Manual de Usuario de Hardware

Unidad de control de flujo de aire

OXYLET PRO

Referencias:

LE4004FL (76-0812), LE4002FL (76-0811), LE1334 (76-0823)

Publicación:

Software V1.9
PB-MF-MAN-034-ES-REV1.1

Panlab | Harvard Apparatus

Panlab, s.l.u
C/Energía, 112
08940 Cornellà de Ll.(Barcelona)
Spain
www.panlab.com

International Calls: +34 934 750 697
Domestic Call: 934 190 709
Fax: +34 934 750 699
Info@panlab.com

Limitación de las responsabilidades

PANLAB no acepta la responsabilidad, bajo ninguna circunstancia, de cualquier daño causado directa o indirectamente por una interpretación incorrecta de las instrucciones detalladas a lo largo de este manual.
Algunos símbolos pueden interpretarse de diversas maneras por profesionales que no estén acostumbrados a su uso.
PANLAB se reserva el derecho a modificar, total o parcialmente, los contenidos de este documento sin previo aviso.

1. TABLA DE SÍMBOLOS

Reconocer los símbolos usados en el manual ayudará a su correcta comprensión:

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Advertencia sobre operaciones que no debe realizarse dado que pueden dañar el equipo.	
Advertencia sobre operaciones que deben realizarse y que de no hacerse pueden suponer un peligro para el usuario.	
Conexión a tierra del terminal de protección	
Advertencia sobre una superficie metálica que está a una temperatura que puede superar 65ºC.	
Advertencia sobre una superficie metálica que puede proporcionar descargas eléctricas en caso de contacto.	
Descontaminación de los equipos antes de desecharlos acabada su vida útil	
Directiva de tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos	

2. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Revise todas las unidades periódicamente y después de periodos de almacenamiento, para asegurarse de que todavía son aptas para el funcionamiento. Investigue todas las fallas que pueden indicar la necesidad de servicio o reparación.

Las buenas prácticas de laboratorio recomiendan que la unidad sea revisada periódicamente para asegurar que es adecuada para su propósito. Usted debe seguir las instrucciones de mantenimiento preventivo. En caso que el equipo tenga que ser reparado, usted puede gestionarlo a través de su distribuidor. Antes de la inspección, mantenimiento, reparación o devolución de Equipos de Laboratorio deben ser limpiados y descontaminados.

Descontaminación antes de desechar el equipo

En el uso de este equipo puede haber estado en contacto con materiales peligrosos biológicamente, y por lo tanto puede llevar material infeccioso. Antes de desechar el aparato y los accesorios deben ser descontaminados cuidadosamente de acuerdo con las leyes locales de seguridad ambiental.

3. INSTALACIÓN DEL EQUIPO

ADVERTENCIA: No seguir cualquiera de las indicaciones descritas en este apartado puede ocasionar un mal funcionamiento del equipo.

A. No se requiere un equipo especial para desembalar y levantar el equipo, pero debe consultar su normativa local para no dañarse desembalando y levantando el equipo.
B. Inspeccione el equipo para descubrir cualquier signo de daño causado durante el transporte. Si descubre alguno no use el equipo y contacte con su distribuidor local.
C. Asegúrese de quitar todas las protecciones para el transporte antes de usar el equipo. El embalaje original ha sido diseñado para proteger el equipo. Se recomienda que conserve las cajas, espumas y accesorios para futuros transportes. La garantía no cubre daños causados por un embalaje deficiente.
D. Coloque el equipo sobre una superficie firme y horizontal dejando un espacio libre de al menos 10cm entre la parte posterior del equipo y la pared. No coloque el equipo en zonas sometidas a vibraciones ni a la luz solar directa.
E. El interruptor de desconexión debe ser fácilmente accesible tras quedar el equipo instalado en su posición normal
F. Solo use cables de alimentación que se hayan suministrado con el equipo. En caso de substituir el cable de alimentación por otro, este debe ser de las mismas características que el original.
G. Verifique que la tensión de suministro eléctrico corresponda a la tensión seleccionada en el porta-fusibles del equipo. **En ningún caso el equipo se conectará a una red de alimentación que no esté dentro de estos límites.**

ATENCIÓN

Por razones de seguridad eléctrica el equipo sólo puede conectarse a una toma de red que disponga de tierra .
El equipo puede ser utilizado en instalaciones de categoría II de sobre-tensiones de acuerdo con las Normas de Seguridad General.

El fabricante declina toda responsabilidad por mal uso del equipo y de las consecuencias derivadas por su uso en aplicaciones distintas para las que fue diseñado.

Control con PC

Algunos instrumentos están diseñados para ser controlados desde un PC. Para preservar la integridad de los equipos, es esencial que el PC conectado cumpla con las normas básicas de seguridad y de CEM y se establece de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En caso de duda consulte la información que viene con su PC. Como es habitual con todas la operaciones con el PC se recomiendan las siguientes precauciones de seguridad:

ATENCION

• Para reducir el riesgo de forzado de la vista, configure la pantalla del PC con la posición de visualización correcta, libre de deslumbramiento y con los ajustes de brillo y contraste adecuados

• Para reducir la posibilidad de lesiones posturales, configure la pantalla del PC, el teclado y el ratón con una posición ergonómica correcta, de acuerdo con sus normas de seguridad locales.

4. MANTENIMIENTO

ADVERTENCIA: No seguir cualquiera de las indicaciones descritas en este apartado puede ocasionar un mal funcionamiento del equipo.

- PULSE LAS TECLAS SUAVEMENTE – basta con una ligera presión.
- Los equipos no necesitan desinfectarse, pero deben limpiarse para eliminar restos de orina, excrementos y olores. Para limpiarlos recomendamos un trapo o papel humedecido con jabón (que no tenga un olor fuerte). NO UTILICE DISOLVENTES NI PRODUCTOS ABRASIVOS.
- NO VIERTA AGUA o líquidos directamente sobre el equipo.
- Después de su uso, desconecte la máquina utilizando el interruptor de red, limpie e inspeccione el exterior del equipo para que siempre pueda utilizarse en óptimas condiciones.
- El usuario sólo está autorizado a intervenir para la sustitución de los fusibles de red, que deberán ser del tipo y valores indicados.

Figura 1. Interruptor principal, porta-fusibles y toma de red.

PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE FUSIBLES O DE TENSIÓN

En el caso de que se produjera una sobre-tensión u otra anomalía en la red y el equipo dejara de funcionar. O en el caso que la tensión de red no corresponda con la tensión del equipo. Compruebe el estado de los fusibles siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

1 Desconecte el equipo de la red extrayendo la clavija.

2 Abra el porta-fusibles haciendo palanca con un destornillador plano en la pestaña.

Figura 2. Abrir la puerta del porta-fusibles.

3 Extraiga el porta-fusibles haciendo palanca con el destornillador.

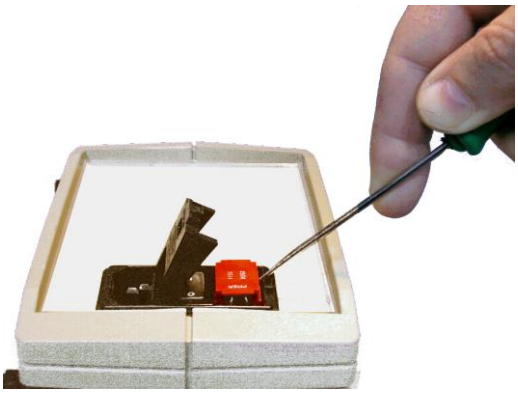
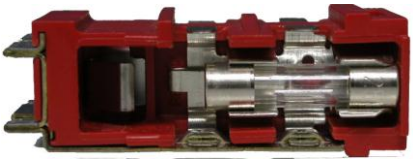


Figura 3. Extraer el porta-fusibles.

4 Sustituya los fusibles si fuera necesario por dos del mismo tipo y las mismas características. Colocando los fusibles en la posición correcta.

CORRECTO



INCORRECTO

Figura 4. Colocación de los fusibles.

5 Introduzca de nuevo el porta-fusibles, en la posición que corresponda a la tensión de la red alterna.

POSICIÓN 115V

POSICIÓN 230V

Figura 5. Posición del porta-fusibles.

6 En caso de que los fusibles vuelvan a fundirse, desconecte el equipo y contacte con el servicio técnico.

ATENCIÓN

Por razones de seguridad eléctrica no abra ni retire las tapas, puede exponerse a tensiones peligrosas.

