

GRUPO DE VACÍO PARA ASPIRACIÓN

Fabricado y diseñado por PEGISDAN de acuerdo a las normas:

UNE-EN ISO 7396-1:2007/A1:2010	UNE-EN 737-3:1999
Sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 1: Sistemas de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío. Modificación 1: Requisitos relativos a las unidades terminales para vacío equipadas de unidades de suministro médico con proporciones regulables por el operador y conectadas a la canalización a través de tubos flexibles.	Sistemas de distribución canalizada de gases medicinales. Parte 3: Redes para gases medicinales comprimidos y vacío.



El grupo consta de un número mínimo de 3 bombas de vacío, un cuadro eléctrico de control, programación, alimentación y alarma, un sistema de filtrado doble paralelo de partículas y bacterias, y de válvulas antiretorno, todo ello montado y ensamblado en una estructura de acero lacada. Cuenta con un sistema de protecciones para el control de temperatura de bombas y del nivel de aceite.

Este equipo está diseñado también para conectarlo al sistema de red bus CAN GASCADA de PEGISDAN.

Cada equipo está compuesto por un determinado número de bombas de vacío que depende de la demanda de consumo del hospital o centro. El número mínimo de estas es de 3 para cumplir norma ISO 7396-1:2007 en la cual se exige un número mínimo de 3 fuentes. Cuando las tres fuentes de suministro son tres bombas, cada bomba debe ser capaz de suministrar el caudal de diseño al sistema para asegurar la continuidad del suministro. También hay un modo de funcionamiento manual en el que se activa la bomba elegida hasta alcanzar la presión de vacío de diseño, momento en la que esta se para.

GRUPOS DE VACÍO	
Número de bombas	Capacidad de absorber la demanda de consumo máxima de diseño por bomba⁽¹⁾
3 bombas	100% por bomba
4 bombas	50% por bomba
5 bombas	33% por bomba
6 bombas	25% por bomba
7 bombas	20% por bomba
8 bombas	17% por bomba

⁽¹⁾Estos equipos están basados en la convivencia del ahorro energético y optimización del sistema adaptándose a la norma para que con dos bombas fuera de servicio por avería o fallo el resto sea capaz de suministrar el total de la aspiración de la demanda de proyecto. Cumple con la norma internacional UNE-EN ISO 7396-1:2007/A1:2010 y la HTM 2020.

Cada bomba está aislada del resto del grupo mediante válvulas de corte para poder desconectarla en el caso de mantenimiento, reparación o fallo sin perjudicar al funcionamiento del grupo.

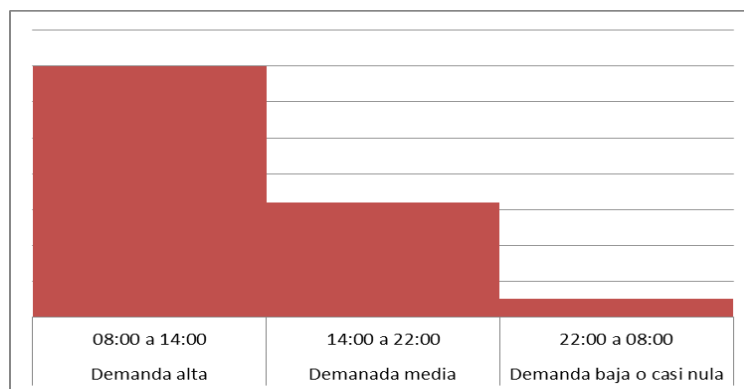
La conexión entre elementos en el grupo se soluciona con tubería de cobre con soldadura de cobre de alta calidad, de diámetro determinado dependiendo del consumo de diseño.

La evacuación de las bombas de vacío está canalizada con tubería de PVC para acoplarlas a una canalización hacia el exterior.

