

El respirador **pNeuton**[®] está bajo protección de patente de los EE. UU. (Patente N.º 6.591.835)

pNeuton[®]

Respirador para transporte

Modelo S

Manual del operador

N.º de ref. 97001
CD-S-005 (ES) Rev G
Publicado el 8 de junio de 2017



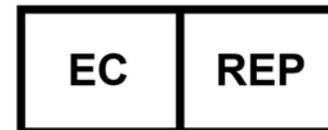
Fabricado por:



Airon[®] Corporation
751 North Drive
Unit 6
Melbourne, Florida 32934
EE. UU.

Tel.: +1 888-448-1238 o
+1 321-821-9433
Fax: +1 321-821-9443

www.AironUSA.com



EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands

Índice

Sección 1: Descripción general	1-1
Sección 2: Advertencias, precauciones, notas	2-1
Advertencias.....	2-1
Precauciones	2-4
Notas	2-4
Indicaciones de uso	2-5
Contraindicaciones.....	2-6
Sección 3: Controles y sistemas de seguridad del paciente 3-1	
Panel frontal	3-1
Panel posterior.....	3-3
Sistemas internos de seguridad del paciente	3-4
Sección 4: Instrucciones de funcionamiento	4-1
Instalación del respirador	4-1
Verificación del funcionamiento	4-2
Ventilación del paciente.....	4-3
Interrelación de los controles de volumen y frecuencia	4-4
Control de Oxígeno	4-5
Funcionamiento hipobárico.....	4-5
Sección 5: Circuito del paciente	5-1
Circuito pediátrico / del adulto	5-1
Conexión del respirador	5-2
Sección 6: Teoría del funcionamiento	6-1
Diagrama del sistema neumático.....	6-1
Descripción del sistema neumático	6-2
Sistema de control del volumen tidal y la frecuencia.....	6-3
Sistema de control de presión de respiración obligatoria .	6-5
Sistema de respiración CPAP de flujo a demanda	6-6
Sistema de administración de oxígeno	6-6
Compatibilidad con la RM	6-9
Alarma de bajo suministro de gas.....	6-10
Sección 7: Resolución de problemas	7-1
Sección 8: Limpieza y mantenimiento	8-1
Cómo limpiar el respirador.....	8-1
Cómo limpiar/desinfectar el circuito del paciente	8-1
Mantenimiento de rutina.....	8-1
Mantenimiento preventivo de fábrica	8-1
Sección 9: Especificaciones.....	9-1
Descripción general	9-1

Rendimiento del sistema respirador.....	9-1
Características ambientales y físicas	9-2
Fuentes de energía	9-3
Sección 10: Garantía limitada.....	10-1
Sección 11: Índice alfabético	11-1

Respirador para transporte pNeuton®

Sección 1: Descripción general

pNeuton® (que se pronuncia "niuton") es un respirador para transporte pequeño y liviano diseñado para usarse en pacientes pediátricos a adultos de 23 kg o más. Es un respirador con ciclo de tiempo, de flujo limitado que proporciona ventilación obligatoria intermitente (IMV). En este modo de ventilación, se proporcionan al paciente una frecuencia respiratoria y un volumen tidal ajustables. Al paciente se le permite respirar espontáneamente entre las respiraciones obligatorias con un mínimo trabajo al respirar. Puede configurarse un sistema PEEP/CPAP incorporado para que proporcione una presión positiva de espiración. El oxígeno proporcionado es ajustable entre 65% y 100% con oxígeno como el gas impulsor fuente.

pNeuton® es un respirador neumático. No es necesaria la energía eléctrica para la ventilación del paciente.

pNeuton® ha sido diseñado específicamente para la asistencia a pacientes durante el transporte y la ventilación mecánica en la unidad de cuidados no críticos. Puede utilizarse durante el transporte dentro del hospital y entre diferentes hospitales, en aeronaves, en ambulancias, en salas de emergencia, RM y otras salas de radiología.

Sección 2: Advertencias, precauciones, notas

El respirador **pNeuton**[®] está diseñado para ser usado por personal debidamente calificado únicamente bajo la supervisión directa de un médico o profesional médico licenciados. El personal debe conocer perfectamente este Manual del operador antes de usar el respirador **pNeuton**[®] en un paciente.

Tal como se usan en este manual, los siguientes términos significan:

Advertencia: indica la posibilidad de lesión del paciente o el operador

Precaución: indica la posibilidad de daño al dispositivo

Nota: hace énfasis en una característica de funcionamiento

Advertencias

Este manual sirve como referencia. Las instrucciones de este manual no intentan reemplazar las instrucciones de los médicos en cuanto al uso del respirador **pNeuton**[®].

El operador debe leer y entender este manual en su totalidad antes de usar el respirador **pNeuton**[®].

NO use el respirador **pNeuton**[®] junto con anestésicos ni en atmósferas contaminadas (peligrosas, explosivas). Solo puede usarse oxígeno comprimido.

NO use circuitos conductivos (antiestáticos) de respiración del paciente. Los únicos circuitos para pacientes aprobados para el uso con el respirador **pNeuton**[®] son los circuitos **Airon**[®] que aparecen en la Sección 5 de este manual. **NO** debe usarse ningún otro circuito para el paciente ya que puede provocar lesiones en el paciente.

Las pruebas de Verificación de funcionamiento tal como se describen en el presente manual (Sección 4) deben realizarse antes de conectar un paciente al respirador. Si el respirador falla en cualquiera de las pruebas debe retirarse del uso clínico. **NO** devuelva la unidad al uso clínico hasta que se hayan realizado todas las reparaciones en un centro de reparaciones aprobado de **Airon**[®] y todas las pruebas de verificación del funcionamiento sean aceptables.

El respirador **pNeuton**[®] ha sido diseñado para ser usado en pacientes adultos y pediátricos. El **pNeuton**[®] no puede proporcionar volúmenes tidales ajustados por el operador menores a 360 ml. **NO use el respirador pNeuton[®] en pacientes neonatales o lactantes ni en niños pequeños.**

Para proteger al paciente de las presiones altas en las vías respiratorias, asegúrese de que el control de la Presión pico esté ajustado correctamente.

Debido al diseño del respirador (ver Sección 6 – Teoría del funcionamiento) los controles de Volumen tidal y Frecuencia respiratoria son interdependientes. El control del Volumen tidal es un control calibrado. El control de Frecuencia respiratoria está calibrado para un volumen tidal fijado entre 500 ml y 900 ml. Los volúmenes tidales más bajos tendrán frecuencias más altas, los volúmenes tidales más altos tendrán frecuencias más bajas. Una vez fijado el volumen tidal, no variará a medida que se cambie la frecuencia respiratoria. **Sin embargo, si la configuración del control de Volumen tidal se cambia, la frecuencia respiratoria puede cambiar.** Siempre vuelva a verificar la frecuencia de respiración obligatoria del paciente luego de cambiar el volumen tidal para asegurarse de que el paciente esté recibiendo la frecuencia respiratoria adecuada.

El respirador **pNeuton**[®] no tiene una alarma de desconexión del paciente. Si el paciente se desconecta

del respirador no se producirá ninguna alarma visual ni sonora para indicar este problema. Siempre observe al paciente mientras le proporciona ventilación. Si esto no es posible, conecte un monitor externo que le indica una desconexión del paciente.

El respirador **pNeuton**[®] no está diseñado para ser usado en condiciones de presión hiperbárica. Si se usa en estas condiciones, el suministro del volumen tidal disminuirá significativamente. Es obligatorio un control cuidadoso del volumen tidal del paciente con un espirómetro hiperbárico externo compatible.