5. ÍNDICE

1. TABLA DE SÍMBOLOS 2

2. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 2

3. INSTALACIÓN DEL EQUIPO 3

4. MANTENIMIENTO 5

5. ÍNDICE 7

6. INTRODUCCIÓN 9

7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO 10

7.1. PANEL FRONTAL 10

7.2. PANEL POSTERIOR 11

7.3. FILTROS 12

7.4. RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE 13

7.5. MANIFOLDS 13

8. TRABAJANDO CON EL LE400 14

8.1. MODO MANUAL 14

8.2. MODO AUTOMÁTICO 15

9. CONFIGURACIÓN 16

9.1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO 16

9.2. FRECUENCIA DE MUESTREO DEL AIRE AMBIENTE 16

9.3. CONFIGURACIONES VARIAS 17

10. CONEXIONES DEL EQUIPO 18

10.1. CONEXIONES ELÉCTRICAS 18

10.2. CONEXIONES NEUMÁTICAS 20

10.2.1. CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE SALIDA 20

10.2.2. CONEXIÓN DE LOS MANIFOLDS Y LOS TUBOS DE ENTRADA 20
10.2.3. CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE MUESTREO DE AIRE 21
10.2.4. CONEXIÓN SIN RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE 21
10.2.5. CONEXIÓN DE VARIOS LE400 SIN RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE 23
10.2.6. CONEXIÓN CON RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE 24
10.2.7. CONEXIÓN DE VARIOS LE400 CON RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE.... 25

11. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE LOS FILTROS DE ENTRADA DE AIRE AMBIENTE 27

11.1. CAMBIO DEL FILTRO DE AIRE AMBIENTE 27

11.2. CAMBIO DEL FILTRO DE LA BOMBA 27

12. SOLUCION DE PROBLEMAS 28

13. MANTENIMIENTO PREVENTIVO 30

14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 31

6. INTRODUCCIÓN

LE400 es un suministrador de aire multicámara. El equipo se encarga básicamente de proporcionar flujo de aire hasta 4 cámaras y de conmutar el aire recogido de distintas cámaras hacia un analizador LE405 ya que éste no puede analizar simultáneamente más de una muestra de gas.

La regulación del flujo se hace de forma independiente para cada una de las cámaras, lo cual da una gran flexibilidad al experimentador al permitirle trabajar simultáneamente con animales distintos por ejemplo ratones y ratas. Por otra parte, este mismo ajuste independiente de flujo le puede permitir al experimentador evaluar el efecto de la renovación del aire en diversos experimentos metabólicos.

El LE400 y el programa **Metabolism** para la adquisición y análisis de datos han sido diseñados para trabajar conjuntamente con el analizador de gases LE405. El sistema **Oxylet Pro** es particularmente interesante para el estudio del metabolismo de pequeños animales como ratones para los que se requiere una sensibilidad y estabilidad superior.

Figura 6. Suministrador de aire LE400.

El equipo LE400 permite la escalabilidad del sistema hasta 40 cámaras. Para ello simplemente hay que ir conectado los distintos equipos LE400 a través del bus de interconexión que viene incorporado de serie. Este sistema de escalabilidad le permitirá una excelente adaptación del sistema a sus necesidades actuales y futuras.

7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

7.1. PANEL FRONTAL

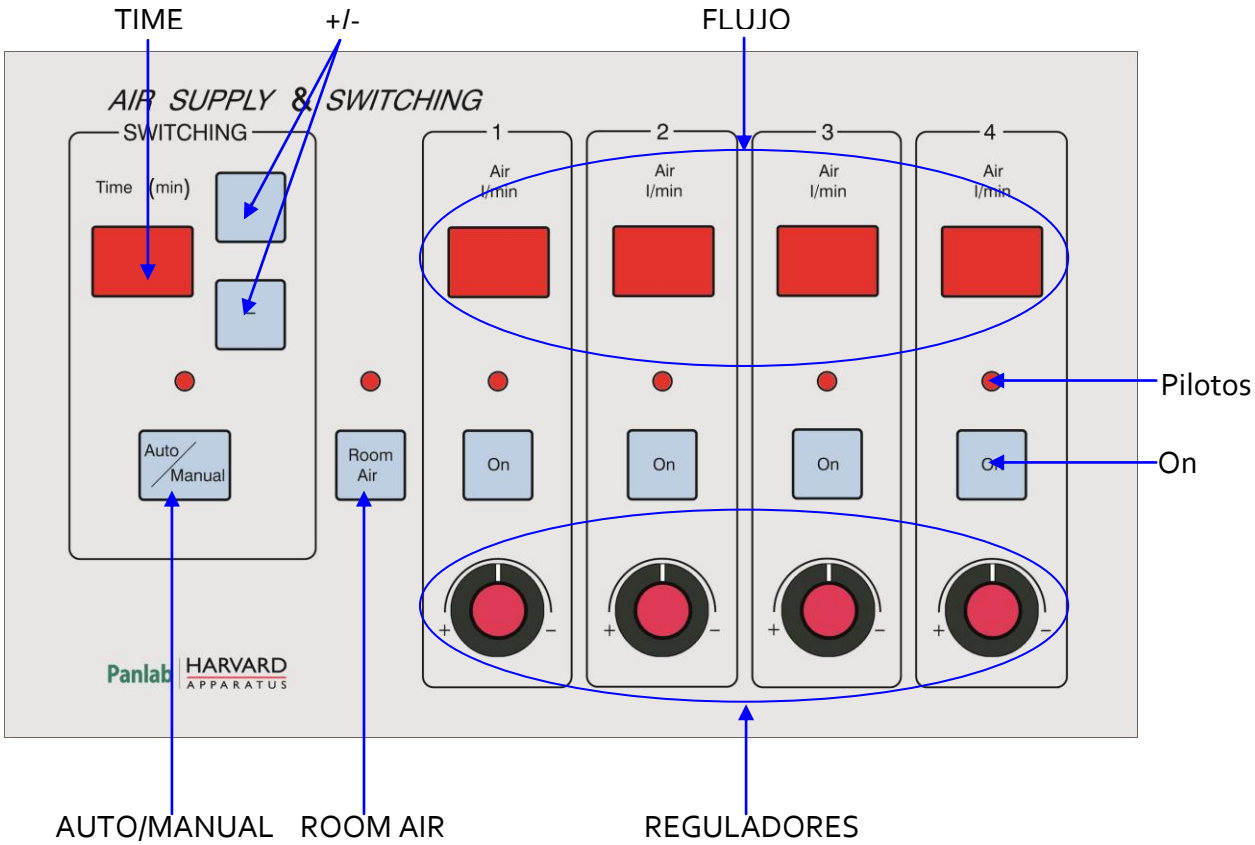


Figura 7. Panel Frontal.

- **Time:** Muestra el tiempo de conmutación.
- **+/-:** Incrementa/ decrementa el valor del display **Timer**.
- **Auto/Manual**: Cambia de modo manual a automático.
- **Room Air**: Selecciona aire ambiente.
- **On**: Permite la selección de cámaras.
- **Pilotos**: En intermitencia se muestra la cámara activa.
- **Flujo**: Muestra el valor del flujo de aire suministrado a cada cámara.
- **Reguladores**: Permiten ajustar el valor del flujo.

ATENCIÓN: Si al manipular el regulador se excede del valor máximo de flujo medible, el indicador correspondiente mostrara "E1" error 1. Cierre el paso del regulador correspondiente para que este error desaparezca.

7.2. PANEL POSTERIOR

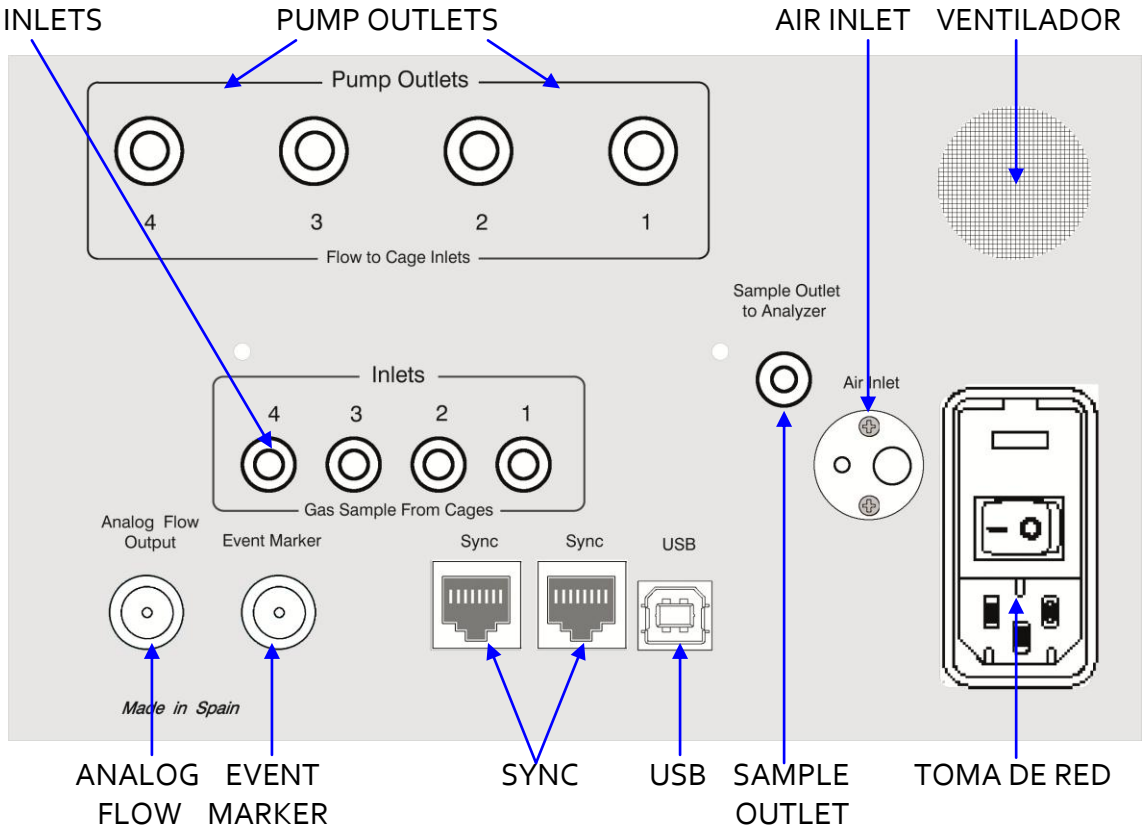


Figura 8. Panel Posterior.

