

INGENIERÍA AMBIENTAL

Tema 3. Parte VII **Instrumentación de Proceso: Visión General y** **Tecnologías de medición**

Alfredo Rosado
Máster Universitario

Variables que intervienen en procesos industriales:

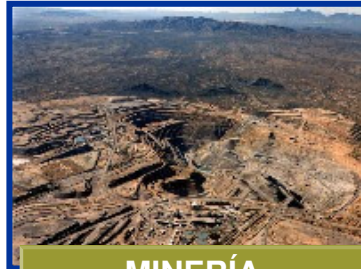
- Presión
- Temperatura
- Caudal
- Nivel
- Posicionadores
- Reguladores y registradores
- Pesaje estático y dinámico
- Analítica de gases, líquidos y cromatografía



Aplicaciones en la Industria



AGUA POTABLE / RESIDUAL



MINERÍA



HIDROCARBUROS



QUÍMICA



ÁRIDOS



FARMACEUTICA



ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS



CEMENTO

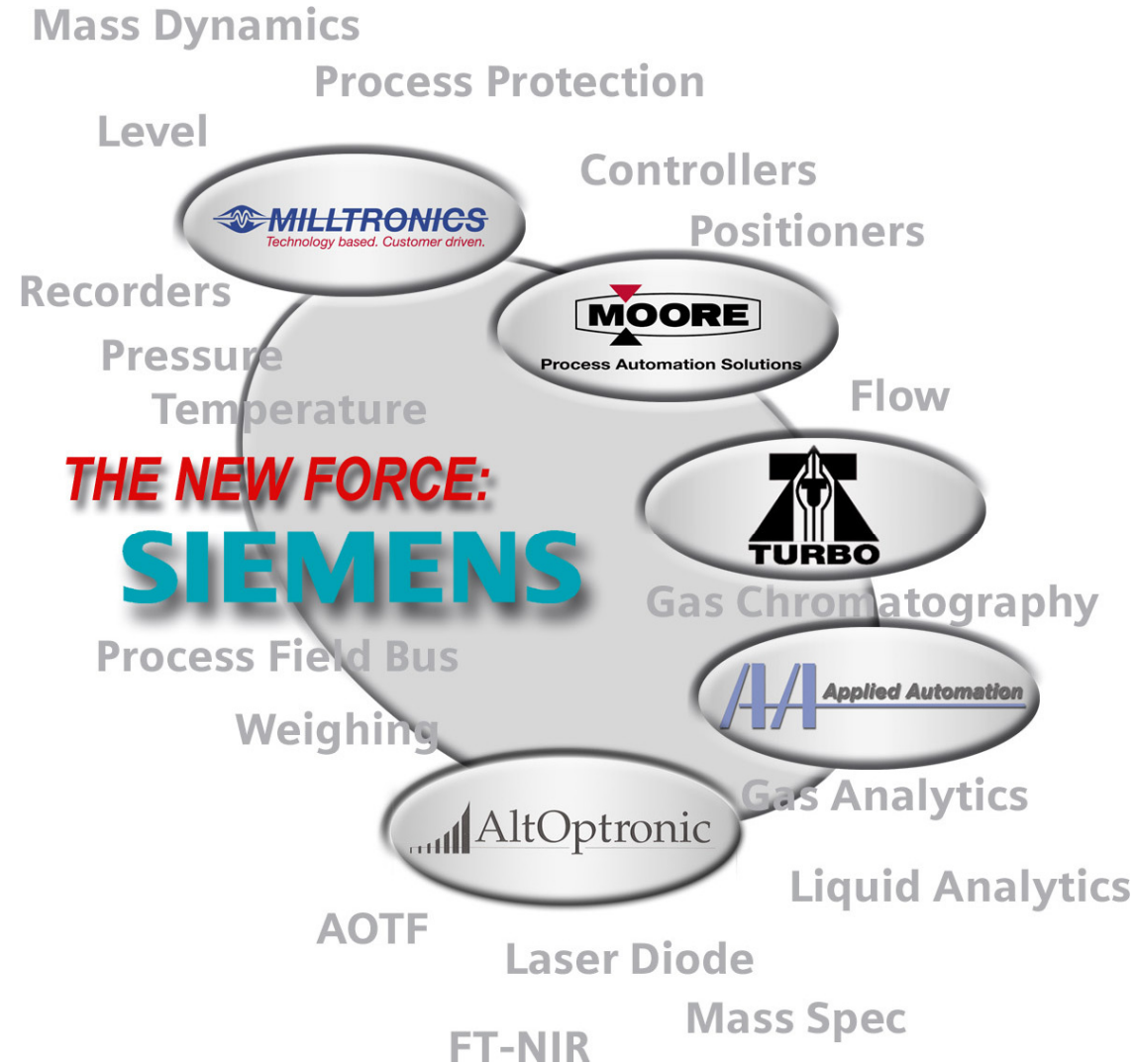
- Ciclos combinados
- Papeleras
- Cristal
- Grano y molienda
- y muchos más...



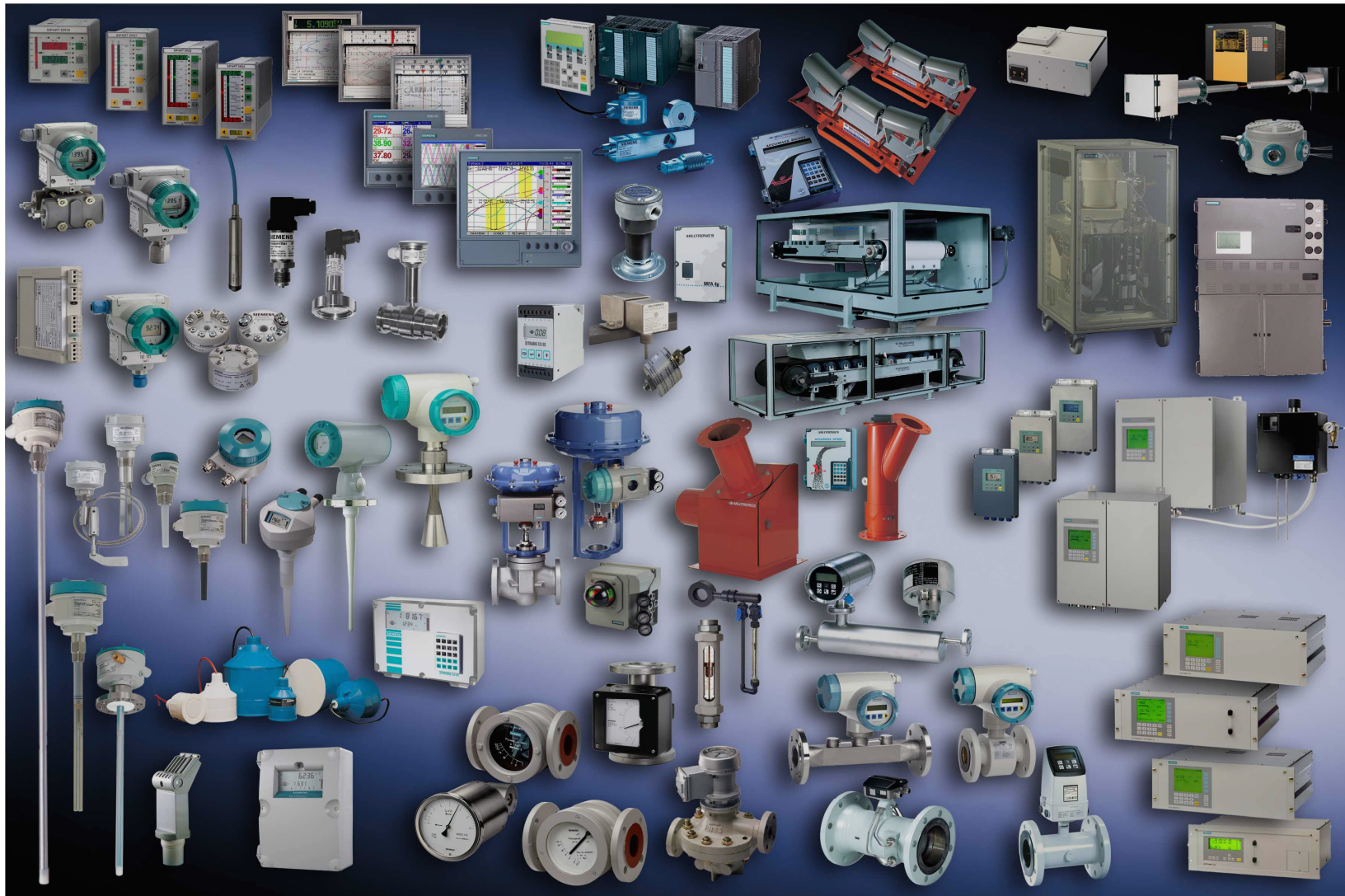
Tipos de instrumentación

Introducción

Presión
Temperatura
Caudal
Nivel
Posicionadores
Protección
Reguladores
Registradores
Pesaje estático
Pesaje dinámico
Analizador de gases
Cromatógrafos
Espectrómetro
Analizador de líquidos
SIMATIC PDM
System Integration



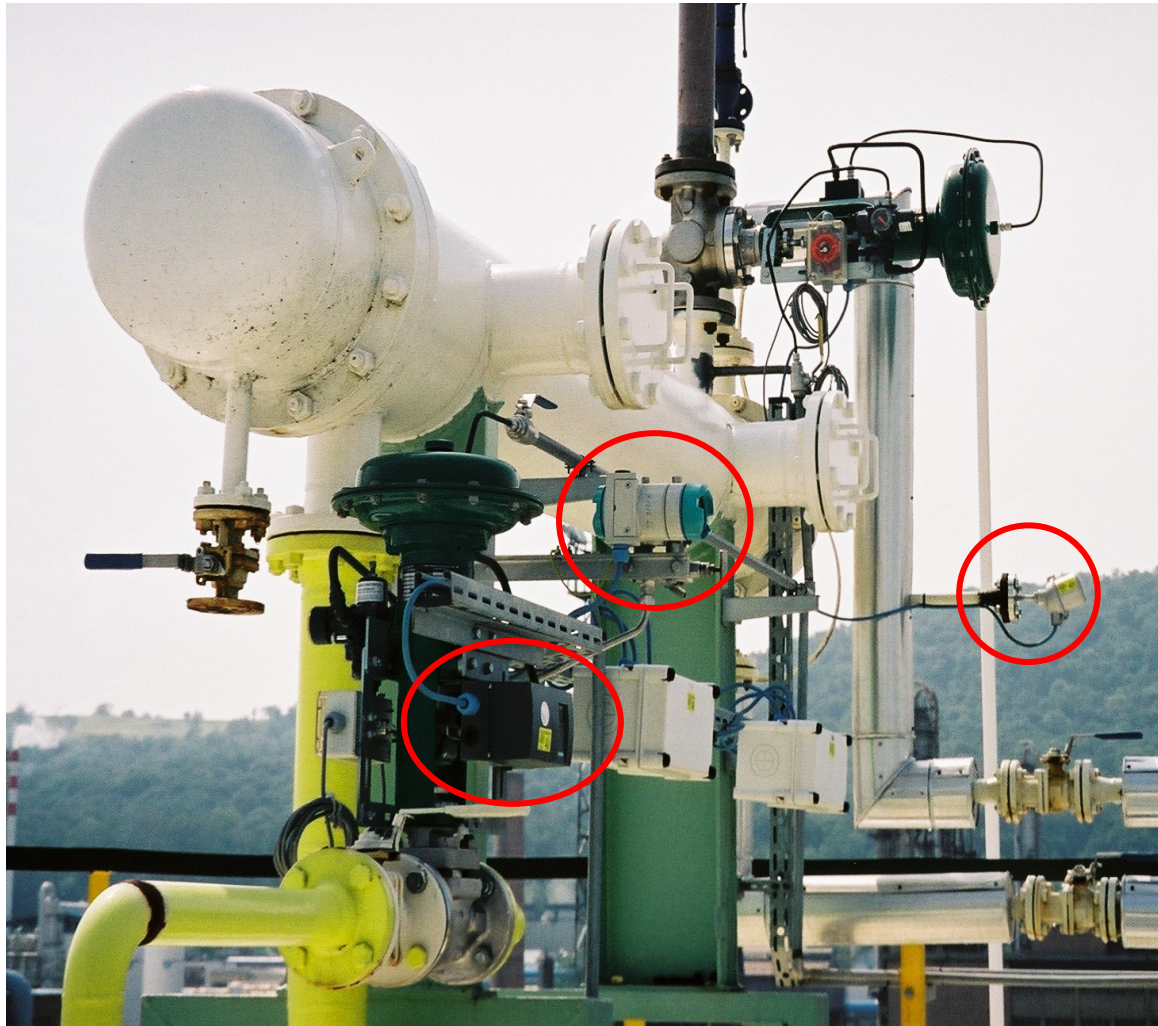
Equipos de Instrumentación



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



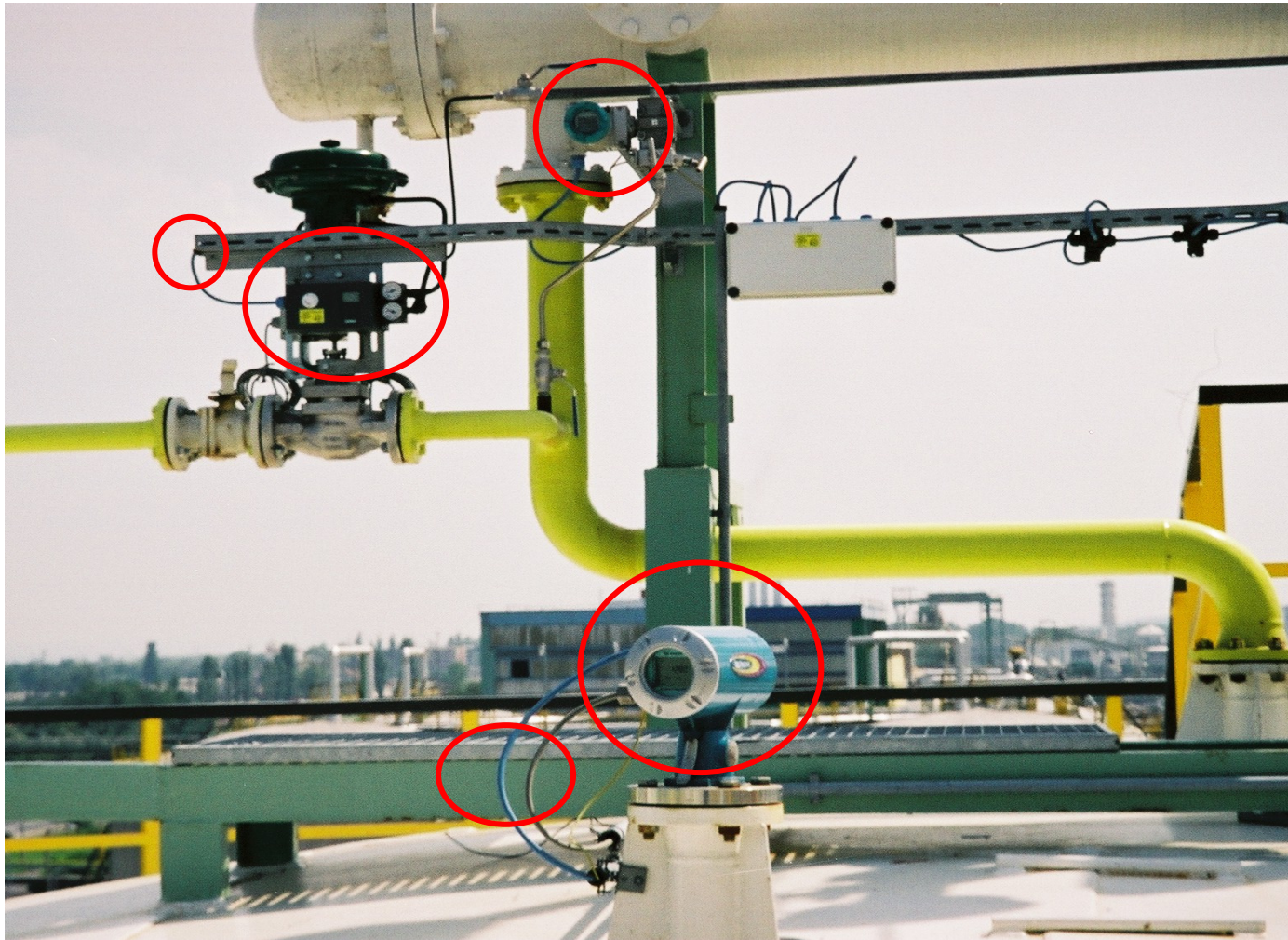
Equipos de Instrumentación en Campo



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Equipos de Instrumentación en Campo

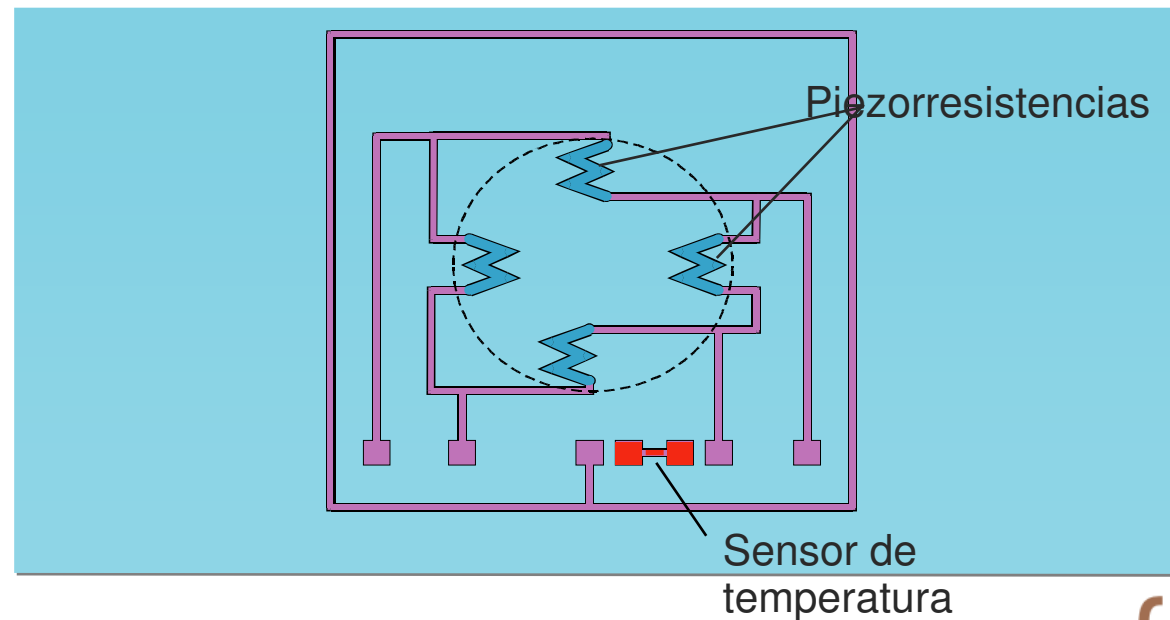
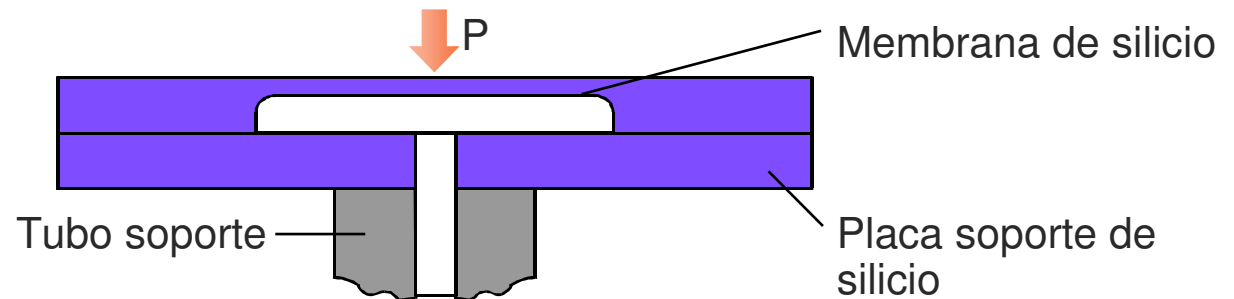


Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Principio de medida:

