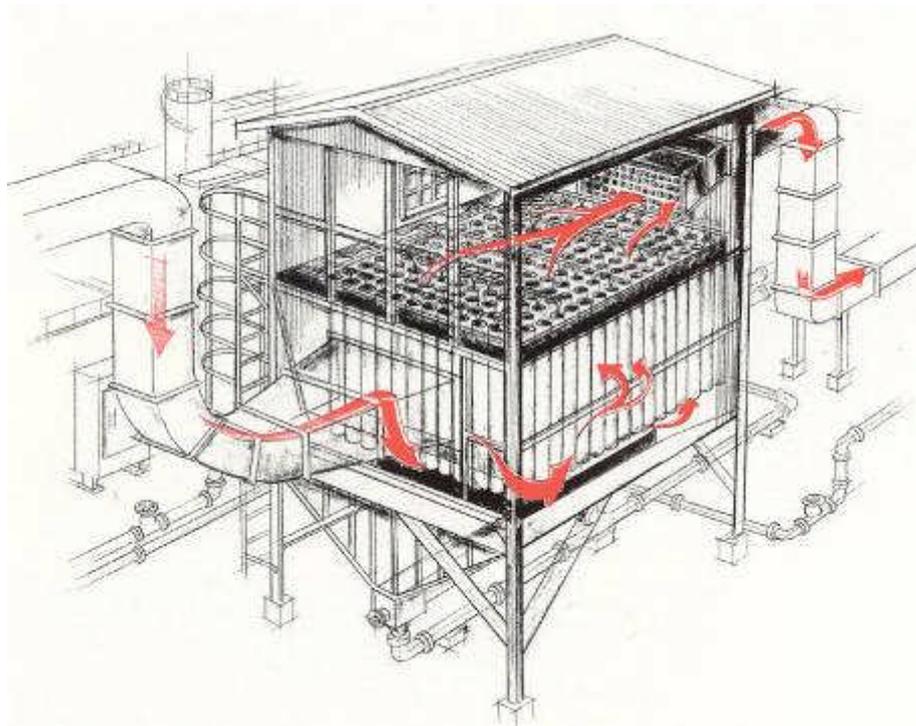


Filtro de Mangas



VENTEC AMBIENTAL EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES LTDA

Rua Cinco, nº 550 - Distrito Industrial Nova Era - Indaiatuba - São Paulo

CEP: 13.347.395 - C.Postal: 2086 - Fone: (19) 3801-8800 / Fax: (19) 3935-6906

e-mail: ventec@ventec.com.br - site: www.ventec.com.br

ÍNDICE

1 – INTRODUCCIÓN.....	3
2 - CONCEPTOS GENERALES	3
3 – DIBUJO DEL EQUIPO.....	4
3.1 – Despiece del Filtro de Mangas	4
4 – DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.....	5
4.1 - Mangas Filtrantes	5
4.2 - Jaulas.....	5
4.3 - Venturis.....	6
4.4 - Placa Espejo	6
4.5 - Solenoides	6
4.6 - Válvulas de Diafragma.....	6
4.7 - Manómetro Diferencial.....	7
4.8 - Control Secuencial Temporizado.....	7
4.9 - Acumulador de Aire Comprimido.....	7
4.10 - Tubos de Soplado.....	7
4.11 - Tolva	7
5 – MONTAJE	8
5.1 - Instalación de las Mangas / Jaulas.....	8
5.2 - Montaje del Control Secuencial Temporizador.....	9
5.3 - Montaje del Sistema de Aire comprimido	11
5.4 - Montaje del Manómetro Diferencial.....	12
6 – OPERACIÓN.....	13
6.1 - Parte Interna de la Carcasa.....	13
6.2 - Parte Interna del Plenum de Aire comprimido.....	13
6.3 - Sistema de Limpieza de las Mangas	13
6.4 - Parte Exterior del Filtro	13
6.5 – Puesta en Marcha del Filtro de Mangas	13
6.6 - Regulación del Filtro de Mangas	14
6.7 - Instrucciones para Parada del Filtro de Mangas.....	14
6.8 - Precauciones	14
7 – MANTENIMIENTO	15
7.1 - Carcasa.....	15
7.2 – Sistema de Limpieza.....	15
7.3 – Mangas Filtrantes.....	15
7.4 - Guía para Resolver Problemas	15
7.4.1 – Pérdida de carga alta:	15
7.4.2 – Pérdida de carga baja:	15
7.4.3 – Emisión de polvo visible en la salida del Filtro de mangas:	16
7.4.4 – Emisión de polvo en la salida del Filtro, después del pulso de limpieza del aire comprimido:.....	16
7.4.5 – Control secuencial temporizado no funciona:	16
7.4.6 – Lámpara de neón del control secuencial temporizado está apagada:	16
7.4.7 – Fusible del control secuencial quemado o disyuntor desconectado al encender el equipo:	16
7.5 – Lista de repuestos para 2 años de funcionamiento	16

1 – INTRODUCCIÓN

Las recomendaciones de este manual han sido preparadas con base en los datos del proyecto en cuestión y conocimientos experimentales de laboratorio, que han hecho posible la aplicación de los productos suministrados.

El usuario, por su parte, cuenta con informaciones adicionales sobre las condiciones prácticas del funcionamiento y del lugar de trabajo y puede, por tanto, sumar esos conocimientos a las recomendaciones prácticas dadas en esta guía y a las informaciones y detalles más específicos de cada componente suministradas por su fabricante. Es posible entonces, preparar un buen esquema de Instalación y Operación, así como también un Programa de Mantenimiento fiable.

Forman parte de este Manual varias Hojas de Datos, específicas para los conjuntos y sus accesorios principales, donde se indican sus características técnicas y constructivas más relevantes.