- **Air Inlet:** Entrada de aire doble.
  - La boquilla de mayor diámetro es de aspiración de aire hacia la bomba. Este aire se suministra a las cámaras.
  - La boquilla de menor diámetro es para el muestreo del aire de la habitación cuando el sistema muestrea el **ROOM AIR.**

- **Pump Outlets:** Salidas de flujo de aire hacia cada una de las cámaras metabólicas.

- **Inlets:** Entradas de aire procedente de las cámaras. El aire llega de las salidas de las cámaras por los ***inlets*** y es conducido al analizador de gases LE405 por el ***Sample Outlet***. En los ***inlets*** se conectan los **Manifolds**.

- **Sample Outlet:** El aire procedente de las distintas cámaras y ambiente (room air) sale por esta salida de forma secuencial (en modo ***Automático***) o de forma fija (en modo ***Manual***) para ir al analizador de gases.

- **Analog Flow:** Salida analógica que indica el valor de flujo suministrado a la cámara conmutada en ese momento. La conversión entre tensión y flujo es 0.1+1,8*V/l/min.

- **Event Marker:** Salida analógica que indica la cámara activa. La conversión entre tensión y cámara es la indicada en la siguiente tabla:

Event Marker (V)	Cámara activa
0	Ninguna
0.5	Room Air
1	Cámara 1
1.5	Cámara 2
2.0	Cámara 3
2.5	Cámara 4

- **Sync:** Señales de sincronismo con otros LE400 o con LE405.

ATENCIÓN: No es una toma de red local Ethernet aunque el conector coincida.

- **USB:** Puerto USB para conexión con PC.

- **Toma de Red:** Toma de red, interruptor principal y portafusibles.

7.3. FILTROS

Los tubos que se conectan a las boquillas de **AIR INLET** llevan unos filtros en el otro extremo que evitan que puedan entrar partículas sólidas en el sistema.

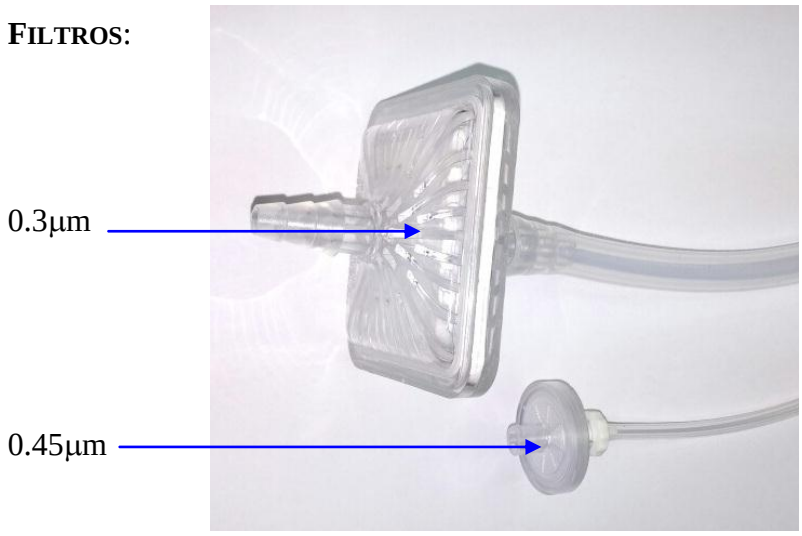


Figura 9. Filtros de aire ambiente.

- El tubo de mayor diámetro que es el que se usa para aportar aire a la bomba, lleva un filtro de 0.3 µm.
- El tubo de menor diámetro que es el que se usa para muestrear el aire de la habitación, lleva un filtro de 0.45µm.

7.4. RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE

Es muy recomendable que el aire proporcionado por el LE400 a las cámaras provenga de una localización estable con mínimas fluctuaciones en las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono ambiental. Este origen pudiera ser un tanque de aire u otra fuente estable localizada fuera de la instalación. Si no se dispone de estas condiciones, entonces pudiéramos utilizar un recipiente o garrafa vacío donde pudiéramos colocar los tubos de aire del LE400.

Como opción **Panlab** el recipiente estabilizador de aire **LE1334,** que brinda una solución factible para reducir las fluctuaciones en las concentraciones del aire ambiente proporcionado a las cámaras. El recipiente debe ubicarse en el sitio de la sala donde exista la mayor estabilidad del aire posible dentro o fuera de la sala de experimentación.

Cada recipiente **LE1334** puede ser conectado a un máximo de dos suministradores de aire **LE400**. Para conectarlos simplemente retire los filtros de aire de los tubos (ver Figura 9) y conecte los tubos en la correspondiente entrada según el diámetro localizados en la tapa del recipiente **LE1334** (ver Figura 10).

Figura 10. Recipiente estabilizador de aire

7.5. MANIFOLDS

Para evitar que en las transiciones de medida, al abrir una electroválvula llegue sobrepresión al sensor del analizador de gases deben conectarse los M**anifolds** en las entradas de aire (INLETS) del **LE400**.

Los **Manifolds** se utilizan cuando se trabaja con el sistema de metabolismo de ingesta y bebida, pero no se usan en estudios con el **Treadmill**.

Figura 11. Manifold.

8. TRABAJANDO CON EL LE400

Encienda el equipo activando el interruptor situado en la parte posterior del equipo. La pantalla se iluminará y mostrará el número de versión por ejemplo "**Pn 1.9 LE -4 00**". Si dispone de varios equipos póngalos todos en marcha (si no desea uno de los equipos deberá desconectar su conector **SYNC**, para impedir que bloquee la red de equipos).

ATENCIÓN: En caso de producirse alguna incidencia indique el número de versión.

Posteriormente, se mostrará el número del equipo por ejemplo " **1 nE** " y a continuación se iniciará el test mostrando el número 9 en todos los dígitos e iniciará un conteo descendente hasta 0 y se pondrá en modo de funcionamiento operativo automático o manual.

Ajuste el flujo de aire suministrado a cada una de las cámaras metabólicas mediante el regulador asociado hasta que el indicador muestre el valor deseado.

ATENCIÓN: Es normal que al modificar un regulador, se modifique el valor de flujo en las otras cámaras conectadas al mismo equipo. Esto se debe al cambio de presión generado en la bomba. Cada vez que modifique uno de los flujos compruebe el resto.
Asimismo, se recomienda controlar el valor del flujo cada 24 horas.

Los flujos de aire dependen del tipo de animal, tamaño, etc. unos valores orientativos para trabajar con el analizador LE405 son los siguientes:

Animal	Estático (l/min)	Dinámico (l/min)
Ratón	0.2-0.4	0.3-0.7
Rata	0.5-0.8	0.7-1.2
Conejo	1.5-2.0	1.8-2.4

8.1. MODO MANUAL

Para entrar en modo manual pulse la tecla Auto/Manual. El piloto asociado deberá estar apagado ● en modo manual. Observe que en modo manual el indicador Time (min) también permanecerá apagado.

En este modo la selección de la cámara activa se realiza simplemente pulsando la tecla On correspondiente o Room Air si se desea conmutar con el aire ambiente.

La cámara activa se muestra con la intermitencia del piloto asociado .

8.2. MODO AUTOMÁTICO

En modo automático, el equipo realiza una secuencia cíclica entre las cámaras seleccionadas y el aire ambiente. El tiempo de conmutación determina el tiempo de cambio de una cámara a otra.

Para activar el modo automático,

- Pulse [Auto/Manual] hasta que se ilumine el piloto . El indicador [Time (min)] también se iluminará
- Modifique el valor [Time (min)] a su conveniencia mediante las teclas [+]/[−] (bajo condiciones estándares del analizador filtros, etc, se recomienda un mínimo de 1 min).
- Pulse la tecla [On] de la última cámara que desee que se incluya en el ciclo. Se iluminaran los pilotos de todas las cámaras anteriores. Si hay varios equipos LE400 al pulsar tecla [On] de una cámara del equipo con número más alto, se seleccionarán automáticamente todas las cámaras de todos los equipos con números inferiores.

La cámara activa, es decir la que esta temporalmente conectada con el analizador se muestra con la intermitencia del piloto asociado.

El ciclo automático se realiza de forma repetitiva con todas las cámaras que tienen el piloto asociado iluminado.