Ventajas de utilizar equipos numerosos y pequeña potencia:

- Niveles de ruido mínimos, las bombas de este tipo son mucho menos ruidosas.
- Acoplamiento a la demanda del sistema más idóneo.
- Costos de equipo más reducidos.
- Mantenimiento más sencillo, ya que las bombas pequeñas son menos complejas.
- Más eficiente energéticamente, porque se acopla el consumo de energía a la demanda del hospital.

A título informativo y de diseño, los hospitales tienen demandas variadas a lo largo del día con cambios muy significativos. Una demanda de alta entre las 8 y las 14 horas uno consumos medios entre las 14 y las 22 horas y unos consumos bajos o casi nulos entre las 22 y las 8 horas aproximadamente.



SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

- Ante la demanda de vacío, el sistema pondrá en marcha la bomba denominada principal.
- Si esta bomba principal arranca desde una presión absoluta de 760mmHg (presión atmosférica o 1 atm), transcurridos unos pocos segundos⁽²⁾ arrancará la siguiente bomba,
- Creando un ciclo de cascada, arrancará la siguiente bomba transcurrido el mismo intervalo de tiempo⁽²⁾, y así sucesivamente con el resto de bombas que tiene el grupo hasta alcanzar una presión de vacío de corte establecido en 110mmHg de presión absoluta.

⁽²⁾El intervalo de tiempo entre arranque de dos bombas consecutivas está establecidas normalmente en 3 o 4 segundos, pudiéndose configurar a otro intervalo. También se puede configurar mediante subidas de presión.

- Una vez paradas las bombas, un sistema de control registrará el consumo en l/min que se está produciendo. Este consumo determinará la puesta en marcha del siguiente ciclo.
- Se ha provisto un sistema de funcionamiento alterno entre ciclos para que las bombas tengan un desgaste similar. Este sistema se basa en que la bomba que menos horas ha funcionado, será la nueva bomba principal en el siguiente ciclo (la primera que entraría en funcionamiento). Si las bombas alcanzan el mismo número de horas de trabajo entrarían por rotación, primero entraría la primera, a continuación la segunda y después la tercera.
- El equipo tiene un sistema de apoyo el cual se activa por demanda de consumo, por aumento de la presión de vacío, o por el exceso de tiempo de funcionamiento de una o varias bombas (apoyándose en las que se encuentran paradas):
 - Arranque de bombas de apoyo por demanda de caudal: El autómata analiza el consumo en l/min que se está produciendo en el hospital entre la parada y el arranque determinando así el número de bombas que tiene que poner en marcha en el ciclo siguiente.
 - Apoyo por aumento de presión: Las circunstancias analizadas anteriormente pueden haber variado en el transcurso del ciclo de funcionamiento por lo que el caudal necesario aportado por las bombas ha aumentado, entrando en marcha otra y tantas bombas como fueran necesarias hasta alcanzar el nivel de paro.
 - Apoyo por tiempo de funcionamiento: El funcionamiento de las bombas puede estar ajustado a la demanda de vacío, por lo que en un período prolongado de tiempo no podrían alcanzar el valor establecido para el paro, por lo que se activaría un sistema basado en el tiempo de funcionamiento para apoyar a los equipos en marcha y así conseguir el nivel de paro.

CONTROL DE PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO

La presión de arranque, paro y apoyo puede ser configurable por el usuario. Se establece una presión de arranque de las bombas entre 300 mmHg y 760mmHg de presión absoluta y nunca inferior a 250 mmHg (el autómata lo impide). Para la presión de apoyo se establecerá entre 5 y 15 mmHg (normalmente 10mmHg).

En cuanto a los tiempos se refiere, el parámetro para el arranque en cascada de los grupos puede ser también programable por el usuario comprendido entre 2,5 y 25,5 segundos. El apoyo por tiempo de trabajo a la bomba principal se podrá establecer entre 1 y 60 minutos.

Esta programación puede introducirse tanto desde el equipo como desde el ordenador central si cuenta con sistema de BUS-CAN desarrollado por nuestro sistema para el control de gases medicinales GASCADA, donde se pueden obtener gráficas de funcionamiento y de caudales demandados por el hospital.