Además de las recomendaciones citadas aquí, que deben ser consideradas como suplementares, recomendamos no dejar de lado las normas usuales relativas a las buenas técnicas de instalación, operación y mantenimiento.

Es importante mencionar el hecho de que la utilización de personal calificado, tanto para la operación como para el mantenimiento de los equipos, resulta en la eliminación de muchos problemas.

2 - CONCEPTOS GENERALES

El filtro de mangas está compuesto por un cuerpo metálico diseñado para funcionar de modo continuo y para la limpieza automática de las mangas.

El gas sucio entra por el colector que queda en la parte central o inferior del cuerpo y se conduce hacia la tolva, donde las partículas más pesadas se separan y el material menos denso es cargado junto con el gas hacia la parte intermedia del filtro y es forzado a pasar a través de las mangas filtrantes, donde todas las partículas son colectadas.

El gas limpio es entonces conducido al plenum superior (compartimiento de aire filtrado) y luego hacia la atmósfera o hacia el aspirador o la chimenea de descarga.

El proceso de limpieza de las mangas es realizado automáticamente por medio de pulsaciones de aire comprimido controladas por un programador. El aire comprimido es almacenado en un depósito localizado al lado del compartimiento superior del filtro. Encima de cada hilera de mangas hay un tubo con agujeros alineados a la abertura central de paso de aire, situado en la parte superior de las mangas, por donde es inyectado el aire comprimido invirtiendo momentáneamente el sentido del flujo de gas, haciendo que el material particulado acumulado en la superficie exterior de las mangas, se suelte. Este caño está conectado al depósito a través de una válvula de diafragma comandada por solenoide y un control secuencial temporizado que acciona la limpieza de una hilera de mangas.

El filtro está equipado con un manómetro diferencial con lectura local, con escala de 150..0..150 mmCA, que permite verificar diferencia de presión entre el compartimiento sucio (entrada de los gases) y el compartimiento limpio (plenum de salida de los gases). A medida que las mangas se van ensuciando, la diferencia de presión va aumentando hasta los valores preestablecidos para cada filtro.

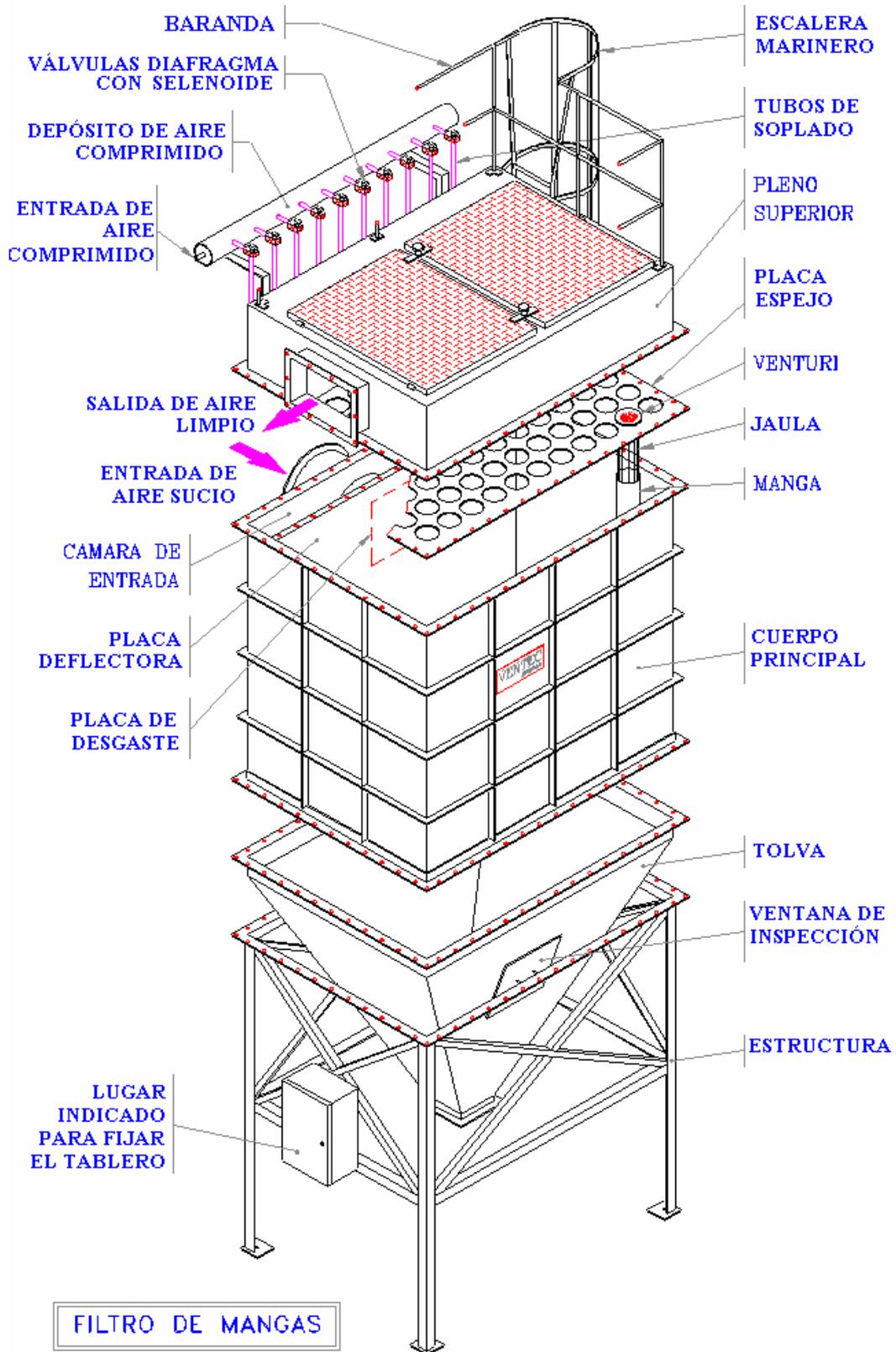
Estos valores sirven como referencia sobre la eficiencia del sistema de limpieza del equipo y determinan el intervalo entre las limpiezas de una hilera de mangas y las otras y la duración del pulso de aire comprimido.

