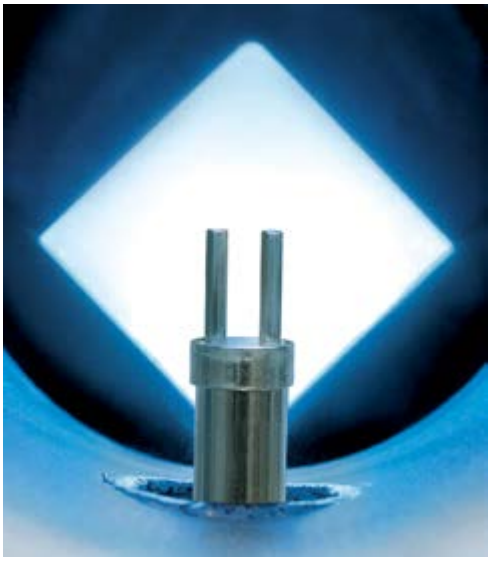
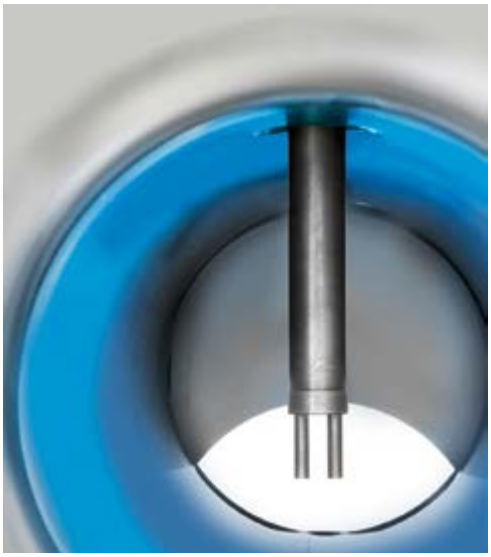
VACOMASS®

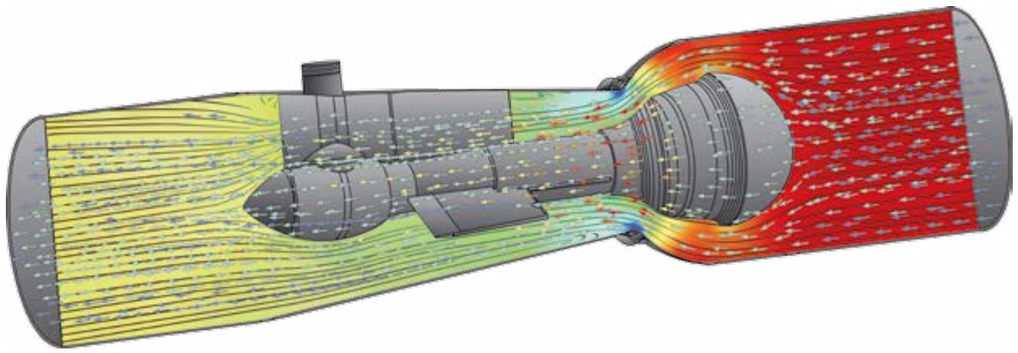
El sistema modular de suministro de aire en plantas de tratamiento de agua residual

Un sistema eficiente y económico que hace posible la operación de las plantas con sistema preciso de suministro y distribución de aire





BINDER
BINDERGROUP



VACOMASS®
La seguridad biológica bajo control

Cuando la etapa biológica de una planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra con una deficiencia en el suministro de oxígeno originará que el proceso se interrumpa y, como consecuencia, se excedan los límites requeridos por las autoridades en la calidad del efluente. Sin embargo, si se suministra demasiado aire, se requerirá una cantidad significativamente mayor de energía, dando como resultado una operación no costeable de la planta de tratamiento de aguas residuales, y quizá el proceso de denitrificación se vuelva un problema debido al exceso de oxígeno disuelto en el flujo de recirculación.

Por lo tanto, sólo un proceso innovador en el suministro y distribución de aire de acuerdo con la demanda actual puede asegurar tanto una operación controlada como económica de la planta. El sistema modular **VACOMASS®** comprende un sistema de varios componentes, los cuales se optimizaron para esta aplicación y se acoplan uno al otro para la medición precisa del control y distribución de aire en plantas de tratamiento de aguas residuales.

VACOMASS® asegura, dependiendo del nivel de contaminación y del oxígeno requerido que, el aire controlado sea suministrado con la demanda actual en los diferentes tanques, zonas y cascadas de la planta.

VACOMASS®, por lo tanto, garantiza:

- Óptima degradación
- Evita el funcionamiento discontinuo en la operación de la planta
- Cumplimiento con los límites requeridos legalmente en la descarga, y
- Operación económica de su planta de tratamiento de aguas residuales.

Con **VACOMASS®** su etapa biológica está bajo control y el consumo de energía se reduce significativamente.

VACOMASS® Sistema integrado

A medida que se acerca al reactor biológico, el aire debe someterse a varios cambios de presión estática y dinámica, como por ejemplo cambios en el nivel del agua, condición de los difusores y caídas de presión en las tuberías. Estas contra presiones varían en el tiempo y sólo pueden ser controladas con mucha dificultad. Por lo tanto, aún los cambios más pequeños tendrán una influencia significativa en la distribución de aire.

Aquí es precisamente donde aplica el concepto **VACOMASS®** cada sistema **VACOMASS®** monitorea continuamente el suministro de aire local y, por lo tanto, puede detectar inmediatamente aún las más pequeñas desviaciones del punto de ajuste. El control local inmediatamente interviene y en consecuencia compensa la influencia de la interrupción externa del suministro de aire. El sistema integrado garantiza siempre una interacción óptima de los componentes y asegura la transmisión de datos importantes para el completo funcionamiento del sistema de control, aun para las instalaciones más complejas.

Corrección simultánea del perfil de flujo
En el caso de un sistema compacto **VACOMASS®**, el sensor térmico de flujo de masa, está colocado directamente corriente arriba de la válvula de control. Sí se utiliza una válvula de control de diafragma de sección cuadrada con eje de caída de flujo, el perfil del flujo fluctuará de una manera estable durante la operación del sistema. Sin corrección, esto originará errores cuando se mida el suministro de flujo aire. La información acerca de la posición actual de la válvula debe cambiarse continuamente para poder corregir estas distorsiones en el perfil del flujo. Con esta información, la señal del flujo, que es la variable decisiva para el control preciso del suministro de aire, se puede corregir automáticamente. Sí se utiliza **VACOMASS® jet control valve** en un sistema compacto, no se requiere la corrección simultánea del perfil del flujo.

Operación optimizada de la válvula de control
Los controles convencionales cambian la carrera de la válvula de control en forma escalonada. Esto inevitablemente conduce a grandes frecuencias de interrupción así como a un uso y desgarre prematuro del actuador y de la válvula. Sin embargo, la curva característica del control de la válvula y datos específicos del proceso de la planta de tratamiento de aguas residuales son almacenados en cada módulo electrónico **VACOMASS®**. Cuando se observan desviaciones del punto de ajuste la electrónica calcula exactamente la nueva apertura de la válvula de control dando un control preciso en sólo una etapa.