FILTRADO

El sistema cuenta con un sistema de filtrado de partículas y bacteriológico (en ese orden, según dirección del flujo de vacío) doble en paralelo tal y como exige la norma ISO 7396-1:2007. Los filtros bacterianos son capaces de pasar el caudal de diseño al sistema en la condición de operación normal.

El grupo de vacío PEGISDAN cuenta con un control de red de distribución y saturación de filtros. Los filtros bacteriológicos cuentan con un sistema de control de saturación de partículas basado en la diferencia de presión a la entrada y salida del mismo por lo que genera la caída de presión que se produce en elemento filtrante. Para generar la alarma, el parámetro que se establezca puede ser introducido por el personal del servicio, siendo recomendado entre 15 y 50mmhg, que no sea mayor de 50mmHg (65milibares).

COLECTORES

Dispone de colectores para el suministro a distintas áreas del hospital o centro, que serán fabricadas según las exigencias del proyecto.

SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS

Los equipos PEGISDAN cuentan con varias seguridades que impiden la rotura de o fallo inadvertido de los mismos. Para ello cuentan con diferentes sensores que indicarán información en tiempo real del funcionamiento de los mismos.

- Indicación de exceso de consumo de corriente eléctrica si el interruptor magneto-térmico se ha disparado por tal exceso.
- Temperatura de motor excesiva: Cada bomba dispone de un sensor de temperatura que testea este continuamente. Ante un aumento de temperatura que ponga en peligro el bobinado del motor de la bomba este se parará si está en funcionamiento o no arrancará ante la demanda de puesta en marcha avisando al sistema que esta fuera de servicio por esta causa.
- Nivel de aceite: Los equipos cuentan con un sistema de control de la cantidad de aceite depositada en el cárter. Ante una reducción de su capacidad la bomba parará y no se producirá su arranque, avisando al sistema de que está fuera de servicio por esta causa.
- Mantenimiento: Cada bomba cuenta con un doble control de horas de trabajo. Se cuentan y pueden visualizarse las horas totales trabajadas y las horas desde el último cambio de aceite. El personal de mantenimiento puede introducir el parámetro de horas de trabajo que crea más conveniente y recomendadas por PEGISDAN para el cambio de aceite. A su vez, el sistema avisará parando la bomba si se rebasa el parámetro introducido para su cambio pudiéndose arrancar mediante un sistema de prorroga normalmente establecido en 10 horas más aunque pueden ser programadas por el técnico de mantenimiento en otras horas.

ALARMA Y PANEL DE CONTROL

El equipo electrónico tiene el microchip MLN CHIP 57 de siguientes características:

- Microcontrolador de 8bits SILABS-C 8051F a 98 MH.
- 32 entradas digitales optoacopladas (PNP).
- 40 salidas digitales conectadas a LED en carátula de membrana indicando el estado de los gases (funcionamiento normal, baja presión o alta presión; en el caso del vacío presión insuficiente o normal).
- Teclado de membrana con 14 teclas para introducción de datos y funciones,
- Comunicación can-bus optoacoplada.
- Alimentación de 12 a 24v con aislamiento galvánico.
- Puerto serie RS232 optoacoplado para monitorizar y programar el diagrama de contacto (ladeer).
- Pantalla LCD de 4 filas y 20 columnas con retroiluminación ajustable con capacidad de memoria 256 bytes de RAM data para programación de usuario. (La RAM data es remanente, conserva sus valores en caso de corte de suministro eléctrico).
- 25.000 bytes de programa (Programa Ladeer y programa LCD)
- 200 bytes de memoria EEprom (implementada en FRAM)
- 100 timers (temporizadores)

Características fundamentales de la alarma que garantizan el perfeccionamiento de este equipo