Las mangas pueden ser desenchajadas y sacadas a través de las puertas de acceso de la parte superior o lateral del filtro.

Todo el conjunto de filtración está firmemente fijado a la estructura metálica y como opción puede ser equipado con una escalera para acceder a la parte superior del filtro, tipo marinero con guardacuerpo y baranda alrededor de la misma.

3 – DIBUJO DEL EQUIPO

3.1 – Despiece del Filtro de Mangas

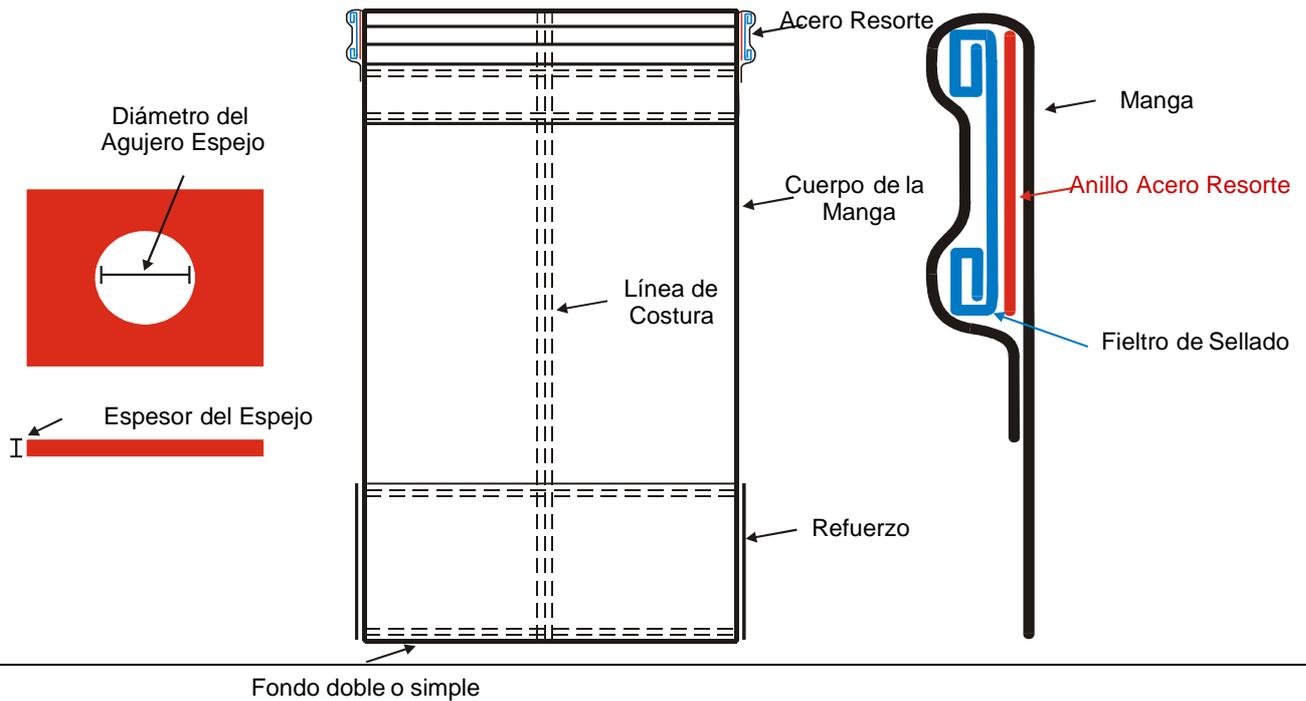


4 – DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

4.1 - Mangas Filtrantes

Son elementos filtrantes de fieltro agujereado, a través de los cuales ocurre la separación del aire y del polvo, ya que el aire atraviesa el elemento filtrante y las partículas sólidas se quedan prendidas en la pared exterior.

Después de un determinado tiempo, las mangas quedan impregnadas de polvo y es necesario limpiarlas. Esta limpieza se lleva a cabo por medio de chorros de aire comprimido y en algunos casos por medio de lavado.



Manga Filtrante

4.2 - Jaulas

Son las armazones metálicas que sirven para apoyar las mangas filtrantes formando un conjunto cilíndrico y rígido. La parte inferior es cerrada y la superior es abierta y está equipada con un eyector tipo venturi.



Jaula

4.3 - Venturis

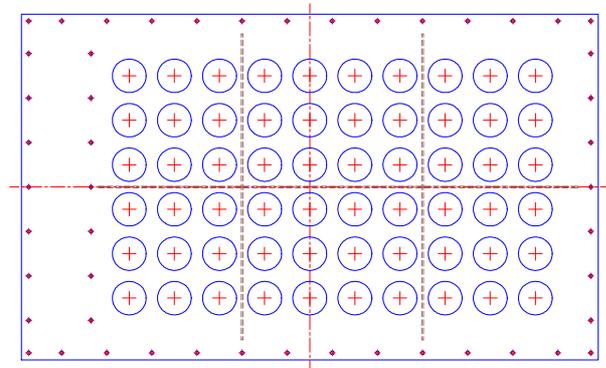
Consisten en tubos metálicos aceleradores que transforman la energía de velocidad del aire comprimido inyectado en energía de presión. Inducen aire a través de la manga filtrante y, debido a su magnitud respecto al caudal normal de aire, transmiten una onda de choque a la manga, limpiándola al desprender el material que estaba impregnado. La presión del aire comprimido y la permeabilidad de la manga que debe ser limpiada se determina en función de la geometría o la disposición del eyector venturi.