- Piezorresistivo



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS P: Concepto Modular

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

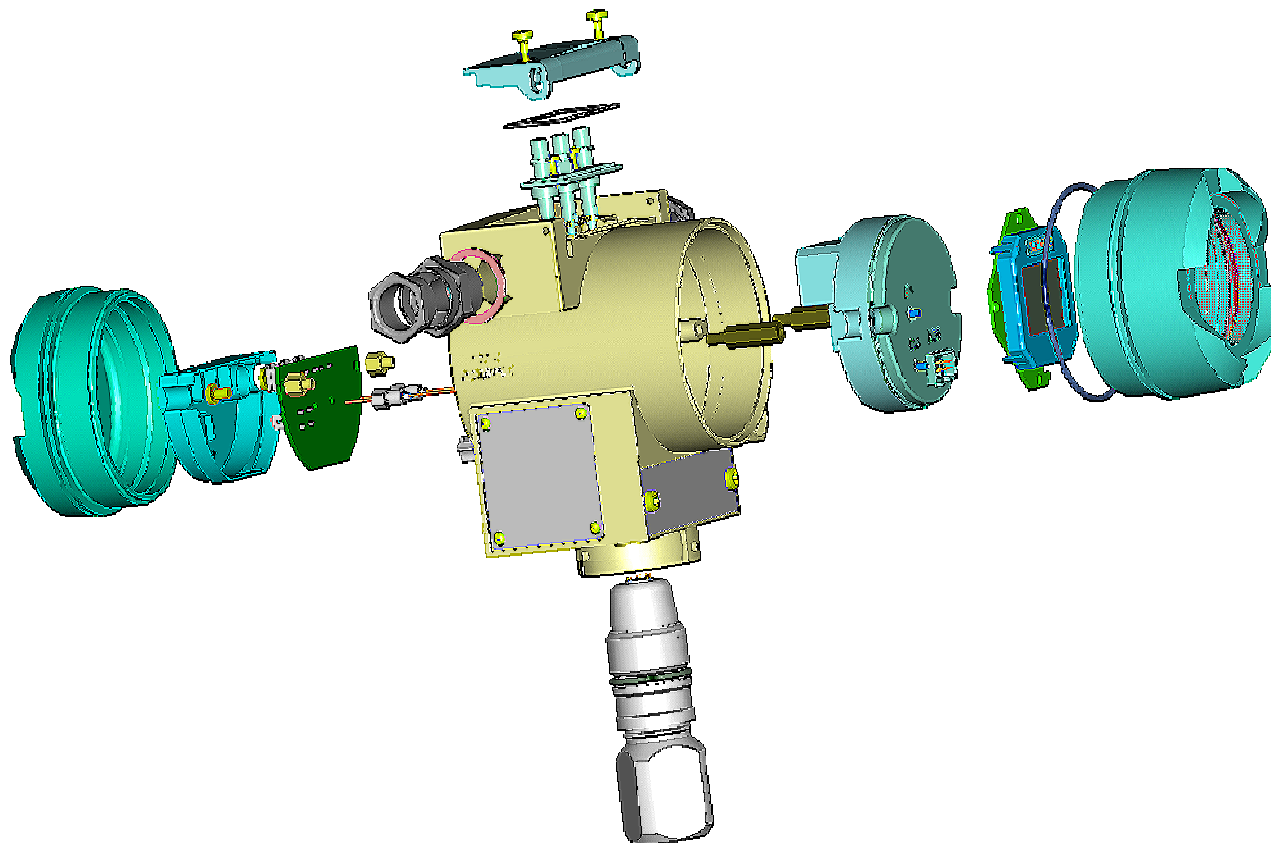
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

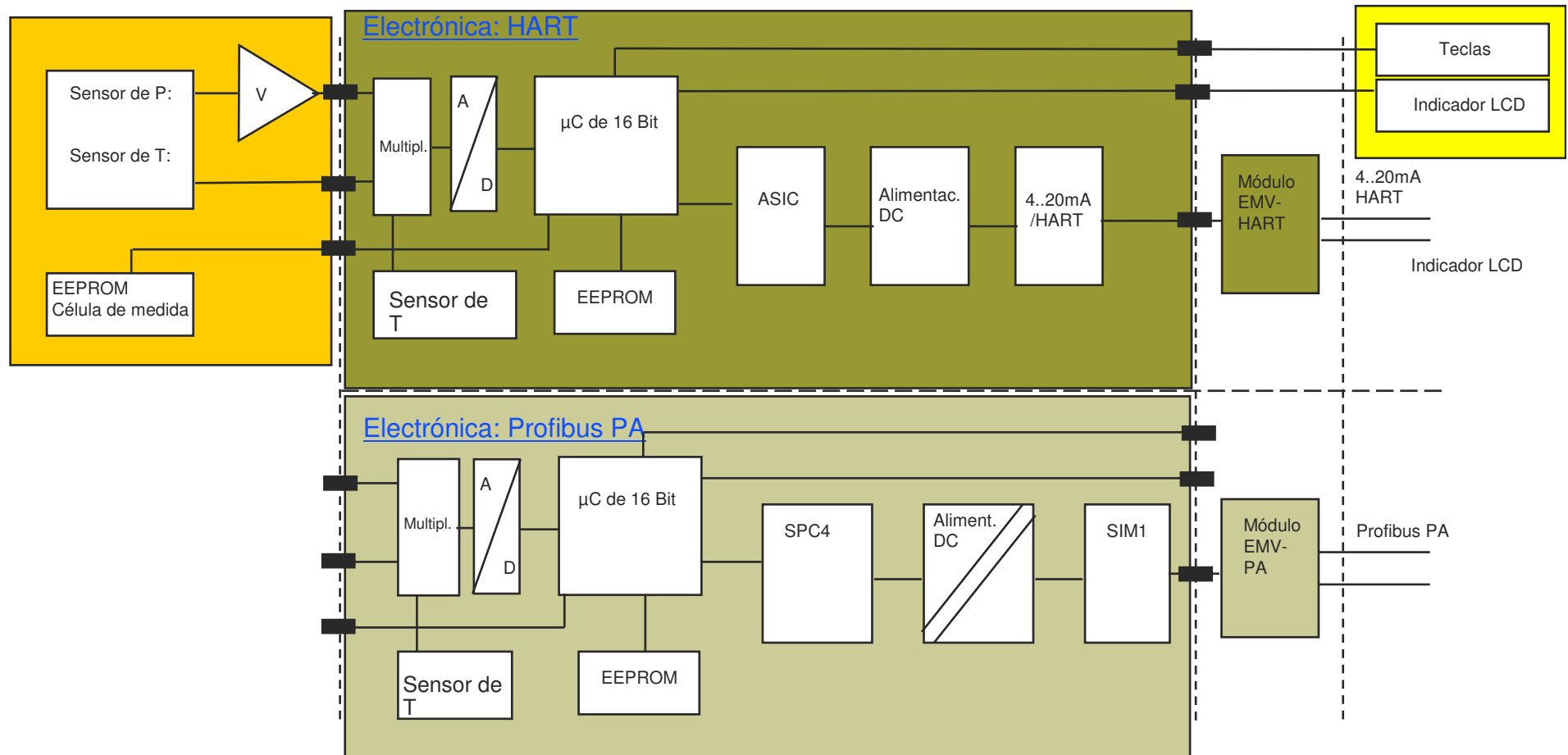
System Integration



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



SITRANS P: Concepto Modular



SITRANS P: Ajuste con LCD

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

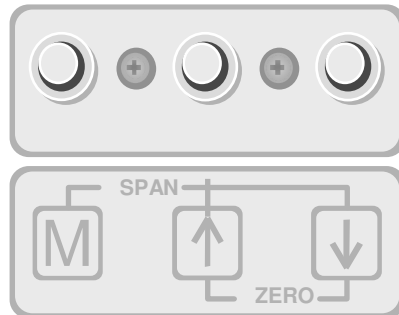
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Seleccionar el modo

Modificar el valor del parámetro

Valor actual



Cifra del modo



Familia SITRANS P

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Transmisor de presión

Transmisor de presión absoluta



Transmisor de diferencial de presión y caudal

Transmisor de nivel de líquido



**Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalacion
Universitat de València. Máster Universitario.**



Instrumentos para Medida de Presión

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



- **MPS series:** Para medir cómodamente niveles en base a la presión hidrostática
- **Z series:** Transmisor monorango para presión relativa y absoluta
- **MK II series:** Para la medida de presiones relativas
- **MS series:** Solución digital con comunicación HART
- **DS III series:** Transmisor digital con función de diagnóstico integrada, comunicación por HART o PROFIBUD PA y fácil manejo por teclas
- **Series Compáctas:** Para exigencias específicas de la industria de alimentación / farmacéutica / biotecnología



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Principio de medida:

- Termorresistencia (ohm)
 - Pt100, Pt 1000, ...
- Termopar (mV)
 - Tipos: B, E, J, K, R, S, T, L, U, N, C, D
 - Tipo J: Fe-CuNi (-210°C a 800°C)
 - Tipo K: NiCr-Ni (-200°C a 1372°C)



Instrumentos para Medida de Temperatura

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

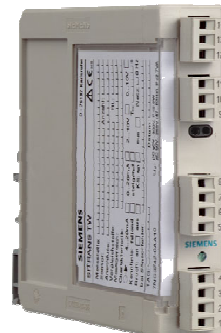
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS TW



SITRANS TF



COMPACT

SITRANS

TK-L



T3K-PA

TK



SITRANS T2DA



Sensors

- SITRANS TW: Transmisor universal para montaje en carril. Comunicaciones HART, programable via PC con SIMATIC PDM.
- SITRANS TF: Para instalación de campo, protección IP 65, lectura digital programable opcional.
- SITRANS TK/TK-L: Transmisores montados en cabeza. Programable con SIMATIC PDM, protocolo HART y SIPROM TK.
- SITRANS T3K PA: Transmisores montados en cabeza. Comunicaciones PROFIBUS-PA, programable con SIMATIC PDM.
- Todos los transmisores están disponibles también como versiones intrínsecamente seguras- SITRANS TF está disponible con certificación EEx d.
- SITRANS T2DA-LCD: Indicador digital con transmisor de temperatura integrado.
- COMPACT series para uso especial en industrias de alimentación, farmacia y biotecnología.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Principios de medida:

- Electromagnético
- Ultrasónico
- Másico (Coriolis)
- Émbolo rotativo
- Rotámetro
- Órgano deprimógeno (presión)
- Canal abierto (Doppler o restricción)



Caudalímetro Electromagnético

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Principio de medida

El caudalímetro electromagnético está basado en la Ley de Inducción Electromagnética de Faraday. Si un conductor eléctrico se mueve en un campo magnético, se produce una corriente eléctrica inducida en el conductor que es perpendicular tanto a la dirección del movimiento como a la inducción magnética y cuya magnitud es proporcional a la intensidad del campo magnético y a la velocidad del movimiento. La siguiente ecuación se aplica al caudalímetro electromagnético:

$$U = k \times B \times D \times v$$

siendo:

U = corriente inducida en los electrodos de medida

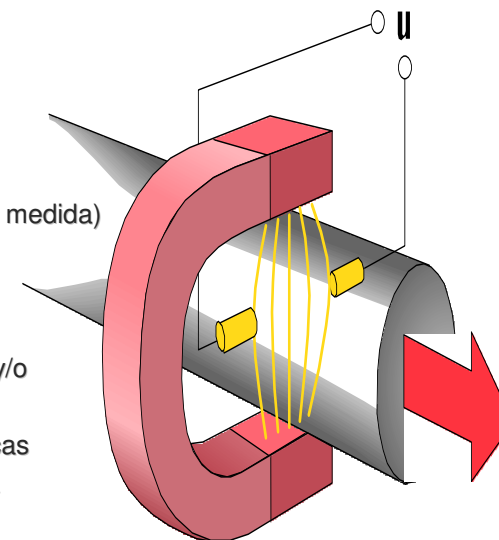
k = constante absoluta

B = inducción magnética (constante)

D = constante de la distancia entre electrodos (diámetro interno de los tubos de medida)

v = velocidad del flujo

Con el PDC (Pulsed Continuous Field) la corriente de la bobina y la inducción magnética se comunican periódicamente. Por diferente formación y/o por un procedimiento de integración de las señales de corriente exploradas, tanto la deriva cero como interferencias debidas a corrientes químicas y eléctricas son eliminadas de forma que la exactitud de la medida no tenga influencia en la señal de corriente generada.



Electromagnético campo AC

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

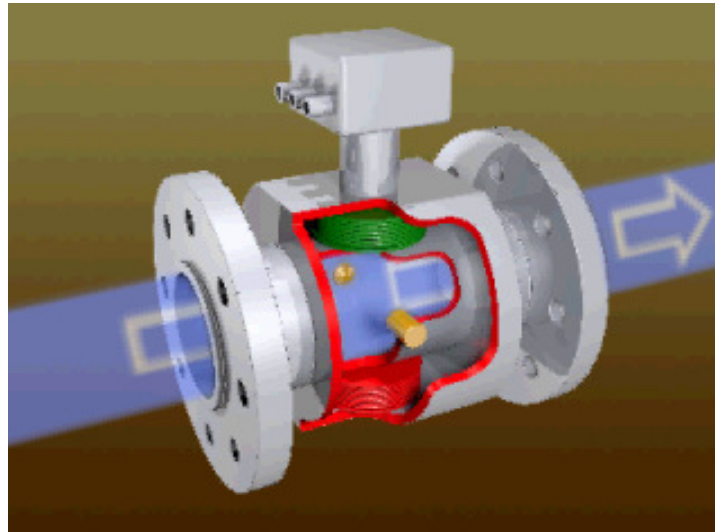
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Principio de medida

Siempre el mismo que para las medidas en el procedimiento DC pulsado. Con el AC pulsado, se suministra a las bobinas magnéticas un voltaje comparativamente superior (115 V AC o 230 V AC). De tal modo que consigue un voltaje de 5 a 10 veces mayor que los dispositivos de DC. La influencia de las fluctuaciones del voltaje de red, las temperaturas de las bobinas y las propiedades magnéticas del medio serán eliminadas por la medida del campo magnético, con la ayuda de una bobina adicional de referencia.

Datos técnicos (Siemens SITRANS F M)

- **Diámetro Nominal:** DN 2–DN 600/2 mm–24"
- **Presión Nominal:** PN 10–PN 40/145–580 psi, superior a petición
- **Rango Medida:** 0–3 l/h a 0–10.000 m³/h // 0–0,79 US gpm to 0 – 50.000 US gpm
- **Exactitud:** 0,5 % de medida
- **Tª Media Máx.:** hasta 180°C/ 356 °F(según el recubrimiento)

Ventajas:

- Además de las del procedimiento con DC pulsada.
- Medida de medios bifásicos (p.ej., pulpa de papel, medios con alto contenido en sólidos)
- Medida de líquidos de baja conductividad (inferiores a 0.008 $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Medidas con corrientes pulsadas
- Medida de velocidades de flujo bajas, desde 0.15 m/s / 0.492 m/s

Desventajas:

- No sirve para la medida de gases, espumas y medios no conductivos
- Dependiendo del método de medida, la tubería debe estar completamente llena o no

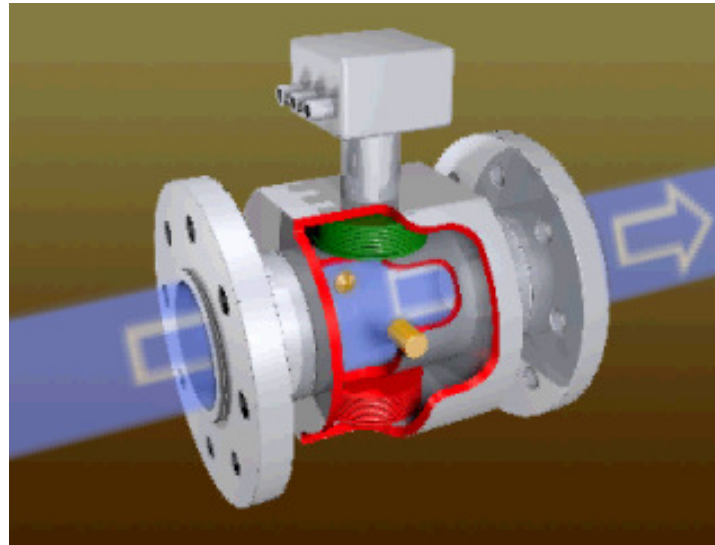


Electromagnético campo DC

Introducción
Presión
Temperatura

Caudal

Nivel
Posicionadores
Protección
Reguladores
Registradores
Pesaje estático
Pesaje dinámico
Analizador de gases
Cromatógrafos
Espectrómetro
Analizador de líquidos
SIMATIC PDM
System Integration



Datos técnicos (Siemens SITRANS F M)

- **Diámetro Nominal:** DN 2–DN 2000/2 mm–80"
- **Presión Nominal:** PN 10–PN 40/145–580 psi, superior a petición
- **Rango Medida:** 0–5 l/h a 0–100.000 m³/h // 0–1,32 US gpm to 0 – 500.000 USgpm
- **Exactitud:** 0,5 % de medida
- **Tª Media Máx.:** hasta 180°C/ 356 °F(según el recubrimiento)

Ventajas:

- Partes mínimas en la sección transversal del tubo, por lo tanto mínimas pérdidas de presión.
- Independiente de cambios en la densidad, viscosidad, presión, temperatura y conductividad del medio.
- Prácticamente libre de desgaste-sin partes maniobrables en el tubo de medida.
- No requiere calibración tras su venta.
- Posibilidad de medida de caudal anterior y posterior.
- Alta estabilidad a la temperatura en una alta resistencia química (según el recubrimiento).

Desventajas:

- No apto para medios de conductividad inferior a 3 $\mu\text{S/cm}$.
- No apto para medida de medios bifásicos o con alto contenido en sólidos.
- No sirve para la medida de gases, espumas y medios no conductivos
- Dependiendo del método de medida, la tubería debe estar completamente llena o no

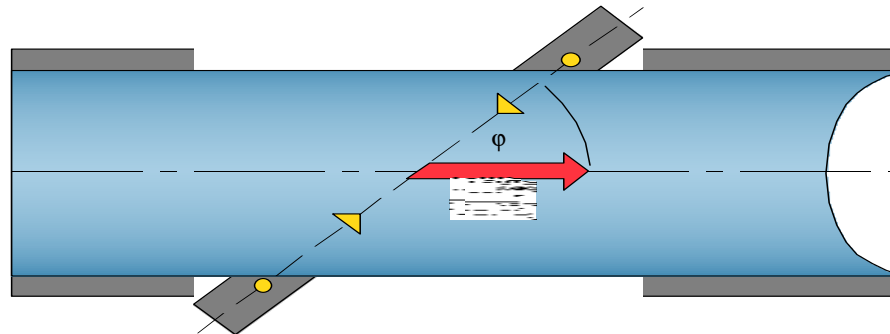


Caudalímetro Ultrasónico

Principio de medida

Los procedimientos acústicos de medida del caudal como el caudalímetro ultrasónico utilizan ondas sonoras por encima de la barrera del sonido, p.ej. >20 kHz, para medir velocidad y caudal. La velocidad y dirección del sonido cambia debido al transporte de las ondas sonoras en el fluido.

Con el procedimiento del tiempo de tránsito, se mide el tiempo que tarda una onda sonora en ir desde un punto A, el emisor, hasta un punto B, el receptor, en la dirección del flujo o al revés, contra la dirección del flujo. Los convertidores electroacústicos (basados en el efecto Piézo) se montan en diferentes lugares a ambos lados del tubo de medida.



$$C1 = C0 + v \quad C2 = C0 - v$$

donde:

C0: velocidad del sonido en el líquido

v: velocidad del flujo en el tubo de medida

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Ultrasonico. Efecto helicoidal

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

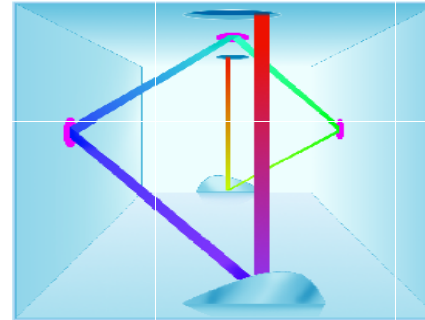
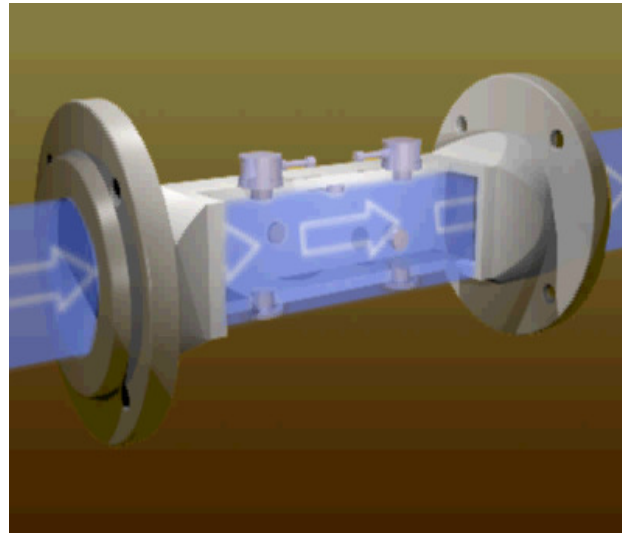
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Las propuestas de los fabricantes difieren en el número de convertidores de sonido usados o en el tipo de trayectoria del sonido.