La frecuencia de muestreo del aire ambiente viene determinada por la configuración del número **"SE"** secuencia de conmutación, para modificarlo ver apartado 9.2. Según el valor configurado, el equipo cambiará la frecuencia de muestreo del aire ambiente a una vez cada cambio de cámara, una vez cada dos cambios de cámara o una vez cada 4 cambios de cámara.

ATENCIÓN: EL LE400 no se puede dejar en modo **Manual** o **Automático** sin activar una cámara, dado que las comunicaciones con el PC están bloqueadas a la espera de que se establezca una cámara activa (Room-Air o cámara convencional).
Es decir, tras establecer el modo **Automático** o **Manual**, se tiene que activar una cámara para que el LE405 sepa la procedencia del gas que está analizando y por tanto pueda enviar los datos al PC.

9. CONFIGURACIÓN

El LE400 permite la configuración de los siguientes parámetros:

- Número de identificación del equipo.
- Frecuencia de muestreo del aire ambiente.
- Memorización.
- Unidades del tiempo.

La configuración de estos parámetros se describe en los siguientes subapartados.

9.1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Si está trabajando con más de un LE400 deberá configurar los equipos con números distintos para que la información enviada al analizador tenga coherencia. Si sólo tiene un equipo este siempre deberá ser el número 0 (master), si posteriormente se añade otro equipo se tendrá que configurar con el número de equipo 1 y así sucesivamente hasta el número de equipo 9.

Para entrar en configuración del número de identificación del equipo, deberá pulsar la tecla [Auto/Manual] cuando el display muestre **8** en todos los dígitos en el test inicial después de la puesta en marcha. En el indicador de flujo de la cámara 1 se mostrará **"nE"** número de equipo y en el indicador [Time (min)] el número asignado a ese equipo.

- Pulse las teclas [+]/[−] para modificar el valor.
- Pulse la tecla [Room Air] para registrar los cambios o pulse [Auto/Manual] para salir sin modificar nada.

9.2. FRECUENCIA DE MUESTREO DEL AIRE AMBIENTE

Si lo desea puede introducir cambios en la frecuencia de muestreo del aire ambiente intercalando la conmutación con el aire ambiente con más o menos frecuencia.

Para entrar en configuración de la frecuencia de muestreo del aire ambiente, deberá pulsar la tecla [Auto/Manual] cuando el display muestre **5** en todos los dígitos después de la puesta en marcha. En el indicador de flujo de la cámara 1 se mostrará **"SE"** secuencia y en el indicador [Time (min)] el número asociado a la frecuencia de muestreo del aire ambiente escogida de acuerdo a la tabla siguiente:

Nº SE	Frecuencia de muestreo del aire ambiente
0	Automático según el tiempo de conmutación seleccionado Si time< 5min muestrea el aire ambiente cada 4 cámaras Si 5min<time<10min muestrea el aire ambiente cada 2 cámaras Si time >10 min alterna el aire ambiente con cada cámara
1	Alterna el aire ambiente con cada cámara
2	Muestrea el aire ambiente cada 2 cámaras
4	Muestrea el aire ambiente cada 4 cámaras

- Pulse las teclas [+]/[−] para modificar el valor.
- Pulse la tecla [Room Air] para registrar los cambios o pulse [Auto/Manual] para salir sin modificar nada.

9.3. CONFIGURACIONES VARIAS

Permite cambiar las unidades del tiempo de conmutación entre minutos (para uso normal) o segundos (para aplicaciones especiales). También permite seleccionar si desea trabajar en modo memorización o no. En modo memorización el equipo recordará la última configuración aunque se produzca un fallo de alimentación, esta configuración es sumamente útil cuando se producen frecuentes perturbaciones en la alimentación del equipo y cuando se realizan experimentos de larga duración. Con este sistema se evita que el experimento quede arruinado por una simple y breve interrupción de suministro eléctrico. Después de la recuperación del suministro el equipo empezará un nuevo ciclo.
En modo NO memorización el equipo se pondrá en modo automático pero sin ninguna cámara seleccionada.

Para entrar en configuraciones varias, deberá pulsar la tecla **Auto/Manual** cuando el display muestre **3** en todos los dígitos después de la puesta en marcha. En el indicador flujo de la cámara 1 se mostrará **"nC"** número de configuración del equipo y en el indicador [Time (min)] el número asignado según se indica en la tabla siguiente:

Nº nC	Unidades de tiempo	Memorización
0	Minutos	No
1	Minutos	Si
2	Segundos	No
3	Segundos	Si

- Pulse las teclas [+]/[−] para modificar el valor.
- Pulse la tecla [Room Air] para registrar los cambios o pulse [Auto/Manual] para salir sin modificar nada.

10. CONEXIONES DEL EQUIPO

10.1. CONEXIONES ELÉCTRICAS

En la figura siguiente podemos ver las conexiones eléctricas de 3 LE400, un analizador de gases LE405 y un ordenador.

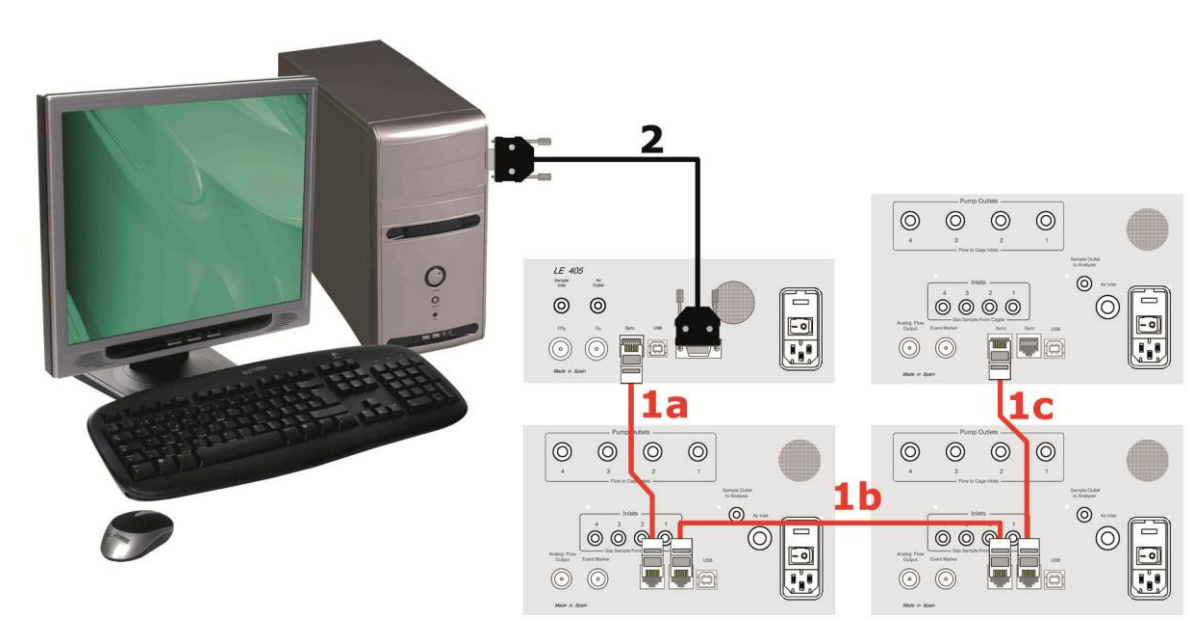


Figura 12. Conexiones eléctricas.

En la tabla siguiente se detallan las conexiones

	DESDE	A	PROPÓSITO
1a	LE405 Sync	LE 400 Sync	Señales de sincronismo entre LE405 y LE 400
1b	LE 400 Sync	LE 400 Sync	Señales de sincronismo entre LE400 y LE 400
1c	LE 400 Sync	LE 400 Sync	Señales de sincronismo entre LE400 y LE 400
2	LE405 RS232	Puerto serie del PC	Conexión con el ordenador

Algunos aspectos deben tenerse en cuenta:

- Todos los LE400 deben tener un número de identificación diferente (ver capítulo 9.1)
- Se pueden conectar como máximo 10 LE400 a un LE405.

- El rango de identificadores válidos van de 0 hasta 9.

- Los LE400 no deben estar ordenador físicamente por el número de identificación, por ejemplo si tenemos 3 unidades con números de identificación 0, 1 y 2, podríamos conectarlas 0-1-2, 0-2-1, 1-0-2, 1-2-0, 2-1-0 o 2-0-1.

- Si hay un LE4002 en el sistema, solo puede haber uno y debe tener el último número de identificación.

- Los números de identificación deben ser correlativos empezando por 0, es decir el primer LE400 debe tener el número de identificación 0.

- Los puertos SYNC son simétricos. El LE405 se conecta a uno de los puertos SYNC del primer LE400 y el otro puerto SYNC de este se conecta al siguiente LE400 en caso que fuera necesario.

- En el último LE400 uno de los puertos SYNC quedará libre.

ATENCIÓN: Todos los cables y conectores Sync son idénticos y por lo tanto son intercambiables. Recuerde que la señal Sync no es una toma de red local Ethernet aunque el conector coincida.