Venturis

4.4 - Placa Espejo

Es la placa donde se distribuyen y fijan los conjuntos mangas filtrantes/jaulas. Su taladrado debe seguir rigurosamente las dimensiones de diseño para que sea posible alinear correctamente las tuberías de soplado (limpieza de las mangas) y que el sellado quede perfecto en región donde se fijan las mangas.



Placa Espejo

4.5 - Solenoides

Son los elementos que sirven para transformar los pulsos eléctricos generados por el programador de control secuencial temporizado electrónico en impulsos neumáticos que van a actuar sobre las válvulas de diafragma.

4.6 - Válvulas de Diafragma

Estas válvulas, también conocidas como de escape rápido, son válvulas que permiten el paso de un caudal de aire comprimido para limpiar las mangas. Estas válvulas se abren por medio de los pulsos neumáticos producidos por las solenoides.



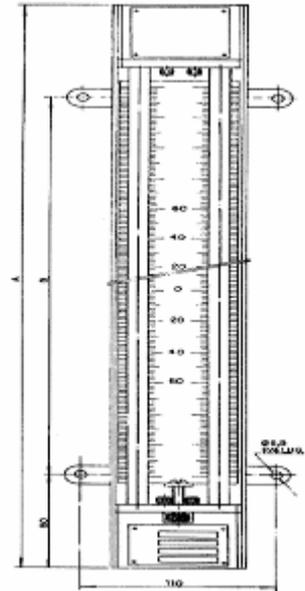
Válvula Diafragma con Solenoide

4.7 - Manómetro Diferencial

Es una columna manométrica en forma de "U", o del tipo mostrador analógico, que permite la lectura de la diferencia de presión entre el cuerpo del filtro (área de filtración) y el plenum de aire limpio. Esto permite saber si es necesario o no limpiar las mangas.



Manómetro Diferencial Magnehelic



Manómetro Diferencial Columna en "U"

4.8 - Control Secuencial Temporizado

Es una placa de circuito impreso que es responsable por el control del sistema de limpieza de las mangas que utiliza señales eléctricas que puede funcionar de modo continuo, automático, conectado al presostato, o directamente a la columna manométrica, siempre que la presión del proceso controlado alcance el punto predeterminado. Utilizando tecnología MOS, el control secuencial temporizado programable está indicado para la automatización de sistemas cíclicos. Su construcción es robusta, con todos los componentes montados en circuito impreso de fibra de vidrio. Por ser a prueba de vibraciones y polvo puede ser montado directamente en los equipos.

Este sistema sirve para regular la frecuencia y la duración del proceso de limpieza de las mangas.

4.9 - Acumulador de Aire Comprimido

Se trata de un depósito para acumular aire comprimido utilizado para la limpieza de las mangas.

Este depósito tiene la capacidad suficiente de aire para que durante el tiempo de soplado para la limpieza el chorro de aire sea prácticamente constante.

4.10 - Tubos de Soplado

Son tuberías conectadas al depósito de aire comprimido, a través de las válvulas de diafragma, cuya finalidad es distribuir y dirigir el chorro de aire comprimido hacia el interior de las mangas situadas en una misma hilera.

4.11 - Tolva

Es el recipiente de descarga de polvo que se desprende de las mangas y también de las partículas que entran con baja velocidad que quedan retenidas en la propia tolva.

5 – MONTAJE

5.1 - Instalación de las Mangas / Jaulas

- Doble el collarín en forma de “U” (figura 1).
- Encaje el anillo de las mangas en el espejo (figura 2).
- Si se forma un “botón” (figura 3), no presione del mismo lado (figura 4), sino del lado opuesto (figura 5)
- El encaje debe ser bien hecho para que no haya fugas (figura 6).
- Nunca use herramientas (tal como martillo).
- Encaje los conjuntos jaulas y venturis, dentro de las mangas (figura 7).
- Cuando haya cordón de conexión a tierra, conéctelo a la placa espejo.



5.2 - Montaje del Control Secuencial Temporizador

- El control secuencial es una placa de circuito interno que controla las cargas o señales eléctricas.
- Puede ser suministrada en una caja metálica, para ser fijada al cuerpo del equipo o individual para ser instalada junto a los otros materiales eléctricos y electrónicos en el panel central de control y operación del Sistema.
- El funcionamiento debe ser en modo continuo. Cuando el equipo esté conectado es necesario ajustar los tiempos: encendido y apagado o de permanencia y el intervalo por medio de los respectivos potenciómetros y el programador de cargas.

Datos técnicos:

Rango de voltaje	0.8 hasta 1.1 x voltaje nominal	
Frecuencia	50 ó 60 Hz	
Consumo:	Aproximadamente 2 W	
Tiempo de conexión	100%.	
Repetibilidad	3.000/h	
Ajuste de Tiempos	El potenciómetro R26 ajusta el tiempo de permanencia (encendido) Permanencia: 0 - 2s El potenciómetro R24 ajusta el tiempo de intervalo (apagado) Intervalo: 0 - 60 s	
LED encendido	Alguna salida encendida (permanencia)	
LED apagado	Ninguna salida encendida (intervalo)	
Voltaje:	110 ó 220 V.	
Tensión aislamiento	Resistencia de aislamiento 100.000M a 500 VCC. (25°C y 70% UR) Rigidez dieléctrica típica 2.000 VRMS. Corriente máxima en los contactos 10 ^A . (carga resistiva)	
Voltaje de trabajo	1.000 VCA	
Temperatura de trabajo	-10°C a + 70°C	
Protección	SP 54, conforme a DIN 40050	
Conexión	A través de bornes terminales	
Capacidad conexión	Máxima 1000 VA / 220 V Máxima 600 VA / 110 V	
Medidas de la placa	140 x 180 mm	
Material del panel (optativo)	SAE 1010/20	
Peso de la placa	0.5 kg.	
Agujeros de montaje	4 agujeros Ø 4 mm. (Tornillos 5/32") Distancia entre agujeros: 165 x 127 mm	
Programación	Nº de cargas	Jump que debe ser efectuado
	1	P con 1
	2	P con 3
	3	P con 5
	4	P con 7
	5	P con 9
	6	P con 2
	7	P con 4
	8	P con 6
	9	P con 8
	1	P con 10