Verificaciones sobresalientes
Cada sistema **VACOMASS®** monitorea de forma continua el suministro de aire y verifica si este valor sobresale en relación a la posición de la válvula. De esta manera, cualquier interrupción en los aireadores (difusores) puede detectarse inmediatamente. El sistema **VACOMASS®** reacciona a cada interrupción sin retraso y automáticamente inicia las contra medidas apropiadas. Para reducir la caída de presión en los difusores, puede implementarse un procedimiento de limpieza cíclico y selectivo. Esto no sólo puede mejorar la eficiencia de transferencia de oxígeno sino también reducir la caída de presión y el consumo de energía. También puede aumentar la vida media de los difusores.

Monitoreo redundante de los parámetros del proceso
El control del suministro de aire se lleva a cabo basado en ciertos parámetros del proceso (en general, O_2, Redox, NH_4-N, etc.). Sin embargo, falsas mediciones de esos parámetros pueden indicar una demanda de oxígeno que es demasiado baja, lo que da como resultado un bajo suministro del aire de activación. Para evitar esta situación, **VACOMASS®** permite el monitoreo redundante de parámetros de proceso específicos. De esta manera cualquier problema de funcionamiento o falla en el sensor de medición pueden ser detectados inmediatamente. Para la determinación de la demanda de oxígeno, sólo se considerarán las señales de los sensores que funcionan adecuadamente.

Alarma integral y funciones de seguridad
VACOMASS® tiene funciones integrales de monitoreo que permiten que cada interrupción en el proceso se indique inmediatamente. Adicionalmente el control del suministro de aire siempre puede revisarse vía el sistema del control del proceso. En caso de que ocurra una falla, la válvula de control automáticamente se moverá a una posición de seguridad. De esta forma, **VACOMASS®** asegura un suministro de oxígeno en todo momento. Como consecuencia, la instalación de un **VACOMASS®** mejora significativamente la seguridad operacional de una planta de tratamiento de aguas residuales. También pueden prevenirse interrupciones en el proceso, así como costos innecesarios en el proceso debidos a la detección tardía de fallas en el proceso.

Ajuste y modernización

La modernización de la planta de tratamiento en Ulm-Steinhäule, en Alemania, demuestra las posibilidades de optimización que son posibles con **VACOMASS® jet control valve**. El sistema clásico fue diseñado en los 1990´s: una estación de sopladores con un cabezal común generosamente dimensionado para los tanques y 20 válvulas de control DN 400 (16 pulgadas) operadas eléctricamente en las tuberías que bajan a la red de difusores. Las válvulas de control generalmente operan en el intervalo de 10 a 30% de apertura, generando una caída de presión medible de hasta 58 mbar (0.85 psi). Con la instalación de la **VACOMASS® jet control valve** DN 400 en las tuberías existentes, las velocidades de flujo de aire se pueden controlar de una manera precisa y de acuerdo con los requerimientos específicos a una fracción de la caída de presión previa. Esto reduce los costos de energía. Una reducción y expansión de la tubería no era necesario dado que la **VACOMASS® jet control valve** DN 400 garantiza una operación exacta a lo largo de todo el intervalo de control con una caída de presión tan pequeña como 1 mbar gracias a su diseño y precisión.

El diseño de la **VACOMASS® jet control valve**, que también funciona como acondicionador de flujo, permite la instalación del medidor de flujo a tan sólo 0.5 x D corriente arriba de la válvula de control con un pequeño inserto de tubería.

Por lo tanto la instalación es muy sencilla, rápida y económica utilizando secciones de tubería prefabricadas.

BINDER
BINDERGROUP

VACOMASS®
Componentes del sistema

El diseño modular del sistema **VACOMASS®** de medición y control opera en el principio de construcción en bloques. Dependiendo del tamaño de la planta, el concepto de control y los requerimientos específicos, los componentes del sistema de la familia de productos **VACOMASS®** pueden suministrarse en forma individual o combinado uno con otro. La integración del sistema **VACOMASS®** y la integración y calibración precisa de los sistemas combinados de medición de flujo de aire en nuestro laboratorio de medición de flujo **CAMASS®** garantiza que todos los componentes se ajustan el uno al otro en forma perfecta asegurando la más alta precisión para controlar el suministro de aire.

VACOMASS® flow meter
Medidor de flujo de dispersión térmica para el monitoreo preciso del flujo de aire a condiciones estándar.

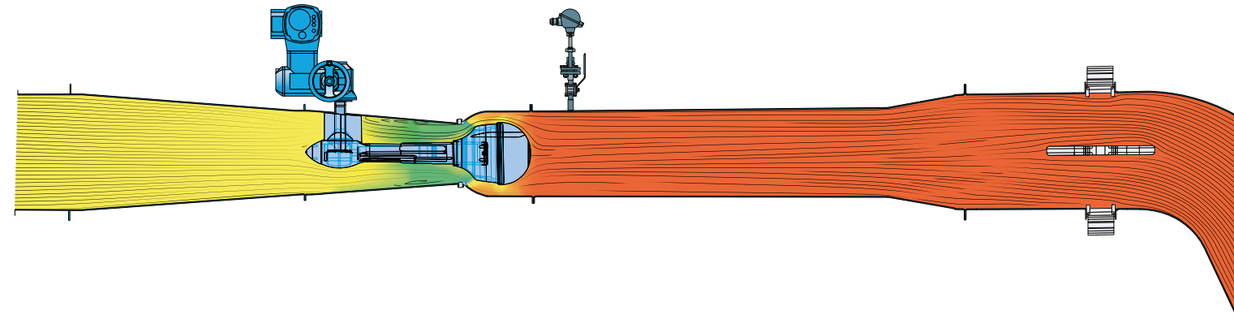
VACOMASS® hot tapping unit
Unidad hot tapping para las diferentes versiones del medidor del flujo.

VACOMASS® flow conditioner
Acondicionar de flujo para reducir el cabeceo, amortiguación de pulsación e igualación del perfil del flujo en puntos de instalación desfavorable.

VACOMASS® jet control valve
Válvula de control de acero inoxidable optimizada aerodinámicamente con apagado a prueba de gases con una característica de control lineal a lo largo de todo el intervalo de la carrera para una alta precisión del suministro de aire a bajas caídas de presión. Posicionamiento de precisión constante y repetitividad casi ilimitada a lo largo del intervalo de control. Recuperación de la presión de hasta el 80% gracias a un flujo de baja turbulencia y salida Venturi.

Intervalos de instalación muy cortos gracias a su diseño 3D con flujo acondicionado y medidor de flujo de aire 0.5 x D corriente arriba de la válvula de control.
Patente No. DE102013110581

VACOMASS® actuator
Actuador eléctrico o neumático para el control preciso del suministro de aire montado en la válvula de control.