El respirador **pNeuton**[®] es compatible con RM hasta 1.5 T (consulte las Notas en la siguiente sección). Aunque las pruebas demuestran que el respirador funciona en el interior de una unidad de RM, Airon[®] Corporation no recomienda el uso clínico del respirador cerca o dentro de escáneres de RM. Debe aplicarse una proximidad **mínima** de 12 pulg. (0,3 metros) desde el diámetro interior del escáner. Además, las prácticas seguras de RM indican que todos los dispositivos usados cerca de un escáner de RM, incluyendo **pNeuton**[®], deben estar fijos para evitar el movimiento accidental.

La Alarma de bajo suministro de gas se activará si el suministro de gas impulsor cae por debajo de los niveles seguros (30 psi, 200 kPa). La alarma se activa mientras el gas impulsor esté disponible o hasta que la presión de suministro vuelva a la normalidad. La alarma solo se activará durante un período muy corto de tiempo si el suministro de gas cesa abruptamente, como puede suceder si el suministro de gas se desconecta. Siempre asegúrese de que el suministro de gas esté asegurado y funcionando a la presión adecuada.

Precauciones

NO intente reparar la unidad. El servicio puede ser realizado únicamente por ingenieros autorizados de Airon[®] Corporation. El programa de Mantenimiento preventivo requiere un servicio general y calibración cada dos años. Solo deben usarse piezas y accesorios originales del fabricante.

Todo intento de modificación de la ferretería de este dispositivo sin aprobación expresa por escrito de Airon[®] Corporation invalidará todas las garantías y responsabilidades.

No sumerja el respirador **pNeuton**[®] ni permita que ningún líquido entre a la caja ni al filtro de entrada. Limpie como se indica en la Sección 8, Limpieza y mantenimiento.

Notas

En EE. UU., el respirador **pNeuton**[®] es un dispositivo médico restringido diseñado para ser usado por personal médico calificado bajo la dirección de un médico.

Durante el transporte de pacientes se recomienda que haya disponible una fuente alternativa de ventilación en caso de falla del suministro de gas impulsor o de una avería del respirador.

El respirador funcionará normalmente en altitudes de hasta 15.000 pies. Los cambios de altitud no afectan las configuraciones de presión pero harán que el volumen tidal suministrado aumente y que la frecuencia respiratoria disminuya a medida que la altitud aumenta. Para compensar el efecto del cambio de altitud en el volumen tidal y la frecuencia respiratoria, use un espirómetro externo para verificar la precisión del volumen tidal.

Para reducir el riesgo de infección, puede usarse un filtro para bacterias en la conexión del circuito de respiración del paciente al respirador. Esto ayudará a prevenir la contaminación del paciente (o del respirador). Nunca limpie ni esterilice filtros desechables para bacterias.

El respirador **pNeuton**[®] es compatible con RM y puede ser usado con escáneres del siguiente rendimiento máximo:

- Fuerza de campo estático – 1.5 T
- Gradiente de campo espacial – 260 G/cm
- Potencia del transmisor de RF - 250 V
- Protegido

A lo largo de este manual hay advertencias, precauciones y notas adicionales.

Indicaciones de uso

El respirador **pNeuton**[®] está diseñado para la ventilación mecánica continua de pacientes en las siguientes poblaciones de pacientes y lugares de uso:

Población de pacientes – pacientes adultos/pediátricos de 23 kg y más que requieran los siguientes tipos generales de soporte respiratorio:

- ventilación con presión positiva suministrada invasivamente (a través de un tubo endotraqueal) o no invasivamente (a través de una mascarilla)
- modos de ventilación CMV e IMV
- con o sin PEEP/CPAP
- con oxígeno o con una mezcla de aire y oxígeno

El respirador es apto para el uso en:

- aplicaciones de transporte prehospitalarias como por ejemplo escenas de accidentes, vehículos de rescates de emergencia
- Aplicaciones de transporte de UCI de hospitales

incluidos los departamentos de emergencia, radiología, quirúrgico, post-anestesia/recuperación y RM.

- Transporte aéreo vía helicóptero o avión

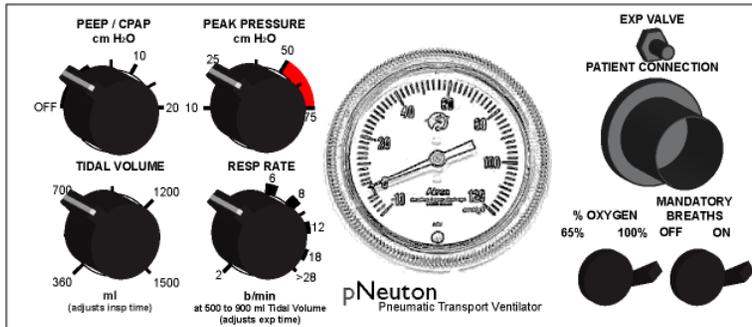
Contraindicaciones

Las siguientes condiciones están contraindicadas para el uso del respirador **pNeuton**[®]:

- pacientes sometidos a procedimientos con gases anestésicos inflamables
- pacientes sometidos a un tratamiento hiperbárico
- pacientes lactantes y neonatos que requieran volúmenes tidales menores a 360 ml.

Sección 3: Controles y sistemas de seguridad del paciente

Panel frontal



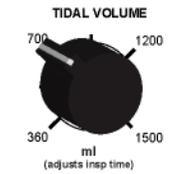
Manómetro, presión de circuito del paciente



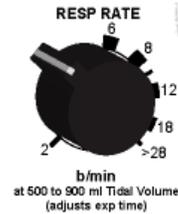
Control de Presión pico de respiraciones obligatorias, calibrado, rango de 10 a 75 cm de H₂O



Control PEEP/CPAP, calibrado, rango de 0 a 20 cm de H₂O



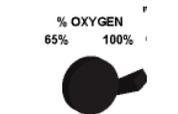
Control de Volumen tidal, calibrado, rango de 360 a 1.500 ml



Control de Frecuencia respiratoria calibrado a un volumen tidal de 500 a 900 ml, rango de 2 a 50 bpm dependiendo de la configuración de volumen tidal



Control de Respiración obligatoria, enciende o apaga el sistema de respiración obligatoria



Control de oxígeno, selector de 100% o 65%

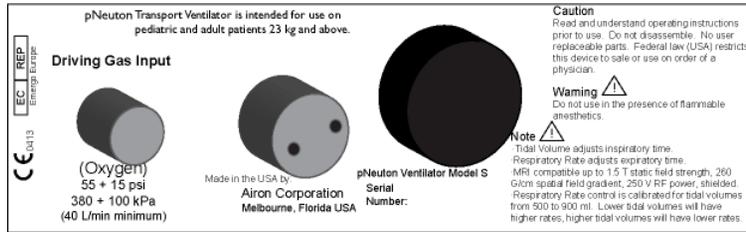


Conexión del Circuito del paciente, consulte la sección 5 para una descripción completa del circuito del paciente y su conexión al panel frontal



Conexión de la Válvula expiratoria

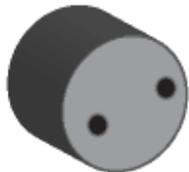
Panel posterior



Driving Gas Input



Entrada de gas impulsor (oxígeno), conexión DISS, requiere 55 + 15 psi (380 + 100 kPa), (40 litros/minuto mínimo)



Alarma, gas impulsor bajo



Filtro de entrada de aire ambiente



Cuando aparece este símbolo en el dispositivo significa "Consultar la documentación para información"

Sistemas internos de seguridad del paciente

El respirador tiene varios sistemas internos de seguridad. Estos sistemas garantizan la seguridad del paciente en caso de una falla del respirador.

