este valor de flujo (en % del flujo pico medido), se interrumpe una respiración asistida.
PEEP	Presión positiva espiratoria final Presión que se mantiene siempre.
ΔPsop	Diferencia de presión de una respiración asistida entre el nivel PEEP y la presión inspiratoria Esta presión de soporte solo está disponible si está activada la sincronización de respiración espontánea (SIMV y en el modo PSV). Cuando se activa la presión de soporte, la denominación de los siguientes modos de ventilación cambia:

Sin presión de soporte	Con presión de soporte
PC - SIMV	PC - SIMV / PS
VC - SIMV	VC - SIMV / PS
VC - SIMV / AutoFlow	VC - SIMV / PS / AutoFlow
CPAP / PSV	CPAP / PSV

Pinsp	Presión inspiratoria
Pmáx	Límite de presión superior en la ventilación controlada por volumen. Cuando se llega a esta presión, la respiración se mantiene a ese nivel hasta que se alcanza el tiempo inspiratorio Ti establecido.
Trigger	Flujo que, en caso de excederse, activa una respiración asistida.
Ti[1)]	Tiempo inspiratorio
I:E[1)]	Relación entre tiempo inspiratorio y tiempo espiratorio

Controles de terapia	Significado / función
Rampa	Período de tiempo durante el cual se produce un aumento de presión desde la presión PEEP o CPAP o hasta que tenga lugar la presión inspiratoria o la presión PSV. Este tiempo determina la velocidad de aumento de la presión desde el nivel inferior hasta el superior.
VT	Volumen tidal
SIMV/CMV	Conexión/desconexión del soporte de respiración espontánea La activación o desactivación de la sincronización provoca el siguiente cambio en el modo de ventilación:

	Controlada por presión	Controlado por volumen
SIMV	PC - SIMV	VC - SIMV
CMV	PC - CMV	VC - CMV

Cuando la sincronización está activada, las respiraciones mandatorias se sincronizan con el esfuerzo inspiratorio del paciente. Al hacerlo, la frecuencia respiratoria FR se mantiene constante adaptando las respiraciones mandatorias y el tiempo espiratorio. Al final de la fase espiratoria se abre una ventana de activación inspiratoria para que se pueda iniciar prematuramente la respiración mandatoria hasta en 5 segundos (categoría de paciente Adulto) o en 1,5 segundos (categorías de paciente Ped y Neo). Si el flujo inspiratorio espontáneo alcanza el valor de ajuste del activador de flujo Trigger durante esta ventana de activación, se activa una respiración mandatoria prematura.
Si no se detecta ninguna inspiración espontánea dentro de la ventana de activación inspiratoria, a continuación se activará inmediatamente una inspiración mandatoria.

% GF O_2	Concentración de oxígeno en el gas fresco (solo con un mezclador de gas controlado electrónicamente)
Flujo GF	Flujo de gas fresco (solo con mezclador de gases controlado electrónicamente)
Aire / N_2O	Gas, Aire o N_2O portador (solo con mezclador de gases controlado electrónicamente)

1) Si los ajustes de ventilación se basan en Ti o la relación I:E puede definirse en los ajustes del sistema.

16.2.2 Grado de soporte de respiración

Soporte de respiración	Modo de ventilación
Ninguno	En espera, Pausa, Monit., SGF ext.
Baja	Man/Spon, CPAP, CPAP / PSV con ΔPsop <5 hPa (cmH_2O)
Media	CPAP / PSV con ΔPsop ≥5 hPa (cmH_2O)
Alta	Modos controlados por volumen Modos controlados por presión

16.2.3 Modos de ventilación y parámetros efectivos

Grupo	Pestañas	Modo de ventilación	Parámetro básico (barra de terapia normal)	Parámetros adicionales (barra de terapia desplegada)
Ventilación manual/respiración espontánea	Man/Spon	Manual / Espontáneo	---	

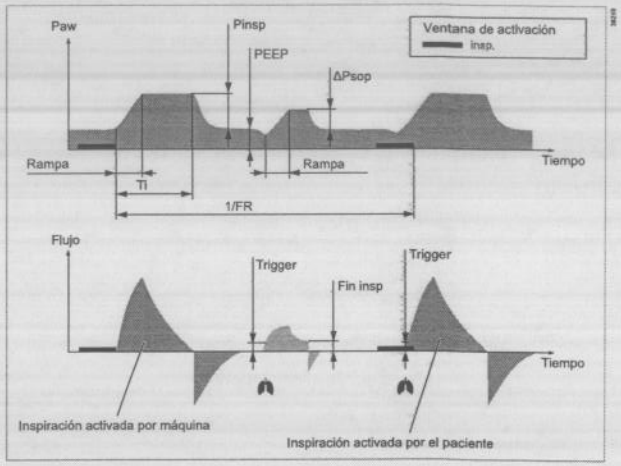
Grupo	Pestañas	Modo de ventilación	Parámetro básico (barra de terapia normal)	Parámetros adicionales (barra de terapia desplegada)
Ventilación controlada por volumen	VC - AF	VC - CMV / AutoFlow	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] CMV	Rampa
		VC - SIMV / AutoFlow	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] SIMV	Trigger ΔPsop = Desac. Rampa
		VC - SIMV / PS / AutoFlow	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] SIMV	Trigger ΔPsop >0 Fin insp Rampa
	VC	VC - CMV	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] CMV	% Tplat
		VC - SIMV	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] SIMV	Trigger ΔPsop = Desac. % Tplat
		VC - SIMV / PS	Pmáx VT FR PEEP Ti[1)] I:E[1)] SIMV	Trigger ΔPsop >0 Fin insp Rampa % Tplat

Grupo	Pestañas	Modo de ventilación	Parámetro básico (barra de terapia normal)	Parámetros adicionales (barra de terapia desplegada)
Ventilación controlada por presión	PC	PC - CMV	Pinsp FR PEEP Ti CMV	Rampa
		PC - SIMV	Pinsp ΔPsop = Desac. FR PEEP Ti SIMV	Trigger Rampa
		PC - SIMV / PS	Pinsp ΔPsop >0 FR PEEP Ti SIMV	Trigger Fin insp Rampa
Ventilación asistida	PSV	CPAP / PSV	Trigger ΔPsop FRmín PEEP Rampa	Fin insp

1) Si los ajustes de ventilación se basan en Ti o la relación I:E puede definirse en los ajustes del sistema.

16.2.4 Ventilación controlada por presión

16.2.4.1 PC



16.2.4.2 PC - CMV

- Controlada por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina

Las inspiraciones mandatorias se activan por la máquina, y no por el paciente.

16.2.4.3 PC - SIMV

- Controlada por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina o por el paciente
- Inspiración sincronizada

En PC - SIMV, el paciente puede respirar de forma espontánea en todo momento, mientras que el número de respiraciones mandatorias está predefinido. Cuando la sincronización está conectada, las inspiraciones se adaptan a los esfuerzos respiratorios espontáneos del paciente. Si se detecta un esfuerzo respiratorio espontáneo del paciente durante la ventana de activación inspiratoria, se iniciará una inspiración activada por el paciente.

16.2.4.4 **PC - SIMV / PS**

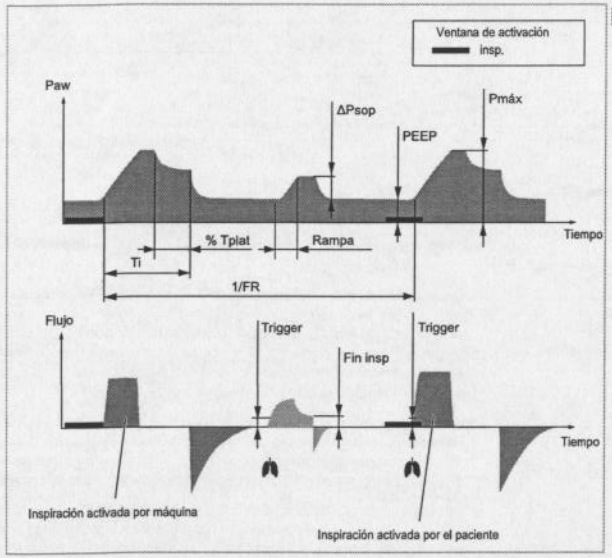
Este modo es similar a PC - SIMV, exceptuando que la respiración espontánea del paciente en el nivel PEEP durante la fase espiratoria está asistida por presión con ΔPsop cuando se encuentra fuera de la ventana de activación.

16.2.5 Ventilación controlada por volumen

16.2.5.1 **Compensación de compliance**

El VT aplicado es corregido por la compliance determinada de los tubos respiratorios, esto es, se suministra un volumen adicional con el fin de garantizar la aplicación del volumen al paciente. Si el dispositivo está equipado con el módulo de medición de gas de paciente integrado, el VT aplicado es corregido por el volumen del flujo de aspiración en cuanto se detectan fases respiratorias de CO_2.

16.2.5.2 **VC**



16.2.5.3 **VC - CMV**

- Controlado por volumen
- Limitado por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina
- Flujo inspiratorio constante

En este modo de ventilación controlada por volumen, el paciente recibe el volumen tidal ajustado VT con cada respiración mandatoria.

16.2.5.4 **VC - SIMV**

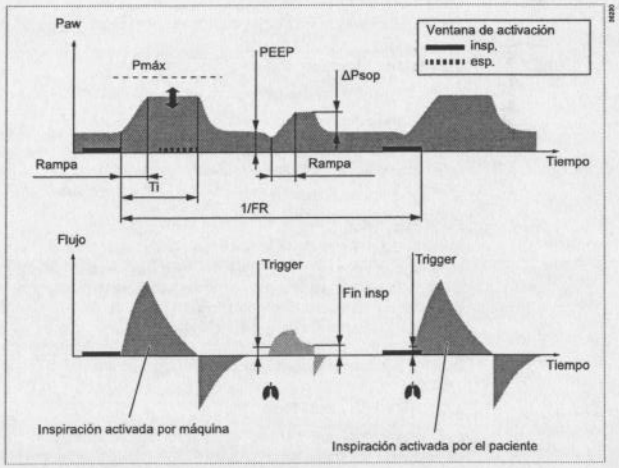
- Controlado por volumen
- Limitado por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina o por el paciente
- Flujo inspiratorio constante
- Inspiración sincronizada

En VC - SIMV, el paciente puede respirar de forma espontánea en todo momento, mientras que el número de respiraciones mandatorias está predefinido. Cuando la sincronización está activada, las respiraciones se adaptan a la respiración espontánea del paciente. Si se detecta un esfuerzo inspiratorio del paciente durante la ventana de activación inspiratoria, se iniciará una respiración activada por el paciente.

16.2.5.5 **VC - SIMV / PS**

Este modo es similar a VC - SIMV, exceptuando que la respiración espontánea del paciente en el nivel PEEP durante la fase espiratoria está asistida por presión con ΔPsop cuando se encuentra fuera de la ventana de activación.

16.2.5.6 **VC - AF**



3867

Para respiraciones mandatorias controladas por volumen con AutoFlow, el volumen tidal ajustado VT se aplica con la presión más baja requerida. Los patrones de presión y los patrones de flujo de las respiraciones inspiratorias mecánicas se corresponden con los de la ventilación controlada por presión.

Debido al esfuerzo inspiratorio del paciente o a cambios de la compliance en los pulmones, el volumen tidal en una respiración individual puede desviarse del volumen tidal ajustado VT. No obstante, en un tiempo promedio, se aplica un volumen tidal que se corresponde con el volumen tidal ajustado VT.

Si no se ha producido una ventilación mecánica con anterioridad, a la hora de iniciar un modo de ventilación con AutoFlow se llevará a cabo una respiración de prueba controlada por volumen con un flujo respiratorio constante para estimar los parámetros pulmonares. La presión inspiratoria necesaria al inicio se determina a partir de esta inspiración de prueba. Cada reajuste adicional relativo a la inspiración de la presión inspiratoria está limitado a ±3 hPa (cmH_2O). La diferencia de presión (presión inspiratoria - PEEP) es al menos de 5 hPa (cmH_2O), y el límite superior de presión inspiratoria está determinado por Pmáx. Si el valor de ajuste de VT se reduce, la presión inspiratoria se reducirá en una cuantía mayor, si es necesario.

16.2.5.7 VC - CMV / AutoFlow

- Controlado por volumen
- Limitado por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina
- Flujo inspiratorio decelerado

Las inspiraciones mandatorias se activan por la máquina, y no por el paciente.

16.2.5.8 VC - SIMV / AutoFlow

- Controlado por volumen
- Limitado por presión
- Controlado por tiempo
- Activado por la máquina o por el paciente
- Flujo inspiratorio decelerado
- Sincronizado con la inspiración y la espiración

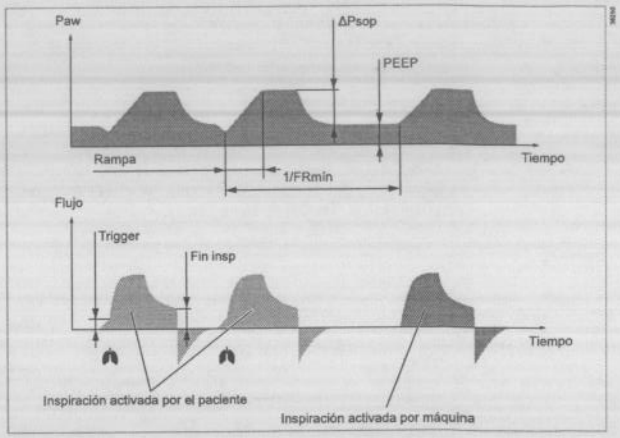
En VC - SIMV / AutoFlow, el paciente puede respirar de forma espontánea en todo momento, mientras que el número de respiraciones mandatorias está predefinido. Cuando la sincronización está conectada, las inspiraciones se adaptan a los esfuerzos respiratorios espontáneos del paciente. Si se detecta un esfuerzo respiratorio espontáneo del paciente durante la ventana de activación inspiratoria, se iniciará una respiración mandatoria. Si se detecta una espiración del paciente durante la ventana de activación espiratoria, se iniciará una espiración.

16.2.5.9 VC - SIMV / PS / AutoFlow

Este modo es similar a VC - SIMV / AutoFlow, exceptuando que la respiración espontánea del paciente en el nivel PEEP durante la fase espiratoria está asistida por presión con ΔPsop cuando se encuentra fuera de la ventana de activación.

16.2.6 Ventilación asistida con presión de soporte

16.2.6.1 PSV



16.2.6.2 CPAP / PSV

- Respiración espontánea
- Respiración espontánea con un nivel de presión positiva continua con o sin presión de soporte

Cada esfuerzo inspiratorio detectado en el nivel CPAP induce una respiración activada por el paciente, controlada por flujo y asistida por presión. El punto en el tiempo, el número y la duración de las respiraciones asistidas por presión son controlados por el paciente. Si no se detecta un esfuerzo inspiratorio, se suministran las respiraciones mandatorias con la frecuencia respiratoria mínima ajustada FRmín y con la presión de soporte ΔPsop.

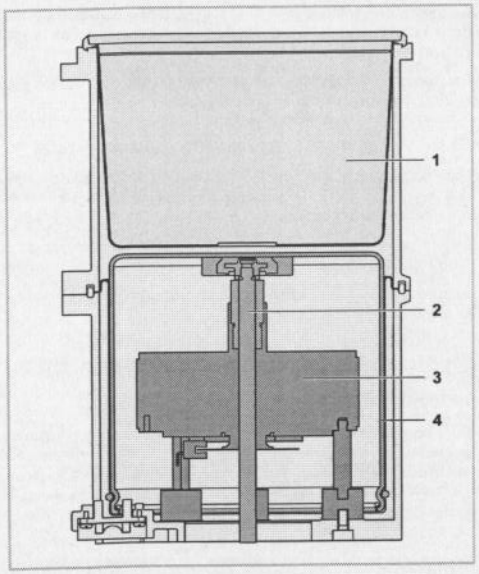
Las respiraciones activadas por el paciente finalizan en el momento en que el flujo inspiratorio cae por debajo del flujo definido por el ajuste Fin insp. La duración de una respiración activada por la máquina está definida adicionalmente por la categoría de paciente y por la frecuencia respiratoria mínima ajustada FRmín.

La respiración puramente espontánea en el nivel CPAP puede lograrse ajustando ΔPsop a Desac.. En este caso, el paciente ya no recibe más respiraciones asistidas por presión y FRmín ya no activa más respiraciones mandatorias.

16.3 Descripción de la unidad motriz de ventilación

16.3.1 Principio de funcionamiento

El dispositivo cuenta con una unidad motriz de émbolo.



N.º	Designación
1	Diafragma del pistón
2	Husillo
3	Motor eléctrico
4	Émbolo

La unidad motriz de émbolo está conectada directamente al sistema paciente. El motor eléctrico (3) mueve el émbolo (4) por medio de un husillo (2). De este modo, el gas fresco se expulsa de la membrana de émbolo y pasa a través del sistema paciente hasta llegar al paciente.

El usuario puede comprobar a través de una mirilla si el émbolo se está moviendo. Durante la inspiración, el ventilador aplica el volumen tidal con la presión necesaria y a una frecuencia respiratoria definida.

Este principio de funcionamiento permite las siguientes características, por ejemplo:

- Aplicación precisa del volumen tidal ajustado, independientemente de la medición de flujo inspiratorio y espiratorio.
- No es necesario gas motriz, es decir, no se consumen gases de uso médico para el funcionamiento del ventilador.
- La ventilación mecánica continúa estando disponible, aunque falle el suministro de gas, véase la página 54.

16.3.2 Detección de agua condensada

Este dispositivo cuenta con una función de detección de humedad para detectar agua condensada durante el chequeo del sistema y el chequeo de fugas.

El agua condensada puede darse en dos ubicaciones típicas.

- Diafragma del pistón
- Circuito respiratorio

La prueba de agua en el diafragma del pistón se realiza desplazando el pistón a la posición superior. Si existe una cantidad de agua importante en el diafragma del pistón, este agua se escurre y es detectada por el sensor de flujo inspiratorio.

Para comprobar el agua en el circuito respiratorio, el pistón genera un flujo de aire constante. Si existe una cantidad de agua importante en el circuito respiratorio, esto genera fluctuaciones de presión. Estas fluctuaciones de presión son detectadas por los sensor de presión.

16.3.3 Desacoplamiento de gas fresco

En determinadas situaciones de ventilación con equipos de anestesia, el funcionamiento del lavado de O_2 puede provocar fluctuaciones de presión no deseadas en el puerto de paciente, especialmente si las tubuladuras respiratorias tienen volúmenes pequeños.

Este dispositivo está equipado con una función de desacoplamiento de gas fresco. Esta función resulta especialmente importante durante la ventilación de neonatos y pacientes pediátricos, puesto que deben evitarse presiones en las vías aéreas y volúmenes tidales demasiado elevados.

La función desacopla la ventilación mecánica del flujo de gas fresco y del lavado de O_2. Como consecuencia, los cambios en el flujo de gas fresco y el funcionamiento del lavado de O_2 no influyen en el volumen tidal aplicado ni en las presiones de ventilación. Además, la válvula de desacoplamiento de gas fresco pasa el excedente de gas fresco a la bolsa de ventilación.

Proceda de la siguiente forma para comprender mejor el comportamiento del dispositivo con la función de desacoplamiento de gas fresco:

1. Conecte el circuito respiratorio al dispositivo.
2. Monte la pieza en Y en el conector de hermeticidad del sistema paciente.
3. Inicie un modo de ventilación. Observe las curvas medidas en la pantalla.
4. Pulse el lavado de O_2 durante al menos 5 segundos. Observe el efecto sobre el volumen tidal y las presiones de ventilación.

16.3.4 Minimización del consumo de gas fresco

Si la relación entre el flujo de gas fresco ajustado y el volumen minuto del paciente es baja (funcionamiento con flujo bajo), el pistón retrocede durante la espiración a una velocidad que corresponde con el flujo espiratorio del paciente. Por ello, el volumen exhalado por el paciente es capturado casi en su totalidad por el sistema paciente. La parte de gas eliminado mediante el sistema de evacuación de gases anestésicos se minimiza. Esto tiene las siguientes ventajas:

- Minimización de las pérdidas de gas fresco gracias al uso optimizado del flujo de gas fresco suministrado
- Optimización del control climático del gas respiratorio capturando la mayor cantidad posible de gas espiratorio húmedo en el sistema paciente
- Minimización de la resistencia dinámica y exhalación más sencilla para el paciente
- Disponibilidad más temprana de la presión de soporte en modos de ventilación sincronizados gracias a que el pistón alcanza antes la posición inicial

Con flujos de gas fresco más grandes se restringe el comportamiento arriba descrito. El sistema paciente toma más gas fresco y menos gas del paciente exhalado. Esto acorta los tiempos de intercambio de gases en el sistema paciente.

16.3.5 Compensación de compliance

El volumen suministrado al circuito respiratorio no es igual al volumen que recibe por último el paciente. Los factores determinantes para esta diferencia de volumen son la elasticidad del circuito respiratorio y la compresibilidad del gas contenido en él.

Cuando la presión en el tubo respiratorio aumenta durante la inspiración, también se produce una expansión del material del tubo. El tubo respiratorio expansible puede albergar un mayor volumen, lo que hace que un volumen menor llegue al paciente.

Este dispositivo está equipado con compensación de compliance dinámica que compensa esta diferencia de volumen durante cada respiración. El volumen también se introduce en el sistema completo, de modo que el volumen tidal ajustado realmente llegue al paciente.

La base de la compensación de compliance es la compliance de la tubuladura respiratoria determinada en el chequeo del sistema o en la prueba de fugas.

16.3.6 Compliance del sistema paciente ajustada dinámicamente

La posición inicial inferior requerida del pistón se calcula en base al volumen tidal que se suministra más un volumen de reserva para compensación de compliance.

En modos de ventilación mecánica, cuanto más alto sea el volumen tidal previsto, más baja será la posición inicial del pistón. En el modo Manual / Espontáneo, la posición inicial del pistón para la categoría de paciente "Adultos" es más baja que para pacientes pediátricos o neonatos. Esto permite que la primera respiración automática se suministre sin retardo al cambiar a un modo de ventilación mecánico.

Si el volumen de reserva se reduce al final de la inspiración (p. ej., debido a fuga, captación o respiración espontánea del paciente), la posición inicial del pistón automáticamente desciende más en los modos de ventilación mecánicos.

El ajuste dinámico de la posición del pistón reduce el espacio muerto para la ventilación al mínimo. Esto aumenta la precisión de ventilación y minimiza los tiempos de intercambio de gases.

16.3.7 Regulación de presión y compensación PEEP

En modos de ventilación mecánica, el PEEP configurado se ajusta activamente durante la ventilación. Esto permite compensar pequeñas fugas en el tubo o en el circuito respiratorio.

En modos de ventilación controlados por presión, la presión está controlada como se describe durante todo el ciclo respiratorio.

16.3.8 PEEP variable para medición de CO_2 mejorada

Para mejorar la medición de CO_2, un PEEP controlado de forma variable garantiza que el gas espiratorio del paciente se suministra al lugar de toma de muestra durante toda la espiración.

La espiración comienza con un PEEP ligeramente aumentado que se ha reducido a un valor ligeramente inferior al valor ajustado durante la espiración.

Esto minimiza efectos como oscilaciones cardiogénicas en la curva de O_2 y mejora la precisión de medición.

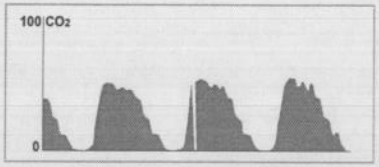
16.4 Medición de CO_2 con pacientes pediátricos y neonatos

16.4.1 Influencia del espacio muerto

Para permitir intercambio de gases efectivo incluso con volúmenes tidales pequeños, el espacio muerto tiene que ser lo más pequeño posible en la ventilación de pacientes pediátricos (***VT*** < aprox. 30 mL) y neonatos. Los componentes entre la pieza en Y y el tubo endotraqueal, p. ej., filtros, presentan un espacio muerto adicional. Estos componentes deberían evitarse o incluso ser lo más pequeños posible.

Según el lugar de toma de muestras, las influencias de ventilación como turbulencia en la pieza en Y puede resultar en formas inusuales de curva durante la medición de CO_2.

Como consecuencia, la curva de CO_2, por ejemplo, puede descender al final de la espiración antes de ejecutarse la inspiración, en contraste con el curso normal de la curva. Además, puede producirse oscilación cardiogénica.



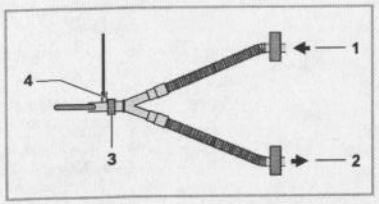
Por lo general, los valores de $etCO_2$ medidos aún son válidos ya que estos valores medidos corresponden a los valores espiratorios máximos y no siguen el curso de la curva de CO_2.

En el caso de influencias más fuertes, los valores de $etCO_2$ medidos pueden verse distorsionados.

16.4.2 Optimización de la calidad del gas de prueba

En el caso de una curva de forma inusual o si se sospecha distorsión de los valores $etCO_2$ medidos, debe cambiarse el lugar de toma de muestras y puede ser de ayuda utilizar un intercambiador de calor y humedad (HME).
Utilizar solo unos HME puros con un volumen pequeño para ello que aparezcan enumerados en la lista de accesorios.

No utilizar filtros de poro fino o filtros HME ya que pueden producirse obstrucciones no deseadas (p. ej., causados por esputo) de forma más abrupta con estos que con HME puros. Estas obstrucciones podrían causar depresión en los pulmones inmediatamente.



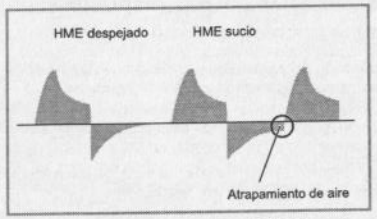
N.°	Designación
1	Inspiración
2	Espiración
3	HME
4	Toma de muestra de gas

Tomar la muestra de gas lo más cerca posible del paciente y utilizar un HME si fuera necesario presenta las siguientes ventajas (entre otras):

- Optimización de la calidad del gas de prueba gracias a la reducción de influencias de ventilación, p. ej., turbulencia en la pieza en Y
- Menos distorsión de la curva de CO_2
- Menos distorsión de los valores de $etCO_2$ medidos
- Reducción de la influencia del espacio muerto no deseada entre la pieza en Y y el lugar de toma de muestras. Al final de la espiración, el espacio muerto ya contiene gas inspiratorio fresco para la siguiente respiración.

Una obstrucción o suciedad del HME (p. ej., causada por esputo) puede tener los siguientes efectos en la configuración previamente descrita:

- Aumento de la resistencia HME
- Depresión en los pulmones del paciente
- Un aumento del atrapamiento de aire (detectable en la curva de flujo como una espiración incompleta antes de iniciarse la siguiente inspiración)



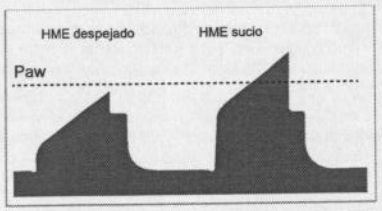
Para detectar cualquier suciedad en el HME lo antes posible, observe lo siguiente:

- Compruebe visualmente el HME con su carcasa transparente de forma regular, p. ej., para esputo.
- Si hubiera signos (alarma, atrapamiento de aire, control visual) que sugieran una obstrucción del HME, compruebe el HME y sustitúyalo en caso de duda.
- Ajuste los límites de alarma para VM bajo y Paw a valores adecuados si el HME está despejado.

Límites de alarma adecuados en modos de ventilación controlada por volumen (también para AutoFlow)

Si el HME está despejado, ajuste el límite de alarma para Paw justo por encima de la presión inspiratoria pico (PIP). Si el HME se obstruye o se ensucia, su resistencia y, por tanto, la presión en las vías aéreas aumenta. Esto activará la alarma ***Presión vías respiratorias alta***.

El siguiente gráfico ilustra el límite de alarma Paw como indicador apropiado en caso de un filtro sucio:



Límites de alarma apropiados en modos de ventilación controlada por presión

Si el HME está despejado, ajuste el límite de alarma espiratoria VM bajo justo por debajo del VM medido. Si el HME se obstruye o se ensucia, su resistencia aumenta. Como consecuencia, el volumen tidal espiratorio aplicado y medido VT se reduce y se activa la alarma ***Volumen minuto bajo***.

16.5 Control climático del gas respiratorio cuando se utiliza el sistema paciente interno

El gas espiratorio del paciente se devuelve al sistema paciente y la mayor parte de él es guiado a través del absorbedor de CO_2, donde se elimina el CO_2 en una reacción química que también produce calor y agua. Durante el siguiente procedimiento, el gas del paciente calentado y humidificado de esta forma se enriquece con el flujo de gas fresco ajustado en el mezclador de gases y utilizado para inspiración. Para obtener más información, consulte: "Sistema paciente y componentes conductores de gas adyacentes", página 56.

Además, el dispositivo está equipado con un calentador del sistema paciente. El calentador del sistema paciente reduce la condensación de agua en el sistema paciente y compensa la pérdida de calor causada por el gas fresco añadido.

Cuando el calentador del sistema paciente se enciende, su salida de calor se basa en la temperatura ambiente medida. Cuanto más baja sea la temperatura ambiente, más alta es la salida de calor.

El calentador del sistema paciente puede apagarse manualmente en la configuración del sistema.

En modo en espera y en modos de funcionamiento sin administración de gas fresco a través del sistema paciente, la salida de calor se reduce.

El calentador del sistema paciente se apaga automáticamente en las siguientes situaciones:

- En funcionamiento con batería
- En modo en espera fuera de las horas de configuradas O de funcionamiento

16.6 Suministro de O_2 mínimo (SORC)

Los dispositivos con mezcladores de 3 gases están equipados con una función de suministro mínimo de O_2 (SORC) que garantiza el suministro de una cantidad mínima de oxígeno cuando se suministra óxido nitroso al mismo tiempo.

Con mezclador de gases controlado electrónicamente, el suministro de O_2 mínimo es controlado mediante el software. Con mezclador de gases controlado mecánicamente, el suministro de O_2 mínimo es controlado mediante el SORC integrado.

Mezclador de gases	Concentración mínima de FG O_2		Flujo de O_2 mínimo
	Gas portador Aire	Gas portador N_2O	
Controlado electrónicamente	21%	25 %	Configurable para cada categoría de paciente, véase el capítulo "Pestaña vertical "Gas fresco" (sólo con un mezclador de gas controlado electrónicamente)" Cuando se activa el suministro mínimo de O_2, se selecciona el control de terapia % GF O_2 además del control de terapia seleccionado. Cuando se modifica el valor de ajuste activo, % GF O_2 cambia automáticamente con él.
Controlado mecánicamente	21%	21%	De ajuste continuo con válvulas de control de flujo El SORC interrumpe el flujo de N_2O en los siguientes casos: – Si la válvula reguladora del flujo de N_2O está abierta y la válvula reguladora del flujo de O_2 está cerrada. – Si el flujo de O_2 es inferior a 200 mL/min En caso de fallo de N_2O, el O_2 seguirá suministrándose.

16.7 Influencia de la categoría de paciente, el peso y la edad en el comportamiento del dispositivo

16.7.1 Influencia de la categoría de paciente

- Límites de alarma y ajustes de inicio para terapia
- Escala del volúmetro
- Medición de flujo y algoritmos de software para suprimir artefactos
- Duración máxima de una respiración asistida por presión

16.7.2 Influencia del peso corporal ideal y de la altura corporal

El peso corporal ideal describe la parte del cuerpo relevante para ajustar los parámetros de ventilación (peso corporal del paciente menos exceso de grasa estimado).

En las categorías de paciente Adulto y Ped, el peso corporal ideal se calcula a partir de la altura introducida.

En la categoría de paciente Neo, el peso corporal ideal es igual al peso corporal introducido.

El peso corporal ideal calculado afecta a lo siguiente:
- Ajustes de inicio para el volumen tidal VT
- Ajustes de inicio para la frecuencia respiratoria FR
- Ajustes de inicio para los límites de alarma para VT y VM
- Algoritmos de ventilación
- Umbral de trigger (sincronización insp. de las respiraciones mandatorias)
- Sensibilidad y resolución de la monitorización del volumen
- Índice de cambios en la concentración que afectan al paciente

Para neonatos, la categoría de paciente y el peso corporal ideal han de ajustarse con especial cuidado.

VT y FR solo dependen del peso corporal ideal cuando la función ***Peso ideal*** ha sido seleccionada en ***Configuración sistema*** > ***Terapia***, véase la página 214.

El cambio del peso corporal durante la ventilación mecánica no afecta a los ajustes de ventilación actuales.

16.7.3 Influencia de la edad del paciente

Durante el funcionamiento, la edad ajustada afecta a lo siguiente:
- Cálculo del valor MAC

16.8 Compatibilidad de accesorios Infinity ID

Los siguientes accesorios pueden utilizarse si el dispositivo cuenta con las opciones apropiadas:
- Circuito respiratorio Infinity ID
- Trampa de agua Infinity ID WaterLock 2
- Sensores de flujo Infinity ID
- Absorbedor CLIC Infinity ID

La funcionalidad Infinity ID puede configurarse, véase la página 227.

16.8.1 Funcionalidad Infinity ID

16.8.1.1 Monitorización de intervalos de sustitución

Hay disponible una monitorización automática del periodo de uso para productos Infinity ID. Durante el chequeo del sistema se indica la expiración del período de uso.

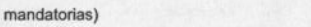
Es posible ajustar el intervalo de sustitución para los accesorios Infinity ID conectados. Este intervalo debe especificarse de acuerdo con las normas de prevención de infecciones aplicables o los requisitos establecidos en las instrucciones de uso del accesorio correspondiente.

16.8.1.2 Seguridad contra intercambio

Cuando se utilizan tubos respiratorios y bolsas reservorio Infinity ID, se detecta y se informa de la conexión incorrecta de los tubos respiratorios y de la bolsa de ventilación. Los tubos conectados incorrectamente al sistema paciente activan una alarma automática.

16.9 Ilustración esquemática de las señales acústicas

16.9.1 Señal de alarma para varias prioridades de alarma

Prioridad de alarma	Estándar (según IEC 60601-1-8)	Repetida
Alta	 En función de la condición general de alarma, esta señal de alarma acústica puede reproducirse también como una secuencia de 5 tonos debido a la limitación de tiempo de las alarmas individuales.	Sí
Media		Sí
Baja		No

Las señales de alarma acústicas descritas se emiten por un altavoz de reserva en caso de que el sistema de alarma acústica principal falle. Este altavoz reproduce las señales de alarma acústicas de las prioridades de alarma altas o medias con una frecuencia de tono constante y un volumen sin variación.

16.9.2 Señales de tono durante el funcionamiento

Cuándo	Señal
Inicio de terapia o cambio del modo de ventilación	
Tiempo de espera	

17 Anexo

17.1 Abreviaturas

Abreviatura	Explicación
%, % vol.	Porcentaje de relación de gas, relativo al volumen total
A	Amperio
Add. O2	Suministro de O2 de emergencia
AGS	Sistema de recepción de gas anestésico
AGSS	Sistema de evacuación de gas anestésico
Aire	Aire comprimido para uso médico
APL	Adjustable Pressure Limitation, limitación de presión ajustable
ASA	American Society of Anesthesiologists, Sociedad Americana de Anestesiólogos
ATPD	Temperatura y presión ambiente, seco Temperatura ambiente y presión ambiente, gas seco
ATPS	Temperatura y presión ambiente, saturado Temperatura ambiente y presión ambiente, humedad relativa del 100
Aux. O2	Insuflación de O2

Abreviatura	Explicación
BTPS	Temperatura corporal, presión, saturada 37 °C (98,6 °F) de temperatura corporal central, presión ambiental, humedad relativa del 100 %
CAL	Se muestra cuando se calibra un valor de medición.
Cdin	Compliancia dinámica (paciente)
CEM	Compatibilidad electromagnética
CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas
cmH2O	Centímetros de agua
CMV	Controlled Mandatory Ventilation (ventilación mandatoria controlada)
CO	Monóxido de carbono
CO2	Dióxido de carbono
Código QR	Código de respuesta rápida
COM	Puerto serie
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure (presión positiva continua en las vías aéreas)
CSA	Agencia canadiense de normalización
CT	Constante de tiempo
dB(A)	Nivel de presión acústica con ponderación A
Des	Desflurano
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol; protocolo de comunicación para asignar la configuración de red a clientes por parte de un servidor
DSR	Informe de estado del dispositivo
Enf	Enflurano
ERR	Se muestra cuando no puede determinarse un valor medido.
ESD	Descarga electrostática
Fin insp	Criterio de finalización de inspiración en % basado en flujo inspiratorio pico
FIO2	Fracción inspiratoria de oxígeno
FR	Frecuencia respiratoria
FRmín	Frecuencia respiratoria mínima
FTP	Protocolo de transmisión de archivos
FTPS	File Transfer Protocol Secure, protocolo de transferencia de archivos seguro
GF	Gas fresco
GPL	Licencia Pública General
Hal	Halotano

Abreviatura	Explicación
HF	Alta frecuencia
HME	Intercambiador de calor y humedad
HMEF	Filtro HME
hPa	Hectopascal
Hz	Hercio
I:E	Relación entre tiempo inspiratorio y tiempo espiratorio
ID	Identificación
IMC	Índice de masa corporal
Iso	Isoflurano
kg	Kilogramo
kPa	Kilopascal
L	Litro
LAN	Red de área local
lb	Libra, unidad de masa
LED	Diodo luminoso
LGPL	Licencia Pública General Reducida
MAC	Concentración alveolar mínima
Man / Spon Manual / Espontáneo	Ventilación manual / respiración espontánea
mbar	Milibar
MEDIBUS.X	Protocolo de comunicación para dispositivos médicos con una definición de datos uniforme para todos los dispositivos
min	Minuto
mL	Mililitro
mmHg	Milímetro de mercurio
Modo BEC	Modo de bypass cardíaco
MPa	Megapascal
N2O	Óxido nitroso
NTP	Network Time Protocol, estándar para la sincronización de relojes
O2	Oxígeno
O2+	Lavado de ***O2***
Pa	Pascal; unidad de presión
Paw	Presión en las vías aéreas
PEEP	Presión positiva espiratoria final
PGM	Módulo de medición de gas de paciente
Pinsp	Presión inspiratoria
PIP	Presión inspiratoria pico
Pmáx	Presión máxima

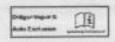
Abreviatura	Explicación
Pmedia	Presión media
png	Formato de gráficos
Pplat	Presión de plateau
ppm	Partes por millón
R	Resistencia
Rampa	Tiempo de aumento de presión
RFID	Radio Frequency Identification, identificación de radiofrecuencia
SCG	Gateway ServiceConnect
Sev	Sevoflurano
SNMP	Protocolo simple de administración de redes
SNTP	Protocolo simple de tiempo de red
SORC	Controlador de relación de oxígeno sensible, suministro de O_2 mínimo
STAPD	Temperatura estándar, presión ambiental, seco 20 °C (68 °F), presión ambiental, gas seco
STPD	Temperatura y presión estándar, seco 20 °C (68 °F), 1013 hPa, gas seco
TCP	Transmission Control Protocol, protocolo de control de transmisión
Ti	Tiempo inspiratorio
TLS	Transport Layer Security (protocolo de encriptación)
UDP	Protocolo de datagramas de usuario
UMDNS	Universal Medical Device Nomenclature System Nomenclatura del producto médico
USB	Bus universal en serie
V	Voltio
VM	Volumen minuto
VT	Volumen tidal
xMAC	Múltiplo acumulado de los valores MAC de agentes anestésicos y N_2O
ΔO_2	Diferencia entre la concentración inspiratoria y espiratoria de O_2
ΔPsop	Soporte de presión por encima de ***PEEP***

17.2 Símbolos

Puede consultarse información adicional sobre los símbolos en la siguiente página web: www.draeger.com/md-symbols

Símbolo	Explicación
	Fabricante
	Fecha de fabricación
MD	El producto es un dispositivo médico (procedimiento de evaluación de conformidad CE)
	Eliminación de dispositivos eléctricos y electrónicos según la Directiva RAEE
	Observar las instrucciones de uso
	Seguir las instrucciones de uso
	Atención
	Advertencia general
	¡Riesgo de vuelco! No sujete el dispositivo por encima de esta señal para empujarlo o tirar de él.
	Grupo ***Vistas...***
	Grupo ***Tendencias/Datos...***
	Grupo ***Alarmas...***
	Grupo ***Procedimientos...***
	Grupo ***Configuración sistema...***
	Grupo ***Iniciar.../En espera...*** Dispositivo encendido/***En espera***
	Tecla: inicio/en espera
	Interruptor principal encendido
	Interruptor principal apagado
	Categoría de paciente ***Neo***
	Categoría de paciente ***Ped***
	Categoría de paciente ***Adulto***
	La señal acústica de alarma se silencia temporalmente.