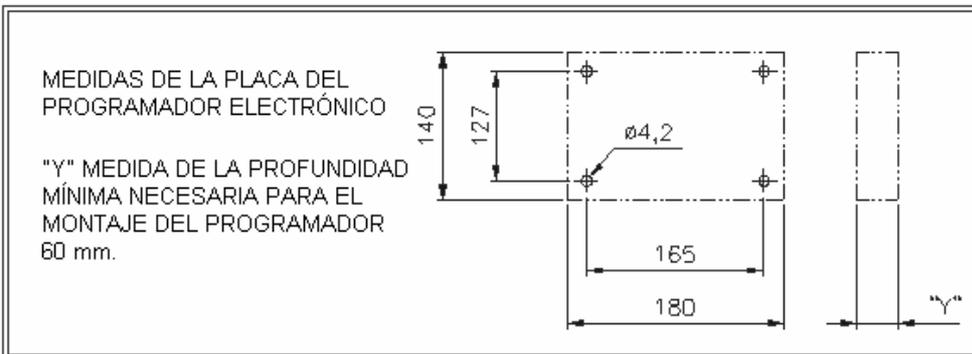
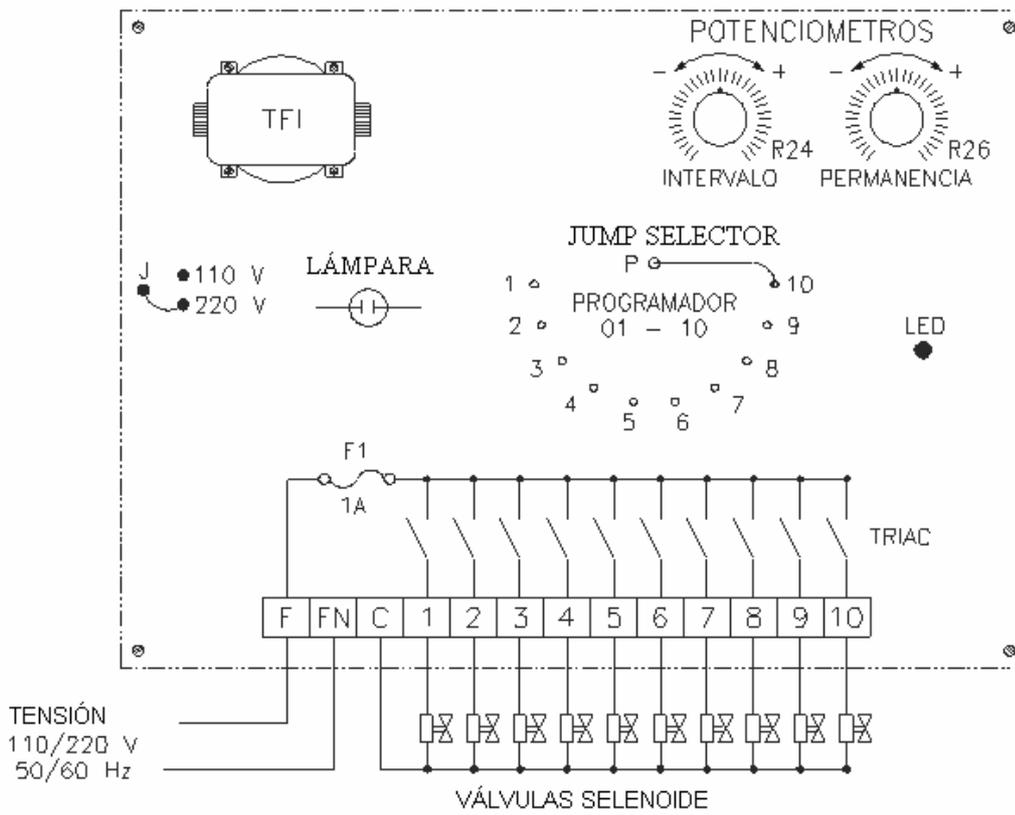
Observaciones:

La salida común alimenta todas las válvulas solenoides.

El programador cuenta con 10 salidas A TRIAC con potencial de la red.