Liberación de alta presión

La presión pico del circuito del paciente es ajustable usando el control de Presión pico. Este control puede fijarse de 10 a 75 cm de H₂O. El valor prefijado de fábrica es 50 cm de H₂O. Además de este control, existe una válvula de seguridad de presión interna. Esta válvula automáticamente limita la presión del circuito a aproximadamente 80 cm de H₂O, sin importar la configuración del control de presión pico.

Sistema anti asfixia

Un sistema de seguridad interno permitirá al paciente respirar por sí solo en caso de una falla del respirador. Aproximadamente a los 2 cm de presión negativa se abrirá una válvula interna permitiendo que el aire ambiente entre sin impedimentos al circuito del paciente. Este sistema siempre está disponible para el paciente, sin importar la configuración de los controles, incluyendo PEEP/CPAP.

Alarma de presión de suministro de gas baja

Cuando la presión de suministro de gas impulsor disminuye a menos de la presión de funcionamiento segura sonará una alarma neumática interna audible. Esta alarma de baja presión comenzará a sonar cuando la presión del gas fuente baje a menos de 30 psi (200 kPa). La alarma continuará sonando hasta que toda la presión del sistema haya desaparecido o cuando la presión se haya reestablecido a por lo menos 30 psi (200 kPa).

ADVERTENCIA: La Alarma de bajo suministro de gas solo se activará durante un período muy corto de tiempo si el suministro de gas cesa abruptamente, como puede

sucedan si el suministro de gas se desconecta. Siempre asegúrese de que el suministro de gas esté asegurado y funcionando a la presión adecuada.

NOTA: siempre use un monitor de oxígeno externo para asegurar que se ofrezca el porcentaje deseado de oxígeno al paciente.

Sección 4: Instrucciones de funcionamiento

Instalación del respirador

Son necesarios los siguientes equipos:

1. Respirador **pNeuton** con circuito de respiración (Airon n.º 58001 – n.º 58051)
2. Pulmón de prueba, (pared rígida de 1 litro, se sugiere el N.º de pieza 21002 de Airon)
3. Espirómetro
4. Reloj

Cuando esté listo:

1. Conecte el circuito de respiración al respirador siguiendo las instrucciones del Manual del operador.
2. Conecte el pulmón de prueba en el lado del paciente del circuito de respiración.
3. Configure los controles de la siguiente forma:
 - a. Control de **respiración obligatoria** encendido (ON)
 - b. **% de oxígeno** al 65%
 - c. **PEEP / CPAP** apagado (OFF)
 - d. **Presión pico** a 50 cm de H₂O
 - e. **Volumen tidal** a 700 ml
 - f. **Frecuencia respiratoria** a 12 bpm
4. Conecte la entrada de oxígeno del panel posterior del respirador a una fuente de oxígeno de alta presión y encienda el oxígeno.

NOTA: el respirador comenzará a funcionar con la configuración anterior cuando se encienda el oxígeno.

Verificación del funcionamiento

Paso de verificación	Rango aceptable	Resultado
Conecte un espirómetro a la válvula espiratoria usando el codo que se incluye en el paquete del circuito. Luego de 3 respiraciones mida el volumen tidal proporcionado.	700 ± 70 cm ml	Aprobado/reprobado
Cuente la frecuencia respiratoria con un cronómetro. Mida la cantidad de respiraciones en un minuto.	12 ± 2 respiraciones por minuto	Aprobado/reprobado
Quite el pulmón de prueba y ocluya la conexión del paciente en el circuito. Lea la presión del circuito del manómetro en el frente del respirador.	50 ± 5 cm de H ₂ O	Aprobado/reprobado
Cierre gradualmente el suministro de gas impulsor. Asegúrese de que la alarma de suministro de gas bajo se active antes de que se interrumpa la ventilación.	Suena la alarma	Aprobado/reprobado

Si el respirador ha pasado todos los pasos anteriores está listo para volver al uso clínico. Si el respirador no pasa alguna de las siguientes pruebas no lo aplique a los pacientes. Llame a su distribuidor local o a Atención al cliente de Airon Corporation al 888-448-1238. **No intente reparar la unidad.**

PRECAUCIÓN: No desarme. No tiene piezas que puedan cambiarse por el usuario. Todo servicio debe ser realizado por Airon Corporation o un técnico de servicio aprobado.

Ventilación del paciente

El respirador funciona con los siguientes modos:

- CMV, ventilación mecánica continua
- IMV, ventilación obligatoria intermitente
- CPAP, presión positiva continua en las vías respiratorias

En el modo de Ventilación obligatoria intermitente (IMV), el respirador proporciona una cantidad ajustable de respiraciones por minuto. El volumen tidal de estas respiraciones también es ajustable. El paciente puede respirar espontáneamente entre las respiraciones del respirador según lo desee.

1. Fije el control de % de oxígeno al $F_{I}O_2$ deseado.
2. Fije el control de Respiración obligatoria en encendido (ON).
3. Fije el control de Volumen tidal al nivel adecuado.
4. Ajuste el control de Frecuencia respiratoria para lograr la frecuencia de respiración obligatoria deseada.
5. Ajuste el control de Presión pico al nivel deseado girando el control mientras ocluye el circuito del paciente y observa el nivel de presión generado durante una respiración obligatoria.
6. Conecte el circuito del paciente al paciente y observe para obtener una ventilación adecuada. Ajuste según sea necesario. Deben usarse dispositivos de medición externos para verificar los parámetros de ventilación.
7. Ajuste el control de PEEP/CPAP al nivel deseado. No existe ajuste para la sensibilidad de activación de la respiración espontánea ya que esto es configurado automáticamente por el respirador.
8. Observe y controle al paciente y el respirador de acuerdo con los estándares de su institución. Si está usando un suministro de gas portátil, controle el nivel de suministro: para asegurarse de que haya suficiente gas para la ventilación. Si se deja al paciente sin observación directa, debe utilizarse un monitor externo de desconexión.

Interrelación de los controles de volumen y frecuencia

Existe una interrelación entre el control de Volumen tidal y el control de la Frecuencia respiratoria que debe tenerse en cuenta al operar este respirador. El control de Volumen tidal es un control calibrado y no variará de su configuración durante el funcionamiento normal. No cambiará si se cambia el control de Frecuencia respiratoria. El control de Frecuencia respiratoria está calibrado para un volumen tidal fijado entre 500 ml y 900 ml. Los volúmenes tidales más bajos tendrán frecuencias más altas, y los volúmenes tidales más altos tendrán frecuencias más bajas. Una vez configurado, el control de volumen tidal tampoco variará la frecuencia respiratoria obligatoria del paciente a menos que se cambie. Sin embargo, si la configuración del control del Volumen tidal se cambia, la frecuencia respiratoria real puede cambiar incluso si no se mueve el control de Frecuencia respiratoria.

El motivo por el que cambiará la frecuencia cuando se cambie el volumen tidal se debe a las características de funcionamiento del respirador. Consulte la Sección 6 para obtener una descripción detallada de la Teoría del funcionamiento del respirador.

Siempre vuelva a verificar la frecuencia de respiración obligatoria del paciente luego de cambiar el volumen tidal para asegurarse de que el paciente esté recibiendo la frecuencia respiratoria adecuada.

El flujo inspiratorio de respiración obligatoria está fijado en 36 L/min. Debido a esta limitación de frecuencia de flujo, es posible que las combinaciones deseadas de alto volumen tidal y frecuencia respiratoria no estén disponibles. En otras palabras, las combinaciones de volúmenes tidales altos y las frecuencias de respiración obligatoria altas están limitadas por la frecuencia de flujo

de respiración obligatoria fijada. Si se requiere una alta frecuencia respiratoria, puede ser necesario un volumen tidal más bajo. De la misma forma, si se requiere un volumen tidal alto, puede ser necesaria una frecuencia respiratoria más baja.