Símbolo	Explicación
	Silenciamiento de alarma
	Alarma inactiva
	Alarma temporalmente inactiva
	Alimentación de red
	Alimentación de red no disponible
	Batería
	Batería completamente cargada
	Batería vacía
	Suministro central conectado y presión dentro del rango especificado
	Suministro central no conectado o presión fuera del rango especificado
	Botella de gas llena
	Botella de gas vacía o válvula de la botella de gas cerrada
	Sensor de presión de la botella de gas desconectado
	Símbolo para Auto On programado
	Botellas de oxígeno sólo en este lado del equipo
	Ninguna botella de oxígeno en este lado del equipo
	Tecla para activar/desactivar y atenuar la iluminación de la estación de anestesia
	Suministro de O_2 de emergencia (***Add. O_2***)
	Pieza aplicada de tipo BF (cuerpo flotante)
	Conector de compensación de voltaje
	Cierra la ventana de diálogo
	Límite superior de alarma
	Límite inferior de alarma

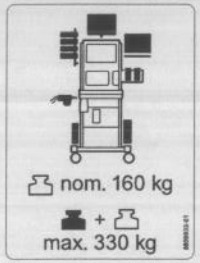
Símbolo	Explicación
--	Sin límite de alarma
	Actividad de respiración espontánea por parte del paciente
	En listas: subir una línea
	En listas: bajar una línea
	En listas: subir una página
	En listas: bajar una página
	Riesgo de aplastamiento
	Dispositivos sensibles a descarga electrostática Observe la información de compatibilidad electromagnética.
	Dispositivos sensibles a descarga electrostática Observe la información de compatibilidad electromagnética.
	Bloqueado
	Desbloqueado
	Inspiración Etiquetado en el sistema paciente y en la tapa del sistema paciente
	Espiración Etiquetado en el sistema paciente y en la tapa del sistema paciente
	Bolsa reservorio
	Sistema de enchufe de vaporizador, posición "fija"
	Conexión de enchufe Auto Exclusion
	Número de referencia
	Número de serie
	Número de lote
	Utilizar hasta: AAAA-MM-DD Fecha de caducidad
	Advertencia de superficies calientes
	No toque el dispositivo
	Conservar en un lugar protegido de la luz del sol
	Rango de temperaturas de almacenamiento

Símbolo	Explicación
	Rango de humedad relativa
	Rango de presión ambiental
	El producto contiene sustancias peligrosas
	No utilizar si el embalaje está dañado
	Información sobre el material de embalaje (para la numeración, véase 97/129/EC)
	No se puede reutilizar
SPARE PART	Pieza de repuesto
	Conexión LAN
	Puerto USB
	Conector para luz del puesto de trabajo
	Salida de gas fresco externa
	Derivación de absorbedor de CO_2
	Tecla Intro
*	Indica una vista cambiada que aún no se ha guardado
	Identifica las pestañas que enlazan a la página con los ajustes de idioma.
	Leer el flujo en el centro del flotador.
ACS	Advanced Cylinder Support
N_2O	Identifica las botellas de N_2O. El código de color es conforme con la norma vigente local.
O_2	Identifica las botellas de O_2. El código de color es conforme con la norma vigente local.
AIR	Identifica las botellas de Aire. El código de color es conforme con la norma vigente local.
⟷	Mantenga la distancia mínima correcta entre conectores eléctricos y botellas de gas, véase la etiqueta del producto en el dispositivo.
	Conector eléctrico en el dispositivo

Símbolo	Explicación
	Al conectar dispositivos auxiliares, tener en cuenta la corriente de fuga. Observar los capítulos "Montaje y preparación" y "Características técnicas".
	Salida de gas
	Entradas de gas
	Enrosque o desenrosque manualmente las boquillas de conexión neumáticas en/del soporte del sistema paciente. Las posiciones correspondientes se indican mediante flechas en el soporte del sistema paciente. Para más información, consulte las instrucciones de reprocesamiento facilitadas con el producto.
Total	Visualización en el flujómetro total que indica el valor acumulativo de los flujos individuales
MR	No utilice este dispositivo cerca de escáneres de resonancia magnética.
	Representación de ejemplo de la distribución del peso nominal y del peso total máximo, véase "Características técnicas".
	Peso: dispositivo principal
	Peso: carga
	No coloque ni añada ningún peso aquí.
	Active el modo manual de emergencia.
	Cambie a "Add. O_2".
	Ajuste el gas fresco en el flujómetro de O_2.
	Ajuste el flujo de gas fresco.
	Ajuste el flujo de gas fresco.
	Ventile manualmente.
	Revise el ajuste del vaporizador.

Símbolo	Explicación
	Modo manual de emergencia
	Conexión directa desde la alimentación de red al dispositivo

17.3 Etiquetas de producto

Etiqueta de producto	Explicación
	Instrucciones de transporte (consulte "Transporte intrahospitalario", página 75)
	Observar el peso de la configuración nominal y el peso total permitido (consulte "Características técnicas", página 284).
	Asegurarse de que el dial de control del vaporizador está posicionado correctamente. No dejar el dial de control en la posición "*T*" mientras el vaporizador está conectado al dispositivo médico.
	Observar el flujo correcto del sistema de recepción de gases anestésicos (consulte "Sistema de recepción de gases anestésicos", página 135).

Etiqueta de producto	Explicación
	Si está conectado un sistema de no reinhalación, asegúrese de usar el modo de funcionamiento ***SGF ext.***. Para más información, consulte "Formas especiales de terapia" en el capítulo "Funcionamiento".

17.4 Vista general de la estructura del menú

En las siguientes tablas se enumeran los botones de la barra del menú principal, acompañados de las ventanas de diálogo con el mismo nombre y las pestañas correspondientes. Para obtener más información, consulte: "Concepto de funcionamiento", página 98. La estructura de la pantalla principal y de las ventanas de diálogo se ilustra en las páginas 98 y 99.

Grupo ⚠

Botón de la barra del menú principal	Pestaña horizontal	Pestaña vertical	Descripción
Alarmas...	Límites		Visualizar o cambiar límites de alarma.
	Alarmas actuales		Visualizar la información sobre alarmas activas.
	Libro de registros		Visualizar el libro de registros de alarmas.
	Ajustes		Ajustar el volumen de alarma.
			Activación o desactivación de las alarmas de CO_2[1),2)].
			Activar o desactivar el modo BEC[1)].
Alarmas de CO_2 desact.[1),2),3)]			Desactivar las alarmas de CO_2.
Auto-ajuste límites[1),4)]			Adaptar automáticamente los límites de alarma a los valores ajustados o medidos actuales.
Salir de BEC[1),5)]			Salir del modo BEC.

1) Solo durante el funcionamiento, no en el modo En espera
2) Solo disponible para el dispositivo equipado con un módulo de medición de gas de paciente integrado
3) Solo en los modos: Manual / Espontáneo, SGF ext., Pausa, Monitorización
4) Solo en los modos: PSV, PC, VC - CMV / AutoFlow, VC - CMV
5) Solo en el modo BEC

Grupo			
Botón de la barra del menú principal	**Pestaña horizontal**	**Pestaña vertical**	**Descripción**
Vistas...[1]			Conmutar a otras vistas configuradas. Restablecer la vista actual a los ajustes de inicio. Visualizar límites de alarma, unidades, mini tendencias y bucles.
Vista[1] Vista[1] Vista[1]			Conmutación entre las 3 vistas configuradas.
Exportar capt. pantalla			Exportar una captura de pantalla a un dispositivo de almacenamiento masivo USB.

1) Solo durante el funcionamiento, no en el modo En espera

Grupo			
Botón de la barra del menú principal	**Pestaña horizontal**	**Pestaña vertical**	**Descripción**
Tendencias/Datos...	Gráfico de tendencias	Vista general	Visualización de tendencia gráfica de valores medidos.
		Vent. 1	
		Vent. 2	
		Anestesia	
	Tabla de tendencias	Vista general	Visualización de tendencia numérica de valores medidos.
		Vent. 1	
		Vent. 2	
		Anestesia	
	Valores	Ventilación [1]	Visualizar la vista general de los valores medidos actuales.
		Gases [1]	
		Equipo	
	Libro de registros		Visualizar el libro de registros.
	Exportar [2]		Exportar datos a un dispositivo de almacenamiento masivo USB.

1) Solo durante el funcionamiento, no en el modo En espera
2) Solo en el modo En espera

Grupo			
Botón de la barra del menú principal	**Pestaña horizontal**	**Pestaña vertical**	**Descripción**
Procedimientos...[1]	Insp./Esp. mantenida		Inicia una maniobra durante la ventilación.
	Reclutamiento un solo paso		
	Reclutamiento en múltiples pasos		

1) Solo durante el funcionamiento, no en el modo En espera

Grupo			
Botón de la barra del menú principal	**Pestaña horizontal**	**Pestaña vertical**	**Descripción**
Configuración sistema...			Configurar las funciones y ajustes de inicio del dispositivo, véase la página 207.
Chequeos... [1]			Visualizar los resultados del chequeo. Comprobar el sistema.

1) Solo en el modo En espera

Grupo			
Botón de la barra del menú principal	**Pestaña horizontal**	**Pestaña vertical**	**Descripción**
Iniciar... [1]			Iniciar o continuar un caso.
En espera...[2]			Finalizar un caso.

1) Solo en el modo En espera
2) Solo durante el funcionamiento, no en el modo En espera

593

Índice

Δ

ΔVT 172

A

Abreviaturas 342
Absorbedor de CO_2 94
Accesorios
  Conexión 86
Accesorios y consumos 181
Administración de O_2 de emergencia 35
  Comprobación 131
  Uso 49
Agua condensada 156
  Detección 334
Ajustes
  Restaurar a los ajustes de inicio 189
Ajustes específicos del usuario 207
Ajustes iniciales 206
  Categoría de paciente 218
  Restaurar 227
  Suministro de gas 218
  Ventilación 214
Alarmas
  Ajustes de alarma para cambio del modo de ventilación 200
  Alarmas de apnea 202, 204
  Alarmas de VM 201
  Botellas de gas 214
  Causas 253
  Colores 252
  Configuración del comportamiento de la alarma 213
  Configuración rápida 200, 212
  Detalles 196, 253
  Detección de la respiración 205
  Disminución de prioridad de mensajes de alarma 198
  Modo BEC 213
  Prioridades 252
  Restablecimiento de mensajes de alarma 198
  Señalización 195
  Silenciamiento 197
  Solución 253
  Visualización 195
  Visualización del libro de alarmas 199
Alarmas de CO_2
  Adaptación 183
Alimentación de red eléctrica
  Establecimiento 73
Almacenamiento del dispositivo 194
Apagado del equipo 20, 193, 194, 194
Arranque de emergencia 110
Auto On 193, 224
AutoFlow 330

B

Batería
  Carga 74
Bolsa de ventilación
  Conexión 89
Botellas de gas
  Cambio 240
  Comprobación 130
  Conectores 30
  Conexión 77
  Soporte de botella avanzado 130
Brillo de pantalla
  Ajuste 178
Bucles
  Configuración 209
  Uso 175

C

Cajón 18, 19
  Carga 68, 68, 69
Cal sodada
  Comprobación 137, 138
Cambio de paciente 192
Campos de parámetros 232
Captura de pantalla
  Exportación 186
Características funcionales esenciales 10
Características técnicas 284
Categoría de paciente 340
Cdyn 173
Clavija de conexión equipotencial 29
Código de activación 230
Colores de los elementos de control 102
Colores para parámetros
  Especificar 210
COM 1, COM 2 ..... 29, 226
Combinaciones de dispositivos 314
Compatibilidad electromagnética 15
Compliance 90
  Compensación 329, 335
  Chequeo de fugas 113
  Sistema paciente 335
  Tendencia 173
Comprobaciones de seguridad 280
Conexión equipotencial
  Establecimiento 74
Configuración rápida 101
Configuraciones de tubos 88
Configuraciones del dispositivo
  Transferencia 229
Confirmar 103
Consumibles
  Conexión 94
Consumos
  Restablecimiento 228
  Visualización 181
Controles de terapia 102
  Enlace 100
Corrección de flujo 153
Cronómetro
  Uso 170
Curvas
  Configuración 209
  Especificar la escala 209
  Guardar la vista 209
  Vista general 232

Ch

Chequeo de fugas 112
Chequeo del dispositivo 114
Chequeo del sistema 112
Chequeos
  Realización 114

D

Datos
  Exportación 187
Datos de paciente
  Cambio 186
  Carga 147
  Comprobación 148
  influencia en el comportamiento del dispositivo 341
Desacoplamiento de gas fresco 334
Descripción de los modos de ventilación 323
Diagramas 311
Disposiciones de licencia 322
Dispositivo sin N_2O 221

E

Económetro 169
Encendido del equipo 20, 105
  Automática 224
Entornos de uso 10
Escala
  Adaptación 178
Escala de la curva de flujo
  Especificar 209
Escala de la curva de O_2
  Especificar 209
Esquema de color 208
  Ajuste 178
Estabilidad contra el vuelco
  Aumento 75
Estructura de menús 352
Etiqueta del producto
  Instrucciones de seguridad 12
Evacuación de gas
  Conexión 82
Exportación de configuraciones 230

F

Fallo
  Administración de gas fresco 242
  Fallo general 249
  Medición de flujo 246
  Pantalla 249
  Sensor de O_2 243
  Suministro de gases 240
  Ventilador de pistón 243
Fallo de alimentación 238
Fallo en la alimentación eléctrica 238
Fecha
  Ajuste 222
Filtro
  Colocación 86
Flujo de O_2 mínimo 218
Flujómetro
  Externo 19, 191
  Integrado 34, 35, 190
Flujómetro de O_2 ..... 33, 34, 35
Freno central 18, 19
Fuga
  Causas 237
  Localización 237
  Valores actuales 111

G

Grado de soporte de respiración 324
Grupos de usuarios 11

Índice

H

Horario de verano/invierno 222
Horas de funcionamiento en quirófano 222

I

Idioma
  Selección 222
Iluminación. 21
Importación de configuraciones. 230
Indicaciones. 9
Infinity ID 49, 227, 341
  Activar la función 227
  Intervalos de sustitución 227
  Monitorización de intervalos de sustitución. 341
  Soporte. 49
Instrucciones de seguridad 12
Insuflación de O2 190
  Uso 191
Interruptor de O2 . . . . . 35, 59
Interruptor modo manual de emergencia. 18, 19
Interruptor principal 29

J

Juego de tubos y filtros
  Colocación 86

L

Lámpara de trabajo 21
Libro de registros
  Creación de entradas 188, 225
  Exportación. 187
  Visualización. 179
Licencias 221
Límites de alarma
  Adaptación 199
  Ajuste 182
  Ajuste automático 183, 212
  Especificar 210
  Visualización. 177
Línea de muestra
  Conexión 96
Lista de chequeo 127
Luz del puesto de trabajo 145
  Conexión 29

M

MAC. 167
Mando rotatorio 102
Maniobras 161
Marcas comerciales 8
Medición de CO2. . . . . 88, 96
Medición de flujo
  Fallo 246
Medición de gases
  Medición de gases respiratorios 167
  Medición del gas de muestra 144
  Módulo de medición de gases de paciente 10
Medición del volumen minuto 171
Mezclador de gases (controlado mecánicamente)
  Caudalímetro total . 33, 34, 57, 58, 109, 110
Mini tendencias 177
Modificaciones
  Instrucciones de seguridad 15
Modo BEC. 157
Modo de bypass cardíaco. 157
Modo de funcionamiento
  Monitorización 158
  Pausa. 160
Modo de monitorización 158
Modo de ventilación
  Cambio. 154
Modo de ventilación predeterminado
  Especificar 214
Modo manual de emergencia 51, 52, 53
Modos de ventilación 323
Módulo de medición de gases de paciente. 244

N

Nombre
  Cambio. 222
Nombre del dispositivo
  Cambio. 222
Notas de precaución 12
Notificación obligatoria 9, 17
Nuevo caso
  Definición 148

O

O2+ 33, 34, 35, 57, 58, 59
  Comprobación de funcionamiento 133
  Uso. 152
Opción de software
  Activación. 230
  Visualización 181, 221

P

Pantalla
  Ajustar el brillo 178, 208
  Contenidos 231
  Guardar el diseño. 209
Pantalla principal 98, 101
parámetro
  Ajuste 103
Parámetros de ventilación
  Ajuste enlazado 100, 219
Pausa. 160
Personal de reprocesamiento 11
Personal de servicio técnico 11
Personal de servicio técnico especializado . . 11
Prioridades de alarma 196
Procedimiento de ajuste
  Cancelación 104
Propulsión de ventilación
  Descripción. 333
Puerto de red. 29
Puerto espiratorio 21
Puerto inspiratorio 21
Puerto USB 29, 226

R

Red
  Configuración 226
Reductor presión de las botellas
  Problemas 251
Resistencia 90
Respiración espontánea 152, 325
Respiraciones
  Sincronización 155
Restricciones 9
Resultados de test. 107
Ruedas 18, 19

S

Salida de gas fresco externa 157
Seguridad contra intercambio 341
Selección y conexión de accesorios específicos del paciente 86
Sensor de O2. 23
  Fallo 243
Sensores de flujo
  Fijación 248
Señalización de alarmas 195
Servicio técnico 227
Símbolos 346
  Instrucciones de seguridad. 12
Sistema de no reinhalación: Conexión 92
Sistema de no reinhalación:Uso 157
Sistema de recepción de gases anestésicos (AGS) 21, 135
  Conexión 82
Sistema paciente
  Calentamiento 188
  Características de presión / flujo 311
  Comprobación 132
  Introducción 248
Sistema pasivo de evacuación de gases anestésicos 83
Software de código abierto 322
Software libre 322
Soporte de botella avanzado 130
Soporte de respiración 324
SORC (controlador de relación de oxígeno sensible) 339
Suministro central de gases
  Conectores. 30
  Conexión 76
Suministro de gases
  Comprobación 130
  Establecimiento 76
  Monitorización 224
Suministro de O2 mínimo (SORC) 339

T

Tendencia MVxCO2. 172
Tendencias
  Exportación 187
  Visualización 180
Terapia
  Ajuste e inicio. 149, 151
  Finalización 189
Tiempo
  Ajuste 222
Toma de corriente auxiliar
  Conexión de otros dispositivos 74
Trampa de agua 21
  Comprobación 139
  Vaciado o sustitución 96
Transporte. 75
Tubuladuras respiratorias
  Colocación 86

U

Unidades
  Ajuste. 223
  Visualización 177
Uso previsto 8
Usuarios 11
Usuarios clínicos. 11

396

V

Valores de fábrica 206, 227
Restablecimiento a los ajustes de fábrica 222
Valores de inicio 100
Valores medidos
Visualización 179
Válvula APL 21
Ajuste 151
Vaporizador
Colocación 80
Comprobación 128
Uso 152
Ventana de diálogo de inicio 147
Ventilación
Neonatos 88, 96
Ventilación asistida con presión de soporte. 332
Ventilación asistida por presión 325
Ventilación controlada por presión. . . . 325, 328
Ventilación controlada por volumen. . . 325, 329
Ventilación manual. 151, 325
Ventilación sincronizada 155
Ventilador de pistón 57
Diafragma del pistón. 333
Émbolo 333
Fallo 243
Ventilador 333
Vista
Adaptación 175
Cambiar el nombre 209
Cambio 174
Vistas disponibles 173
Visualización de la hora actual y Auto On . . 33, ... 34, 35
Volumen de alarma
Ajuste 181, 211, 225
Instrucciones de seguridad. 142, 194
Volúmetro
Especificar la escala. 209
Uso 171

X

xMAC. 167, 184

Fabricante
Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53 – 55
23542 Lübeck
Alemania
+49 451 8 82-0

CE 0123

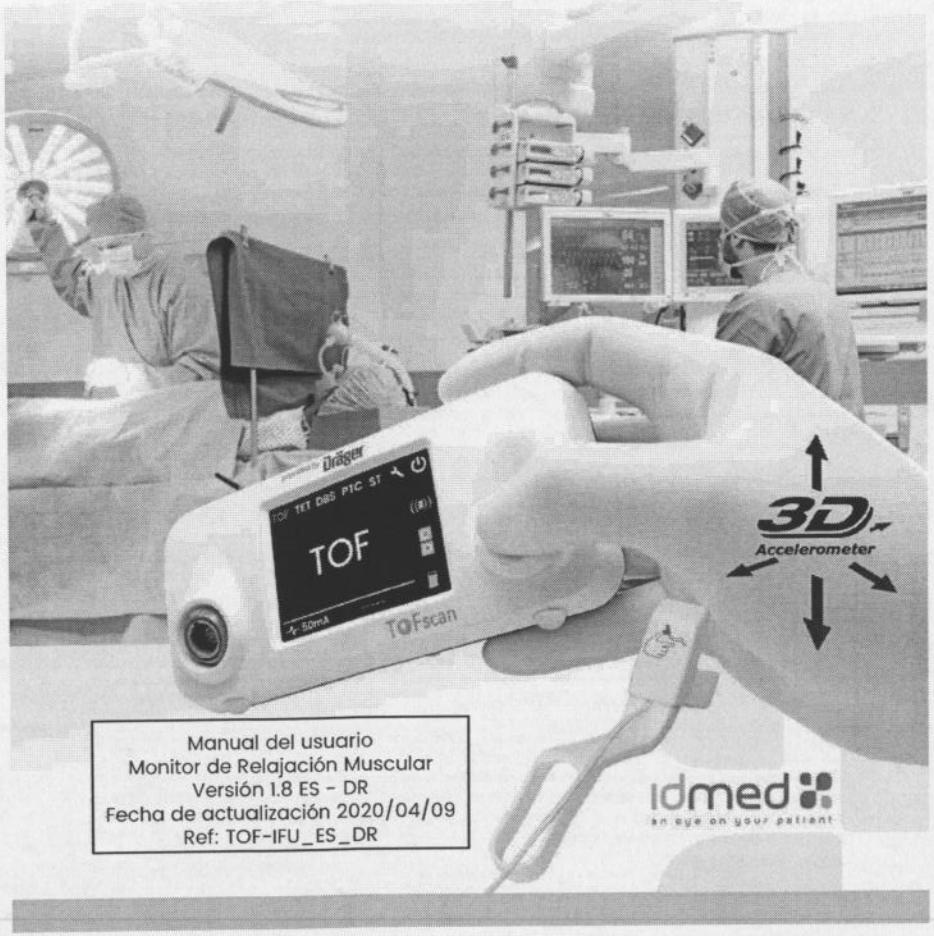
CE
Directiva 2014/53/UE relativa a equipos radioeléctricos

9511487 – 6500.350 es
© Drägerwerk AG & Co. KGaA
Edición/Edition: 1 – 2022-08
Dräger se reserva el derecho a realizar modificaciones en el dispositivo médico sin previo aviso.

NMT MONITOR

ToFscan®

Monitor de Relajación Muscular



Manual del usuario
Monitor de Relajación Muscular
Versión 1.8 ES - DR
Fecha de actualización 2020/04/09
Ref: TOF-IFU_ES_DR

idmed
an eye on your patient

ES

ÍNDICE

Acerca de 4
Indicaciones de uso 4
Prestaciones esperadas 4
Beneficios clínicos 4
Información importante sobre la utilización del dispositivo 4
Medidas de seguridad 5
Advertencia 5
Atención 6
Explicación de los símbolos 8
I Generalidades 9
Vista de conjunto del ToFscan y de sus accesorios 9
Menú Principal, Pantalla de Visualización 10
Selección de los menús 10
Funcionamiento batería / red eléctrica 10
II Instalación del ToFscan 11
Cable / Conexión cable 11
Electrodos 11
Posicionamiento de los electrodos 11
Colocación del sensor 12
Impedancia de la piel 14
Conexión del cable al ToFscan 14
Referencia o «REF» 15
III Utilización del ToFscan 15
Principio general 15
Modo « TOF » 15
Modo « TET » 17
Modo « DBS » 17
Modo « PTC » 18
Modo « ST » 20
Menú Parámetros 20
IV Mantenimiento, Limpieza y Desinfección 21
Mantenimiento preventivo, Conservación 21
Batería / Recarga de la batería 22
Limpieza 22
Diagnóstico / Disfunción 23
V Material al final de su vida útil / Reciclaje 23
VI Especificaciones técnicas y garantía 23
Entorno 26
VII Accesorios 27

Acerca de

Este manual de funcionamiento contiene todas las informaciones necesarias para utilizar y configurar el ToFscan de IDMED. Describe igualmente los procedimientos específicos de limpieza y verificación que se deberán efectuar. Este manual está destinado únicamente al personal médico cualificado.

Conserve este manual de funcionamiento con el ToFscan. Un manual técnico está disponible para los técnicos de mantenimiento.

Antes de utilizar el ToFscan, lea detenidamente las informaciones de seguridad contenidas en este manual.

Indicaciones de uso

El ToFscan es un monitor de relajación neuromuscular que permite monitorizar el nivel de relajación muscular de un paciente en el quirófano, en la unidad de recuperación posanestésica o en la unidad de reanimación.
La monitorización del efecto de los bloqueantes neuromusculares se realiza mediante la medida de la aceleración (acelerometría) del movimiento muscular o mediante la observación visual de las contracciones musculares consecutivas a estimulaciones eléctricas del nervio correspondiente. El ToFscan dispone de un sensor de aceleración (acelerómetro) tridimensional, que permite detectar y cuantificar el movimiento muscular (aceleración, a fin de calcular su fuerza de contracción) del paciente y, por consiguiente, el nivel de bloqueo de su músculo aductor. Su sensor está directamente integrado en la pinza que se coloca en el dedo del paciente, lo que permite obtener un posicionamiento reproducible y óptimo del sensor. Para los sensores de cejas y dedos del pie, una posición correcta del sensor permite una medida optima y reproductible.

Prestaciones esperadas

Las siguientes características son las prestaciones esenciales del ToFscan:
- Estimulación eléctrica de un paciente anestesiado con impulsos simples o repetidos de una duración de 200 microsegundos de forma cuadrada y de intensidad ajustable de 20 a 60 mA. (Precisión de los valores +/- 10 %)
- Puesta a disposición de los usuarios de perfiles de estimulación eléctrica utilizados en práctica clínica diaria: TOF, DBS, PTC, TETANOS, ST.
- Medir la respuesta muscular del pulgar, del hallux o del músculo superciliar con una estimulación de tipo TOF. El resultado de esta medición es la detección de un movimiento generado por el músculo en cuestión y la relación de la amplitud del primer y del último movimiento durante una misma estimulación.

Beneficios clínicos

Las siguientes características son los beneficios clínicos del ToFscan:
- Intraoperatorio: Permite a los médicos controlar la relajación muscular intraoperatoria de los pacientes.
- Postoperatorio: Para diagnosticar relajación residual del paciente con el aductor del pulgar.

Información importante sobre la utilización del dispositivo

El Monitor de Relajación Neuromuscular compacto ToFscan está concebido para ser utilizado por un profesional sanitario (anestesiólogo-reanimador, o enfermero anestesista) específicamente formado para el manejo de este aparato. El sistema y todos los parámetros asociados a él, están concebidos para su utilización en pacientes adultos y pediátricos en un entorno hospitalario, con el fin de vigilar el nivel de relajación del paciente.

La interpretación de los resultados suministrados por el ToFscan debe someterse siempre al dictamen clínico y ser confrontada con otros signos clínicos observados. No es aconsejable guiarse únicamente de los resultados o valores facilitados por el ToFscan para la vigilancia de los pacientes relajados. Es necesario interpretar con prudencia los valores medidos en los pacientes con trastornos neurológicos, parálisis de Bell, miastenia y, de forma general, trastornos de la actividad neuromuscular.

El ToFscan está diseñado conforme a la directiva europea relativa a los dispositivos médicos, así como a las exigencias reglamentarias vigentes en el país de distribución

Para más informaciones, contactar con la sociedad IDMED, fabricante del ToFscan, vía su página internet (www.idmed.fr) o por correo, en la siguiente dirección:

IDMED
Hôtel Technoptic
2 rue M. DONADILLE
13013 MARSEILLE FRANCIA

ToFscan, IDMED son marcas registradas pertenecientes a la sociedad en diferentes países.

Medidas de seguridad

INTRODUCCIÓN

Lea completa y detenidamente este manual antes de utilizar el ToFscan.

ADVERTENCIAS, ATENCIÓN, OBSERVACIONES
Los términos, Advertencia, Atención y Observaciones, tienen significados precisos en este manual.

- Una **ADVERTENCIA** previene contra ciertas acciones o situaciones susceptibles de provocar accidentes corporales o la muerte.
- La mención **ATENCIÓN** previene contra acciones o situaciones susceptibles de dañar el material, producir datos inexactos o anular un procedimiento, incluso si los accidentes corporales son poco probables.
- Una **OBSERVACIÓN** facilita informaciones útiles sobre una función o un procedimiento.

EXPLICACIÓN DE LOS SÍMBOLOS
Los símbolos que puede mostrar la pantalla del ToFscan están recapitulados y explicitados al final de este capítulo.

Todo incidente grave relacionado con el producto debe notificarse al fabricante y a la autoridad competente del Estado miembro en el que esté establecido el usuario o el paciente.

Advertencia

Riesgo de explosión: no utilizar el ToFscan en una atmósfera inflamable o en lugares donde puedan concentrarse productos anestésicos inflamables.

El ToFscan no está diseñado para funcionar en un entorno de ESCÁNER, de RNM o de cualquier otro dispositivo que cree campos magnéticos importantes. Lo mismo ocurre con los dispositivos de terapia de ondas cortas o de microondas.

Los cables electrodos, los electrodos y los conectores no deben entrar en contacto con otros elementos, conductores o no.

Con el fin de reducir los riesgos de quemaduras durante la utilización de aparatos quirúrgicos de alta frecuencia, no ponga los electrodos de estimulación del ToFscan entre la zona quirúrgica y el electrodo de retorno a la unidad de electrocirugía.

La conexión simultánea de un paciente a un aparato de cirugía de alta frecuencia puede provocar quemaduras en los puntos de contacto de los electrodos del ToFscan y dañar éste.

No utilizar nunca el ToFscan simultáneamente a la utilización de dispositivos de desfibrilación.

El ToFscan, como todos los acelerómetros, debe conectarse a electrodos de estimulación eléctrica que soporten tensiones susceptibles de alcanzar los 300 V, con una corriente de 60 mA. La superficie de contacto de los electrodos debe ser superior a 1,8cm².

La potencia de la estimulación eléctrica provoca estimulaciones nociceptivas, cuya intensidad debe ser adaptada al nivel analgésico del paciente.

No utilizar el ToFscan en pacientes portadores de marcapasos cardíaco sin antes verificar e identificar las posibles consecuencias. El usuario debe tomar todas las precauciones necesarias durante la operación para este tipo de paciente.

No utilizar nunca el ToFscan cerca de aparatos de terapia de ondas cortas o de microondas.

Antes de la utilización, verificar que ningún otro equipo, dispositivo o material esté en contacto con los electrodos.

Los sensores y electrodos deben estar únicamente en contacto con una piel sana y no dañada.

Antes de cualquier utilización, verificar que el aparato, su pantalla y los cables (electrodos y sensores) no están dañados. No utilizar nunca el apárato si se constata cualquier defecto o deterioro.

Manipular con cuidado el aparato y sus elementos para evitar cualquier riesgo de caída.

El ToFscan debe ser utilizado un tiempo limitado en un único paciente a la vez. Éste debe ser imperativamente limpiado entre paciente y paciente.

El ToFscan se utilizará de manera parcial o continua durante el tiempo operatorio. Su uso en un paciente no deberá exceder nunca las 24 h.

Después de colocar uno de los sensores en contacto con el paciente, compruebe regularmente, al menos cada 2 o 3 horas, que el sensor no ejerce una presión o tensión excesiva sobre la piel del paciente. Si el aspecto de la piel cambia, cambie el sensor de sitio.

Con el fin de evitar cualquier perturbación electromagnética, colocar el ToFscan a una distancia mínima de 30 cm de cualquier aparto emisor de radiofrecuencia.

El uso del ToFscan cerca o superpuesto con otros aparatos debe ser evitado con el fin de evitar cualquier perturbación o fallo. Si tal situación es necesaria, es obligatorio asegurar el correcto funcionamiento de los distintos aparatos antes de su uso.

El uso de accesorios, cables, convertidores u otros elementos distintos a los definidos por el fabricante del ToFscan puede conllevar una modificación de la radiación electromagnética emitida y de la inmunidad electromagnética del aparato. Estas modificaciones pueden dar como resultado un mal uso del aparato.

El uso de cables distintos al especificado por el fabricante del ToFscan puede aumentar los riesgos de ciberseguridad.

Atención

Lea completa y detenidamente este manual antes de utilizar el ToFscan.

No esterilizar en autoclave el ToFscan o uno de sus elementos o accesorios.

398

No sumergir, salpicar o limpiar con líquidos el aparato o uno de sus elementos.

El ToFscan y sus elementos no son compatibles con los procesos de esterilización por gas, radiación (rayos gamma u otros), vapor, o calor.

Respetar las consignas de limpieza y de desinfección del ToFscan indicadas en el capítulo Limpieza.

El ToFscan incluye una batería interna de litio-ion. La batería del ToFscan no debe en ningún caso ser desmontada, modificada o reemplazada. Toda intervención en la batería presenta un riesgo de combustión o de explosión. Únicamente un técnico autorizado o perteneciente a la sociedad IDMED es competente para intervenir.

Tras un largo periodo de no utilización (almacenamiento), recargar la batería del ToFscan durante al menos 2 horas antes de su utilización. Si el ToFscan no se enciende al pulsar el mando rotatorio, la batería debe ser reemplazada

Solamente los técnicos cualificados están habilitados para efectuar las reparaciones o las operaciones de mantenimiento, una vez obtenido el consentimiento de IDMED.

El usuario del ToFscan deberá tener cuidado de no estar en contacto con otros aparatos eléctricos al utilizar el ToFscan.

Antes de toda estimulación eléctrica con el ToFscan, el médico deberá evaluar la pertinencia y la potencia de la estimulación que puede ser aplicada al paciente.

No tocar nunca los electrodos durante las fases de estimulación. Los electrodos son únicamente electrodos de superficie compatibles con la aplicación de estimulaciones eléctricas (Marca CE adecuada).

No utilizar un cable o unos accesorios que no sean los incluidos con el ToFscan.

La utilización simultánea de un bisturí eléctrico, de tipo monopolar u otro, puede provocar parásitos, producir resultados erróneos de las medidas o una ausencia de medida por parte del ToFscan.

Con el fin de evitar cualquier descarga electrostática, el ToFscan debe ser utilizado en un entorno que controle las descargas electrostáticas. (Consultar el capítulo «Entorno»).

El ToFscan está diseñado para enviar impulsos eléctricos al paciente. Como resultado, es posible que un dispositivo de recolección de señales electrofisiológicos (EEG, ECG) pueda detectar estos pulsos. Estas perturbaciones son transitorias y dependen de la configuración de los diferentes dispositivos.

Observación acerca de la compatibilidad electromagnética (C.E.M.): este aparato genera, utiliza y puede emitir energía de tipo radiofrecuencia. Si no está configurado y no se utiliza de conformidad con las instrucciones de este manual, eso puede dar lugar a interferencias electromagnéticas. El equipamiento ha sido testado y está conforme con los límites enunciados en la norma EN60601-1-2 para los dispositivos electro médicos. Estos límites ofrecen una protección razonable contra las interferencias electromagnéticas cuando estos se utilizan en los entornos previstos (por ejemplo: hospitales)

Contra-indicaciones conocidas en el uso del ToFscan: Ninguna conocida

Las fotos en este manual son para fines ilustrativos.

Explicación de los símbolos

Símbolos generales

	Atención	SN	Número de serie
	Indica la necesidad de un tratamiento distinto de los residuos corrientes al finalizar su vida útil.	CE 0459	Marcación de conformidad con la directiva europea relativa a los dispositivos médicos
	Fabricante	IP 30	Índice de protección contra los cuerpos sólidos extraños y contra los líquidos. No protegido contra los líquidos
	Consultar el modo de empleo.		Parte aplicada de tipo BF
	Corriente continua CC (5 V, 1 A)		Fecha de fabricación
	Límite de temperatura	LOT	Código de lote
	Limitación de humedad	REF	Referencia en catálogo
	Limitación de presión atmosférica	c SP us	Curtis-Straus Mark (Estados Unidos y Canadá)
Rx Only	Dispositivo sujeto a receta en los Estados Unidos	MD	Producto sanitario
	Usar solo una vez		Fecha de caducidad

<u>Atención:</u> Las leyes federales de los EE.UU. limitan la venta de este aparato a o por orden de un anestesista o de otro médico cualificado.

Símbolos que aparecen en la pantalla del ToFscan

	Nivel de carga de la batería (Verde, Amarillo, Rojo)		Símbolo de la intensidad de la corriente de estimulación
	Símbolos de acceso al menú de configuración		Regresar al menú anterior
	Símbolo de carga en curso / o de funcionamiento con adaptador de corriente		Símbolo de parada del aparato
	Nivel de impedancia paciente electrodo (Verde, Amarillo, Rojo)		Estado de cortocircuito al nivel del cable electrodo o de los electrodos (gris)

Símbolo sensor de movimiento no conectado (Gris)

Símbolo sensor de movimiento conectado (Verde)

Modo ECO activado/ desactivado

Sonido activado/desactivado

Comprobar la posición del sensor

Tiempo de espera obligatorio antes la próxima estimulación

Borrar el valor de referencia

Mantener presionado el botón

Stop / Parada de la estimulación

Comprobar la conexión de los electrodos al paciente

TOF Acceso al modo Auto-TOF

Modo AUTO-TOF activado

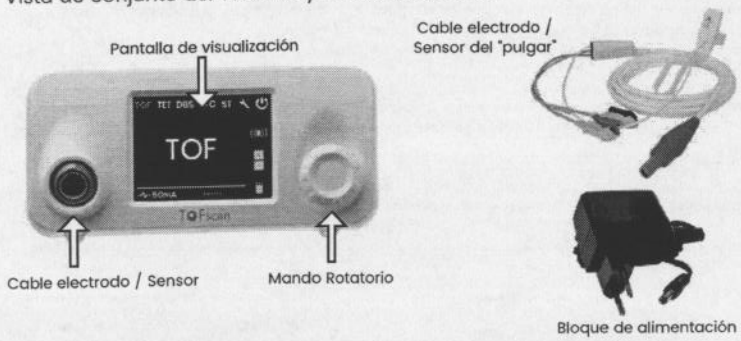
Un valor de referencia está disponible

Ningún valor de referencia está registrado

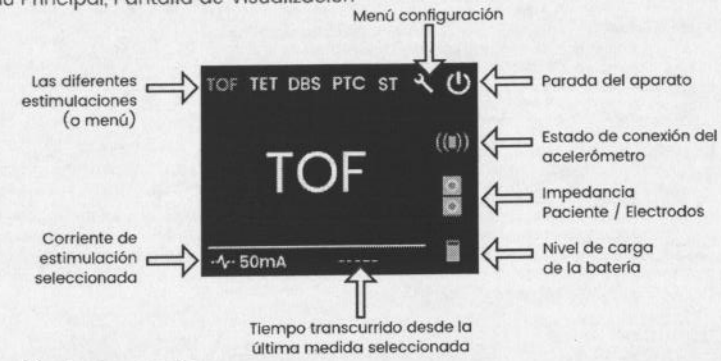
? Posible presencia de perturbaciones en la medición

I Generalidades

Vista de conjunto del ToFscan y de sus accesorios



Menú Principal, Pantalla de Visualización

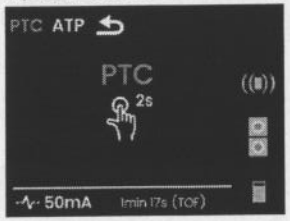


Selección de los menús

Los menús, las opciones y los diferentes tests son accesibles con ayuda del mando rotatorio presente en el frontal del ToFscan. El usuario puede navegar por los diferentes menús girando el mando rotatorio (rotación en sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario). El mando rotatorio asegura la función de selección pulsando sobre ella. El usuario puede seleccionar un menú o activar una opción pulsando el mando rotatorio sin mantener la presión (pulsación inferior a 1 segundo).

El inicio de los tests o de la estimulación eléctrica, así como el acceso al menú de configuración y el paro del aparato se obtienen mediante una pulsación prolongada del mando rotatorio (pulsación de 2 segundos). El siguiente icono aparece en la pantalla con el tiempo de presión necesario para iniciar la estimulación.

Ejemplo de pantalla de selección para iniciar el modo PTC :



Funcionamiento batería / red eléctrica

El ToFscan integra una batería que le permite funcionar de forma autónoma, con una autonomía de cerca de 1 mes (para más información, consultar el capítulo Batería). Dicha batería se recarga vía la fuente de alimentación incluida con el ToFscan. En el marco de este funcionamiento, el ToFscan pasa al modo de espera 40 segundos después de la última acción del usuario. La duración de la visualización de los resultados de las medidas en modo «TOF AUTO» es de 5 segundos.

El Fuente de alimentación puede ser utilizada como fuente de alimentación permanente. De esta forma, el ToFscan funcionará mediante la red eléctrica, a través de su fuente de alimentación, sin descargar la batería. En el caso preciso de este modo de funcionamiento, el ToFscan no pasa al modo de ahorro de energía después de cada medida, mostrando los resultados y las medidas de forma permanente. Pasará al modo de ahorro de energía 2 horas después de la última medida o utilización.

399

Observación:

Colocar el ToFscan y su alimentación de manera que estos puedan conectarse de manera sencilla.

Antes de cualquier uso cargar completamente la batería del ToFscan.

En caso de avería de la fuente de alimentación, no utilizar nunca otras fuentes de alimentaciones diferentes a las suministradas por IDMED.

II Instalación del ToFscan

Cable / Conexión cable

Conectar el cable de los electrodos al ToFscan antes de utilizar el aparato.

El usuario deberá asegurarse, una vez conectado el cable al ToFscan, que el icono con el símbolo del sensor aparezca en color verde (símbolo situado a la derecha de la pantalla). ((▣))
Si el usuario conecta un cable estándar, la pantalla debe mostrar el símbolo de sensor no conectado (símbolo gris sobre fondo negro). ((▣))

Electrodos

El ToFscan debe conectarse únicamente a electrodos de superficie con conexión «botón». Los electrodos deben ser electrodos que permitan la estimulación eléctrica de los pacientes. Deberán ser compatibles con los valores de estimulación utilizados generalmente por los dispositivos de medición de la relajación neuromuscular de pacientes y, por consiguiente, soportar tensiones que pueden alcanzar los 300 V y una intensidad máxima de 60 mA. La superficie de contacto de los electrodos con el paciente debe ser superior a 1,8 cm².

Posicionamiento de los electrodos

La monitorización de la relajación neuromuscular puede efectuarse estimulando diferentes nervios y observando la respuesta de los músculos correspondientes.
Compruebe la disponibilidad del sensor en su país con el distribuidor autorizado o con el fabricante.

En el caso de una monitorización continua, la estimulación del nervio cubital con la medida de la aceleración del músculo aductor del pulgar, puede ser considerada como la técnica más extendida. Este posicionamiento es el que se debe efectuar en el caso de la utilización del sensor (acelerómetro).

Sensor del "pulgar"

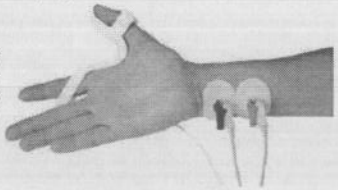
En el caso de la monitorización del músculo aductor del pulgar (sensor adulto o pediátrico los electrodos se colocarán sobre el trayecto del nervio cubital, en la parte interior de la muñeca. Los electrodos deben estar separados entre 2 y 5 cm.

Observación:

Es fundamental colocar correctamente los electrodos, a fin de estimular el nervio y no el músculo.

Colocación de los electrodos y del sensor del "pulgar":

Colocación de los electrodos (Ejemplo con un doble electrodo)



Sensor de la "ceja"

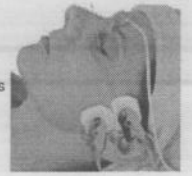
El sensor de la "ceja" permite evaluar el nivel de relajación del paciente al medir la respuesta del musculo corrugador supercilliar.

Los electrodos de estimulación se colocarán sobre el nervio facial, cerca del trago, a la altura de la nariz. Su colocación se hará a uno y otro lado de una línea imaginaria que una el extremo del trago con el punto medio de la nariz del paciente. La distancia inter electrodo debe ser entre 2 y 5 cm.

Observación:

Es fundamental colocar correctamente los electrodos a fin de estimular el nervio facial y no un músculo.

