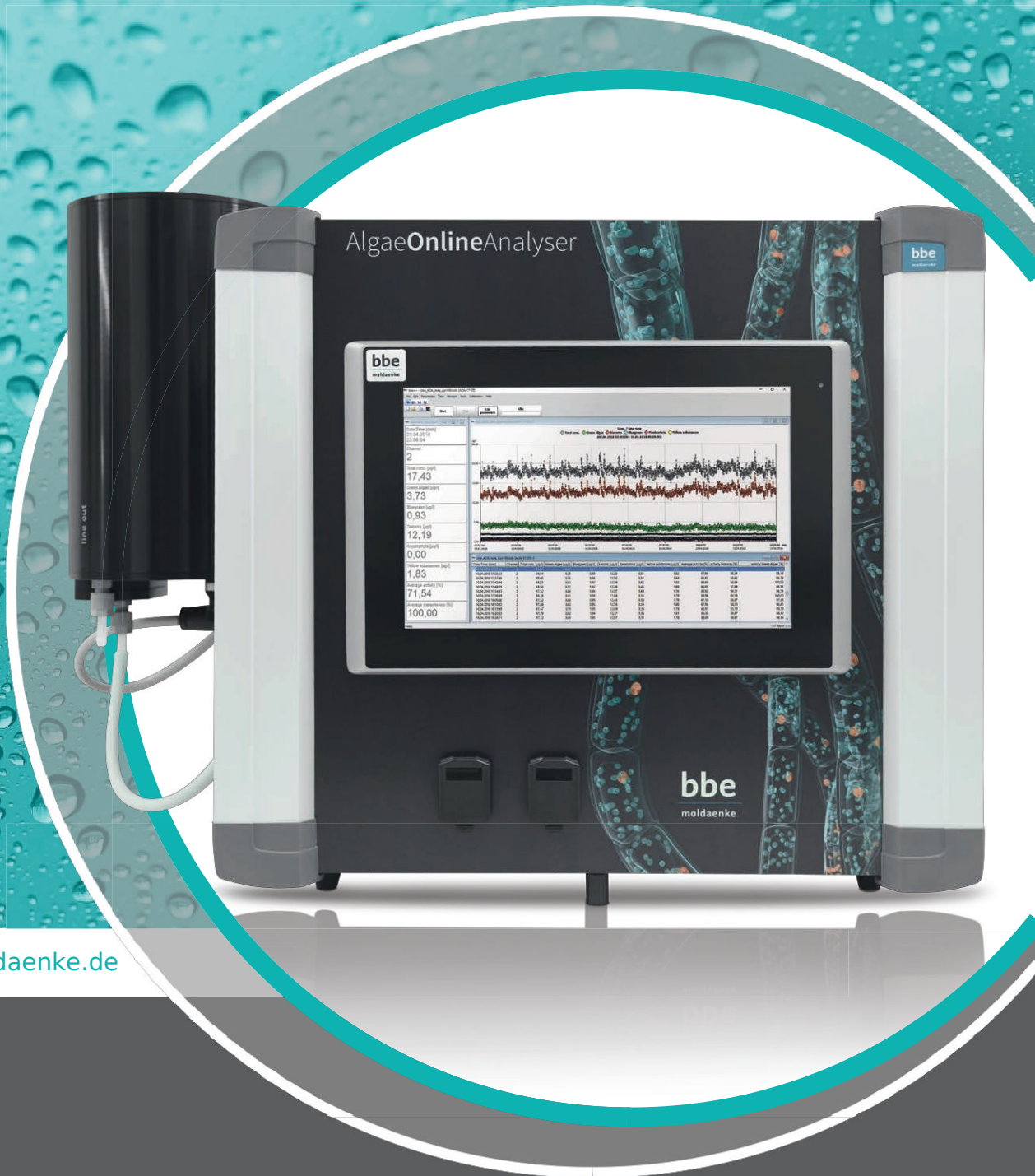


**bbe**

biological · biophysical · engineering

moldaenke



[www.bbe-moldaenke.de](http://www.bbe-moldaenke.de)

