



Netzwerk INNOGAS

Simposio

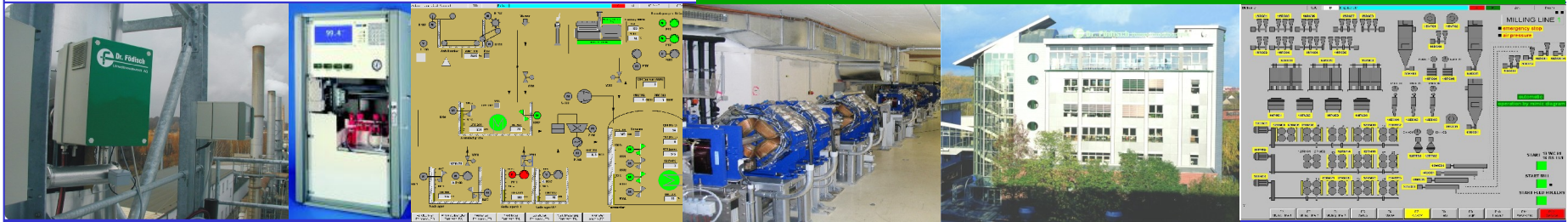
Producción de Biometano de Biogas

Equipamiento de Medición para la Alimentación de Biogas y Biometano para el
Control de la Alimentación a la Red de los públicos Proveedores de Gas



Organización

1. **Introducción**
 - 1.1 **Sumario sobre la Fanalmatic GmbH**
 - 1.2 **Factor económico de la utilización de biogas**
2. **Condiciones generales de los públicos proveedores de gas para la alimentación de biometano**
 - 2.1 **Límites de suministro y sistema en la alimentación a la red**
 - 2.2 **DVGW regulaciones para la alimentación de biometano a la red de gas natural**
 - 2.2.1 **Requirimientos a la calidad del gas**
 - 2.2.2 **Sustancias acompañantes del gas**
 - 2.2.3 **Cálculo**
3. **Procesos metrológicos para la análisis de gas el control de la calidad de biogas/ biometano en la alimeantación a la red**
4. **Perspectiva**



1.1 Sumario sobre la Fanalmatic GmbH

Fanalmatic Sociedad Limitada para la Ingeniería Ambiental y la Automatización Industrial

*Ofrecemos la realización universal de plantas completas E-MSR,,
montaje, dirección de obra, mantenimiento y servicios adicionales.*

Nuestra empresa ha sido activo con mucho éxito en la realización de complejos sistemas de regulación, control y dirección desde hace más de 15 años.

Con nuestras actividades de negocio cuidamos clientes nacionales e internacionales de los siguientes sectores:

Industria Química

Economía de recursos y tratamiento

Ingeniería de agua y agua residual

Tecnología de cuarto limpio

Ingeniería ambiental

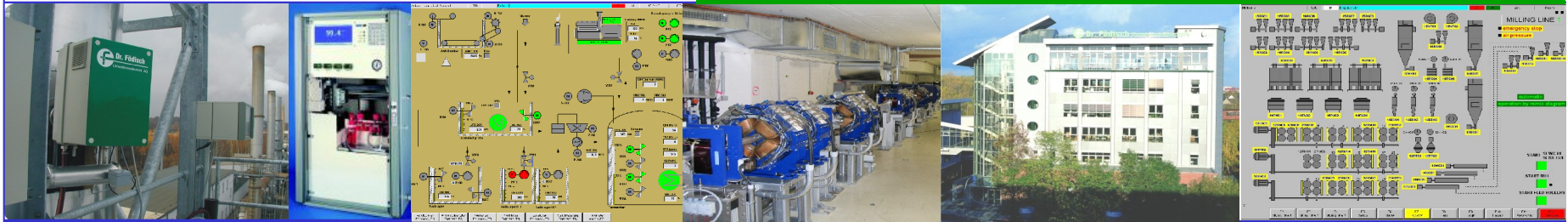
Ingeniería transportadora

Sistemas mediáticos

Básicamente nuestros clientes aprecian el hecho que pueden recibir

„ Todo de una fuente“

PROYECCIÓN ♦ PROGRAMACIÓN ♦ FABRICACIÓN ♦ MONTAJE ♦ PUESTA EN MARCHA



Perfil de Negocio de la Empresa

Ingeniería – Servicios

Ingeniería Básica

Largas experiencias, pensamiento sistemático y la capacidad de innovación hacen posible cumplir con los requerimientos del dimensionamiento de plantas, del análisis de rentabilidad y la planificación de proyectos.

Ingeniería de Detalle

Realización de los resultados de la ingeniería básica de las obras de ingeniería eléctrica, analítica e ingeniería de control

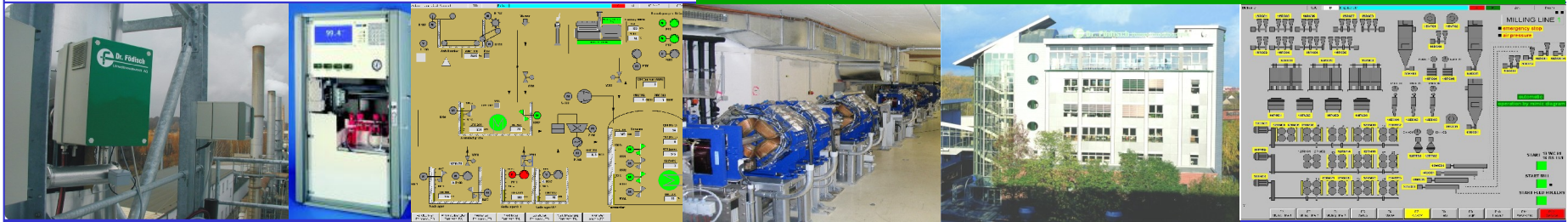
Ingeniería de Montaje

Inventario de existentes circuitos de medición y control EMR tanto como sistemas de control

Planificación de montaje (básica y de detalle)

Preparación del montaje, inspección final por el TÜV

PROYECCIÓN ♦ PROGRAMACIÓN ♦ FABRICACIÓN ♦ MONTAJE ♦ PUESTA EN MARCHA



Perfil de Negocio de la Empresa

Servicios (en extracto)

Instalación de unidades completas de estaciones de calibración

Instalaciones de distribución de baja tensión

Armarios de control y observación

Pupitres de mando

Unidades de sistema bus

Puesta en marcha y ajuste de dispositivos convertidores de señal

Convertidores de señal

EMR – Construcción de armario de distribución

PLS y SPS – Armarios de control

Armarios de medición y control con esquemas

Sistemas de bus y distribuidor maniobra

Ingeniería Analítica

Instalación de sistemas completas para la ingeniería analítica industrial

Armarios para la análisis

EMR – Montaje de Campo hasta 1000 V

Puesta en marcha

Servicios de hard- y software para SPS – regulación, sistemas de control

Creación de todos los protocolos de inspección

Trabajos de ajuste en dispositivos de medición

Aprentizaje y Perfeccionamiento

Aprentizaje (electrónico de control del proceso)