Colocación de los electrodos

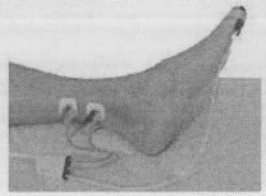


Sensor del "dedo gordo" del pie

Los electrodos de estimulación se colocarán sobre el nervio tibial posterior por encima del tobillo. La distancia inter electrodo debe ser entre 2 y 5 cm.

Observación:

Es fundamental colocar correctamente los electrodos a fin de estimular el nervio tibial y no un músculo periférico.



Colocación del sensor

En el momento de la colocación del sensor, el cable no debería ejercer tensión en el sensor o en la abrazadera del mismo. Debe permitir al sensor moverse libremente conforme a las contracciones del musculo. La colocación del sensor en contacto con el paciente no debe ejercer presión o tensión excesiva que podría causar lesiones al paciente.

Sensor del "pulgar"

En caso de que el usuario disponga de un cable combinando las pinzas electrodos y el sensor de aceleración, colocará la pinza sensor en la mano del paciente donde se colocarán los electrodos de estimulación. El cable sensor no deberá ejercer tensión sobre el sensor o la pinza sensor.

La pinza sensor deberá seguir lo mejor posible la forma de la mano del paciente, debiendo colocarse de forma que esté en contacto con la última falange del pulgar.



Colocación de la pinza sensor en la mano del paciente.



Colocación con ayuda de cinta adhesiva



Sensor del "pulgar" para pacientes pediátricos



Sensor de «pulgar» para pacientes pediátricos pequeños

Sensor de la "ceja"

El sensor debe colocarse sobre la piel del músculo corrugador superciliar mediante un adhesivo de doble cara, sin que el cable ejerza tensión en el sensor, permitiendo el libre movimiento del mismo. El adhesivo en contacto con la piel debe ser adecuado desde el punto de vista sanitario y permitir una monitorización segura durante toda la monitorización.



Colocación del sensor de la « ceja » sobre el músculo corrugador superciliar del paciente

Sensor del "dedo del pie"

El sensor debe colocarse en la cara inferior del dedo gordo del pie mediante cinta adhesiva sin que el cable ejerza tensión en el sensor, permitiendo el libre movimiento del mismo. La cinta adhesiva en contacto con la piel debe ser adecuada desde el punto de vista sanitario. Tanto el dedo gordo del pie como el tobillo del paciente deben permanecer en reposo.



Colocación del sensor del «dedo del pie» a nivel del dedo gordo del paciente

Sensor del "pulgar" de uso único

El usuario colocará el sensor de uso único sobre la mano del paciente de acuerdo con las instrucciones del embalaje. Asegurará que el sensor no ejerza una presión excesiva sobre la piel del paciente ni restrinja el flujo sanguíneo de los dedos (evitar el apriete excesivo de los dedos, de la mano o de cualquier otros miembros del paciente por los adhesivos del sensor). Los electrodos integrados se colocarán sobre el trayecto del nervio cubital, en la parte interior de la muñeca.

Después de colocar el sensor de uso único sobre la mano del paciente, el sensor se conectará al cable del ToFscan (TOF-CS1) que está conectado al ToFscan.

Posicionamiento del sensor del pulgar de uso único y sus electrodos



Observaciones:

Durante la utilización del dispositivo, el usuario deberá verificar que la posición del sensor y la pinza del sensor conservan la posición inicial con respecto a la mano del paciente. De igual modo, el brazo, la pierna o la cabeza del paciente no deberán cambiar de posición durante el transcurso de la monitorización.

Si el sensor del «pulgar» no se adapta bien a la mano del paciente, puede estar fijado con cinta adhesiva medical para estar mantenido en una posición ideal. El usuario puede inmovilizar los tres últimos dedos con una cinta adhesiva medical para mejorar la amplitud del movimiento del pulgar y obtener una medida más precisa durante el monitoreo del pulgar.

En el caso del sensor del pulgar, compruebe que la parte pinza sensor o que el anillo alrededor del índice no ejerce presiones o tensiones excesivas, así se puede colocar un adhesivo para posicionar el sensor (ver imagen "Colocación con ayuda de cinta adhesiva").

Después de un cierto tiempo de uso del sensor, puede aparecer una ligera marca o enrojecimiento de la piel en la zona de contacto con el sensor. Esta marca o enrojecimiento se debe a la presencia del sensor en contacto con la piel. Debe quedar limitada, inofensiva y no parecerse a una herida.

Impedancia de la piel

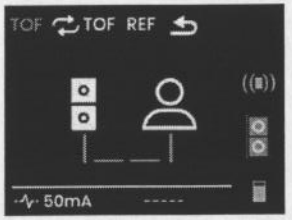
El ToFscan es un estimulador eléctrico de corriente constante. Así independientemente de la impedancia de la piel, el ToFscan estimulará el paciente con una corriente idéntica. Este funcionamiento es posible mientras la tensión se mantenga por debajo de 300 V. Debido a este límite, usted debe tener una buena impedancia de la piel.

Por ejemplo, para obtener una corriente de 60 mA por una carga resistiva, la impedancia máxima deberá ser igual a 5 Kohms. La impedancia de la piel es más compleja que una simple carga resistiva y el ToFscan le ayudará a obtener una buena impedancia con un símbolo de electrodos de colores.

Únicamente el símbolo verde permite utilizar el ToFscan en buenas condiciones. Con el símbolo amarillo, la intensidad de la estimulación eléctrica puede ser más baja de lo previsto.

Cuando este símbolo es de color rojo, el ToFscan no generará estimulación eléctrica.

Si se visualiza la pantalla siguiente, es necesario comprobar o cambiar la conexión del paciente a los electrodos.



Observación:

La limpieza de la piel del paciente antes de colocar los electrodos, permite reducir significativamente la resistencia de la piel. Por lo tanto, el usuario deberá limpiar la piel del paciente antes de colocar los electrodos. La calidad de los electrodos y sus estados es esencial en el valor de la impedancia medida.

Conexión del cable al ToFscan

Una vez colocados los electrodos al paciente, el usuario los conectará al ToFscan por medio del cable electrodos. Antes de toda conexión, es necesario verificar que el ToFscan muestre su menú principal y no esté en fase de estimulación o programado en modo de estimulación automática.

El electrodo proximal (el más próximo al corazón) se conectará a la pinza electrodo positiva, de color rojo. El electrodo distal (el más alejado del corazón) se conectará a la pinza electrodo negativa, de color negro.

400

Una vez conectado el cable a los electrodos, el ToFscan muestra el símbolo electrodo con el color correspondiente al nivel de impedancia, así como el icono de conexión del sensor (verde, si éste está presente).

Referencia o «REF»

El modo «REFERENCIA» permite al usuario medir la respuesta motriz del paciente a una estimulación eléctrica de tipo TOF cuando el paciente está anestesiado pero aún está no relajado. Esta medida permite visualizar el cálculo de la relación de la amplitud de la respuesta muscular del paciente con y sin relajante durante futuras estimulaciones TOF.
Para más información sobre este test, consultar el párrafo «TOF», en el menú «REFERENCIA».

III Utilización del ToFscan

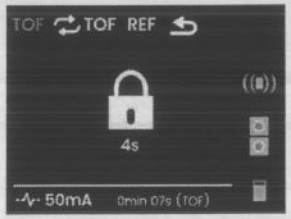
Principio general

El ToFscan permite realizar 5 modos diferentes de estimulaciones (o 5 estimulaciones eléctricas diferentes). Algunos de estos modos pueden ser configurados o programados por el usuario.

Todos los modos se pueden seleccionar pulsando brevemente el mando rotatorio. Una vez en el submenú, mantenga pulsado el mando rotatorio para iniciar la estimulación eléctrica. El ToFscan emite un «Bip» sonoro simultáneamente al inicio de la estimulación eléctrica.

Conviene respetar un tiempo muerto entre cada tipo de estimulación. El ToFscan memoriza y muestra en la parte inferior de su pantalla, el tiempo transcurrido desde la anterior estimulación. En caso de que este tiempo sea inferior al tiempo muerto (tiempo de pausa) a respetar entre cada estimulación, mostrará en el centro de su pantalla el símbolo siguiente con el tiempo de espera necesario hasta la próxima estimulación.

Por ejemplo, el ToFscan impone un tiempo muerto de 12 segundos, después de una estimulación de tipo TOF.



El símbolo delante de un resultado indica la posible presencia de una medida perturbada. El usuario puede, bien realizar de nuevo la medida (respetando el tiempo de pausa) o bien esperar la próxima, en el caso del modo «TOF AUTO».

Observación:

Los tiempos muertos (o pausas) recomendados entre cada estimulación, figuran al final de cada una de las descripciones de las diferentes estimulaciones (o tests). Es de notar que solo las pruebas de tipo "TOF" están con frecuencia practicado en el caso de la monitorización de relajación para el musculo de la ceja (estimulación al nivel del nervio facial).

Al desconectar el ToFscan de un paciente al final de la operación y antes de conectarle a un nuevo paciente para una nueva operación, se debe reiniciar la pantalla del ToFscan. Para ello, basta con pulsar el mando rotatorio si mantener la presión.

Modo « TOF »

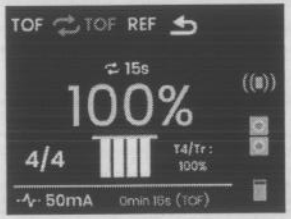
Este modo permite realizar una estimulación « TOF » bajo dos formas: bien directa, en cuyo caso el usuario debe pulsar el botón, o bien automática, con una frecuencia de repetición seleccionada por el usuario. El menú « TOF » consta de 4 opciones o submenús. Detallamos a continuación cada una de ellos.

Submenú « TOF »

Una vez seleccionado el Menú « TOF » y el submenú « TOF » el usuario puede comenzar una estimulación (o un test) de tipo « TOF » pulsando de forma prolongada el mando rotatorio. Antes de esto, debe verificar que la potencia (corriente en mA) de la estimulación seleccionada sea la adecuada al nivel de anestesia, el nivel de relajación y el perfil del paciente. Para más información sobre la potencia de la estimulación, ver el capítulo « Parámetros ».

La estimulación TOF es una de las estimulaciones más corrientemente utilizadas. Se compone de 4 estimulaciones (de 200 µs) espaciadas 0,5 segundos.

En caso de que el ToFscan esté conectado a un cable equipado con un sensor acelerómetro, después de la estimulación eléctrica indicará el cálculo del porcentaje de la amplitud de la 4º respuesta sobre la 1º (ratio T4/T1 TOF en %) en amarillo en el centro de la pantalla. El ToFscan también permite visualizar un gráfico de barras con las amplitudes de las diferentes respuestas. Si el usuario ha realizado una medición de referencia, ésta se simbolizará en el gráfico de barras con una línea amarilla horizontal, también se mostrará la relación T4/Tref.
Ejemplo de una pantalla con un resultado del 100% tras una estimulación TOF:



El número de respuestas que se tienen en cuenta se muestra como una relación X/4 (X es el número de respuestas musculares detectadas).
Cuando el ToFscan detecta movimientos parasitarios o perturbaciones eléctricas durante la medición, el símbolo aparece delante de los resultados para informar al médico de que las condiciones de medición están perturbadas.
El tiempo muerto, o tiempo de pausa, entre dos estimulaciones de tipo « TOF » impuesto por el ToFscan, es de 12 segundos.

Observación:

El usuario deberá validar la lectura de los resultados pulsando el mando rotatorio, a fin de poder realizar otras estimulaciones. Los cálculos de porcentaje están limitados al 100 %, a fin de no mostrar valores sin interés.

Submenú « TOF AUTO » TOF

El modo « TOF AUTO » permite programar estimulaciones TOF con una frecuencia dada. El ToFscan realiza estimulaciones « TOF » con un periodo seleccionado por el usuario en el submenú "INTERVALO" . Las frecuencias disponibles son: una medida cada 15 s., 30 s., 1 min., 2 min.,5 min y 15 min.

Una vez seleccionada la frecuencia de estimulación vía submenú "INTERVALO" el usuario se posiciona en el submenú « TOF AUTO » e inicia el ciclo de estimulaciones pulsando el mando rotatorio de forma continua (al menos 1 segundo). La primera estimulación es efectiva 4 segundos después de pulsar el botón.

Para detener una programación, pulsar el mando rotatorio; el ToFscan se sitúa de nuevo en el submenú « TOF AUTO ».
Los resultados mostrados son idénticos a los del submenú « TOF ».

La frecuencia de estimulación se puede cambiar después de iniciar el modo AUTO TOF. La frecuencia de repetición puede cambiarse girando el mando rotatorio y luego pulsándolo sin mantener la presión.

Submenú « REFERENCIA » o « REF »

El modo referencia permite al usuario almacenar la respuesta del paciente a un estímulo TOF cuando este está anestesiado, pero aún no se encuentra relajado (bajo el efecto del bloqueante neuromuscular). Este valor puede ayudar al usuario para evaluar la recuperación neuromuscular.

En el modo REF, el ToFscan realiza una estimulación « TOF », a fin de calcular la amplitud media de las cuatro respuestas musculares. Este valor figurará como « Tref ». Esta amplitud media se utilizará para el cálculo T4/Tref y aparecerá en las siguientes estimulaciones de tipo « TOF ».

El tiempo muerto, o tiempo de pausa entre dos estimulaciones « REFERENCE » es de 12 segundos.

El valor de referencia se puede borrar pulsando el mando rotatorio al seleccionar el modo de referencia. Ejemplo de pantalla para borrar una referencia :



Observación:

La prueba de referencia se utiliza únicamente para el cálculo T4/Tref y únicamente en caso de que el ToFscan esté conectado a un cable provisto de una pinza sensor (sensor acelerómetro).

La estimulación utilizada para la referencia, como todas las estimulaciones eléctricas debe realizarse únicamente con pacientes anestesiados. Las estimulaciones pueden ser muy dolorosas para un paciente no anestesiado.

Una vez visualizado el resultado, pulsar el mando rotatorio para volver al menú de selección. El valor de referencia se puede borrar presionando el menú REFERENCIA.

Modo « TET »

La estimulación de tipo tetánico, o estimulación « TÉTANOS », permite estimular a un paciente durante 5 s a 50 Hz. El ToFscan no muestra la medida al finalizar este test, ya que no espera una validación por parte del usuario al finalizar la estimulación para poder reactivar la función de navegación del mando rotatorio. La respuesta motora del paciente no es medida por el sensor del ToFscan; el usuario la apreciará visualmente.

Observación:

El tiempo muerto (o pausa) impuesto por el ToFscan entre dos estimulaciones « TET » es de 3 minutos. En caso de monitorizar el músculo corrugador superciliar, no es aconsejable la estimulación tetánica.

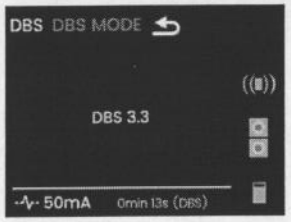
Modo « DBS »

El ToFscan permite realizar estimulaciones « double burst stimulation» o « DBS ». Propone al usuario 2 tipos de modo « DBS » vía el menú « MODO DBS ». El modo DBS puede permitir detectar una eventual relajación residual. Las estimulaciones « DBS » se componen de dos series de estimulaciones a 50 hercios, espaciadas por una pausa de 750 ms. Según el modo « DBS » seleccionado, las series se componen de 2 ó 3 impulsos (duración de los impulsos: 200 µs). Una vez que se ha realizado la estimulación del DBS, el número de respuesta medida se visualiza junto con la amplitud relativa de cada respuesta mediante barras blancas. Un porcentaje que representa la relación entre la amplitud de la segunda respuesta y la amplitud de la primera se visualiza a la izquierda de la pantalla.



Submenú « DBS »

El ToFscan propone, por defecto, la estimulación « DBS 3.3 ». El usuario puede iniciar esta estimulación, u otro tipo de estimulación « DBS », pulsando de forma prolongada el mando rotatorio, una vez seleccionada vía el submenú « Modo DBS ».



Submenú « MODO DBS »

Este submenú permite seleccionar diferentes tipos de « DBS ». El ToFscan a permite « DBS 3.3 », y « DBS 3.2 ».

Observación:

El tiempo muerto después de una estimulación « DBS » es de 20 segundos. En caso de monitorizar el músculo corrugador superciliar, no es aconsejable la estimulación "DBS.

Modo « PTC »

La Estimulación « PTC », o « Post Tetanic Count », se utiliza para monitorizar el bloqueo neuromuscular profundo I en ausencia de respuesta a la estimulación TOF. La estimulación « PTC » se compone de una estimulación « TÉTANOS » de 5 s de duración a 50 Hz, seguida de una pausa de 3 segundos y de 10 estimulaciones « SINGLE TWITCH ».

Submenú « PTC »

Seleccionando este submenú, el usuario puede iniciar la estimulación PTC pulsando y manteniendo pulsado el mando rotatorio. Al finalizar la estimulación (de 18 segundos de duración) el ToFscan contabiliza el número de respuestas musculares detectadas. Muestra, en forma de barras, cada una de ellas, a fin de comparar sus respectivas amplitudes.

Cuando las condiciones de medición están perturbadas, el símbolo **?** sustituye a la barra de amplitud.

Submenú «ATP»

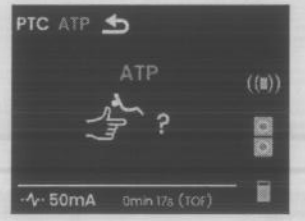
ATP es un modo automático que permite medir los niveles de relajación neuromuscular ligeros, medios y profundos a nivel del abductor del pulgar. El modo ATP utiliza de manera apropiada las estimulaciones TOF o PTC. La frecuencia de repetición de la estimulación es de 30 s o 5 minutos según el nivel de respuestas del paciente a las estimulaciones TOF y PTC.

Ejemplo de pantalla del modo ATP durante una estimulación TOF :



101

Si se visualiza la pantalla siguiente, significa que las condiciones de medición están alteradas. Compruebe la posición del sensor.

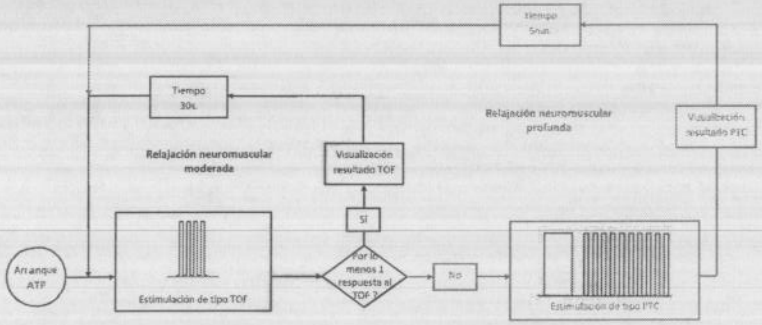


Principio:

El modo ATP es un modo automático; el usuario puede pararlo en cualquier momento presionando el botón de rueda. El objetivo del modo ATP es utilizar las estimulaciones eléctricas TOF y PTC en función del nivel de relajación neuromuscular del paciente. Éste muestra los resultados de las mediciones efectuadas según la estimulación aplicada al paciente. Éste utilizará entonces una estimulación de tipo TOF que será seguida de una estimulación de tipo PTC si no se ha medido ninguna respuesta después de la estimulación TOF. Los resultados calculados a la finalización de cada estimulación de tipo TOF o PTC se muestran en la pantalla.

En el caso en el que el paciente tenga, al menos, una respuesta a la estimulación TOF, el ToFscan mostrará los resultados medidos y esperará un tiempo de 30 s antes de volver a estimular al paciente. En el caso en el que el paciente no tenga respuesta a la estimulación TOF, el ToFscan estimulará al paciente con una estimulación PTC y mostrará los resultados de la misma. El ToFscan esperará entonces un tiempo de 5 min. antes de volver a estimular al paciente.

Cronógrafo del modo ATP :



Observaciones:

El modo ATP debe ser **únicamente utilizado en el marco del seguimiento de la relajación neuromuscular en el abductor del pulgar y con curares no despolarizantes.** Éste puede pararse en cualquier momento presionando el botón de rueda. El modo ATP puede desactivarse o detenerse cuando la aceleración no se puede medir.

El tiempo muerto o tiempo de pausa a respetar después de la estimulación «PTC» o el modo «ATP» impuesto por el ToFscan es de 3 minutos. Es importante recordar que, normalmente, las estimulaciones «PTC» únicamente se utilizan en ausencia de respuestas a las estimulaciones «Single Twitch» y « TOF ». **La estimulación «PTC» y el modo ATP no se recomiendan, en absoluto, en el caso del seguimiento del músculo de la ceja.**

Modo « ST »

Es la estimulación más simple. Provoca una única contracción muscular. La respuesta motora del paciente no es medida por el sensor del ToFscan; el usuario la apreciará visualmente.

Submenú « Twitch »

Pulsando el mando rotatorio (2 s.), el usuario inicia la estimulación.

Submenú « 0,1 HZ »

Pulsando el mando rotatorio de forma prolongada (2s.), el ToFscan repite una estimulación Twitch cada 10 segundos. El usuario puede interrumpir la estimulación 0,1 HZ pulsando nuevamente el mando rotatorio.



Submenú « 1 HZ »

Pulsando el mando rotatorio de forma prolongada, el ToFscan repite una estimulación Twitch cada segundo. El usuario puede interrumpir la estimulación 1 HZ pulsando nuevamente el mando rotatorio.

Observación:

La duración de las estimulaciones repetidas « 0,1 HZ » y « 1 HZ » es de 10 minutos. Transcurrido este plazo, el ToFscan detiene la estimulación. No existe un tiempo muerto (pausa) a respetar entre cada estimulación « twitch ». No existe un tiempo muerto impuesto por el ToFscan después de esta familia de estimulaciones. El médico estimará el tiempo necesario de pausa a respetar en función del número de estimulaciones realizadas.

Menú Parámetros

El Menú "parámetros" permitirá al usuario modificar los parámetros estándar del ToFscan. El menú es representado en la pantalla mediante el siguiente icono.

Pulsar el mando rotatorio de forma prolongada para entrar en los submenús de « Configuración ».



Submenú « STIM »

Al seleccionar este submenú, pulsando el mando rotatorio, el usuario puede ajustar la intensidad de la corriente de estimulación. Por defecto, el ToFscan está configurado a 50 mA. Se admite que la corriente necesaria para obtener una estimulación supra-máxima en el nervio cubital y el nervio tibial posterior es de 50 mA en el adulto y 30 mA en el paciente pediátrico. En caso de monitorizar el músculo corrugador superciliar la corriente necesaria es de 30 mA. En ciertos casos el usuario puede ajustar el valor de la estimulación considerado los riesgos que para el paciente pueda tener una estimulación inapropiada.



Submenú « Sonido »

El submenú « sonido » permite activar o desactivar las señales sonoras emitidas por el ToFscan durante las medidas, las selecciones efectuadas y las estimulaciones eléctricas.



Submenù « ECO »

El submenú «ECO» permite activar o desactivar el modo económico. El modo «ECO» limita la duración de la pantalla de visualización, cuando el ToFscan opera con batería, para tener una mayor autonomía. En este caso, la pantalla se apaga 40 segundos (5 segundos en caso de una medición automática "TOF AUTO") después de la ultima medición o acción del usuario. Si no la visualización de las mediciones siguen en la pantalla durante 16 minutos.



Submenù « T4/T2 » T4/T2

El submenú "T4/T2" permite desactivar la visualización de la relación T4/T2 en sustitución del cálculo de la relación T4/T1 cuando la amplitud de la respuesta T2 está mayor que la amplitud de la respuesta T1. La barra T2 es coloreada en amarillo cuando la relación T4/T2 sustituye el cálculo de la relación T4/T1.

IV Mantenimiento, Limpieza y Desinfección

Mantenimiento preventivo, Conservación

Con el fin de asegurar el mantenimiento de las prestaciones, se recomienda firmemente hacer que el aparato sea revisado una vez cada dos años en los siguientes puntos:

- Verificación de la totalidad del aparato, la pantalla y el etiquetado
- Verificación del proceso de recarga de la batería
- Verificación del estado del cable de los electrodos, de sus extremos con las pinzas-electrodos y de su pinza sensor
- Verificación de la intensidad de las estimulaciones eléctricas
- Verificación de la intensidad de las medidas de el sensor

La vida útil del ToFscan, en las condiciones de funcionamiento y mantenimiento requeridas, es de 5 años (2 años para los accesorios).

Atención:
Solamente los técnicos cualificados están habilitados para efectuar ciertas reparaciones una vez obtenido el consentimiento de IDMED.

Batería / Recarga de la batería

Batería

El ToFscan integra una batería Ion - Litio recargable. La batería está equipada con una protección térmica y con una protección contra los cortocircuitos. La autonomía del ToFscan a plena carga es de aproximadamente 1 mes a razón de 10 estimulaciones «TOF» al día (Modo «ECO»).

El ToFscan indica la carga de la batería con ayuda de un nivel de color.

	Nivel de carga de la batería (verde, amarillo, rojo)
	La batería está por encima del 70% de su capacidad máxima
	La batería está entre el 20% y el 70% de su capacidad máxima.
	La batería está por debajo del 20% de su capacidad máxima

La batería está garantizada para una duración de 1 año (con 1 año de utilización, su autonomía debe ser superior al 50 % de su autonomía teórica). La vida útil normal de la batería es de 2 años.

Observación:
Solamente los técnicos cualificados están habilitados para efectuar las reparaciones o las operaciones de mantenimiento, una vez obtenido el consentimiento de IDMED.

Recarga de la Batería

La recarga de la batería se realiza con ayuda de un cargador suministrado por IDMED. Permite recargar la batería vacía en menos de 8 horas.

Icono de la batería en curso de carga o icono de funcionamiento con transformador de corriente

El proceso de recarga puede ser realizado cualquiera que sea el nivel de carga de la batería. Cuando el ToFscan muestra el símbolo de batería descargada (color rojo) , es imperativo recargar ésta lo antes posible.
El proceso de carga es automático; una vez completa la carga de la batería, el ToFscan detiene el proceso.

Observación:
Solamente los Técnicos Biomédicos cualificados o el personal de la sociedad IDMED, están habilitados para efectuar las reparaciones o las operaciones de mantenimiento en la batería.
El mantenimiento de la batería se limita a la verificación del ciclo de carga una vez cada dos años. Se verificará que el ciclo de carga no sea superior a 8 horas (paso del color rojo al color verde del icono de carga de la batería).

Limpieza

Atención:
No esterilizar el ToFscan o uno de sus elementos o accesorios en autoclave.

El ToFscan, o uno de sus elementos o accesorios, no deben, en ningún caso, estar en contacto directo, sumergidos, salpicados o llenados con un líquido.

El ToFscan, así como sus elementos y accesorios, son dispositivos no estériles. No se debe, en ningún caso, esterilizar el ToFscan o uno de sus accesorios.

Se debe limpiar y desinfectar el ToFscan entre cada paciente. Una desinfección de bajo nivel es generalmente suficiente.

La limpieza del ToFscan o de sus accesorios se realiza por un tratamiento de superficie con un tejido que no suelte pelos impregnado de un desinfectante amonio cuaternario, de alcohol isopropílico 70%. Antes de la utilización de estas soluciones, consultar la documentación del fabricante y probarlas en una superficie pequeñita.
Ejemplo de producto de amonio cuaternario recomendado:
- mikrozid® sensitive liquid del fabricante Schülke & Mayr GmbH.
Compruebe con su distribuidor local autorizado o con el fabricante qué productos son disponibles y aprobados en su país.

El cable (electrodo y/o sensor) del ToFscan no debe estar **en contacto directo, sumergido, salpicado o llenado con un líquido, debiendo limpiarse de forma idéntica al ToFscan.**

Cuando limpie los cables del ToFscan, tenga cuidado de no crear una tracción excesiva en la pinza que podría causar una rotura prematura de los cables dentro de la carcasa.

Diagnóstico / Disfunción

La siguiente tabla sintetiza una lista de disfunciones posibles, así como la solución a aplicar para solucionarlas.

Disfunción	Método de solución
El aparato no se pone en marcha o se apaga solo al cabo de unos segundos. (Mensaje « Batería Baja »)	Poner el aparato en carga (consultar el capítulo « Batería y recarga de la batería »)
El icono del sensor se muestra en gris aunque el sensor esté conectado	Verificar el estado del cable y de la pinza sensor. Desconectar el cable del ToFscan y conectarlo de nuevo.
El ToFscan muestra el texto del valor de impedancia en rojo (impedancia demasiado fuerte)	Verificar el posicionamiento de los electrodos, así como su acoplamiento al paciente (consultar el párrafo « Posicionamiento de los electrodos»)

Observación:
En el caso de un problema persistente o no solucionado por las acciones que figuran en la lista de la tabla precedente, es imperativo contactar con la empresa que ha comercializado el ToFscan.

V Material al final de su vida útil / Reciclaje



Con el fin de respetar el medio ambiente, es obligatorio confiar el sistema usado a un organismo de tratamiento de los aparatos que contengan componentes electrónicos y acumuladores de tipo Ion Litio.

Para la eliminación o el reciclaje de los componentes del aparato, dirigirse a una empresa especializada en el reciclaje de los aparatos electrónicos.
Los productos electrónicos que no hayan sido objeto de una clasificación selectiva, son potencialmente peligrosos para el medio ambiente. Los materiales de embalaje deben ser eliminados o reciclados conforme a la reglamentación vigente.

VI Especificaciones técnicas y garantía

El ToFscan integra un micro-controlador y una pantalla LCD a color que le permite una legibilidad óptima y un uso sencillo.

Seguridad
- Materiales sensores biocompatibles (elemento en contacto con el paciente). Sin Látex.
- Conforme a la directiva europea CEE 93/ 42. Dispositivo de Clase 2A (CE 0459 LNE/G-MED)
- Conforme con la norma IEC 60601-1 equipamiento de clase II.
- Conforme con la norma IEC 60601-2-10
- CEM: IEC 60601-1-2

Las siguientes informaciones acerca de las emisiones electromagnéticas han sido redactadas intencionadamente en inglés.

EMC Emission

Emission test	Compliance	EMC Instructions/cautions
RF Emissions CISPR 11	Group I	The ToFscan uses RF energy only for internal functions. Therefore RF emissions are very low and should not disturb other nearby devices.
RF Emissions CISPR 11		
Harmonics IEC 61000-3-2	Class B	The ToFscan must be use in professional healthcare facility environment
Voltage fluctuations	Class A	
and flicker IEC 61000-3-3	Compliant	The ToFscan can be connected to the public mains network

EMC Immunity

Phenomenon	Basic EMC standard	Professional healthcare facility environment Immunity Test Levels	Compliance levels	EMC Instructions/precautions
ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD)	IEC 61000-4-2	± 8 kV contact	± 8 kV contact	In order to reduce ESD, the device must be used in a 35% humidity environment or more
		± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV air	± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV air	
Radiated RF EM Fields	IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz – 2,7 GHz 80 % AM at 1 kHz	3 V/m 80 MHz – 2,7 GHz 80 % AM at 1 kHz	Use of this equipment adjacent to or stacked with other equipment should be avoided because it could result in improper operation. If such use is necessary, this equipment and the other equipment should be observedtoverifythattheyareoperating normally
Proximity fields from RF wireless communications equipment	IEC 61000-4-3	Complies to table 9 of IEC 60601-1-2 (2014)	Complies to table 9 of IEC 60601-1-2 (2014)	In order to prevent electromagnetic disturbance, keep minimum separation from RF communication equipment of 30cm
Electrical fast transients / bursts	IEC 61000-4-4	± 2 kV 100 kHz repetition frequency	± 2 kV 100 kHz repetition frequency	The ToFscan may temporarily not display result during transient electromagnetic disturbances such as the use of electrosurgery device. In that case, the ToFscan will maintain the safety of the patient and the user.

Surges Line-to-line	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV	± 0,5 kV, ± 1 kV	Mains power quality should be that of a typical residential, commercial or hospital environment.
Surges Line-to-ground	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	± 0,5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	Mains power quality should be that of a typical residential, commercial or hospital environment.
Conducted disturbances induced by RF fields	IEC 61000-4-6	3 V 0,15 MHz – 80 MHz 6 V in ISM bands between 0,15 MHz and 80 MHz 80 % AM at 1 kHz	3 V 0,15 MHz – 80 MHz 6 V in ISM bands between 0,15 MHz and 80 MHz 80 % AM at 1 kHz	In order to prevent electromagnetic disturbance, keep minimum separation from RF communication equipment of 30cm
RATED power frequency magnetic fields	IEC 61000-4-8	30 A/m 50 Hz or 60 Hz	30 A/m 50 Hz or 60 Hz	Mains power quality should be that of a typical residential, commercial or hospital environment
Voltage dips	IEC 61000-4-11	0 % UT; 0,5 cycle At 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° and 315°	0 % UT; 0,5 cycle At 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° and 315°	Mains power quality should be that of a typical residential, commercial or hospital environment.
		0 % UT; 1 cycle and 70 % UT; 25/30 cycles Single phase: at 0°	0 % UT; 1 cycle and 70 % UT; 25/30 cycles Single phase: at 0°	
Voltage interruptions	IEC 61000-4-11			Mains power quality should be that of a typical residential, commercial or hospital environment.

Estimulaciones

- TOF (Train Of Four), cálculo del T4/T1 y del T4/Tref.
- TOF Auto (ToF programado de 15 s a 15 min).
- TET (Tétanos 50 Hz)
- DBS (Double Burst Estimulación) modo 3.3 y 3.2
- PTC (Post Tetanic Count)
- ATP (Modo automático TOF y PTC)
- TWITCH (Single Twitch) 0,1 Hz y 1 Hz.

Sensor de aceleración

- Acelerómetro tridimensional (+/- 8 G - 10 bits, Frecuencia : 200 Hz, Resolución 0.016G)

Estimulación eléctrica

- Corriente de salida constante de 0 a 60 mA (precisión +/- 10 %)(bajo carga resistiva de 4Kohms)
- Monofásica, duración del impulso 200 µs, frecuencia 50 Hz
- Electrodos de estimulación o electrodos de ECG:
  - Capaz de soportar hasta 300 voltios con una corriente de 60 mA.
  - La superficie de contacto debe ser superior a 1,8 cm^2.

Ejemplos de electrodos recomendados:

- Electrodos RED DOT ref.2560 de la empresa 3M
- Electrodos F9047 de la empresa FIAB

Compruebe con su distribuidor local autorizado o con el fabricante qué productos son disponibles y aprobados en su país.

Transferencia de datos

- Salida óptica para conexión por fibra óptica
- Para conectar el ToFscan a cualquier otro dispositivo sólo deben utilizarse los cables de conexión óptica TOF-RS1 y TOF-RS2.

Alimentación

- Batería Ion - Litio 2900 mAh (mínimo) / 3,7 V (que integra una protección térmica y contra los cortocircuitos)
- Autonomía: aproximadamente 1 mes, con una utilización normal (10 medidas TOF al día).
- Cargador / Alimentación externa (continua 5V, 1 A mínimo)

Dimensiones / Peso

- 60 x 150x55 mm (aparato)
- 320 g (aproximadamente) con batería y cables del acelerómetro y los electrodos (190 g sin cables).

Garantía

- Duración de la garantía: 2 años, 6 meses para los accesorios

Consumo eléctrico

- Con fuente de alimentación conectada: 1 vatio en funcionamiento y 0,1 vatios en modo de espera.

Entorno

Condiciones de expedición y de almacenamiento

El ToFscan y sus accesorios deben guardarse o transportarse en las siguientes condiciones.

Temperatura	de 10° C a + 50° C
Humedad	del 15 % al 95 % (sin condensación)
Presión	de 500 hPa a 1.060 hPa

Para el almacenamiento y el transporte es necesario utilizar el embalaje original.

Proteger el ToFscan de las variaciones bruscas de temperatura que puedan ocasionar condensación.

Entorno de funcionamiento

Recuerde:

Riesgo de explosión: no utilizar el ToFscan en una atmósfera inflamable o en lugares donde puedan concentrarse productos anestésicos inflamables.

El ToFscan no está diseñado para funcionar en un entorno SCANNER, IRNM o cualquier otro aparato que cree campos magnéticos importantes. Con el fin de limitar las descargas electrostáticas, la humedad debe mantenerse por encima del 35% y se recomienda un revestimiento de suelo anti-estático.

El ToFscan está diseñado para funcionar con total seguridad en las siguientes condiciones.

Temperatura	de 10° C a + 40° C
Humedad	del 35 % al 90 % (sin condensación)
Presión	de 700 hPa a 1.060 hPa

Todas las situaciones que no sean las descritas, son susceptibles de interferir en la fiabilidad del aparato.

VII Accesorios

El ToFscan (referencia: TOF-MU) se entrega con un cierto número de accesorios. He aquí la lista de los principales accesorios con su denominación y su referencia propia a IDMED. La lista completa de los accesorios se encuentra disponible en las empresas distribuidoras del ToFscan.

Accesorios médicos del ToFscan

Referencia	Descripción
TOF-DS1	Sensor acelerómetro de tipo «Pulgar» de uso único con electrodos de estimulación
TOF-CS1	Cable de conexión al ToFscan para el sensor de tipo "Pulgar" de uso único (longitud 3 m)
TOF-S2_B	Cable Sensor de tipo «Pulgar» con pinzas electrodo (longitud 3 m)
TOF-ES_B	Cable Sensor de tipo «Ceja» (longitud 3 m)
TOF-FS_B	Cable Sensor de tipo «Dedo del pie» (longitud 3 m)
TOF-PS_B	Cable Sensor de tipo «Pulgar» para un uso en pacientes pediátricos con pinzas electrodo (longitud 3 m)
TOF-PS2_B	Cable Sensor de tipo «Pulgar» para un uso en pacientes pediátricos pequeños con pinzas electrodo (longitud 3 m)
TOF-STICKER1	Autoadhesivo doble cara para sensor «Ceja»
TOF-CHAR_XX	Cargador/alimentación: XX código para los tipos de conectores

Otros accesorios

Referencia	Descripción
TOF-C1	Cable alargador (longitud 1,8 m)
TOF-RS1	Cable de Conexión (RS232) del ToFscan al monitor (1 metro)
TOF-RS2	Cable de Conexión (RS232) del ToFscan al monitor (2,5 metros)
TOF-CLA3	Pinza de fijación – Talla estándar
TOF-CLA2B	Pinza de fijación – Talla grande
TOF-HK1	Soporte de cable

idmed
an eye on your patient

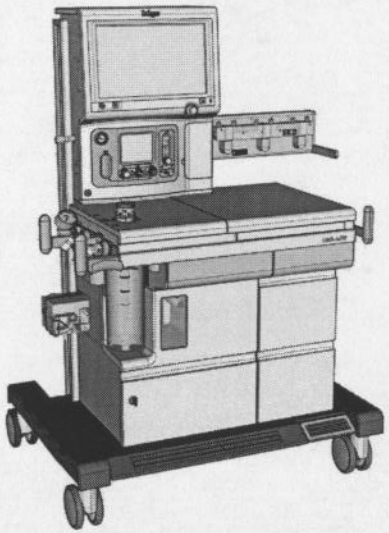
CE 0459

Manual del Usuario ToFscan

Dräger

Atlan A300, A300 XL, A350, A350 XL

Estación de anestesia



Documentación técnica IPM

Dräger. Tecnología para la vida.

Esta página ha sido dejada en blanco a propósito.

404

Contenido

1 Uso de esta documentación 5
- 1.1 Reservado el derecho a realizar modificaciones 5
- 1.2 Derechos de autor y derechos de propiedad 5
- 1.3 Definición de conceptos sobre servicio técnico 5
- 1.4 Legislación, reglamentos y normativa 5
- 1.5 Contenido de las pantallas (cuando sea aplicable) 5

2 Información relacionada con la seguridad 6
- 2.1 Requisitos del grupo de usuarios 6
- 2.2 Información sobre las indicaciones de seguridad y advertencia 6
- 2.3 Indicaciones básicas de seguridad 7

3 Descripción del funcionamiento 11
- 3.1 Generalidades 11
- 3.2 Unidad de manejo 18
- 3.3 Mezclador de gases 21
- 3.4 Soporte del vaporizador para anestesia 38
- 3.5 Bloque de interfaces (IFB) 39
- 3.6 Área de ventilación 42
- 3.7 Medición de gases con sensor de O_2 57
- 3.8 Medición de gas con módulo de medición de gas (xGM) 60
- 3.9 Sistema electrónico 66
- 3.10 Baterías para fallo de tensión de red 80
- 3.11 Carro con freno central 82
- 3.12 Opciones 83

4 Instrucciones de mantenimiento 99
- 4.1 Establecimiento del estado sin tensión del dispositivo 99
- 4.2 Desmontaje y montaje del sistema respiratorio 100
- 4.3 Sustitución de la junta tórica de la conexión de enchufe del vaporizador 105
- 4.4 Sustitución de las juntas tóricas para la trampa de agua 106
- 4.5 Sustitución del adaptador CLIC por un absorbedor desechable 109
- 4.6 Sustitución de la esterilla del filtro del ventilador de la fuente de alimentación 111
- 4.7 Sustitución de las baterías de gel de plomo y del fusible de la batería 113
- 4.8 Sustitución de la esterilla de filtro de la parte superior del mezclador de gas 120
- 4.9 Sustitución del regulador de presión para botellas Lubeca A 121
- 4.10 Limpieza del husillo en el alojamiento mural Atlan 123
- 4.11 (Opción) Ajustar la extensión de la mesa plegable 127

5 Catálogo de piezas 130

6 Cartas pruebas 241
- 6.1 Instrucción de prueba / Service Card IPM 241

- 6.2 Result Sheet Instrucción de prueba / Service Card IPM 292

1 Uso de esta documentación

Este capítulo contiene información para el uso de esta documentación.

1.1 Reservado el derecho a realizar modificaciones

Dräger se reserva el derecho a realizar modificaciones en el producto o en esta documentación sin previo aviso. Esta documentación sirve únicamente como información para el personal encargado del servicio técnico o personal de servicio técnico especializado.

1.2 Derechos de autor y derechos de propiedad

Los contenidos de esta documentación, especialmente el diseño, texto, software, dibujos técnicos, configuraciones, gráficos, imágenes, datos y su selección y disposición, así como cualquier modificación (de contenido) están protegidos por derechos de autor. El contenido (en su totalidad o de forma parcial) no se podrá modificar, copiar, distribuir, reproducir, volver a publicar, mostrar, transmitir o vender sin el consentimiento por escrito del autor.

1.3 Definición de conceptos sobre servicio técnico

Término	Definición
Servicio técnico	Todas las medidas (inspección, mantenimiento, reparación), que sirven para conservar o restablecer la funcionabilidad de un producto
Inspección	Medidas para evaluar el servicio técnico de un producto
Mantenimiento	Generalmente, medidas específicas para el mantenimiento de la funcionabilidad de un producto
Reparación	Medidas para restablecer la funcionabilidad de un producto tras un funcionamiento defectuoso

Dräger recomienda formalizar un contrato de servicio técnico conDrägerService.