# AlgaeOnlineAnalyser

La mejor solución para el  
monitoreo en línea de  
Algas



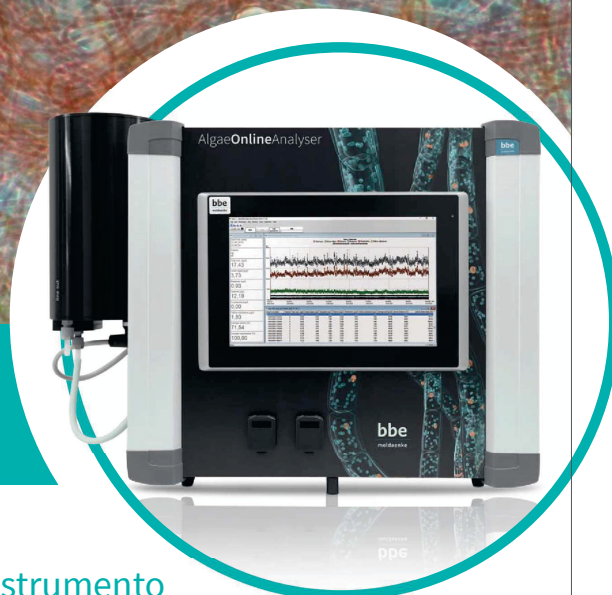
Monitoreo de algas nocivas 24/7



Medición en línea de  
Concentración de microalgas  
en ríos, lagos y reservorios

## Que ofrece el Algae-OnlineAnalyser?

## El AlgaOnlineAnalyser es un instrumento para la rápida determinación de microalgas utilizando una celda de flujo.



### TAREAS

- ▶ Análisis en línea de algas
- ▶ Control y monitoreo regulatorio
- ▶ Monitoreo ambiental
- ▶ Estudios limnológicos
- ▶ Detección de *Planktothrix*

El AlgaeOnlineAnalyser se utiliza en estaciones de medición y laboratorios para proporcionar una evaluación en línea de la calidad del agua en ríos, presas y lagos, así como para la producción de agua potable. En estos casos se destaca por su rápido análisis para la determinación de clorofila de distintos grupos de algas.

A bordo de buques de navegación marítima e integrado en complejos sistemas de análisis, el AlgaeOnlineAnalyser se utiliza para determinar datos biológicamente relevantes en las rutas marítimas más utilizadas. Otras aplicaciones incluyen la detección de las primeras etapas de floraciones de algas, en cambios ecológicos del fitoplancton, así como también en estudios limnológicos y oceanográficos.

El propósito de la determinación de clases de algas es el registro y la evaluación cualitativa y cuantitativa de la presencia de ciertos tipos de algas, en particular las que se clasifican como potencialmente dañinas. Entre ellas se encuentra, por ejemplo, la cianobacteria *Planktothrix rubescens*, que está cada vez más presente en los embalses para la producción de agua potable.

## El principio de medición

El AlgaeOnlineAnalyser determina continuamente el contenido de algas en el agua basándose en la fluorescencia de clorofila en tiempo real y sin la necesidad de preparar la muestra. La medida de clorofila-a es utilizada como una aproximación de la biomasa del microfitoplancton en el agua. La medición se basa en la fluorescencia natural del aparato fotosintético de la clorofila mediante excitación por fuentes de luz. Una excitación completa de todas las microalgas es posible gracias a seis LEDs de distintas longitudes de onda particulares.

La presencia de pigmentos característicos en las algas influye en la fluorescencia de la clorofila-a. Un complejo análisis espectral conduce a la asignación de la señal de fluorescencia a clases particulares de algas. Se pueden determinar simultáneamente hasta cinco clases de algas.

En contraste con otros instrumentos de medición de clorofila disponibles comercialmente, el AlgaeOnlineAnalyser se calibra utilizando cultivos de algas reales.