El SITRANS F US de Siemens tiene un procedimiento patentado con una trayectoria del sonido helicoidal. De este modo, la señal ultrasónica se refleja repetidamente en las paredes del tubo y se extiende artificialmente. El perfil del flujo se mide casi en toda la tubería, por lo tanto se consigue la más alta exactitud de medida, incluso con perfiles de flujo laminar y turbulento. A la vez la trayectoria ultrasónica se extiende en ambas direcciones por lo que se presenta un mayor Delta-T. Esto produce la mayor exactitud de medida de pequeñas velocidades de flujo y diámetros de tubería.



Caudalímetro Ultrasónico de Inserción. Tiempo de Tránsito

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

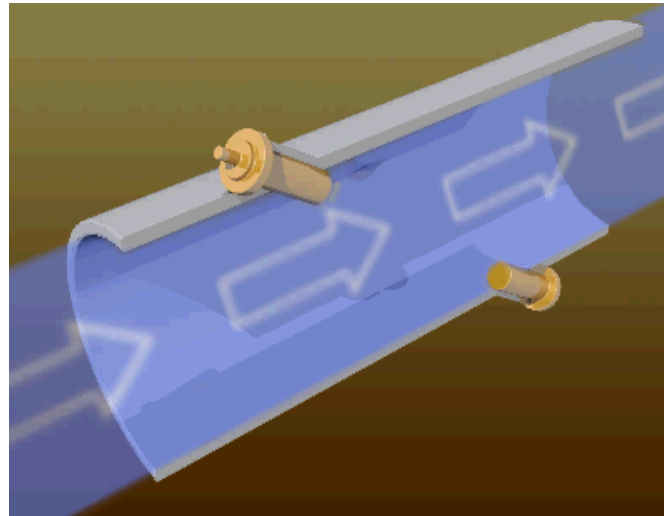
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Datos técnicos (Siemens SITRANS F US)

- **Diámetro Nominal:** DN 25,50,80,100/1", 2", 3", 4"
- **Temperatura Medida:** -20 a +180°C // -4 a +356°F
- **Certificados y admisión:**
 - II 2 G EEx d IIC T6 or EEx of the IIC T6 or EEx of the [ib] IIC T6 or EEx of the [ia] IIC T6
 - FM Cl. I Zone 1, AEx D IIB+H2 T6/Cl. I Div. 2 Gp. BCD
- **Exactitud:** 0,5 % de medida

Ventajas:

- Bajas pérdidas de presión y sin partes manipulables en el tubo de medida.
- Temperatura constante hasta 180°C.
- Útil también para líquidos puros no conductores.
- Información adicional sobre las características del medio p.ej. Temperatura, concentración.
- El US SITRANS F es particularmente útil para tubos con pequeño diámetro nominal y baja velocidad de flujo.

Desventajas:

- No apto para medida de medios bifásicos o líquidos con alto contenido en sólidos o burbujas de aire.
- No apto para la medida de gases y vapores.
- No apto para líquidos de alta viscosidad (dependiendo del diámetro nominal).



Caudalímetro Másico.Efecto Coriolis. Tubo paralelo.

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

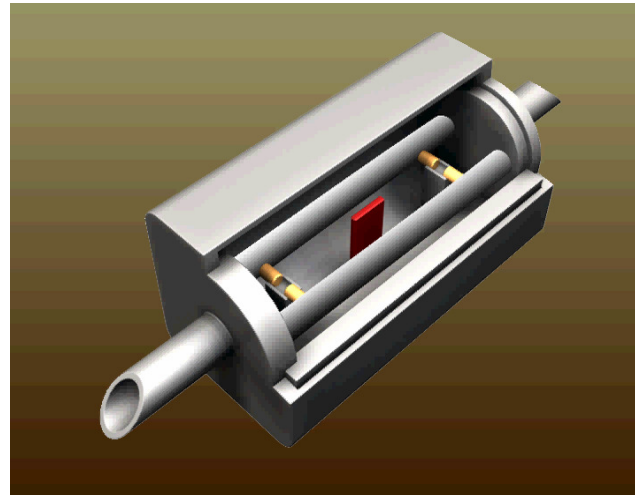
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Principio de medida

Ambos tubos se ponen en oscilación mediante un electroimán. En los extremos de los tubos doblados hay sensores que registran la oscilación. Si los tubos no son atravesados por un flujo, se mide una señal en fase. Si fluyen partículas másicas a través de los tubos tendrán una cierta influencia en su oscilación. Esto se puede explicar diciendo que la oscilación del tubo acelera las partículas másicas en dirección perpendicular a la corriente (Efecto Coriolis). Cuando las partículas entran, la aceleración perpendicular de la masa de la partícula es 0, la oscilación es amortiguada. Las partículas son aceleradas a través del tubo doblado y cuando

dejan el sistema, la aceleración perpendicular y por lo tanto la oscilación del tubo doblado es máxima. El tiempo y la fase cambian entre la oscilación al principio y al final del tubo.

Datos técnicos

- **Frecuencia de resonancia:** 600-1100 Hz a muy baja amplitud
- **Exactitud de medida:** ?????%

Ventajas y desventajas:

- Medida del flujo másico sin compensación de presión y temperatura.
- La medida no se deteriora en ciertos límites por la viscosidad, densidad y los contenidos de gases y sólidos.
- Salida de señales para flujo másico, densidad y temperatura de un sensor.
- Precio relativamente alto.
- Sensible a vibraciones (depende del principio de construcción respectivo).
- Altos costes de instalación (depende del principio de construcción respectivo).
- Adaptación del punto cero del instrumento.



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Caudalímetro Émbolo Rotativo

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

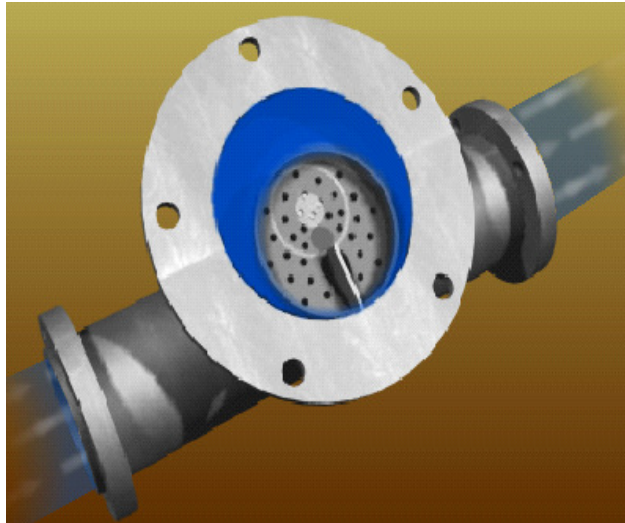
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Principio de medida

El pistón rotativo oscilante divide el líquido medido en subconjuntos exactamente divididos, los cuales juntos forman el volumen de la cámara de medida.

Una vez con cada rotación del extremo del anillo el volumen de la cámara de medida sale de los bordes.

La circulación del pistón rotativo se transfiere por un imán **clutch**, libre de sellado **bushing** a contadores de tipo tambor y se registra.

Datos técnicos (Siemens SITRANS FR)

- PN 15,25,50 y 80
- PN 4 a 63
- **Caudal:** 0,2 a 1000 L/min
- **Exactitud medida:** <0,3%
- **Viscosidad:** hasta 350.000 mPa.S
- Combinaciones de varios metales
- **Temperatura del medio:** hasta 300°C

Ventajas

- Exactitud
- Procesos por lotes
- Medios de alta y baja viscosidad (hasta 3,500.000 mPa.s)
- Medios agresivos
- Aplicaciones móviles (sin fuente de alimentación auxiliar)
- No necesita longitudes rectas de entrada y salida imperturbadas (instalación en vehículos)
- Temperatura de operación hasta 300°C
- Posibilidad de tener pequeñas partículas sólidas
- Duradero

Desventajas

- Pérdidas de presión
- Partes móviles
- Caro para diámetros de tubería grandes
- Caudal limitado para cada diámetro de tubería
- Desgaste en medios abrasivos



Caudalímetro Área Variable: Rotámetro

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

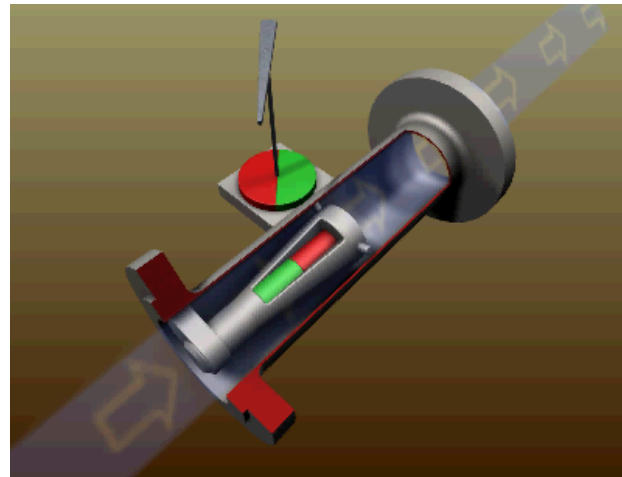
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Principio de medida

La dirección del flujo en el tubo cónico vertical es desde el fondo hacia arriba.

El flujo ascendente del medio eleva el flotador lo suficiente para llegar a un equilibrio. El agujero en forma de anillo entre el tubo de medida y el borde de lectura del flotador tiene el tamaño justo para conseguir el estado de suspensión.

Datos técnicos (Siemens SITRANS FVA)

- **Caudal:** 1L/h – 100 m³/h con líquidos
- **Caudal:** 16L/h – 630m³/h con gases
- **Temperatura del medio:** hasta 300°C
- **Presión de operación:** hasta PN40
- Posibilidades de contacto y salida de corriente
- Thread and flange connection

Ventajas

- Precio razonable, construcción sencilla
- No necesaria energía auxiliar
- Conveniente para líquidos y gases
- Longitud recta de entrada y salida no necesaria
- Fácil ensamblaje y mantenimiento
- También disponible con contacto o salida de corriente

Desventajas

- Instalación vertical
- Pérdidas de presión
- Los sólidos pueden dañar los bordes de medida
- Dependiente de presión, temperatura y densidad
- Sensible a pulsaciones o vibraciones
- Desgaste en medios abrasivos



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.

Universitat de València. Máster Universitario.



Principio Doppler

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

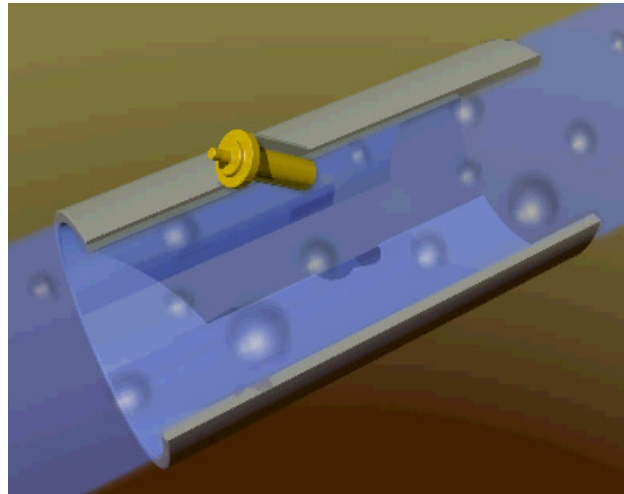
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Principio de medida

Tras el procedimiento Doppler, el caudalímetro ultrasónico envía una señal ultrasónica (normalmente de 1 a 5 MHz) con un ángulo en el tubo de medida. Una parte de esas señales ultrasónicas envían partículas reflectantes (p.ej. Suciedad, gases, burbujas de aire) de vuelta al receptor. El flotador reflejado se mueve hacia o desde el emisor, la frecuencia de la señal devuelta se desvía de la señal original (Efecto Doppler).

Datos técnicos

Exactitud medida: >2% de la medida

Ventajas

- Ensamblaje sencillo en tuberías existentes
- Sin partes intrusivas o maniobrables, sin pérdidas de presión
- Libre de desgastes
- Conveniente para medios con sólidos

Desventajas

- La velocidad de las partículas y el efecto del reflejo y la dispersión pueden generar falsas medidas
- La velocidad del sonido del material de la partícula debe ser muy diferente de la del fluido
- Una alta velocidad de flujo del medio es esencial, si no las partículas tienden a depositarse en la tubería
- El campo ultrasónico es frecuentemente desviado en el límite de la corriente. Por lo tanto, fuerte dependencia del perfil del flujo.



Instrumentos de Medida de Caudal

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

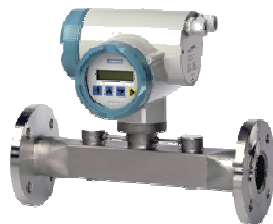
System Integration



SITRANS F M



MAGFLO



SITRANS F US



SONOFLO



MASSFLO

■ SITRANS F M / MAGFLO Caudalímetroelectromagnético

Se aplican para medir el caudal de fluidos conductores con una conductividad a partir de 0,008 microS/cm.

■ SITRANS F US / SONOFLO Caudalímetro ultrasónico

De aplicación para velocidades reducidas de flujo y alta viscosidad de disolventes, líquidos orgánicos y condensados.

■ MASSFLO Caudalímetros coriolis

Para medir el caudal de líquidos y gases. Además entrega información sobre la densidad, la fracción y la temperatura del fluido.



Instrumentos de Medida de Caudal

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



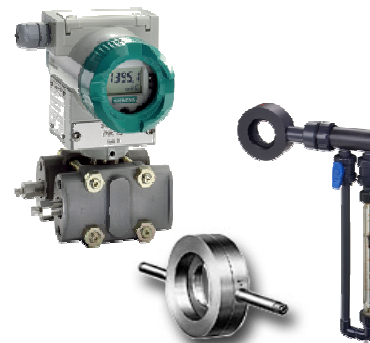
SITRANS F VA



SITRANS F I



SITRANS F R



SITRANS F O

■ SITRANS F VA Rotámetros Área Variable

Idóneos para medir el caudal de líquidos y gases de 1 l/h a 100 m³/h.

■ SITRANS F I Indicadores de flujo

Indicador mecánico de flujo para líquidos.

■ SITRANS F R Contadores de émbolo rotativo

Caudalímetro de desplazamiento-positivo para líquidos.

■ SITRANS F O Caudalímetros con placa de orificio

Versátil, medida de caudal en líquidos, gases y vapores.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Principios de Medida

■ Medida Continua:

- Ultrasónico
- Microondas (RADAR)
- Capacitivo
- Hidrostático (presión, mm H₂O)

■ Detección:

- Ultrasónico, Capacitivo.
- Vibratorio, Paleta giratoria



Medición de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

NIVEL



ULTRASONICO



RADAR



CAPACITIVO



Medida de Nivel

Radar guiado

Líquidos, 2 hilos

Líquidos, 4 hilos

Sólidos, 4 hilos

TDR

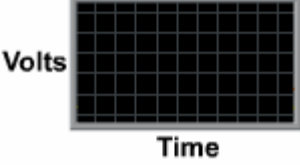
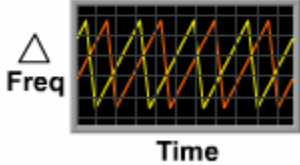
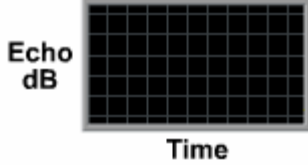
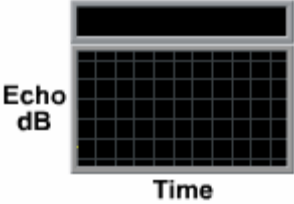
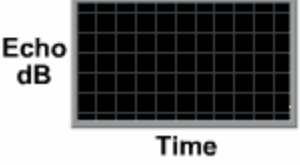
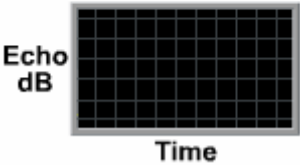
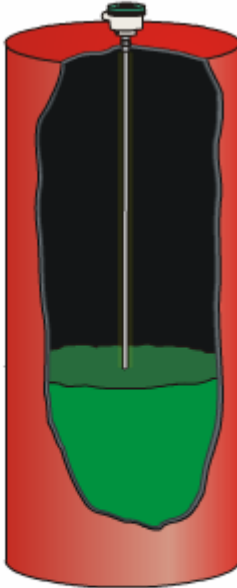
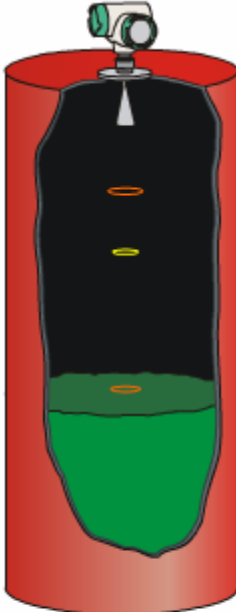
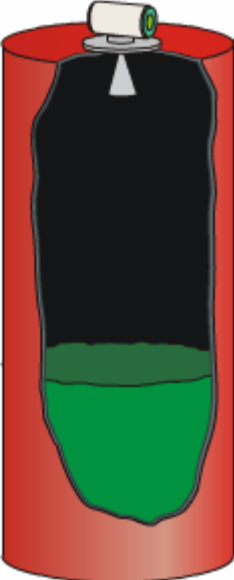
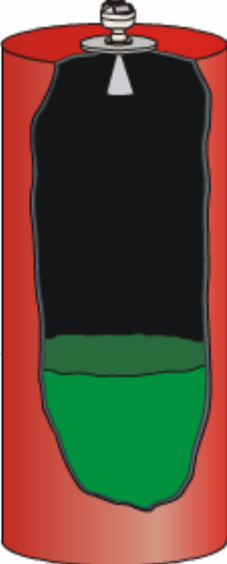
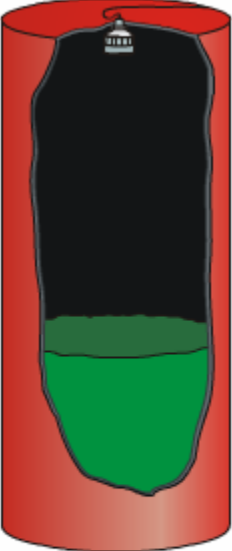
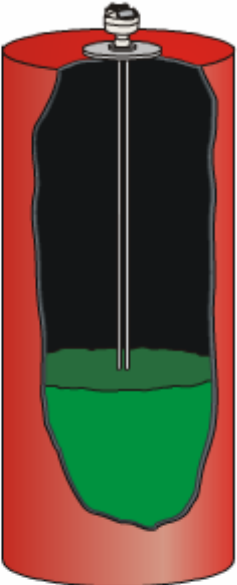
Ultrasónico

**LR 200
radar**

**LR 300
radar**

**LR 400
radar**

Capacitivo



Tecnologías de medida de nivel en continuo



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Medida de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

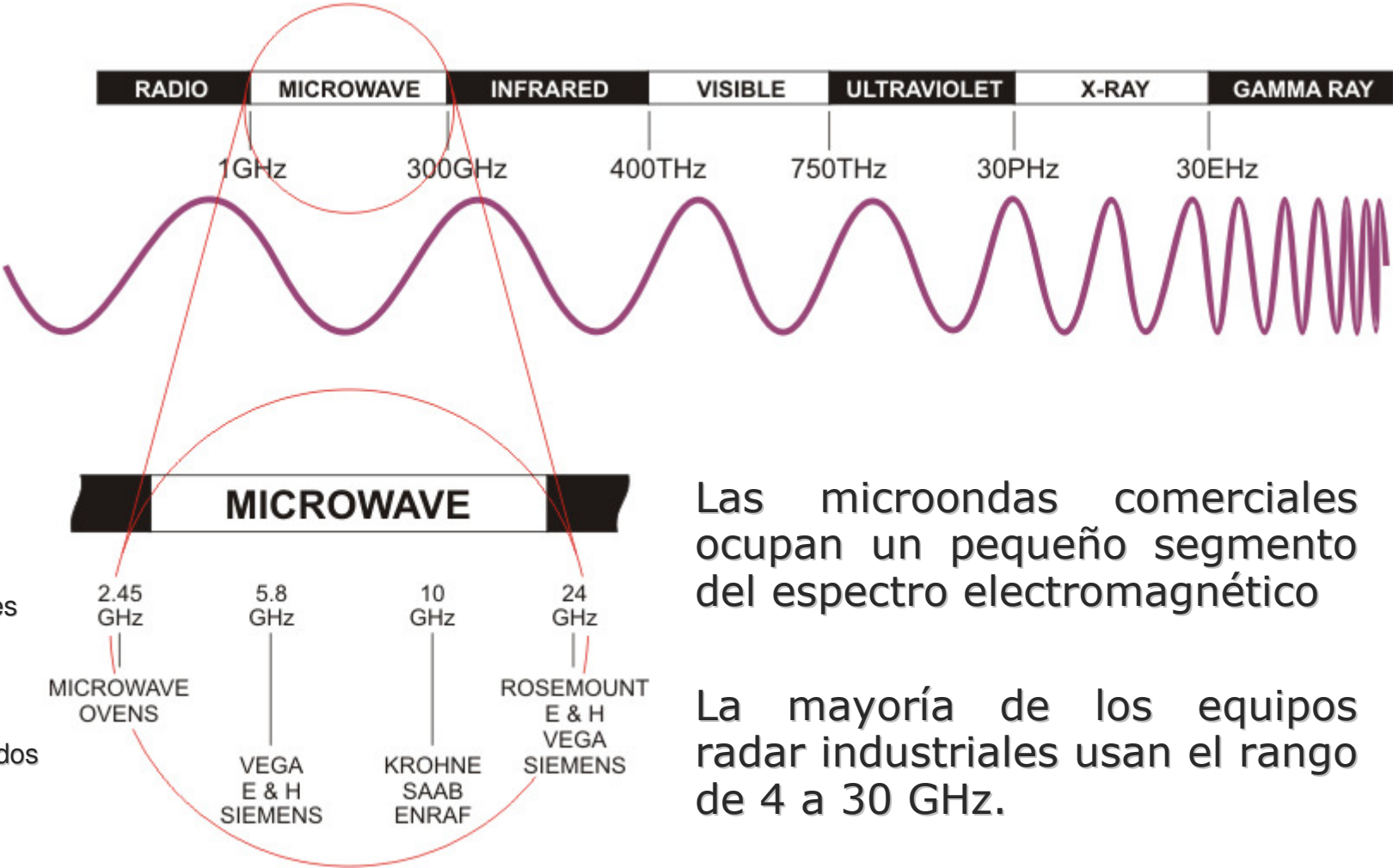


RADAR



Medida de Nivel

- Introducción
- Presión
- Temperatura
- Caudal
- Nivel**
- Posicionadores
- Protección
- Reguladores
- Registradores
- Pesaje estático
- Pesaje dinámico
- Analizador de gases
- Cromatógrafos
- Espectrómetro
- Analizador de líquidos
- SIMATIC PDM
- System Integration



Las microondas comerciales ocupan un pequeño segmento del espectro electromagnético

La mayoría de los equipos radar industriales usan el rango de 4 a 30 GHz.