10.2. CONEXIONES NEUMÁTICAS

10.2.1. CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE SALIDA

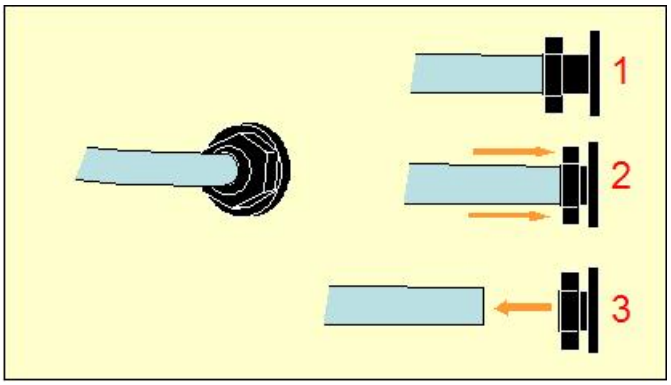


Figura 13. Conexión y desconexión de los tubos de salida.

ATENCIÓN: El equipo tiene un sistema que mantiene el tubo fijado en las entadas o salidas. Para conectar el tubo sólo tiene que empujarlo firmemente. Para liberar cualquier tubo, presione el anillo de plástico (ver Figura 13) **(2)** y después sin dejar de presionar el anillo tire del tubo para liberarlo **(3)**

10.2.2. CONEXIÓN DE LOS MANIFOLDS Y LOS TUBOS DE ENTRADA

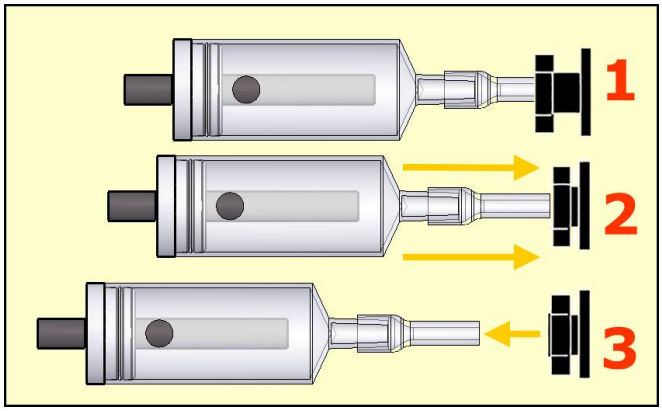


Figura 14. Conexión y desconexión de los manifolds.

ATENCIÓN: El equipo tiene un sistema que mantiene el **Manifold** fijado en las entadas o salidas. Para conectar el **Manifold** sólo tiene que empujarlo firmemente. Para liberarlo, presione el anillo de plástico (ver Figura 14) **(2)** y después sin dejar de presionar el anillo tire del **Manifold** para liberarlo **(3)**

Para conectar los tubos de entrada al extremo metálico del **manifold,** simplemente insértelo en el caso de que el tubo sea para la cámara de ratón (∅ 4mm) o introduzca la cánula metálica en el tubo (∅ 6mm) en el caso de que la cámara sea para rata.

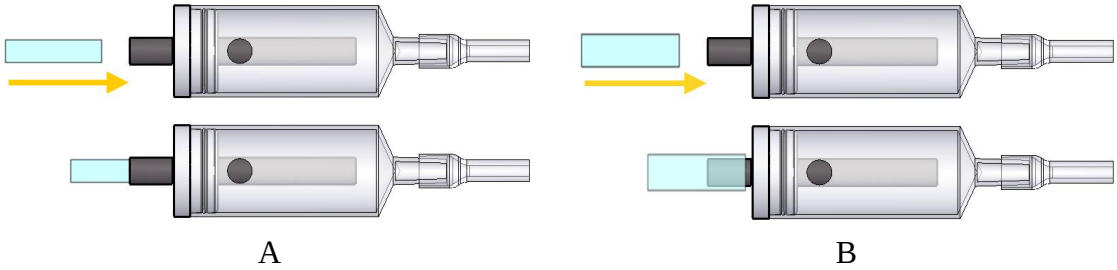


Figura 15. Conexión de los tubos de entrada a los manifolds A) cámara de ratón B) cámara de rata.

10.2.3. CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE MUESTREO DE AIRE

Este tipo de conectores que atrapan el tubo (explicados en los capítulos 10.2.1 y 10.2.2) no se usa en los tubos etiquetados como 4 y 5 que aparecerán en los siguientes esquemas de conexión. Estos tubos son de silicona y simplemente se insertan a presión rodeando las respectivas boquillas del conector **AIR INLET**.

10.2.4. CONEXIÓN SIN RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE

	DESDE	A	∅ del Tubo	Color en la figura
1	LE 400 Sample Outlet	LE405 Sample Inlet	4mm+Nafion	Violeta
2[1]	LE 400 Cage N Outlet	Cámara N Entrada	6mm	Verde
3[1]	Cámara N Salida	LE 400 Cage N Inlet	4mm/6mm[2] + Manifold	Rojo
4	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
5	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul

Las flechas indican el sentido de circulación del aire.

En la figura siguiente pueden verse las conexiones necesarias para el circuito de aire de un LE400, cuatro cámaras y un LE405.

[1] Estas conexiones se repiten para cada cámara.
[2] En la cámara de rata este tubo es de 6mm y en la cámara de ratón es de 4mm.

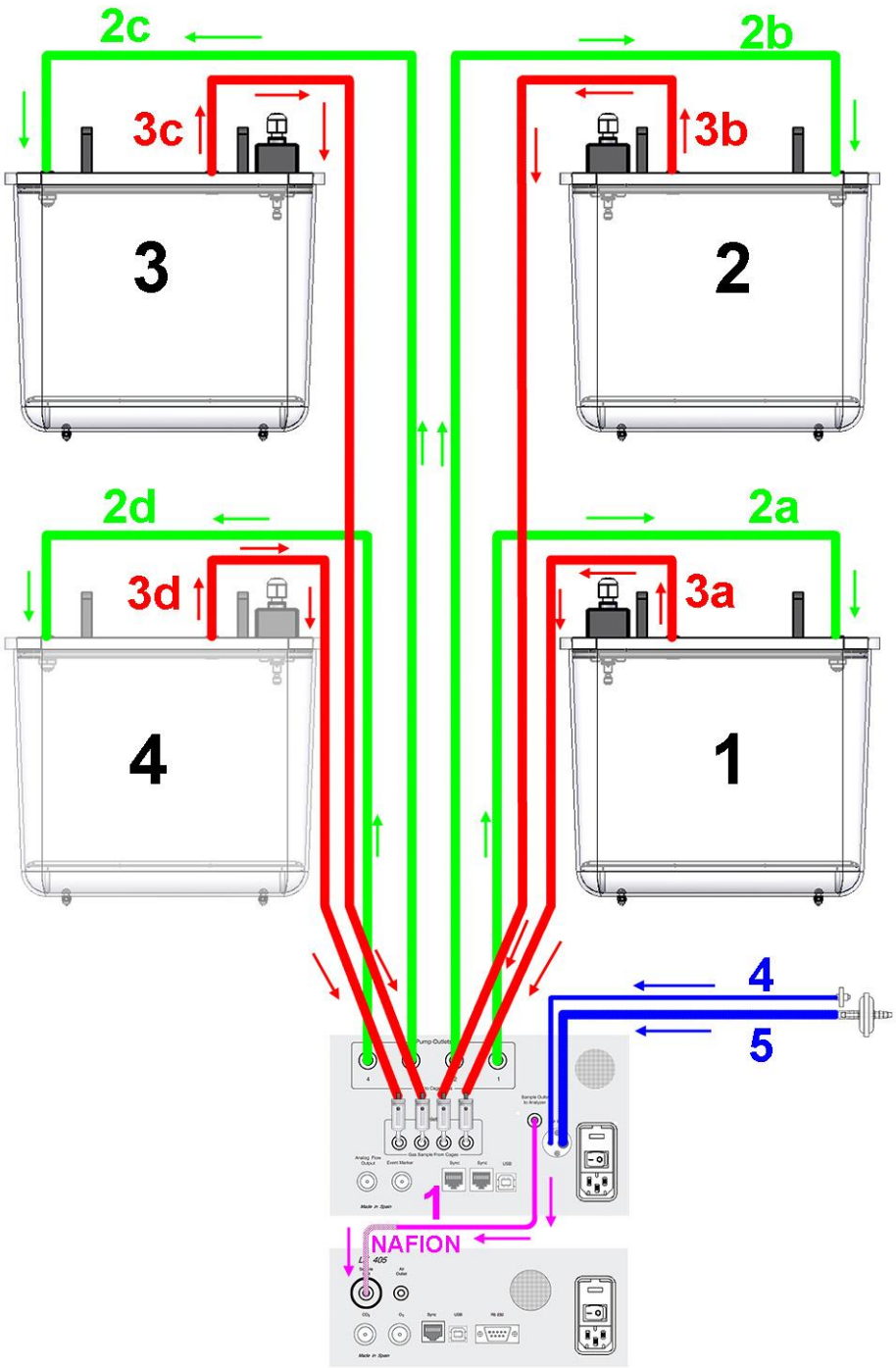


Figura 16. Esquema de las conexiones neumáticas para un LE400.