La medición de la fluorescencia se corresponde a la técnica de análisis de clorofila por vía húmeda, que requiere mucho tiempo, según ISO 10260 y DIN 38412/16. Sin embargo, a diferencia del análisis químico húmedo, el Algae OnlineAnalyser no necesita preparación de la muestra e incluso puede sustituir al laborioso método de recuento celular con un microscopio.

La determinación fluorométrica con el AlgaeOnlineAnalyser es muy sensible debido al uso de un fotomultiplicador de bajo ruido.

” Con el AlgaOnlineAnalyser siempre tenemos el contenido de microalgas de nuestra toma de agua bajo control y podemos reaccionar inmediatamente si se torna muy alto

“

**Norbert Kellner**

Jefe de Departamento de Glüder Waterworks, Alemania



El AlgaeOnlineAnalyser mide 42cm de alto por 60cm de ancho y 20cm de profundidad

## MEDIDAS

- ▶ Determinaciones *in vivo* en tiempo real
- ▶ Excitación multi-espectral
- ▶ Determinación de hasta cinco clases de algas
- ▶ Calibración en fábrica con algas in vivo
- ▶ Método de comparación
- ▶ Alta sensibilidad



## Que más puede hacer el AlgaeOnlineAnalyser?

### ✓ CARACTERÍSTICAS

- ▶ Medida y corrección de CDOM
- ▶ Medida de transmisión
- ▶ Pantalla táctil
- ▶ PC integrada
- ▶ Valores de umbral de alarmas
- ▶ Medidas de actividad fotosintética

### Características únicas

La detección y corrección integradas de **CDOM** elimina la interferencia de sustancias húmicas fluorescentes en la medición de clorofila y mejora la calidad de los datos. La **medida de la transmisión** proporciona información adicional sobre la materia turbia y es utilizada para la compensación de turbidez.

Todos los datos relevantes y los resultados de las mediciones se muestran en la pantalla táctil en forma de tablas o gráficos y se almacenan en la base de datos. La configuración de los parámetros y el proceso de medición se pueden controlar mediante el PC integrado. Los valores de alarma pueden ser elegidos libremente por el usuario o adaptados a las directrices de la OMS. Opcionalmente está disponible la conversión de concentraciones de algas a células/L.

Mediciones adicionales de fluorescencia permiten el análisis de la **actividad fotosintética** de las algas disponibles. Los valores numéricos resultantes indican la salud de las algas y su rendimiento fotosintético.

Control de válvulas: el AlgaeOnlineAnalyser puede analizar varias muestras de agua en secuencia utilizando válvulas conectadas a **varios tubos de entrada diferentes**. Los resultados permiten que se tomen medidas directas para reducir las algas no deseadas en, por ejemplo, agua para potabilizado, agua de refrigeración y plantas de acuicultura.

El control y funcionamiento remoto del AlgaeOnlineAnalyser es factible desde un sistema informático central a través del protocolo Modbus TCP/IP.

El instrumento se calibra utilizando clases de algas preinstaladas antes de la entrega. Los cultivos de algas y el correspondiente instrumento de referencia están sujetos a **control de calidad** continuo.

El biofilm puede reducir la luz de excitación y provocar un empeoramiento continuo de los resultados de las mediciones. El AlgaeOnlineAnalyser necesita muy poco mantenimiento y utiliza un **mecanismo de limpieza automático** en la cámara de medición. Esto asegura la eliminación de partículas y biofilm dentro de la cámara.

### Interfaces

El AlgaeOnlineAnalyser está equipado con una interfaz serial RS232 para exportar datos y para la conexión a un ordenador externo. Además de las conexiones seriales el instrumento se puede integrar en una red LAN a través de Ethernet y también tiene una interfaz USB (2.0). Opcionalmente, se pueden instalar salidas analógicas adicionales (por parejas, hasta un máximo de 16) y salidas de relé para alarmas (hasta un máximo de 8). Un convertidor SDI 12 está disponible a pedido.