VACOMASS® square diaphragm control valve
Probada y ensayada en el mercado, apagado a prueba de gases, válvula de control de diaphragma cuadrado con eje de caída de flujo.

VACOMASS® elliptic diaphragm control valve
Válvula de diafragma con eje de caída de flujo, diafragma de control elíptico y apagado a prueba de gases. El diafragma de control abre completamente la sección transversal permitiendo muy altas velocidades de flujo con mínimas caídas de presión y sin emisiones de ruido gracias a un rompedor de ondas de presión integrado (patente pendiente).

VACOMASS® flexcontrol
Sistema modular de control con PLC para la precisa distribución de aire en los sistemas de agua residual. El gabinete de control puede ser utilizado en instalaciones interiores y exteriores. Los siguientes paquetes de software están disponibles como módulos individuales.

VACOMASS® master
Módulo para la determinación autónoma de la demanda de oxígeno actual y el control del suministro de aire.

BINDER
BINDERGROUP

VACOMASS® slave
Módulo para el control local del suministro de aire de acuerdo con ajustes externos de flujo de aire a través de VACOMASS® master o del PLC principal.

VACOMASS® econtrol
Módulo para el control del mínimo requerimiento de presión en el cabezal basado en el requerimiento actual de aire.

VACOMASS® blower monitoring
Módulo para la detección de estados de operación crítica.

VACOMASS® multipoint
Módulo para los sistemas de medición multipuntos.

VACOMASS® basic
Módulo para la corrección simultánea del perfil del flujo y de la carrera de las válvulas de control de diafragma (si es que no se compensan directamente en el medidor de flujo AL100).

VACOMASS® simulation
Programa computacional de simulaciones de dinámica de fluidos sobre las trayectorias actuales de las tuberías para mejorar el diseño de las mediciones y la sección de control.

VACOMASS® calibration
Calibración de un componente o un sistema considerando la trayectoria actual de las tuberías y las condiciones de operación.

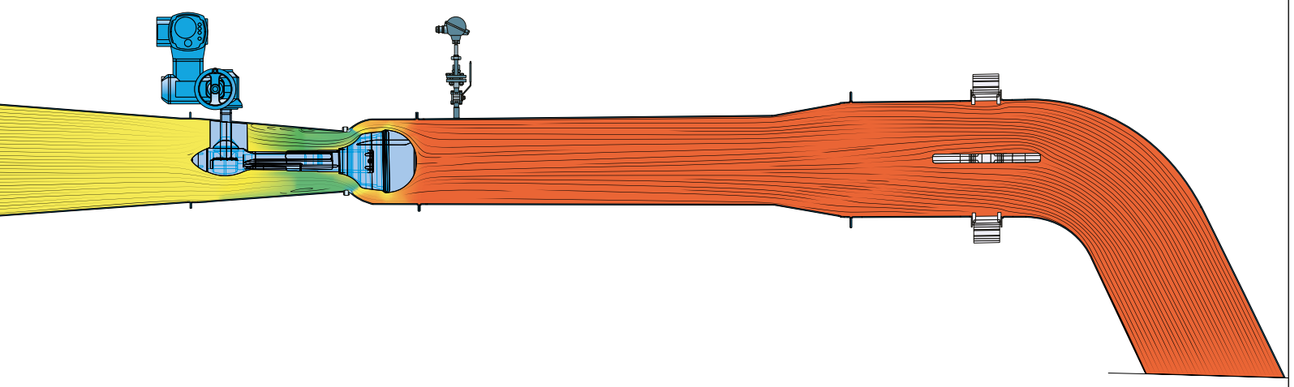
VACOMASS® silencer
Reduce el nivel de ruido y es utilizado en sistemas donde los tanques tienen diferentes niveles de agua.

VACOMASS® blow-off valve
Válvula de desfogue de seguridad para prevenir cualquier paro súbito del soplador.

VACOMASS® tune valve
Válvula de diafragma operada manualmente con un vástago de medición para el ajuste fino de la distribución de aire en las tuberías de bajada de las redes de difusores.

VACOMASS® biocontrol
Módulo electrónico para el control de procesos biológicos tales como: el cálculo del tiempo de aireación para promover en forma intermitente la nitrificación/ denitrificación; cálculo del punto de ajuste del OD(oxígeno disuelto) requerido dependo de la carga; la tasa de recirculación de nitratos y el volumen de aireación requerido.

VACOMASS® start-up/fine tuning
El personal de servicios Binder ofrecerá soporte durante la instalación y arranque del sistema en el sitio o vía acceso remoto, incluyendo la adaptación de los parámetros de control a la situación local y a las cargas orgánicas.



VACOMASS®
Válvulas y actuadores

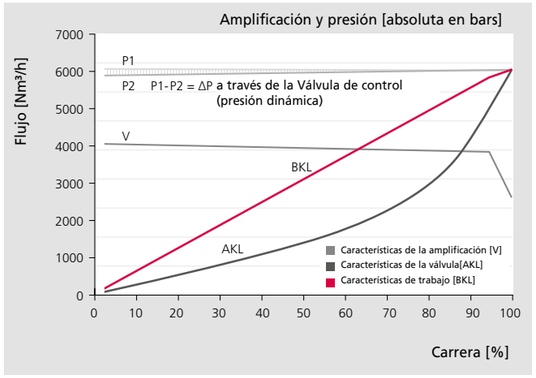
El corazón de cualquier red de distribución y control de aire es la válvula. Esta debe tener una característica de operación lineal, preferentemente sobre toda su carrera y además con una baja caída de presión en la tubería de medición y control. Más aún, el aire debe salir de la válvula con baja turbulencia para tener un bajo nivel de ruido y mantener la sección de la tubería hasta el primer punto de caída de presión de la red de aireación lo más corto posible. **BINDER** ofrece esencialmente dos diferentes tipos de válvulas de diafragma de control: la aprobada **VACOMASS® square diaphragm control valve**, con una apertura de control de sección cuadrada y la **VACOMASS® elliptic diaphragm control valve** con una apertura de control de forma elíptica. **VACOMASS® jet control valve** es superior a ambas válvulas de control de diafragma en términos de consumo de energía y exactitud en el control.

VACOMASS® square diaphragm control valve – probada por muchos años
VACOMASS® square diaphragm control valve tiene una apertura de control a prueba de gases para el control preciso de aire con bajas perdidas de presión. Tiene un eje de caída de flujo para un control más sensible que el normal y flujo de aire tangencial (por ejemplo después de los codos) de acuerdo con DIN EN 60534-2-3 Y tiene un área estable proporcional a la apertura de 0 hasta 100 %. El intervalo de operación en el sitio generalmente va del 15 al 85 % de su carrera.