Seminarios

Prácticas

Práctica según objeto

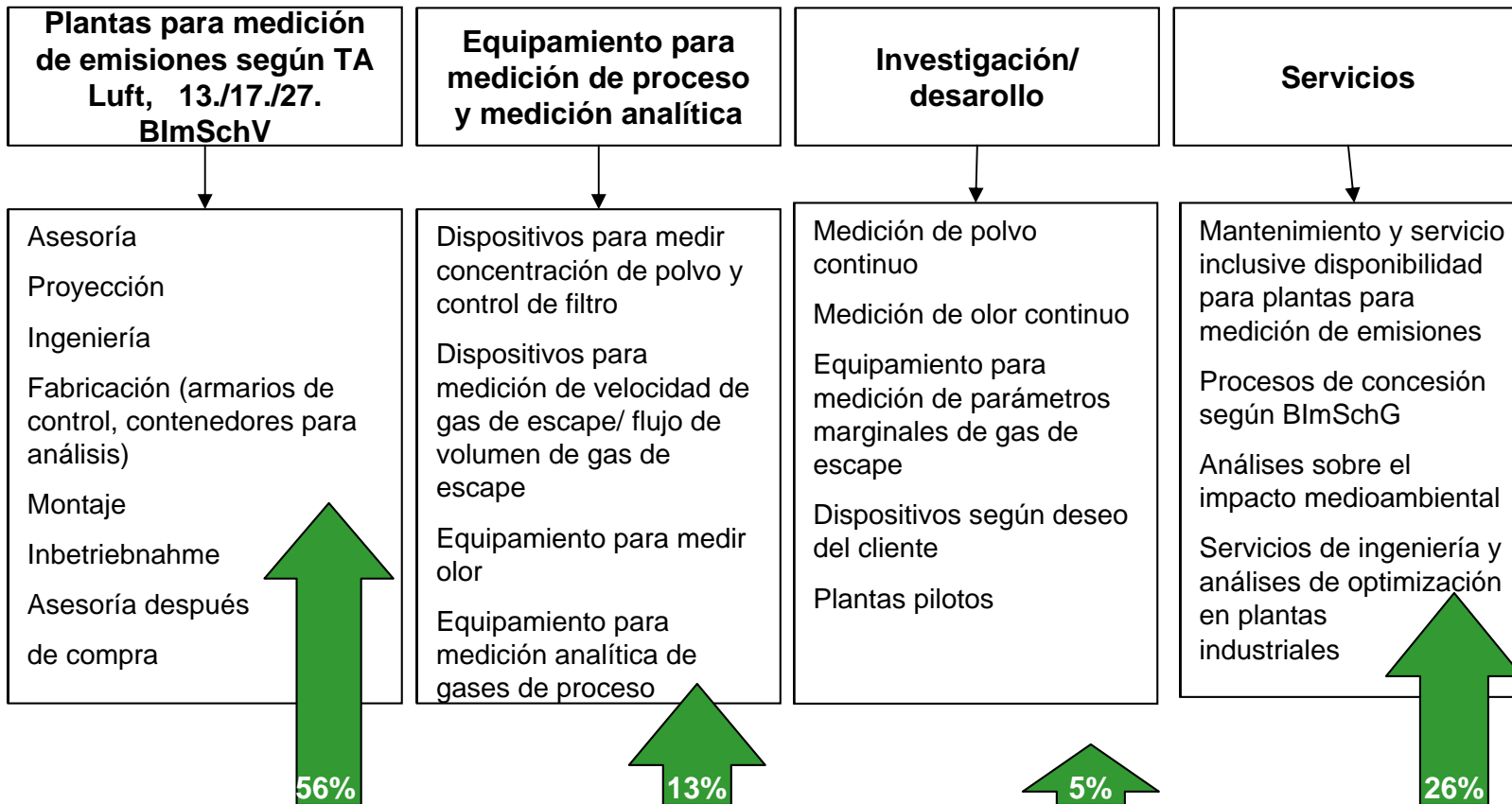
Asistencia en tesinas

PROYECCIÓN ♦ PROGRAMACIÓN ♦ FABRICACIÓN ♦ MONTAJE ♦ PUESTA EN MARCHA



Dr. Födisch Umweltmeßtechnik AG

100% en la	40% en la	67% en la	100% en la	75% en la
DFU Service GmbH Offenbach a.M. Alemania	GIBA Gesellschaft für Ingenieurbau, Bauwerks-instandhaltung und Anlagen-management mbH Markranstädt	Peter Nitschke Dosieranlagen und Service GmbH Markranstädt Alemania	Fanalmatic Gesellschaft für Umwelt-technik und Industrie-automation Weißandt-Gölsau Alemania	IMASYS Gesellschaft für Integrative Mess- und Automations-systeme mbH Markranstädt Alemania
Oferente de Servicios de montaje y mantenimiento en dispositivos y sistemas de medición para el control del proceso y las emisiones tanto como la facilitación de servicios ambientales	Oferente de servicios de planificación y servicios en construcción civil y construcción de línea, ambiental y ordenación paisajística , dirección de plantas y operación	Oferente de equipamiento técnico y servicios en el sector de agua y agua residual	Oferente de plantas de control y automatización eléctricas y electrónicas, inclusive visualizaciones de proceso	Oferente de servicios de ingeniería y mantenimiento





1.2 Factor Económico de la Utilización de Biogas

Dinámica propia – Biogas: actualmente el multitalento BIOGAS experimenta un empuje ecológico y sigue creciendo. No sólo se muestra en las tasas de crecimiento de hasta 30 % por año pronosticadas por las asociaciones profesionales, sino también en concreto en la práctica de los plazos de pedido y entrega de equipo (combinación de calor y energía, transformador, y otros). Además las actividades nacionales e internacionales más frecuentes en las aplicaciones de biogas

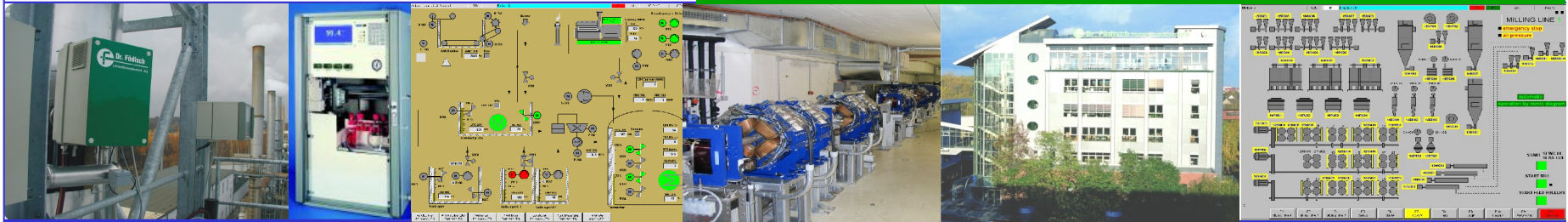
- Alimentación de Biogas/ Biometano a las redes de gas natural
- Biogas como combustible

son una prueba para el sector económico de la utilización de biogas que se debería tomar en serio.