Medida de Nivel por Radar Pulsado ¿Cómo?

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

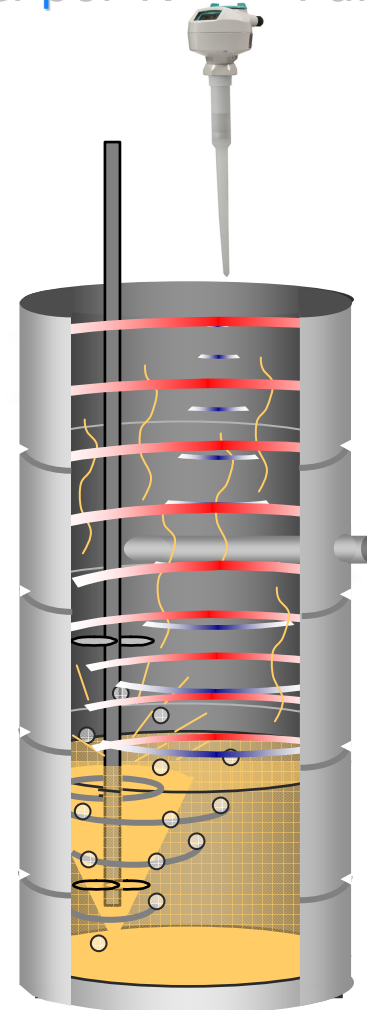
System Integration

$$\blacksquare D = V \times T / 2$$

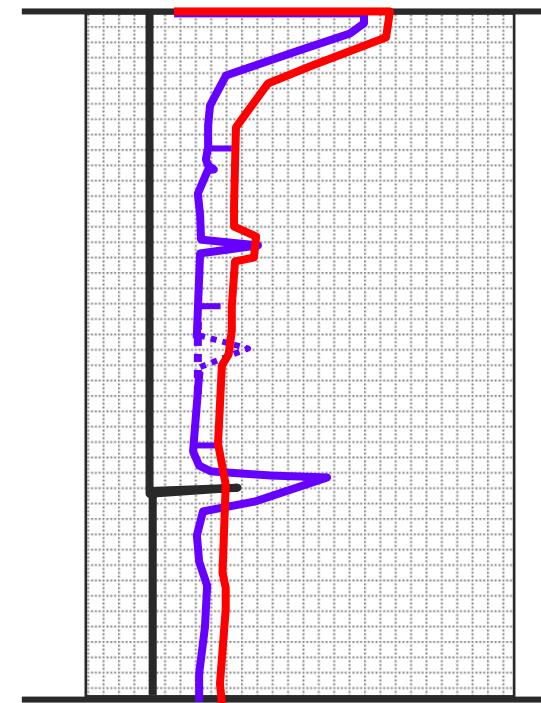
- D = Distancia
- V = Velocidad
- T = Tiempo

**■ Velocidad de propa-
gación:**

- 300,000,000 m/s
(186,000 millas/sec)



**Procesamiento de eco
del radar pulsado**



Pulso de Radar en Líquidos con Baja Constante Dieléctrica

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

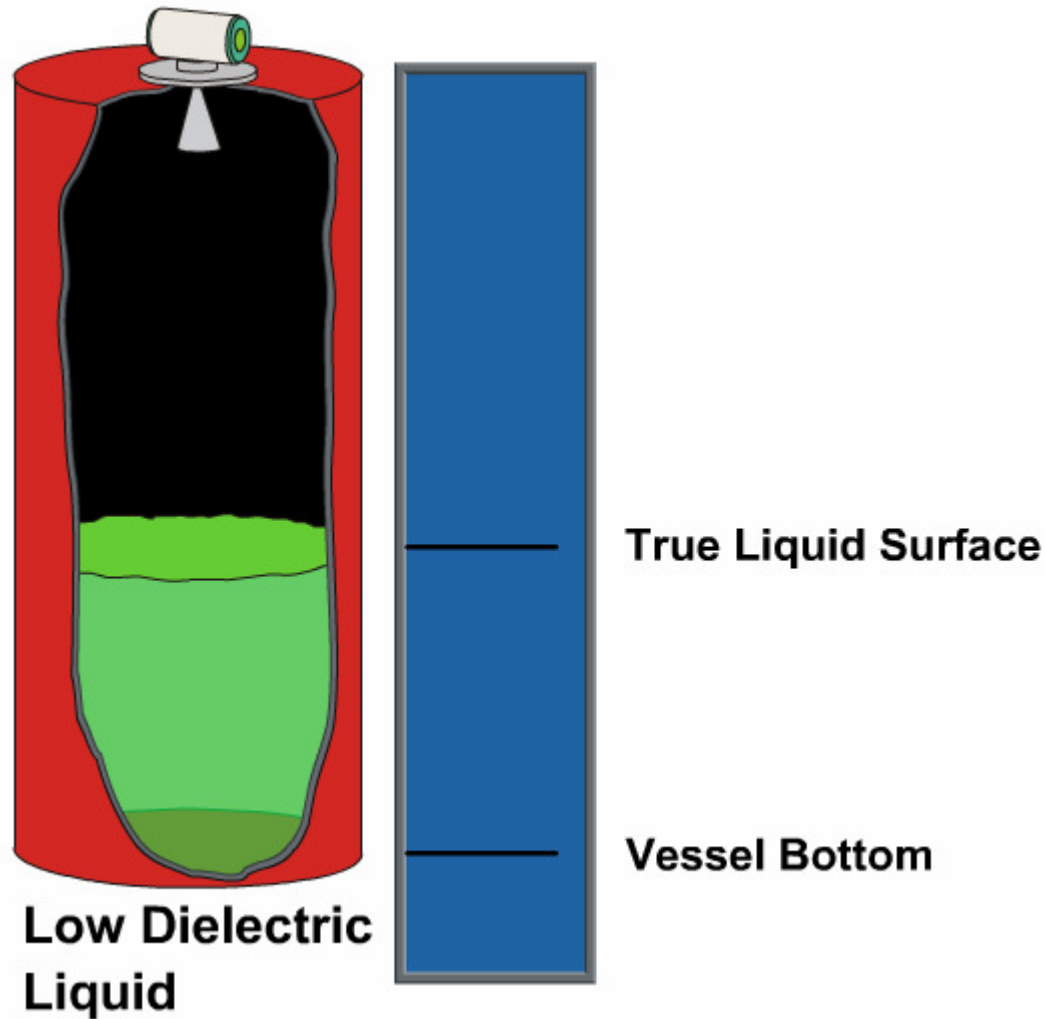
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS LR - Radar

Instrumentos de Medida de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

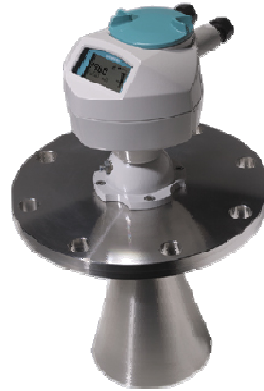
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS LR 200



SITRANS LR 300



SITRANS LR 400

- **SITRANS LR 200**
Instrumento de radar pulsado a dos hilos para aplicación preferente en depósitos de almacenamiento
- **SITRANS LR 300**
Instrumento de radar pulsado y conexión a cuatro hilos para líquidos y lodos en recipientes de proceso y reactores bajo condiciones de proceso extremas
- **SITRANS LR 400**
Radar de alta-frecuencia 24 GHz ofrece una medida continua de alta fiabilidad, para rangos de medida y aplicación en almacenamiento muy polvorientos o líquidos con baja cte dieléctrica



Medida de Nivel: Ejemplo

Industria Química y Farmacéutica
Optimización del Proceso con Tecnología Radar

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

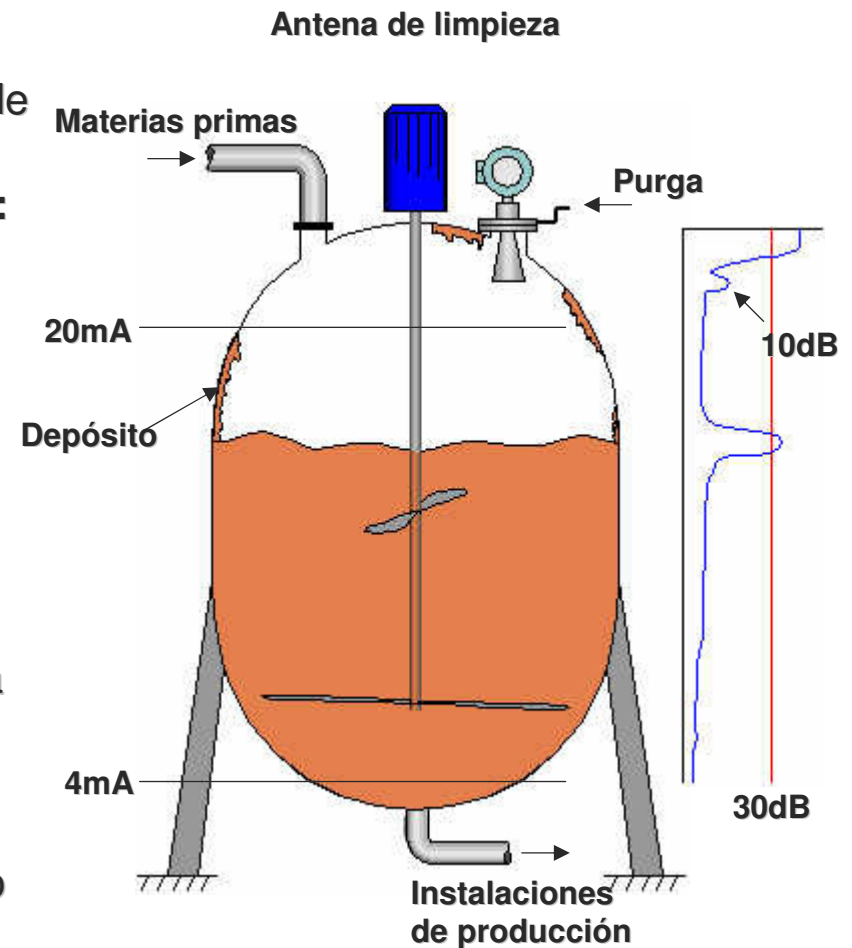
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

- **Aplicación**
Producción de Dióxido de Titanio, medida del reactor de proceso del pegajoso dióxido de titanio.
- **Requerimientos del Proceso:**
Nivel confiable y libre de mantenimiento y medida de volumen con capacidad de autolimpieza.
- **Tecnologías:**
Instrumentación de nivel por Radar.
- **Solución:**
Comparación de los ecos de la antena interna y activación de un proceso integrado de purga para limpieza mediante diagnóstico e información de estado dada por el instrumento de nivel.



Procesamiento Avanzado de Eco

Supresión Automática de Ecos Falsos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

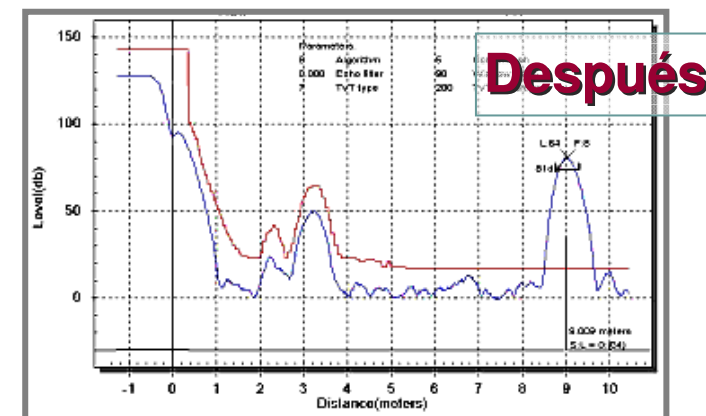
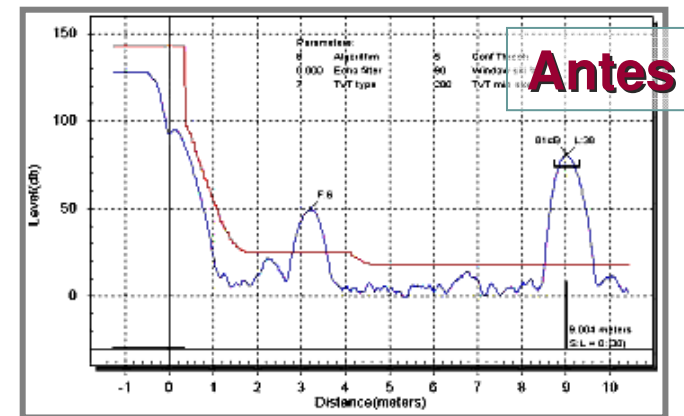
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Los equipos ultrasónicos y radar usan la tecnología “Sonic Intelligence®”



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



ULTRASONICO



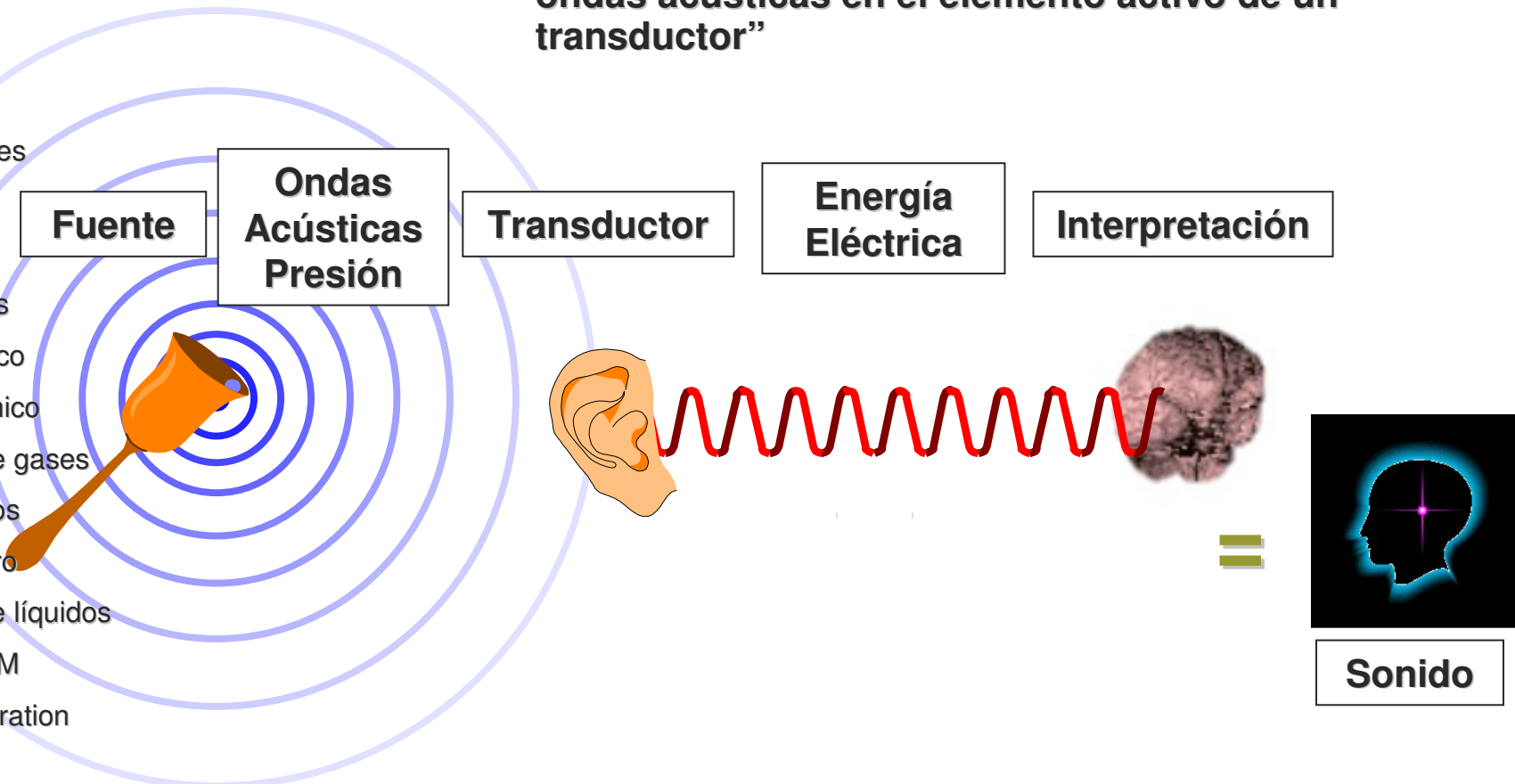
Naturaleza del Sonido

Introducción
Presión
Temperatura
Caudal

Nivel

Posicionadores
Protección
Reguladores
Registadores
Pesaje estático
Pesaje dinámico
Analizador de gases
Cromatógrafos
Espectrómetro
Analizador de líquidos
SIMATIC PDM
System Integration

El sonido puede ser definido como: “la interpretación de señales eléctricas, resultado de la excitación producida por la presión de las ondas acústicas en el elemento activo de un transductor”



Naturaleza del Sonido

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

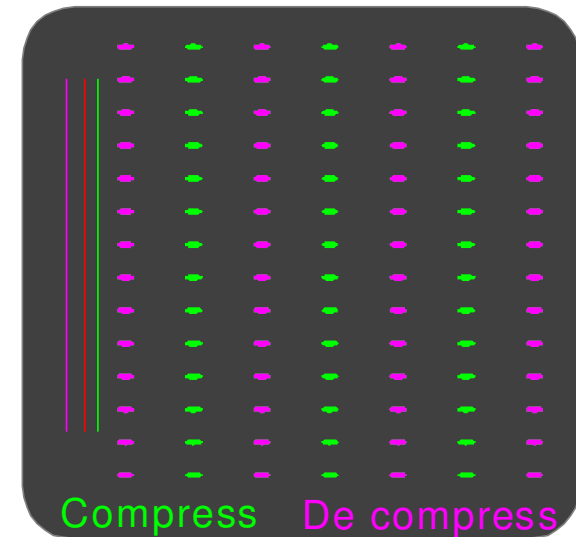
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Las ondas acústicas se inician por una vibración mecánica.

La vibración provoca que el espacio entre las moléculas del gas (medio de transmisión) se comprima y descomprima alternativamente, produciendo la propagación de la onda acústica.



Naturaleza del Sonido

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

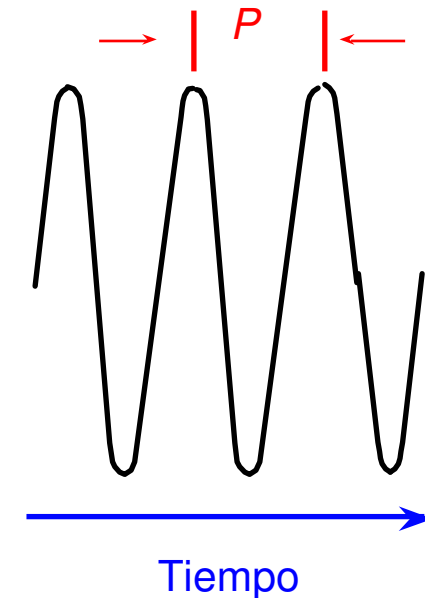
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

- La tasa de vibración incidente y la generación de ondas acústicas resultante se expresa como frecuencia en unidades de Hz.
- La longitud de onda (distancia entre compresiones) puede ser calculada dividiendo el periodo de la onda (recíproco de la frecuencia) por la velocidad de propagación de la onda acústica (velocidad del sonido en el medio de transmisión).