Control de Oxígeno

El respirador usa sistemas de venturi internos que proporcionan la concentración de oxígeno que se administra al paciente. Consulte la Sección 6 para obtener una descripción completa de estos sistemas. Se recomienda que siempre se use un analizador de oxígeno externo para verificar la administración de oxígeno.

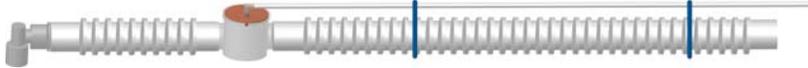
Funcionamiento hipobárico

El respirador funcionará normalmente en altitudes de hasta 15.000 pies. Los cambios de altitud no afectarán las configuraciones de presión. Sin embargo, el volumen tidal administrado aumenta y la frecuencia respiratoria disminuye con el aumento de la altitud. Esto se debe a una menor presión barométrica que la de la calibración estándar del respirador a nivel del mar.

Para compensar el efecto del cambio de altitud en el volumen tidal y la frecuencia respiratoria, use un espirómetro externo para verificar la precisión del volumen tidal. Ajuste los controles de Volumen tidal y Frecuencia respiratoria al valor deseado según lo medido por el espirómetro en lugar de las marcas del panel de control.

Sección 5: Circuito del paciente

Circuito pediátrico / del adulto



El circuito del paciente diseñado para ser usado con el Modelo A de pNeuton es el número de pieza 58001, circuito de 1,8 m (6 pies) desechable del paciente. El volumen de compresión es de 1 ml por cm de H₂O.

Además, hay disponible una completa variedad de circuitos compatibles para pacientes para cubrir sus necesidades. En el futuro podrá haber disponibles otros circuitos para pacientes. Todos los circuitos aceptables tendrán números de pieza del 58001 al 58999.

Número de pieza	Descripción
58001	6 pies (1.8 m) desechable, caja de 15
58006	6 pies (1.8 m) desechable, con filtro espiratorio, caja de 15
58008	6 pies (1.8 m) desechable, con nebulizador en la línea, caja de 15
58011	6 pies (1.8 m) desechable, con mascarilla grande para adulto y correa para la cabeza, caja de 10
58012	6 pies (1.8 m) desechable, con mascarilla mediana para adulto y correa para la cabeza, caja de 10
58021	6 pies (1.8 m) desechable, con filtro espiratorio, mascarilla grande para adulto y correa para la cabeza, caja de 10
58028	6 pies (1.8 m) desechable, con nebulizador de medicamentos en línea, mascarilla grande para adulto y correa para la cabeza, caja de 10
58051	8 pies (2.4 m) desechable, caja de 15

ADVERTENCIA: Los circuitos de los pacientes que no sean los circuitos de Airon® del listado anterior pueden alterar las características de CPAP/PEEP del respirador y/o la resistencia al flujo espiratorio. **NO** deben usarse y pueden llegar a provocar daños a los pacientes.

ADVERTENCIA: no use filtros de aire en el **puerto espiratorio** del circuito del paciente excepto aquellos proporcionados por Airon Corporation. Algunos filtros pueden alterar las características de CPAP/PEEP del respirador y/o la resistencia al flujo espiratorio. **NO** deben usarse y pueden llegar a provocar daños a los pacientes.

NOTA: el circuito del paciente Airon es un dispositivo desechable para un solo uso. No se recomienda limpiar, volver a procesar y/o volver a usar este dispositivo. El circuito y todos los componentes se venden limpios y no esterilizados.

Conexión del respirador

El circuito del paciente debe conectarse correctamente al respirador. La conexión incorrecta podría dar como resultado una deficiencia en la administración adecuada de ventilación.



La manguera de respiración principal (22 mm) se conecta al puerto de "Conexión del paciente".

La tubería pequeña (3 mm) conecta la válvula espiratoria al puerto de la "Válvula espiratoria"

se sugiere el uso de un filtro respiratorio de alta eficiencia (99.9% de retención de todas las partículas > 0.5 micrones con resistencia mínima del flujo de aire,

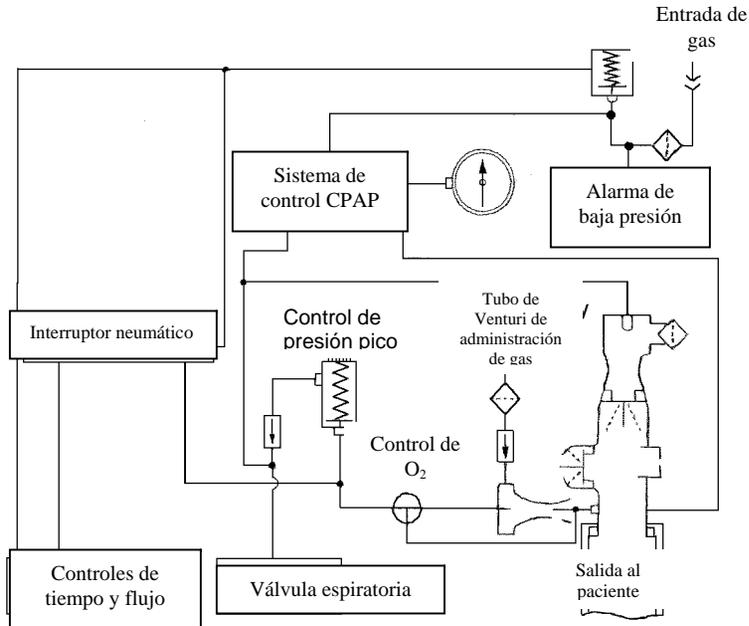
por ejemplo Pall n.º BB50T, Hudson n.º 1605 o equivalente) entre el puerto de “Conexión del paciente” y la manguera de respiración grande. Esto protegerá al paciente y al respirador de la contaminación.

Sección 6: Teoría del funcionamiento

pNeuton[®] es un respirador neumático basado en el principio de Ventilación obligatoria intermitente (IMV). Como tal, las respiraciones de frecuencia respiratoria y volumen tidal ajustables se administran al paciente de forma que entre éstas el paciente pueda respirar espontáneamente. Esta sección describe cómo funciona el respirador.

Puede encontrar más información sobre la teoría de funcionamiento del respirador, incluidos diagramas de los circuitos, listas de piezas e instrucciones de calibración disponibles en Airon[®] Corporation para personal de servicio debidamente capacitado.

Diagrama del sistema neumático



Descripción del sistema neumático

Los componentes principales del sistema neumático y el control de flujo de gas a través del respirador son los siguientes:

1. El gas (oxígeno) a alta presión entra en el respirador y se filtra (5 micrones) y se reduce a una presión de trabajo más baja (35 psi – 240 kPa).
2. El circuito de medición del tiempo usa dos válvulas de control precisas para controlar el tiempo inspiratorio y espiratorio. Estas válvulas cargan (o reducen) la presión a un cartucho neumático de medición del tiempo enciende o apaga la válvula principal de flujo del respirador.
3. La válvula de flujo principal controla el flujo de gas del regulador interno al control de % de oxígeno, el cual lo administra oportunamente al paciente. La configuración del control de porcentaje de oxígeno determina si el flujo va directamente al paciente o pasa a través del tubo de venturi de alto flujo. Si el gas se dirige al paciente, un orificio restrictivo limita el flujo a una frecuencia de flujo específica (36 L/min.). Si se dirige el gas directamente al tubo de venturi de alto flujo, se atrapa aire del ambiente para proporcionar precisamente el mismo flujo al paciente, pero a un F_IO₂ reducido (aproximadamente 65%). El tubo de venturi de alto flujo proporciona un rendimiento estable (sin pérdidas) hasta la presión de funcionamiento máxima (75 cm de H₂O) del respirador.
4. La presión generada por la válvula de flujo principal también impulsa el sistema de control de presión pico. Este sistema envía una presión ajustable a la válvula espiratoria del circuito del paciente. La presión de este sistema determina la presión pico que puede generarse en el circuito del paciente.
5. El sistema de PEEP/CPAP ajustable dirige una señal de presión a la válvula espiratoria para

generar PEEP y proporcionar flujo según sea necesario para la respiración espontánea.