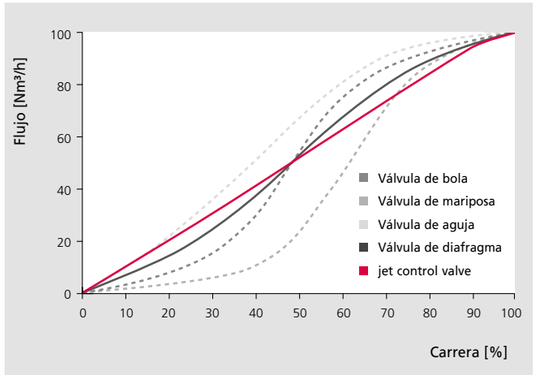
Dependiendo de las condiciones ambientales en el sitio de instalación existen diferentes materiales para las juntas, husos y cubiertas de la placa de la compuerta que se desliza. El huso puede estar equipado con un sistema de lubricación completamente automática.

VACOMASS® elliptic diaphragm control valve – para grandes cantidades de aire en el modo de purga
La diaphragm control valve con apertura de control elíptica es una mejora al probado modelo con apertura cuadrada, sin embargo esta fue diseñada expresamente para altas velocidades de flujo a bajas caídas de presión y bajos niveles de ruido. Debido a la forma geométrica de su sección transversal se integró un rompedor de la onda de presión en el diseño de la válvula para evitar el ruido en la operación de control. Cuando está abierta al 100 % la sección transversal de la tubería está completamente disponible y se obtiene el máximo flujo posible. La longitud de la instalación es idéntica al de muchas válvulas de compuerta deslizante y válvulas de mariposa, de tal forma que puede utilizarse para reemplazar cualquiera de los sistemas existentes y lograr mayores velocidades de flujo de aire con menores caídas de presión y mejor control.

Esta optimización asegura el suministro de suficiente oxígeno a los tanques aireación y permite que se lleven a cabo los procesos cíclicos de purga de los difusores para incrementar su vida útil.La presión pico de los sopladores puede ser disminuida y con ello se reduce el riesgo de las purgas. El sistema alcanza sus límites debido a la alta carga de los efluentes o a los aumentos en la caída de presión debidos al envejecimiento, la instalación de una válvula de control **VACOMASS® elliptic diaphragm control valve** puede mejorar y prevenir esta situación de estrés. Costosas medidas adecuadas generalmente retrasan u omiten este punto.



Características de la VACOMASS® jet control valve

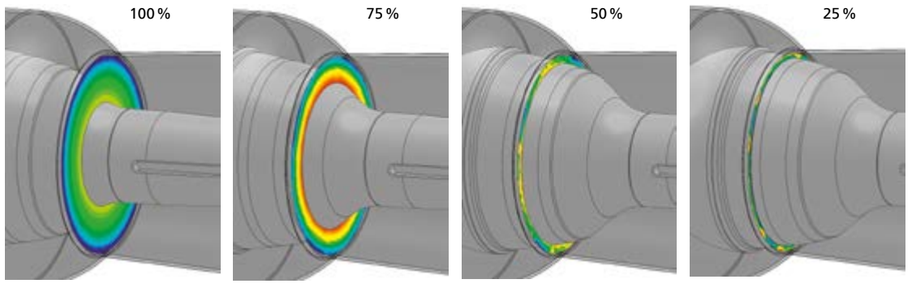


Comparación VACOMASS® jet control valve con una válvula convencional

VACOMASS® jet control valve – la válvula de control especial
VACOMASS® jet control valve es única en el mundo y combina un diseño aerodinámiamente optimizado con una fabricación de alta precisión. Tiene un eje de control central y un actuador sensible al control del flujo del aire. Su carrera ajustada a lo largo del eje del flujo de tal manera que el flujo permanece fijo a la pared, lo que permite una recuperación rápida de la presión. El elemento de control tiene un muy bajo coeficiente de arrastre y por lo tanto requiere sólo de un pequeño torque de dirección.Se mueve con muy poca fricción de tal forma que puede ser usado un actuador de tamaño pequeño. La válvula puede conectarse directamente a la tubería sin necesidad de utilizar piezas adicionales de reducción y expansión.

VACOMASS®
elliptic diaphragm control valve

VACOMASS®
square diaphragm control valve



Las características de operación de la válvula de control es casi lineal sobre todo el intervalo de operación gracias al diseño 3D del actuador

VACOMASS®
jet control valve

Las características de operación de la válvula de control es casi lineal sobre todo el intervalo de operación gracias al diseño 3D del actuador.

Esto da como resultado una característica de control de alta precisión y la precisa manufactura de los componentes permite pequeños pasos de control de hasta 0.15 %. Debido a la geometría optimizada del flujo y a una recuperación de la presión hasta el 80 % la caída de presión es comparativamente muy baja lo que da como resultado una reducción en los costos de operación. La válvula cerrada al 100 % no permite el paso del gas. Todas las partes en contacto con el medio ambiente son manufacturadas completamente en acero inoxidable A4-316/TEFLON/CARBON/PEEK/FKM (viton), adecuados para operación continua desde -40 °C hasta +150 °C y es virtualmente libre de mantenimiento.

El flujo y la presión son igualados a la salida de la válvula de tal forma que la primera tubería de bajada a la red de difusores puede ser la válvula. Esta es una gran ventaja en los proyectos de mejoras y puede reducir significativamente los costos de adaptación de tubería para mejorar la distribución de aire.

El medidor de flujo de aire puede colocarse ½ x D corriente arriba de la válvula ya que ésta posición ha sido probada como de alta repetitividad en el perfil de flujo, lo que hace posible una instalación sencilla y económica sin las usuales secciones rectas de tubería de entrada y de salida.

El desarrollo de la válvula de control de jet ha soportado simulaciones de flujo 3-D y experimentos de flujo paralelo en el centro de calibración **CAMASS®** a una escala 1:1 permitiendo la simulación de condiciones de operaciones reales de una planta.

Además de la orientación de la tubería, tamaño del tubo, medición de: presión, temperatura, flujo de la masa de aire y nivel de ruido, también se simula la caída de la presión dinámica de la planta.

VACOMASS® actuator
Las válvulas de control de la serie **VACOMASS® actuator** pueden convinarse con varios actuadores eléctricos o pneumáticos, considerando que elmotor del actuador se optimisa para pasos mínimos que logran un ajuste muy sensible del aire. Dependiendo de las condiciones del medio ambiente en el sitio los requerimientos difieren en cuanto a protección de la corrosión, modo de operación, transmisión de datos y ciclos requeridos en el trabajo del actuador.

VACOMASS® Air flow meter

El conocer el flujo del aire en diferentes posiciones en el sistema de aireación, no sólo mejora la comprensión del sistema, sino que también provee posibilidades de control adicionales. Los puntos típicos de instalación son:

- Corriente abajo de los sopladores para monitorear la eficiencia de la operación y el seguimiento a largo plazo.
- En los cabezales de cada tanque de aireación para detectar y reducir la distribución no uniforme del agua residual en tanques de aireación de múltiples corrientes de alimentación.
- En los ramales/tuberías de bajada para la determinación directa del suministro de oxígeno a un tanque de aireación o a una zona aireada, para monitorear el envejecimiento de los difusores o incorporar el flujo de aire al sistema de control de suministro y distribución de oxígeno.