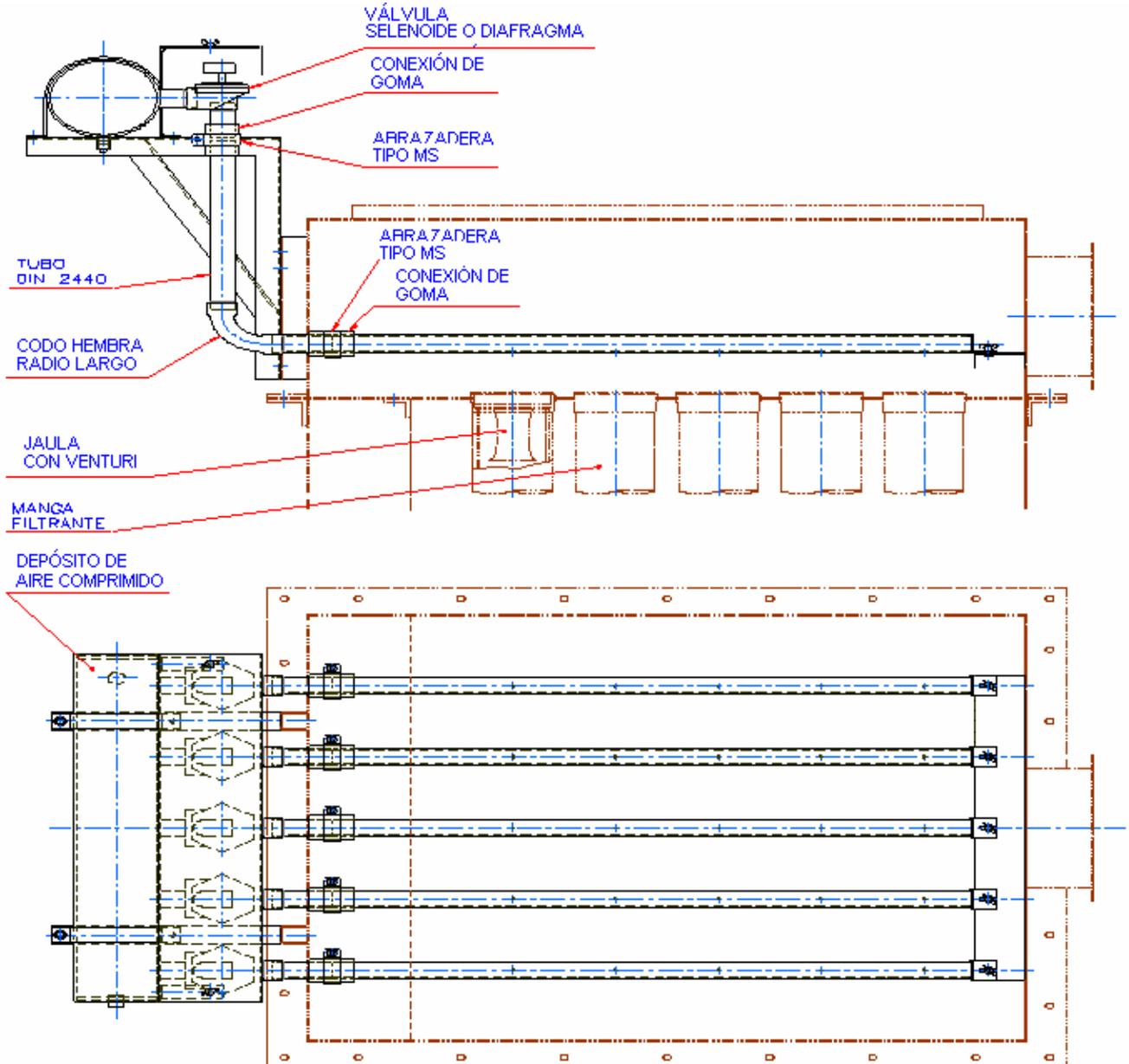
Antes de conectar la corriente al programador electrónico se debe observar si la posición del jump "J" está en 110 ó 220 V.

PROGRAMADOR ELECTRÓNICO

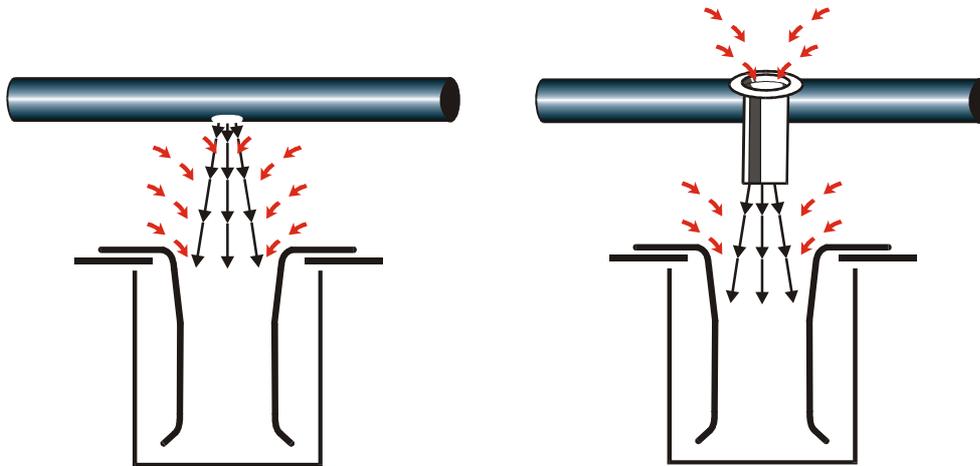


5.3 - Montaje del Sistema de Aire comprimido

- El aire comprimido debe ser limpio y seco, con presión efectiva entre 6,5 y 7,0 kgf/cm².
- Fijar el depósito de aire comprimido y conectar las válvulas y la tubería de soplado como está mostrado en la siguiente figura.



- Los agujeros de las tubería de soplado debe estar rigurosamente alineada a los agujeros del espejo.
- Debe ser eliminado todo tipo de fuga de aire comprimido a través de las conexiones.



Tubería de Soplado

5.4 - Montaje del Manómetro Diferencial

- El equipo debe ser fijado en un lugar apropiado (carcasa, estructura, otros).
- Encaje las mangueras de interconexión del manómetro a las conexiones de la carcasa, una en el cuerpo del filtro (área de filtración) y la otra en el plenum de aire limpio.
- Alimentar el manómetro con líquido apropiado y calibrar la lectura en cero mmCA.

6 – OPERACIÓN

6.1 - Parte Interna de la Carcasa

- Verifique la fijación de las mangas. No debe haber mangas retorcidas o desenchajadas.
- Cerciórese de que las mangas estén instaladas verticalmente y las partes inferiores no topen en otra manga u otra superficie del cuerpo central.