Sistema de control del volumen tidal y la frecuencia

Los controles de Volumen tidal y Frecuencia respiratoria de **pNeuton®** funcionan realmente para determinar el tiempo de respiración inspiratoria y espiratoria.

Dado que el respirador proporciona un flujo fijo (a 36 L/min. o 600 ml/seg.) durante una respiración obligatoria, fijar un tiempo inspiratorio específico también fija un volumen tidal específico. Este volumen tidal es tan preciso que el control de tiempo inspiratorio se calibra para reflejar el rango de volúmenes tidales disponibles (360 a 1.500 ml).

La salida de volumen tidal del respirador no cambiará al aumentar la presión del circuito del paciente. El único cambio que ocurrirá al volumen tidal que realmente se administra al paciente será causado por la compresión de gas dependiendo del cumplimiento del circuito del paciente usado. El volumen de compresión del respirador en sí mismo es insignificante. Con el circuito desechable del paciente de Airon® Corporation (pieza número 58001), pueden esperarse las siguientes relaciones de volumen tidal/presión del circuito del paciente:

<u>Presión del paciente</u>	Volumen tidal		
	360 ml	800 ml	1200 ml
5 cm de H ₂ O	360	800	1,200
15 cm de H ₂ O	350	785	1,180
30 cm de H ₂ O	340	775	1,165
60 cm de H ₂ O	320	750	1,145

El control de Frecuencia respiratoria ajusta el tiempo

espiratorio. La frecuencia se controla aumentando o disminuyendo el tiempo espiratorio. Un mayor tiempo espiratorio equivaldrá a una frecuencia respiratoria más lenta. El rango es de 0.6 a 30 segundos. El volumen tidal no se afecta por los cambios al control de la frecuencia respiratoria.

El control de la frecuencia respiratoria se calibra para los volúmenes tidales configurados entre 500 y 900 ml. El rango de Frecuencia respiratoria calibrada optimiza la interdependencia entre el tiempo espiratorio e inspiratorio para la facilidad de funcionamiento. Si el volumen tidal se cambia y la frecuencia no se cambia, la cantidad de respiraciones que pueden tener lugar en un minuto cambia. Por ejemplo:

Volumen = 600, Frecuencia respiratoria = 12
(Tiempo de i = 1 seg., tiempo de e = 4 seg., tiempo total = 5 seg.)

Cambio en el volumen a 900
(tiempo de i a 1½ seg.)

La frecuencia respiratoria resultante ahora es 11
(tiempo total de inspiración y espiración = 5½ seg.)

Volumen = 600, Frecuencia respiratoria = 24
(Tiempo de i = 1 seg., tiempo de e = 1½ seg., tiempo total = 2½ seg.)

Cambio en el volumen a 360
(tiempo de i a 0.6 seg.)

La frecuencia respiratoria resultante ahora es 30
(tiempo total de inspiración y espiración = 2.1 seg.)

Los volúmenes tidales menores a 500 ml darán como resultado frecuencias **más rápidas** que las marcadas en el control de Frecuencia respiratoria. Los volúmenes tidales mayores a 900 ml darán como resultado frecuencias **más lentas** que las marcadas en el control de Frecuencia respiratoria. Las marcas del Control de frecuencia son anchas para reflejar el rango de posición de control que administrará la frecuencia deseada en el

rango de volumen tidal. Siempre cuente la frecuencia respiratoria apenas coloque el respirador en un paciente y siempre que cambie los volúmenes tidales.

Como cuando usa otros respiradores mecánicos, es necesario prestar extrema atención a los detalles. Se sugiere que la validación independiente del volumen tidal y la frecuencia se realicen usando espirómetros externos y dispositivos de medición del tiempo.

Sistema de control de presión de respiración obligatoria

Durante la inspiración obligatoria normal la válvula espiratoria funciona para evitar que el gas salga por la válvula espiratoria. La presión usada para cerrar la válvula espiratoria se fija con el control de Presión pico. El rango es de 10 a 75 cm de H₂O.

El ajuste de la Presión pico puede usarse para manipular la mayor presión aplicada durante la respiración obligatoria.

- Si el objetivo es la ventilación limitada por el volumen, fije el control de Volumen tidal al volumen deseado y el control de Presión pico a por lo menos 10 cm de H₂O por encima de la presión requerida para administrar ese volumen tidal.

- Si el objetivo es la ventilación limitada por la presión, fije el control de Volumen tidal al tiempo inspiratorio deseado y el control de Presión pico a la presión pico deseada.

Durante la ventilación limitada por presión el exceso de flujo será liberado por la válvula espiratoria mientras se mantiene la presión deseada. Esta liberación de flujo puede causar un sonido de “bocina” a medida que el gas escapa a través de la válvula parcialmente cerrada.

El control de Presión pico puede probarse ocluyendo el puerto del paciente del circuito del paciente durante una respiración obligatoria. Durante la respiración, la presión se elevará rápidamente a la presión pico configurada.

Gire el control de Presión pico hasta lograr la presión pico deseada.

Sistema de respiración CPAP de flujo a demanda

El sistema CPAP de flujo a demanda interno del respirador proporciona gas para la respiración espontánea a presiones ajustables por CPAP de hasta 20 cm de H₂O. Este sistema tiene varias funciones clave:

1. Cuando se enciende, el sistema administra un flujo continuo de gas a aproximadamente 10 L/min. durante el tiempo espiratorio del respirador. Este flujo de gas ayuda a establecer el nivel deseado de CPAP equilibrando el flujo con la presión generada en la válvula espiratoria por el sistema CPAP.
2. El flujo continuo de gas también establece la sensibilidad de flujo a los esfuerzos de respiración espontánea. Si la demanda de flujo inspiratorio del paciente excede el flujo continuo de gas, se agregará un flujo adicional para cumplir con la demanda del paciente. No existe ajuste de sensibilidad para este sistema. El sistema CPAP cumplirá automáticamente con las necesidades del paciente, mayores de 100 L/min., al intentar mantener el equilibrio entre el flujo y la presión en la válvula espiratoria.
3. El control de PEEP/CPAP está calibrado a la dinámica del circuito desechable del paciente de Airon® Corporation (n.º de pieza 58001). Usar este circuito asegurará el correcto funcionamiento y el rango completo de 0 a 20 cm de H₂O de PEEP/CPAP.

Sistema de administración de oxígeno

Con el respirador accionado mediante 100% de oxígeno como gas fuente, el respirador puede configurarse para

administrar oxígeno al 65% o al 100%. Existen dos sistemas independientes dentro del respirador que determinan la concentración de oxígeno. La siguiente sección describe cómo funcionan estos sistemas.

Respiración obligatoria

El control de Porcentaje de oxígeno determina la concentración de oxígeno de la respiración obligatoria que ingresa al circuito del paciente en la Conexión del paciente. Cuando se configura a 65%, un sistema de tubo de venturi interno de alto flujo atrapa aire del ambiente para disminuir el $F_{I}O_2$ mientras se mantiene el volumen tidal correcto. El tubo de venturi de alto flujo proporciona un rendimiento estable hasta la presión de funcionamiento máxima (75 cm de H_2O) del respirador.