### ✓ CARACTERÍSTICAS

- ▶ Múltiples mediciones de canales alternos en secuencia
- ▶ Acceso remoto a datos
- ▶ Calibración en fábrica con cultivo de algas
- ▶ Mantenimiento reducido gracias a mecanismo de limpieza

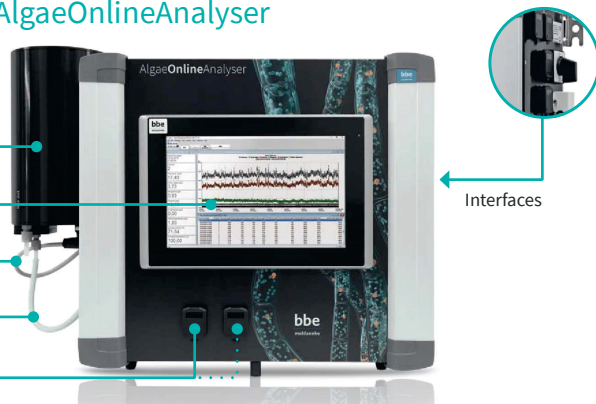
### 🔗 INTERFACES

- ▶ RS232
- ▶ Ethernet, USB
- ▶ Salidas analógicas
- ▶ Salidas de relé

## Una mirada al AlgaeOnlineAnalyser

### Los componentes del AlgaeOnlineAnalyser

- Sensor
- Monitor táctil
- Puerto de entrada de muestra
- Bomba peristáltica
- Puerto USB

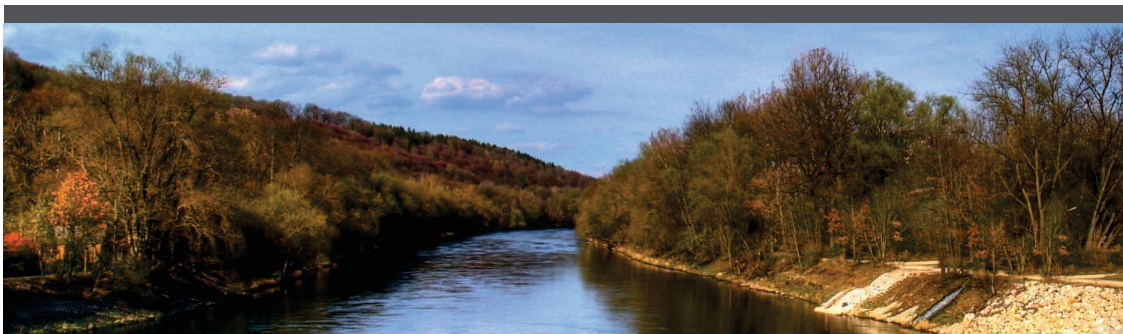


### Detalles de las medidas del AlgaeOnlineAnalyser

Las algas de una clase taxonómica determinada poseen una composición similar de pigmentos fotosintéticos y, por lo tanto, tienen un espectro de excitación de fluorescencia in vivo típico, midiendo la longitud de onda de emisión entre 680 y 700 nm. Es por lo tanto posible asignar diferentes especies a determinadas **clases espectrales de algas** basándose en su espectro de fluorescencia. Para obtener un espectro de fluorescencia significativo se utilizan 6 diodos emisores de luz con longitudes de onda de 370 nm, 430 nm, 470 nm, 525 nm, 590 nm y 610 nm. Las longitudes de onda de los LEDs están relacionadas con las longitudes de onda de absorción de los pigmentos captadores de luz de distintas clases de algas: ficocianina, ficoeritrina, fucoxantina, peridina y clorofila. Los pigmentos de las algas se estimulan tras una adaptación a la oscuridad **encendido los LEDs de manera secuencial** uno tras otro a alta frecuencia.