Los medidores de flujo de aire de dispersión térmica están perfectamente diseñados para cumplir con todas estas tareas de medición. Ellos miden directamente el flujo de masa a condiciones estándar y no requieren compensación alguna de presión o temperatura como sucede con otras tecnologías de medición. Tampoco generan caídas de presión que incrementarían la potencia requerida por los sopladores y elevarían los costos de electricidad.

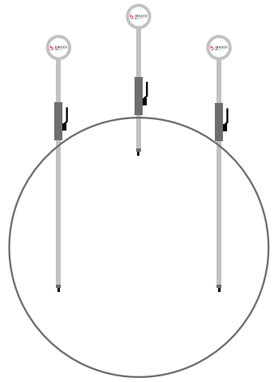
La imagen a la izquierda demostrada la instalación del VACOMASS® flow meter SS en combinación con a prueba de torsión hot tapping unit OEIN-F. La imagen a la derecha muestro el VACOMASS® flow meter AL100 con compensación simultánea de la señal de flujo basado en perfil de flujo perturbado.

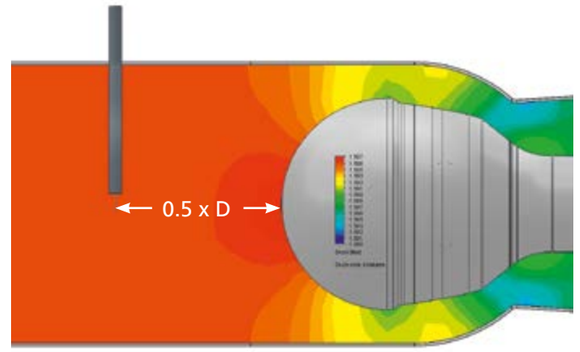
Requerimientos para la instalación en la locación
Para la medición precisa se requiere de un perfil de flujo uniformemente formado y con secciones de tubería recta a la entrada y a la salida lo suficientemente largos. Para tuberías de grandes tamaños nominales y/o presiciones especialmente altas y en caso de secciones rectas insuficientes a la entrada y a la salida, puede colocarse un acondicionador de flujo **VACOMASS®** patentado o un medidor de puntos múltiples **VACOMASS® flow meter multi** con una apropiada compensación electrónica. Alternativamente, la instalación de calibraciones específicas en el centro de calibración CAMASS® puede compensar las perturbaciones locales en el flujo por lo que la precisión del valor medido mejora significativamente.

Un dispositivo, diferentes Modelos
Existen varios modelos de diferentes sensores disponibles para ser utilizados en instalaciones interiores y exteriores. La electrónica puede ser instalada en un gabinete de acero inoxidable (tipo SS) compacto a prueba de presión con una caja de conexión separada o con un gabinete de aluminio (Tipos AL, AL DIN OAL100). Algunos modelos de gabinete están disponibles con una pantalla integrada (opcional) ; todos los modelos tienen una pantalla externa de 10 dígitos con panel de control para la pantalla, para mostrar el valor actual del flujo y el valor totalizado.

Combinación con Válvulas de Control
Si los medidores de flujo de aire son instalados directamente corriente arriba de válvulas de control de diafragma, se requiere una distancia mínima de tal forma que la apertura para el control de apertura y cierre de la válvula no perturbe la señal de medición debido a una modificación en el perfil del flujo. Frecuentemente, y especialmente en los acoplamientos, este espacio no está disponible. En estos casos, el medidor de flujo es calibrado junto con la válvula y la influencia que ésta causa se compensa en los módulos de control **VACOMASS®** o directamente en el **VACOMASS® flow meter AL100** (con corrección simultánea del control de flujo). Esto permite la instalación de un medidor de flujo directamente corriente arriba de la válvula de control reduciendo, significativamente, la longitud requerida para la medición y la sección de la tubería de control.

La **VACOMASS® hot tapping unit** permite la remoción del sensor en operación con propósitos de mantenimiento, aún a altas temperaturas y presiones sin perder aire. Están disponibles varias versiones, desde el simple modelo tap con profunidad de inmersión variable (versión S) hasta el modelo a prueba de torsión con profundidad de instalación bloqueada y orientración del sensor (versión F).





La gráfica muestra el arreglo de un sistema múltiple de sensores instalado en la tubería del collector DN800 (32”).
De esta forma, aún cortas secciones de entrada y grandes diámetro, se obtienen lecturas de precisión aceptable. La imagen de la simulación CFD explica las ventajas y la eficacia del acondicionador de flujo integrado acondicionador de flujo integral para instalaciones con tramos rectos limitados de cañerías extremadamente: el medidor de masa de aire se puedan instalar solo 0.5 x D delante de la válvula del controlador.

VACOMASS® Calibration

Sólo la calibración exacta de un sistema de suministro de aire puede proveer un control preciso del flujo de aire a los tanques de aireación de una planta de tratamiento. Para alcanzar esto se simula en detalle, en nuestro centro de calibración **CAMASS®**, las condiciones de operación en las cuales serán operados los sistemas de suministro y distribución de aire **VACOMASS®**. Con éste propósito, las condiciones de presión y temperatura, así como las distintas velocidades de flujo que pudieran ocurrir en la planta de tratamiento, son precisamente reproducidas durante la calibración. Generalmente, las secciones existentes de tubería recta en la parte superior de los tanques no son suficientemente largas para proveer un perfil de flujo uniforme y por eso la posición del medidor de flujo de aire está suficientemente lejos de la válvula de control corriente arriba.

Se recibieron en el centro de calibración CAMASS® los equipos del sistema de suministro de aire VACOMASS® que fueron comprados para la planta de tratamiento de aguas residuales municipales de la Ciudad de Viena. Debido a la simulación precisa de las condiciones de operación en campo y sus trayectorias de tubería durante la calibración de los sistemas VACOMASS® se pudo garantizar una exactitud del 1.5 % de la lectura del flujo de aire independientemente de las dificultades de tubería.