Niveles de Sonido Típicos (medidos en dB)

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

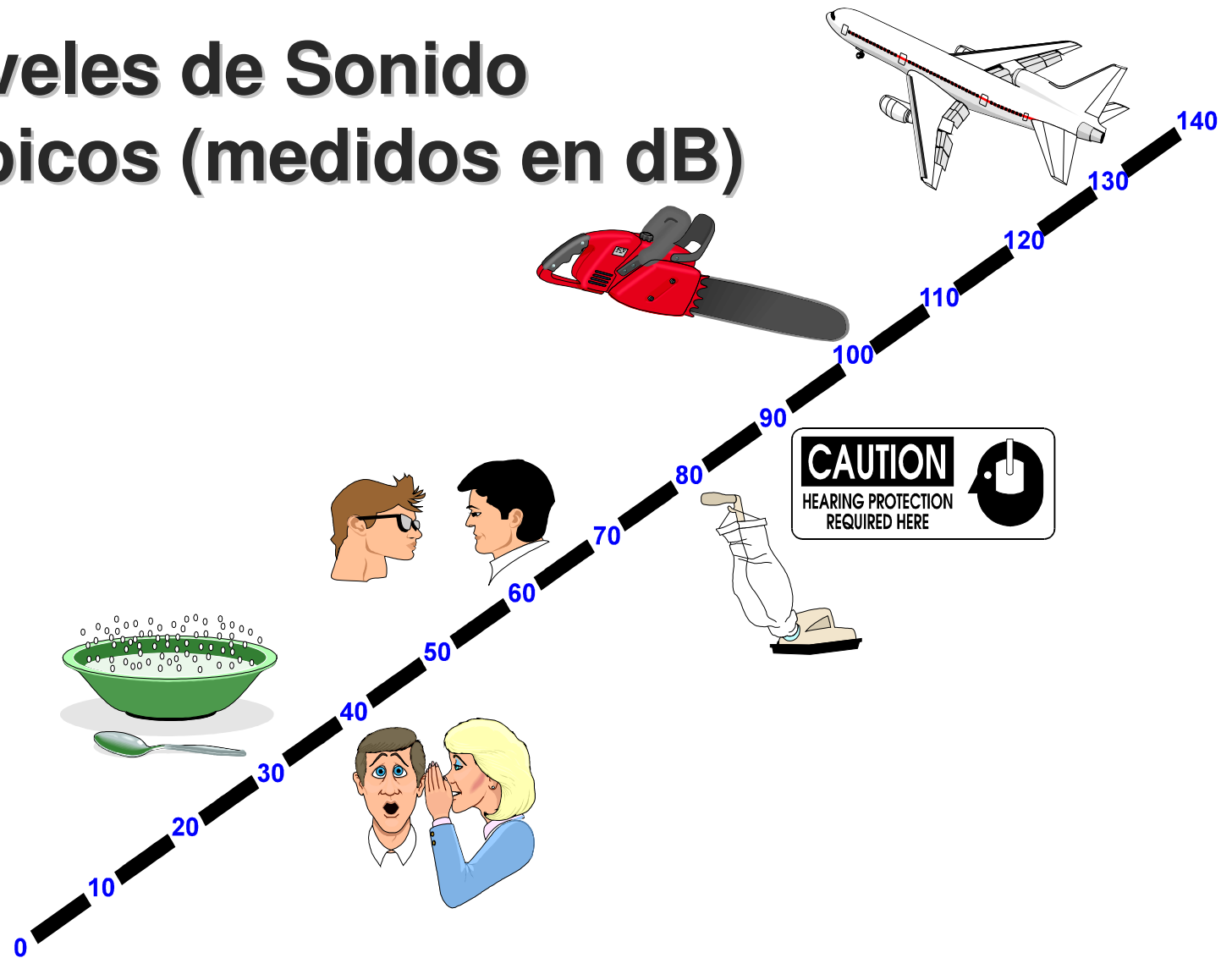
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Medida de Nivel Ultrasonico

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

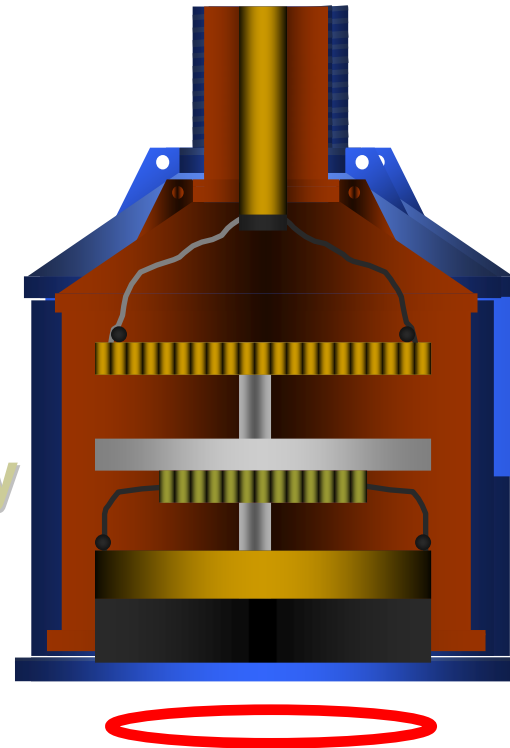
SIMATIC PDM

System Integration

Induce Primary

Induce Secondary

Flex Crystal



Teoría de la Extensión del Eco

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

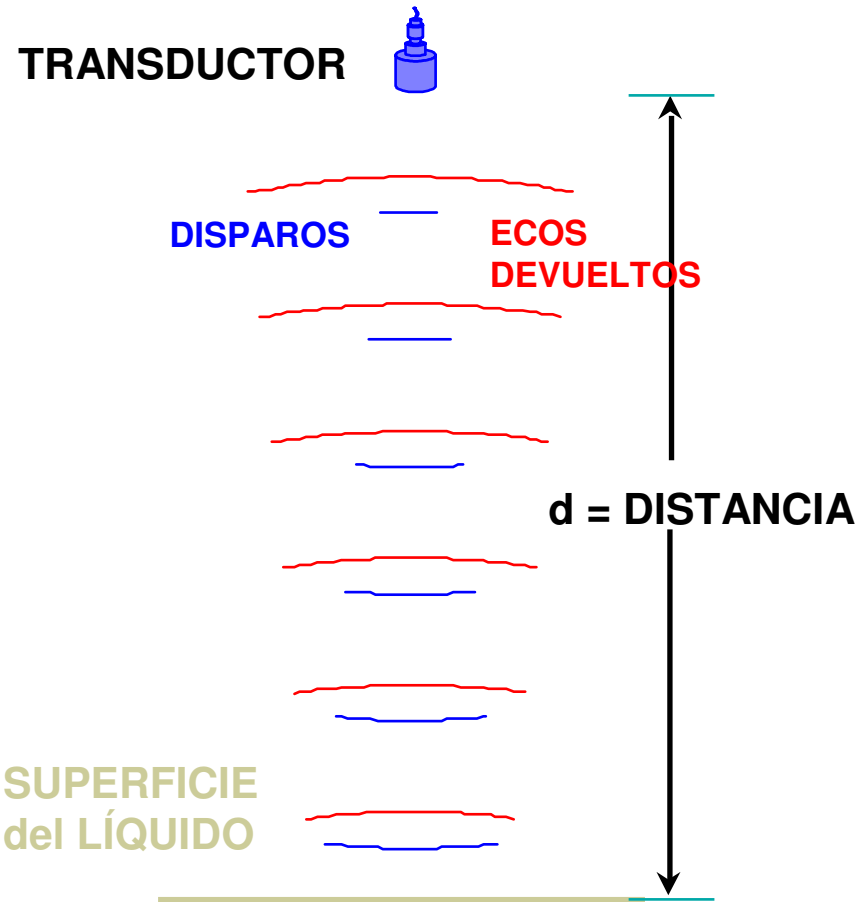
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Fórmula:
 $2 \cdot d = v \cdot t$
 $d = \frac{v \cdot t}{2}$



Principio de Medida Ultrasónico

Medición de Nivel de Líquidos, Sólidos y Granulados

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

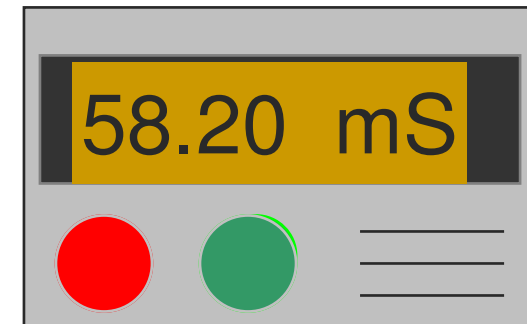
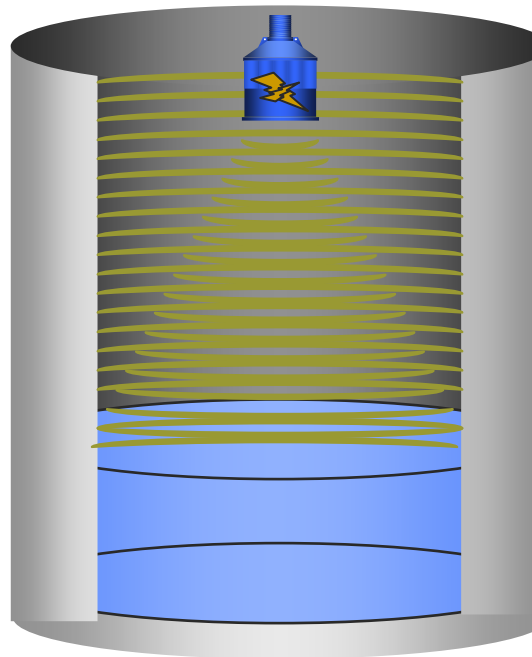
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

$$\text{Distancia} = \text{Velocidad} \times \text{tiempo}$$



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

- **Mientras el cristal está en el estado flexionado, no se puede realizar ninguna medida, este estado se denomina Ringdown.**
- **Este estado inestable o Ringdown dura 800 μ S, dependiendo del tipo del transductor.**



Transducer Ringing

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

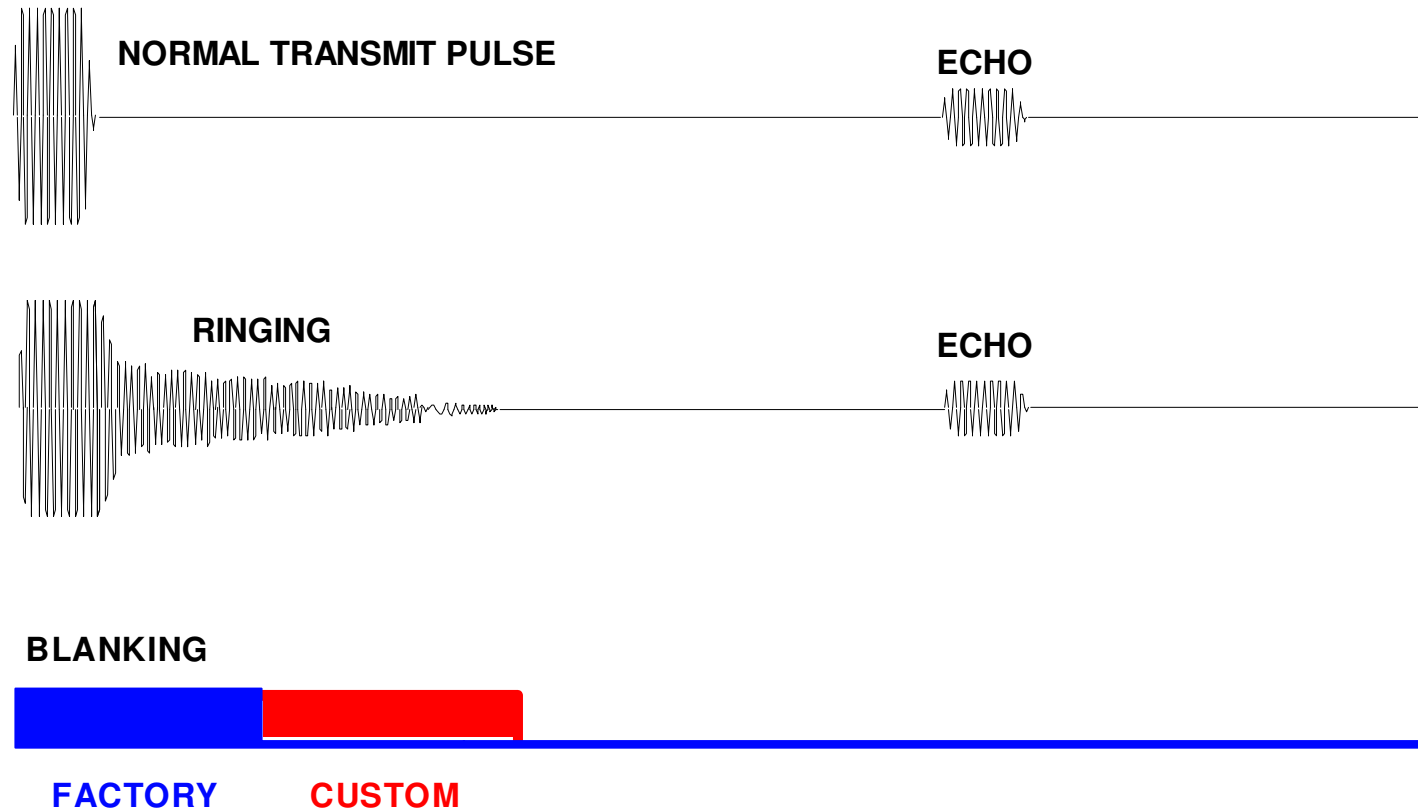
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Ángulos de Emisión

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

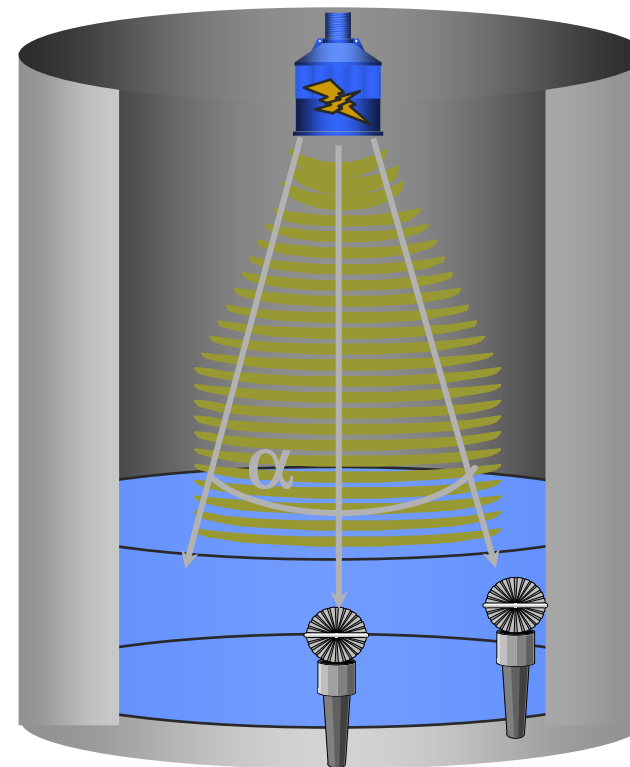
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

**6 grados para
XPS-15/ST50**

**12 grados para
XPS-10/ST25**



100%

50%

(- 3dB)



Tecnología Phased Array

Series: XRS, XPS, XCT.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

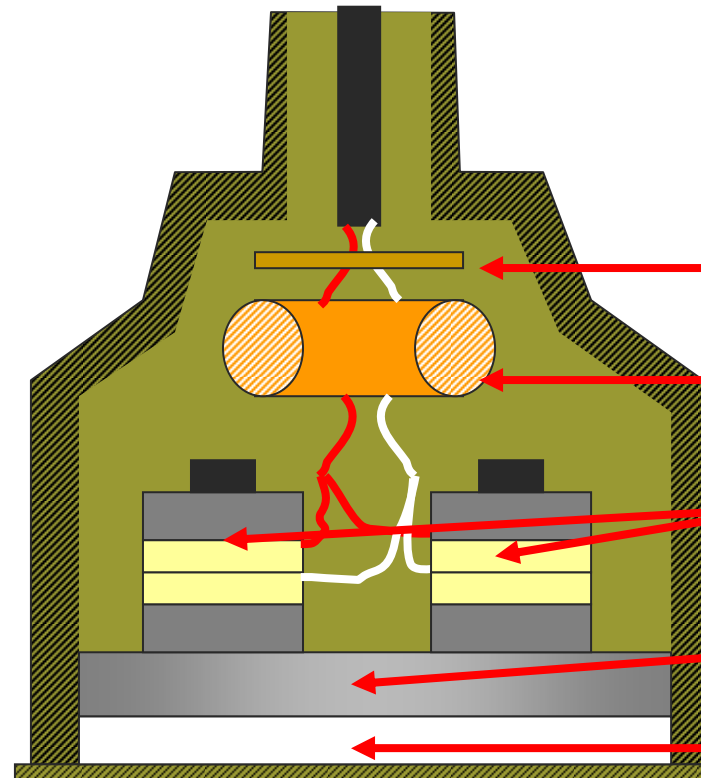
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Material Secreto

Transformador Toroidal

Elementos Conductores
Piezoeléctricos

Pistón Cargado

Adaptación Impedancia
Acústica



Transmisión Phased Array

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

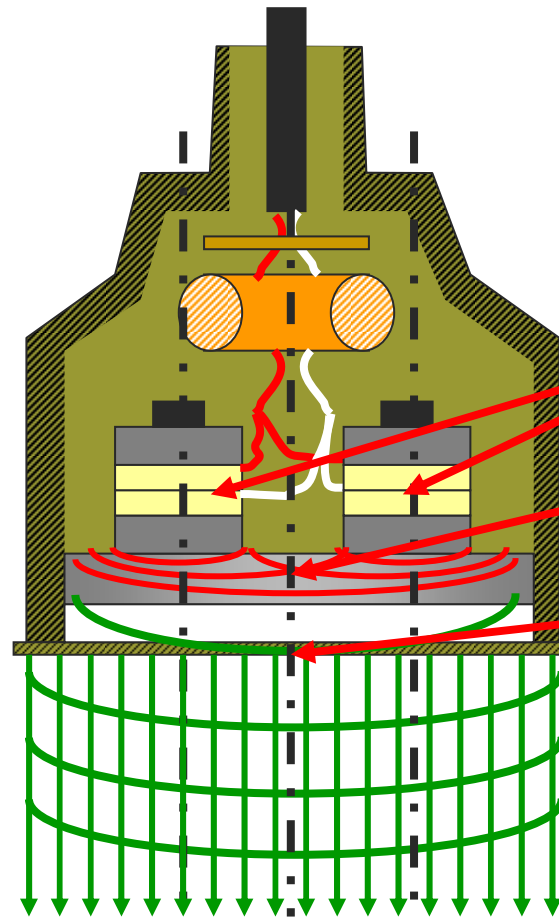
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Todos los componentes de construcción sintonizados para máxima transferencia de energía a la superficie radiante en el eje de transmisión

Conductores excitados al unísono

Energía mecánica combinada en el eje de transmisión

Energía acústica amplificada

Ángulo acústico Omnidireccional
6-12 grados - 3 dB ancho ángulo
60-85 dB @ 2 m (6.6')