1.4 Legislación, reglamentos y normativa

Los aparatos empleados y mantenidos en Alemania están sujetos a la legislación, los reglamentos y la normativa alemanas. Los usuarios o el personal de servicio técnico de otros países deben cumplir con las leyes nacionales y las normas internacionales pertinentes.

1.5 Contenido de las pantallas (cuando sea aplicable)

El contenido de las pantallas que se muestra en esta documentación solo sirve como vista general. Los contenidos de las pantallas se representan, por ejemplo, en lengua inglesa. Puede diferir dependiendo de la configuración del idioma y del sistema operativo. En caso necesario, se establece una clara relación de contenidos de las pantallas sobre el texto descrito.

2 Información relacionada con la seguridad

Este capítulo contiene información relacionada con la seguridad que se aplica a todos los ámbitos de esta documentación técnica.

2.1 Requisitos del grupo de usuarios

El término "grupo de usuarios" engloba al personal responsable designado por el operador para llevar a cabo la respectiva actividad en el producto.

2.1.1 Obligaciones del operador

El operador deberá garantizar lo siguiente:

- Cada grupo de usuarios dispone de la cualificación requerida (por ejemplo, de una formación especializada o de conocimientos técnicos adquiridos a través de la experiencia).
- Debe haberse instruido a todos los grupos de usuarios en la actividad.
- Todos los grupos de usuarios han leído y comprendido el capítulo correspondiente de este documento.

2.1.2 Grupo de usuarios

Personal encargado del servicio técnico

Este grupo de usuarios instala el producto y lleva a cabo las medidas de conservación.

En caso de que se requieran conocimientos o herramientas específicos, las medidas las deberá llevar a cabo personal de servicio técnico especializado. El personal de servicio técnico especializado ha sido formado por Dräger para llevar a cabo estas medidas en este producto.

2.2 Información sobre las indicaciones de seguridad y advertencia

Las indicaciones sobre seguridad y advertencia advierten de peligros y proporcionan instrucciones para conseguir un servicio técnico seguro del producto. En caso de que no se cumplan pueden producirse daños personales, materiales o medioambientales.

2.2.1 Indicaciones de seguridad

Esta documentación contiene indicaciones de seguridad que advierten sobre peligros. El tipo de peligros y las consecuencias de no cumplir con ellas se enumeran en cada advertencia de seguridad.

2.2.2 Advertencia

Las advertencias se tratan de pasos de acción y avisan de peligros que pueden ocasionarse al efectuar los pasos de acción. Las advertencias prescriben los pasos de acción.

Los siguientes símbolos y palabras de advertencia identifican las advertencias y limitan las posibles consecuencias de no cumplir con ellas.

Símbolos de advertencia	Palabras de advertencia	Consecuencias de no cumplimiento
⚠	ADVERTENCIA	Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.
⚠	PRECAUCIÓN	Puede ocasionar lesiones graves y semigraves.
	AVISO	Puede conllevar daños materiales.

2.3 Indicaciones básicas de seguridad

2.3.1 Observancia de la documentación

Sin el conocimiento exacto y la observancia de esta documentación, las medidas aquí descritas pueden provocar daños personales, materiales o medioambientales. La utilización del producto sin el conocimiento exacto y la observancia de las instrucciones de uso puede provocar daños personales, materiales o medioambientales.

- ► Comprobar si se cuenta con la versión actual de la documentación. Utilizar únicamente la revisión actual de esta documentación.
- ► Leer con detenimiento y observar las medidas descritas en esta documentación.
- ► Leer con detenimiento y observar las instrucciones de uso.

2.3.2 Símbolos y placas de producto

Si no se siguen los símbolos y placas de producto, esto puede conllevar daños personales, materiales o medioambientales.

- ► Respetar los símbolos y placas de producto.

2.3.3 Peligro de infección

Después de su uso clínico, el producto puede estar contaminado y transmitir gérmenes patógenos. En caso de productos no reprocesados, existe un mayor riesgo de infección.

- ► Sólo realizar medidas de mantenimiento en productos y componentes debidamente reprocesados (que han sido limpiados y desinfectados).
- ► En el caso de componentes posiblemente contaminados que no puedan ser reprocesados (p. ej., en espacios interiores), tomar las medidas de protección adecuadas (p. ej., guantes y mascarilla).

2.3.4 Servicio técnico

Si las medidas de mantenimiento no se efectúan, no se efectúan correctamente o no se llevan a cabo por un especialista, pueden producirse daños personales (lesión o muerte), materiales o medioambientales. Si la seguridad, el funcionamiento y el estado del producto no se comprueban durante el mantenimiento, los riesgos pueden pasar desapercibidos.

- ► Observar la información sobre el servicio técnico incluida en las instrucciones de uso.
- ► Las medidas de mantenimiento deben ser efectuadas correctamente y con asiduidad por el grupo de usuarios que se ha mencionado para cada medida.
- ► Realice las medidas de mantenimiento y conecte el ordenador de servicio únicamente si no hay ningún paciente conectado al producto.
- ► Dräger recomienda el uso de piezas originales para el mantenimiento.
- ► Después de cada servicio técnico se tiene que comprobar el producto según las instrucciones de pruebas.

2.3.5 Modificaciones en el producto

Las modificaciones en el producto pueden resultar en un mal funcionamiento y, por tanto, en daños personales (lesión o muerte), daños materiales o daños al medio ambiente.

- ► No modificar el producto.

2.3.6 Herramientas y medios de comprobación

Si se utilizan herramientas o medios de comprobación inadecuados durante el servicio técnico, el producto puede resultar dañado y su funcionamiento puede verse afectado.

- ► Utilizar únicamente las herramientas adecuadas y los medios de comprobación especificados para el servicio técnico.
- ► Si está disponible, anotar la fecha de caducidad del medio de comprobación especificado.

2.3.7 Valores de prueba

Si no se cumplen los valores de prueba se puede poner en peligro la seguridad del paciente.

- ► No poner en marcha el producto si no se cumplen los valores de prueba.
- ► Ponerse en contacto con la organización de servicio local Dräger.

2.3.8 Instalación o configuración

Si un software es instalado o configurado de forma inadecuada, es posible que el producto no funcione o que funcione erróneamente.

- ► Las instalaciones o configuraciones deben ser realizadas por el grupo de usuarios designado para la medida en cuestión.
- ► Sólo realizar las instalaciones o configuraciones si no hay ningún paciente conectado al producto.

2.3.9 Cables y tubos flexibles bajo tensión por tracción

Los cables y tubos flexibles que están bajo tensión por tracción pueden provocar averías en el equipo.

► Prestar atención a que los cables y tubos flexibles no estén bajo tensión por tracción.

2.3.10 Descarga de software

Si el suministro de energía del dispositivo falla durante la descarga del software, la descarga del software no puede completarse y el dispositivo ya no funcionará.

► Conectar el dispositivo a una fuente de alimentación externa antes de descargar el software.

2.3.11 Compatibilidad de software

Si después de la sustitución de un componente, la versión de software del componente no es compatible con la versión de software del dispositivo, se pueden producir averías o daños en el dispositivo.

► Comprobar la compatibilidad del software y, si es necesario, establecerla descargando el software.

2.3.12 Eliminación de componentes

Es posible que los componentes que hayan sido sustituidos o que no puedan volver a usarse contengan sustancias nocivas o dañinas para el medio ambiente. Los componentes no eliminados de acuerdo con la normativa pueden causar daños medioambientales.

► Eliminar los componentes sustituidos y no reutilizables de acuerdo con lo establecido en la normativa.

2.3.13 Baterías

Si las baterías no se sustituyen correctamente, pueden producirse cortocircuitos y temperaturas elevadas, que pueden desencadenar una explosión o un incendio. Las baterías que no se eliminen correctamente pueden ocasionar daños medioambientales.

► Sustituir las baterías correctamente.

► Las baterías solo deben sustituirse con baterías enumeradas en el catálogo de piezas.

► Montar las baterías con la polaridad correcta.

► No tirar las baterías al fuego ni abrirlas aplicando la fuerza.

► Eliminar las baterías sustituidas o no recargables de forma adecuada (respetar las disposiciones nacionales correspondientes).

2.3.14 Sensores de O_2

Los sensores de O_2 son residuos especiales.

► Eliminar los sensores de O_2 de acuerdo con la normativa vigente sobre la eliminación de residuos.

2.3.15 Manejo de oxígeno y gas hilarante

Si las conexiones que están bajo presión funcionan con oxígeno o gas hilarante, el contacto con aceite y grasa puede causar un incendio por oxígeno. El incendio por oxígeno puede ocasionar daños personales y en el dispositivo.

► Mantener las conexiones y los conductos de suministro de oxígeno o de gas hilarante libres de grasa y aceite por dentro y por fuera.

► Utilizar guantes adecuados.

2.3.16 Descargas electrostáticas

Las descargas electrostáticas pueden dañar los componentes sensibles a cargas electrostáticas.

► Para realizar trabajos en los componentes sensibles a cargas electrostáticas, adoptar medidas de protección adecuadas contra dichas cargas (p. ej., utilizar una estera antiestática y una muñequera conductora de puesta a tierra).

2.3.17 Objetos pesados

Levantar, transportar o depositar objetos pesados sin ayuda adicional puede provocar daños personales y en el equipo.

► Elevar, transportar y depositar objetos pesados con otra persona más como mínimo.

► En la medida de lo posible, utilizar ayudas técnicas (p. ej., herramienta de elevación).

► Cumplir las disposiciones sobre prevención de accidentes vigentes.

2.3.18 Pares de apriete

Los tornillos apretados con un par de apriete incorrecto pueden provocar daños en el dispositivo. Los tornillos flojos pueden aumentar la resistencia del conductor de protección, entre otras cosas.

► Apretar los tornillos con el par de apriete correcto.

406

3 Descripción del funcionamiento

Este capítulo contiene descripciones del funcionamiento técnico del aparato.

3.1 Generalidades

3.1.1 Descripción general del sistema A3X0

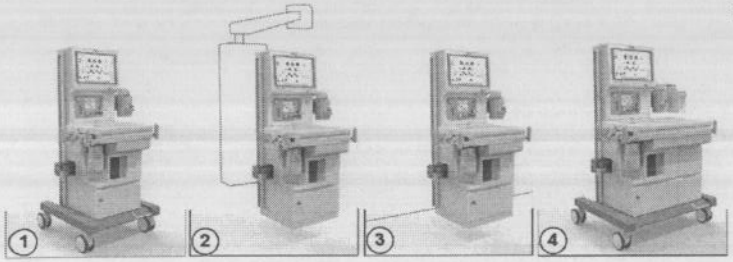
3.1.1.1 Introducción

Lo siguiente es una introducción a la estación de trabajo de anestesia:

- A300 con mezclador de gas mecatrónico
- A350 con mezclador de gas electrónico

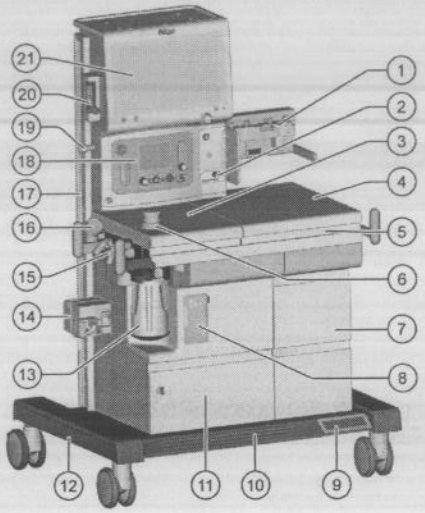
Existen las siguientes variantes de la estación de trabajo de anestesia:

- Modelo compacto con carro estrecho (1)
- Variantes de techo (2)
  - con carro de servicio
  - con ruedas orientables integradas
- Variante de pared (3)
- Modelo grande (XL) con carro amplio (4)



En lo sucesivo se llamará "dispositivo" a la estación de trabajo de anestesia A3X0 para abreviar.

3.1.1.2 Vista frontal de la estructura

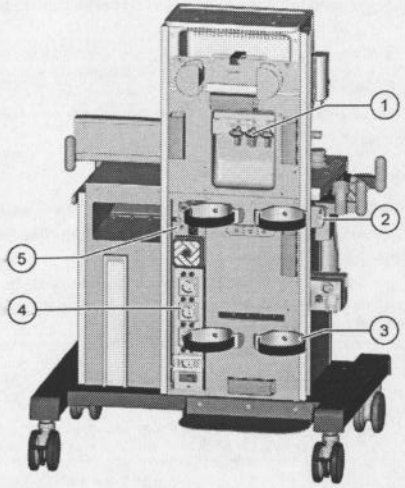


Imag. 1 Vista frontal del dispositivo

Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
1	Soporte del vaporizador para anestesia con conexión de enchufe para 1 a 3 vapores	12	Carro
2	Interruptor para accionamiento de emergencia manual (detrás de la tapa)	13	Absorbedor de CO_2
3	Cubierta del sistema respiratorio	14	Sistema de admisión de gas anestésico (AGS)
4	Superficie de trabajo	15	Sistema respiratorio con interfaz
5	Tablero de escritura extensible	16	Manómetro
6	Válvula APL	17	Guía
7	Unidad de cajones (opcional) (no presente en variantes de pared o techo)	18	Unidad mezcladora de gas (ilustración con mezclador de gas mecatrónico)
8	Mirilla para el respirador (unidad de pistón-cilindro)	19	Salida de gas fresco externa (opcional)
9	Freno central	20	Caudalímetro de O_2 externo

Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
10	Reposapiés	21	Unidad de manejo (ECD) con iluminación de superficie de trabajo
11	Cajón con cerradura (con compartimento de la batería trasero)		

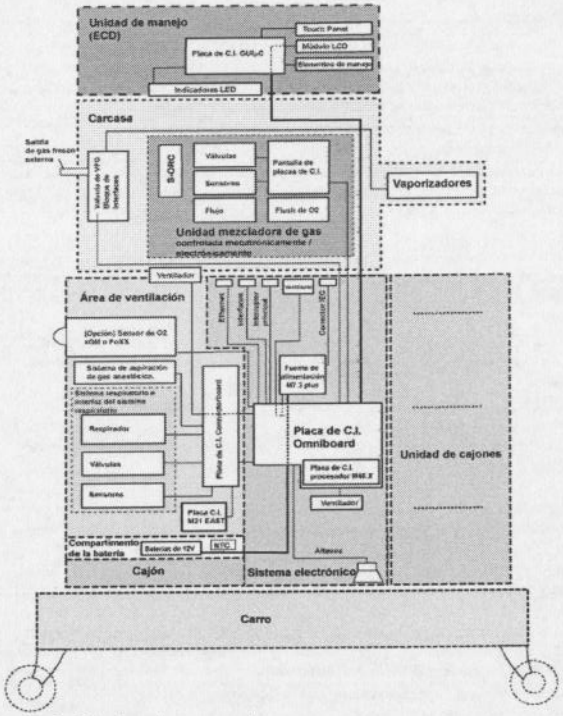
3.1.1.3 Vista posterior de la estructura



Imag. 2 Vista posterior del dispositivo

Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
1	Bloque de suministro de gas en el mezclador de gas con conexiones para el suministro central y con conexiones para botellas	4	Tomas de corriente adicionales (opcional)
2	Trampa de agua	5	Interfaces
3	Soporte para botellas de gas		

3.1.1.4 Estructura de componentes



Imag. 3 Estructura de componentes

Denominación	Función
Unidad de manejo (ECD)	
Elementos de control	Botón giratorio y teclas
Módulo LCD	TFT-LCD (WXGA, 15,32 pulgadas)
LED	Iluminación para la superficie de trabajo (mesa)
Placa de circuito impreso GUIµC	Conecta el microcontrolador gráfico y las funciones periféricas.
Touch Panel	Superficie sensible al tacto
Bloque de interfaces	
Válvula VFG	El bloque de interfaces integra el vapor en el flujo de gas fresco. La válvula VFG cambia entre la salida externa e interna de gas fresco

Denominación	Función
Unidad mezcladora de gas	
Unidad mezcladora de gas	La unidad mezcladora de gas controlada mecatrónica o electrónicamente genera el gas fresco deseado a partir de los gases N_2O, aire y O_2.
Placas de circuito impreso con display	Las placas de circuito impreso evalúan las señales de los sensores, controlan las válvulas y el display del mezclador de gas. El display muestra el flujo de gases configurado y otros parámetros del mezclador de gas.
Sensores	Los sensores de presión determinan la presión existente del sistema y la envían al control del mezclador de gas.
Válvulas	Las válvulas controlan el flujo de gas en el mezclador electrónico de gas y el flujo de gas para calibrar los sensores de presión.
Flujo	Los caudalímetros muestran el flujo total de gas y el flujo de O_2.
flush de O_2	El botón de descarga de O_2 en el mezclador de gas permite un suministro adicional de oxígeno.
S-ORC	El S-ORC forma parte del mezclador de gas mecatrónico y evita las concentraciones de N_2O no deseadas, dependiendo de la concentración de O_2 configurada.
Sistema neumático	
Ventilador	Regula la temperatura y evita la oxigenación no permitida en el sistema neumático.
(Opcional) xGM	El módulo de medición de gas reemplazable es un sistema completo de medición de gas de aspiración.
Aspiración de gas anestésico (AGS)	La aspiración de gas anestésico introduce el gas anestésico en la aspiración activa o pasiva, p. ej., en un sistema de ventilación.
Sistema respiratorio	Controla la corriente de gas del dispositivo de respiración al paciente. El gas devuelto al sistema respiratorio se libera del CO_2 con la ayuda del absorbedor de CO_2 y se reutiliza.
Interfaz del sistema respiratorio	La interfaz del sistema respiratorio aloja el respirador, las válvulas y los sensores y establece la conexión al sistema respiratorio.
Placa de circuito impreso Connector-board	En la placa de conectores de circuito impreso están los sensores de presión y las conexiones eléctricas para las válvulas, los sensores de flujo, el respirador, la bomba de vacío y la iluminación del pistón.
Placa de circuito impreso M21 EAST	Identificación de transpondedores con la denominada tecnología RFID
Sistema electrónico	
Ethernet	Solo son adecuados para la conexión de dispositivos o redes que solo presentan una tensión extra baja de seguridad (SELV), incluso en caso de fallo.
Interfaces	Interfaces en serie (COM 1 y COM 2), conexión USB y conexión para luz (opcional), interfaz Ethernet
Interruptor principal	Interruptor principal del dispositivo, desconecta la conexión eléctrica a la batería interna en periodos largos de inactividad
Conector IEC	Conexión de cable de red (de 100 a 240 V)
Placa de circuito impreso Omniboard	Conecta las placas de circuito impreso a los módulos y otros componentes del dispositivo.
Altavoces	Interfaz acústica para alarmas e indicaciones
Tomas de corriente adicionales	Conexiones para dispositivos externos (separados galvánicamente de la red eléctrica con transformador de aislamiento)

Denominación	Función
Ventilador	Ventilador para enfriar la placa de circuito impreso M48.X y ventilador para enfriar la fuente de alimentación
Fuente de alimentación	Alimentación de tensión de corriente alterna para el dispositivo y gestión de carga de la batería
Placa de circuito impreso M48.X	Módulo de microprocesador para el control y el seguimiento del dispositivo anestésico.
Unidad de cajones	
Cajones	La unidad de cajón opcional aloja los cajones.
Carro	
Carro	El carro de 4 ruedas lleva el dispositivo y está equipado con un reposapiés. Las ruedas delanteras están provistas de un freno central y las ruedas traseras con frenos individuales.
Compartimento de la batería	
Baterías	Dos baterías de plomo-gel de 12 voltios (para alimentación de corriente sin interrupción USV)
NTC	Mide la temperatura de la batería durante el proceso de carga a través de la fuente de alimentación.

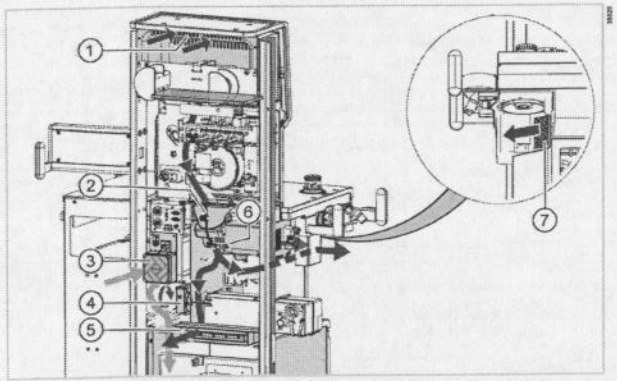
3.1.2 Ventilación del dispositivo

3.1.2.1 Introducción

El lugar de instalación y la función de los ventiladores instalados en el dispositivo se describen a continuación.

ⓘ Los ventiladores con los filtros correspondientes y las áreas individuales de dispositivo de juntas de apantallamiento mutuo (por ejemplo, la junta de silicona grande entre el área de ventilación y el área electrónica) son componentes clave del concepto de seguridad para proteger contra incendios por exceso de oxígeno en Atlan.

3.1.2.2 Estructura



Imag. 4 Lugares de instalación y trayectorias de flujo de los ventiladores

Pos.	Denominación
1	Apertura de la entrada del ventilador principal (pos. 2) con la esterilla de filtro correspondiente (azul)
2	Ventilador principal debajo del mezclador
3	Ventilador de la fuente de alimentación con filtro correspondiente (azul)
4	Ventilador de la placa del procesador (placa de circuito impreso M48)
5	Salida de aire trasera del ventilador principal
6	Ventilador de xGM opcional
7	Salida de aire delantera del ventilador principal. Vista detallada trasera del absorbedor de CO_2

3.1.2.3 Principio de funcionamiento

Los ventiladores instalados en el dispositivo cumplen funciones de refrigeración y seguridad.

- **Ventilador principal**
  Dirección del flujo: Aspirado desde arriba.
  Función: En el caso de escape de oxígeno, se asegura inmediatamente la salida de oxígeno y su desviación a través de dos puntos de salida directamente en el área de ventilación.
- **Ventilador de la fuente de alimentación**
  Dirección del flujo: Aspirado desde atrás.
  Función: Refrigeración de la fuente de alimentación M7.3 plus desviación del aire en el área de electrónica hacia abajo.
- **Ventilador de la placa del procesador**
  Dirección del flujo: Aspirado desde el centro del dispositivo.
  Función: Refrigeración de la placa de circuito impreso M48, desviación del aire en el área de electrónica.

- **xGM-Ventilador**
  Dirección del flujo: Aspirado desde el centro del dispositivo.
  Función: Refrigeración del módulo opcional de medición de gas reemplazable, desviación del aire a través de xGM en el lado del dispositivo.

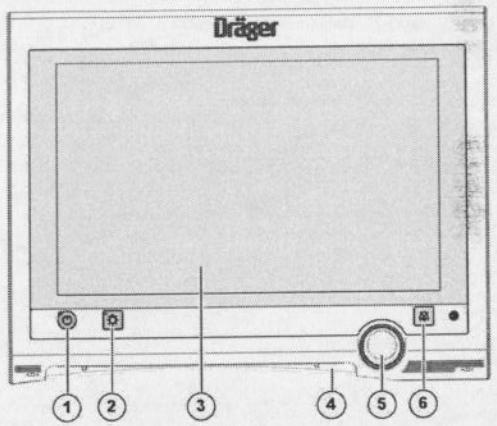
3.2 Unidad de manejo

3.2.1 Introducción

La unidad de manejo es una ECD (Embedded Control Display) integrada en la carcasa. A continuación se describe la estructura, el funcionamiento y las conexiones.

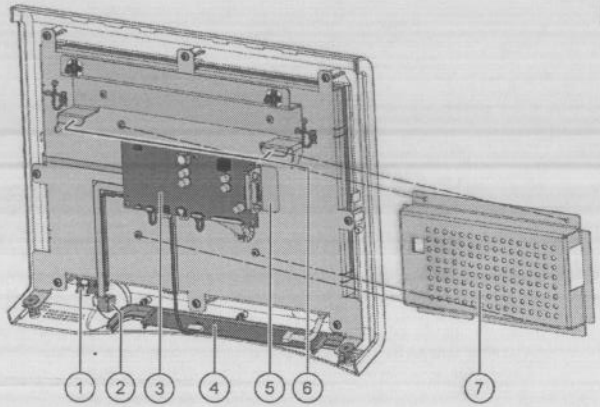
3.2.2 Estructura

La unidad de manejo se basa en un TFT-LCD (WXGA, 15.32 pulgadas) con panel táctil. Un cable Dual-Link DVI conecta el dispositivo con la unidad de manejo. A través del cable DVI modificado, la unidad de manejo también se alimenta con la tensión de servicio necesaria. La asignación de señales del cable DVI no es una asignación estándar.



Imag. 5 Vista frontal de la unidad de manejo

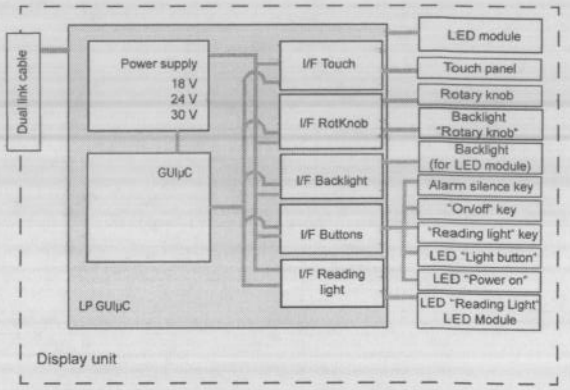
Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
1	Tecla "ENCENDIDO/APAGADO".	4	Luz de lectura
2	Tecla "Iluminación".	5	Botón giratorio
3	LCD con panel táctil.	6	Tecla "Audio"



Imag. 6 Vista trasera de la unidad de manejo

Pos.	Denominación
1	Placa de circuito integrado botón giratorio
2	Codificador rotatorio
3	Placa de circuito impreso GUIµC, módulo LED
4	Placa de circuito integrado luz de lectura
5	Conexión DVI para señales y tensión de servicio
6	Grapas retén para enganchar la unidad de maneja en la posición de servicio
7	Rejilla protectora

3.2.3 Principio de funcionamiento



Imag. 7 Diagrama de bloques de la unidad de manejo

Denominación	Función
"GUIµC"	Un microcontrolador GUI (Graphical User Interface Microcontroller) maneja y supervisa las funciones periféricas (p. ej., la lectura del panel táctil, los botones giratorios y las teclas). El microcontrolador maneja las funciones del display, los LED y la comunicación entre la unidad de manejo y el dispositivo médico.
"Power supply"	A partir de la tensión de entrada (+18 V, +24 Volt, +30 V), los reguladores de tensión generan las tensiones de servicio de los módulos de función existentes en el dispositivo.
Backlight	Retroiluminación del display LED
Botón giratorio	Elemento de manejo central para el usuario
Botón giratorio "Backlight"	Detrás del botón giratorio hay LED azules y amarillos (para conocer el significado de los colores, consulte el manual de instrucciones).
Entrada	La asignación de señales del dispositivo médico **no** es una asignación estándar DVI.
I/F "Backlight"	Interfaz de la retroiluminación del display LED
I/F "Buttons"	Interfaz de las teclas
I/F "RotKnob"	Interfaz del botón giratorio
I/F "Touch"	Interfaz del panel táctil
I/F "Reading light"	Interfaz de la luz de lectura
LCD	La pantalla consta de un display a color LED antirreflectante de 15,4" con una resolución de 1280 x 800 píxeles.
LED "Power on"	Cuando el dispositivo médico está encendido, se ilumina el LED en la tecla "Encendido/Apagado".
LED "Light button"	Cuando la luz de lectura está encendida, se ilumina el LED en la tecla de iluminación.

Denominación	Función
Reading light (Módulo LED)	La estación de trabajo se puede iluminar con 3 LED.
Placa de circuito impreso GUIµC	La placa de circuito impreso conecta el microcontrolador (**GUIµC**) y las funciones periféricas.
Tecla "Audio paused".	La tecla se conecta con la placa de circuito impreso GUIµC a través del interfaz "I/F Buttons".
Tecla "On/off"	La tecla se conecta con la placa de circuito impreso GUIµC a través del interfaz "I/F Buttons".
Tecla "Reading light"	La tecla se conecta con la placa de circuito impreso GUIµC a través del interfaz "I/F Buttons".
Panel táctil	El panel táctil es una pantalla con una superficie sensible al tacto.

3.3 Mezclador de gases

3.3.1 Mezclador de gas controlado mediante mecatrónica

3.3.1.1 Introducción

En este capítulo se describe la estructura y el funcionamiento del mezclador de gas controlado mediante mecatrónica.

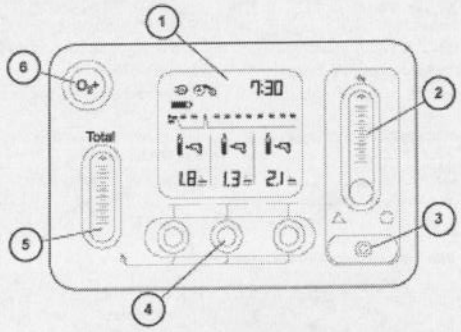
El mezclador de gas está disponible como una variante de 2 gases (Aire, O_2) o como una variante de 3 gases (Aire, O_2, N_2O). Este documento describe la variantes de 3 gases. En la versión de 2 gases, se suprimen todos los componentes relevantes para N_2O.

El mezclador de gases controlado mecánicamente se designará como "mezclador de gases" en lo sucesivo.

3.3.1.2 Estructura

Los siguientes elementos de mando están dispuestos en la parte frontal del mezclador de gas:

- Display (1)
- Caudalímetro de O_2 (2)
- Salida para insuflación de O_2 (3)
- Válvulas dosificadoras de gas fresco (4)
- Caudalímetro total de gas fresco (5)
- Tecla de descarga de O_2 (6)

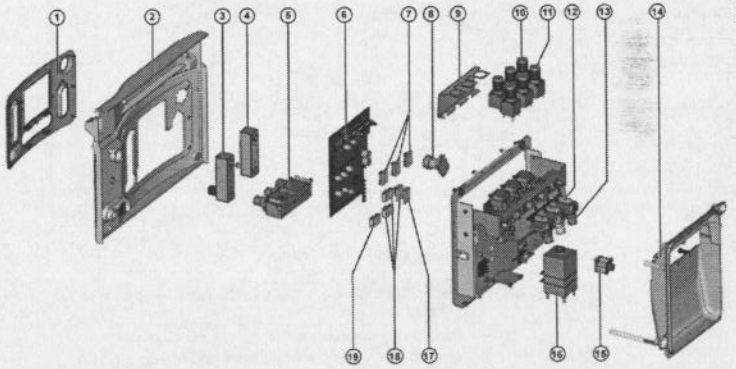


Imag. 8 Panel de manejo del mezclador de gas

En la parte de atrás del mezclador de gas se encuentran las siguientes conexiones:

- Sistema de suministro central
- Botella de gas comprimido (opcional)
- Botella de gas de medición de presión (opcional)

El mezclador de gas consiste esencialmente en los componentes presentados.

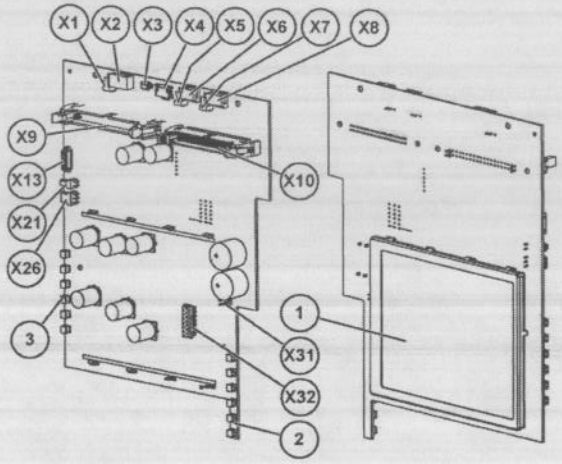


Imag. 9 Vista de los componentes del mezclador de gas

Pos.	Componente	Pos.	Componente
1	Placa frontal	11	Reductor de presión (PRC ACS)
2	Placa de la carcasa	12	Conexión de gas de botella de gas
3	Caudalímetro de O_2 auxiliar (MAU-XO_2)	13	Conexión de gas de suministro central

Pos.	Componente	Pos.	Componente
4	Caudalímetro total (MTOTAL)	14	Panel posterior de la carcasa
5	Unidad de válvulas (VC O_2/N_2O/aire)	15	Válvula proporcional(VMG O_2)
6	Placa de circuito impreso MECHMIX	16	S-ORC
7	Sensor de presión, 10 bar absolutos (PP) O_2/N_2O/aire	17	Sensor de presión, 10 bar absolutos (PO_2)
8	Válvula de descarga de O_2 (VO_2+)	18	Sensor de presión diferencial, 140 mbar (PD O_2/N_2O/aire)
9	Barrera de O_2	19	Sensor de presión, 4 bar absolutos (PSYS)
10	Regulador de presión de entrada (PRC)		

Placa de circuito impreso MECHMIX



Imag. 10 Placa de circuito impreso MECHMIX

Pos.	Denominación
1	Display
2	Iluminación LED de caudalímetro total
3	Iluminación LED de caudalímetro de O_2
X1	Válvula de calibración N_2O
X2	Sensor de presión para botella de gas N_2O
X3	VO_2 (válvula piloto o válvula de bypass)
X4	Código (Flex-Strip para válvulas)
X5	Válvula de calibración de O_2
X6	Sensor de presión para botella de gas O_2
X7	Válvula de calibración de aire

Pos.	Denominación
X8	Sensor de presión para botella de aire
X9	Placa de circuito impreso OMNIBOARD
X10	Sensores de presión
X13	Sin asignar
X21	Cable adaptador para buzzer
X26	Cable adaptador para buzzer
X31	Sin asignar
X32	Sin asignar

3.3.1.3 Principio de funcionamiento

El mezclador de gas se alimenta desde botellas de suministro externas o desde el suministro central a través de las entradas de gas con aire, N_2O y O_2.

El suministro de gas externo y las entradas de gas para aire/O_2/N_2O están disponibles en 4 variantes:

- Variante 1 (suministro central y suministro por botella con regulador de presión (PRC) y regulador de presión (PRC ACS)
- Variante 2 (suministro central y suministro por botella sin regulador de presión)
- Variante 3 (solo suministro por botella)
- Variante 4 (solo suministro central)

El mezclador de gases genera el gas fresco deseado a partir de los gases N_2O, aire y O_2. La proporción de gases se ajusta a través de las válvulas de control (VC N_2O, VC O_2 y VC aire). El gas fresco pasa a través de un vaporizador y la salida interna de gas fresco (INT FG OUT) al sistema respiratorio.

Con la ayuda de adaptadores específicos para cada país, en las entradas de gas se pueden conectar las mangueras de suministro central y los conductos reguladores de presión de las botellas.

Los reguladores de presión (PRC BCS) en el área de entrada de gas reducen la presión de las botellas de gas a la presión de servicio requerida. Los reguladores de presión opcionales (PRC ACS) garantizan que solo se elimine el gas de las botellas de gas abiertas cuando el nivel de presión en el suministro central cae por debajo del valor predeterminado en el regulador de presión PRC ACS.

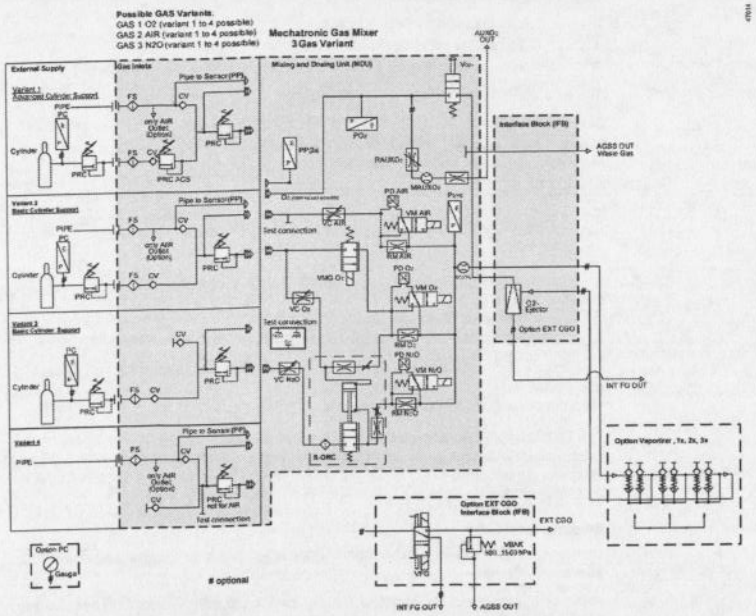
La variante de 3 gases del mezclador de gas está equipada con un S-ORC, que tiene la tarea de liberar N_2O solo si ya se dosifica una cierta cantidad de oxígeno.

Un bloque de interfaces opcional proporciona una salida "EXT CGO" de gas fresco externa.

Una barrera de O_2 aleja el oxígeno que podría estar saliendo de una fuga de los componentes electrónicos o las placas de circuitos del mezclador de gases y minimiza el riesgo de un incendio por oxígeno.

Sistema neumático

El siguiente plano neumático muestra los componentes neumáticos y las funciones del mezclador de gases.



Imag. 11 Plano neumático del mezclador de gases controlado mecánicamente (variante de 3 gases)

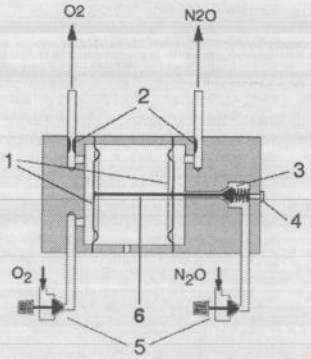
Designación	Descripción	Función
AGSS OUT	Sistema de evacuación de gas anestésico	Si hay gas anestésico, es aspirado por el sistema de evacuación de gas anestésico.
AUXO2 OUT	Salida para la terapia de O2 externa (insuflación)	Salida para la terapia de O2 externa
CV	Válvula anti-retorno	La válvula de retención tanto en la entrada de gas central como en la entrada de la botella, impide el reflujo del gas desde el mezclador al sistema de suministro central de gas en caso de baja presión de suministro.
Cilindro	Botella de gas	Suministro externo de botella de gas aire/O2/N2O
EXT CGO	Gas fresco	Salida de gas fresco externa
FS	Filtro sinterizado	El filtro sinterizado FS evita que la válvula de retención o el regulador de presión situado a continuación se ensucien con partículas.
INT FG OUT	Gas fresco	Salida de gas fresco interno al sistema respiratorio

Designación	Descripción	Función
MAUXO2	Caudalímetro para la terapia de O2 externa (insuflación)	Caudalímetro opcional para terapia externa de O2 en el mezclador de gas. También es posible conectar un caudalímetro externo de terapia de O2 a la salida para la insuflación de O2.
MTOTAL	Caudalímetro total	Muestra el flujo total de gas disponible.
Eyector de O2	Eyector de O2	Controla/impide bolus de gas al accionar la descarga de O2 al mismo tiempo que los vaporizadores de agentes anestésicos están dosificando. Si se abre la válvula de descarga de O2, el O2 fluye directamente al sistema respiratorio. El eyector impide que se modifique la presión en los vaporizadores para anestesia. Con ello se evita un aumento/una disminución de la concentración de gas anestésico.
PC	Sensor de presión de las botellas	Calcula la presión disponible de la botella utilizando el sensor de presión, e indica la presión de la botella en el ECD del producto médico.
PD aire/O2/N2O	Sensor de presión diferencial (140 mbar)	Sensor de presión diferencial para el cálculo de la caída de presión a través del tramo de medición del flujo y para calcular el flujo de gas
PIPE	Entrada del sistema de suministro central	Entrada de gas para el sistema de suministro central
PO2	Sensor de caída de O2 (10 bar)	Supervisión de presión de O2 para la alarma de presión baja de O2
PP	Sensor de presión	Sensor de presión para el sistema de suministro central aire/O2/N2O
PRC	Regulador de presión	Ajusta la presión de salida de las botellas de gas y el suministro central. Los reguladores de presión "PRC not for Air" no están disponibles para la entrada de gas de aire.
PRC ACS	Regulador de presión (PRC ACS)	Ajustado a 2.4 bar. Mediante los reguladores de presión PRC ACS solo se toma gas de las botellas de gas comprimido abiertas cuando el nivel de presión en el sistema de suministro central (nivel teórico 2,7 - 6,9 bar) cae por debajo del valor preajustado de 2,4 bar en el regulador de presión PRC ACS.
PSYS	Sensor de presión absoluta (4 bar)	Sensor de presión absoluta para determinar la presión absoluta del sistema. Supervisión de la presión del sistema de compensación de oscilaciones de presión sobre la medición del flujo con «PD O2/aire/N2O». Sirve para la conversión a flujo volumétrico.
RAUXO2	Válvula dosificadora	Válvula dosificadora para la terapia de O2 externa (insuflación)
RM aire/O2/N2O	Resistencia al flujo	Obturadores sinterizados como resistencia al flujo para la medición del flujo
S-ORC	S-ORC	Safety Oxygen Ratio Controller. A través del S-ORC se regula la relación máxima posible de N2O respecto a O2. De este modo. se asegura una concentración de oxígeno mínima. El flujo máximo es 9 L/min O2. El S-ORC no tiene ninguna influencia sobre la medición del flujo.

Designación	Descripción	Función
VBAK	Válvula de seguridad	Cuando la presión del sistema en la salida externa de gas fresco (EXT CGO) aumenta en 0,5 bar hasta 1,5 bar, la válvula de seguridad "VBAK" se abre y el gas anestésico se suministra al sistema de evacuación de gas anestésico.
VC aire/O_2/N_2O	Válvula reguladora de aire de precisión	Válvula reguladora de precisión con la cual se dosifica el gas individual.
VFG	Válvula de conmutación	La válvula de 2/3 vías cambia entre la salida interna de gas fresco "INT FG OUT" y la salida externa de gas fresco "EXT CGO".
VM aire/O_2/N_2O	Válvula de calibración de aire	Válvula para el proceso de calibración del recorrido de medición de flujo durante la calibración, el sensor de presión diferencial se despresuriza por medio de la válvula de calibración.
VMGO_2	Válvula proporcional de O_2	Es necesaria cuando se comprueba la válvula APL durante la prueba del sistema.
V O_2+	flush de O_2	Se dosifica oxígeno al sistema respiratorio pasando por los vaporizadores. El flush de O_2 proporciona O_2 adicional para la respiración en caso de deficiencia de gas O_2 y/o si falla el mezclador. La válvula mecánica de descarga de O_2 tiene un rendimiento de al menos 25 L/min.

S-ORC

El Oxygen Ratio Controller (S-ORC) mantiene la concentración de oxígeno siempre por encima del 21 % cuando se usa N_2O. Esto evita una deficiencia de suministro de oxígeno al paciente.