ATENCIÓN: Los tubos 4 y 5 que respectivamente sirven para el muestreo de aire de la habitación y de entrada de aire a la bomba, deben situarse lo más alejados que sea posible de la salida del ventilador, para evitar la contaminación del aire, ya que el sistema de electro válvulas del equipo expele el aire en el interior del equipo. Ambos tubos van unidos y deben situarse lejos de fuentes de aire contaminado. Por aire contaminado se entiende tanto el aire procedente de la respiración de animales o personas.

10.2.5. CONEXIÓN DE VARIOS LE400 SIN RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE

En la figura siguiente pueden verse las conexiones necesarias para el circuito de aire de dos unidades de LE400 con ocho cámaras y el analizador de gases.

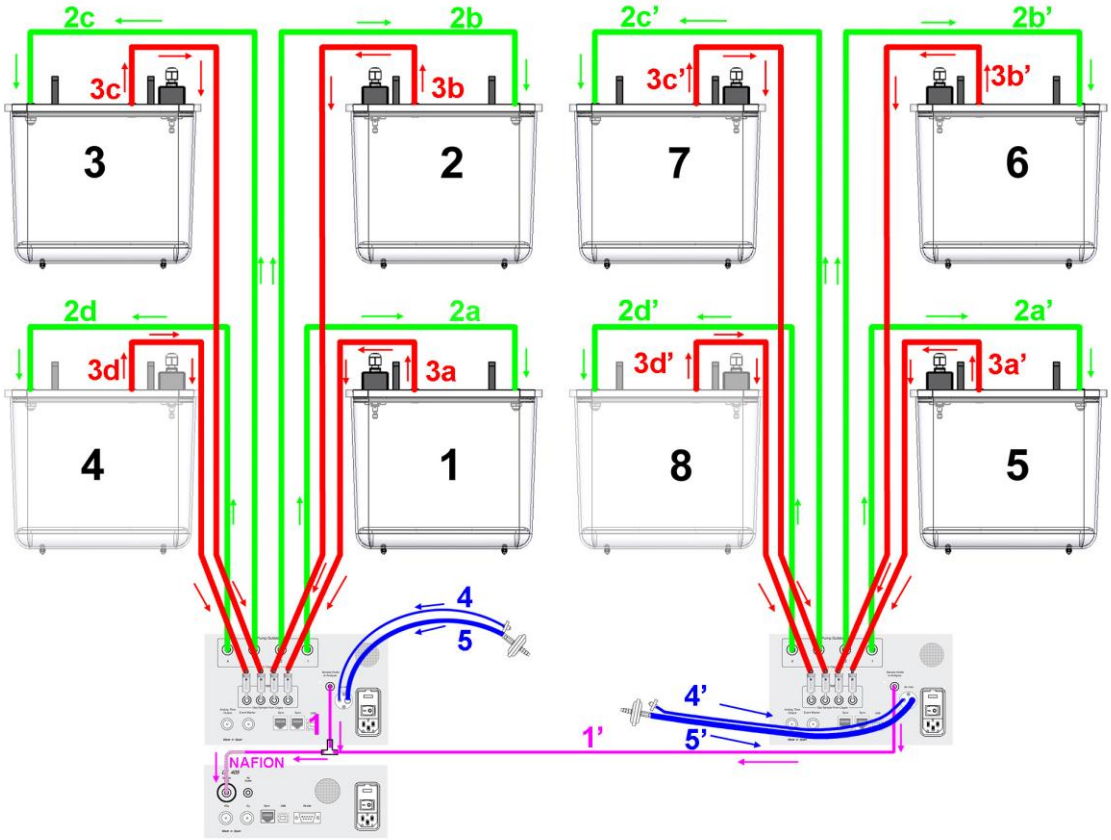


Figura 17. Esquema de las conexiónese para dos LE400

Las flechas indican el sentido de circulación del aire.

	DESDE	A	∅ del Tubo	Color en la figura
1[4]	LE 400 Sample Outlet	LE405 Sample Inlet	4mm+Nafion	Violeta
1'[4]	LE 400 Sample Outlet	LE 400 Sample Outlet	4mm+T	Violeta
2[5]	LE 400 Cage N Outlet	Cámara N Entrada	6mm	Verde
3[5]	Cámara N Salida	LE 400 Cage N Inlet	4mm/6mm[6] + Manifold	Rojo
4[4]	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
4'[4]	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
5[4]	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul
5'[4]	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul

[4] Estas conexiones se repiten para cada unidad de control LE400.
[5] Estas conexiones se repiten para cada cámara.
[6] En la cámara de rata este tubo es de 6mm y en la cámara de ratón es de 4mm.

ATENCIÓN: Los tubos 4 y 5 que respectivamente sirven para el muestreo de aire de la habitación y de entrada de aire a la bomba, deben situarse lo más alejados que sea posible de la salida del ventilador, para evitar la contaminación del aire, ya que el sistema de electro válvulas del equipo expele el aire en el interior del equipo. Ambos tubos van unidos y deben situarse lejos de fuentes de aire contaminado. Por aire contaminado se entiende tanto el aire procedente de la respiración de animales o personas.

10.2.6. CONEXIÓN CON RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE

En la figura siguiente pueden verse las conexiones necesarias para el circuito de aire de un LE400, cuatro cámaras y un LE405.

Las flechas indican el sentido de circulación del aire.

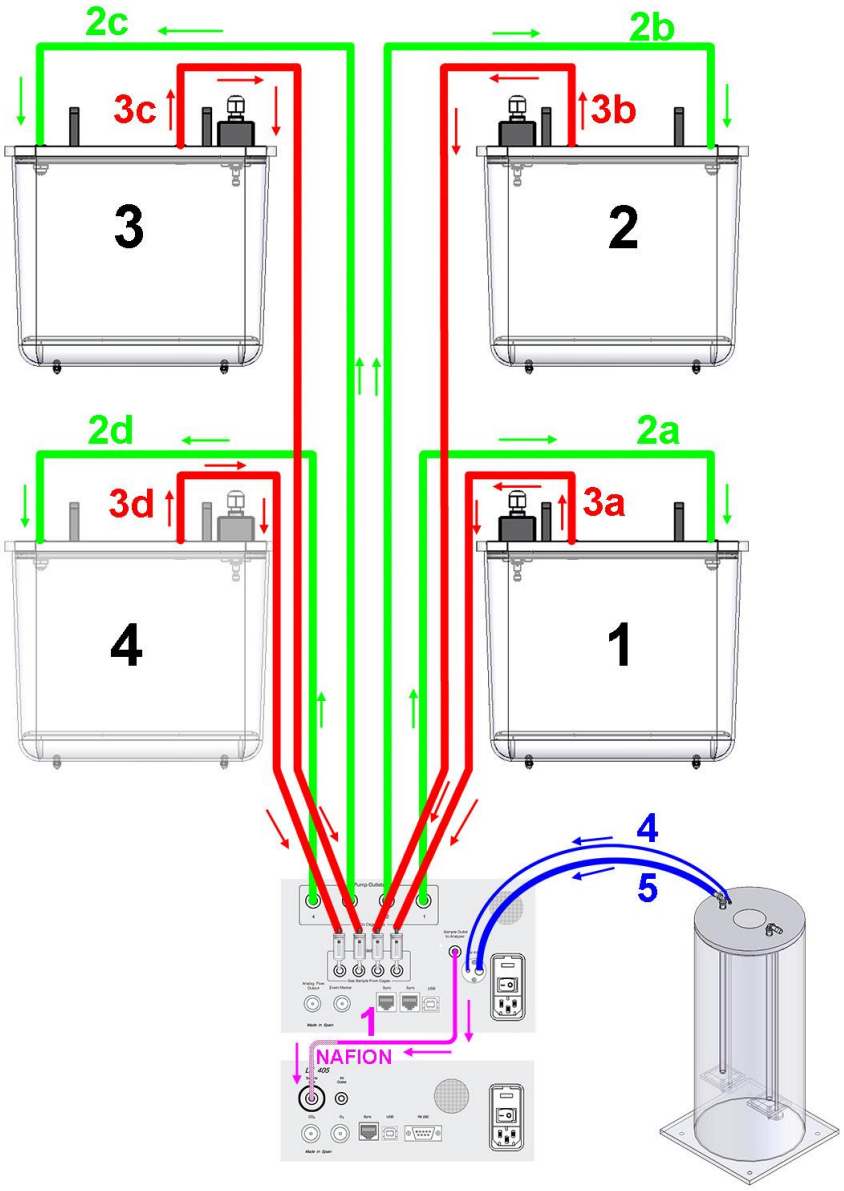


Figura 18. . Esquema de las conexiones neumáticas para un LE400 con recipiente estabilizador de aire.