Recepción Phased Array

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

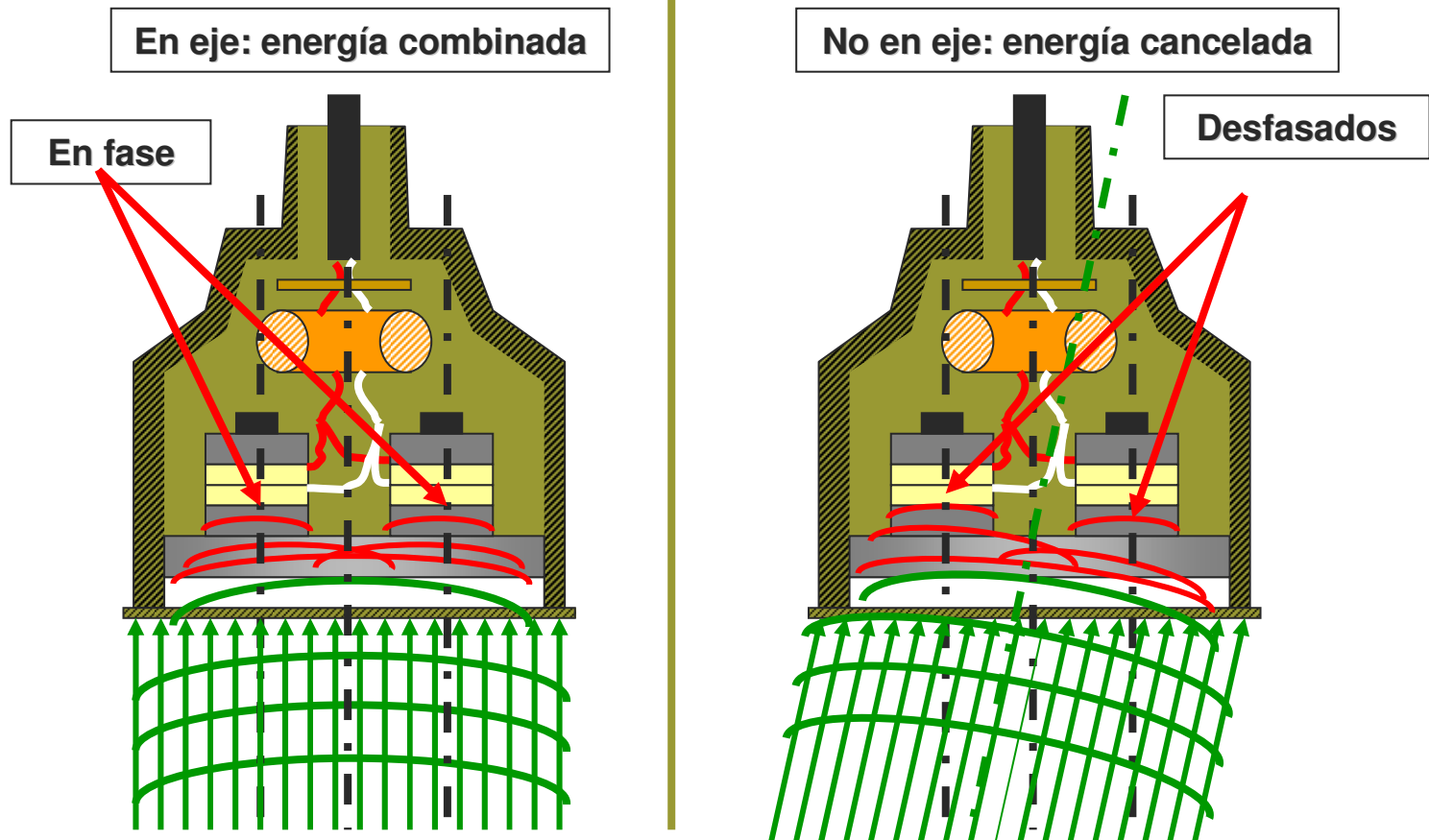
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

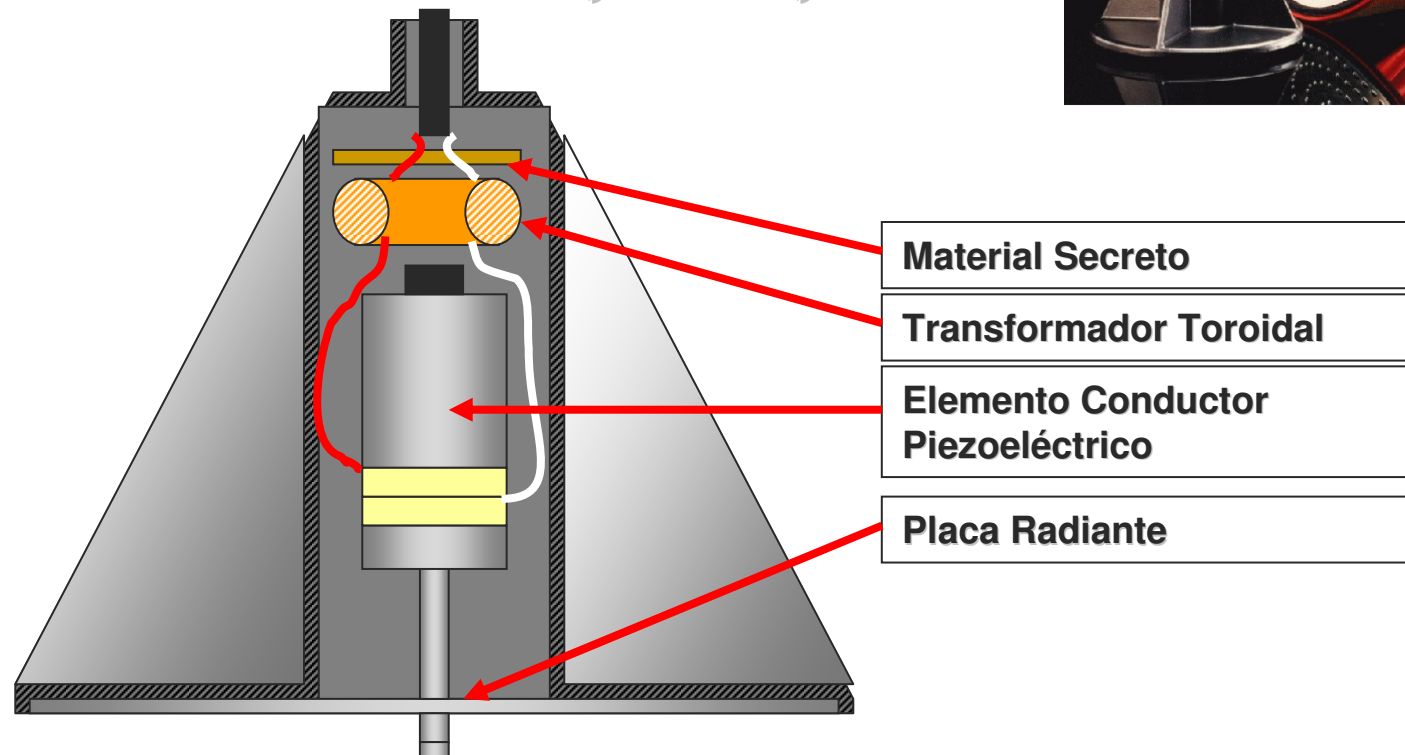
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

■ Series: XLS, XLT, LR



Tecnología Modo Flexible

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

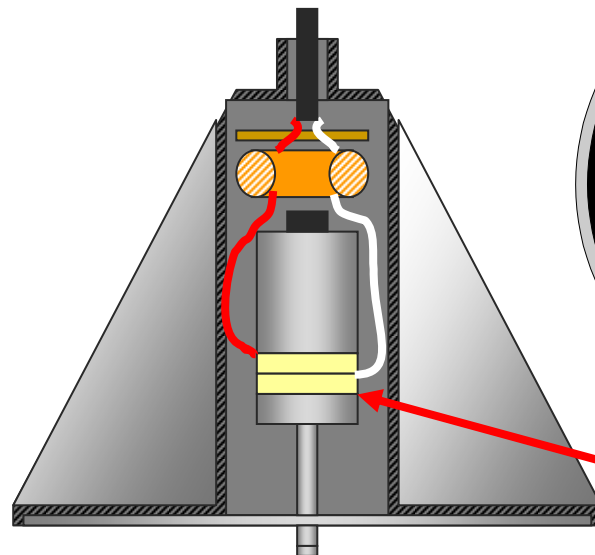
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Patrón de agujeros situado en nodos de oscilación alterna

Todos los componentes de construcción optimizados para un máximo acople con la placa radiante (en el poste conductor)

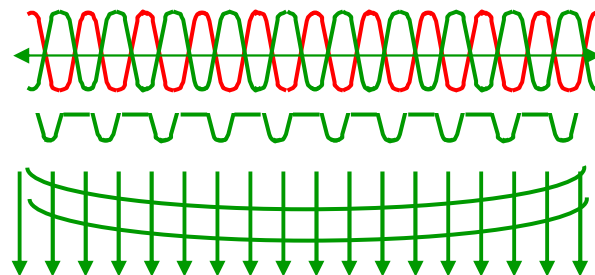
5 degree - 3 dB beam width
100 -130 dB @ 2 m (6.6')

Conductor Simple

Unabated plate oscillation

Campo cercano energía acústica

Campo lejano ángulo acústico



Recepción Modo Flexible

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

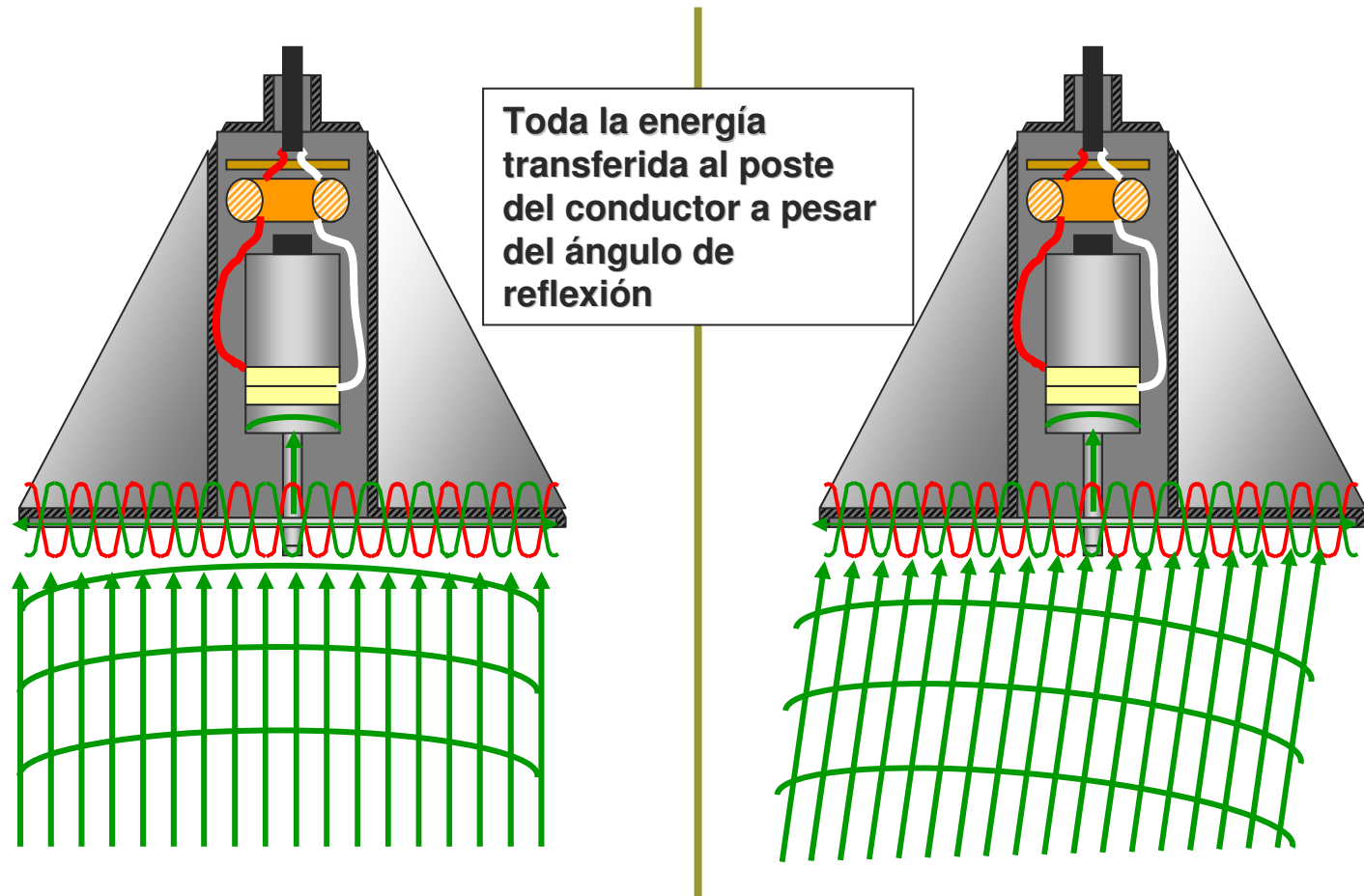
Cromatógrafos

Espectrómetro

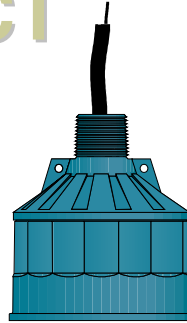
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



XPS/XCT



Ecos de menor intensidad, requieren superficie de espuma para cantidad de polvo moderada.

Excelente rechazo al rebote de ecos.

Proporciona la mejor confianza en el eco para polvo bajo a moderado con gran ángulo de reposo.

No apropiado para polvo conducido neumáticamente.



Rebote de Ecos

XLS/XLT



Mayor intensidad de eco para alta cantidad de polvo.

Cancelación de rebote de ecos limitada.

Proporciona la mejor confianza en el eco para alta cantidad de polvo con superficies planas.

(Puede causar excesivo ruido acústico residual en bajas condiciones de polvo).

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS LU Ultrasonidos

Instrumentos de Medida de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



MultiRanger



EnviroRanger



SITRANS LU



The Probe



Transducers

- **MultiRanger**
Ideal para la medida de nivel en aplicaciones con uno o dos puntos de medida, hasta 15 m.
- **EnviroRanger**
Sistema completo de ultrasonidos para la monitorización y control de sistemas de distribución de agua y recolección de agua residual
- **SITRANS LU**
Monitor ultrasónico para aplicaciones de hasta 60 mm, ejecuciones multi-punto máx. 10 puntos de medida.
- **Echomax Transducers**
Tecnología ultrasónica de medida sin contacto. Amplia gama de modelos para rangos de medida cortos o largos en líquidos o sólidos.
- **The Probe**
Medidor de nivel integrado para rangos cortos, ideal para líquidos y lodos en depósitos abiertos y cerrados.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



CAPACITIVO



¿Qué tal funcionan otras tecnologías para...

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

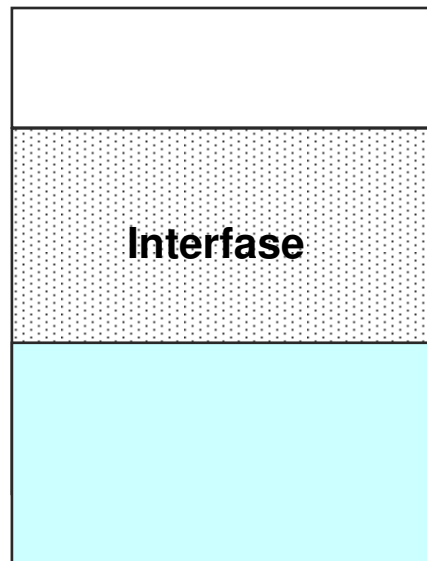
Espectrómetro

Analizador de líquidos

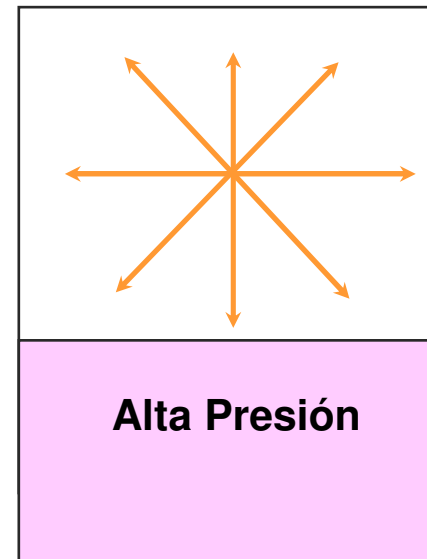
SIMATIC PDM

System Integration

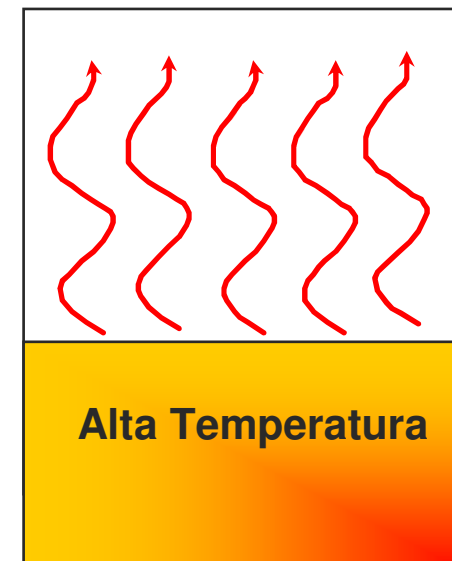
INTERFASES



ALTA PRESIÓN



ALTA TEMPERATURA



La Capacidad Eléctrica también funciona bien para...

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

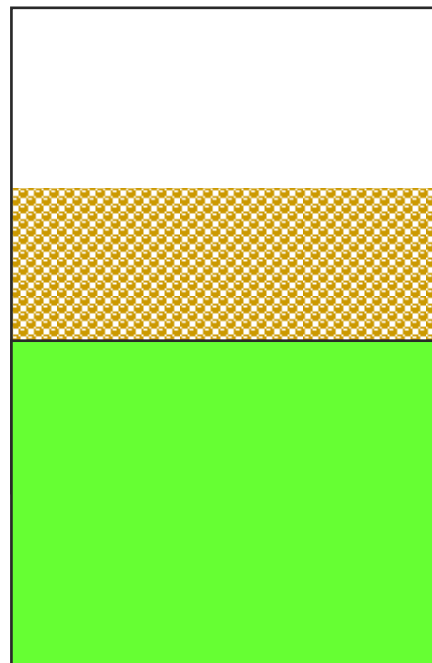
Espectrómetro

Analizador de líquidos

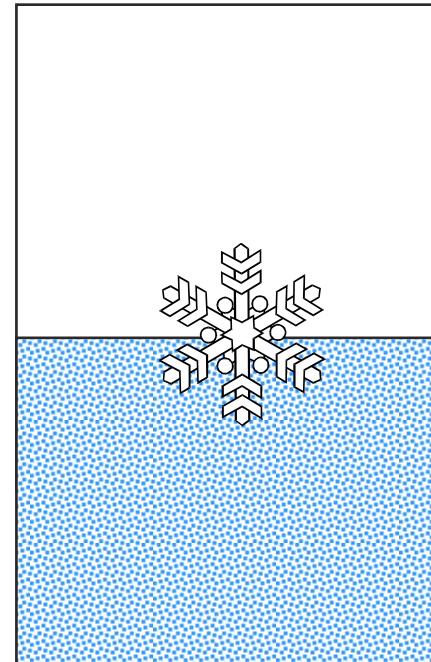
SIMATIC PDM

System Integration

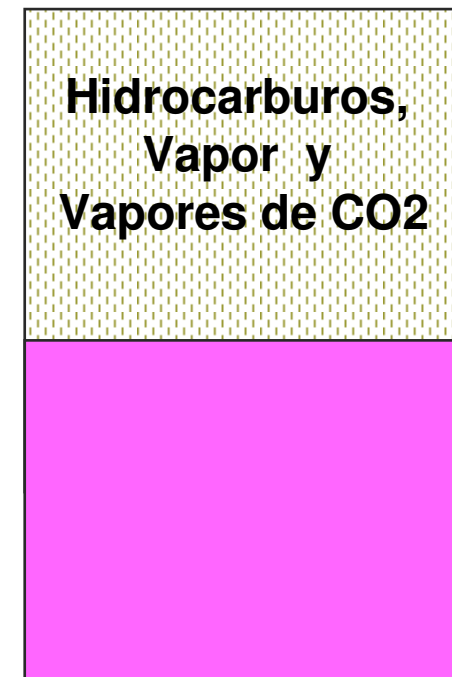
ESPUMA PESADA



CRIOGÉNICO



VAPORES



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

■ Michael Faraday descubrió:

- 2 conductores separados por un dieléctrico mantienen una carga.
- La Capacidad Eléctrica depende de 3 variables:
 - El Dieléctrico
 - Área de la Placa
 - Separación de la Placa

■ Unidades de Medida:

- Unidad Base = Faradio
- Derivada Común = PicoFaradio (1×10^{-9} Faradios)



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

- **El dieléctrico es el material situado entre las placas de un condensador, incluso aire.**
- **Cada dieléctrico tiene un valor asociado.**
- **A una temperatura dada, este valor es constante.**
- **Esta constante se denomina Constante Dieléctrica.**
- **La Constante Dieléctrica:**
 - Es la razón del efecto en la capacidad de cualquier dieléctrico comparado con el aire (en un condensador de idéntica geometría)
 - El valor de un material indica cuanta más capacidad creará que el aire.
 - La del aire siempre es 1.