Con eso también la „Selbstverpflichtungserklärung der deutschen Gaswirtschaft zur Beimischung von Biomethan im Kraftstoffsektor“, una declaración sobre la adición de biometano en el sector de combustibles, necesita ser sustituido por la asociación federal de la economía de gas y agua en Alemania (BGW). Hasta el año 2010 hay que sustituir 10 % y hasta el año 2020 20 % del gas natural vendido en las estaciones de servicio por biometano (biogas de calidad de gas natural).

Estos indicadores llaman la atención en cuanto al desarrollo de la demanda de biogas en el futuro.

Debido al tratamiento y la alimentación de biogas se recibe una fuente de energía flexible y fácilmente de transportar, la que se puede aplicar en fines muy diferentes (generación de energía, suministro de calor, energía de proceso, combustible) independiente del lugar de producción.



Entre las ventajas de alta eficiencia de la utilización de energía presentadas por el biometano, también hay que tener en cuenta las condiciones marginales.

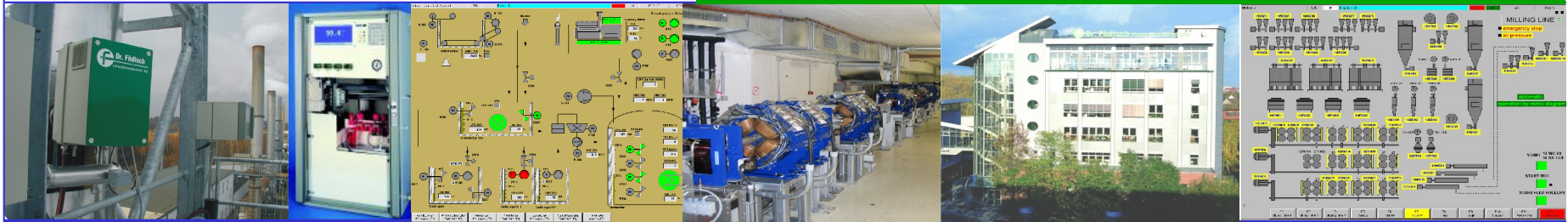
Por ejemplo el control de la composición básica del gas producido no está dependiente de especiales leyes y preceptos jurídicos como por ejemplo el control de emisiones.

Ya que no está requerido jurídicamente el control de la composición de biogas, tampoco hay requisitos mínimos para los dispositivos de medición para este fin. El resultado es que actualmente se aplica varios dispositivos de medición los que no merecen el nombre.

Por eso se recomienda ya el control de la composición básica del gas producido con el objetivo de garantizar una alta calidad. Aquí se puede orientarse en los requisitos mínimos válidos ya hace muchos años en el sector de la medición de emisiones y en parte aplicables con las regulaciones de la DVGW.

Entre esos hay por ejemplo:

- Diferencia entre los valores actuales y nominales en las características de dispositivos no debe exceder $\pm 2\%$ del margen del instrumento
- Disponibilidad de los equipos de medición hay que ascender a 95 % en la prueba de aptitud
- Los equipos de medición y valoración necesitan ser capaces de comunicar su estado de operación a un dispositivo de valoración postconectado via una señal (disposición de operación, mantenimiento, fallo)
- Los equipos de medición deben tener un dispositivo para posibilitar la grabación automática del punto cero y punto referencial en intervalos regulares.
- Equipos para la medición de multicomponentes han que cumplir con los requisitos de cada componente puntual, también en la operación simultánea de todos los canales de medición



2. Condiciones generales de los públicos proveedores de gas para la alimentación de biometano

Los requisitos mínimos técnicos para la construcción y operación de plantas generadoras descentralizadas, que sirven para la alimentación de biometano a la red de gas natural de los públicos proveedores de gas, se establecen sólo en las hojas de trabajo de la DVGW (Asociación alemana de gas y agua)

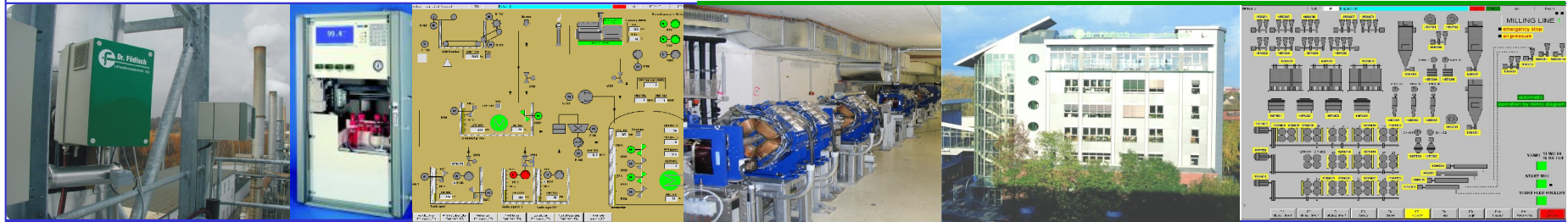
En los siguientes límites de entrega y de sistema en la alimentación de biometano fundamentalmente hay que exponer los siguientes requisitos de la erección de la planta para la medición de la calidad del gas

- Requisitos a la calidad de gas
- Sustancias acompañantes del gas
- Requisitos al cálculo
- Requisitos a la realización de la construcción
- Datos generales Angaben del proveedor para los operadores de redes

En general los públicos proveedores de gas se reservan la erección y dirección de operación de las plantas para la regulación de la presión del gas y las plantas de medición para la asunción de biometano.

El público proveedor de gas planea, construye y vende las plantas al suministrador de biometano.

La dirección de operación está realizado por el proveedor de gas y pagado por el suministrador del biometano.