Imag. 12 Principio del S-ORC

Pos.	Denominación
1	Membrana de control
2	Resistencia

Pos.	Denominación
3	Válvula proporcional de NO_2
4	Tornillo de ajuste del punto de aplicación
5	Válvulas reguladoras de precisión (en el frontal del mezclador)
6	Levantaválvulas

Si la válvula reguladora de precisión de O_2 (5) está cerrada o si el flujo de O_2 es menor o igual que 150 mL/min, el S-ORC interrumpe el flujo de N_2O. La válvula proporcional de N_2O (3) está cerrada.

Cuando la válvula reguladora de precisión de O_2 (5) está abierta y el flujo de O_2 es mayor o igual que 300 mL/min, la válvula proporcional de N_2O (3) se abre. Si se establece un flujo de O_2, se produce una contrapresión en la resistencia de salida de O_2 (2).

Esta contrapresión actúa sobre la membrana de control de O_2 (1) y el levantaválvulas (6) en la dirección del lado de N_2O. A partir de un flujo de O_2 superior a 300 mL/min, la válvula proporcional de N_2O se abre y el N_2O fluye. El flujo de N_2O produce una contrapresión en la resistencia de salida de N_2O (2).

La contrapresión actúa ahora también sobre la membrana de control de N_2O (1) y el levantaválvulas (6) en la dirección del lado de O_2. El equilibrio de presión de O_2 y N_2O controla la válvula proporcional de N_2O (3).

Las resistencias y la tensión del resorte están dimensionadas de modo que se garantiza una concentración mínima del 21 % en volumen de O_2. El flujo máximo de gas a través del S-ORC es de aproximadamente 9 L/min en el lado del O_2 y de 12 L/min en el lado del N_2O.

Medición del flujo

La medición del flujo es la misma para todos los gases y se describe aquí utilizando aire como ejemplo.

Para los tipos de gas O_2 y N_2O, el S-ORC está conectado en sentido ascendente. El S-ORC no tiene ninguna influencia sobre la medición del flujo.

El usuario abre la válvula de control fino «VC aire». El flujo de aire pasa de la salida de la válvula reguladora de precisión al bloque de conexión y luego a la dosificación de flujo. En la medición de flujo, el gas pasa a través de los orificios a «RM aire», «PD aire» y «VM aire». El obturador sinterizado «RM aire» se usa como resistencia de flujo. La caída de presión en «RM aire» (flujo proporcional) se mide con «PD aire».

El sensor de presión absoluta PSYS mide la presión absoluta detrás de los obturadores sinterizados. Los valores medidos de PD aire y PSYS se convierten a través de la electrónica del mezclador en un flujo (rango de medición de 0,0 L/min a 15,0 L/min).
La válvula «VM aire» es la válvula de calibración (puesta a cero) de «PD aire». Después de un intervalo de tiempo especificado, las entradas de «PD aire» están cortocircuitadas por «VM aire». La electrónica del mezclador almacena este valor de medición. Después de la puesta a cero, el valor nulo se resta del valor medido actual. Cada 30 minutos se realiza una puesta a cero automática de los sensores de presión diferencial para la medición de flujo individual en el modo de operación «Standby».

Placa de circuito impreso PESSIMIX

La placa de circuito impreso PESSIMIX contiene dos microcontroladores y un controlador LCD con el display LCD correspondiente. Los microcontroladores están conectados a través de una interfaz RS232 y de la placa de circuito impreso OMNIBOARD al mando de la placa de circuito impreso M48. En la placa de circuito impreso PESSIMIX están los LED para la retroiluminación del caudalímetro. La placa de circuito impreso PESSIMIX controla la válvula del mezclador y está conectada con el sensor de presión. La placa de circuito impreso OMNIBOARD suministra la fuente de alimentación para la placa de circuito impreso PESSIMIX.

3.3.2 Mezclador de gas accionado electrónicamente

3.3.2.1 Introducción

En este capítulo se describe la estructura y el funcionamiento del mezclador de gas controlado electrónicamente.

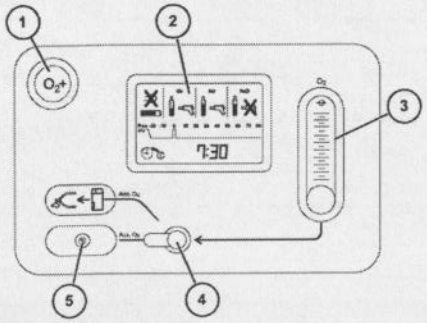
El mezclador de gas está disponible como una variante de 2 gases (Aire, O_2) o como una variante de 3 gases (Aire, O_2, N_2O). Este documento describe la variantes de 3 gases. En la versión de 2 gases, se suprimen todos los componentes relevantes para N_2O.

El mezclador de gases controlado electrónicamente se designará como "mezclador de gases" en lo sucesivo.

3.3.2.2 Estructura

Los siguientes elementos de mando están dispuestos en la parte frontal del mezclador de gas:

- Tecla de descarga de O_2 (1)
- Display (2)
- Caudalímetro de O_2 (3)
- Conmutador de O_2 (4)
- Salida para insuflación de O_2 (3)

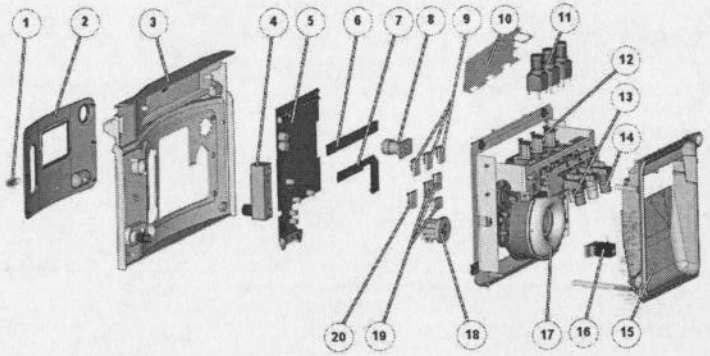


Imag. 13 Panel de manejo del mezclador de gas

En la parte de atrás del mezclador de gas se encuentran las siguientes conexiones:

- Suministro central de gas
- Botella de gas externa (opcional)
- Medición de presión del gas (opcional)

El mezclador de gas consiste esencialmente en los componentes presentados.

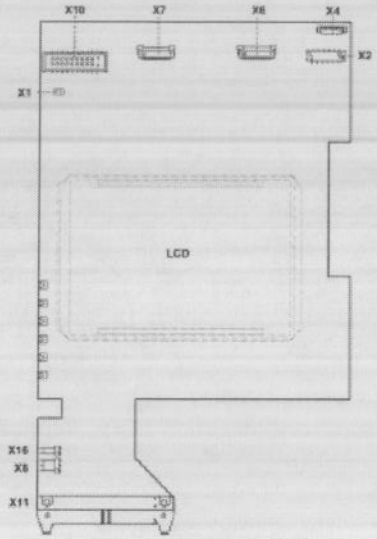


Imag. 14 Diagrama de despiece del mezclador de gases

Pos.	Componente	Pos.	Componente
1	Botón para el conmutador de O_2/	11	Regulador de presión PRC ACS
2	Panel frontal	12	Válvula (válvula proporcional) válvulas de entrada de gas VMIX
3	Placa de la carcasa	13	Conexión de gas de botella de gas
4	Caudalímetro de O_2 auxiliar MAUXO_2	14	Conexión de gas de suministro central
5	Placa de circuito impreso Optimix display de estado	15	Panel posterior de la carcasa
6	Placa de circuito impreso Optimix válvula	16	Válvula VTANK
7	Placa de circuito impreso Optimix sensores de presión	17	Depósito de gas fresco
8	Válvula de descarga de O_2 VO_2+	18	Conmutador de O_2 VAUXO_2
9	Sensores de presión	19	Sensor de presión diferencial, 140 mbar PD O_2/N_2O/Air
10	Barrera de O_2	20	Sensor de presión, 4 bar absolutos PSYS

411

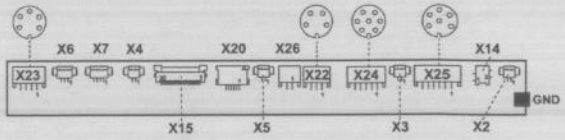
Placa de circuito impreso OPTIMIX



Imag. 15 Placa de circuito impreso OPTIMIX

Conector	Denominación
X1	Sin asignar
X2	Sin asignar
X4	Sin asignar
X6	Placa de circuito impreso OPTIMIX Válvulas
X7	Placa de circuito impreso OPTIMIX Sensores de presión
X8	Ventilador 2
X10	Sin asignar
X11	Placa de circuito impreso OMNIBOARD
X16	Zumbador (generador de alarma acústica)

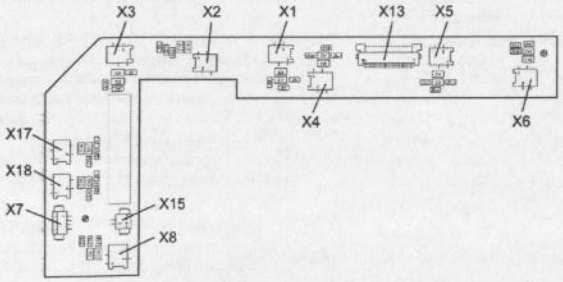
Placa de circuito impreso OPTIMIX Válvulas



Imag. 16 Placa de circuito impreso Optimix válvula

Conector	Denominación
X2	Válvula VMIXxxx (4. Gas)
X3	Válvula VMIXN2O
X4	Válvula VMIXAIR
X5	Válvula VMIXO2
X6	Válvula VTank
X7	Válvula VMGS
X14	Sensor de presión PPxxx (4. Gas)
X15	Placa de circuito impreso OPTIMIX Display del Estado
X20	NC
X22	Sensor de presión PCO2 (reguladores de presión para botellas con alta presión)
X23	Sensor de presión PCAIR (reguladores de presión para botellas con alta presión)
X24	Sensor de presión PCN2O (reguladores de presión para botellas con alta presión)
X25	NC
X26	Apantallamiento del conector del sensor de presión (PCxx), para los modelos más recientes NC

Placa de circuito impreso OPTIMIX Sensores de presión



Imag. 17 Interfaces de la placa del circuito impreso OPTIMIX sensores de presión

Conector	Denominación
X1	Sensor de presión PPO_2
X2	Sensor de presión diferencial PDMGS
X3	Sensor de presión PPAIR
X4	Sensor de presión absoluta PTANK
X5	Sensor de presión PPN_2O
X6	Sensor de presión diferencial PDMIX
X7	NC
X8	Sensor de presión absoluta PSYS
X13	Placa de circuito impreso OPTIMIX Display del Estado
X15	Interruptor de O_2+
X17	NC
X18	NC

3.3.2.3 Principio de funcionamiento

El mezclador de gas se alimenta desde botellas de suministro externas o desde el suministro central a través de las entradas de gas con aire, N_2O y O_2.

El suministro de gas externo y las entradas de gas para aire/O_2/N_2O están disponibles en 4 variantes:

- Variante 1 (suministro central y suministro por botella con regulador de presión (PRC) y regulador de presión (PRC ACS)
- Variante 2 (suministro central y suministro por botella sin regulador de presión)
- Variante 3 (solo suministro por botella)
- Variante 4 (solo suministro central)

El mezclador de gases genera el gas fresco deseado a partir de los gases N_2O, aire y O_2. La cantidad de gas se ajusta mediante las válvulas con control electrónico (VMIX). El gas fresco pasa a través de un vaporizador y la salida interna de gas fresco (INT FG OUT) al sistema respiratorio.

Con adaptadores específicos para cada país en las salidas de gas se pueden conectar mangueras de suministro central y conductos de reguladores de presión.

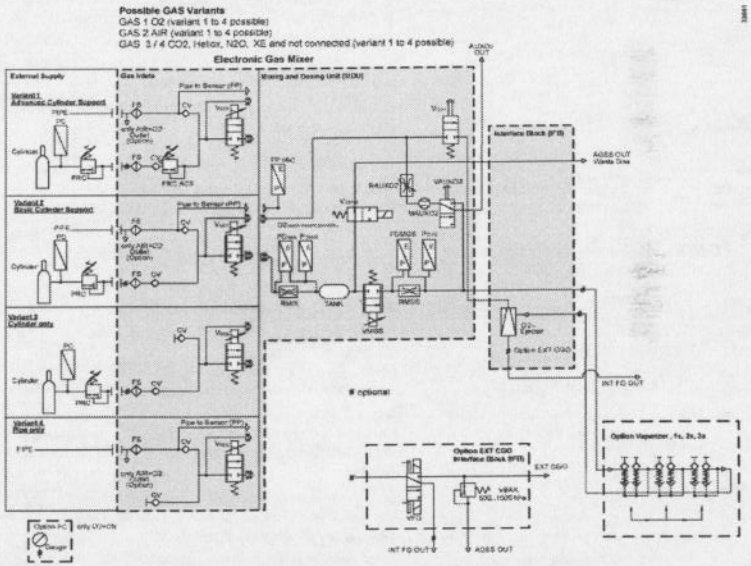
Los reguladores de presión (PRC) en el área de entrada de gas reducen la presión de las botellas de gas a la presión de servicio requerida. Los reguladores de presión opcionales (PRC ACS) garantizan que solo se elimine el gas de las botellas de gas abiertas cuando el nivel de presión en el suministro central cae por debajo del valor predeterminado en el regulador de presión PRC ACS.

Un bloque de interfaces opcional proporciona una salida "EXT CGO" de gas fresco externa.

Una barrera de O_2 aleja el oxígeno que podría estar saliendo de una fuga de los componentes electrónicos o las placas de circuitos del mezclador de gases y minimiza el riesgo de un incendio por oxígeno.

Sistema neumático

El siguiente plano neumático muestra los componentes neumáticos y las funciones del mezclador de gases.



Imag. 18 Plano neumático del mezclador de gases controlado electrónicamente

Designación	Descripción	Función
AGSS OUT	Sistema de evacuación de gas anestésico	Si hay gas anestésico, es aspirado por el sistema de evacuación de gas anestésico.
AUX O_2 OUT	Salida para la terapia de O_2 externa (insuflación)	Salida para la terapia de O_2 externa

412

Designación	Descripción	Función
CV	Válvula anti-retorno	Válvula de retención tanto en la entrada de gas central como en la entrada de la botella, que impide el reflujo del gas desde el mezclador de gas al sistema de suministro central de gas en caso de baja presión de suministro.
Cylinder	Botella de gas	Suministro externo de botella de gas (AIR/O_2/N_2O)
EXT CGO	Gas fresco	Salida de gas fresco externa
FS	Filtro sinterizado	El filtro sinterizado FS evita que la válvula de retención o la válvula proporcional situada a continuación se ensucien con partículas.
INT FG OUT	Gas fresco	Salida de gas fresco interno al sistema respiratorio
MAUX O_2	Caudalímetro para la terapia de O_2 externa (insuflación)	Caudalímetro para la terapia de O_2 externa
O_2+ Ejektor	Eyector de O_2+	– Controla/impide bolus de gas al accionar la descarga de O_2 al mismo tiempo que los vaporizadores de agentes anestésicos están dosificando. – Si se abre la válvula de descarga de O_2, el O_2 fluye directamente al sistema respiratorio. – El eyector impide que se modifique la presión en los vaporizadores para anestesia. Con ello se evita un aumento o una disminución de la concentración de gas anestésico.
PC	Sensor de presión de las botellas	Calcula la presión disponible de la botella utilizando el sensor de presión, e indica la presión de la botella en el ECD del dispositivo médico.
PD MIX	Sensor de presión diferencial (140 mbar)	– Sensor de presión diferencial para el cálculo de la caída de presión a través del tramo de medición del flujo y para calcular el flujo de gas que entra en el depósito. El sensor tiene un puente de medición de resistencias dependiente de la presión. – Se mide el flujo a través del conector de medición RMIX. Con el valor medido PD MIX y PSYS, la placa de circuito impreso OPTIMIX regula las válvulas VMIX.
PD MGS	Sensor de presión diferencial (140 mbar)	– Sensor de presión diferencial para el cálculo de la caída de presión a través del tramo de medición del flujo RMGS y para calcular el flujo de gas tomado del depósito. – Con el valor medido PSYS y PD MGS, la placa de circuito impreso Optimix regula el flujo de volumen a través de la válvula VMGS y RMGS. – El sensor tiene un puente de medición de resistencias dependiente de la presión. – Una puesta a cero de PD MGS se lleva a cabo cada 30 minutos en Standby.
PIPE	Entrada del sistema de suministro central	Entrada de gas para el suministro central de gas
PP	Sensor de presión	Sensor de presión para el sistema de suministro central de Air/O_2/N_2O

Designación	Descripción	Función
PRC	Regulador de presión para botellas	Establece la presión de salida de la botella.
PRC ACS	Regulador de presión (PRC ACS)	Ajustado a 2,4 bar. Mediante los reguladores de presión PRC ACS solo se toma gas de las botellas de gas comprimido abiertas cuando el nivel de presión en el sistema de suministro central de gas (nivel teórico 2.7 - 6.9 bar) cae por debajo del valor preajustado de 2.4 bar en el regulador de presión PRC ACS.
PSYS	Sensor de presión absoluta (4 bar)	Sensor de presión absoluta para determinar la presión absoluta del sistema. Sirve para la conversión a flujo volumétrico. – Supervisión de la presión del sistema – Compensación de las oscilaciones de presión que se producen en MAN/SPON al accionar la bolsa de respiración. – Con el valor medido PSYS y PD MGS la placa de circuito impreso OPTIMIX regula el flujo de volumen a través de la válvula VMGS y RMGS.
PTANK	Sensor de presión absoluta (4 bar)	El sensor de presión «PTANK» tiene las funciones siguientes: – Supervisión de la presión del depósito. – Supervisión del recorrido de medición del flujo RMIX/PDMIX mediante el aumento de presión proporcional en el TANK. – Compensación de las oscilaciones de la presión del depósito sobre la medición del flujo con «PDMIX». – Con PTANK y PD MIX se determina el flujo de volumen a través de RMIX de la placa de circuito impreso Optimix. En funcionamiento normal, el sensor de presión tiene una resolución de 2 mbar. La presión del depósito por lo general alcanza los 2.6 bar (absolutos). En el modo de servicio, la resolución es de 4 mbar por dígito. El valor de medición máximo del sensor es de 4, (absoluto).
RAUX O_2	Ajuste de la terapia de O_2 externa (insuflación)	Regulador para la terapia de O_2 externa
RMGS	Resistencia al flujo del gas mezclado	Obturadores sinterizados como resistencia al flujo para la medición del flujo de gas, para supervisar el flujo desde el depósito.
RMIX	Resistencia al flujo del gas mezclado	Resistencia al flujo para la medición del flujo de gas, para supervisar el flujo hacia el depósito.
TANK	Volumen de mezcla para el gas fresco (depósito)	Obturadores sinterizados como resistencia al flujo para la medición del flujo
VAUXO_2	Conmutador para terapia externa de O_2	Este conmutador de terapia externa de O_2 está ubicado en la parte frontal del mezclador electrónico y se usa para cambiar entre AUXO_2 Out, Int FG Out o si hay una salida externa de gas fresco (EXT CGO) (opcional), al VFG

Designación	Descripción	Función
VBAK	Válvula de seguridad	Cuando la presión del sistema en la salida externa de gas fresco (EXT CGO) aumenta en 0,5 bar hasta 1,5 bar, la válvula de seguridad VBAK se abre y el gas anestésico se suministra al sistema de evacuación de gas anestésico.
VMGS	Válvula proporcional de gas fresco	Dosifica el gas fresco
VMIX	Válvula proporcional	– Llene el depósito con una concentración predefinida de gas mezclado a través la relación de sus tiempos de apertura o el flujo medido mediante RMIX. – Siempre hay una sola válvula VMIX abierta por el momento para evitar el reflujo hacia otro ramal de gas.
V O_2+	flush de O_2	– Se dosifica oxígeno al sistema respiratorio pasando por los vaporizadores. – El lavado (flush) de O_2 proporciona O_2 adicional para la ventilación en caso de deficiencia de O_2. – Gas de lavado (por ejemplo, gas anestésico) del sistema. – La válvula mecánica de descarga de O_2 tiene un rendimiento de al menos 25 L/min.
VTANK	Válvula de purga del depósito	La válvula de purga del depósito se usa con el fin de purgar el depósito – para su calibración – para despresurizar, cuando el dispositivo está apagado o en modo standby – para la descarga con cambio rápido de gas
VFG	Válvula externa de salida de gas fresco opcional	La salida de gas fresco opcional cambia con la válvula entre la salida interna de gas fresco (INT FG OUT) y la salida externa de gas fresco (EXT CGO).

Medición del flujo

La medición del flujo es la misma para todos los gases y se describe aquí utilizando aire como ejemplo.

El usuario establece un flujo total y una concentración mínima de O_2 a través del ECD. El flujo de aire llega desde la salida del VMIX al bloque de conexión, luego al depósito y luego se saca del depósito a través de la dosificación de flujo mediante la VMGS.

«RMIX» se usa como resistencia de flujo. La caída de presión en «RMIX» (flujo proporcional) se mide con «PD MIX».

El sensor de presión absoluta PTank mide la presión absoluta en el depósito/detrás de RMIX. Los valores medidos de PD MIX y PSYS se convierten a través de la electrónica del mezclador de gas en un flujo (rango de medición de 0,0 L/min a 15,0 L/min). Una calibración automática del flujo del PDMGS se realiza cada 30 minutos en el modo de funcionamiento «Standby».

Placa de circuito impreso OPTIMIX

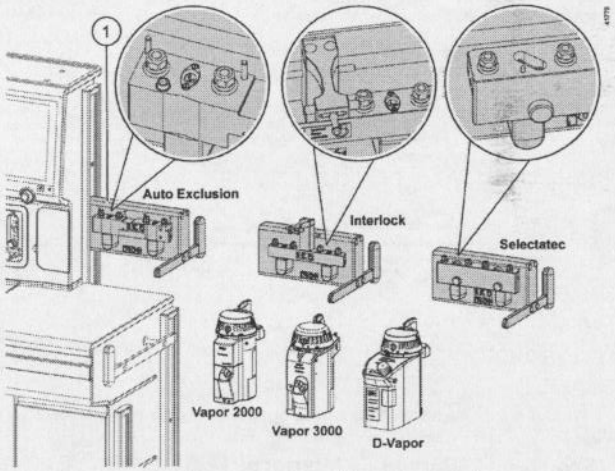
La placa de circuito impreso OPTIMIX contiene dos microcontroladores y un controlador LCD con el display LCD correspondiente. Los microcontroladores están conectados a través de una interfaz RS232 y de la placa de circuito impreso OMNIBOARD al mando de la placa de circuito impreso M48. En la placa de circuito impreso OPTIMIX están los LED para la retroiluminación del caudalímetro.

La placa de circuito impreso OPTIMIX controla las válvulas proporcionales (VMIX) a través de la placa de circuito impreso de las OPTIMIX VENTILE. Las señales de los sensores de presión se transfieren a través de la placa de circuito impreso OPTIMIX DRUCKSENSOR y la placa de circuito impreso OPTIMIX y, por lo tanto, al sistema de control.

3.4 Soporte del vaporizador para anestesia

Dependiendo de la variante, el soporte del vaporizador para anestesia puede estar equipado con de 1 a 3 vaporizadores (opcionales). El dispositivo soporta diferentes tipos de vaporizadores, p. ej., el Dräger Vapor 3000. Una conexión de enchufe de vaporizador consta respectivamente de dos pernos de soporte sellados con junta tórica.

3.4.1 Estructura



Imag. 19 Ejemplo de soporte de vaporizador (1) para 2 vaporizadores con ejemplos de sistema de conexión de enchufe y vaporizador

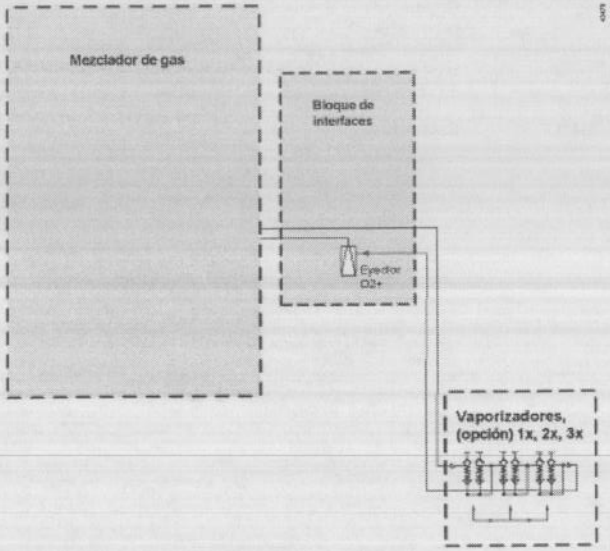
413

3.4.2 Principio de funcionamiento

El soporte de vaporizador proporciona los vaporizadores que dosifican el agente anestésico para respiración asistida. Los vaporizadores se fijan al soporte de vaporizador mediante un **sistema de conexión de enchufe** (por ejemplo, Interlock, Auto Exclusion o Selectatec).

El sistema de conexión de enchufe evita a través de un bloqueo mecánico que dos vaporizadores funcionen simultáneamente. Solo el vaporizador activo enriquece con agente anestésico el gas mezclado.

Los vaporizadores se conectan al mezclador de gas a través del bloque de interfaces. Al conectar un vaporizador, dos válvulas antirretorno se abren mediante un mecanismo de resorte y, por lo tanto, permiten la entrada de los agentes anestésicos volátiles en el mezclador de gas. Al retirar el vaporizador, las dos válvulas antirretorno se cierran.



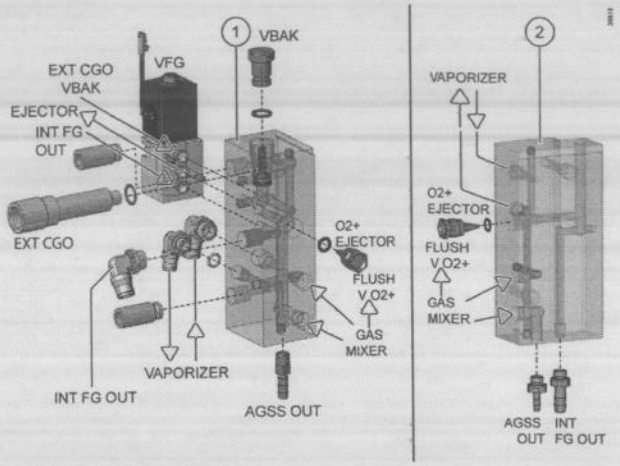
Imag. 20 Diagrama de bloques del soporte de vaporizador

3.5 Bloque de interfaces (IFB)

3.5.1 Introducción

El bloque de interfaz se realiza de manera diferente según el equipo con salida externa de gas fresco EXT CGO (Imag. 21/1) o sin EXT CGO (Imag. 21/2).

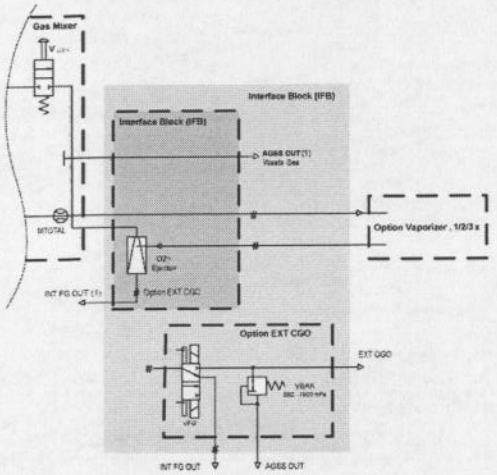
3.5.2 Estructura



Imag. 21 Bloque de interfaces

3.5.3 Principio de funcionamiento

El bloque de interfaces conecta el mezclador de gas al sistema respiratorio o a la salida opcional externa de gas fresco. El mezclador de gas está conectado al bloque de interfaces mediante juntas de vástago.



Imag. 22 Principio de funcionamiento del bloque de interfaces

Designación	Descripción	Función
AGSS OUT	Sistema de evacuación de gas anestésico	Si hay gas anestésico, es aspirado por el sistema de aspiración de gas anestésico. Las conexiones AGSS Out y AGSS OUT (1) se combinan en el bloque de interfaces con una conexión si EXT CGO está presente.
EXT CGO	Gas fresco	Salida de gas fresco externa opcional
INT FG OUT	Gas fresco	Salida de gas fresco interno al sistema respiratorio. Si la EXT CGO está presente, la INT FG OUT (1) se suprime y el gas fresco fluye a través de la válvula VFG hacia la INT FG OUT.
Eyector de O2+	Eyector de O2	Controla/impide bolus de gas al accionar la descarga de O2 al mismo tiempo que los vaporizadores de agentes anestésicos están dosificando. Si se abre la válvula de descarga de O2, el O2 fluye directamente al sistema respiratorio. El eyector impide que se modifique la presión en los vaporizadores para anestesia. Con ello se evita un aumento/una disminución de la concentración de gas anestésico.
VBAK	Válvula de seguridad	La válvula de seguridad se usa para proteger los sensores de presión. Cuando la presión del sistema en la salida externa de gas fresco aumenta (p. ej., en el caso de una manguera de gas nueva doblada) en 0,5 bar hasta 1,5 bar, la válvula de seguridad "VBAK" se abre y el gas anestésico se suministra a través de la conexión AGSS OUT al sistema de aspiración de gas anestésico.
VFG	Válvula de conmutación	La válvula de 2/3 vías cambia entre la salida interna de gas fresco "INT FG OUT" y la salida externa de gas fresco "EXT CGO".

Designación	Descripción	Función
V O2+	flush de O2	Se dosifica oxígeno al sistema respiratorio pasando por los vaporizadores. El flush de O2 proporciona O2 adicional para la respiración en caso de deficiencia de gas O2 y/o si falla el mezclador. La válvula mecánica de descarga de O2 tiene un rendimiento de al menos 25 L/min.
Gas Mixer	Mezclador de gas	El mezclador de gas (mecánico/electrónico) proporciona el gas de mezcla establecido para el sistema respiratorio.
Vaporizer	Vaporizador	El vaporizador (de uno a tres) dosifica el agente anestésico.

3.6 Área de ventilación

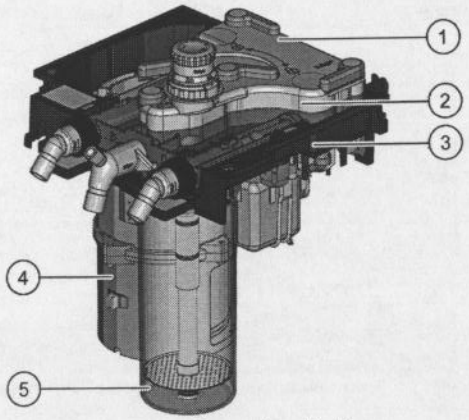
3.6.1 Grupo de componentes de ventilación (visión general)

3.6.1.1 Introducción

El grupo de componentes de ventilación contiene los componentes principales del área de ventilación. Esta sección muestra la descripción general de los principales componentes neumáticos.

Los siguientes capítulos presentan los componentes principales en detalle.

3.6.1.1.1 Estructura



Imag. 23 Componentes del grupo de ventilación

Pos.	Componente
1	Parte superior del sistema respiratorio
2	Parte inferior del sistema respiratorio con conexiones al sistema de mangueras y la interfaz del sistema respiratorio
3	Interface del sistema respiratorio

Pos.	Componente
4	Grupo de componentes de ventilación con motor de pistón
5	Absorbedor de CO_2

3.6.2 Sistema respiratorio e interfaz del sistema respiratorio

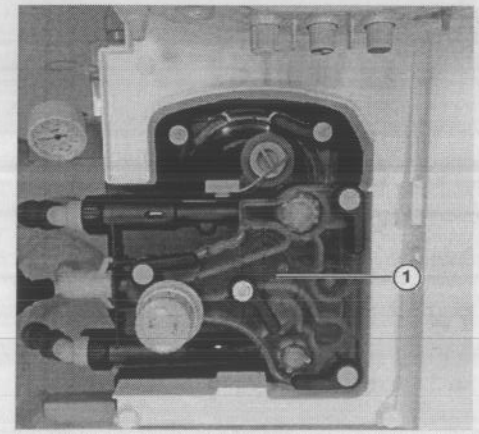
3.6.2.1 Introducción

La estructura y la función del sistema respiratorio, así como la interfaz del sistema respiratorio (en adelante, «interfaz») se describen a continuación.

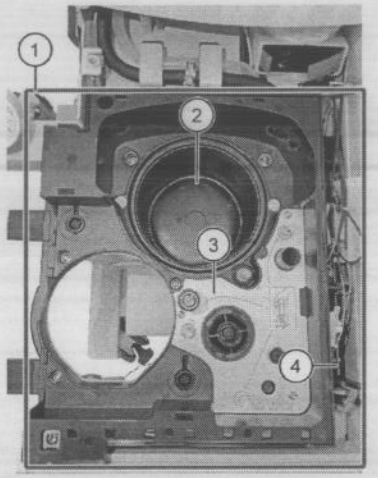
El sistema respiratorio sirve para generar un flujo de presión o un flujo de volumen con el ventilador y así garantizar la ventilación del paciente.

3.6.2.2 Estructura

El sistema respiratorio (Imag. 25/1) se encuentra directamente sobre la interfaz neumática-eléctrica (Imag. 24/1). La interfaz conecta el sistema respiratorio, entre otros, con sensores y válvulas, con el suministro de gas fresco y con el sistema de admisión de gas anestésico (AGS). El ventilador está conectado a la interfaz (Imag. 25/2). Más información en la descripción del funcionamiento del ventilador por separado.



Imag. 24 Sistema respiratorio (totalmente ensamblado, visto desde arriba)

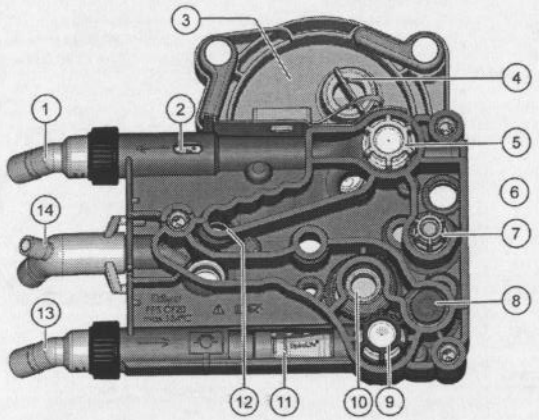


Imag. 25 Interfaz del sistema respiratorio (vista desde arriba)

Detrás de la placa de recubrimiento inferior de la interfaz hay un calefactor (Imag. 25/3) para el sistema de respiración. La placa de circuito impreso CONNECTORBOARD (Imag. 25/4) está montada junto a la interfaz. La placa de circuito impreso envía los datos del sensor sobre presión, flujo y temperatura. Ver la descripción de funcionamiento de la placa de circuito impreso CONNECTORBOARD.

Conexiones e interfaces

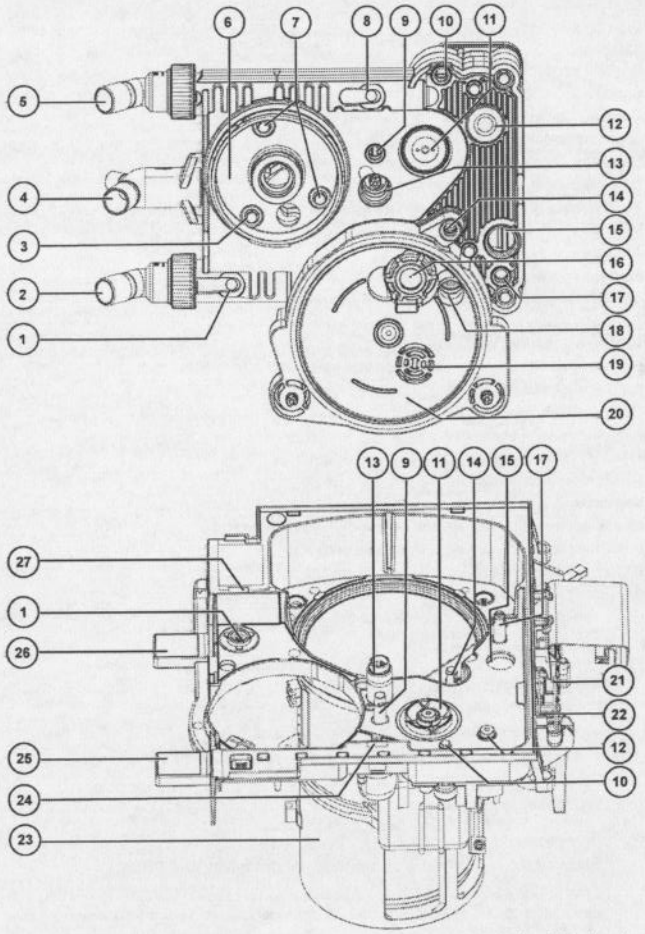
Los siguientes diagramas proporcionan una descripción general de los componentes y las conexiones. Para un esquema de tubos y del sistema neumático ver "Diagramas y descripciones".



Imag. 26 Sistema respiratorio, vista desde arriba sin la parte superior de la carcasa

Pos.	Designación
1	Boquilla de inspiración
2	Sensor de flujo de inspiración **Flow i**
3	Placa intermedia con cubierta del ventilador
4	Conexión para medición de O_2 (opcional) con "Oxycell A"
5	Válvula antirretorno de inspiración **Vi** (amarillo), válvula antirretorno de desacoplamiento
6	Conexión AGS
7	Válvula VAGS (sistema de recogida de gas anestésico)
8	Válvula ABV (válvula de bypass APL)
9	Válvula antirretorno **Ve** (azul)
10	Válvula PEEP
11	Sensor de flujo de espiración **Flow e**
12	Conexión de la válvula APL
13	Boquilla de espiración
14	Boquilla acodada de la bolsa con tapón obturador

La siguiente imagen muestra la parte inferior del sistema respiratorio y la interfaz del sistema respiratorio. En la leyenda, los componentes complementarios se identifican con el mismo número.



Imag. 27 Parte inferior del sistema respiratorio e interfaz con el ventilador (vista desde arriba)

Pos.	Designación
1	Contactos del sensor de flujo de inspiración **Flow i**
2	Boquilla de inspiración

415

Pos.	Designación
3	Atornilladura para el bloqueo frontal de la cubierta del sistema respiratorio y la tapa del absorbedor
4	Boquilla acodada de la bolsa con tapón de cierre para hermetizar
5	Boquilla de espiración
6	Conexión para el absorbedor de CO_2 **ABS**
7	Atornilladuras de la tapa del absorbedor
8	Contactos del sensor de flujo de espiración **Flow e**
9	Boquilla para el retorno del gas de muestra
10	Boquilla para el sensor de presión de espiración **Pe**
11	Válvula PEEP
12	**ABV**-Válvula (válvula de bypass APL)
13	Bloqueo superior del sistema de respiración
14	Boquilla de entrada del gas fresco para **Ventilator**
15	Conexión **AGS**
16	Válvula antirretorno **Ventilator**
17	Boquilla para el sensor de presión de inspiración **PZ**
18	Salida de gas **Ventilator**
19	Conexión para medición de O_2 con "Oxycell A"
20	Alojamiento para **Ventilator**
21	Placa de circuito impreso CONNECTORBOARD
22	(Opcional) placa de circuito impreso M21 EAST
23	**Ventilator**
24	(Opcional) antena EAST para el sensor de flujo de espiración
25	(Opcional) antena EAST para el tubo de espiración
26	(Opcional) antena EAST para el tubo de inspiración
27	(Opcional) antena EAST para el sensor de flujo de inspiración

3.6.2.3 Principio de funcionamiento

El sistema de respiración es un sistema compacto con las siguientes características:

- Adecuado para el funcionamiento en un sistema semicerrado
- Extracción del equipo básico como unidad completa
- Conexión automática de todas las interfaces y sensores

La siguiente descripción se refiere a la ilustración simplificada del sistema respiratorio (Imag. 28).

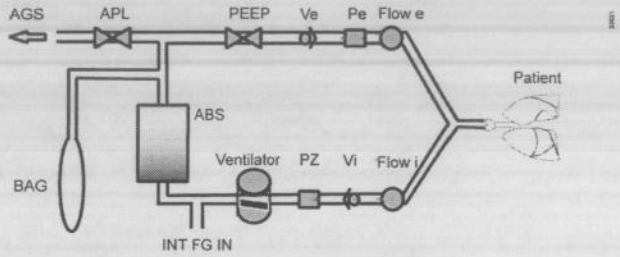
Inspiración

El gas fresco se suministra en la entrada de gas fresco (**INT FG IN**).

El **Ventilator** impulsa el gas desde la bolsa de respiración (**BAG**) a través del absorbedor de CO_2 (**ABS**) y la válvula de inspiración (**Vi**) hacia los pulmones del paciente (**Patient**). La presión inspiratoria es generada por el ventilador (**Ventilator**).

Espiración

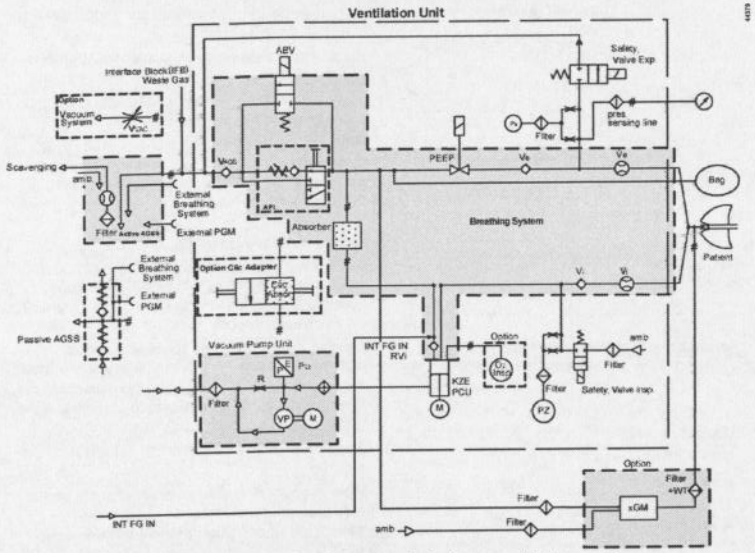
Cuando comienza la espiración, se abre la válvula PEEP (**PEEP**). El gas fluye desde los pulmones del paciente a través de la válvula de espiración (**Ve**) hacia la bolsa de respiración y el exceso de gas hacia el **Anästhesiegas-Aufnahmesystem (AGS)**.