6.2 - Parte Interna del Plenum de Aire comprimido

- No deben haber grietas, hendeduras o agujeros en el interior del filtro.
- Los agujeros de soplado del tubo inyector de aire comprimido deben estar centralizados sobre los venturis con una tolerancia de centralización de ± 5 mm.
- Verifique si todos los collarines y venturis están bien ajustados.

6.3 - Sistema de Limpieza de las Mangas

- Abra las cajas de protección de las solenoides y verifique si todos los contactos eléctricos están bien aislados, también si las tuercas y tornillos están fijados correctamente.
- Ponga a funcionar el sistema de suministro de aire comprimido y elimine las fugas, si las hay.
- Abra el drenado del depósito de aire comprimido, y verifique si no hay acumulo de agua o suciedad durante el las operaciones de montaje.
- Antes de conectar el programador, verifique si el jump de tensión está en la posición correcta. (110 ó 220 V)
- Verifique si el manómetro diferencial está correctamente instalado y con agua.

6.4 - Parte Exterior del Filtro

- Verifique si las puertas de acceso están asentadas perfectamente, evitando escapes.
- Todos los tornillos deben estar apretados para evitar escapes.
- Encienda el ventilador (con la compuerta cerrada), rosca transportadora, válvula rotativa y otras máquinas rotativas y verifique se están funcionando en el sentido correcto de rotación.

6.5 – Puesta en Marcha del Filtro de Mangas

Secuencia de operación del equipo:

El sistema de suministro del aire comprimido debe ser el primero a ser puesto en funcionamiento.

- 1 - Cuando el manómetro (del cliente) del depósito de aire comprimido indique que el sistema está funcionando con la presión total (presión manométrica entre 6,5 y 7 kgf/cm²), el programador electrónico cíclico puede ser conectado. El intervalo de tiempo del programador puede ser ajustado inicialmente en 30 segundos. Verifique si todas las válvulas están activadas. Después de un pulso, el depósito deberá recuperar la presión y alcanzar el valor de 6,5 a 7 kgf/cm² antes del pulso siguiente.
 - 2 - Enseguida, pueden ser encendidos los equipos de remoción de polvo:
 - en filtros con tolva en canal: primero la válvula rotativa y luego el husillo transportador.
 - en filtros con tolva piramidal: solamente la válvula rotativa.
 - 3 - Verifique si todas las puertas de acceso, pasajes u otras aberturas están cerradas, trabadas y atornilladas.
 - 4 - Si es usado un sistema de control de temperatura, verifique si está calibrado correctamente y funcionando en su totalidad.
 - 5 - Encienda el ventilador. Ocurrirá una pequeña caída de presión a través de las mangas limpias y el ventilador comenzará a funcionar con la compuerta semiabierta para evitar que el motor sea sobrecargado durante las primeras horas de funcionamiento.
 - 6 - Encienda el aire empolvado. El filtro puede ser puesto para funcionar bajo carga parcial para permitir que las mangas absorban lentamente las partículas de polvo y evitar que el material fino pase a través de los poros de las mangas nuevas. Para ello se debe regular la abertura de la compuerta del ventilador.
-

6.6 - Regulación del Filtro de Mangas

La secuencia y el tiempo de limpieza de las mangas, a través de las válvulas diafragma con solenoides, son comandados por el programador electrónico cíclico "timer".

La acción de limpieza sigue de una fila hacia otra, mientras el flujo de aire cargado con polvo entra en el filtro continuamente. Cada fila de mangas se limpia con un soplo corto de 1/20 segundos o menos, siendo que el intervalo de limpieza entre una fila y otra puede ser ajustado entre 3 y 30 segundos en el "timer", que está montado en panel de control electrónico. Por lo tanto, prácticamente toda el área filtrante del Filtro de Mangas está en funcionamiento continuo. Si la pérdida de presión continua a aumentar y llega a cerca de 150 mmCA (presión de diseño del filtro de mangas) y no se estabiliza, se debe disminuir el intervalo de secuencia de una fila de mangas hacia la otra, vía el programador electrónico-cíclico.

Si el ajuste del programador con 3 segundos aún no es suficiente para la caída y estabilización en 150 mmCA, apague el Sistema (Ventilador y Filtro de Mangas) y entre en contacto con la VENTEC AMBIENTAL.

Cuando el Filtro de Mangas se estabilice, el tiempo de intervalo en el programador puede ser aumentado, lentamente, hasta conseguir la aproximación a la presión de diseño del equipo (150 mmCA), que permite un ahorro de aire comprimido de limpieza. Al aumentar el tiempo de intervalo, la presión diferencial también aumenta.

Las lecturas mayores que 150 mmCA son aceptables. Sin embargo, recomendamos que el equipo funcione con 100 mmCA o menos, para aumentar la durabilidad de las mangas filtrantes. El tiempo de intervalo del programador puede ser disminuido cuando sean deseadas lecturas de presión diferencial menor. Al ajustar el intervalo, hágalo en pequeñas etapas, permitiendo que la presión diferencial se estabilice durante varias horas de servicio.

Verifique el tubo de aire principal con un tubo pitot o un instrumento equivalente de medición para establecer las condiciones iniciales. Si es necesario ajustar el caudal de aire para más o para menos, dependiendo de las necesidades del proceso, repita la etapa anterior.

6.7 - Instrucciones para Parada del Filtro de Mangas

Para apagar el Sistema se debe obedecer la siguiente secuencia de operaciones:

- 1 - Desconecte la fuente de polvo.
- 2 - Espere la limpieza de los conductos y apague el ventilador.
- 3 - Apague el sistema de limpieza de las mangas.
- 4 - Desconecte el husillo transportador y después la válvula rotativa, o ambos si el accionamiento es uno solo, en el caso de filtro con tolva tipo canal.
- 5 - Desconecte la válvula rotativa, en el caso de filtro con tolva piramidal.