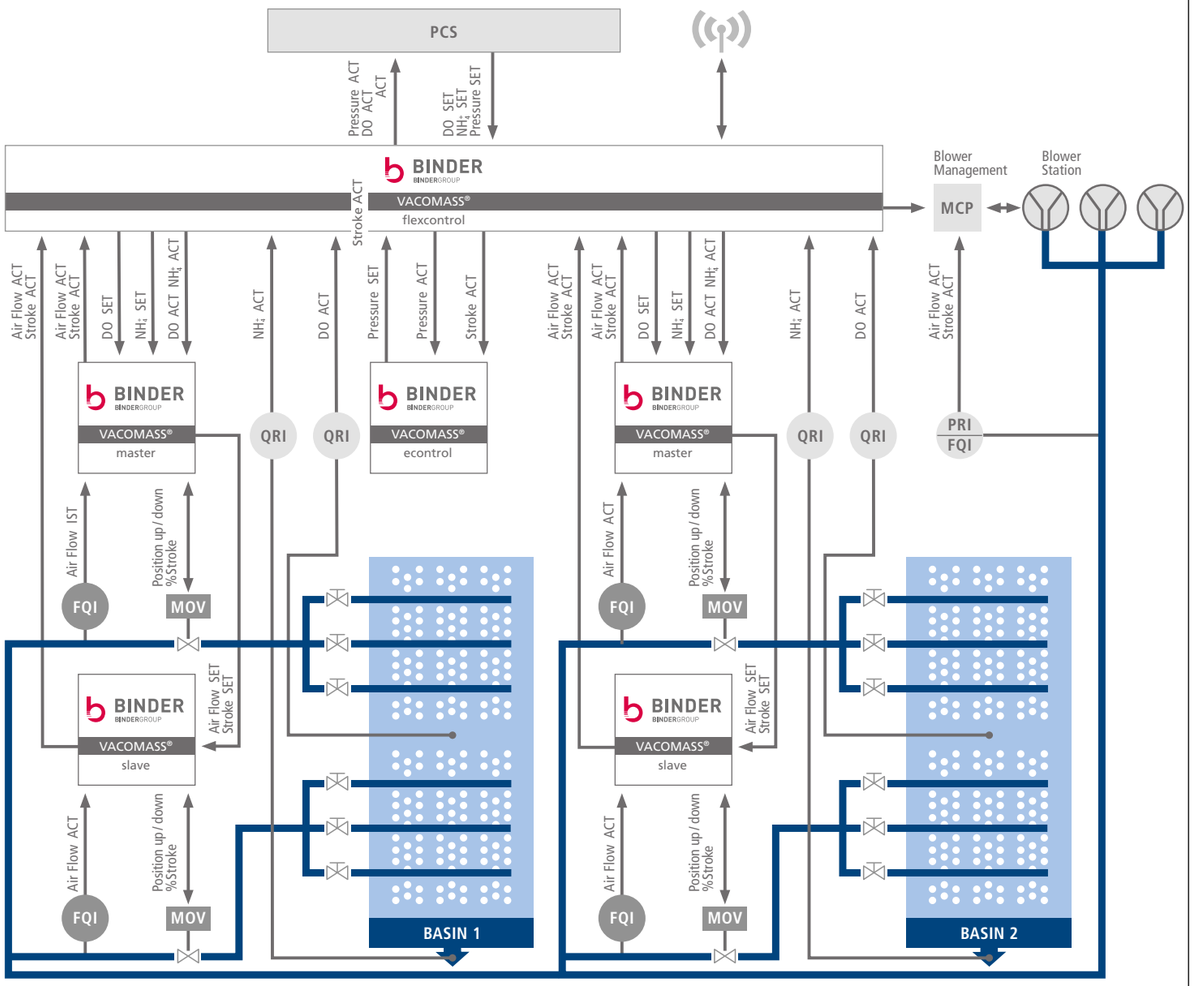
En estos casos, la calibración especial permite instalaciones compactas: el medidor de flujo de aire se coloca directamente corriente arriba de la válvula de control. La longitud total de la sección de tubería de medición y control se reduce significativamente y es posible el acoplamiento aún en espacios reducidos.

Cuando el medidor de flujo de aire se instala directamente corriente arriba de una válvula de control de diafragma **VACOMASS®**, la influencia de los movimientos de control de la apertura en el perfil del flujo y en el sensor de dispersión y en la señal bruta del sensor de dispersión térmica puede ser exactamente registrada durante la calibración. Estos datos permiten el cálculo de factores de corrección y permiten una medición precisa del flujo de aire aún cuando opere a cargas y presiones cambiantes.

Debido a la forma del flujo acondicionado de **VACOMASS® jet control valves** las posiciones de la válvula no influyen en la señal de flujo de aire y el medidor de flujo de aire puede posicionarse a solo 0.5*D corriente arriba de la válvula de control.

La influencia de la trayectoria de la tubería en la medición de flujo de aire puede registrarse y compensarse simulando la instalación durante la calibración.

VACOMASS® Conceptos de Control



Ejemplo de una instalación VACOMASS® compleja

Dependiendo de la carga y de otras condiciones de la planta, se necesitan conceptos personalizados para un buen control de la aireación. Tradicionalmente, el control objetivo ha incrementado la estabilidad del proceso y mejora la calidad del efluente; recientemente además de la inversión, el interés se ha enfocado a la posible reducción de los costos de energía. Aproximadamente dos tercios del total de la energía de una planta de tratamiento de aguas residuales se consumen en el suministro de aire para aireación. **VACOMASS®** siempre garantiza un suministro de aire diseñado específicamente para las necesidades específicas. La combinación de los componentes del sistema **VACOMASS®** le permiten a usted implementar conceptos individuales para el control de aireación, así como aireación intermitente. Empezando con instalaciones sencillas para asegurar la distribución de aire, continuando con la implementación de un control convencional de oxígeno disuelto, continuando con la implementación de un control convencional de oxígeno disuelto, mediante la instalación de complejos circuitos de control en cascada para controles individuales de flujo de aire local que puedan ajustar el nivel de oxígeno disuelto basándose en la concentración NH_4-N. Monitoreando las posiciones de las válvulas de control (la posición más abierta de la válvula de control), la presión en el cabezal y las velocidades de flujo durante la nitrificación pueden ajustarse de acuerdo a las necesidades específicas y al control de presión variable. Puede adecuarse un módulo para implementar ciclos de limpieza de los difusores al principio o pulsos de aireación. Basado en parámetros adicionales del proceso tales como ORP y pH, pueden determinarse los tiempos de las fases de nitrificación y denitrificación dependiendo de la carga o de la oscilación en los tanques de aireación (zonas de oscilación). Están disponibles conceptos especiales de control para sistemas con aireación intermitente, así como para sistemas con denitrificación corriente arriba. Verificaciones veraces incrementan la seguridad del proceso en caso de fallas de las señales. Módulos de control estandarizados permiten una configuración fácil y económica.

Uso de la información del flujo de aire – disminución de los costos de energía

La inclusión de las tasas de flujo de aire en el concepto de control mejora el control de la aireación especialmente para tanques muy grandes, tanques muy profundos o tanques con difusores que no cubren la totalidad del área del fondo (ver DWA-M 264 Gasdurchflussmessungen auf Abwasserbehandlungsanlagen, Mai 2015 [DWA-M 264 mediciones de flujo de gas para sistemas de tratamiento de aguas residuales, Mayo 2015]). En el control convencional la concentración de oxígeno disuelto se mide en los tanques de aireación y el suministro de aire se ajusta en los sopladores o en las válvulas de control. La concentración de oxígeno fluctúa constantemente alrededor del punto de ajuste. Si el flujo de aire en el circuito de control interconectado, es utilizado como la variable de ajuste para la concentración del oxígeno disuelto y se controla mediante un circuito de control en cascada y vía la válvula de ajuste, el sistema de control será más rápido.

VACOMASS® reacciona inmediatamente a cualquier perturbación así que aun en condiciones de clima húmedo la concentración de oxígeno disuelto generalmente no fluctúa mucho y el desempeño en la limpieza permanece aún más uniforme. Esto permite que el punto de ajuste de oxígeno disuelto frecuentemente se disminuya sin comprometer el desarrollo del proceso. Aun cuando con la misma carga de contaminación, el déficit de saturación disminuye en la medida que lo hace la tasa de flujo de aire y en consecuencia el consumo de energía.