Respiración espontánea

La respiración espontánea está disponible mediante el sistema CPAP interno el cual usa un mecanismo de tubo de venturi para separarlo del tubo de venturi de alto flujo de la respiración obligatoria. Cuando se enciende el control PEEP/CPAP, el sistema administra un flujo inicial de aproximadamente 10 L/min. durante el tiempo espiratorio del respirador.

El $F_{I}O_2$ de este sistema está fijado por el control de Porcentaje de oxígeno. Cuando se fija al 65%, el porcentaje real de oxígeno y el flujo inicial se relacionan con el nivel de CPAP en uso. Hasta 10 cm de H_2O CPAP proporcionarán un $F_{I}O_2$ de aproximadamente 0.65. A medida que el nivel CPAP se eleva a 20 cm de H_2O , se puede esperar que el $F_{I}O_2$ aumente a tanto como 0.75 + 0.10. Esto se debe a una caída en la eficacia (pérdida) del sistema de tubo de venturi del CPAP en los niveles más altos de CPAP. El $F_{I}O_2$ real de la respiración espontánea será aproximadamente el mismo que el flujo inicial. Ya sea que esté configurado a 65% o a 100%, la necesidad extremadamente alta de flujo inspiratorio puede disminuir el $F_{I}O_2$ deseado.

Se recomienda que se use un monitor de oxígeno externo en todo momento para medir y mostrar la concentración de oxígeno proporcionada.

Factores que afectan el tiempo de funcionamiento de los tanques de oxígeno

Existen varios factores que afectan la duración del tiempo que el respirador funcionará con un tanque de oxígeno. El respirador usa muy poco gas para su propio funcionamiento (menos de 3 L/min.) y no es un factor importante en el consumo del tanque de oxígeno. Los factores principales son:

- volumen de oxígeno en el tanque
- volumen tidal y frecuencia del paciente
- posición del control de Porcentaje de oxígeno
- si el sistema PEEP/CPAP está encendido o apagado

Configurar el control de Porcentaje de oxígeno al 65% disminuirá la cantidad de oxígeno usado del tanque, casi duplicando el tiempo que dura un tanque de oxígeno.

Ejemplo de tiempo de funcionamiento esperado usando un cilindro tamaño "E" lleno (660 litros) PEEP/CPAP apagado

<u>Volumen por minuto</u>	<u>100% de oxígeno</u>	<u>65% de oxígeno</u>
5 l/m	77 min.	120 min.
10 l/m	40 min.	76 min.
15 l/m	33 min.	60 min.

El sistema PEEP/CPAP, cuando se enciende, usa aproximadamente 5 L/min. de oxígeno del tanque para proporcionar el flujo inicial de 10 L/min. del sistema. Además, si el control de porcentaje de oxígeno se ajusta para 100%, se usan 5 L/min. más. Los propios volumen tidal y frecuencia espontáneos del paciente usarán oxígeno adicional del tanque, basado en el volumen tidal

de esa respiración.

NOTA: si el paciente no respira espontáneamente, pero se desea usar el PEEP, puede usarse una válvula PEEP externa en lugar del sistema interno del respirador. Esto dará como resultado una disminución del consumo de oxígeno de 5 a 10 L/min.

Ejemplo de tiempo de funcionamiento esperado usando un cilindro tamaño "E" lleno (660 litros) PEEP/CPAP encendido

<u>Volumen por minuto</u>	<u>100% de oxígeno</u>	<u>65% de oxígeno</u>
5 l/m	33 min.	40 min.
10 l/m	30 min.	36 min.
15 l/m	27 min.	33 min.

Compatibilidad con la RM

El respirador fue diseñado y construido para ser compatible con la RM. Las pruebas en un escáner de RM han demostrado que el desempeño del respirador no se ve afectado por el escáner. El respirador no genera ruido de RF ni artefacto ni otros efectos perjudiciales en el funcionamiento del escáner de RM ni en la producción de una imagen por parte del mismo. Además, debido a los componentes usados, no se produce un calentamiento del respirador durante la exploración.

La prueba de compatibilidad con RM se realizó con un escáner en los siguientes niveles máximos de desempeño:

- Fuerza de campo estático – 1.5 T
- Gradiente de campo espacial – 260 G/cm
- Potencia del transmisor de RF - 250 W

El escáner usado para la prueba era un sistema activo protegido. El respirador se colocó en las posiciones de fuerza de campo máxima y gradiente espacial máximo.

Se usó el circuito de paciente estándar (Airon® pieza número 58001). Se usó una secuencia de obtención de imágenes estándar con un tiempo máximo de escaneo de 12 minutos en cada posición.

ADVERTENCIA: Aunque las pruebas demuestran que el respirador funciona en el interior de una unidad de RM, Airon® Corporation no recomienda el uso clínico del respirador cerca o dentro de escáneres de RM. Debe aplicarse una proximidad **mínima** de 12 pulg. (0,3 metros) desde el diámetro interior del escáner. Además, las prácticas seguras de RM indican que todos los dispositivos usados cerca de un escáner de RM, incluyendo **pNeuton®**, deben estar fijos para evitar el movimiento accidental.

Alarma de bajo suministro de gas

La Alarma de bajo suministro de gas se activará si el suministro de gas impulsor cae por debajo de los niveles seguros (30 psi, 200 kPa). La alarma se activa mientras el gas impulsor esté disponible o hasta que la presión de suministro vuelva a la normalidad.

Cuando lo opere desde un cilindro de oxígeno el respirador usará gradualmente el gas del cilindro y la presión del tanque disminuirá. Una vez que la presión del cilindro llega a aproximadamente 500 psi, la mayoría de los reguladores de tanques portátiles comienzan a disminuir la presión del respirador durante la respiración obligatoria. Cuando esto sucede la Alarma de bajo suministro de gas detecta la disminución de la presión y comienza a dar alarma de forma intermitente cada vez que la presión disminuye. A medida que la presión del cilindro disminuye a valores menores, la cantidad de tiempo que el regulador está proporcionando una baja presión aumenta, y la alarma suena durante más tiempo. Eventualmente el regulador no puede mantener la presión y la alarma sonará continuamente hasta que se haya usado todo el gas del cilindro.

NOTA: la Alarma de bajo suministro de gas solo se activará durante un breve período si el suministro de gas cesa abruptamente. Esto puede ocurrir si está funcionando de una fuente en la pared y la manguera de suministro de gas se desconecta de la salida de suministro de gas. De hecho, la Alarma de bajo suministro de gas puede no sonar cuando el respirador se desconecta de una fuente de la pared. Esto se debe a que todo el gas de la manguera de alta presión sale inmediatamente de donde se conectó la manguera a la salida y no hay presión de gas para activar la alarma del respirador. Cuando use el respirador en un paciente siempre asegúrese de que el gas de suministro esté seguro y funcionando a la presión adecuada.

Sección 7: Resolución de problemas

Esta guía de resolución de problemas enumera problemas comunes que pueden encontrarse y posibles soluciones a los mismos. Si ninguna de las acciones correctivas parece funcionar, póngase en contacto con Airon® Corporation o con su distribuidor.