Imag. 28 Sistema respiratorio, visión general simplificada

Pos.	Designación
ABS	Absorbedor de CO_2
AGS	Sistema de recogida de gas anestésico
APL	Válvula APL
INT FG IN	Entrada de gas fresco
BAG	Bolsa de ventilación
Ventilator	Unidad de cilindro y émbolo
Flow e	Sensor de flujo de espiración
Flow i	Sensor de flujo de inspiración
Patient	Pulmón del paciente
PZ	Sensor de presión de inspiración
Pe	Sensor de presión de espiración
PEEP	Válvula PEEP
Ve	Válvula de espiración
Vi	Válvula de inspiración

3.6.2.4 Sistema neumático



Imag. 29 Esquema de funcionamiento del sistema respiratorio con ventilador y opciones

A continuación se explican las tareas de cada componente (independientemente del modo de ventilación).

Componente/Pos.	Denominación	Función
Absorber	Absorbedor de CO_2	En el absorbedor de CO_2 se retira el CO_2 del gas respirable que fluye en el circuito. Esto genera calor y humedad.
ABV	Válvula de bypass APL	La válvula de bypass APL se usa para alternar entre ventilación automática y manual y apaga la válvula APL durante la ventilación automática. Esto hace que el ajuste de la válvula APL en la ventilación automática sea ineficaz.
AGSS	Sistema de evacuación de gas anestésico	Desvía el exceso de gas anestésico al sistema de evacuación de gas anestésico central. La evacuación de gas anestésico puede ser activa o pasiva.

Componente/Pos.	Denominación	Función
amb	Aire ambiental	– Proporciona al paciente aire ambiental a través de la válvula de seguridad de inspiración en caso de deficiencia de gas fresco. – Se utiliza para calibrar el módulo de medición de gas del paciente durante las operaciones de puesta a cero. – Las rejillas de ventilación existentes en el AGS sirven para la aspiración de aire ambiental.
APL	Válvula APL	– La válvula APL se usa para establecer el límite de presión para la ventilación manual o para conmutar a respiración espontánea. – El botón giratorio de la válvula APL puede colocarse en las posiciones «MAN» o «ESPON». – En la posición «MAN», el sistema respiratorio se cierra contra la atmósfera. La presión de apertura de la válvula APL es ajustable de 5 a 70 hPa (mbar). Esta posición del conmutador es la configuración predeterminada para la respiración manual. – En la posición «ESPON», la válvula APL se abre contra la atmósfera. Esta posición del conmutador es la configuración predeterminada para la respiración espontánea. – El límite de presión establecido con la válvula APL es efectivo solo durante la ventilación manual.
Bag	Bolsa de ventilación	– Se usa como accionamiento de la respiración manual. – Sirve como depósito de gas durante la inspiración con ventilación automática y manual. – Aloja el volumen de espiración.
Breathing System	Sistema paciente	– El sistema respiratorio constituye la interfaz con el paciente y contiene todas las válvulas directamente en el circuito de respiración. – El sistema respiratorio está alojado como una unidad extraíble en el dispositivo y, por lo tanto, puede suministrarse la desinfección directamente.
External Breathing System	Sistema respiratorio externo	Suministro del exceso de gas del External Breathing System al sistema de evacuación de gas anestésico
Filter	Filtros	Filtro de bacterias o de humedad
INT FG IN	Entrada de gas fresco	– Suministro de gas fresco desde la unidad del mezclador y la unidad del vaporizador al sistema respiratorio a través de la interfaz del sistema respiratorio

46

Componente/Pos.	Denominación	Función
KZE	Ventilador con unidad pistón-cilindro (KZE)	– Para asegurar la ventilación del paciente, el ventilador genera un flujo de presión o un flujo de volumen. – El ventilador solamente está apagado durante MAN/ESPON.
M	Motor	Accionamiento del ventilador y la bomba de vacío (VP).
Option Clic Adapter	Absorbedor Clic	Conexión de absorbedor de CO_2 en el modelo de cierre rápido
O2 Insp	Sensor de O_2 de inspiración	El sensor de O_2 opcional mide la concentración inspiratoria de oxígeno y transmite los valores medidos al control. El dispositivo contiene la opción del sensor de O_2 de inspiración (O_2 Insp) o la opción xGM.
Patient	Pulmón del paciente	Pulmones del paciente en el circuito de ventilación
Pe	Sensor de presión, espiración	– Sensor de presión diferencial con rango de medición de -60 a 130 hPa – Supervisa el sensor de presión de inspiración. – Toma el control de la válvula PEEP. – Mide la presión en las vías aéreas en el ramal de espiración del sistema respiratorio. – Se encuentra en la placa de C.I. «Connectorboard».
PEEP	Válvula PEEP	– Controla la presión PEEP (válvula proporcional) durante la ventilación automática. – En MAN/ESPON, la válvula PEEP está abierta. – En la fase de espiración, la válvula PEEP se abre en el valor PEEP establecido. – La válvula PEEP se cierra durante la inspiración para permitir la acumulación de presión y el desplazamiento de volumen en la dirección del paciente. – Cuando la presión de ventilación excede la presión máxima (Pmax) establecida en el panel de manejo, la válvula PEEP se abre. El gas del pulmón del paciente fluye hacia la bolsa de respiración o a través de la válvula de bypass APL abierta. Dependiendo de la presión de apertura de la válvula antirretorno, la mezcla de gas fluye hacia el sistema de admisión de gas anestésico AGS.
Pres.sensing line	Conexión opcional del manómetro	Manómetro (opcional) para indicar la presión en el ramal de espiración del sistema respiratorio interno.

Componente/Pos.	Denominación	Función
PZ	Sensor de presión, inspiración	– Sensor de presión diferencial con rango de medición de -60 a 130 hPa – Supervisa la presión generada por el **Ventilator**. – Se sitúa en la placa de circuito impreso CONNECTORBOARD y está conectado a una boquilla de interfaz en el lado de inspiración.
Pu	Sensor de presión	El sensor de presión mide la depresión en el ramal de vacío de la bomba y la transmite a la unidad de control para su supervisión.
R	Dosificación	La dosificación permite un flujo constante a la bomba de vacío y evita que se atasque.
RVi	Válvula antirretorno de inspiración	– Sirve como válvula de desacoplamiento de gas fresco (FGE). Evita el retorno de gas fresco desde la unidad pistón-cilindro hacia la entrada de gas fresco interna.
Safety Valve Exp.	Válvula de seguridad del sistema respiratorio	– Se abre en caso de fallo (cuando la presión en el sistema respiratorio es demasiado alta y puede poner en peligro al paciente) y permite drenar el volumen del sistema respiratorio durante los procesos de lavado. – También se utiliza para calibrar el sensor de presión Pe. – Para evitar la destrucción de la bolsa de ventilación manual, en el modo de ventilación Man/Spon se descarga presión a través de la válvula de seguridad durante un período de tiempo prolongado en caso de alta presión.
Scavenging	Toma de pared	Sistema externo de eliminación de gas. Sistema opcional de vacío
Safety, Valve insp.	Válvula de seguridad del sistema respiratorio	Abierto en caso de fallo (si la presión en el sistema respiratorio es demasiado baja y puede poner en peligro al paciente).
Vaccum Pump Unit	Bomba de vacío	La bomba de vacío genera una depresión. Como resultado, las membranas superior e inferior de la unidad pistón-cilindro están siempre en contacto con el pistón durante la carrera y son arrastradas de una forma rodante.
VAGS	Válvula antirretorno	– La válvula antirretorno VAGS evita el reflujo de gas desde el sistema de captación de gas anestésico (AGS) hacia el sistema respiratorio y también evita la reinhalación desde el AGS. – La presión de apertura se sitúa en 1,1 mbar ±0,3 mbar. – Esta presión mantiene el grado de llenado de la bolsa de respiración tan alto que la bolsa se puede usar como depósito de gas.

Compo-nente/Pos.	Denominación	Función
Ve	Válvula antirretorno de espiración	– Evita la reinhalación del gas espirado. – Las válvulas antirretorno Vi y Ve garantizan que el gas solo pueda fluir en una dirección en el circuito de respiración y que no haya respiración pendular.
Ve Flow	Sensor de flujo de espiración	– Mide el flujo en la fase de espiración de la respiración. – Se utiliza para determinar VT y MV.
Ventilation Unit	Grupo de componentes de ventilación	El grupo de componentes de ventilación incluye el sistema respiratorio, la interfaz del sistema respiratorio, el grupo de componentes de ventilación y el absorbedor de CO_2.
Vi	Válvula antirretorno de inspiración	– Evita la reinhalación del gas espirado en el ramal de inspiración. – La presión de apertura de la válvula antirretorno de inspiración está por encima de la presión esperada debido a la alimentación de gas fresco. – Las válvulas antirretorno Vi y Ve garantizan que el gas solo pueda fluir en una dirección en el circuito de respiración y que no haya respiración pendular.
Vi Flow	Sensor de flujo de inspiración	Mide el flujo en la fase de inspiración de la respiración. El flujo inspiratorio medido a través del sensor de flujo controla la velocidad de la unidad pistón-cilindro y, por tanto, el volumen inspiratorio. A través del sensor de flujo inspiratorio se detectan los esfuerzos inspiratorios del paciente y, de este modo, se usa para disparar las carreras sincronizadas.
Vvac	Vacuum System	El sistema de vacío opcional genera el vacío requerido mediante un eyector para una aspiración bronquial o un sistema de aspiración quirúrgica.
WT	Trampa de agua	Trampa de agua en la aspiración de gas de muestra y línea de alimentación del módulo xGM (análisis de CO_2, gas anestésico y O_2).
xGM	Sensor de O_2 y gas anestésico	El módulo opcional de medición de gas del paciente xGM mide la concentración de O_2 y de gas anestésico en el circuito de respiración y transmite los valores a la unidad de control. El xGM toma el gas de muestra del circuito de respiración a través de una trampa de agua (WT) en la pieza en Y y lo devuelve después de la medición. El dispositivo contiene la opción del xGM o la opción del sensor de O_2 de inspiración (O_2 Insp).

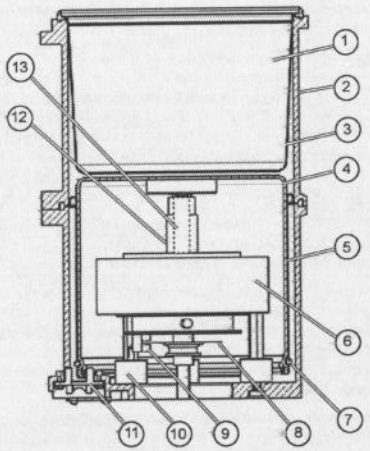
ℹ Debido al concepto de seguridad utilizado, todos los valores de medición del flujo, la temperatura y la presión siempre están disponibles por medio de 2 canales.

3.6.3 Ventilador

3.6.3.1 Introducción

El respirador es un componente fundamental del grupo de componentes de respirador. El respirador se encuentra en el área de ventilación y está conectado a la interfaz del sistema respiratorio. A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento del respirador.

3.6.3.2 Estructura



Imag. 30 Respirador con unidad de pistón-cilindro (pistón en posición inferior)

Pos.	Denominación
1	Volumen de ventilación en función de la posición del pistón
2	Cilindro (carcasa superior)
3	Membrana enrollable (suelta)
4	Émbolo
5	Membrana (apretada)
6	Motor de pistón
7	Junta tórica
8	Disco perforado para emisor incremental
9	Emisor incremental
10	Amortiguadores de goma
11	Barrera óptica
12	Tuerca de husillo
13	Husillo

3.6.3.3 Principio de funcionamiento

Las posiciones enumeradas en el siguiente texto se refieren almag. 30.

El respirador consiste en la unidad de pistón-cilindro con dos membranas. La bomba conectada genera una depresión en el espacio que hay entre el cilindro (2) y la membrana enrollable (3).

El respirador está directamente conectado con el sistema respiratorio. El motor de pistón (6) con una tuerca de husillo circular (13) mueve un pistón (4), que transporta el gas fresco al paciente. Una mirilla permite al usuario comprobar si el pistón se está moviendo. Durante la inspiración, el respirador suministra cierto volumen a una presión y frecuencia determinadas de acuerdo con los valores establecidos en la unidad de manejo.

El husillo (12) está firmemente montado en el pistón. La tuerca del husillo (12) está firmemente montada en el eje hueco del motor de pistón. Cuando el eje del motor y, por lo tanto, la tuerca del husillo giran, el husillo se mueve verticalmente. Esto mueve un volumen correspondiente hacia el sistema respiratorio y, por lo tanto, hacia el paciente. Además, el motor con amortiguadores de goma (10) está firmemente montado en la carcasa del accionamiento. La membrana inferior rodea el grupo de componentes del motor de pistón y se mantiene en su posición fija mediante una junta tórica (6).

Si la tuerca del husillo gira una vez, crea un desplazamiento de volumen de 38,5 mL. Para lograr un desplazamiento de volumen de 1400 mL, se requieren aproximadamente 37 vueltas. El volumen máximo es de 1500 mL.

El motor de pistón (6) funciona con tensión de CC y se controla a través de la placa de circuito impreso OMNIBOARD. Para la regulación, la activación requiere la señal del emisor incremental (9) en el eje del motor. El emisor incremental determina el número de revoluciones del motor y envía información del movimiento del pistón a la placa de circuito impreso OMNIBOARD. El emisor incremental tiene una resolución de 1024 pulsos por revolución del motor.

Después de encender el motor de pistón, se debe ajustar el contador del emisor incremental. Para este propósito, el pistón se mueve hacia abajo hasta que se alcanza la barrera óptica (11). Esta posición más profunda se mantiene como posición de referencia.

Solo cuando existe depresión en la membrana enrollable, se activa el motor de pistón. Sin embargo, una excepción es posible: Si la membrana enrollable no está insertada, no puede surgir depresión. Cuando el control detecta este estado, el pistón se mueve a la posición final inferior en el modo "Standby" con velocidad baja. (Solo en la posición final inferior del pistón se puede insertar fácilmente la membrana enrollable)

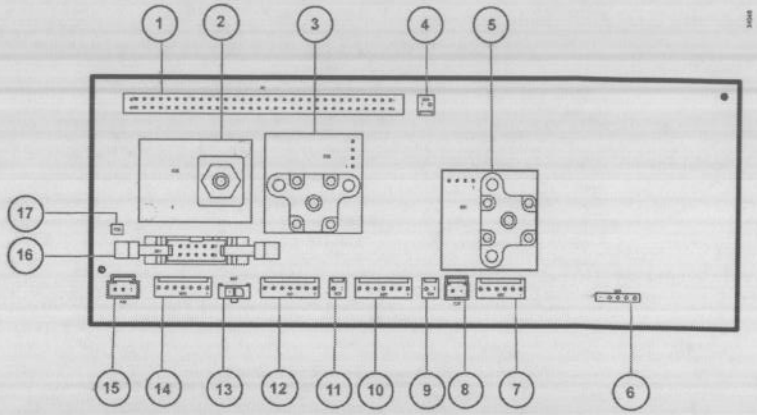
3.6.4 Placa de circuito impreso CONNECTORBOARD

3.6.4.1 Introducción

La placa de circuito impreso CONNECTORBOARD se utiliza para registrar datos de los sensores, para controlar componentes y para generar tensiones de servicio. La placa de circuito impreso CONNECTORBOARD no tiene procesador y únicamente conecta los componentes del área de ventilación con la placa de circuito impreso OMNIBOARD, que es un componente electrónico principal. A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento de la placa de circuito impreso CONNECTORBOARD.

3.6.4.2 Estructura

La placa de circuito impreso CONNECTORBOARD conecta el control del dispositivo y el sistema neumático.



Imag. 31 Componentes de la placa de circuito integrado CONNECTORBOARD

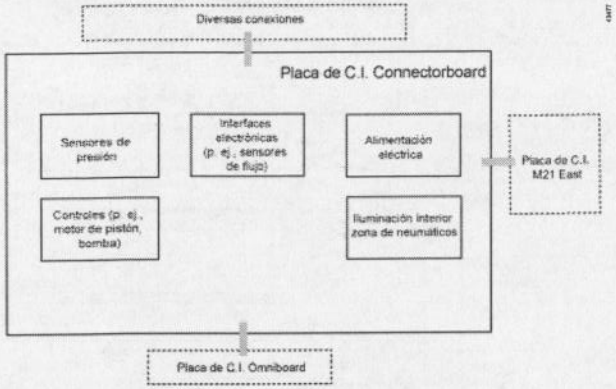
Pos.	Denominación y función
1	x1, Interfaz de datos de control a placa de circuito integrado OMNIBOARD
2	B30, sensor de presión para la medición de la presión de la bomba de vacío
3	B32, sensor de presión de inspiración
4	x29, alimentación eléctrica del LED para iluminación del pistón en el sistema neumático
5	B31, sensor de presión de espiración
6	x28, (opcional) placa de circuito impreso M21 EAST
7	x20, válvula PEEP
8	x26, válvula de bypass APL, con tubo en T para el sensor de presión de espiración y el sistema respiratorio (espiración)
9	x24, válvula de seguridad de inspiración
10	x23, sensor de flujo de espiración
11	x22, válvula de seguridad de espiración
12	x21, sensor de flujo de inspiración
13	x27, calefacción, inspiración
14	x30, barrera óptica
15	x32, alimentación eléctrica para la bomba de vacío
16	x31, codificador rotatorio
17	R30, sensor de temperatura (NTC) para medir la temperatura ambiente

3.6.4.3 **Principio de funcionamiento**

La placa de circuito impreso CONNECTORBOARD es el enlace entre el sistema neumático y la placa de circuito impreso OMNIBOARD.

La placa de circuito integrado CONNECTORBOARD contiene 3 sensores de presión con salida analógica, un medidor de temperatura ambiente y una interfaz para controlar las señales RFID en la placa de circuito integrado M21 EAST.

El diagrama de bloques (Imag. 32) muestra los bloques de funciones individuales.



Imag. 32 Diagrama de bloques de la placa de circuito impreso CONNECTORBOARD

3.7 Medición de gases con sensor de O_2

3.7.1 Medición de O_2 Oxycell A

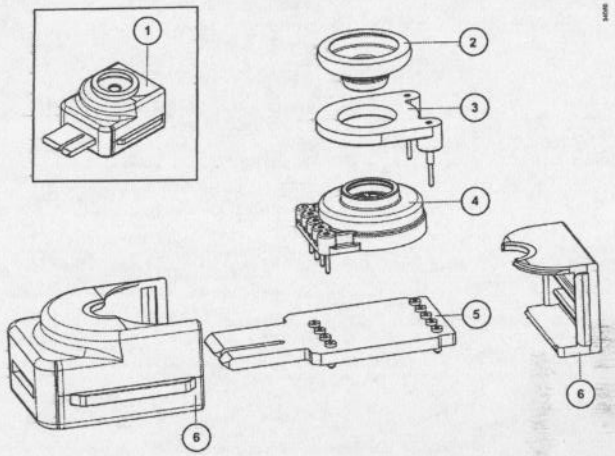
3.7.1.1 Introducción

El sensor de O_2 Oxycell A es un sensor electroquímico rápido de oxígeno utilizado en la medición de gases respiratorios. La parte esencial del sensor de O_2 es la célula de medición FOXXS (Fast Oxygen XXS sensor).

Para Atlan A3X0, Oxycell A se monta en el soporte LUXXS, en el que se encuentra una placa de circuito impreso como componente de medición. Para Atlan A3X0, Oxycell A mide la evolución de la concentración de O_2 de inspiración en la unidad de pistón-cilindro.

A continuación se describe la estructura, el funcionamiento y las conexiones (interfaces) de Oxycell A.

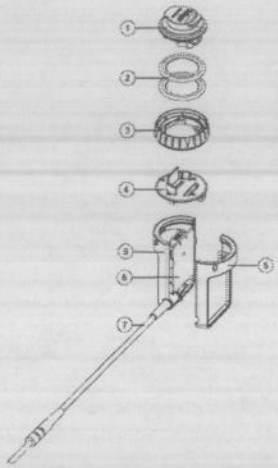
3.7.1.2 Estructura



Imag. 33 Presentación general (1) y componentes (2-6) de Oxycell A

Pos.	Componente, función
1	Oxycell A
2	Junta, separa el gas de medición y el aire ambiental.
3	Calefacción, evita la condensación en la membrana de medición.
4	FOXXS, célula de medición electroquímica
5	Placa de circuito impreso FOXXS, almacena el número de serie, los datos de fabricación y los datos de calibración. Contiene un sensor de temperatura (NTC, oculto en la ilustración).
6	Carcasa de dos partes

418



Imag. 34 Componentes del soporte LUXXS

Pos.	Componente, función
1	Adaptador, conexión en la unidad de pistón-cilindro
2	Juntas
3	Cierre (en el que la célula de medición está enchufada y cubierta por el adaptador)
4	Placa
5	Carcasa
6	Placa de circuito impreso A-DAXXS para procesamiento de las señales de medición
7	Cable

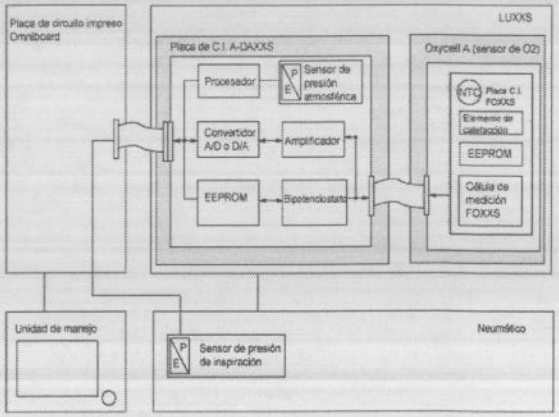
3.7.1.3 Principio de funcionamiento

La célula de medición FOXXS mide la presión parcial de O2 en el gas medido. La célula de medición FOXXS mide la presión parcial de O2 en el gas medido. El requisito previo es el funcionamiento de la célula de medición con un bipotenciostato. Con ello, un potencial, que permite la reducción de las moléculas de O2, está predefinido en el electrodo de medición. Las moléculas de O2 que se difunden a través de la membrana al sitio del gas de medición se convierten en el electrodo de medición (reducción). La corriente de medición generada durante la conversión es proporcional a la presión parcial de oxígeno del gas respiratorio.

Un electrodo de protección adicional con el mismo potencial evita una señal de medición en el electrodo de medición mediante oxígeno que penetra en la célula de medición desde atrás.

Debido a la dependencia de la temperatura de la difusión de oxígeno en la membrana, la señal del sensor también depende de la temperatura. El ajuste de la temperatura se realiza a través de la temperatura medida en el sensor de temperatura (NTC) en Oxycell A.

Para determinar la concentración de O2 a partir de la presión parcial, también se debe conocer la presión en el gas de medición. La sobrepresión en el gas de medición se transmite desde el sensor de presión de inspiración del sistema respiratorio la placa de circuito impreso A-DAXXS. La presión en el gas de medición se calcula a partir de la presión ambiente medida por la placa de circuito impreso A-DAXXS y la sobrepresión en el gas de medición.



Imag. 35 Diagrama de bloques

3.7.1.4 Función neumática y electrónica

Un sensor de temperatura (NTC) controla la temperatura de los gases en la célula de medición. El sensor de O2 transmite sus datos a la placa de circuito impreso A-DAXXS, que procesa información neumática de dos sensores de presión, procesa la señal de medición y la envía a la placa de circuito impreso OMNIBOARD a través de una interfaz RS232. El software evalúa los resultados de medición y los muestra en la pantalla de la unidad de manejo.

3.8 Medición de gas con módulo de medición de gas (xGM)

3.8.1 Módulo de medición de gas del paciente xGM

3.8.1.1 Introducción

En este documento se describe la estructura y funcionamiento del módulo de medición de gas del paciente *xGM* (Exchangeable Gas Module, en lo sucesivo denominado como "xGM"). En la descripción del funcionamiento se explican los

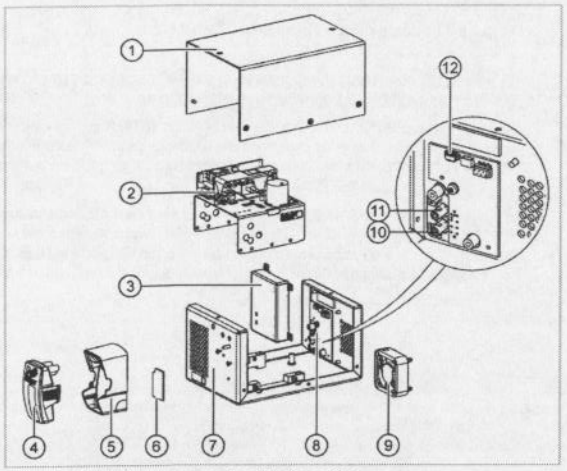
grupos de componentes neumáticos y electrónicos. Para el funcionamiento del xGM se aplica la información del manual de instrucciones del equipo de anestesia que lo utiliza.

El xGM puede formar parte de una estación de trabajo de anestesia y para la medición de gases utiliza el **módulo mini**.

El xGM utiliza un módulo mini que incluye los siguientes componentes:

- Sensor O_2 **PIA**
- Sensor de gas anestésico **"ILCA3 Dual"**, que identifica y mide simultáneamente 2 gases anestésicos de una mezcla de gases.
  Los dispositivos con "ILCA3 Dual" cuentan por lo tanto con identificación de gas anestésico automático.

3.8.1.2 Estructura

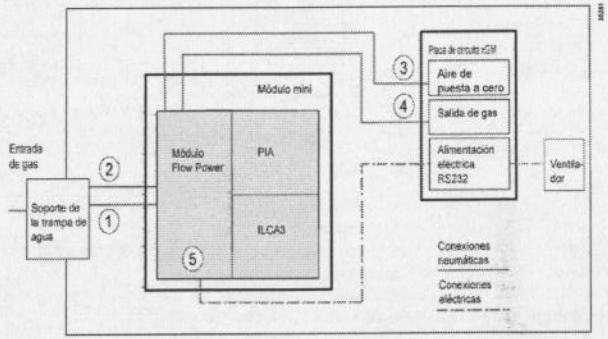


Imag. 36 Representación de los componentes del dispositivo

Pos.	Denominación
1	Cubierta de la carcasa
2	Módulo mini
3	Tapa EMV
4	Trampa de agua
5	Soporte de la trampa de agua con unidad extraíble para la antena RFID (opcional)
6	Antena RFID (opcional) Waterlock Infinity ID
7	Marco básico con elementos de montaje
8	Placa de circuito impreso xGM (consultar conexiones en Pos. 10-12)
9	Ventilador

Pos.	Denominación
10	Conexión para salida de gas
11	Conexión para gas de puesta a cero
12	Conexión del ventilador integrado

3.8.1.3 Principio de funcionamiento



Imag. 37 Esquema modular del xGM

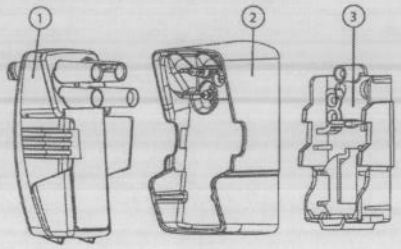
Pos.	Denominación
1	Flujo de bypass
2	Flujo de gas de prueba
3	Conexión gas de puesta a cero
4	Conexión salida de gas
5	Módulo Flow Power: Alimentación eléctrica y sistema neumático con bomba de 200 mL

Alimentación eléctrica

El xGM se alimenta a través de la fuente de alimentación del dispositivo que lo utiliza. El módulo Flow Power genera a partir de aquí las diferentes tensiones de alimentación internas.

3.8.1.4 Trampa de agua "WaterLock 2"

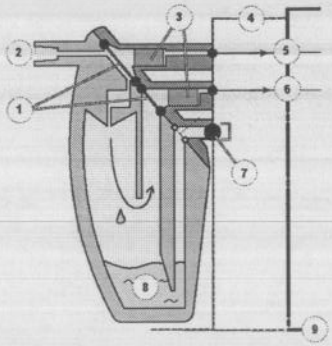
3.8.1.4.1 Estructura



Imag. 38 Componentes de la trampa de agua

Pos.	Denominación
1	Trampa de agua
2	Soporte de la trampa de agua (carcasa para soporte de componentes)
3	Soporte de componentes

3.8.1.4.2 Principio de funcionamiento



Imag. 39 Principio de funcionamiento de la "WaterLock 2"

Leyenda de la Imag. 39

Pos.	Denominación
1	Membranas de PTFE
2	Conexión Luer Lock
3	Filtros con autosellado
4	Soporte y soporte de componentes
5	Flujo hacia los sensores (aprox. 170 mL/min)
6	Flujo de bypass (aprox. 30 mL/min)
7	Conexión azul (para vaciar la trampa de agua)
8	Depósito colector
9	Módulo de medición de gas

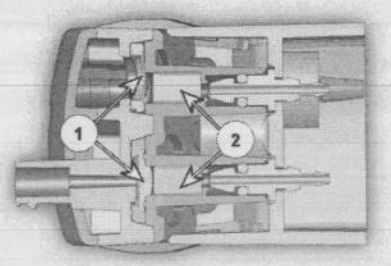
La trampa de agua es el filtro de entrada para la medición del gas del paciente mediante aspiración. Se retienen las bacterias, el agua de condensación y las partículas.

El gas del paciente pasa a través de la conexión "Luer Lock" (Imag. 39/2) y llega a la trampa de agua.

El agua de condensación contenida en el gas del paciente es retenida por dos membranas de PTFE (Imag. 39/1) que repelen el agua.

La membrana para el flujo hacia los sensores es considerablemente más grande que la membrana para el flujo de bypass. Esto es necesario debido al tamaño distinto del flujo. El flujo del bypass sirve para aspirar el agua de condensación en la membrana del flujo hacia los sensores y almacenarla en el depósito (Imag. 39/8).

El usuario puede vaciar la trampa de agua a través de la "conexión azul" (Imag. 39/7). La descripción detallada del vaciado de la trampa de agua debe consultarse en el manual de instrucciones de la trampa de agua. Cuando la trampa de agua está acoplada en el soporte, la "conexión azul" se cierra mediante un tapón obturador.

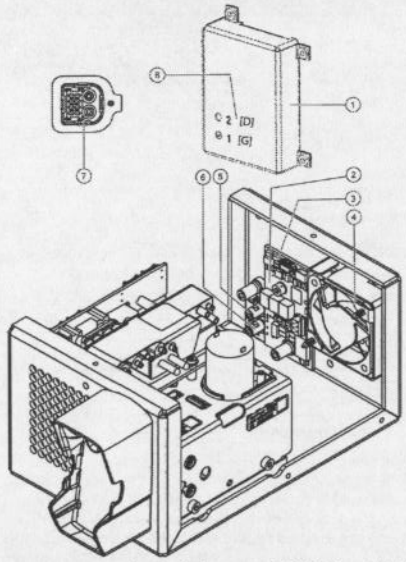


Imag. 40 Dibujo seccional de la trampa de agua en el soporte (vista desde arriba)

Cuando una de las membranas de PTFE (Imag. 40/1) se vuelve permeable al agua de condensación, sucede lo siguiente:

- El filtro con autosellado (Imag. 40/2) situado a continuación se hincha y cierra el paso del gas hacia el módulo de medición de gas (Imag. 39/9).
- Al mismo tiempo, el correspondiente filtro con autosellado cambia de color de "blanco" a "azul".
- El dispositivo básico no indica ningún mensaje de error.

3.8.1.5 Placa de circuito impreso xGM, tapa EMV y ventilador



Imag. 41 Placa de circuito impreso xGM (2), tapa EMV (1) y ventilador (4)

La placa de circuito impreso xGM (Imag. 41/2) es el elemento central entre el módulo mini y el puesto de trabajo de anestesia. El conector integrado (Imag. 41/7) conecta o separa todas las conexiones eléctricas y neumáticas al puesto de trabajo de anestesia en tan solo un elemento.

La placa de circuito impreso xGM cumple las siguientes funciones en xGM:

- Alimentación eléctrica del módulo mini
- Interfaz de comunicación del módulo mini al puesto de trabajo de anestesia
- Conexión (Imag. 41/3) para el ventilador integrado (Imag. 41/4)
- Conexión para gas de puesta a cero (Imag. 41/5)
- Conexión para salida de gas (Imag. 41/6)

La placa de circuito impreso xGM está protegida por medio de una tapa EMV (Imag. 41/1, aparece desmontada). La tapa EMV protege el xGM y el puesto de trabajo de anestesia frente a la radiación electromagnética saliente o que se dispersa. En los dispositivos más nuevos, las conexiones de tubos están identificadas con una letra marcada mediante láser ("G" y "D") en la tapa EMV, en los dispositivos antiguos las conexiones de tubos están marcadas mediante clips de números ("1" y "2").

El ventilador (Imag. 41/4) regulado por el módulo mini sirve para manejar el módulo mini dentro del intervalo de temperatura especificado. Además, el ventilador elimina el O_2 que podría escaparse en caso de fallo.

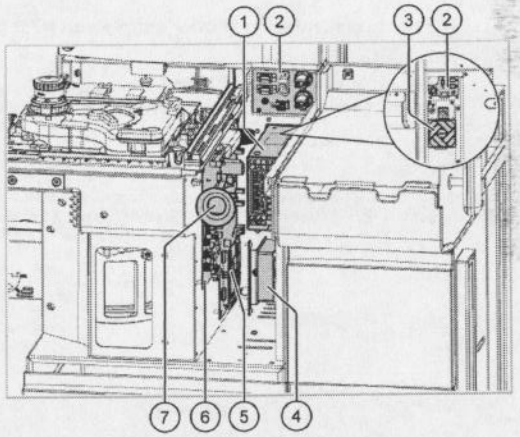
3.9 Sistema electrónico

3.9.1 Vista general del sistema electrónico

3.9.1.1 Introducción

El sistema electrónico contiene los componentes que se muestran a continuación.

3.9.1.2 Estructura



Imag. 42 Componentes del sistema electrónico

Pos.	Denominación
1	Fuente de alimentación
2	Placa de interfaces
3	Ventilador de la fuente de alimentación
4	Ventilador para la placa de circuito impreso M48
5	Tarjeta M48

Pos.	Denominación
6	Placa de circuito impreso Omniboard
7	Altavoces

3.9.1.3 Principio de funcionamiento

El sistema electrónico separa espacialmente la electrónica de control para el dispositivo del área de ventilación. El sistema electrónico aloja los componentes mostrados en la figura.

La fuente de alimentación (Imag. 42/1) proporciona la alimentación al sistema electrónico y se enfría mediante el ventilador de la fuente de alimentación (Imag. 42/3). La placa de circuito impreso (Imag. 42/6) constituye la placa base del dispositivo. En la placa de circuito impreso Omniboard está insertada la placa de circuito impreso M48 (Imag. 42/5), que se enfría mediante el ventilador (Imag. 42/4).

La placa de interfaces (Imag. 42/2) en la parte trasera del dispositivo proporciona interfaces para el intercambio de datos.

El altavoz (Imag. 42/7) emite señales acústicas en situaciones de notificación y advertencia.

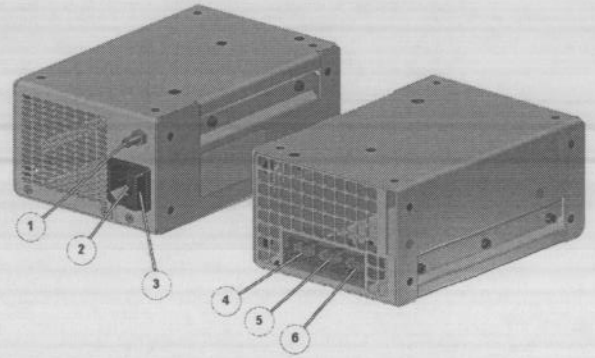
3.9.2 Fuente de alimentación "Power supply unit M7.3 plus"

3.9.2.1 Introducción

La fuente de alimentación alimenta el dispositivo con tensión continua. A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento de la fuente de alimentación.

3.9.2.2 Estructura

La fuente de alimentación está formada por una unidad compacta que no debe abrirse. La entrada (tensión alterna) está protegida por 2 fusibles.



Imag. 43 Conexiones

Pos.	Denominación
1	Perno de conexión equipotencial (no removible)
2	Alimentación de tensión alterna (de 100 a 240 V, tensión de red)
3	"Cajón" con 2 fusibles IEC 60127-2, F6,3A H 250 V, RoHS
4	Salida de CC y salida de comunicación (a producto médico) (X20)
5	Batería 1 (X21)
6	Batería 2 (X22)

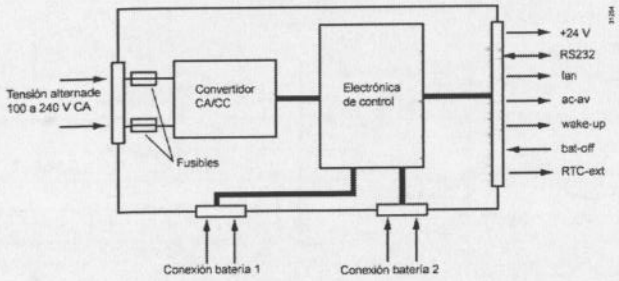
3.9.2.3 Principio de funcionamiento

El rango de tensión alterna es de 100 a 240 voltios (50 a 60 Hz). La tensión alterna se convierte en tensión continua gracias a un convertidor de CA/CC. La tensión continua en la salida oscila entre aprox. 18 y 30 voltios (funcionamiento con red de 24,7 V a 27,3 V, funcionamiento con batería de 18 V a 30 V). La potencia de la fuente de alimentación es de 250 W cuando funciona desde la alimentación de la red eléctrica y se divide en la alimentación del dispositivo médico y la carga de las baterías. El suministro del dispositivo médico tiene prioridad sobre la carga de las baterías. El consumo de corriente durante el funcionamiento con batería puede ser de hasta 15 A. A corto plazo también puede sobrepasar esta cantidad.

La electrónica de control de la fuente de alimentación tiene las siguientes funciones:

- Conmutación de la tensión de salida a la tensión de la batería en caso de fallo de la alimentación de tensión alterna (SAI - sistema de alimentación ininterrumpida).
- Gestión de carga y prueba de capacidad de las baterías conectadas
- Control del ventilador
- Puesta a disposición de una interface RS232

– Ubicación de almacenamiento para los datos de la fuente de alimentación, las características de la batería y los datos de consumo de la batería



Imag. 44 Diagrama de bloques

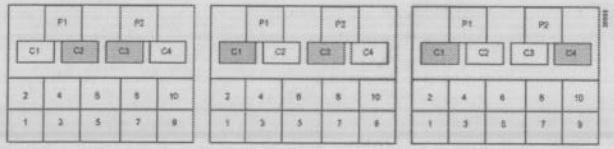
Designación	Función
+24 V	Tensión de salida de 24 voltios (24,7 a 27,3 voltios para el funcionamiento con red o 18 a 30 voltios para el funcionamiento con batería).
RS232	Interfaz RS232 para la comunicación con el dispositivo, por ejemplo, transferencia del número de serie, versión del software, actualización del software y carga de las características de la batería.
fan	Conexión de ventiladores. La regulación del ventilador depende de la temperatura de la fuente de alimentación y puede solicitarse a través de RS232.
ac-av	Señal de estado de la alimentación de tensión alterna (ac-av). Si la alimentación de tensión alterna está dentro de la tolerancia, la tensión es de 18 a 30 V. Si la alimentación de tensión alterna está fuera de la tolerancia, la tensión es inferior a 0,5 V.
wake-up	El dispositivo médico también puede conectarse sin una fuente de alimentación de la red eléctrica (Power off mode) si la corriente de salida es superior a 300 µA (corriente a tierra). La señal está activa en este caso.
bat-off	Batería de señal de control. Entrada de señal para desconectar la batería cuando no se dispone de alimentación de tensión alterna, p. ej. en caso de almacenamiento prolongado.
RTC-ext	Suministro de un reloj Realtimeclock (RTC) externo.

Designación	Función
Conexión batería 1 y 2	Aquí se pueden conectar baterías recargables. En caso de un fallo de tensión de la red eléctrica, las baterías permiten el suministro ininterrumpido de corriente continua del dispositivo (el tiempo de funcionamiento depende del consumo de energía del producto médico conectado; ver también las instrucciones de uso del producto médico). Las baterías se cargan a través de la fuente de alimentación en el momento en que hay tensión alterna en la fuente de alimentación. Las baterías **no** se cargan, por ejemplo, bajo las siguientes condiciones: – La temperatura de la batería es demasiado elevada. – Las baterías están completamente cargadas o defectuosas. – El producto médico requiere toda la fuente de alimentación para su funcionamiento. La fuente de alimentación soporta hasta 2 baterías.
Fusibles	Fusibles IEC 60127-2, F6,3A H 250 V, RoHS para entrada de tensión alterna. Los fusibles se encuentran en un "cajón" en la conexión a la red eléctrica.

3.9.2.4 Asignación de enchufes de las salidas

La asignación de enchufes de las salidas se indica a continuación. Las denominaciones "C" no son contactos, sino codificaciones mecánicas para los enchufes.

421



X20 X21 X22

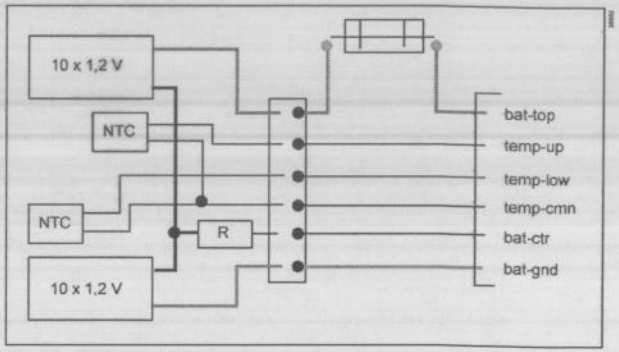
Imag. 45 Enchufe de salida

Pos.	Enchufe X20 (salida CC)	Pos.	Enchufe X20 (salida CC)
P1	GND	5	n.a.
P2	24 V	6	n.a.
1	com-RX	7	bat-off
2	com-TX	8	wake-up
3	ac-av	9	fan
4	com-gnd	10	RTC-ext

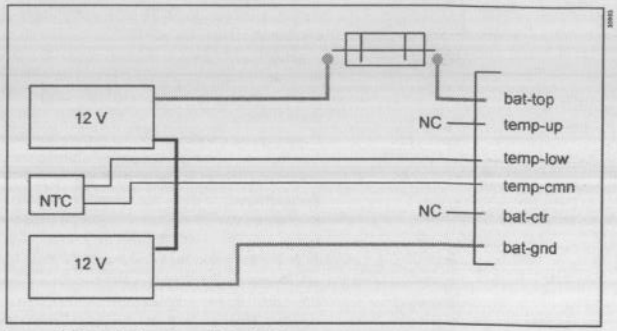
Pos.	Enchufe X21 (batería 1)	Pos.	Enchufe X21 (batería 1)
P1	bat-gnd	5	n.a.
P2	bat-top	6	n.a.
1	com-A	7	temp-cmn
2	com-on	8	bat-ctr
3	com-B	9	temp-low
4	com-gnd	10	temp-up

Pos.	Enchufe X22 (batería 2)	Pos.	Enchufe X22 (batería 2)
P1	bat-gnd	5	n.a.
P2	bat-top	6	n.a.
1	com-A	7	temp-cmn
2	com-on	8	bat-ctr
3	com-B	9	temp-low
4	com-gnd	10	temp-up

3.9.2.5 Posibles conexiones de la batería



Imag. 46 Batería NiMH (batería 1)



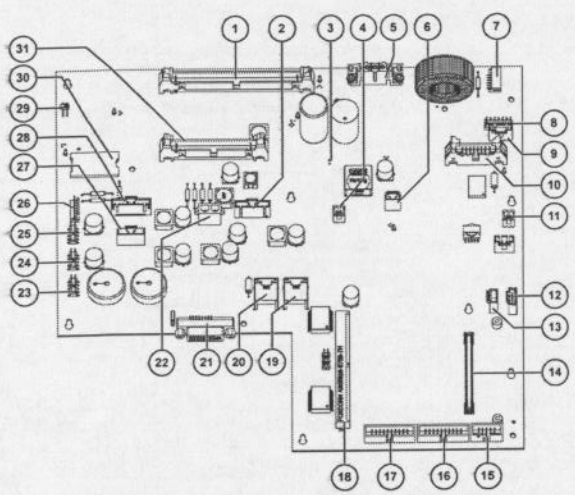
Imag. 47 Batería de plomo (Batería 2)

3.9.3 Placa de circuito impreso OMNIBOARD

3.9.3.1 Introducción

La placa de circuito impreso OMNIBOARD se encuentra en el sistema electrónico y admite la tensión de alimentación de la fuente de alimentación y regula la tensión para todos los bloques de funciones conectados. Los periféricos conectados se comunican a través de la placa de circuito impreso OMNIBOARD con la placa de circuito impreso M48. A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento.