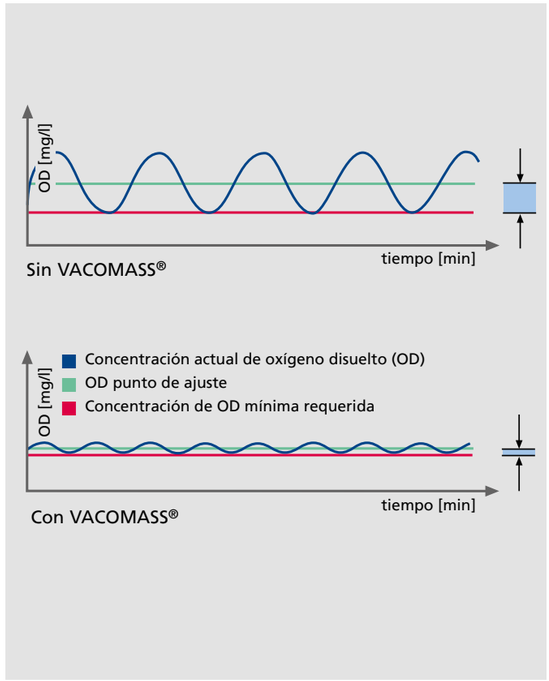
Dado que el aire de aireación es con mucho el sistema que consume más energía en la planta de tratamiento de aguas residuales, además de utilizar válvulas de control de presión de bajo diferencial, debe ponerse especial atención al control de aireación dependiente de la carga. El monitoreo de la presión por sí solo no es suficiente ya que la presión no provee información acerca de la distribución específica de aire requerido. La incorporación directa de las mediciones del flujo de aire en la automatización del proceso, mejora la eficiencia y la calidad del proceso de tratamiento.

Control de presión constante –
Control de previsión variable –
Control de distribución de aire

Con un control de presión constante cada una de las válvulas individuales provee el aire de aireación requerido por el cabezal de presión constante de la red de difusores y funcionan independientemente una de la otra. Los sopladores son controlados por la presión.

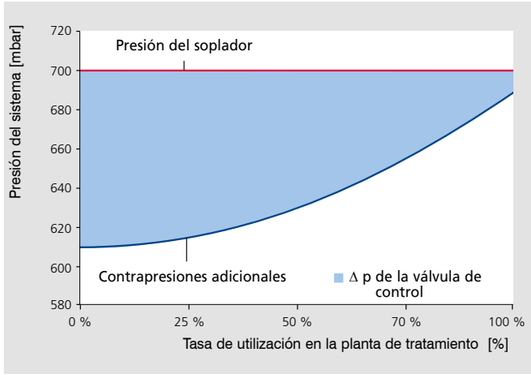
En una operación a carga parcial, el volumen de aire requerido y por la tanto la caída de presión en el sistema (resistencias de tuberías y difusores) es baja, y el exceso de presión debe dispararse mediante las válvulas de control.Más sensible que regular el suministro de aire vía las válvulas es ajustar la presión del soplador a los requerimientos específicos de aire.

Por esta razón el **VACOMASS®** econtrol monitorea las condiciones actuales de operación de las válvulas de control y determina el nivel de presión requerida para asegurar que se suministra la cantidad de aire suficiente para el sistema. Reduciendo la presión también se reduce la energía consumida. **VACOMASS®** econtrol, garantiza la eficiencia de operación del sistema. Alternativamente, puede utilizarse un control de distribución de aire.

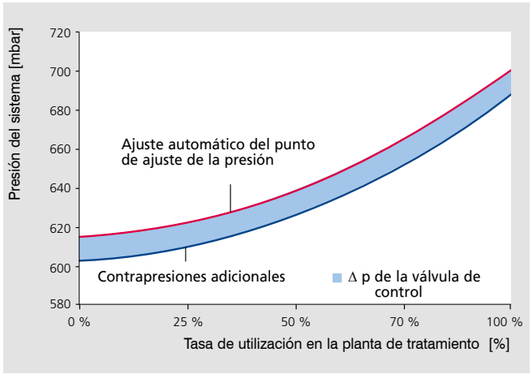


En contraste con el control basado en la presión dónde abriendo o cerrando la válvula de control se mantiene la presión requerida en el cabezal y se controla la cantidad de aire en los difusores; con el control de distribución de aire, la cantidad de aire se basa en la demanda requerida para manejar el soplador.

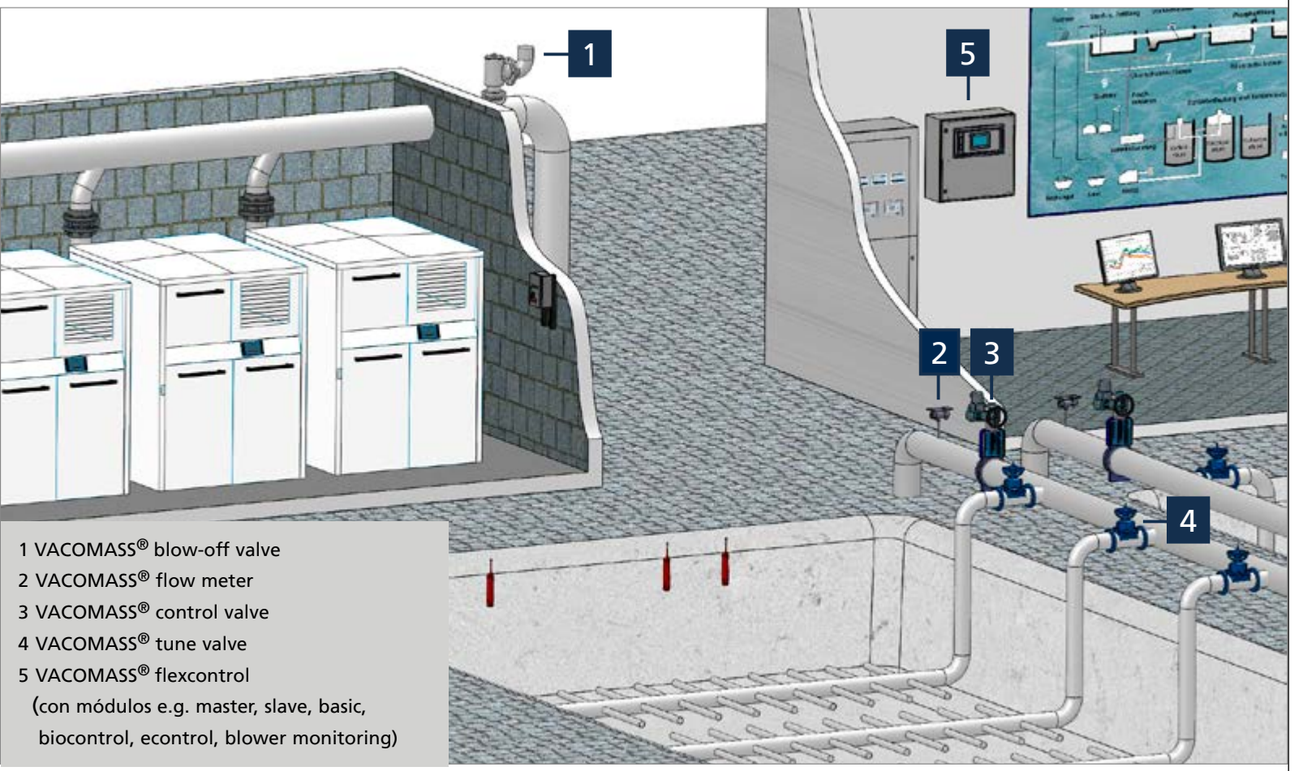
Información detallada de los tiempos de encendido y apagado del soplador pueden incorporarse en los algoritmos de control de tal forma que el suministro de aire se mantenga lo más constante posible durante el encendido del soplador y que no exista un peligro de purga de los turbo compresores.