Indicación	Significado	Acción correctiva
El respirador no funciona, no hay ventilación al paciente	No hay suministro de gas impulsor o este es insuficiente	Verifique la fuente de gas, es necesario 55 psi (38 kPa) a 40 l/min.
	Desconexión del circuito del paciente	Vuelva a conectar el circuito del paciente
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
El respirador parece “querer” funcionar, pero no se genera respiración	El control de Presión pico está configurado demasiado bajo	Aumente el control de Presión pico
	Frecuencia respiratoria fijada demasiado baja	Aumente la Frecuencia respiratoria
	Se desconectó la línea de entrada de la válvula espiratoria	Asegúrese de que la tubería esté correctamente conectada
	La válvula espiratoria está funcionando mal	Cambie el circuito del paciente
	Suministro de gas impulsor insuficiente	Verifique la fuente de gas, es necesario 55 psi (38 kPa) a 40 l/min.
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación

Indicación	Significado	Acción correctiva
El respirador parece estar trancado en inspiración	El CPAP puede estar encendido en alto	Verifique el control de CPAP
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
El respirador se apaga y se prende	Suministro de gas impulsor insuficiente	Verifique la fuente de gas, es necesario 55 psi (38 kPa) a 40 l/min.
Menor volumen por minuto que el deseado	Suministro de gas impulsor insuficiente	Verifique la fuente de gas, es necesario 55 psi (38 kPa) a 40 l/min.
	Fuga en el Circuito del paciente o en la Válvula espiratoria	Cambie el circuito del paciente
	Obstrucción de la salida de gas	Verifique o cambie el circuito del paciente
	Uso en condición hiperbárica	El respirador no debe usarse en condiciones hiperbáricas
	El control de Volumen tidal está descalibrado	Envíe el respirador al servicio de reparación
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
Mayor volumen por minuto que el deseado	Uso a una altitud más alta que la calibrada	Use un espirómetro externo para verificar el volumen tidal
	El control de Volumen tidal está descalibrado	Envíe el respirador al servicio de reparación
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
Volumen tidal inexacto	Fuga en el tubo endotraqueal, mascarilla, circuito	Verifique la interfaz del paciente. Cambie el circuito

Indicación	Significado	Acción correctiva
	de respiración o válvula espiratoria del paciente.	del paciente si tiene una falla
	El respirador está funcionando a una altitud diferente a la calibrada.	Debe medirse el volumen tidal con un espirómetro externo.
	El control de Volumen tidal está descalibrado	Envíe el respirador al servicio de reparación
Control de la frecuencia inexacto	El volumen tidal está fijado por debajo de 500 ml o por encima de 900 ml	Esto es normal. La frecuencia será más rápida cuando el volumen tidal se fije por debajo de 500 ml. La frecuencia será más lenta cuando el volumen tidal se fije a más de 900 ml
	El control de frecuencia está descalibrado	Envíe el respirador al servicio de reparación
La presión del paciente es demasiado alta	El Volumen tidal está configurado demasiado alto	Disminuya el Volumen tidal o la configuración de Presión pico
	Falla de la válvula espiratoria	Cambie el circuito del paciente
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
	Respuesta del paciente	El tubo endotraqueal puede estar ocluido o el paciente puede estar mordiendo el tubo
No puede obtener el PEEP/CPAP deseado	Falla de la válvula espiratoria	Cambie el circuito del paciente
	Está usando un circuito no	Cambie el circuito del paciente

Indicación	Significado	Acción correctiva
	recomendado por Airon®	
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
	“Castañeteo” excesivo del sistema CPAP	Ocurre cuando se usan algunos pulmones de prueba pero no cuando se conecta a un paciente. Si el problema continúa, envíe el respirador al servicio de reparación.
El respirador usa demasiado gas	El sistema PEEP/CPAP está encendido	Apague el sistema PEEP/CPAP
	Fuga en la fuente de gas	Verifique las mangueras y el regulador del tanque para que no haya fugas
	Fugas internas	Envíe el respirador al servicio de reparación
La concentración de oxígeno es demasiado baja	La fuente de gas no está al 100% de oxígeno	Asegúrese de que el gas fuente esté al 100% de oxígeno
	Alta ventilación espontánea del paciente	Disminuya la ventilación espontánea
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
Se activó la alarma	Suministro insuficiente de gas impulsor	El tanque puede estar bajo. Verifique la fuente de gas, es necesario 55 psi (380 kPa) a 40 l/min.
	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de

Indicación	Significado	Acción correctiva
		reparación
La alarma no se activa	Falla interna	Envíe el respirador al servicio de reparación
La alarma visual se activa pero la sonora no	Falla de la tapa de la lengüeta	Cambie la tapa de la lengüeta en la parte posterior de la unidad

Sección 8: Limpieza y mantenimiento

Cómo limpiar el respirador

- Use solo un detergente neutro o agua y desinfectante con un paño suave.
- No sumerja el respirador en agua.
- No intente esterilizar el respirador con un autoclave ni con óxido de etileno. Puede ocurrir un daño grave al respirador.

Cómo limpiar/desinfectar el circuito del paciente

El circuito del paciente recomendado es un dispositivo desechable para un solo uso, número de pieza 58001 / 58051 de Airon®. Este circuito no debe limpiarse, desinfectarse ni volver a usarse.

Mantenimiento de rutina

Airon Corporation recomienda que se realice una Prueba de verificación del funcionamiento (ver Sección 4) de acuerdo con los estándares de su institución. No se requiere ningún mantenimiento de rutina adicional.

Mantenimiento preventivo de fábrica

- Se recomienda el servicio del respirador cada 2 años.
- El servicio del respirador incluye:
 - Cambio de los filtros internos
 - Cambio de materiales internos sujetos a desgaste
 - Reacondicionamiento de la caja
 - Calibración completa
- Este servicio debe ser realizado únicamente por Airon® Corporation o sus técnicos de servicio aprobados.
- No realizar este servicio puede provocar la falla del respirador.

Sección 9: Especificaciones

Descripción general

- Respirador de funcionamiento neumático que proporciona ventilación mecánica automática con un sistema de flujo a demanda PEEP/CPAP para la respiración espontánea
- Rango de pacientes: pediátrico a adulto, > 23 kg.
- Clasificación IEC 601
 - Clase I/Equipo con energía interna
 - Equipo tipo B
 - Equipo a prueba de goteras
 - El equipo no es apto para el uso en presencia de anestésicos inflamables.
 - Funcionamiento continuo

Rendimiento del sistema respirador

- Controles
 - Respiración obligatoria Encendido o apagado
 - Frecuencia respiratoria de 2 a 50 bpm
 - Volumen tidal de 360 a 1.500 ml
 - Presión pico de 10 a 75 cm de H₂O
 - PEEP / CPAP de 0 a 20 cm de H₂O
 - Porcentaje de oxígeno 100% o 65%
- Rangos de funcionamiento
 - Tiempo inspiratorio 0.6 a 2.5 segundos
 - Tiempo espiratorio 0.6 a 30.0 segundos
 - Volumen por minuto 0.2 a 30 L/min.
 - Patrón de flujo cuadrado, 36 L/min.
 - Límite P interno 80 cm de H₂O
- Precisión de los controles
 - Frecuencia respiratoria + 10% (V_T entre 500 y 900)

- Volumen tidal + 10%
- Presión pico + 10%
- PEEP/CPAP + 5%
- Respiración obligatoria F_IO₂, + 10%

- Precisión: controles de repetibilidad respiración a respiración
 - Frecuencia respiratoria + 10%
 - Volumen tidal + 25 ml
 - Presión pico + 5 cm de H₂O
 - PEEP / CPAP + 2 cm de H₂O
 - F_IO₂ + 5%
- Especificidad; efecto de un control sobre el otro
 - Frecuencia respiratoria, si el volumen tidal es constante, + 5%
 - Volumen tidal + 5%
 - Presión pico + 5%
 - PEEP/CPAP + 5%
 - F_IO₂ + 5%
- Cumplimiento interno 0.1 ml/cm de H₂O
- Resistencia del respirador al flujo
 - Inspiratorio, 60 l/min.: menos de 2 cm de H₂O/l/seg.
 - Espiratorio, 50 l/min.: menos de 2 cm de H₂O/l/seg.