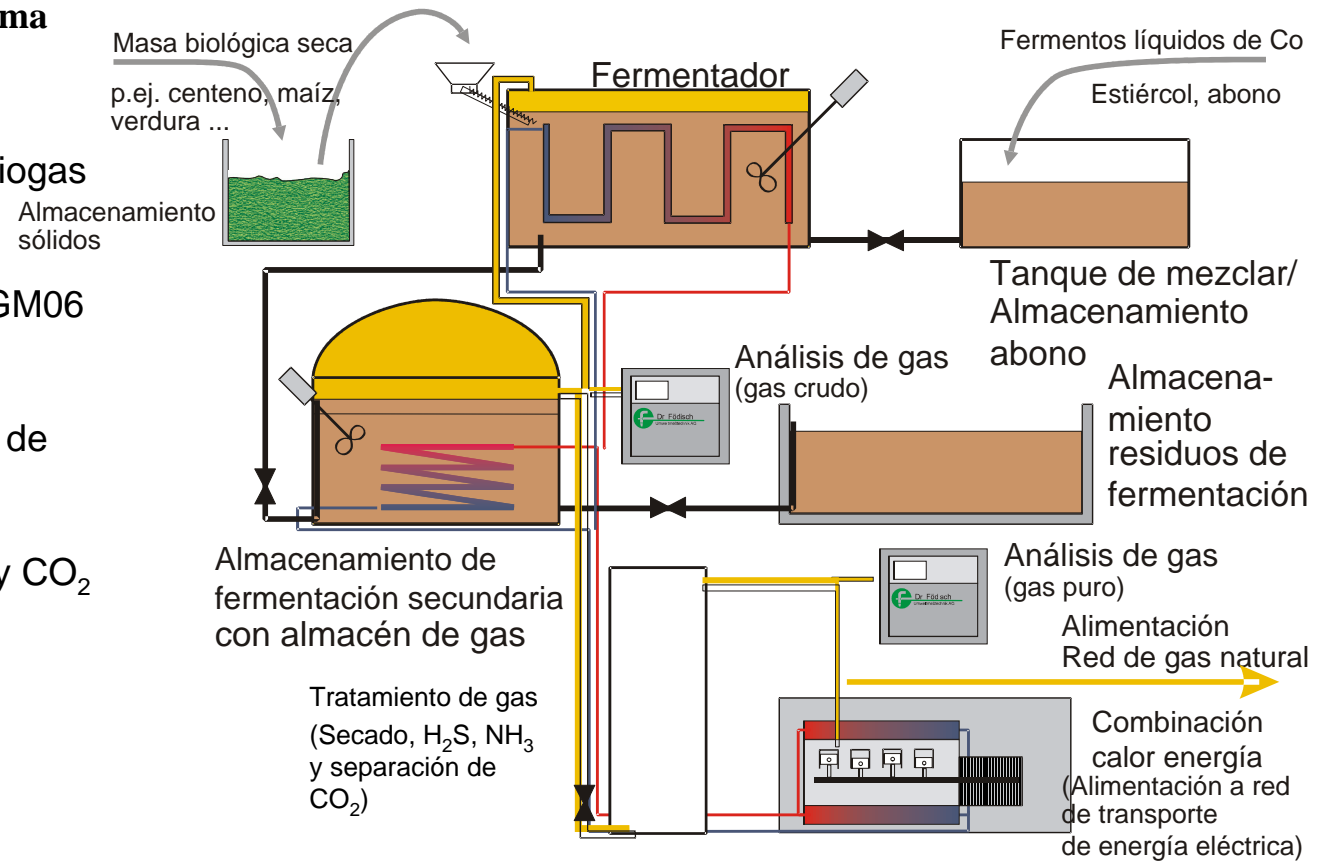
2.1 Límites de suministro y sistema en la alimentación a la red

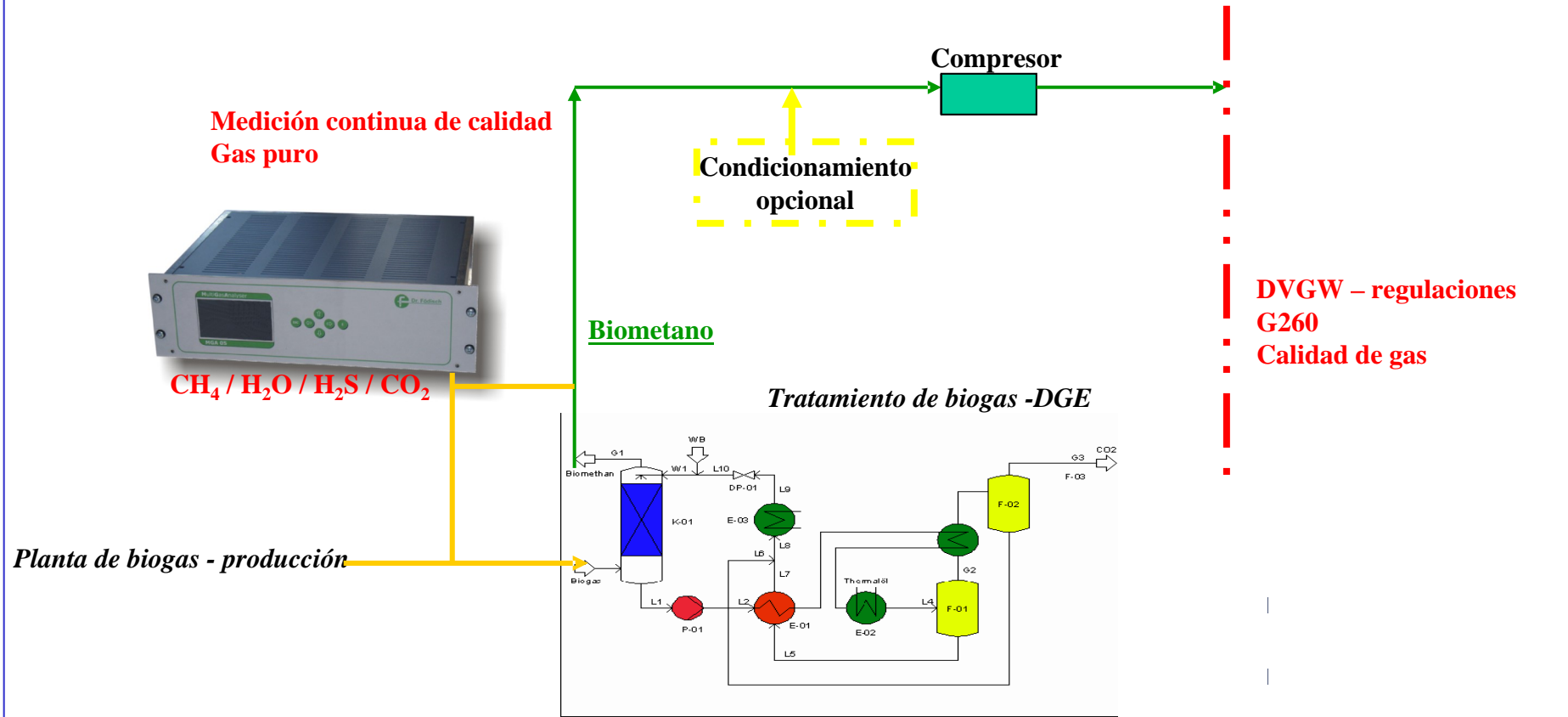
Esquema de una planta de biogas

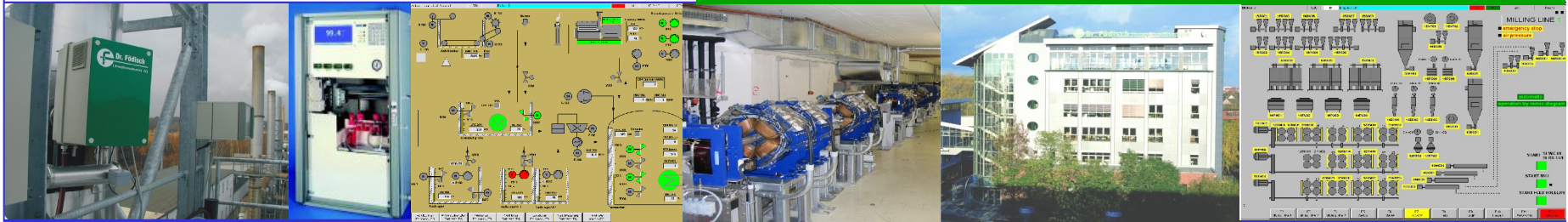
→Garantía de calidad por BGM06 de la Dr.Födisch UMT AG

→Análisis de la composición de gas en el gas crudo y puro

→Medición de H_2S , CH_4 , O_2 y CO_2







2.2 DVGW regulaciones para la alimentación de biometano a la red de gas natural

2.2.1 Requisitos – Calidad del gas

La base de la calidad de los gases de fuentes regenerativas es la hoja de trabajo G 262 de la DVGW.