Las conexiones neumáticas necesarias se listan en la tabla siguiente:

	DESDE	A	∅ del Tubo	Color en la figura
1	LE 400 Sample Outlet	LE405 Sample Inlet	4mm+Nafion	Violeta
2[7]	LE 400 Cage N Outlet	Cámara N Entrada	6mm	Verde
3[7]	Cámara N Salida	LE 400 Cage N Inlet	4mm/6mm[8] + Manifold	Rojo
4	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
5	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul

ATENCIÓN: Los tubos 4 y 5 que respectivamente sirven para el muestreo de aire de la habitación y de entrada de aire a la bomba se conectan al recipiente estabilizador de aire, para evitar la contaminación del aire, ya que el sistema de electro válvulas del equipo expele el aire en el interior del equipo. Ambos tubos van unidos y deben situarse lejos de fuentes de aire contaminado. Por aire contaminado se entiende tanto el aire procedente de la respiración de animales o personas.

10.2.7. CONEXIÓN DE VARIOS LE400 CON RECIPIENTE ESTABILIZADOR DE AIRE

En la figura siguiente pueden verse las conexiones necesarias para el circuito de aire de dos unidades de LE400 con las cámaras y el analizador de gases.

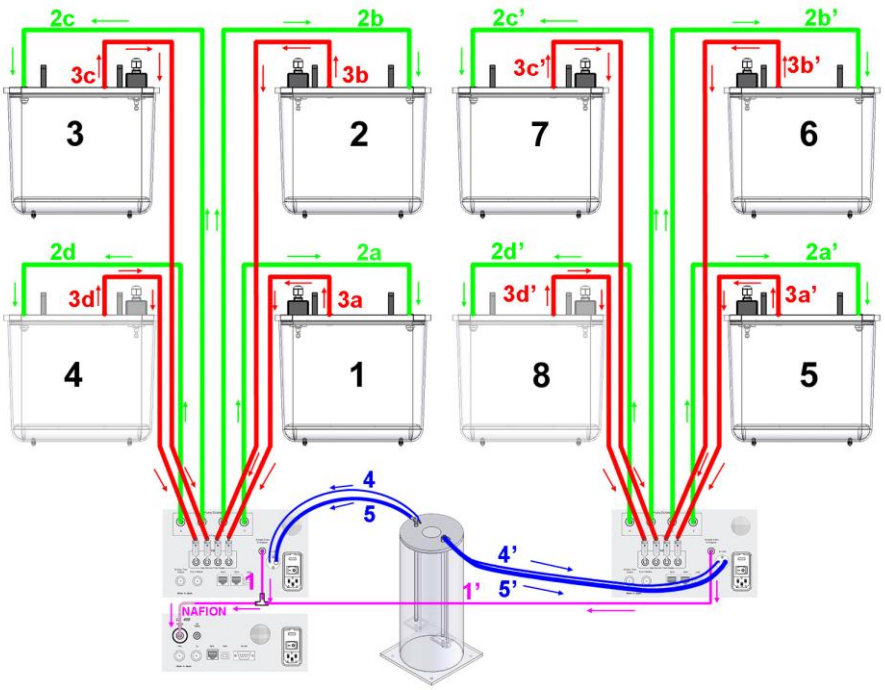


Figura 19. Esquema de las conexiónese para neumáticas dos LE400 con recipiente estabilizador de aire.

[7] Estas conexiones se repiten para cada cámara.
[8] En la cámara de rata este tubo es de 6mm y en la cámara de ratón es de 4mm.

Las conexiones neumáticas necesarias se listan en la tabla siguiente:

	DESDE	A	∅ del Tubo	Color en la figura
1[9]	LE 400 Sample Outlet	LE405 Sample Inlet	4mm+Nafion	Violeta
1'[9]	LE 400 Sample Outlet	LE 400 Sample Outlet	4mm+T	Violeta
2[10]	LE 400 Cage N Outlet	Cámara N Entrada	6mm	Verde
3[10]	Cámara N Salida	LE 400 Cage N Inlet	4mm/6mm[11] + manifold	Rojo
4[9]	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
4'[9]	Air Inlet	Habitación	4,5mm	Azul
5[9]	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul
5'[9]	Air Inlet	Habitación	9,5mm	Azul

Las flechas indican el sentido de circulación del aire.

ATENCIÓN: Los tubos 4 y 5 que respectivamente sirven para el muestreo de aire de la habitación y de entrada de aire a la bomba se conectan al recipiente estabilizador de aire, para evitar la contaminación del aire, ya que el sistema de electro válvulas del equipo expele el aire en el interior del equipo. Ambos tubos van unidos y deben situarse lejos de fuentes de aire contaminado. Por aire contaminado se entiende tanto el aire procedente de la respiración de animales o personas.

[9] Estas conexiones se repiten para cada unidad de control LE400.
[10] Estas conexiones se repiten para cada cámara.
[11] En la cámara de rata este tubo es de 6mm y en la cámara de ratón es de 4mm.

11. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE LOS FILTROS DE ENTRADA DE AIRE AMBIENTE

11.1. CAMBIO DEL FILTRO DE AIRE AMBIENTE

Para cambiar el filtro de aire ambiente, es decir el filtro de 0.45µm, simplemente debe girar el filtro en sentido contrario a las agujas del reloj mientras sujeta el conector blanco del tubo.

Para colocar el nuevo filtro sitúelo en el conector luer de color blanco, y gire en sentido de las agujas del reloj para fijarlo en su posición.

Figura 20. Cambio del filtro de 0.45µm.

11.2. CAMBIO DEL FILTRO DE LA BOMBA

El filtro de 0.3 µm es un filtro unidireccional. La entrada del aire se corresponde con el lado etiquetado del filtro y la salida con el lado sin etiqueta. Este filtro debe ser revisado semanalmente y debe ser reemplazado en caso de encontrarse muy sucio u obstruido.

Para reemplazar el filtro de la bomba de aire, primeramente retirar el filtro del tubo. Después conecte el nuevo filtro en el tubo de manera que el lado de salida del flujo (lado no etiquetado) se introduzca en el tubo de aire de la bomba.

Figura 21. Cambio del filtro de 0.3 µm.

ATENCIÓN: El estado de los filtros debe comprobarse semanalmente. Es importante la correcta posición del filtro. El lado etiquetado del filtro se corresponde con la entrada del flujo. El lado no etiquetado se conecta al tubo de aire.

12. SOLUCION DE PROBLEMAS

En la siguiente tabla encontrará como solucionar los problemas más frecuentes.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
El equipo no arranca.	• Compruebe que la tensión de red es la misma para la que ha sido diseñada el equipo. • Compruebe que el cable de red está conectado. • Compruebe el estado de los fusibles.
El sistema no identifica todos los equipos LE400 conectados.	• Comprobar que todos los cables de sincronización se encuentren correctamente conectados entre los equipos LE400 presentes. Para más información consulte la sección 10.1. • Compruebe que cada equipo LE400 posee un número de identificación consecutiva y diferente entre sí. Consulte la sección 9.1 para completar esta operación. • Si hay un LE4002 en el sistema, solo puede haber uno y su número de identificación debe ser el último.
Cuando se incrementa el flujo de un canal utilizando el botón regulador correspondiente en el panel frontal del LE400, el flujo no se incrementa a partir de un valor dado.	• Compruebe el estado del filtro de 0,3 µm ubicado en el tubo de aire de entrada al equipo y reemplácelo si se encuentra sucio u obstruido. Consulte la sección 11.2 para completar esta operación. • Si el problema persiste, contacte al equipo especializado de soporte al cliente.
El indicador de flujo de alguno de los canales muestra una deriva descendiente a lo largo de una sesión experimental.	• Compruebe el estado del filtro de 0,3 µm ubicado en el tubo de aire de entrada al equipo y reemplácelo si se encuentra sucio u obstruido. Consulte la sección 11.2 para completar esta operación. • Compruebe si el tubo que proporciona el aire a la bomba del equipo se encuentra doblado o colapsado en alguna sección.
Las concentraciones de aire ambiente de referencia medido son muy inestables durante una sesión experimental.	• Coloque el extremo de los tubos de aire de referencia alejados de la parte trasera del LE400, preferiblemente oriéntelos hacia la ubicación en la sala donde exista la mayor estabilidad del aire ambiente. • Utilice un recipiente vacío u otra cámara de aire a modo de estabilizador del aire. Consulte el capítulo 7.4 para más información.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
No se muestra el canal activo del LE400 en la pantalla del frontal del equipo LE405.	• Verificar la correcta conexión del cable RJ45 entre los equipos LE405 y LE400. • Para más indicaciones consultar la sección de Solución de Problemas correspondiente del manual del equipo LE405.
Al cambiar el canal activo de aire ambiente a aire de la cámara, el sistema no muestra cambio alguno en las concentraciones de O_2, CO_2.	• Verificar el correcto conexionado de los tubos de aire de la cámara a la entrada de aire correspondiente en el panel trasero del LE400. • Para más indicaciones consultar la sección de Solución de Problemas del equipo LE405.

13. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

	EXPERIMENTO	SEMANAL	ANUAL
COMPROBAR ESTADO DE LOS FILTROS		☑	
COMPROBAR LAS CONEXIONES NEUMÁTICAS	☑		
SELECCIONAR UNA CÁMARA O ROOM AIR DESPUES DE SELECCIONAR EL MODO MANUAL O AUTOMÁTICO	☑		
VERIFICAR AJUSTE DEL FLUJO[12]	☑		
CAMBIO DE FILTROS[13]			☑

[12] Se recomienda controlar el valor del flujo cada 24 horas en experimentos largos.
[13] La periodicidad del cambio de los filtros dependerá de la limpieza del ambiente. Se ha establecido a modo orientativo un año, pero si se viera que se ensucian antes deberán cambiarse más a menudo.