### 🔗 PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- ▶ Determinación de clorofila de distintas clases
- ▶ Análisis de pigmento único mediante excitación multispectral



En las fases intermedias entre estos pulsos, la emisión de fluorescencia de clorofila en respuesta al estímulo es medida. Se obtienen espectros de diferentes clases de algas de una muestra que consiste en Cianobacterias, Clorófitas, Diatomeas, Dinoflagelados y Criptofitas. Se determina el espectro de excitación normalizado por **contenido de clorofila-a** (huella digital) de una clase de alga. Utilizar las “huellas dactilares” y una **operación matemática** (método de mejor ajuste) permite calcular la concentración de clorofila-a en una mezcla compleja y la distribución de hasta 4 clases diferentes de algas en una muestra de agua. Una quinta clase espectral preinstalada está reservada para la detección de sustancias fluorescentes (sustancias húmicas) y es utilizada en la corrección de clorofila. Se pueden definir y añadir otras clases de algas personalizadas. La determinación de clorofila se establece cuantitativamente utilizando un método de separación de pigmentos de algas por HPLC <sup>(1)</sup>.

1 Wiltshire, K. H., Harsdorf, S., Smidt, B., Blöcker, G., Reuter, R. and Schroeder, F.; *The determination of algal biomass (as chlorophyll) in suspended matter from the Elbe estuary and the German Bight: A comparison of HPLC, delayed fluorescence and prompt fluorescence methods.* J. Exp. M. Biol. Ecol. 222, 113-131 (1998).

2 Bernard Genty, Jean-Marie Briantais and Neil R. Baker; *The relationship between the quantum yield of photo synthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence.* Biochimica et Biophysica Acta 990, 87-92, (1989).

## Principio de medida de actividad

La energía luminosa (fotones) absorbida por la clorofila de las células de las algas se utiliza para la fotosíntesis o se dispersa en forma de calor o **fluorescencia**. Los procesos están vinculados de tal manera que a partir de la fluorescencia se puede obtener información sobre el rendimiento fotosintético.

Se caracteriza la capacidad de la actividad fotosintética por **rendimiento cuántico máximo** (entrada de energía / máxima energía utilizada en la fotosíntesis). Luego de una adaptación a la oscuridad, se determina la fluorescencia base  $f_0$ , lo que representa un bajo aporte de energía cuando el fotosistema recibe un mínimo de fotones, es decir, cuando ya no se producen más productos fotosintéticos.

Si el sistema entonces se satura con luz intensa, el proceso fotosintético se limita y la fluorescencia máxima alcanza el  $f_{max}$  en milisegundos. La diferencia entre  $f_{max}$  y  $f_0$  se llama fluorescencia variable y refleja el rango máximo de uso de la luz para la fotosíntesis.

La actividad fotosintética se calcula mediante  $f_{max} - f_0 / f_{max}$ , también conocido en la literatura como factor Genty (un número entre 0 y 1), que se correlaciona con liberación de oxígeno de la fotosíntesis. Este factor no es dependiente de la concentración de clorofila. Cuando las algas son dañadas por factores externos, la fotosíntesis se reduce y también el factor Genty <sup>(2)</sup>.

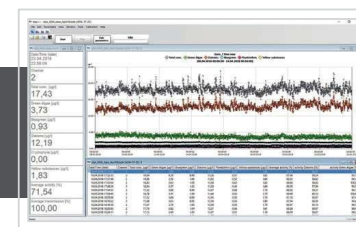
# Software, especificaciones y alcance de entrega

## El Software del AlgaeOnlineAnalyser

El AlgaeOnlineAnalyser utiliza el software bbe++ suministrado. Las principales funciones del software son el funcionamiento, parametrización y control del instrumento, la observación de datos y la evaluación en forma de tablas o gráficos, así como la exportación de datos y parámetros en diferentes formatos (por ejemplo, Excel).

Todos los parámetros y datos se almacenan en una **base de datos**. La base de datos puede almacenar los datos de diferentes instrumentos y tipos. Los datos brutos medidos con el AlgaeOnlineAnalyser se pueden volver a calcular utilizando un conjunto de parámetros modificado. Este recálculo (refit) conduce a mejores resultados cuando la clase básica de algas se adapta mejor a las algas de la muestra. Con el nuevo software bbe++ se pueden calibrar diferentes clases de algas. La compensación (valor cero, blanco) también se determina mediante la función de calibración.

En el modo por lotes, se pueden analizar **muestras individuales**. Para ello, el AlgaeOnlineAnalyser se llena completamente con una muestra y la medición se inicia manualmente.