En caso de que se requiere la alimentación del biometano producido a la red público de gas, el gas hay que cumplir con los requisitos de la hoja de trabajo G 260 de la DVGW y sobre todo la segunda familia de gas. Esta incluye gases de alta concentración de metano de fuentes naturales, como gases naturales, gases naturales sintéticos tanto como los sustitutos. La subdivisión en los grupos L (bajo, del inglés: low) y H (alto, del inglés: high) ocurre según el índice Wobbe. Los datos caraterísticos como el valor calorífico neto, valor calorífico bruto, densidad, índice Wobbe, presión de conexión han que corresponder con los gases en la red.

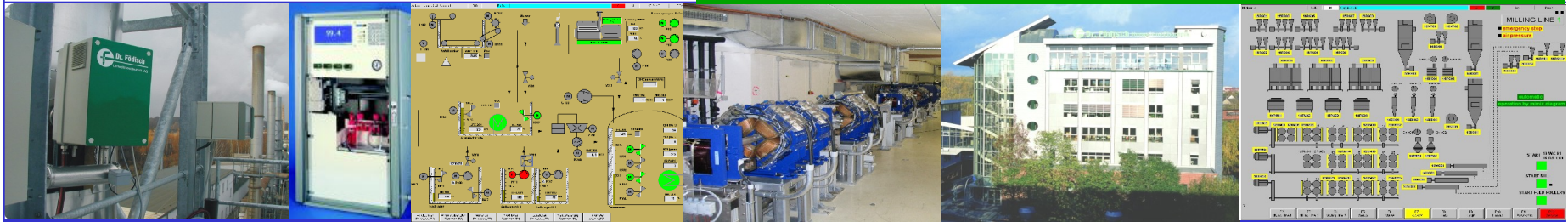
Aquí hay que tener en cuenta que la mezcla necesaria del biometano suministrado a la red de gas natural no está garantizado en todos los casos. Eso significa, que algunos compradores podrían ser suministrados completamente con el biometano.

En eso se ve que el biogas tratado tiene que tener una calidad igual a la del gas natural.

2.2.2 Requisitos – Sustancias acompañantes del gas

El valor medio del año de la concentración total de azufre no puede exceder 30 mg/m^3 , durante poco tiempo 150 mg/m^3 .

La concentración de ácido sulfhídrico no debe exceder 5 mg/m^3 . La concentración de oxígeno en redes secas puede ascender a un máximo de 3 Vol.-% o un máximo de 0,5 Vol.-% para la alimentación a redes húmedas. La concentración del dióxido de carbono no debe exceder 6 Vol.-%, la del hidrógeno no más de 5 Vol.-%. La concentración de agua no debe ascender más de 50 mg/m^3 .



2.2.3 Cálculo del gas

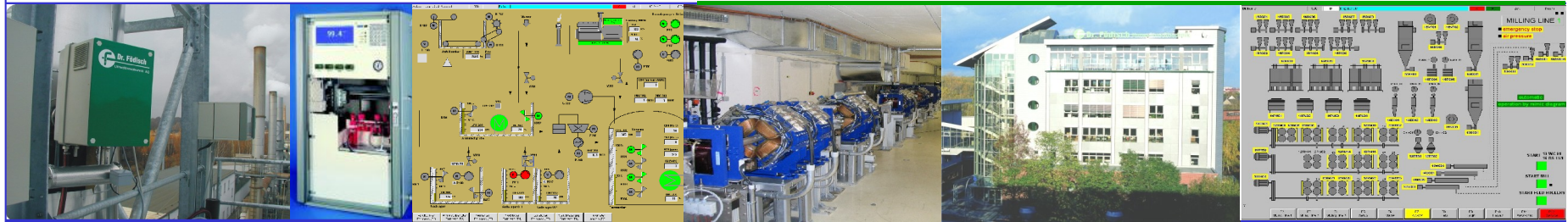
Fundamentalmente la hoja de trabajo G 488 arregla los procesos de medición para el cálculo del gas, el muestreo y tratamiento.

Hay que medir y registrar la cantidad del gas y el valor calorífico bruto con instrumentos comprobados. Aquí la demanda de energía por hora necesita ser grabado con los dispositivos aprobados para este fin.

En caso de extralimitación de la concentración de algunos componentes como H_2S , O_2 o CO_2 hay que controlar continuo la concentración de esos componentes.