Medida del Nivel con Capacidad

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

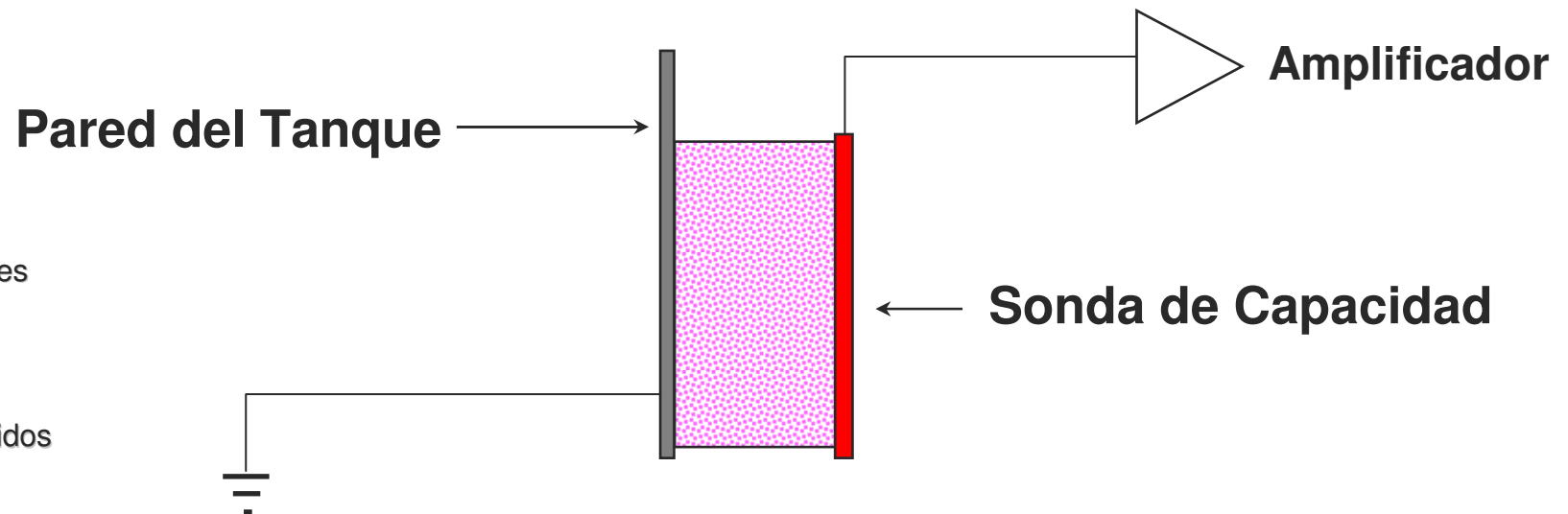
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

■ Fundamentos:

- El electrodo sonda es una placa del condensador
- La pared METÁLICA del tanque es el electrodo de referencia
- El ELECTRODO de REFERENCIA debe estar conectado a tierra



Cómo afecta la Constante Dieléctrica

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

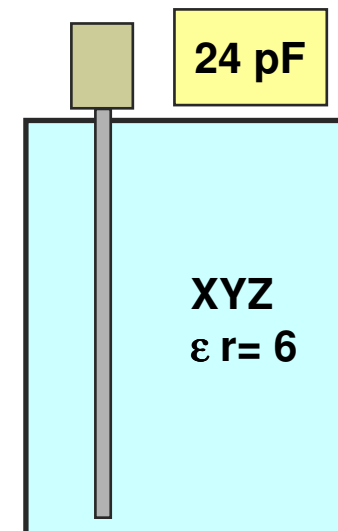
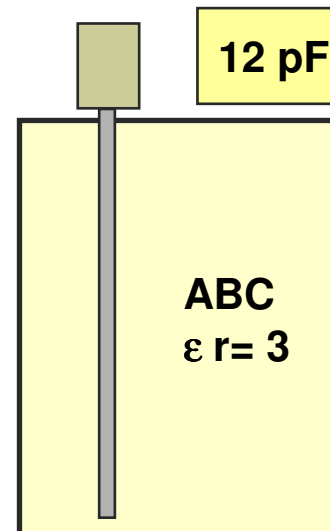
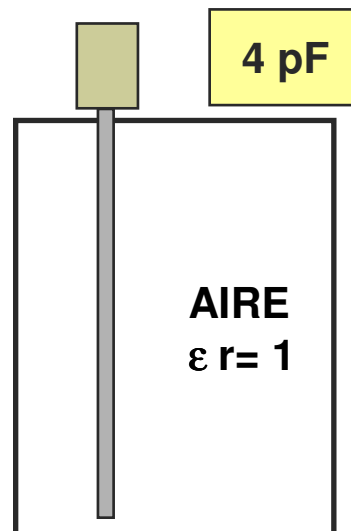
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

- **Bajo idénticas condiciones:**
 - Si en aire se miden 4 picoFaradios
 - Entonces ABC creará 3 veces los picoFaradios
 - Y XYZ creará 6 veces los picoFaradios



Fundamentos de la Capacidad

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

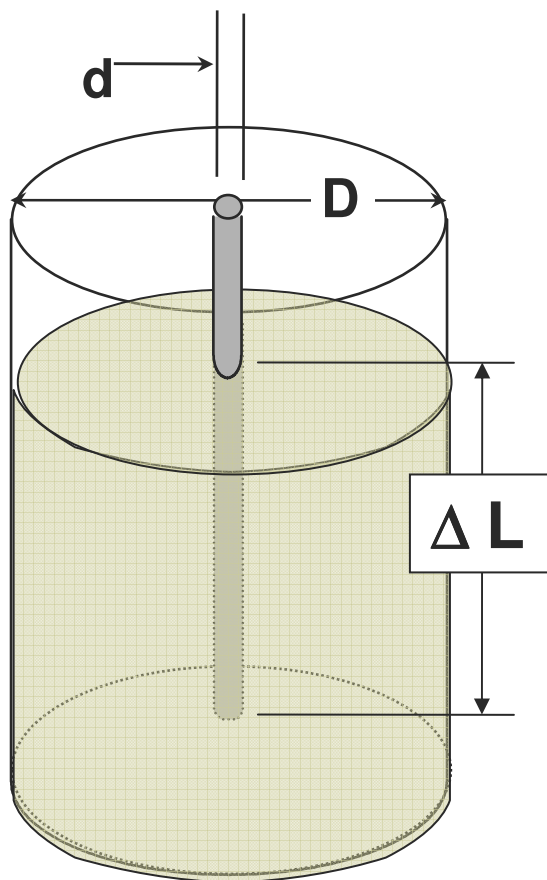
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

$$\Delta C = \frac{K1 \times \Delta L \times \epsilon_r}{\log(D/d)} \quad (\text{pF})$$



(K1= 7.32 con L en pies)

- ΔC = Incremento de Capacidad (pF)
- ΔL = Sección cubierta de sonda (ft)
- ϵ_r = Factor Dieléctrico del producto
- D = Diámetro del recipiente (ft)
- d = Diámetro de sonda (ft)



Relación Frecuencia/Capacidad

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

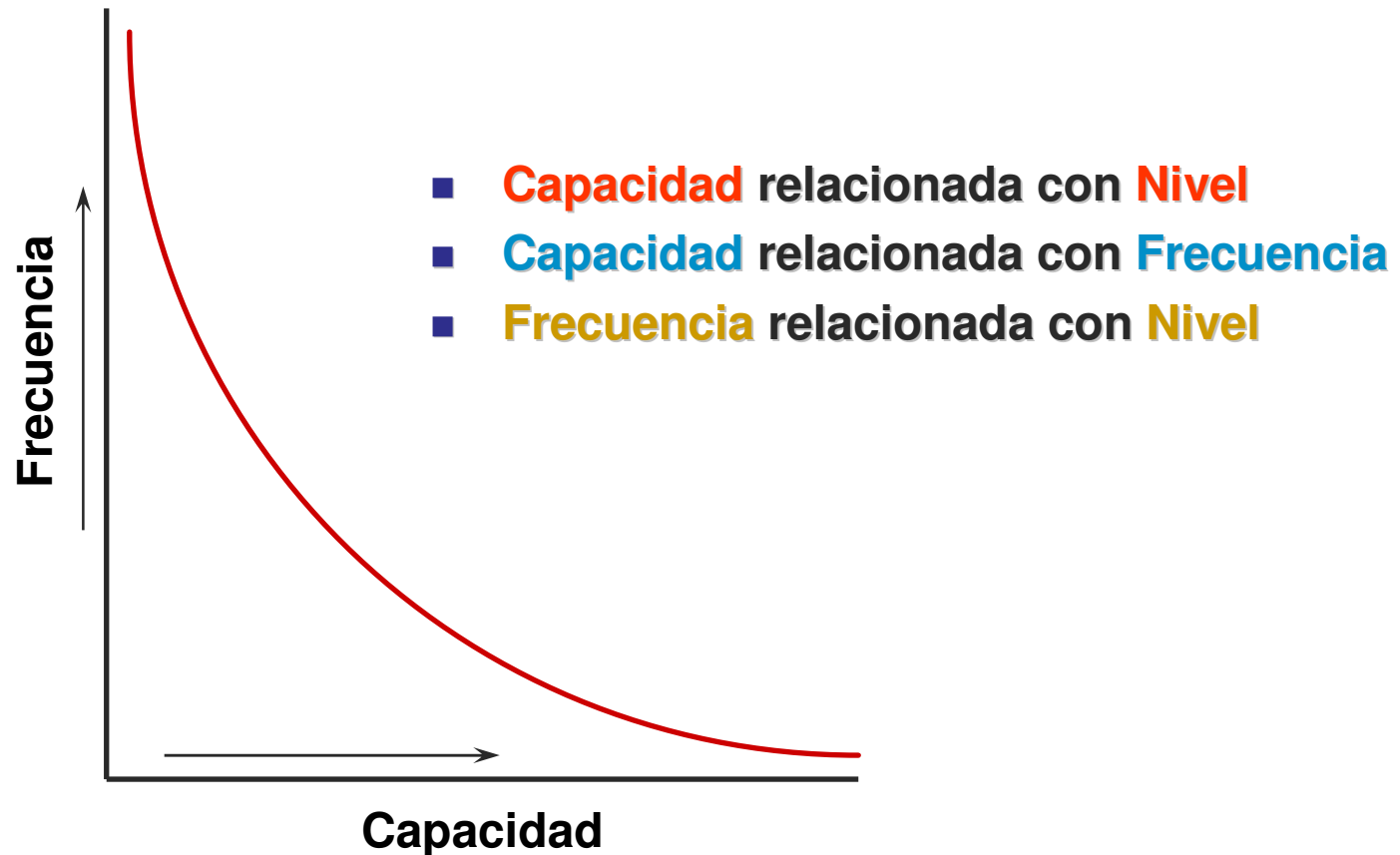
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Determinación de la Constante Dieléctrica

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

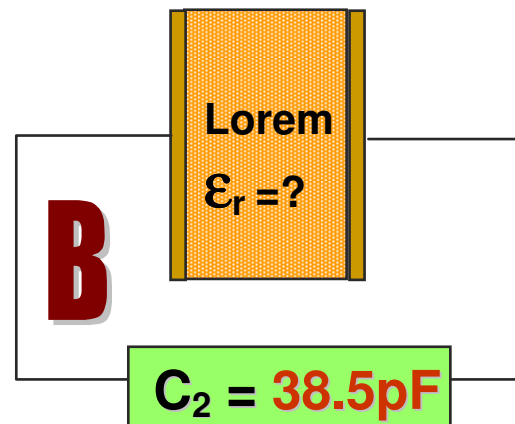
SIMATIC PDM

System Integration

La Constante Dieléctrica se designa como



La Constante Dieléctrica del aire es SIEMPRE 1



$$C_1 = 14 \text{ pF}$$

$$C_2 = 38.5 \text{ pF}$$

$$\epsilon_r = \frac{C_2}{C_1}$$

$$\epsilon_r = 2.75$$

Con **Aire** entre las placas, se miden 14 pF en el condensador A.
Se sustituye el Aire por el material **Lorem** y se miden 38.5 pF en el condensador B.



Fórmula para Condensador de Placas Planas

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

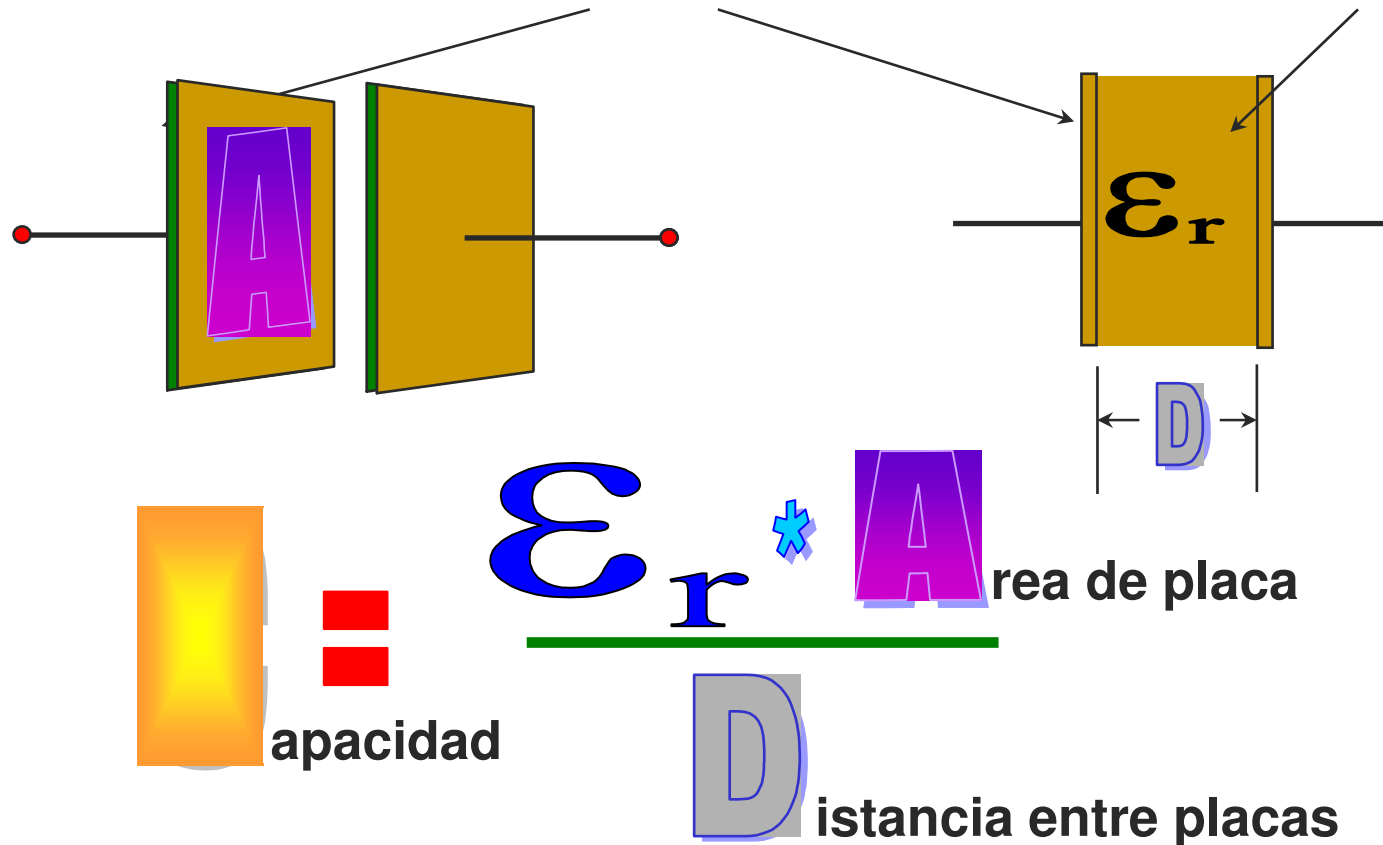
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

2 conductores o placas separadas por un dieléctrico



Dependencia de la Capacidad

3 variables afectan a la Capacidad

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

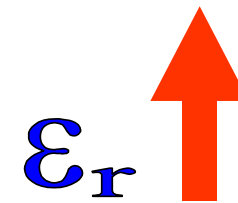
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

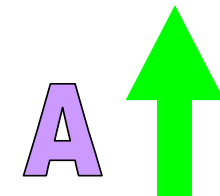
System Integration

$$C = \frac{\epsilon_r * A}{D}$$

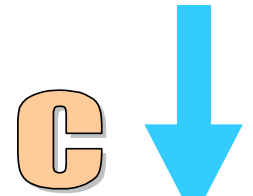
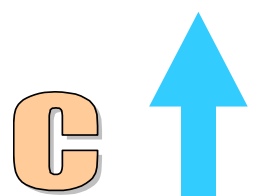
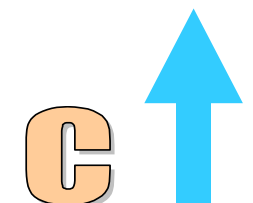
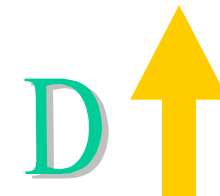
Constante Dieléctrica



Área de Placa



Distancia entre placas



Categorías de Dieléctricos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

AISLANTES

constante dieléctrica

1 a 20

ELECTROLITOS

constante dieléctrica

21 a 100

AISLANTES



"NO CONDUCTORES"

ELECTROLITOS



CONDUCTORES



Fórmula para Condensador de Cilindros Concéntricos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

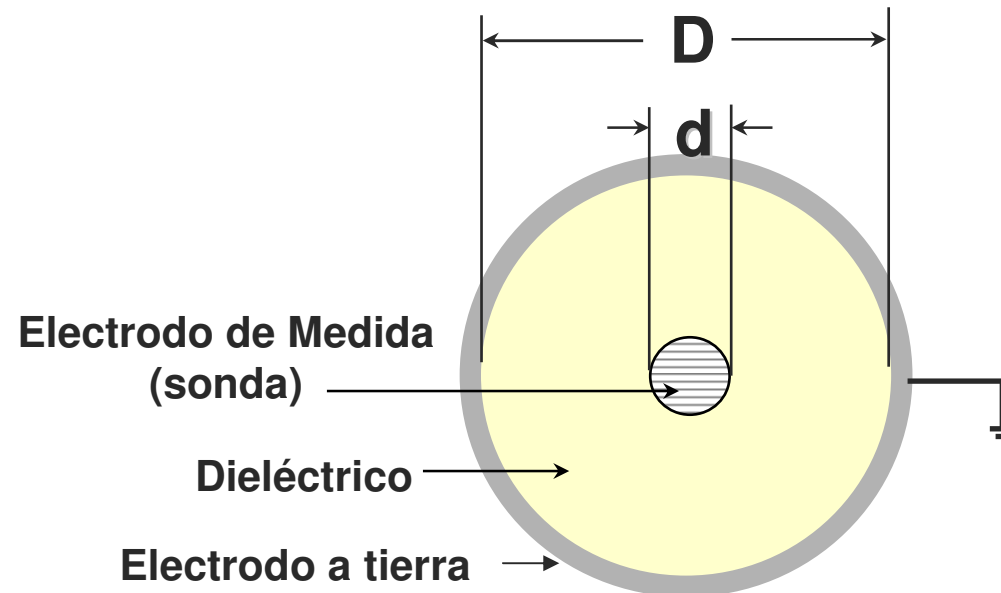
Cromatógrafos


Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration




$$\frac{7.32 * \epsilon_r}{\log (D/d)} = \text{pF per ft}$$



Influencia de la Distancia entre Placas

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

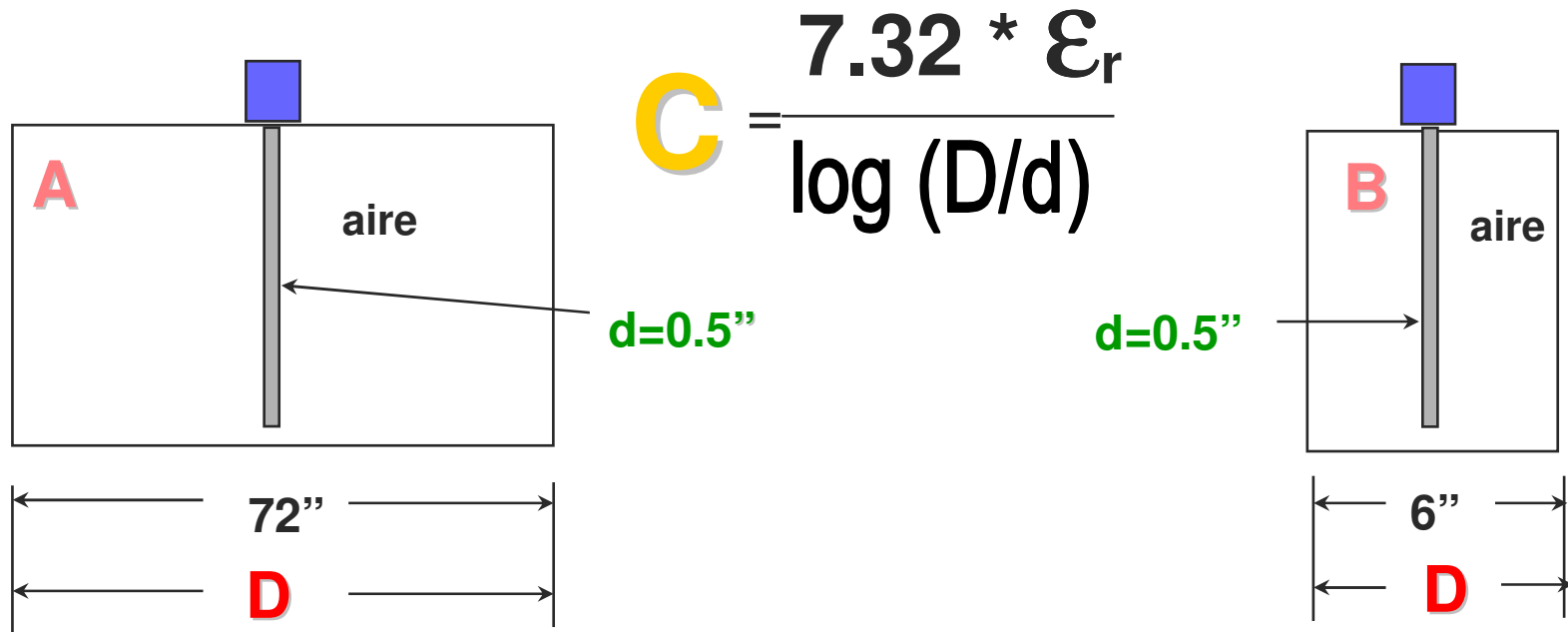
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



$$C_A = \frac{7.32 * 1}{\log(72/0.5)} = \frac{7.32 * 1}{\log(144)} = \frac{7.32}{2.158} = 3.4 \text{ pF/ft}$$

$$C_B = \frac{7.32 * 1}{\log(6/0.5)} = \frac{7.32 * 1}{\log(12)} = \frac{7.32}{1.38} = 6.8 \text{ pF/ft}$$