Captura de pantalla del AlgaeOnlineAnalyser

La función macro contiene **configuraciones preinstaladas** para una combinación de gráficos y tablas. Esta función permite al usuario seleccionar fácilmente ventanas utilizadas comúnmente para su visualización.

Los umbrales de alarma se pueden configurar para clases de algas individuales o niveles totales de clorofila. Las alarmas se muestran en la pantalla y pueden activar una alarma (relé opcional) o enviar una señal a la interfaz serie.

También está integrado un modo de prueba para comprobar las funciones de los componentes de hardware del AlgaeOnlineAnalyser.

El software bbe se ejecuta en todos los PC con Windows actuales. El PC con pantalla táctil del AlgaeOnlineAnalyser utiliza un sistema operativo Windows actual.

## SOFTWARE

- ▶ Display gráfico
- ▶ Vista de tablas
- ▶ Parametrización
- ▶ Base de datos
- ▶ Exportación de datos
- ▶ Recálculo (refit)
- ▶ Función de calibración
- ▶ Modo lote
- ▶ Función macro
- ▶ Alarmas y límites de alarma
- ▶ Función de prueba
- ▶ Sistema operativo

## ALCANCE DE ENTREGA

- ▶ Instrumento: AlgaeOnlineAnalyser
- ▶ Manual
- ▶ Software
- ▶ Cable de red
- ▶ Tubos de reemplazo
- ▶ Fusible de reemplazo
- ▶ Conectores para salida analógica/salida de relé

## + BENEFICIOS

SU Representante local

- ▶ Análisis inmediato del contenido de clorofila
- ▶ Detecta todas las clases de algas con seis longitudes de onda de Excitación
- ▶ Alarmas con umbrales Ajustables
- ▶ Información de cianobacterias in situ
- ▶ Operación a largo plazo con mantenimiento mínimo gracias a mecanismo de Autolimpieza
- ▶ Calibrado con cultivos de algas reales
- ▶ Evaluación del estado de las algas en la muestra
- ▶ Operación simple con PC con pantalla táctil

## DETALLES TÉCNICOS

DESCRIPCIÓN	VALOR
Medidas	Clorofila total [µg chl-a/l] Concentración de algas verdes [µg chl-a/l] Concentración de algas cianobacterias [µg chl-a/l] Concentración de diatomeas [µg chl-a/l] Concentración de criptofitas [µg chl-a/l] CDOM (unidades relativas) [µg chl-a/l] Transmisión (a 5 longitudes de onda), Temperatura Actividad fotosintética (Genty) - opcional
Clorofila	0 a 500 µg Clorofila-a/l
Principio de Medida	fluorometría espectral
Resolución	0.01 µg Clorofila-a/l
Transmisión	0 - 100%
Actividad fotosintética	0-1 para > 3 µg Clorofila-a/l
Limpieza de la celda	émbolo de limpieza automático
Material de la carcasa	Acero V4A / aluminio / acero revestido
Peso	19Kg
Dimensiones (H x W x D)	420 x 600 x 200 mm
Tipo de protección	IP54
Voltaje	110/240V 50/60Hz
Consumo de energía	100W
Temperatura muestra / ambiente	0 - 35 °C / 0 - 40 °C
Volumen de muestra	30ml
Intervalo de mantenimiento	>7 días
Alimentación de muestra	entrada a presión atm. / bomba peristáltica
PC	sistema operativo Windows con software bbe++ y monitor táctil de 12"
Salidas	USB, LAN, R232
Salidas Opcionales	modem, hasta 16 salidas analógicas de 4-20mA, hasta 8 relés, convertidor SDI-12, Modbus TCP/IP

Tiene alguna pregunta? Contáctese con nosotros!

# bbe

biological · biophysical · engineering

moldaenke

**bbe Moldaenke GmbH**  
Pretzer Chaussee 177  
24222 Schwentinental  
Alemania

Tel.: +49 (0) 431 - 380 40-0  
Fax: +49 (0) 431 - 380 40-10  
bbe@bbe-moldaenke.de