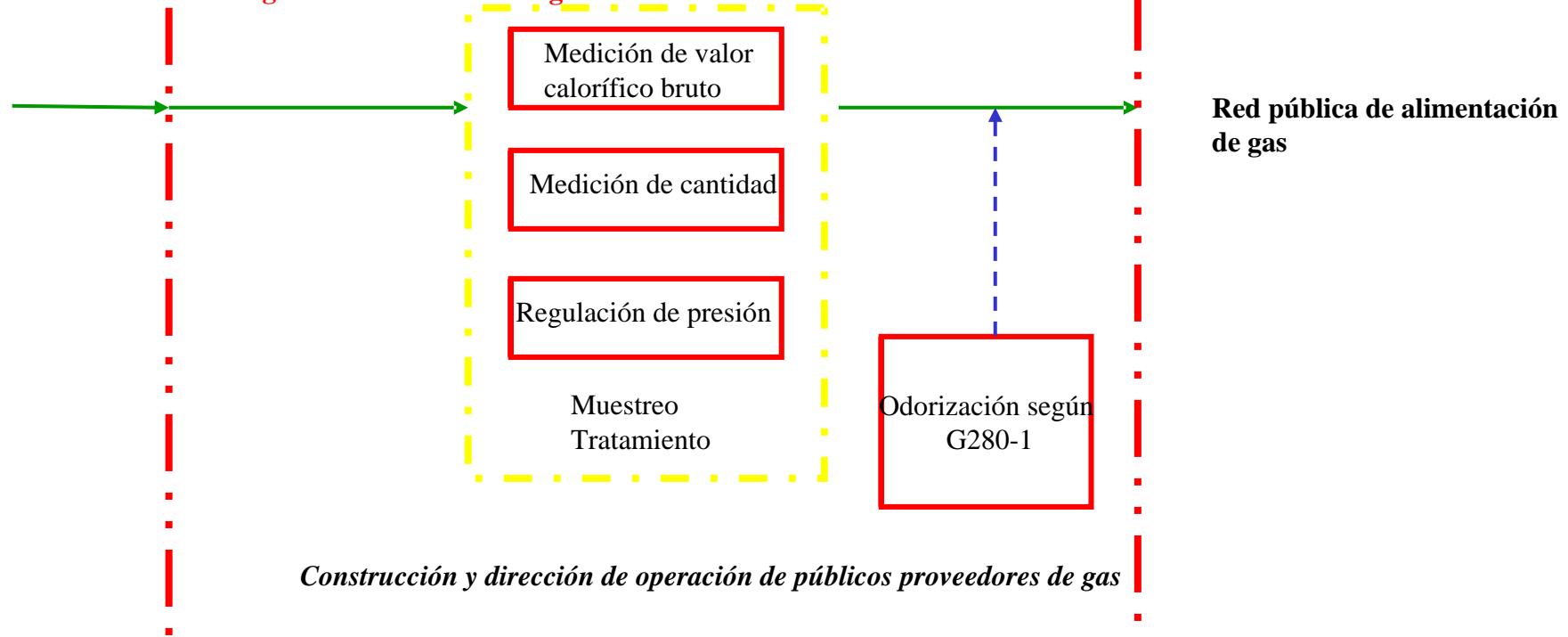
En caso de fallo de algún instrumento el proveedor tiene que asegurar que la planta entre un estado seguro automáticamente o que está asegurado por dispositivos sustitutos. A todas luces hay que asegurar que no aparezcan ningún efectos dañables a la red postconectada.

El proveedor hay que cumplir con los requerimientos en cuanto al mantenimiento de la ley de la calibración en el marco de los sistemas del operador de red. Por eso, en el período de cálculo el valor calorífico bruto del gas suministrado no debe variar más de 2 % del valor en el cálculo por razones respectivos a la ley de calibración, también véase hoja de trabajo G 685 de la DVGW.



**DVGW – Regulaciones
G260
Calidad del gas**

**Planta para medir la calidad del gas (GBM)
según G488**



Construcción y dirección de operación de públicos proveedores de gas



3. Proceso metrológico para la análisis de gas el control de la calidad de biogas/ biometano en la alimentación a la red

La operación de una planta de biogas moderna casi no está imaginable sin el control continuo de la matriz de gas. Al conocer la composición del gas el operador puede aumentar la eficiencia de la planta y contrariar desarrollos defectuosos rápidamente.

Con el monitor de biogas se puede medir hasta 4 componentes del gas al mismo tiempo de forma continuo. La versión básica planea la medición de CH₄ y CO₂ por una célula infrarroja como la medición de O₂ y H₂S con una célula electroquímica.

Datos técnicos (en extracto)

Límites de prueba:	< 2% del campo de medición	
Corrección del punto cero:	Automático	
Campo de medición más pequeño	CO ₂	050 Vol%
	CH ₄	080 Vol%
	H ₂ S	01.000 ppm
	O ₂	025 Vol%

La aplicación está posible para controlar y optimizar el proceso en el campo de gas crudo y gas puro para la supervisión y control de la planta para el tratamiento de biogas.





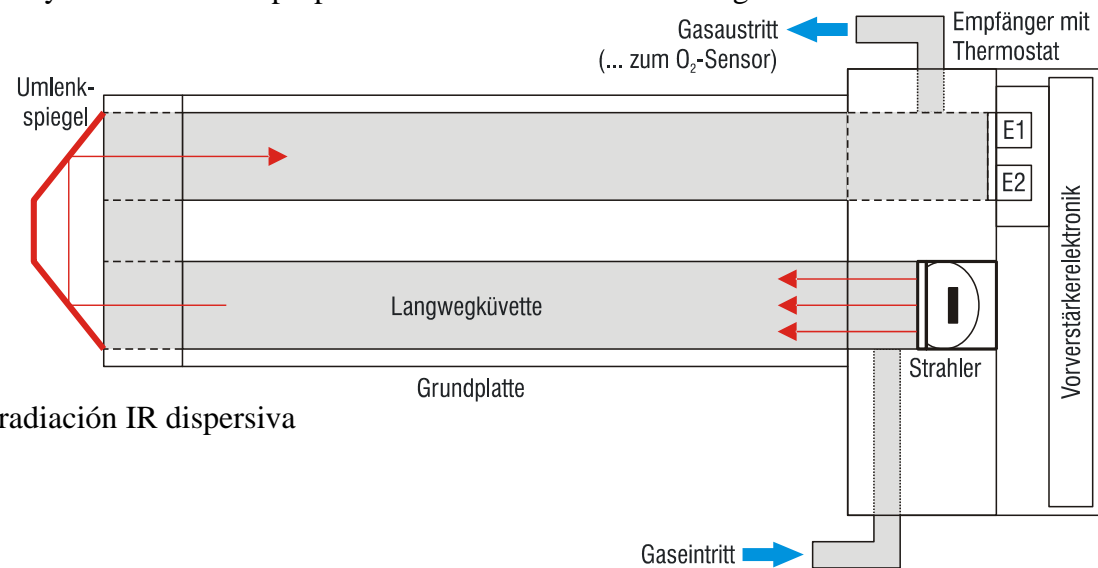
Técnicas de medición infrarroja

Cada gas absorbe luz de longitud de onda diferente. En la técnica de medición infrarroja se separa luz en el sector infrarrojo en dos rayos. Un rayo, el rayo medidor, está conducido por el gas objeto de la medición.

Una parte de la luz será absorbido y debido a ello pierde la intensidad.

La intensidad del segundo rayo parcial, el rayo referencial, está medida directamente.

La diferencia de las intensidades de rayo medidor y referencial está proporcional a la concentración del gas.