14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALIMENTACIÓN	
Tensión entrada:	Universal 90 - 240 VAC
Frecuencia:	50 / 60Hz
Pico inicial de corriente:	<18 A a 115VAC / <36 A a 230VAC
Fusible:	2 fusibles 5x20mm 2 A T Fusión retardada
Potencia máxima:	25 W
Ruido conducido:	EN55022 /CISPR22/CISPR16 clase B
Corriente de fuga:	0.62 mA máximo a 130 V 1.0 mA máximo a 230V
ESPECIFICACIONES GENERALES	
Tiempo de calentamiento:	<1 min
Presión máxima en sample inlet:	0.1 kg/cm^2
Rango ajustable de flujo:	0-2.5 l/min
Resolución indicador:	0.1 l/min
Rango del tiempo de conmutación:	1-99 min
Ajuste del flujo:	Un regulador independiente para cada cámara
Número de cámaras por equipo:	4
Máximo número de equipos:	10
Número máximo de cámaras:	40 por cada analizador de gases
Modos de operación:	Automático / Manual
Sistema anti-apagones:	Si
Frecuencia muestreo del aire ambiente:	Configurable
Tiempo de muestreo del aire ambiente:	0-5 min limitado
Ruido acústico:	38 dBA
SENSOR DE FLUJO	
Tecnología:	Térmica de flujo másico
Número de sensores:	Uno por canal (cámara)
Rango de medida:	0-2.5 l/min
Resolución interna	0.01 l/min
Linealidad:	0.1 l/min
Ruido:	< 0.01 l/min
Repetibilidad:	+/-3% F.S. max 25°C
Precisión:	+/- 4% F.S.
BOMBA	
Tecnología:	Membrana con motor de inducción lineal
Vida útil:	>30.000 horas
Flujo máximo al aire libre:	15 l/min
SALIDAS ANALOGICAS	
Conectores:	BNC hembra
Event Marker:	0-5 V en pasos de 0.5 V por canal
Flow Output:	0.1-4.7V 1.8V/l/min
Flow accuracy:	+/-1% F.S.
CONDICIONES AMBIENTALES	
Temperatura de trabajo:	10°C a +40°C
Humedad relativa de trabajo:	0% a 85% RH, sin-condensación
Temperatura de almacenamiento:	0°C a +50°C, sin-condensación
SALIDA USB	
Versión:	1.1 Low Speed (1.5Mbits/s)
Conector:	Tipo B
DIMENSIONES	
Ancho x Alto x Fondo:	230 x 155 x 310 mm
Peso:	6.3 kg

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITÉ

Nombre del fabricante: Manufacturer's name: Nom du fabricant:	**Panlab s.l.u.** www.panlab.com info@panlab.com
Dirección del fabricante: Manufacturer's address: Adresse du fabricant:	Energía, 112 08940 Cornellà de Llobregat Barcelona SPAIN
Declara bajo su responsabilidad que el producto: Declares under his responsibility that the product: Déclare sous sa responsabilité que le produit:	**AIR SUPPLY & SWITCHING**
Marca / Brand / Marque:	**PANLAB**
Modelo / Model / Modèle:	**LE400**

Cumple los requisitos esenciales establecidos por la Unión Europea en las directivas siguientes:
Fulfils the essential requirements established by The European Union in the following directives:
Remplit les exigences essentielles établies pour l'Union Européenne selon les directives suivantes:

2006/95/EC	Directiva de baja tensión / Low Voltage / Basse tensión
2004/108/EC	Directiva EMC / EMC Directive / Directive CEM
2012/19/EU	La Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (WEEE) / The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE) / Les déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE)
2011/65/EU	Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (ROHS) / Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment (ROHS) / Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (ROHS)
2006/42/EC	Directiva mecánica / Machinery directive / Directive mécanique

Para su evaluación se han aplicado las normas armonizadas siguientes:
For its evaluation, the following harmonized standards were applied:
Pour son évaluation, nous avons appliqué les normes harmonisées suivantes:

Seguridad / Safety / Sécurité:	**EN61010-1:2011**
EMC:	**EN61326-1:2012 Class B**
FCC:	**FCC47CFR 15B Class B**
Safety of machinery:	**EN ISO 12100:2010**

En consecuencia, este producto puede incorporar el marcado CE y FCC:
Consequently, this product can incorporate the CE marking and FCC:
En conséquence, ce produit peut incorporer le marquage CE et FCC:

En representación del fabricante:
Manufacturer's representative:
En représentation du fabricant:

Carme Canalís
General Manager
Panlab s.l.u., a division of Harvard BioScience

Cornellà de Llobregat, Spain
27/06/2014

(GB) *Note on environmental protection:*

After the implementation of the European Directive 2002/96/EU in the national legal system, the following applies:
Electrical and electronic devices may not be disposed of with domestic waste.Consumers are obliged by law to return electrical and electronic devices at the end of their service lives to the public collecting points set up for this purpose or point of sale. Details to this are defined by the national law of the respective country. This symbol on the product, the instruction manual or the package indicates that a product is subject to these regulations. By recycling, reusing the materials or other forms of utilising old devices, you are making an important contribution to protecting our environment.

(E) *Nota sobre la protección medioambiental:*

Después de la puesta en marcha de la directiva Europea 2002/96/EU en el sistema legislativo nacional, Se aplicara lo siguiente:
Los aparatos eléctricos y electrónicos, así como pilas y baterías, no se deben tirar a la basura doméstica. El usuario está legalmente obligado a llevar los aparatos eléctricos y electrónicos, así como pilas y baterías, al final de su vida útil a los puntos de recogida municipales o devolverlos al lugar donde los adquirió. Los detalles quedaran definidos por la ley de cada país. El símbolo en el producto, en las instrucciones de uso o en el embalaje hace referencia a ello. Gracias al reciclaje, a la reutilización de materiales i a otras formas de reciclaje de aparatos usados, usted contribuirá de forma importante a la protección de nuestro medio ambiente.

(F) *Remarques concernant la protection de l'environnement :*

Conformément à la directive européenne 2002/96/CE, et afin d'atteindre un certain nombre d'objectifs en matière de protection de l'environnement, les règles suivantes doivent être appliquées.
Elles concernent les déchets d'équipement électriques et électroniques. Le pictogramme "picto" présent sur le produit, son manuel d'utilisation ou son emballage indique que le produit est soumis à cette réglementation. Le consommateur doit retourner le produit usager aux points de collecte prévus à cet effet. Il peut aussi le remettre à un revendeur.En permettant enfin le recyclage des produits, le consommateur contribuera à la protection de notre environnement. C'est un acte écologique.

(D) *Hinweis zum Umweltschutz:*

Ab dem Zeitpunkt der Umsetzung der europäischen Richtlinie 2002/96/EU in nationales Recht gilt folgendes:
Elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Der Verbraucher ist gesetzlich verpflichtet, elektrische und elektronische Geräte am Ende ihrer Lebensdauer an den dafür eingerichteten, öffentlichen Sammelstellen oder an die Verkaufstelle zurückzugeben. Einzelheiten dazu regelt das jeweilige Landesrecht. Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist auf diese Bestimmungen hin. Mit der Wiederverwertung, der stofflichen Verwertung oder anderer Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

(I) *Informazioni per protezione ambientale:*

Dopo l'implementazione della Direttiva Europea 2002/96/EU nel sistema legale nazionale, ci sono le seguenti applicazioni:
I dispositivi elettrici ed elettronici non devono essere considerati rifiuti domestici. I consumatori sono obbligati dalla legge a restituire I dispositivi elettrici ed elettronici alla fine della loro vita utile ai punti di raccolta collerici preposti per questo scopo o nei punti vendita. Dettagli di quanto riportato sono definiti dalle leggi nazionali di ogni stato. Questo simbolo sul prodotto, sul manuale d'istruzioni o sull'imballo indicano che questo prodotto è soggetto a queste regole. Dal riciclo, e re-utilizzo del material o altre forme di utilizzo di dispositivi obsoleti, voi renderete un importante contributo alla protezione dell'ambiente.

(P) *Nota em Protecção Ambiental:*

Após a implementação da directiva comunitária 2002/96/EU no sistema legal nacional, o seguinte aplica-se:
Todos os aparelhos eléctricos e electrónicos não podem ser despejados juntamente com o lixo doméstico Consumidores estão obrigados por lei a colocar os aparelhos eléctricos e electrónicos sem uso em locais públicos especficos para este efeito ou no ponto de venda. Os detalhes para este processo são definidos por lei pelos respectivos países. Este símbolo no produto, o manual de instruções ou a embalagem indicam que o produto está sujeito a estes regulamentos. Reciclando, reutilizando os materiais dos seus velhos aparelhos, esta a fazer uma enorme contribuição para a protecção do ambiente.