Control de presión constante



Control de presión variable (e.g. con VACOMASS® econtrol)



1 VACOMASS® blow-off valve
2 VACOMASS® flow meter
3 VACOMASS® control valve
4 VACOMASS® tune valve
5 VACOMASS® flexcontrol
(con módulos e.g. master, slave, basic, biocontrol, econtrol, blower monitoring)

VACOMASS® flexcontrol
La plataforma de hardware con PLC para el control del Software

El gabinete de control puede ser utilizado para instalaciones en interiores y exteriores. La información que ingresa el operador se realiza con una monitor táctil de 7" con pantallas específicas del sistema y menús. La completa factibilidad y operación intuitiva de este sistema abierto es su característica más sobresaliente. Permite la fácil adaptación de los requerimientos del sistema – no es "una caja negra" que genera incertidumbre - si no que está basada en módulos estandarizados con algoritmos de control que son fáciles y claros para cualquier circuito y que han sido utilizados exitosamente alrededor del mundo durante muchos años. Todos los módulos están montados sobre rieles superiores y pueden ser cambiados fácilmente por los operadores.

Hasta 10 circuitos de control pueden implementarse en un gabinete de control. Se pueden combinar tantos gabinetes de control como se deseen, lo mismo para pequeños sistemas que para los grandes sistemas de tratamientos de aguas residuales, en ambos casos se utilizan los mismos módulos estandarizados y por lo tanto son económicos. Cada circuito de control tiene su propio procesador con software que está configurado para las tareas requeridas y trabaja en forma completamente independiente. Esto crea una operación con el máximo de seguridad y flexibilidad. También está disponible un ajuste fino económico de los parámetros para el control fino para cada circuito de control individual vía acceso remoto. El operador puede cambiar los parámetros de control en el sitio o en forma remota en cualquier momento. Existen hasta 40 parámetros disponibles para el ajuste fino del sistema.

Están disponibles todas las interfaces comunes. El número de entradas y salidas puede ser expandido libremente y la transmisión de datos vía sistemas bus abre una amplia gama de posibilidades para el registro y evaluación de datos mediante procesos de monitoreo y optimización más sofisticados. La actualización de la seguridad puede instalarse en forma remota. El módulo de software también ofrece un modo automático para el cálculo de los factores de corrección para operación, veracidad y dudas y por lo tanto, una gran posibilidad de protección contra manipulación.

La estructura modular permite la programación remota y bajar en forma remota los cambios del cliente. Todos los parámetros pueden fijarse vía remota y las alarmas pueden dar seguimiento (servicio). La transmisión de reportes estandarizados puede ser activada para la detección rápida de las tendencias en el sistema de tratamiento de agua residual.

Integración del Sistema.

Sólo la interacción de todos los componentes permite la seguridad y la optimización de la energía y en la aireación en la etapa de limpieza biológica: para la medición precisa del suministro de aire con válvula de control de baja presión diferencial que tenga curvas de operación lineales y con el uso de módulos de control estandarizados para la precisa distribución de aire a través de un proceso de nitrificación intermitente.

La instalación de válvulas de control de baja resistencia y sistemas de control **VACOMASS®** frecuentemente reduce el consumo de energía para aireación hasta en un 20%.

Los componentes **VACOMASS®** o un sistema completo aseguran este ahorro para su sistema de tratamiento de aguas residuales.

BINDER
BINDERGROUP

LOCAL DISTRIBUTOR

PRODUCTION

BINDER GmbH
Buchbrunnenweg 18
89081 Ulm, Germany
Tel +49 731 18998-0
Fax +49 731 18998-88
info@bindergroup.info
www.bindergroup.info

INSTRUM GmbH
Buchbrunnenweg 18
89081 Ulm, Germany
Tel +49 731 96826-0
Fax +49 731 96826-99
instrum@bindergroup.info
www.instrum.de

BETA BV
Verrijn Stuartlaan 22
2288 EL Rijswijk, The Netherlands
Tel +31 70 3199700
Fax +31 70 3199790
info@beta-b.nl
www.beta-b.nl

DISTRIBUTION

Binder Engineering GmbH
Buchbrunnenweg 18
89081 Ulm, Germany
Tel +49 731 96826-0
Fax +49 731 96826-99
info@bindergroup.info
www.bindergroup.info

Binder Engineering AG
Aeschenvorstadt 71
4051 Basel, Switzerland
Tel +41 61 2254444
info@bindergroup.info
www.bindergroup.info

Binder Engineering BV
Cort van der Lindenstraat 25
2288 EV Rijswijk, The Netherlands
Tel +31 70 3074300
Fax +31 70 3074399
sales@binder-engineering.nl
www.bindergroup.info

Binder Engineering NV
Bergensesteenweg 709 A
1600 Sint-Pieters-Leeuw, Belgium
Tel +32 2 3000795
Fax +32 2 3000797
info@binder-engineering.be
www.bindergroup.info

Binder Engineering SAS
37, rue Hélène Muller (Bâtim. D1)
94320 Thiais, France
Tél +33 1 77 018480
Fax +33 1 77 018432
binder@mesa.fr
www.bindergroup.info

Binder Instrumentation Pte Ltd
4 Battery Road
Bank of China Building #25-01
Singapore 049908
Tel +65 6562 7631
Tel +65 6562 7637
Fax +65 6562 7638
info@bindergroup.info
www.bindergroup.info

Binder Instrumentation Trading (Shanghai) Co., Ltd
Room 106A
Xingyuan Tech Building
Guiping Road 418
Shanghai, P.R. China, 200233
Tel +86 21 64959889
Fax +86 21 64959887
info@binder-instrumentation.cn
www.bindergroup.info

Please visit our website for more information and distribution in other countries:
www.bindergroup.info

Please contact the company with the address shown in red or the local distributor.

All rights reserved. Subject to change without notice. · 30010-VACOMASS-BROCH-ES-R00 · Fotodesign Horst Haas