→Proceso de absorción infrarroja, absorción de radiación IR dispersiva

→Emisor: Fuente de radiación pulsada

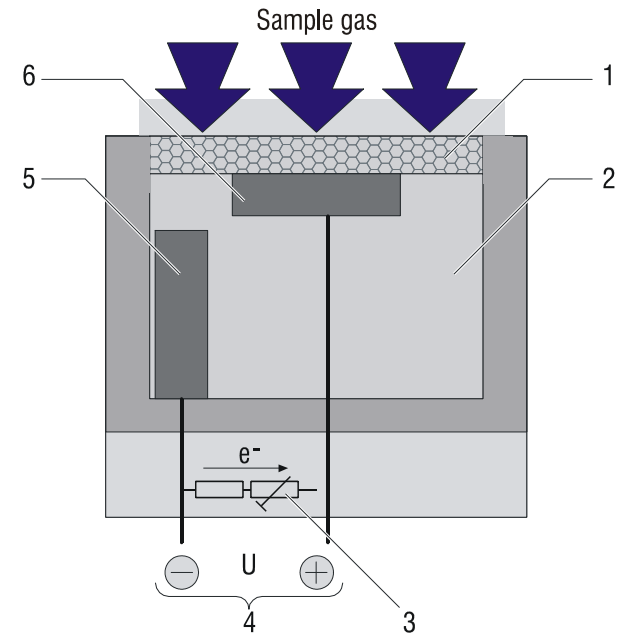
→Receptor de radiación: pirodetector múltiple



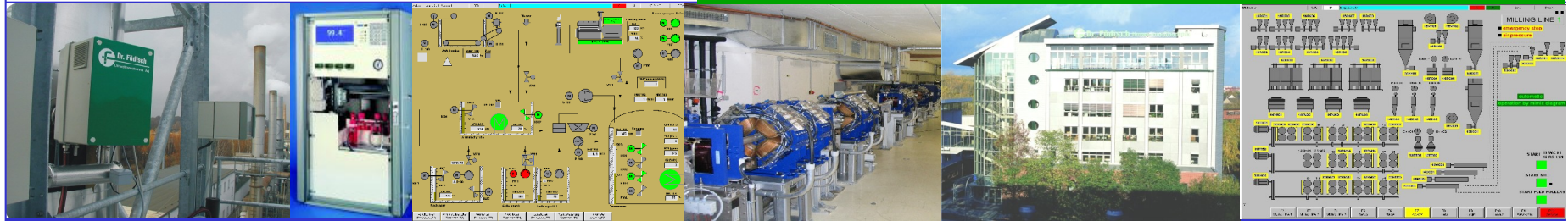
Composición esquemática de célula electroquímica

→ Principio de pila de combustible

→ Se transforma el oxígeno en la capa límite de cátodo/electrolito; la corriente resultando está proporcional a la concentración del oxígeno.



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 Gold cathode | 4 Signal output |
| 2 Electrolyte (acetic acid) | 5 Lead anode |
| 3 Thermistor and load resistor for temperature compensation | 6 Oxygen diffusion membran (FEP) |



Plantas medidoras de calidad del gas según G488

Se instala GBM en sitios de alimentación/ emisión o sitios representativos en la red de gas.
Básicamente los GBM consisten de

Instalación para muestreo con

Sonda, conducción de muestreo, reducción de presión

(colector de muestreos solo en zonas de mezcla y oscilantes)

Tratamiento de gas de muestra (Separación de acompañantes del gas)

Medición de datos característicos

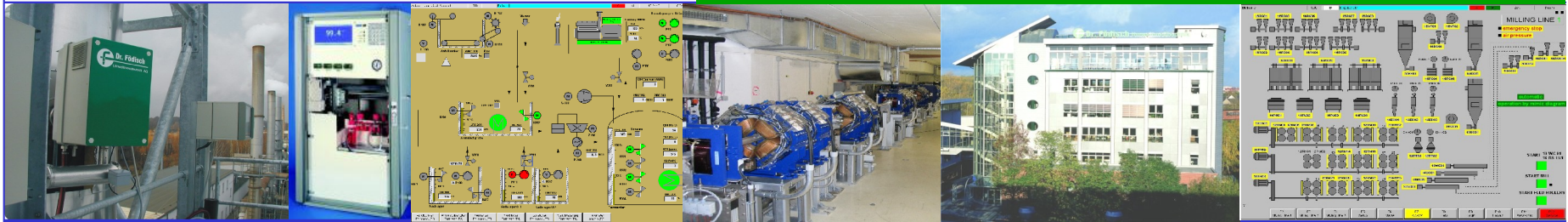
Cálculo de gas

Medición de valor calorífico bruto

Calorímetro de combustión

Procesos gas cromatográfico

Medición de índice Wobbe



Procesos gas cromatográficos

El cromatógrafo de gas (GC) es un instrumento analítico aplicado en la determinación de compuestos químicos en mezclas de sustancias usando el principio de la cromatografía de gas.

Se suministra el volumen constante del gas a la columna de separación usando un gas portador adecuado.

En la salida de la columna un detector produce una señal dependiente de la cantidad de cada componente separado. Esta señal forma la base de la calculación del valor calorífico bruto, considerando también otros factores.

Cromatógrafos de proceso contienen todos los pasos de operación de la calibración y muestreo hasta la indicación de los medidos. Un computador controla los cromatógrafos.

Ejemplo: Cromatógrafos de gas NGC8200 (**ABB**)



Se toma una prueba del gas del flujo en la conducción, la conduce al analizador y, dado el caso, acerca de partículas existentes y la homogeneidad de las fases, se la trata y introduce en el módulo cromatográfico. Allí tienen lugar la separación de los componentes y la detección de la punta.

El NGC8200 analiza cada prueba usando probadas técnicas cromatográficas.

Con dispositivos adicionales para la determinación de circulación y temperatura se puede rearmar el NGC8200 a un instrumento medidor de energía completo. Las calculaciones generales incluyen: valor calorífico bruto y neto; densidad relativa; índice Wobbe

La calculación de valor calorífico bruto está posible por la medición de índice Wobbe y la medición simultánea de la densidad estándar.



Medición del valor calorífico bruto

El instrumento EMC 500 determina los valores medidores con medición continua.

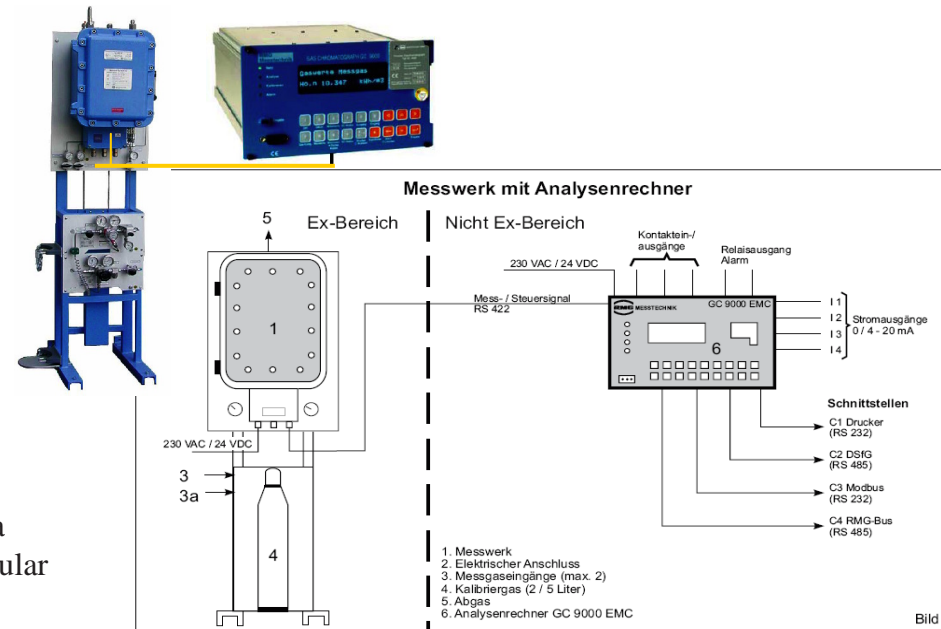
Medición – **Valor calorífico bruto y neto** – densidad estándar e **índice Wobbe** del gas natural

2 sensores térmicos, independientes del tipo de gas forman la base del EMC 500. Los sensores miden la capacidad de calor, la conductibilidad de calor y la viscosidad del gas.