3.9.3.2 Estructura



Imag. 48 Vista de la placa de circuito impreso OMNIBOARD

Pos.	Denominación
1	X3001, interfaz para la placa de circuito impreso CONNECTOR-BOARD
2	X202, señales de control de la fuente de alimentación
3	X2100, condensador boost externo
4	X1303, válvula de cono-A (VFG) opción EXT CGO
5	X2200, Motor CC
6	X1301, ventilador del área de ventilación
7	X1603, sensor de efecto Hall
8	X200, interruptor principal (placa de interfaces)
9	X1600, conexión USB (placa de interfaces)
10	X1100, conexión en serie (COM 1 y COM 2) (placa de interfaces)
11	X501, interfaz para la luz del lugar de trabajo (opcional) (placa de interfaces)
12	X203, ventilador de fuente de alimentación
13	X1304, ventilador M48
14	X1502, M48
15	X3114, conexión de debug
16	X3101, conexión de debug
17	X3102, conexión de debug

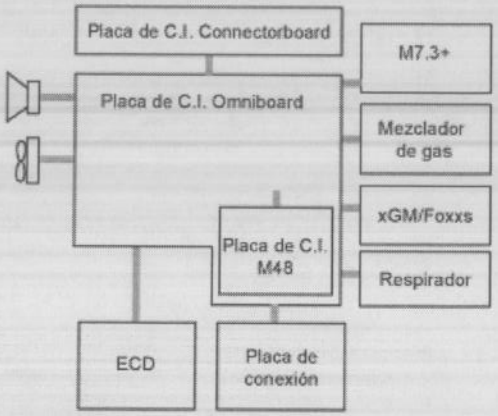
Pos.	Denominación
18	X1501, M48
19	X1601, interfaz de red RJ 45 (placa de interfaces)
20	X1602, interfaz de red RJ 45
21	X1201, unidad de manejo (ECD)
22	X201, tensión 24 voltios de la fuente de alimentación
23	X1002, señales de prueba
24	X1001, microprocesador de debug 2
25	X1000, microprocesador de debug 1
26	X3002, Supply connector
27	X1402, PGM2/MTE100
28	X1401, xGM/sensor de O_2 Foxxs
29	X500, tarjeta SD
30	X800, altavoz
31	X1302, mezclador de gas

3.9.3.3 Principio de funcionamiento

El OMNIBOARD es una placa de circuito impreso que contiene casi todo el sistema electrónico del Atlan A3X0. Esto incluye los transformadores de tensión para los voltajes de alimentación 12 V, 5 V y 3,3 V de los periféricos conectados, los convertidores A/D y las interfaces de comunicación con las placas de circuito integrado CONNECTORBOARD y M48. La tensión se suministra a través de la fuente de alimentación M7.3 plus.

Los ajustes introducidos por el usuario en la unidad de manejo (ECD) se transfieren al control de la placa de circuito impreso M48 a través de la placa de circuito impreso OMNIBOARD. El control de la placa de circuito impreso M48 regula la unidad de pistón-cilindro y las válvulas a través de las placas de circuito impreso OMNIBOARD y CONNECTORBOARD y evalúa las señales de realimentación de los sensores.

422



Imag. 49 Placa de circuito impreso OMNIBOARD

Todas las conexiones en la placa de interfaces trasera van directamente a la placa de circuito integrado OMNIBOARD.

Las siguientes interfaces y fuentes de alimentación se soportan mediante la placa de circuito impreso OMNIBOARD:

- Unidad de émbolo y cilindro
- Mezclador de gas
- ECD
- RS232
- Medición del gas del paciente xGM/Foxxs
- Interfaces de depuración/USB/RJ45
- Control del altavoz
- Todos los ventiladores
- Válvulas

3.9.4 Placa de circuito impreso M48.1

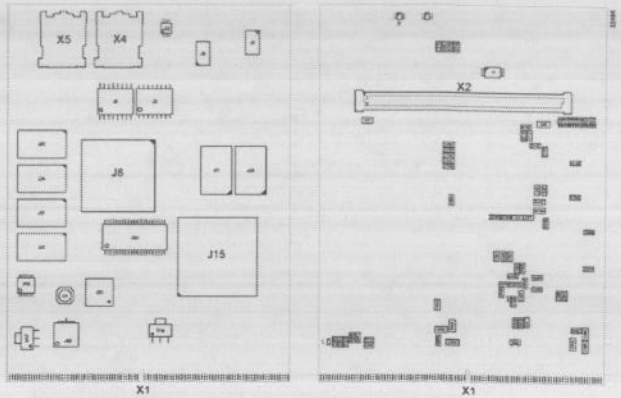
3.9.4.1 Introducción

La placa de circuito impreso M48.1 es una placa de circuito impreso que como unidad de cálculo principal se utiliza con dos sistemas de microprocesadores para el mando y la supervisión de productos médicos. El sistema de microprocesador flexible de la placa de circuito impreso M48.1 puede ser configurado y utilizado conforme al producto empleado.

A continuación se describen la estructura y la función de la placa de circuito impreso M48.1.

3.9.4.2 Estructura

La placa de circuito impreso está equipada a ambos lados con componentes SMD. En la parte delantera se encuentran los dos microprocesadores (J8 y J15) y dos soportes para las tarjetas µSD (X4 y X5). El microprocesador J15 contiene un FPGA. Adicionalmente existen más componentes como EEPROM y LED.



Imag. 50 Vista placa de circuitos M48.1

3.9.4.3 Principio de funcionamiento

La placa de circuito impreso contiene dos microprocesadores (µP1 y µP2), de los cuales el segundo microprocesador puede utilizarse de forma opcional. El uso del microprocesador opcional se define con el producto utilizado. Ambos microprocesadores se asignan cada uno a un soporte de la tarjeta µSD (la tarjeta µSD X4 se asigna a µP 2 (J15) y la tarjeta µSD X5, a µP1 (J8)).

El registro de datos y el control de los actuadores se distribuye a ambos microprocesadores de forma específica según el producto. El microprocesador 1 (µP1) se encarga adicionalmente de la activación de las interfaces gráficas de usuario, cuando haya una disponible.

Ambos microprocesadores cargan su programa (BootLoader y sistema operativo) así como FPGA (Field Programmable Gate Array) mediante SDIO (SDIO = Secure Digital Input Output) de las tarjetas µSD correspondientes (las tarjetas µSD contienen varias partes. Las partes no pueden verse con las herramientas estándar de Windows).

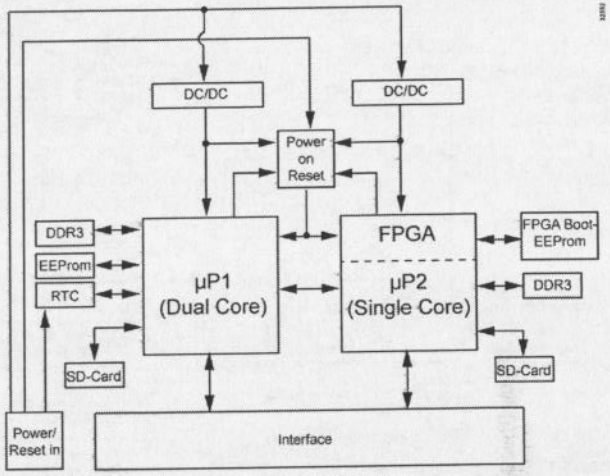
El suministro de tensión de la placa de circuito impreso LP M48.1 es de 5 V (4,75 V a 5,25 V). De ello varios convertidores internos de tensión continua generan diferentes tensiones de servicio. El reloj de tiempo real (RTC) debe distribuirse por una fuente de alimentación separada (por ejemplo, una batería).

El EEPROM contiene información de la placa de circuito impreso, por ejemplo, el número de serie y el número de pieza.

Para la comunicación interna y externa la placa de circuitos M48.1 posee diferentes sistemas de bus e interfaces.

La comunicación con el "exterior" se realiza a través de diversas interfaces que se conducen a dos regletas de hembrillas (conectores). Por aquí se efectúa la alimentación eléctrica.

X1 (conector de placa de circuitos)	
HDMI	High Definition Multimedia Interface (interfaz digital para la transmisión de los datos audiovisuales)
SPI	Serial Periphal Interface
USB	Universal Serial Bus (bus en serie universal)
GPIO	General Purpose Input Output (Entradas/salidas generales en paralelo de µP1, µP2 y FPGA)
UARTS	Universal Asynchronous Receiver Transmitter (interruptor electrónico para realizar las interfaces digitales en serie)
SAFE_STATE_L	Desconexión de seguridad
Power/Reset	Alimentación eléctrica/Restablecimiento de los microprocesadores
Ethernet (sin transformador)	La interfaz estándar programable para la transmisión de los datos conectada por cable a las redes del ordenador local
X2 (conector de la parte inferior de la tarjeta)	
JTAG	Joint Test Action Group (Interfaz estándar para comprobar los circuitos de conmutación, interfaz del emulador)
CAN	Controller Area Network (bus CAN, sistema de bus asíncrono y en serie)
SPDIF	Sony/Philips Digital Interface (Protocolo para la transmisión eléctrica u óptica de señales de audio digitales)
GPIO	µP1, µP2, FPGA
LVDS	2 interfaces de pantalla



Imag. 51 Diagrama de bloques placa de circuitos M48.1

3.9.4.4 Proceso de inicio

La placa de circuitos M48.1 debe arrancar de las tarjetas µSD ambos microprocesadores (µP1 y µP2) y FPGA. El uso del microprocesador µP 2 es opcional y se define con el producto utilizado.

La siguiente vista general muestra la diferencia entre dispositivos que utilizan uno o ambos microprocesadores.

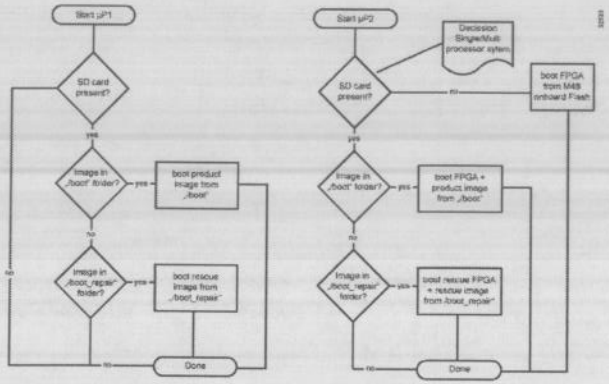
Sistema de microprocesador único	
µP1	µP2
Kernel de tarjetas µSD	FPGA de QSPI Flash
Aplicación de la tarjeta µSD (*.VXE)	-
Sistema de microprocesador dual	
µP1	µP2
Kernel de tarjetas µSD	FPGA y kernel de tarjetas µSD
Aplicación de tarjetas µSD (*.VXE)	

En la tarjeta µSD de µP1 se encuentran el BootLoader y el sistema operativo de µP1.

En la tarjeta µSD de µP2 se encuentran el BootLoader y el sistema operativo de µP2.

El FPGA se configura de forma específica según el producto, de tal forma que contenga las funciones periféricas necesarias.

423



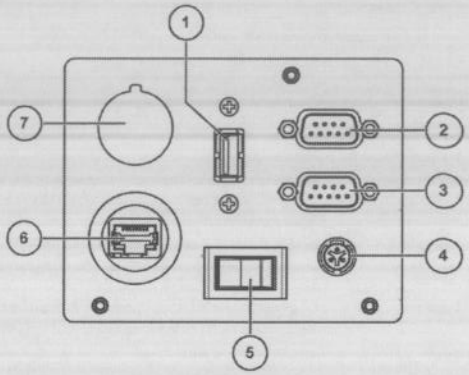
Imag. 52 Proceso de inicio

3.9.5 Placa de interfaces

3.9.5.1 Introducción

Este capítulo describe la placa de interfaces ubicada en la parte posterior del dispositivo. A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento.

3.9.5.2 Estructura



Pos.	Denominación
1	Conexión USB
2	Interfaz en serie (COM) 1
3	Interfaz en serie (COM) 2
4	Interfaz para la iluminación del lugar de trabajo (opcional)
5	Interruptor principal
6	Interfaz de red (RJ45)
7	Apertura cerrada

3.9.5.3 Principio de funcionamiento

La placa de interfaces aloja las conexiones mostradas en la figura, que están conectadas a la placa de circuito integrado OMNIBOARD. La placa de interfaces no contiene ningún sistema electrónico adicional.

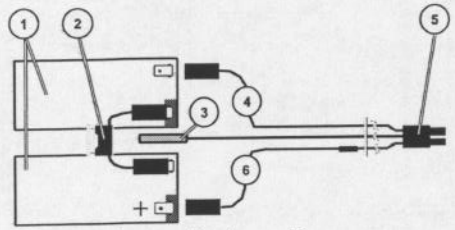
3.10 Baterías para fallo de tensión de red

3.10.1 Introducción

2 baterías recargables proporcionan una alimentación temporal al dispositivo en caso de fallo de tensión de red (al menos 30 minutos, consulte el manual de instrucciones). A continuación se describe la estructura y el funcionamiento de las baterías.

3.10.2 Estructura y principio de funcionamiento

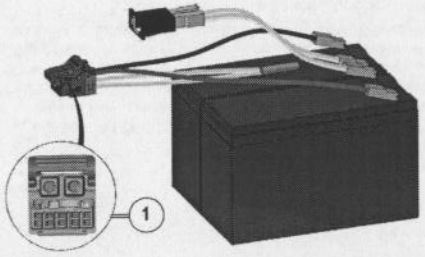
Las baterías para fallo de red (Imag. 53/1) están llenas de plomo-gel, cada una con una tensión nominal de 12 V y una capacidad nominal de 7.2 Ah. La gestión de carga se realiza mediante la fuente de alimentación M7.3 plus (ver la descripción de funcionamiento de la fuente de alimentación). Durante la carga, la temperatura de la batería se supervisa mediante el sensor de temperatura (Imag. 53/3).



Imag. 53 Baterías con cables de conexión

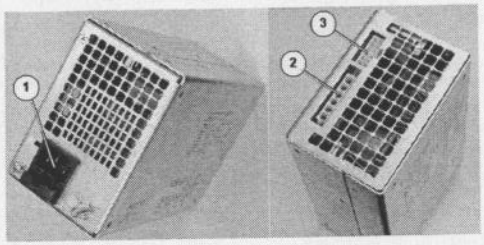
Pos.	Significado
1	2 baterías con tensión nominal de 24 voltios en estado de carga completa
2	Fusible enchufable (F15A 80V UL248, capacidad de interrupción 1000 A, tamaño 19.7 mm x 19 mm x 5 mm) con cable de conexión (negro) y contactos de enchufe.
3	Sensor de temperatura (NTC), 2 cables (negro)
4	Cable negativo de la batería (negro)
5	Conexión de enchufe de 6 polos a la fuente de alimentación (Imag. 55/2)
6	Cable positivo de la batería (rojo)

3.10.3 Conexiones e interfaces



Imag. 54 Conector de la batería

Pos.	Designación
1	Conexión a la fuente de alimentación



Imag. 55 Vista de la fuente de alimentación

Pos.	Designación
1	Conexión de la tensión de red (de 100 V a 240 V)
2	Conexión para baterías de fallo de red y sensor de temperatura
3	Salida de tensión al dispositivo médico (24 V)

3.11 Carro con freno central

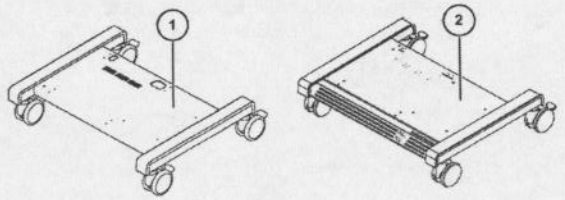
3.11.1 Introducción

A continuación, se describe el carro y el funcionamiento del freno central opcional. Dependiendo del modelo del Atlan A3X0, hay diferentes carros disponibles en diferentes anchuras.

3.11.2 Estructura

Hay esencialmente 2 modelos de carro, con o sin freno central.

- Para carros sin freno central, las 4 ruedas orientables están equipadas con bloqueos.
- En carros con freno central, las ruedas orientables delanteras están bloqueadas con el freno central y las ruedas orientables traseras están equipadas con su propio bloqueo.



Imag. 56 Carro

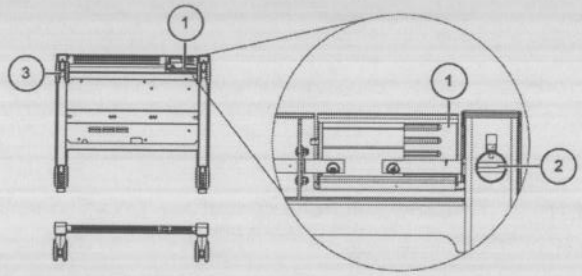
Pos,	Significado
1	Carro sin freno central
2	Carro con freno central

424

3.11.3 Principio de funcionamiento

El carro carga con el peso del dispositivo y se puede mover fácilmente mediante las ruedas orientables disponibles. Los bloqueos presentes en las ruedas orientables frenan el movimiento del dispositivo y lo fijan en su posición.

Cuando se aplica el freno central opcional, una palanca oscilante (Imag. 57/1) transmite el movimiento a una barra hexagonal (Imag. 57/2). La barra hexagonal gira un cuarto de vuelta y, por lo tanto, activa o libera el mecanismo de bloqueo (Imag. 57/3) en las dos ruedas orientables delanteras.



Imag. 57 Freno central

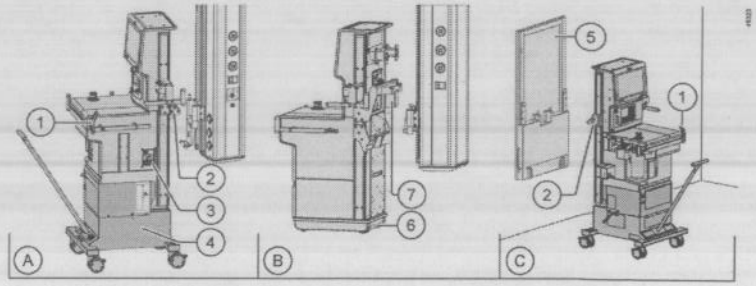
3.12 Opciones

3.12.1 Variantes de techo y variante de pared

3.12.1.1 Introducción

A continuación, aparecen representadas las variantes de techo y la variante de pared del Atlan A300 y A350.

- Variante de techo con carro de servicio (A)
- Variante de techo con ruedas orientables (B)
- Variante de pared con carro de servicio (C)



Imag. 58 Variantes de techo y variante de pared

3.12.1.2 Estructura

Variante de techo con carro de servicio (A)

En la variante de techo con carro de servicio (4), el Atlan está equipado con un alojamiento adicional (2) y un mando a distancia (1). La placa de interfaces (3) se ubica en el lateral y no se puede reequipar a nivel local. La variante de techo es compatible con el alojamiento mural Atlan (C).

Variante de techo con ruedas orientables (B)

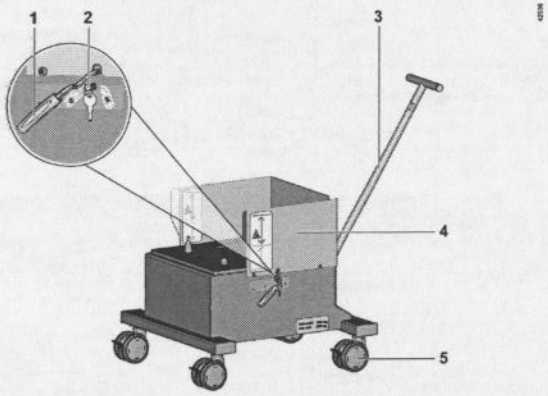
En la variante de techo con ruedas orientables integradas, el Atlan está equipado con un alojamiento adicional (7) y unas ruedas orientables integradas (6). Las ruedas orientables integradas se encuentran atornilladas con el Atlan y no se pueden quitar. El carro de servicio no es compatible con esta variante.

Variante de pared con carro de servicio (C)

La variante de pared con carro de servicio incluye un alojamiento mural Atlan (5) y el mismo alojamiento adicional (2) que la variante de techo con carro de servicio (A) del Atlan. La placa de interfaces (3) se ubica en el lateral y no se puede reequipar a nivel local. La variante de pared con carro de servicio (C) es compatible con la variante de techo con carro de servicio (A) y también está equipada con un mando a distancia (1), que, en este caso, solo se puede utilizar en una variante de techo.

carro de servicio

El carro de servicio sirve para acoplar, desacoplar y transportar el Atlan para realizar medidas de mantenimiento.



N.º	Designación
1	Palanca de enclavamiento
2	Sujetallaves
3	Barra de transporte
4	Chapa guía
5	Ruedas orientables dobles con freno

3.12.1.3 Principio de funcionamiento

El Atlan equipado con un alojamiento se puede acoplar o desacoplar del alojamiento mural Atlan o de la versión de techo. Para ello, es necesario colocar la variante de techo o el alojamiento mural Atlan en su posición más baja hasta que el Atlan se pueda acoplar con su soporte. A continuación, hay que subir la variante de techo o el alojamiento mural Atlan, con el Atlan acoplado, a la posición deseada. Encontrará más información en las instrucciones de uso y en las instrucciones de montaje. ¡Toda la información es de obligado cumplimiento!

3.12.2 Sistema de admisión de gas anestésico (AGS)

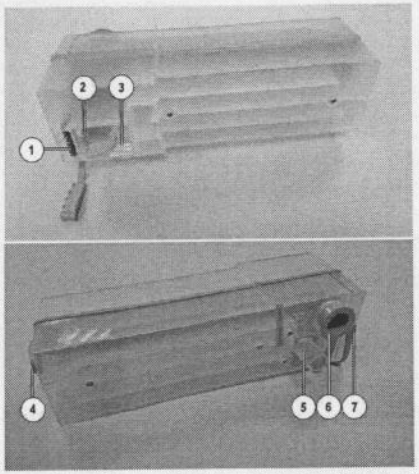
3.12.2.1 Introducción

A continuación, se describe la estructura y el funcionamiento del sistema de admisión de gas anestésico (en adelante "AGS").

El sistema de admisión de gas anestésico existe como AGS activo (opcional) o AGS pasivo (opcional) en el dispositivo.

3.12.2.2 Estructura

AGS activo

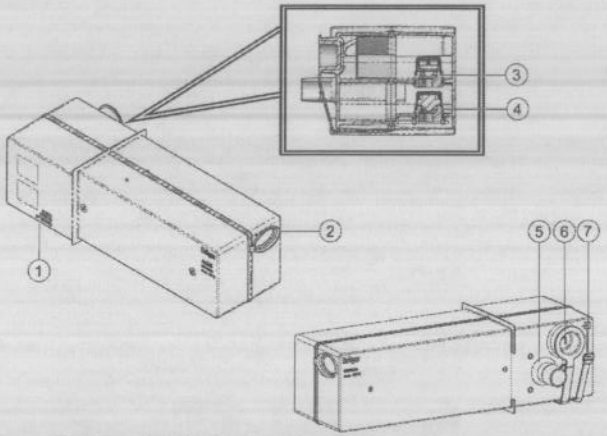


Imag. 59 AGS activo (vista frontal superior y vista posterior)

Pos.	Significado
1	Filtro de partículas (caperuza de cierre abierta en la ilustración)
2	Indicador de flujo
3	Aperturas al ambiente
4	Conexión con el sistema respiratorio
5	Salida hacia el sistema de evacuación de gas anestésico del hospital
6	Conexión para el sistema respiratorio externo (opcional)
7	Conexión del retorno del gas de muestra de un módulo de medición de aspiración del gas del paciente independiente de Atlan (500 mL/min máximo)

425

AGS pasivo



Imag. 60 AGS pasivo (vista frontal superior y vista posterior)

Pos.	Significado
1	Aperturas al ambiente
2	Conexión con el sistema respiratorio
3	Válvula de sobrepresión para el sistema respiratorio externo
4	Válvula de depresión para el sistema respiratorio
5	Salida hacia la derivación de aire exterior
6	Conexión para el sistema respiratorio externo (opcional)
7	Conexión del retorno del gas de muestra de un módulo de medición de aspiración del gas del paciente independiente de Atlan (500 mL/min máximo)

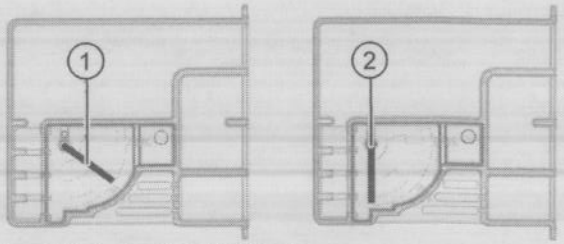
3.12.2.3 Principio de funcionamiento

En el sistema de alojamiento de gas anestésico, el exceso de gas anestésico se acumula y se transfiere.

AGS activo

El gas de escape se aspira activamente y se suministra a un sistema de transferencia de gas anestésico externo conectado (por ejemplo, un sistema de aspiración en la pared).

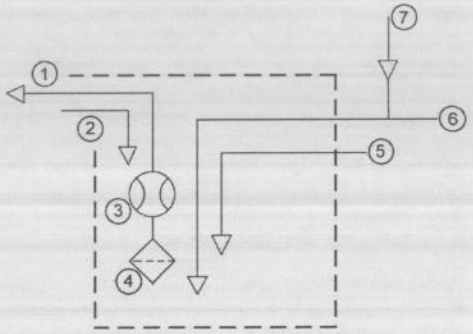
El flujo hacia el sistema de transferencia de gas anestésico externo se muestra mediante el indicador de flujo (Imag. 61/ rojo).



Imag. 61 Indicador de flujo del AGS activo

Pos.	Designación
1	Flujo de aprox. 30 L/minuto
2	Sin flujo

El rango normal de flujo se describe en las instrucciones de uso.

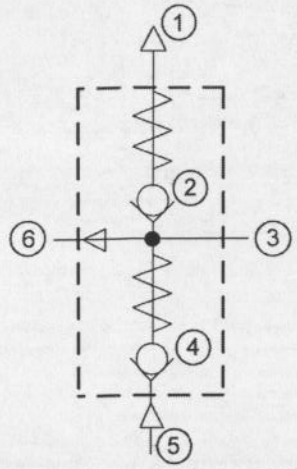


Imag. 62 Diagrama de flujo de gas del AGS activo

Pos.	Significado
1	Aspiración
2	Retorno del gas de muestra de la medición de gas externa
3	Indicador de flujo
4	Filtro de partículas
5	Sistema respiratorio externo
6	Sistema respiratorio
7	Gas de escape del bloque de interfaces

AGS pasivo

En el caso del AGS pasivo, el gas de escape no se aspira activamente, sino que se envía a través de un conducto de tubo, p. ej., al área exterior de aire fresco o a la aspiración no presurizada de un sistema de aire acondicionado o sistema de ventilación.



Imag. 63 Diagrama de flujo de gas del AGS pasivo

Pos.	Significado
1	Conexión hacia el ambiente
2	Válvula de sobrepresión. Protege al paciente contra la sobrepresión (ejemplo: cuando el tubo de evacuación de gas está doblado, la válvula se abre al ambiente)
3	Sistema respiratorio
4	Válvula de depresión. Protege al paciente contra la baja presión (ejemplo: cuando se conecta una aspiración que funciona por presión y la depresión alcanza un límite, la válvula se abre y aspira aire ambiente)
5	Conexión hacia el ambiente
6	Tubo hacia la ventana (área exterior) o hacia la aspiración no presurizada de un sistema de aire acondicionado o un sistema de ventilación

3.12.3 Placa de circuito impreso M21 EAST (unidad RFID)

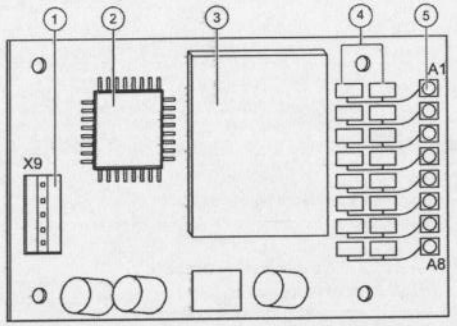
3.12.3.1 Introducción

Esta documentación describe la estructura, el principio de funcionamiento y las conexiones de la unidad RFID (**RFID =Radio Frequency Identification**). La identificación de transpondedores se basa en la tecnología RFID.

La unidad RFID cumple con la parte 15 de la normativa FCC y su funcionamiento está sujeto a las siguientes condiciones: (1) El dispositivo médico no causará interferencias perjudiciales y (2) el dispositivo médico no sufrirá daños debido a la recepción de interferencias, incluidas aquellas que pueden provocar condiciones de funcionamiento no deseadas. Los valores límite de emisión para energías de alta frecuencia no se superan. Los valores límite forman parte de las normativas de seguridad internacionales, como la IEC60601-1-2 (EN60601-1-2).

3.12.3.2 Estructura

La unidad RFID se compone de la placa de circuito integrado M21 EAST **(M21)** y hasta 8 antenas conectadas.



Imag. 64 Placa de circuito impreso M21 EAST **(M21)**

Posición	Función
1	Conexión X9 de la interfaz RS232
2	Procesador
3	CPU
4	Optoacoplador
5	Conexiones de antena de A1 a A8

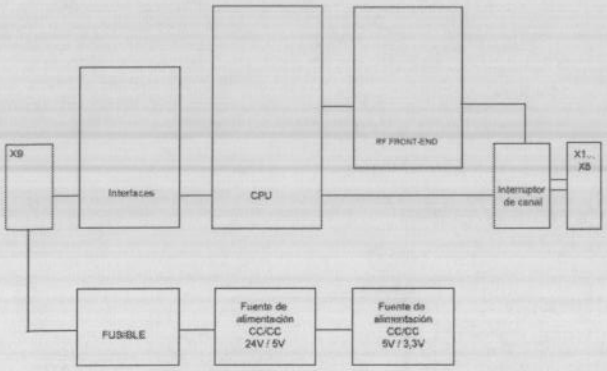
3.12.3.3 Principio de funcionamiento

La transmisión de datos entre la unidad RFID y los transpondedores se efectúa mediante ondas electromagnéticas. La frecuencia de trabajo es 13.56 MHz.

Los transpondedores son unidades de almacenamiento sin su propia fuente de alimentación. Los transpondedores están, p. ej., pegados en accesorios o partes de dispositivos y permiten su registro eficiente. La unidad RFID puede leer o escribir en los transpondedores. Mediante el transpondedor, p. ej., un absorbedor de CO_2 puede indicar que se requiere una sustitución de cal sodada.

Los datos leídos por la unidad RFID se transmiten al dispositivo médico a través de una interfaz RS232.

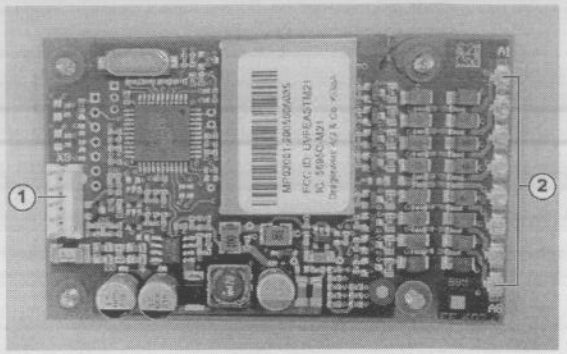
926



Imag. 65 Diagrama de bloques placa de circuito impreso M21 EAST **(M21)**

Designación	Función
Channel Switch	Interruptor electrónico para la selección de antenas
CPU	Procesamiento de los datos del RF-FRONTEND
FUSE	Fusible
Interfaces	Interfaz de envío e interfaz de recepción
Power Supply	Transformador de tensión CC/CC
RF-FRONT-END	Interruptor de envío y de recepción para las antenas
X1... X8	Conexión para las antenas 1 hasta 8
X9	Conexión de la interfaz RS232 y la alimentación de tensión

3.12.3.4 Conexiones e interfaces



Imag. 66 Conexiones e interfaces placa de circuito impreso M21 EAST **(M21)**

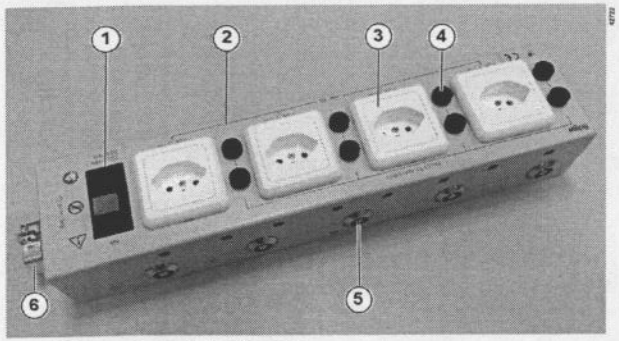
Pos.	Conexión	Denominación
1	**X9**	Interfaz RS232 y alimentación de tensión
2	**A1 bis A8**	Conexiones para las antenas de transpondedor:
	A1	Antena en el absorbedor de CO_2
	A2	Antena de la trampa de agua
	A3	Antena del tubo de inspiración/boquilla de inspiración
	A4	Antena del tubo de espiración/boquilla de espiración
	A5	Antena para el sensor de flujo de inspiración
	A6	Antena para el sensor de flujo de espiración
	A7	Sin asignar
	A8	Sin asignar

3.12.4 Tomas de corriente adicionales

3.12.4.1 Introducción

A continuación se describen las tomas de corriente adicionales.

3.12.4.2 Estructura



Imag. 67 Tomas de corriente adicionales

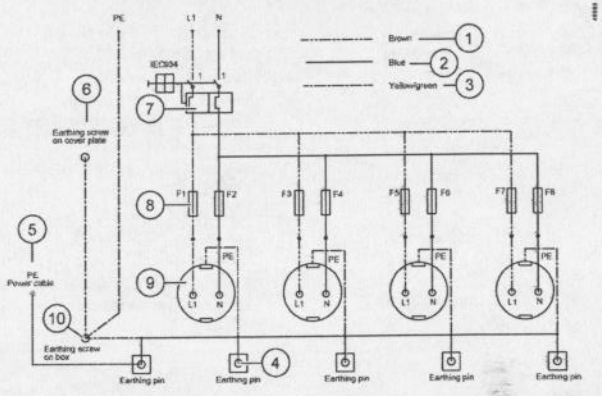
Pos.	Designación
1	Fusible principal
2	Regleta multienchufe
3	Toma de corriente adicional (el modelo puede variar según el país)
4	Fusible (2 unidades por toma de corriente adicional)
5	Conexión a tierra
6	Fusible mecánico del cable de red

Las tomas de corriente adicionales están montadas en una regleta multienchufe (Imag. 67/2). La regleta multienchufe está pensada para el montaje en un producto médico de Dräger. La regleta multienchufe tiene su propia línea de alimentación de red, que se protege contra extracción mediante un fusible mecánico (Imag. 67/6).

Cada toma de corriente adicional está protegida con 2 fusibles (Imag. 67/4) y la regleta multienchufe está protegida con un fusible principal (Imag. 67/1). Las conexiones a tierra (Imag. 67/5) están dispuestas lateralmente en la regleta multienchufe.

3.12.4.3 Principio de funcionamiento

En la regleta multienchufe, los conductores N y L1 están protegidos para cada toma de corriente adicional por los fusibles (F1-F8). Las 4 tomas de corriente adicionales se protegen además con un fusible principal (Imag. 68/7). El conductor de puesta a tierra PE (Imag. 68/3) conecta entre sí la carcasa (Imag. 68/6,10) de la regleta multienchufe, la conexión a tierra de la regleta multienchufe (Imag. 68/5), las tomas de corriente adicionales (Imag. 68/9) y las conexiones a tierra separadas (Imag. 68/4) para las tomas adicionales.



Imag. 68 Esquema eléctrico de las tomas de corriente adicionales

Pos.	Designación
1	L1, marrón, fase
2	N, azul, línea cero
3	PE, amarillo/verde, conductor de puesta a tierra
4	Conexión a tierra de la toma de tierra adicional
5	Conexión a tierra de la regleta multienchufe
6	Atornillado de puesta a tierra a la placa de cierre
7	Fusible principal para todas las tomas de tierra adicionales
8	Fusible individual para conductores (L1/N) de la toma de tierra adicional
9	Toma de tierra adicional
10	Atornillado de puesta a tierra a la carcasa

3.12.5 Regulador de presión para botellas Lubeca A

3.12.5.1 Introducción

En este documento se describe la estructura y el funcionamiento del regulador de presión para botellas Lubeca A.

Lubeca A es un regulador de presión de pistón para gases médicos (O_2, Air, N_2O) y para presiones de botella de máx. 200 bar.

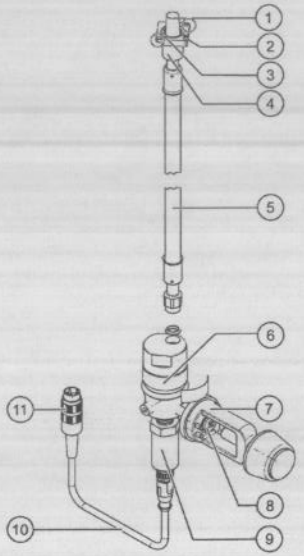
Hay disponibles los siguientes tipos específicos de gas, que reducen la presión de entrada a la presión de salida:

Tipo	Presión de entrada	Presión de salida
O_2	200 bar	5,5 bar
Air	200 bar	5,5 bar
N_2O	60 bar	5,5 bar

Hay disponibles las siguientes variantes específicas por país:

Variante	Acuñación
Pin Index	Lubeca A (Pin Index O_2)
	Lubeca A (Pin Index Air)
	Lubeca A (Pin Index N_2O)
DIN	Lubeca A (DIN 6/SS367615 O_2)
	Lubeca A (DIN 9 O_2)
	Lubeca A (DIN 11/SS367615 N_2O)
	Lubeca A (DIN 12 N_2O)
	Lubeca A (DIN 13 Air)
ISO	Lubeca A (ISO 5145 O_2)
	Lubeca A (ISO 5145 Air)
	Lubeca A (ISO 5145 N_2O)
China	Lubeca A (GB 15383 O_2)

3.12.5.2 Estructura



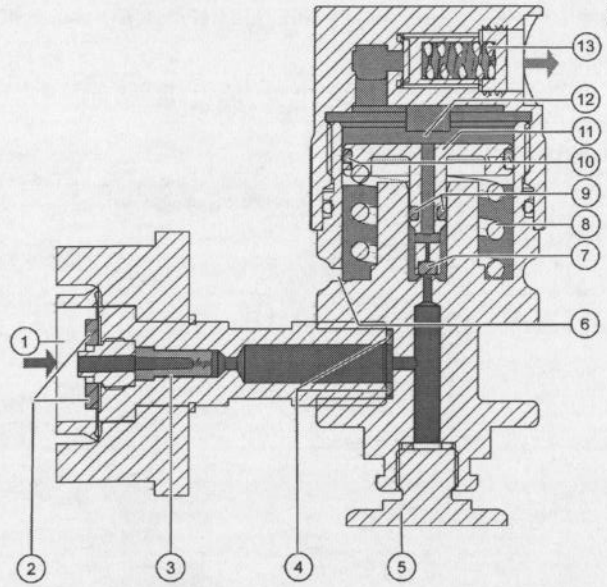
Imag. 69 Componentes de Lubeca A, por ejemplo de la variante Pin Index

Pos.	Denominación
1	Filtro sinterizado
2	Codificación de gas (específico según el tipo de gas)
3	Junta tórica
4	Conexión de gas con atornilladura (rojo) al dispositivo médico
5	Tubo de conexión
6	Regulador de presión, componentes principales con la mecánica de regulación
7	Conexión específica por país para botellas de alta presión; Pin Index en el ejemplo ilustrado
8	Anillo obturador en la conexión de botella En el ejemplo de Pin Index, una junta compuesta: Material compuesto formado por EPDM (caucho de etileno-propileno-dieno) en el interior y latón en el exterior.
9	Sensor de presión de entrada
10	Cable
11	Conector a la conexión del sensor de presión en el dispositivo médico

3.12.5.3 Principio de funcionamiento

El gas fluye con presión de entrada desde la botella de alta presión al Lubeca A. El regulador de presión reduce la presión de entrada a una presión de salida de 5,5 bar.

Estructura detallada del Lubeca A



Imag. 70 Dibujo seccional del regulador de presión

Pos.	Denominación
1	Conexión de botellas de alta presión 200 bar presión de entrada
2	Junta compuesta
3	Filtro sinterizado para protección antipartículas
4	Junta de cobre
5	Sensor de presión para presión de entrada
6	Orificio de compensación de presión en el espacio de montaje del muelle de compresión
7	Junta de alta presión con orificio de paso
8	Muelle, en el área con presión atmosférica
9	Junta tórica
10	Junta tórica

Pos.	Denominación
11	Émbolo
12	Cámara del pistón
13	Válvula de sobrepresión

Proceso

El gas proveniente de la conexión de la botella (Imag. 70/1) pasa en primer lugar por una junta dimensionalmente estable (Imag. 70/2) y a continuación por un filtro sinterizado (Imag. 70/3). Tras pasar por varias cámaras, el gas llega a los componentes principales del regulador de presión. El sensor de alta presión (Imag. 70/5) mide aquí la presión de entrada (área de presión de entrada en color rojo en la ilustración).