6.8 - Precauciones

Durante el funcionamiento del filtro deben ser verificados los siguientes puntos:

- 1 - Condiciones de lubricación;
- 2 - Ruido y vibración anormal de las partes rotativas;
- 3 - Verifique si hay tornillos flojos, en todo el conjunto;
- 4 - Verifique si el sellado entre las partes atornilladas está en buenas condiciones, principalmente en los puertos de acceso para mantenimiento de las mangas situadas en la parte superior del Filtro de Mangas;
- 5 - Verifique la temperatura de los cojinetes de los equipos tales como: ventilador, husillo transportador y la válvula rotativa.
- 6 - Verifique el desgaste general. (principalmente de los equipos rotativos)
- 7 - Para Filtros de Mangas que funcionen con gases tóxicos o explosivos, caso sea necesaria la entrada en los mismos para mantenimiento, deben funcionar algunas horas con aire limpio para garantizar el drenaje total de los gases de su interior.

7 – MANTENIMIENTO

7.1 - Carcasa

- Todas las puertas de inspección deben estar herméticamente selladas. La eventuales fugas deben ser reparadas inmediatamente.
- Renueve la pintura exterior siempre que sea necesario para evitar corrosión.
- Para un buen funcionamiento del Filtro de Mangas es importante el perfecto desempeño de las piezas de extracción de polvo. El husillo transportador y la válvula rotativa deben ser inspeccionadas frecuentemente, principalmente con relación a fugas de aire.

7.2 – Sistema de Limpieza

- Las partes del mecanismo de limpieza tales como: Válvulas Diafragmas, Válvulas Solenoides y Mangas deben ser inspeccionadas mensualmente.

7.3 – Mangas Filtrantes

- Las mangas deben ser tratadas con el máximo de cuidado.
- Se recomienda llevar a cabo una inspección periódica en las mangas, para verificar si están dañadas (agujeros o rasgos). Si es el caso deben ser sustituidas inmediatamente. Recomendamos que esa verificación sea hecha por lo menos semanalmente.
- Las mangas húmedas deben ser sustituidas inmediatamente por otras secas y limpias.

7.4 - Guía para Resolver Problemas

7.4.1 – Pérdida de carga alta:

- Verifique si el manómetro diferencial está funcionando adecuadamente. (fuga u obstrucción)
- Verifique si todas las válvulas solenoides están siendo activadas en cada ciclo.
- Verifique si la presión en el depósito está situada entre 6,5 y 7,0 kgf/cm² y se después de un pulso la presión se recobra antes del siguiente pulso.
- Verifique si el aire comprimido está seco, limpio y exento de aceite.
- Verifique si las mangas están con una capa muy espesa de polvo. Eso puede suceder si:
 - A) El material particulado colectado no esta siendo removido de la tolva:
 - Válvula o husillo transportador con tamaño menor al necesario. Se debe, por lo tanto, aumentar la rotación de la válvula rotativa o husillo transportador, a través de consulta al fabricante. O por medio de la sustitución del equipo por otro con mayor capacidad.
 - Ángulo de inclinación de la tolva insuficiente para permitir el flujo del polvo. En este caso es necesario instalar vibradores en la tolva.
 - B) Caudal alto de los gases: medir el caudal y regular la compuerta para la condición de diseño.
 - C) Los gases alcanzan el punto de orvallo y se condensan en la manga: instalar un revestimiento o calentadores para mantener los gases por encima del punto de orvallo.

7.4.2 – Pérdida de carga baja:

- Verifique si el manómetro "U" está funcionando adecuadamente. (fuga u obstrucción)
- Verifique si existen agujeros en las mangas y si están instaladas correctamente.
- Verifique si no hay fugas de aire o obstrucciones en los conductos del sistema. Cerciorarse de que todos las compuertas del sistema estén en la posición correcta para permitir que el aire pase a través del Filtro de Mangas.
- Cerciorarse de que la placa espejo o la carcasa no tengan agujeros, rajaduras o retenes flojos, que permitan que el aire pase por el Filtro sin pasar por las mangas.

7.4.3 – Emisión de polvo visible en la salida del Filtro de mangas:

- Verifique si no existen agujeros en las mangas y si están instaladas correctamente.
- Verifique si la placa espejo no tiene agujeros, rajaduras o sellos flojos, que permitan que el aire pase por el Filtro de Mangas sin pasar por las mangas filtrantes.

7.4.4 – Emisión de polvo en la salida del Filtro, después del pulso de limpieza del aire comprimido:

- Verifique si la presión del depósito está entre 6,5 y 7,0 kgf/cm².
 - Verifique si las mangas están desgastadas y si es necesario sustitúyalas.
- Obs.: Esta condición es normal en filtros con mangas nuevas y no debe ocurrir después de algunas horas de funcionamiento.

7.4.5 – Control secuencial temporizado no funciona:

- Verifique si no está faltando energía eléctrica.

7.4.6 – Lámpara de neón del control secuencial temporizado está apagada:

- Verifique si los cables de suministro están conectados.

7.4.7 – Fusible del control secuencial quemado o disyuntor desconectado al encender el equipo:

- Verifique si no existe cortocircuito en una de las cargas.
- Verifique si las cargas conectadas a las salidas no están por encima del máximo recomendado (6^A).

7.5 – Lista de repuestos para 2 años de funcionamiento

Mangas, jaulas, venturis, válvulas solenoides y diafragmas:

- 100% de la cantidad total

Nota: Véase datos técnicos en el dibujo de conjunto.