Ya que estos valores presentan una función del valor calorífico bruto (en sentido más amplio), está posible calcular el valor calorífico bruto y neto de estos datos medidos (proceso medidor correlativo).

Se determina la densidad estándar por la baja de la presión en una resistencia de flujo, la concentración del CO en el gas está medida con un sensor infrarrojo. Aparte de la medición para el fin de calcular los costos del gas, también se puede aplicar el dispositivo en procesos en los que se mezcla dos gases o se analiza mezclas binarias.

El instrumento medidor EMC 500 es aprobado para la medición sujeto a calibración del valor calorífico bruto, de la densidad estándar y la concentración del dióxido de carbono de gases de la segunda familia de gases (gas natural) según hoja de trabajo G 260 de la DVGW.



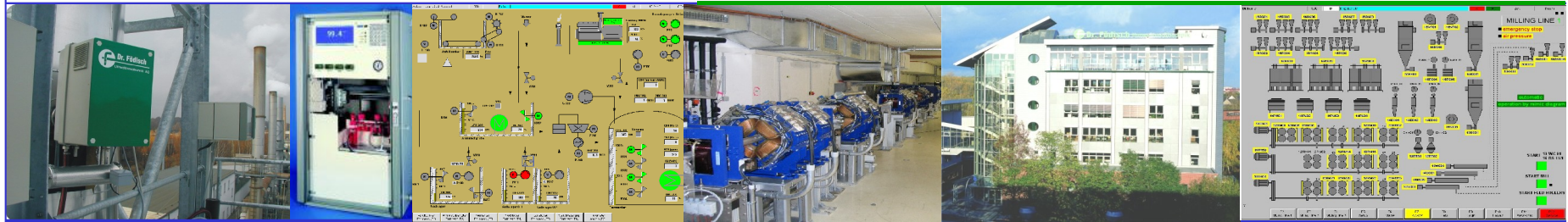
RMG Messtechnik GmbH



Information 7.121

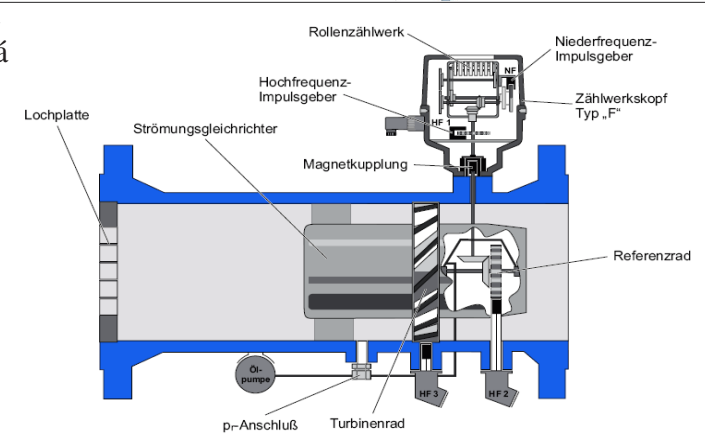
Postfach 280 · 35502 Butzbach
Telefon (06033) 897-0 · Telefax (06033) 897-130
E-Mail: messtechnik@rmg.de · Internet: <http://www.rmg.de>

... für zuverlässige Gasversorgung
- alles aus einer Hand



Medición de cantidad del gas

El contador de gas de turbina TRZ 03-L es un instrumento para medir el flujo que se puede aplicar en mediciones de gas sujeto a calibración. En la presión y temperatura actual (metros cúbicos de operación) se suma la cantidad del gas pasando en unidades de volumen en un contador mecánico. El flujo del gas está estrechado en una sección transversal definida, que pues propulsa una rueda de turbina de posición coaxial. La velocidad rotacional de la rueda de turbina, proporcional a la circulación, está puesto abajo por un engranaje y transmitido al contador. En el contador mecánico está ajustado un contacto reed (o un sensor inductivo), suministrando impulsos de baja frecuencia, la cantidad de los que está proporcional al volumen operacional fluido. El contador de gas de turbina TRZ 03-L está aprobado de la PTB para mediciones de gas **sujeto a calibración** y comprobado por la DVGW.



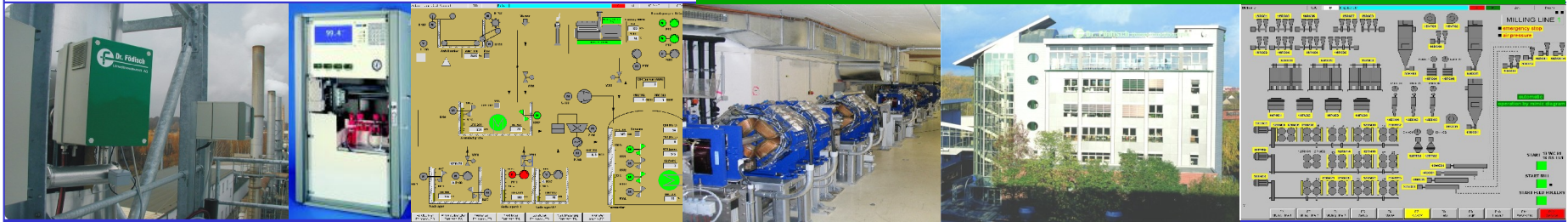
RMG Messtechnik GmbH

Postfach 280 · 35502 Butzbach
Telefon (06033) 897-0 · Telefax (06033) 897-130
E-Mail: messtechnik@rmg.de · Internet: <http://www.rmg.de>



Information 7.121

... für zuverlässige Gasversorgung
- alles aus einer Hand



4. Perspectivas

Hoy en día y en el futuro el ahorro de costos, seguridad, confiabilidad y flexibilidad serán las premisas de sistemas medidoras inovativas y multifuncionales.

El control on-line y alta disponibilidad junto con exactitud en medición y la operación durante varias meces sin calibración.

La cooperación integrativa de los dispositivos medidores con control de proceso diagnosticando y optimizándose su mismo; por ejemplo el régimen de alimentación controlado por la eficiencia en plantas de biogas determinará la calidad del gas producido y la optimización de ganancia del metano en el futuro.



¡Muchas gracias por la atención!

Bibliografía

- [1] Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW) 2006
- [2] DVGW Hojas de trabajo G 260 ,G262; G488; G280
- [3] RMG Meßtechnik GmbH
- [4] DFU AG