A través de un orificio estrecho que se encuentra hermetizado por una junta de alta presión (Imag. 70/7), el gas llega a una cámara de pistón (Imag. 70/12). De esta forma, la presión del gas se relaja hasta el valor nominal de la presión de salida de 5,5 bar (área de presión de salida en azul en la ilustración).

En la cámara del pistón, la fuerza de presión de salida presiona contra los pistones (Imag. 70/11). Por debajo del pistón un muelle (Imag. 70/8) ejerce una fuerza antagónica. Las dos fuerzas contrapuestas —la fuerza de presión de salida y la fuerza del resorte— forman un sistema autorregulador que mantiene la presión de salida estable.

Si la **fuerza de presión de salida aumenta** por encima del pistón, la presión se ejerce sobre la junta de alta presión (Imag. 70/7) y el paso en el orificio se estrecha. De esta forma el pistón se mueve hacia abajo contra la fuerza del resorte y la presión de salida desciende a la presión nominal.

Si la **fuerza de presión de salida desciende** por encima del pistón, la presión se reduce sobre la junta de alta presión (Imag. 70/7) y el paso en el orificio se ensancha. La fuerza del resorte mueve el pistón hacia arriba y la presión de salida aumenta hasta la presión nominal.

En la cámara de instalación del muelle domina la presión atmosférica (violeta en la ilustración). Por medio de un orificio (Imag. 70/6) en la cámara de instalación del muelle se produce una compensación de presión.

En caso de avería del Lubeca A con una presión de salida demasiado elevada, la válvula de sobrepresión (Imag. 70/13) se abre por razones de seguridad a una presión de salida de entre 7 bar y 8 bar.

428

4 Instrucciones de mantenimiento

4.1 Establecimiento del estado sin tensión del dispositivo

4.1.1 Introducción

Para evitar el inicio inesperado del dispositivo y los mensajes de alarma, el dispositivo debe desactivarse en la secuencia que se describe a continuación.

Si no se cumple con la secuencia prescrita, los componentes internos del dispositivo siguen recibiendo alimentación de tensión y se supervisan mediante el software.

Ejemplo: Cuando se desconecta la unidad del mezclador de la placa de circuito impreso OMNIBOARD, el software del dispositivo detecta un estado de funcionamiento no permitido y el dispositivo se inicia.

El "modo de alarma" (óptica y acústica) siguiente solo se puede finalizar si se interrumpe la alimentación a través de la batería.

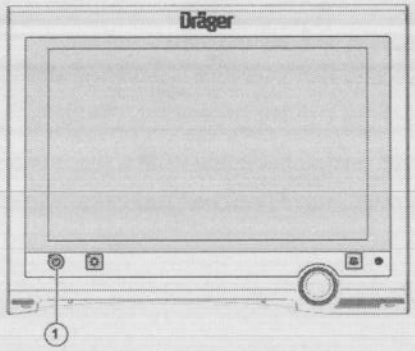
4.1.2 Condición previa

Deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- El dispositivo está encendido y recibe tensión de la red eléctrica.
- El aparato se encuentra en modo Standby.

4.1.3 Procedimiento

1. En la unidad de manejo, pulsar la tecla (Imag. 71/1) y tener en cuenta las instrucciones que se indican en la pantalla.



Imag. 71 Posición de las teclas

2. Si la pantalla está oscura, en la parte posterior del dispositivo poner el interruptor principal en la posición **Apagado**.
3. Desenchufar el dispositivo de la alimentación de la red eléctrica (sacar de la toma de corriente el enchufe del cable de red).

4. Comprobar si el display de la unidad del mezclador está oscuro (entonces el dispositivo está sin tensión).

✓ El establecimiento del estado del dispositivo sin tensión ha finalizado.

Los componentes internos sin tensión del dispositivo se pueden sustituir o someter a trabajos de mantenimiento sin que se produzcan alarmas.

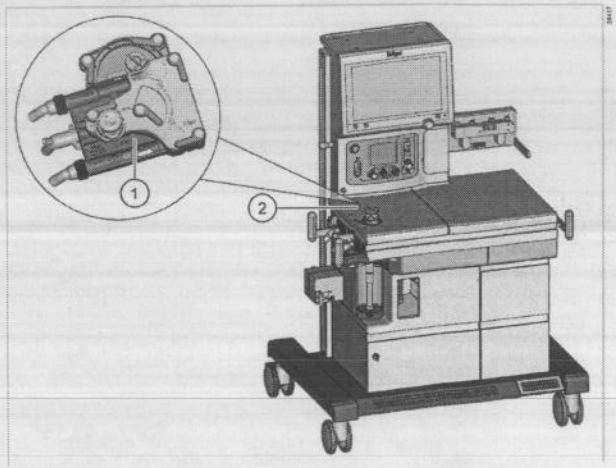
4.2 Desmontaje y montaje del sistema respiratorio

4.2.1 Introducción

Estas instrucciones describen cómo se desmonta el sistema respiratorio, cómo se retira de la interfaz del sistema respiratorio y como se monta en el dispositivo.

4.2.2 Vista

El sistema respiratorio se encuentra en la parte izquierda del dispositivo bajo la cubierta del sistema respiratorio en el área de ventilación.



Imag. 72 Lugar de instalación del sistema respiratorio (1) bajo la cubierta del sistema respiratorio (2)

4.2.3 Condiciones previas

Deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

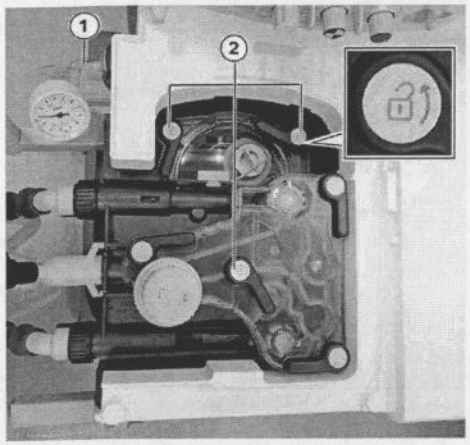
- Se puede acceder libremente al dispositivo.
- El dispositivo está apagado.
- Las indicaciones de seguridad son conocidas.

- Se ha quitado la cubierta del sistema respiratorio.

4.2.4 Desmontaje y montaje del sistema respiratorio completo

1. Desbloquear las 3 palancas de bloqueo con caperuza verde (Imag. 73/2).

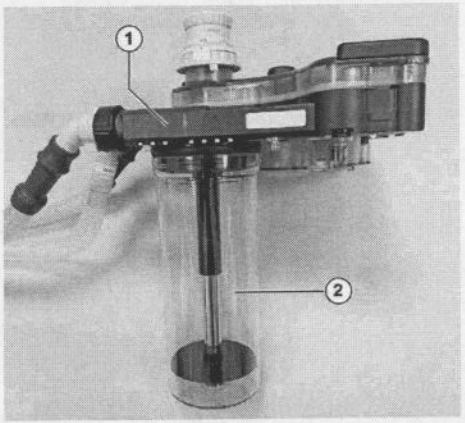
   Las caperuzas de las palancas de bloqueo indican la dirección de apertura.



Imag. 73 Bloqueo del sistema respiratorio

2. Quitar el tubo de gas de prueba (Imag. 73/1) de la trampa de agua

3. Sacar el sistema respiratorio (Imag. 74/1) junto con el absorbedor de CO_2 (Imag. 74/2) hacia arriba de la interfaz del sistema respiratorio y colocarlos en un sitio seguro.



Imag. 74 Sistema respiratorio desmontado

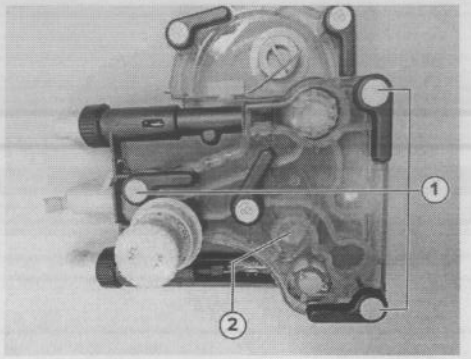
4. El montaje se realiza siguiendo el orden inverso.
5. Encender el dispositivo y ejecutar la prueba del sistema.

4.2.5 Desmontaje y montaje de la parte superior del sistema respiratorio

1. Sacar el sistema respiratorio de la interfaz del sistema respiratorio. Consulte 4.2.4.

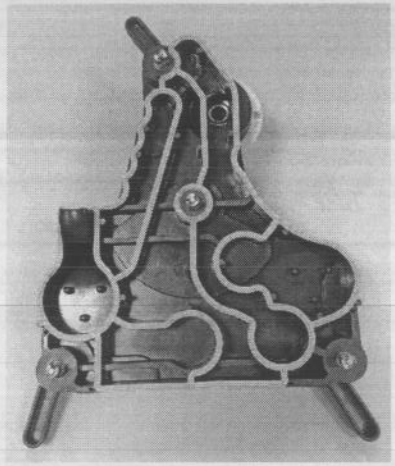
429

2. Desbloquear las 3 palancas de bloqueo con caperuza gris (Imag. 75/1).



Imag. 75 Bloqueo de la parte superior del sistema respiratorio

3. Retirar hacia arriba la parte superior del sistema respiratorio (Imag. 75/2) y colocarla en un lugar seguro.



Imag. 76 Parte superior del sistema respiratorio desmontada (vista desde abajo)

4. El montaje se realiza siguiendo el orden inverso.

No instalar la parte superior del sistema respiratorio de otro dispositivo anestésico (como el Perseus A500).

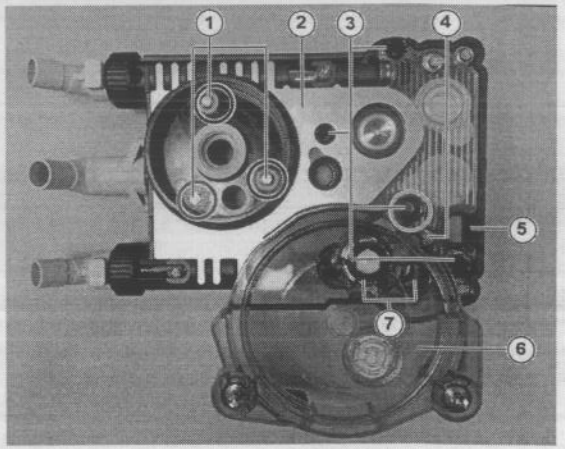
5. Encender el dispositivo y ejecutar la prueba del sistema.

4.2.6 Desmontaje y montaje de la parte inferior de la carcasa

Desmontaje

1. Desenroscar los 3 tornillos de la tapa del absorbedor (Imag. 77/1) y quitar la tapa del absorbedor.

El tornillo con la marca roja no solo sujeta la cubierta del absorbedor, sino también la palanca de sujeción exterior para la parte superior de la carcasa del sistema respiratorio.



Imag. 77 Atornillado en la parte inferior de la carcasa

2. Desenroscar los 2 tornillos (Imag. 77/4) y quitar la placa intermedia de plástico (Imag. 77/6).
3. Quitar la placa metálica (Imag. 77/2).

✓ El desmontaje ha finalizado.

Montaje

1. Montar la parte inferior de la carcasa siguiendo el orden inverso. Al hacerlo, tener en cuenta lo siguiente:
   - Si es necesario, sustituir los anillos obturadores perfilados debajo de los casquillos pequeños (Imag. 77/3), debajo del casquillo grande (Imag. 77/5) y la junta de silicona grande debajo de la entrada de gas fresco y la salida de

gas (Imag. 77/7). Un anillo obturador de 18 mm (marcado en verde) se encuentra en la placa intermedia, los demás anillos obturadores en la parte inferior de la carcasa.

AVISO
Tensofisuraciones en el plástico por laca de seguridad
La laca de seguridad de los tornillos reacciona con el plástico y puede provocar tensofisuraciones.
► Emplear la laca de seguridad de tal forma que la superficie de plástico no entre en contacto con la laca de seguridad.

ℹ Aplicar 1 gota de Loctite 221 en la primera vuelta de rosca y únicamente en ella.

– Fijar los 2 tornillos de la tapa del absorbedor (Imag. 77/1 azul) con Loctite 221 y apretarlos con un par de apriete de 1,5 Nm.
– Fijar los 2 tornillos (Imag. 77/4) de la placa intermedia con Loctite 221 y apretarlos con un par de apriete de 1,5 Nm.

✓ El montaje ha finalizado.

4.3 Sustitución de la junta tórica de la conexión de enchufe del vaporizador

4.3.1 Introducción

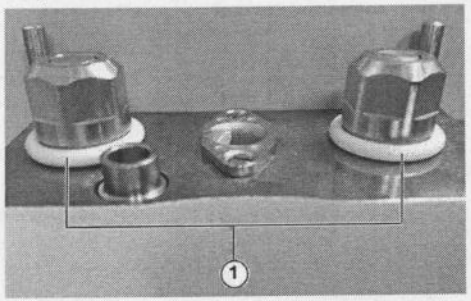
Este manual de instrucciones trata la sustitución de las juntas tóricas, independientemente del tipo de sistema de conexión de enchufe del vaporizador. Cada junta tórica **2** se sustituye por un vaporizador disponible. El intervalo de sustitución de las juntas tóricas se indica en el manual de instrucciones.

4.3.2 Condiciones previas

- El dispositivo está apagado.
- Las indicaciones de seguridad son conocidas.
- Todos los vaporizadores se desmontan del dispositivo.
- La herramienta "Extractor de anillo obturador" (R21402) o una herramienta equivalente están disponibles.

4.3.3 Desmontaje y montaje

1. Con la herramienta adecuada, quitar y eliminar las juntas tóricas viejas (Imag. 78/1).



Imag. 78 Posición de la junta tórica (ejemplo) en la conexión de enchufe del vaporizador

2. Insertar con cuidado las nuevas juntas tóricas (Imag. 78/1) en la ranura de la pieza de conexión.
3. Conectar el vaporizador (o vaporizadores) y comprobar que esté firmemente asentado.
4. Llevar a cabo las siguientes pruebas según las instrucciones de pruebas.
   – Prueba del sistema
   – Comprobación neumática del dispositivo

✓ La sustitución de la junta tórica ha finalizado.

4.4 Sustitución de las juntas tóricas para la trampa de agua

Introducción

En estas instrucciones de mantenimiento se describe la sustitución de las juntas tóricas en el soporte de la trampa de agua "WaterLock 2" (e "Infinity ID WaterLock 2").

ℹ Las instrucciones de pruebas contienen información sobre el intervalo de sustitución de las juntas tóricas y sobre el intervalo de sustitución de la trampa de agua.

4.4.1 Condiciones previas

Deben cumplirse las siguientes condiciones previas:
– El dispositivo está apagado.
– La trampa de agua se ha sacado del soporte.
– Se puede acceder libremente al soporte de la trampa de agua.
– Para engrasar las juntas tóricas utilizar "KLUEBERALFA YV 93-302" (1565559).
– Están disponibles las siguientes herramientas:

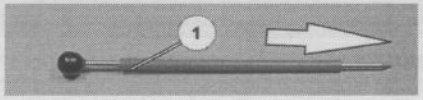
430

– "Gancho para anillos de junta" (parte integrante del "Kit de gancho para anillos de junta" 7912302) para extraer las juntas tóricas.



Imag. 79 Gancho para anillos de junta con punta rectangular (1)

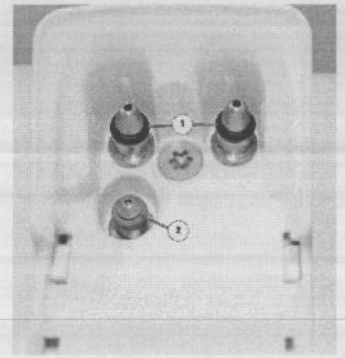
– "Herramienta para juntas tóricas" (parte integrante del "Kit de gancho para anillos de junta" 7912302) para insertar juntas tóricas.



Imag. 80 Herramienta para juntas tóricas con manguito de inserción (1)

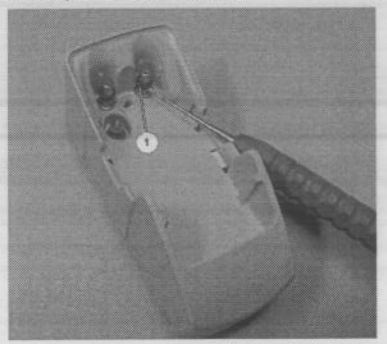
4.4.2 Procedimiento

1. Retirar una tras otra las 3 juntas tóricas usadas (Imag. 81/1-2) de las boquillas como se describe a continuación:



Imag. 81 Boquillas y posición de las juntas tóricas (ejemplo)

a. Introducir la punta rectangular del gancho para anillos de junta (Imag. 82/1) entre la junta tórica y la boquilla.



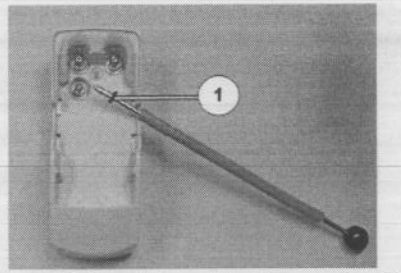
Imag. 82 Gancho para anillos de junta en la junta tórica

b. Extraer hacia arriba la junta tórica usada y desecharla.

ℹ En el siguiente paso, al limpiar la ranura de la boquilla, hacerlo de tal manera que la ranura no se dañe en caso de utilizar objetos duros o puntiagudos.

c. Comprobar si la ranura de las boquillas está contaminada. Si es necesario, limpiar la ranura de las boquillas con cuidado.

2. Introducir la junta tórica nueva en la herramienta para juntas tóricas. Ver Imag. 83/1.



Imag. 83 Herramienta para juntas tóricas con junta tórica insertada

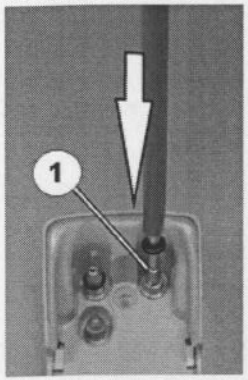
3. Aplicar una cantidad muy pequeña de grasa lubricante de manera uniforme en la nueva junta tórica.

ℹ La punta de la herramienta para juntas tóricas no debe engrasarse. Trabajar de tal modo que no entre grasa en el interior del dispositivo a través de las boquillas (Imag. 81).

4. Eliminar el exceso de grasa lubricante de tal modo que no queden residuos visibles de la grasa.

   Para los siguientes pasos tener en cuenta los diferentes tipos de juntas tóricas (Imag. 81/1 y Imag. 81/2) y comprobar que durante el montaje se obturan las boquillas abiertas (Imag. 81/1) con la herramienta para juntas tóricas.

5. Montar las 3 juntas tóricas en la boquilla como se describe a continuación:
   a. Colocar la herramienta para juntas tóricas sobre la boquilla y obturar con ella la boquilla. Ver Imag. 84/1.



Imag. 84 Boquilla obturada con la herramienta para juntas tóricas

   b. Empujar el manguito de inserción de la herramienta para juntas tóricas hacia abajo (Imag. 84, flecha blanca) hasta que la junta tórica se deslice a la posición muescada en la boquilla.
6. Tras levantar la junta tórica, limpiar la grasa lubricante que sobra de la zona de la apertura de la boquilla y el soporte de la trampa de agua.
7. Colocar la trampa de agua.
8. Realizar la prueba de estanqueidad según la instrucción de prueba.

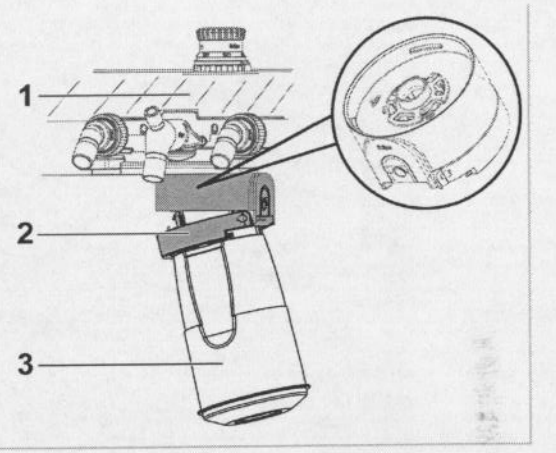
✓ La sustitución ha finalizado.

4.5 Sustitución del adaptador CLIC por un absorbedor desechable

4.5.1 Introducción

En estas instrucciones se describe la sustitución del adaptador CLIC en el sistema respiratorio.

4.5.2 Vista



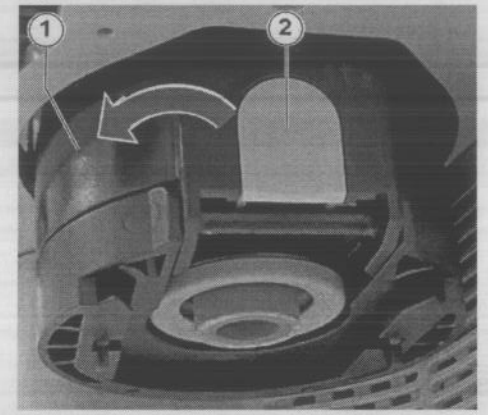
Imag. 85 Ejemplo: Sistema respiratorio (1) con adaptador CLIC (2) y absorbedor desechable (3)

4.5.3 Condiciones previas

- El dispositivo está apagado.
- Las indicaciones de seguridad son conocidas.
- El absorbedor desechable se retiró del adaptador CLIC.

4.5.4 Desmontaje y montaje

1. Desatornillar el antiguo adaptador CLIC (Imag. 86/1) en sentido contrario a las agujas del reloj del sistema respiratorio y desecharlo.



Imag. 86 Desmontaje del adaptador CLIC (ejemplo)

2. Atornillar en la rosca del sistema de respiración el nuevo adaptador CLIC en el sentido de las agujas del reloj.
   ⇒ En la posición final, la tecla de desbloqueo (Imag. 86/2) señala hacia **delante**.
3. Montar un absorbedor desechable en el adaptador CLIC y encender el dispositivo.
   ⇒ El dispositivo realiza un autochequeo.

✓ La sustitución del adaptador CLIC ha finalizado.

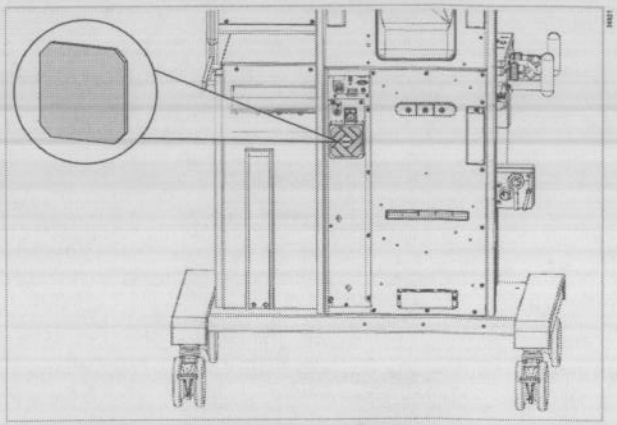
4.6 Sustitución de la esterilla del filtro del ventilador de la fuente de alimentación

4.6.1 Introducción

ⓘ Consultar en el manual de instrucciones el intervalo de sustitución de la "esterilla del filtro del ventilador de la fuente de alimentación".

En estas instrucciones se describe la sustitución de la esterilla del filtro del ventilador de la fuente de alimentación.

4.6.2 Vista



Imag. 87 Esterilla de filtro de la fuente de alimentación

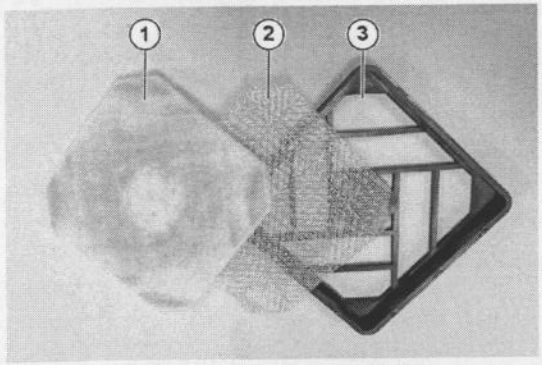
4.6.3 Condiciones previas

Para la sustitución deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- Se puede acceder libremente al dispositivo.
- El dispositivo está apagado.

4.6.4 Desmontaje/montaje

1. Quitar el marco del filtro (Imag. 88/3) y sustituir la esterilla del filtro del ventilador en la fuente de alimentación (Imag. 88/1).



Imag. 88 Esterilla del filtro del ventilador y marco del filtro

2. Poner el marco del filtro (Imag. 88/3) con la nueva esterilla del filtro del ventilador (Imag. 88/1) en el dispositivo.
3. Al montar el filtro, asegurarse de que esté montado en el orden que se muestra.

El desmontaje/montaje ha finalizado.

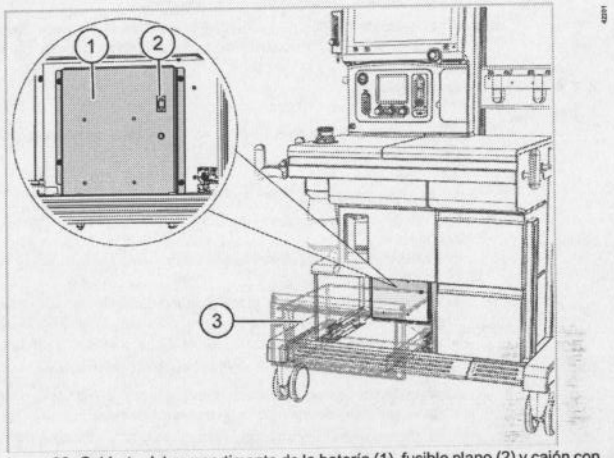
4.7 Sustitución de las baterías de gel de plomo y del fusible de la batería

4.7.1 Introducción

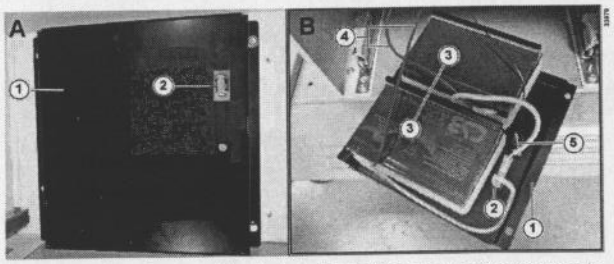
Estas instrucciones describen la sustitución de las 2 baterías de plomo-gel (en adelante llamadas "baterías"). Las baterías se montan detrás del cajón con cerradura en la cubierta del compartimiento de la batería. Si el Atlan A300/A350 se encuentra montado en un carro de servicio, es necesario tener en cuenta las indicaciones específicas para el desmontaje y el montaje.

El fusible plano (Imag. 89/2) de las baterías se puede sustituir directamente sin abrir el compartimiento de la batería.

4.7.2 Vista



Imag. 89 Cubierta del compartimento de la batería (1), fusible plano (2) y cajón con cerradura (3) en el Atlan A300 XL



Imag. 90 Cubierta de compartimento de la batería (A) y componentes del grupo de la batería montados (B)

Pos.	Componentes del grupo de batería
1	Cubierta del compartimento de la batería, se usa como chapa de soporte de las baterías.
2	Soporte con fusible plano (15 A/80 V), indicación: No usar fusible plano Kfz.
3	2 baterías de gel de plomo (cada una 12 voltios/7,2 Ah)
4	2 cables de conexión de baterías
5	Sensor de temperatura con cable

432

4.7.3 Condiciones previas

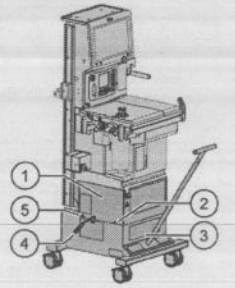
- Se puede acceder libremente al dispositivo.
- El dispositivo se ha dejado sin tensión siguiendo el orden correcto. Consultar las instrucciones de "Establecimiento del estado sin tensión del dispositivo".

4.7.4 Desmontaje

ℹ Si el dispositivo *no* se encuentra sobre un carro de servicio, comenzar en el paso de trabajo número 2.

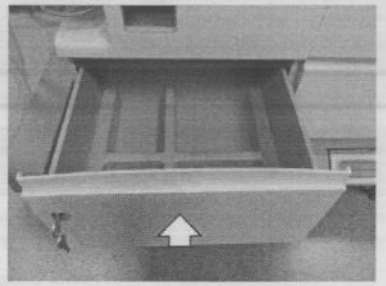
⚠ ADVERTENCIA
Riesgo de daños personales y materiales provocados por el vuelco del dispositivo
Si el dispositivo se encuentra sobre un carro de servicio (Imag. 91/3) y no está bloqueado, puede volcar.
► Antes de desatornillar la placa guía del carro de servicio, asegurarse de que la palanca de enclavamiento (Imag. 91/4) se encuentra en la posición de bloqueo.
► Una vez que se ha desatornillado la placa guía del carro de servicio, no desbloquear el Atlan en el dispositivo de enclavamiento.

1. Si el dispositivo se encuentra sobre un carro de servicio, desmontar la placa guía del carro de servicio de la siguiente manera:
   a. Desatornillar los 4 tornillos (Imag. 91/2,5) en los laterales de la placa guía (Imag. 91/1).
   b. Retirar la placa guía (Imag. 91/1) del carro de servicio.



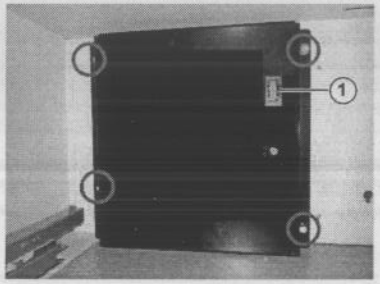
Imag. 91 Atlan sobre el carro de servicio

2. Desplegar el cajón con cerradura (Imag. 92/1), sujetar y levantar el borde inferior (Imag. 92/flecha) hasta que el cajón se desenganche (de manera audible) de las guías del raíl.



Imag. 92 Desmontaje del cajón

3. Retirar el cajón.
4. Retirar los 4 tornillos (Imag. 93/rojo) con las arandelas correspondientes.



Imag. 93 Posiciones de tornillos en la cubierta del compartimento de la batería

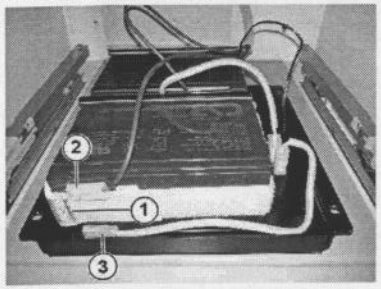
ℹ En el siguiente paso, preste especial atención al cable delgado del sensor de temperatura que está suelto sobre las baterías.

AVISO
Daños en el dispositivo debido a cables dañados
Al retirar componentes (p. ej., cubiertas), los cables pueden sufrir daños (por ejemplo, al rasgarse o debido a la tensión).
► Retirar con cuidado los componentes. Evitar las fuerzas de tracción en los cables.
► Sustituir cable dañado.

5. Plegar la cubierta cuidadosamente hacia delante. Colocar todo el grupo de componentes en la abertura de los cajones de modo que los cables (Imag. 90/ 4 y 5) no estén bajo tensión y no se rasguen.
   ⇒ Se puede acceder sin obstáculos a las baterías.

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de cortocircuito en caso de baterías recargables
Las baterías en cortocircuito pueden causar lesiones personales y daños al equipo por explosión, chispas y calentamiento de la batería.
► Asegurarse de que las baterías no estén en cortocircuito. Aislar los contactos de la batería si fuera necesario.

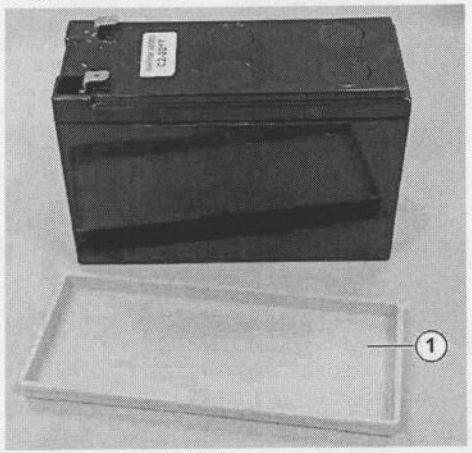
6. Abrir para cada batería, una detrás de otra, la tira de velcro (Imag. 941). A continuación, desconectar la conexión de enchufe del dispositivo al polo de la batería (/2, aquí el polo positivo rojo). Desconectar la conexión de enchufe (Imag. 94/3) al fusible plano.



Imag. 94 Conexiones de enchufe en la batería

7. Retirar las baterías de la chapa de soporte.

8. Retirar la cubierta de suelo (Imag. 95/1) de las baterías y dejarla preparada para el siguiente uso.



Imag. 95 Cubierta de suelo

9. Eliminar las baterías de acuerdo con las normas vigentes.
10. Comprobar que el fusible plano (Imag. 93/1) y el soporte están en buenas condiciones y sustituirlos si fuera necesario. Si es necesario sustituir el fusible plano (Imag. 93/1), usar unas tenazas.

✓ El desmontaje ha finalizado.

4.7.5 Montaje

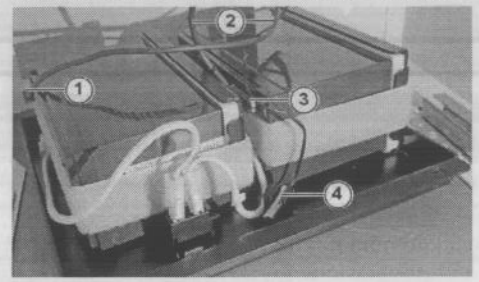
AVISO
Daños en el dispositivo debido al calentamiento excesivo de las baterías recargables
Para evitar que las baterías se sobrecalienten durante la carga, la fuente de alimentación supervisa las baterías con un sensor de temperatura.
► Para que funcione correctamente, el sensor de temperatura debe estar colocado entre las baterías recargables. El cable de alimentación hacia el sensor de temperatura no debe aplastarse.

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de cortocircuito en caso de baterías recargables
Las baterías en cortocircuito pueden causar lesiones personales y daños al equipo por explosión, chispas y calentamiento de la batería.
► Asegurarse de que las baterías no estén en cortocircuito. Aislar los contactos de la batería si fuera necesario.

1. Montar las baterías de plomo-gel de la misma forma en sentido inverso y respetar lo siguiente:

433

- Montar las baterías de tal manera que un polo positivo rojo (Imag. 96/1) y un polo negativo negro (Imag. 96/3) respectivamente estén ubicados en la parte superior para conectar los cables de batería del lado del dispositivo (Imag. 96/2). Al establecer las conexiones de enchufe, asegurarse de que la asignación de color sea correcta (rojo a rojo, negro a negro).



Imag. 96 Batería montada

- Vigilar que el sensor de temperatura (Imag. 96/4) esté colocado correctamente en su soporte.
- Montar todos los cables, incluidos los cables del sensor de temperatura, de modo que ningún cable quede atrapado o dañado.
- Apretar los tornillos del compartimento de la batería con un par de apriete de 5,0 Nm.

2. Enchufar el dispositivo a la alimentación de la red eléctrica y encenderlo.
3. Establecer de nuevo la hora del dispositivo.

ℹ Después de sustituir las baterías recargables, se deben restablecer los parámetros de la batería internos a la fuente de alimentación. Esto se hace en el diálogo de servicio mediante un restablecimiento de los parámetros de desgaste. Los parámetros de desgaste se utilizan para calcular la vida útil de la batería sin alimentación de la red eléctrica.

4. En el diálogo de servicio protegido por contraseña dentro de ***Operating Data*** > ***Batterie***, restablecer a "cero" los amperios-hora ya suministrados y almacenados en la fuente de alimentación con el botón ***Reset***.
   ⇒ El dispositivo actualiza el campo ***Date of Installation***.
5. Si el dispositivo se encuentra sobre un carro de servicio, montar la placa guía.
6. Llevar a cabo las siguientes pruebas según las instrucciones de pruebas.
   - Prueba del sistema
   - Comprobación del funcionamiento de la batería
   - Comprobación de seguridad eléctrica

⚠ PRECAUCIÓN
Las baterías recargables nuevas no disponen de toda su capacidad inmediatamente.
Después de sustituirlas, las baterías recargables solo alcanzan plena capacidad tras un proceso de carga completo.
Tras el restablecimiento de los parámetros de la batería, durante la prueba del sistema la batería se representa con el estado "El sistema está listo para el funcionamiento con restricciones".
► Antes del uso, cargar suficientemente las baterías recargables.

7. Informar a los usuarios de que las baterías recargables deben cargarse solo mediante el dispositivo (para obtener la máxima capacidad). Si se establece alimentación de la red eléctrica en el dispositivo, entonces la carga se realiza automáticamente.

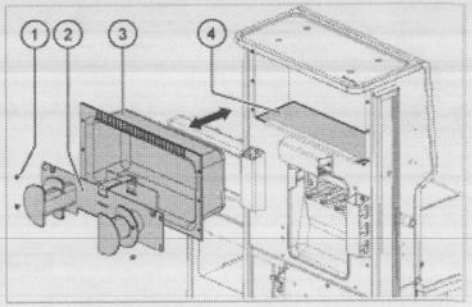
✓ La sustitución de las baterías ha finalizado.

4.8 Sustitución de la esterilla de filtro de la parte superior del mezclador de gas

4.8.1 Introducción

En estas instrucciones se describe la sustitución de la esterilla del filtro por encima del mezclador de gas.

4.8.2 Vista



Imag. 97 Esterilla del filtro

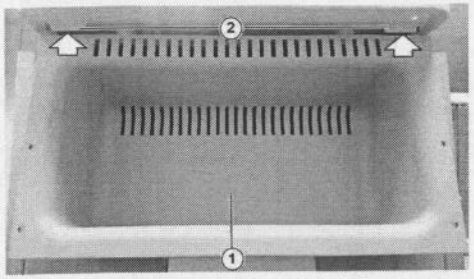
4.8.3 Condiciones previas

Para la sustitución deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- Se puede acceder libremente al dispositivo.
- El dispositivo está apagado.
- Los tubos y el cable de red se sacan del soporte (Imag. 97/2) presente en el dispositivo.

4.8.4 Desmontaje/montaje

1. Desatornillar los cuatro tornillos (Imag. 97/1), quitar el soporte (Imag. 97/2) y la cazoleta de cierre (Imag. 97/3).
2. Sacar la esterilla del filtro (Imag. 97/4).
3. Montar la esterilla del filtro de la misma forma en sentido inverso y tener en cuenta para ello: Montar la cazoleta de cierre (Imag. 98/1) de modo que los salientes de sujeción (Imag. 98/2) de la cubierta del dispositivo queden en el exterior.



Imag. 98 Posición de montaje de la cazoleta de cierre

✓ El desmontaje/montaje ha finalizado.

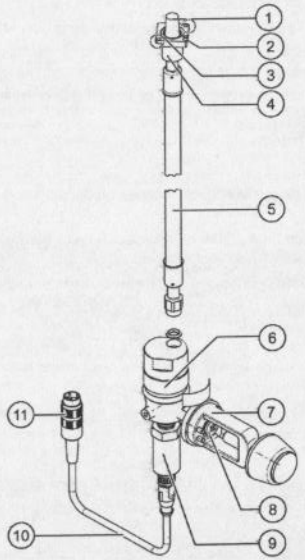
4.9 Sustitución del regulador de presión para botellas Lubeca A

4.9.1 Introducción

Este manual describe a modo de ejemplo para el regulador de presión de O_2 Pin Index la sustitución del regulador de presión para botellas Lubeca A completo.

Este manual también es válido para el regulador de presión Air, N_2O y para otros tipos de conexión (p. ej. DIN).

4.9.2 Vista



Imag. 99 Componentes de Lubeca A, por ejemplo de la variante Pin Index

Pos.	Denominación
1	Filtro sinterizado
2	Codificación de gas (específico según el tipo de gas)
3	Junta tórica
4	Conexión de gas con atornilladura (rojo) al dispositivo médico
5	Tubo de conexión
6	Regulador de presión, componentes principales con la mecánica de regulación
7	Conexión específica por país para botellas de alta presión; Pin Index en el ejemplo ilustrado
8	Anillo obturador en la conexión de botella En el ejemplo de Pin Index, una junta compuesta: Material compuesto formado por EPDM (caucho de etileno-propileno-dieno) en el interior y latón en el exterior.
9	Sensor de presión de entrada
10	Cable
11	Conector a la conexión del sensor de presión en el dispositivo médico

4.9.3 Condiciones previas

- El dispositivo médico está desconectado.
- En el Lubeca A que se debe sustituir o en el que se deben realizar trabajos de servicio técnico:
  - A En la botella de alta presión (opcional) se ha cerrado la válvula de la botella.
  - B La botella de alta presión (opcional) se ha retirado del dispositivo médico.

4.9.4 Procedimiento

Desmontaje

1. Retirar el conector (Imag. 99/11) de la conexión del sensor de presión en el dispositivo médico.
2. Retirar los 2 tornillos (Imag. 99/4 desmontados en la ilustración, rojos) de la conexión de gas (ejemplo con codificación de gas O_2).
3. Retirar el Lubeca A de la conexión de gas en el dispositivo médico y eliminar el Lubeca A defectuoso.

✓ El desmontaje ha finalizado.

Montaje

1. Montar el Lubeca A siguiendo el orden inverso.
2. Comprobar el regulador de presión según las instrucciones de pruebas.

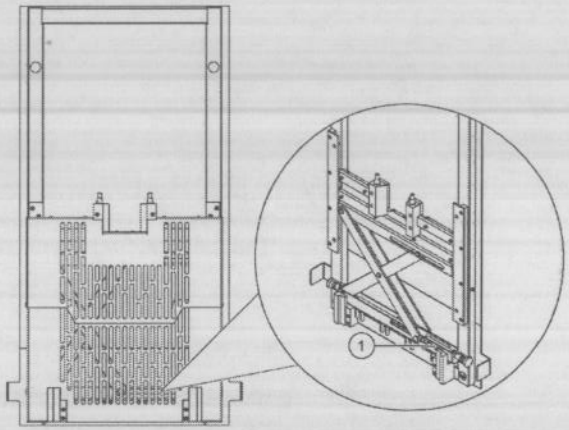
✓ La sustitución del Lubeca A ha finalizado.

4.10 Limpieza del husillo en el alojamiento mural Atlan

4.10.1 Introducción

En estas instrucciones, se describe la limpieza y lubricación del husillo (Imag. 100/1) en el alojamiento mural Atlan. El husillo se debe limpiar siempre que sea necesario, aunque, a más tardar, después de haberlo accionado 50 veces.

4.10.2 Vista



Imag. 100 Husillo - alojamiento mural Atlan

4.10.3 Condiciones previas

- El Atlan se ha desconectado del alojamiento mural Atlan.
- Se puede acceder libremente al alojamiento mural Atlan.