- Permanencia de control las 24h del día. Dispone de una batería auxiliar de hasta 10 horas en caso de corte de corriente. Esta incidencia será avisada.
- Información a tiempo real al servicio de mantenimiento, comunicada con el ordenador de gases de mantenimiento por lo que facilita el control de fallo.
- Indicación clara del fallo activo (display alfanumérico de 4x20 junto con una señal luminosa y acústica nos indica del tipo de fallo)
- Control del perfecto funcionamiento de los sensores (vacuoestatos, traductores de presión cuentan con un sistema que testea su estado continuamente informando si estos fallan)
- Registro de históricos, puede registrar hasta 140 eventos, guardando el tipo de alarma, fecha y hora. Con almacenamiento de memoria tipo FIFO (el primer mensaje que entra es el primero en salir)

ESTADO DEL VACÍO EN EL DISPLAY

La pantalla principal está rotando cada segundo escaneando el estado en la entrada de cada gas, según este estado puede presentar la leyenda del gas que se está presentando.



- La primera fila: el nombre del grupo
- La segunda fila: el estado de presión de los gases:
 - funcionamiento normal si está dentro de los parámetros de funcionamiento establecidos,
 - funcionamiento anormal por vacío insuficiente,
 - También indica si algún sensor está averiado o está aportando una señal fiable.
- La tercera fila: La fecha
- La cuarta fila: La hora

SEÑAL LUMINOSA DEL ESTADO MEDIANTE LED



La pantalla de la presiones en red y en depósito cuenta con dos leds que indicaran el funcionamiento de estos estableciéndose el LED de color verde para el funcionamiento normal (FN) y LED rojo intermitente para vacío insuficiente (INSF).



Dependiendo del modo de funcionamiento elegido, se iluminará un led dependiendo de si la bomba está apagada, en modo automático, o modo manual.

También se indicara con un led azul cual es la bomba principal y cual/es están en marcha.

En caso se alarma por alta temperatura en bomba, bajo nivel de lubricante o problemas con el térmico, se activará una alarma y se indicará mediante una señal luminosa led roja correspondiente.

En el panel de control se sitúan los LED para el control de alimentación eléctrica, el LED ámbar fijo para la corriente eléctrica de línea y LED rojo fijo para batería pasando a intermitente si la carga de esta es baja.



SEÑAL ACÚSTICA

Ante la presencia de una alarma se activa la señal acústica, con posibilidad de anulación durante 15 minutos, volviéndose a activar si salta otra alarma o si en 15 min la causa que lo activó permanece.

Todos los mensajes son enviados al ordenador central en tiempo real.

ACCESO A PANEL DE CONTROL

Para acceder a la alarma cuenta con un código de acceso para impedir la manipulación por personal ajeno al centro.

El código de acceso está compuesto por 4 bloques con 2 dígitos comprendidos entre 00 y 99. Este código tendrá que coincidir para acceder a las diferentes pantallas que permiten configurar algunos parámetros.

Si el código introducido es incorrecto, aparecerá a la pantalla principal. La alarma no se bloquea en un determinado número de intentos.

CONTENIDO DEL MENÚ

Permite al personal de servicio extraer información del estado de los gases y cambiar la configuración.

La pantalla de información puede contener

- Históricos (alarmas y avisos que se hayan producido registradas en la memoria FIFO),
- Presión de red de distribución.

PANTALLA DE CONFIGURACIÓN

Compuesta por 4 sub-menús:

1. Configuración de fábrica, que permite volver a esta en caso de necesidad o mala configuración.
2. Cambiar código de acceso desde la alarma (el código de acceso está permitido cambiarlo desde el ordenador central para un operario con nivel 8 o mayor, pudiendo cambiar el código de acceso a cada nodo o a todos en conjunto)

FECHA Y HORA

Permite ajustar la fecha y hora de la alarma, es muy útil en sistemas que no tienen conexión con el ordenador (la hora mostrada en sistemas con ordenador es la fecha y hora mandada por este).

Si se desconecta el ordenador de la red BUS-CAN se mostrará la fecha y hora local.