Características ambientales y físicas

- Compatible con RM con escáneres hasta:
 - Fuerza de campo estático máxima – 1.5 T
 - Gradiente de campo espacial máximo – 260 G/cm
 - Potencia del transmisor de RF - 250 V
 - Protegido

- Compatible con hipobárico (gran altitud) hasta 15.000 pies (5.000 metros)
- Peso y tamaño: 6 libras (2.7 kg), aproximadamente 4 pulg. de alto x 8 pulg. de ancho x 6 pulg. de profundidad (10 x 20 x 15 cm)
- Rango de temperatura de almacenamiento: -46 a 71 °C (-51 a 160 °F), 15% a 95% de humedad, sin condensación
- Rango de temperatura de funcionamiento: -26 a 60 °C (-15 a 140 °F), 15% a 95% de humedad, sin condensación

Fuentes de energía

- Requisitos del gas impulsor
 - 55 psi + 15 psi (380 kPa + 100 kPa)
 - 100% de oxígeno. No use el respirador con otros tipos de gases.
 - El suministro de gas debe ser capaz de administrar por lo menos 40 litros por minuto a 55 psi. Si la presión de entrada disminuye a menos de 40 psi debido a un flujo insuficiente de gas, el respirador activará la alarma y comenzará a funcionar mal.

NOTA: Consumo de gas impulsor a un volumen de 10 L/min.

- PEEP/CPAP apagado: 3 l/min
- PEEP/CPAP encendido, 65% de oxígeno: 8 L/min.
- PEEP/CPAP encendido, 100% de oxígeno: 13 L/min.

Sección 10: Garantía limitada

AIRON® CORPORATION, a través de su Distribuidor oficial, garantiza que este producto está libre de defectos de fabricación, materiales y mano de obra durante un período de 12 (doce) meses desde la fecha de la entrega original al comprador cuando se opera de forma correcta bajo las condiciones de uso normal para las cuales el producto fue diseñado. Esta garantía de 12 (doce) meses no se extiende a artículos consumibles como membranas, mangueras, circuitos de pacientes y filtros los cuales se garantizan que están libres de defectos solo en el momento de la entrega original.

El distribuidor oficial de AIRON® CORPORATION reparará o reemplazará, según su criterio, todo producto defectuoso, tal como se lo define más arriba, que se reporte al distribuidor de AIRON® CORPORATION dentro de las 72 horas a partir de que ocurra la falla durante el período de garantía. Si así lo indicara el Distribuidor, dichos productos defectuosos deben ser devueltos al Distribuidor oficial de AIRON® CORPORATION en el empaque original con los cargos de envío prepagos. En todo caso, AIRON® CORPORATION será responsable únicamente de realizar reparaciones, o reemplazar, dichos productos defectuosos.

LIMITACIONES Y DESCARGO DE RESPONSABILIDAD SOBRE LAS GARANTÍAS:

AIRON® CORPORATION será liberado de toda responsabilidad de acuerdo con la presente garantía: si el producto no se usa de acuerdo con las instrucciones del fabricante; si se le conecta o incorpora algún dispositivo sin aprobación por escrito; si se hace uso de cualquier forma que no sea la diseñada por el fabricante; si no se realiza el mantenimiento y servicio periódico regular; si las

reparaciones son realizadas por una persona no perteneciente al personal de servicio autorizado de AIRON® CORPORATION; si el producto ha estado sujeto a abuso, uso incorrecto, negligencia o accidente. Todo producto que haya sido alterado mecánica o electrónicamente sin autorización específica por escrito de AIRON® CORPORATION también queda excluido de la presente garantía.

La garantía descrita en el presente Acuerdo toma el lugar de toda otra garantía. LAS PARTES ACUERDAN QUE LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN EN PARTICULAR Y TODA OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, QUEDAN EXCLUIDAS DEL PRESENTE ACUERDO.

Excepto lo establecido anteriormente, AIRON CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO, RECLAMACIÓN NI RESPONSABILIDAD INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LESIÓN CORPORAL PERSONAL O DAÑOS CIRCUNSTANCIALES, RESULTANTES O ESPECIALES.

Sección 11: Índice alfabético

A
Administración de oxígeno 4-5
Advertencias 2-1
Alarma de bajo suministro de gas 3-4
Alarma de bajo suministro neumático de gas 3-4
Alarma de presión alta 3-4
Alarmas
Alta presión 3-4
Bajo suministro de gas 3-4
B
C
Circuito de respiración del paciente
Conexión 5-2
Configuración 5-1
Limpieza 8-1
Compatibilidad con RM 6-9, 9-2
Configuración 4-1
Contraindicaciones 2-6
Control de Presión pico 3-1
Controles
Frecuencia respiratoria 3-2
PEEP/CPAP 3-1
Porcentaje de oxígeno 3-2
Presión pico 3-1
Volumen tidal 3-2
CPAP
Control 3-1
Funcionamiento funcional 6-6
Sensibilidad de activación 6-6
D
E
Especificaciones
Características ambientales y físicas 9-2

Descripción general 9-1
Fuentes de energía 9-3
Rendimiento del sistema respirador 9-1
F
Flujo continuo - CPAP 6-6
Frecuencia respiratoria
Control 3-2
Interrelaciones entre los controles de volumen y frecuencia 6-3
Funcionamiento en gran altitud 4-5
Funcionamiento hiperbárico 2-6
Funcionamiento hipobárico 4-5
Funcionamiento, verificación 4-2
G
H
I
Indicaciones de uso 2-5
Interrelaciones entre los controles de volumen y frecuencia 6-3
J
K
L
Limpieza
Circuito de respiración del paciente 8-1
Respirador 8-1
M
Manómetro 3-1
Mantenimiento - servicio del respirador 8-1
Modo de funcionamiento 6-1
N
Notas 2-4

O
Oxígeno
Características de funcionamiento 6-6
Control de porcentaje de oxígeno 3-2
Entrada de gas impulsor 3-3
Requisitos de suministro de gas impulsor 9-3
Tanque, tiempo de funcionamiento esperado 6-8
P
Panel frontal 3-1
Panel posterior 3-3
PEEP / CPAP
Control 3-1
Funcionamiento funcional 6-6
Sensibilidad de activación 6-6
Precauciones 2-4
Presión
Control de Presión pico 3-1
Control PEEP/CPAP 3-1
Principios de funcionamiento
Descripción del sistema neumático 6-2
Diagrama del sistema neumático 6-1
Sistema de administración de oxígeno 6-6
Sistema de control de presión de respiración obligatoria 6-5
Sistema de control del volumen tidal y la frecuencia 6-3
Sistema de respiración CPAP de flujo a demanda 6-6
Puerto de conexión de las vías respiratorias 3-2
Q
R
Requisitos de energía – Suministro de gas impulsor 9-3
Resolución de problemas del respirador 7-1
Respiración espontánea
F_{iO_2} 6-7
Flujo pico 6-5
Respiración obligatoria
F_{iO_2} 4-5

Frecuencia de flujo 6-5
Interrelaciones entre los controles de volumen y frecuencia 6-3
S
Sensibilidad 6-6
Servicio del respirador 8-1
Sistema neumático 6-2
Sistemas de seguridad 3-4
T
Teoría del funcionamiento
Descripción del sistema neumático 6-2
Diagrama del sistema neumático 6-1
Sistema de administración de oxígeno 6-6
Sistema de control de presión de respiración obligatoria 6-5
Sistema de control del volumen tidal y la frecuencia 6-3
Sistema de respiración CPAP de flujo a demanda 6-6
U
V
Válvula espiratoria
Conexión 5-2
Relación con el sistema PEEP/CPAP 6-6
Ventilación del paciente 4-3
Verificación del funcionamiento 4-2
Verificación del rendimiento 4-2
Volumen tidal
Control 3-1
Interrelaciones entre los controles de volumen y frecuencia 6-3
W
X
Y
Z