Cilindros No Concéntricos

- Para la prueba excéntrica:
 - multiplicar X por 2.1 para Y
 - Y = diámetro efectivo del tanque

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

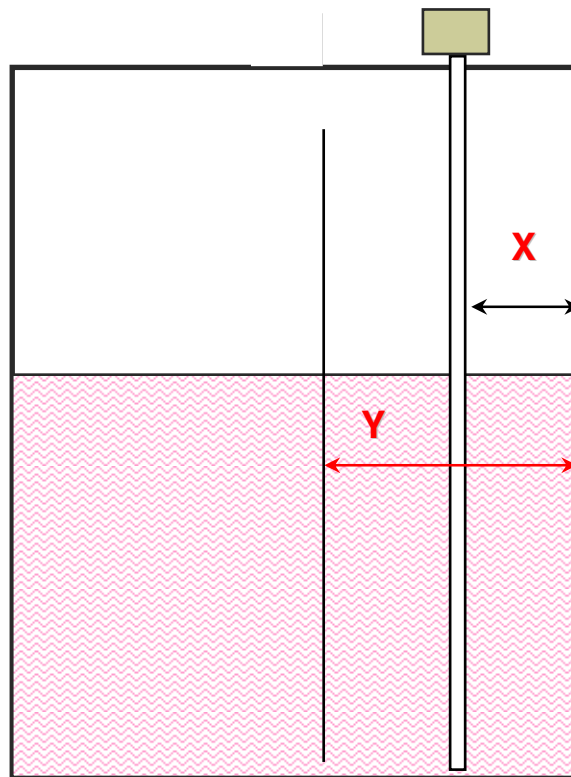
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Primera Consideración de la Aplicación

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Conductores frente a no conductores



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



Cómo afecta a la Capacidad

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

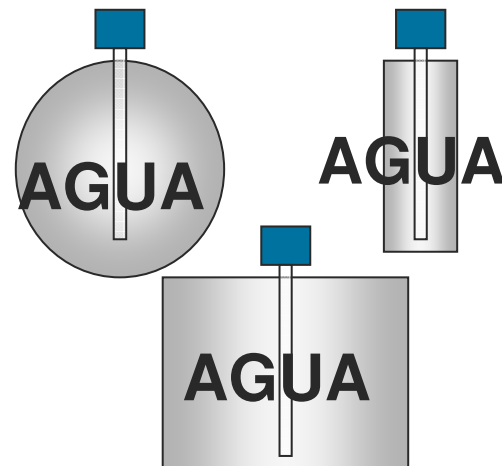
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

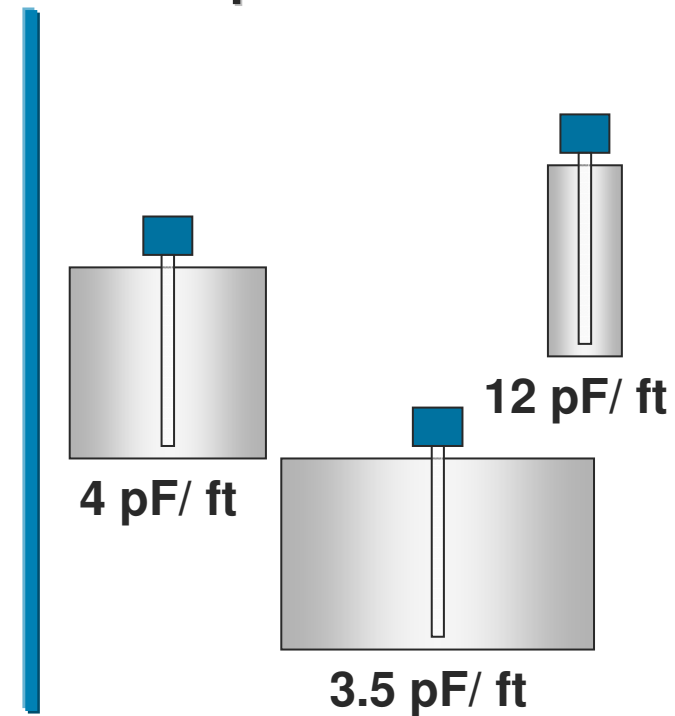
Conductores

- La distancia de la probeta a la pared del tanque no influye



No Conductores

- Cuanto más cerca de la pared, mayor es la influencia en la capacidad



Tanque Horizontal Cilíndrico

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

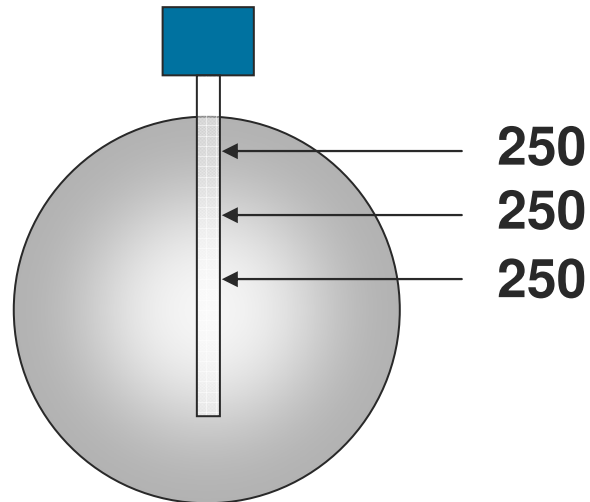
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

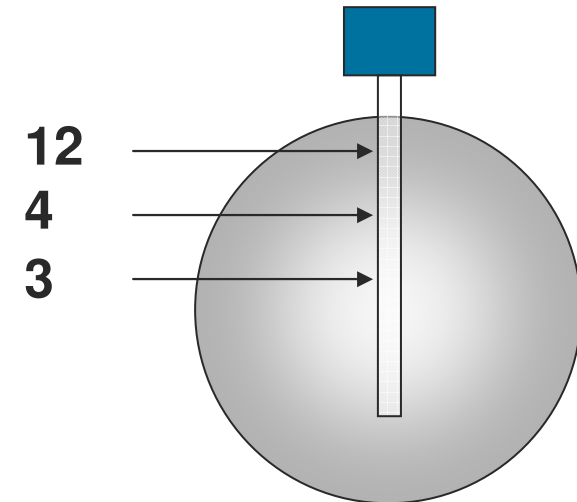
Conductor



$$\epsilon_r = 20 \text{ a } 100$$

$$\text{Capacidad} = 250 \text{ pF/ft}$$

No Conductor



$$\epsilon_r = 1 \text{ a } 20$$

La Capacidad por
pies varía



Para medir un fluido aislante, se debe utilizar una referencia a tierra en paralelo

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

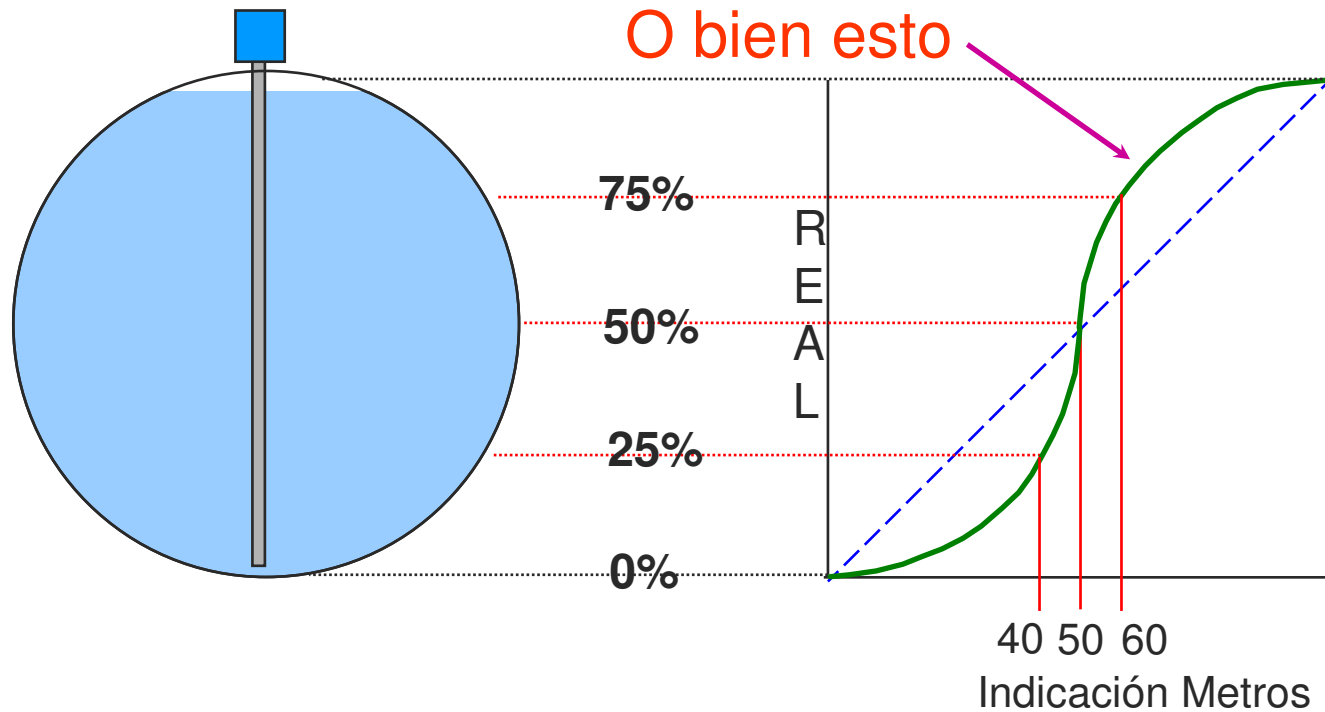
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Referencia en Paralelo para Aislantes

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

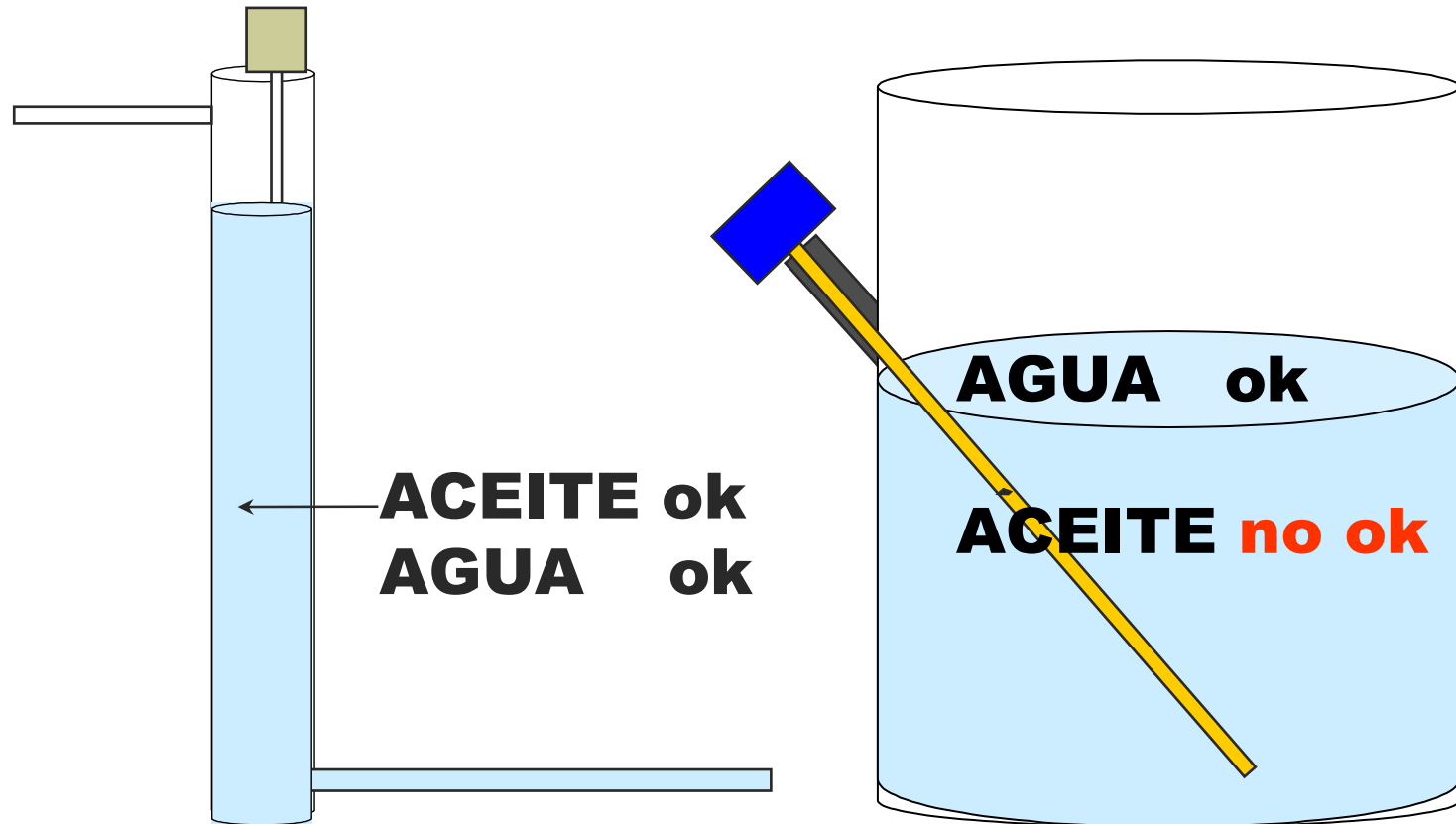
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Métodos de Linealización

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

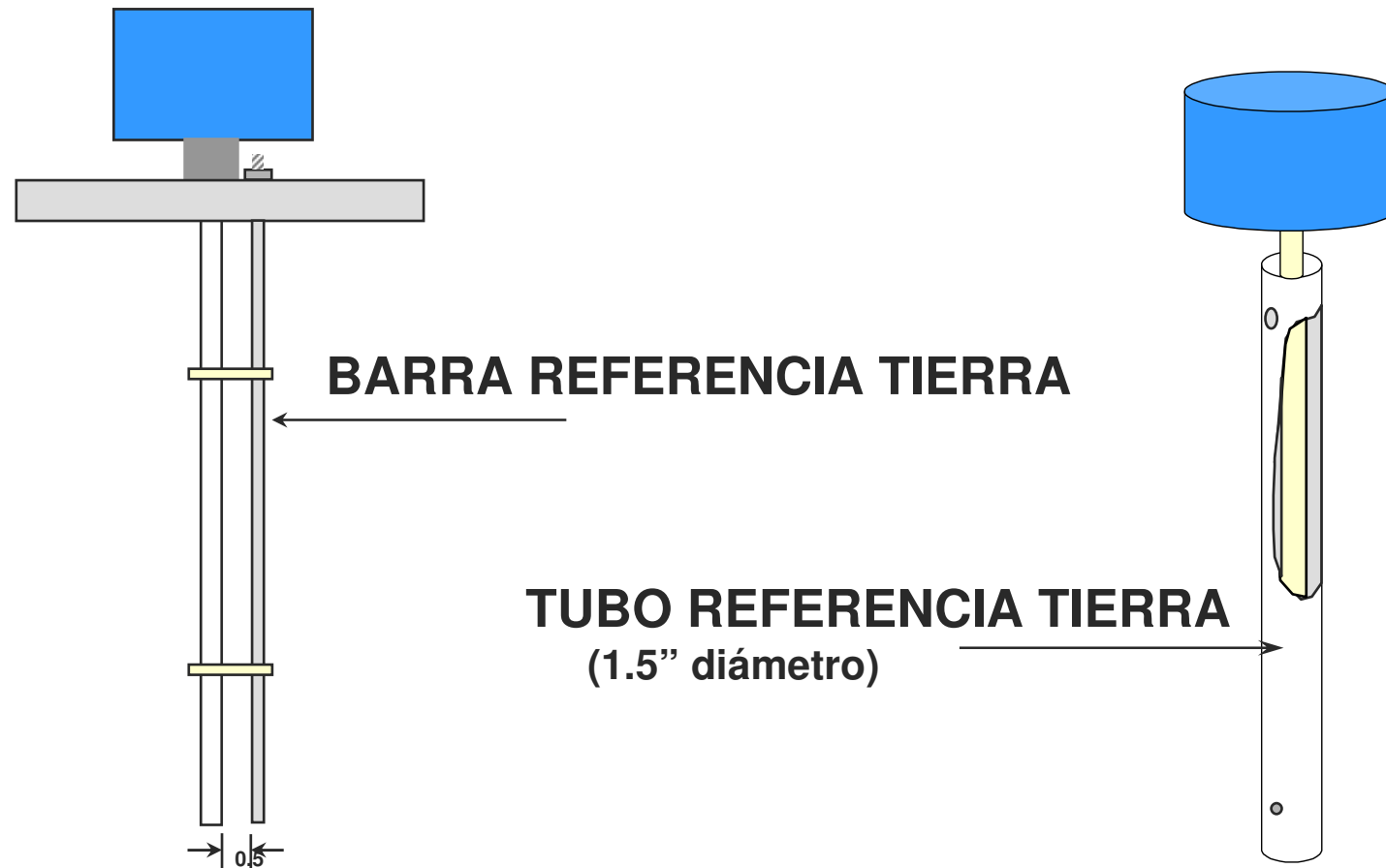
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

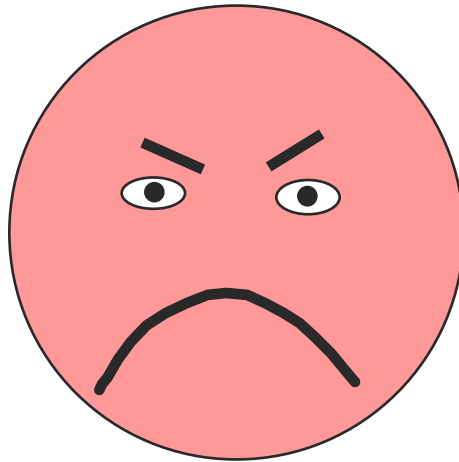


Regla para los Aislantes

Si el material es:

- No conductor
- ϵ_r es relativamente baja
- Tiene propiedades variables

¡Es una aplicación difícil!



Si el material es:

- No conductor
- ϵ_r permanece cte

¡No hay que preocuparse!



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Una variable dielectrica constante no importa

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

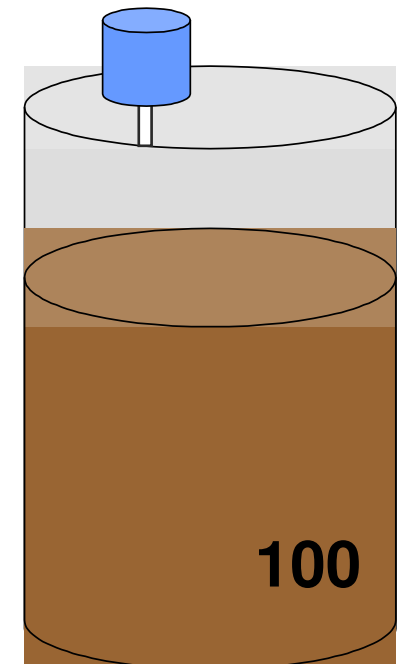
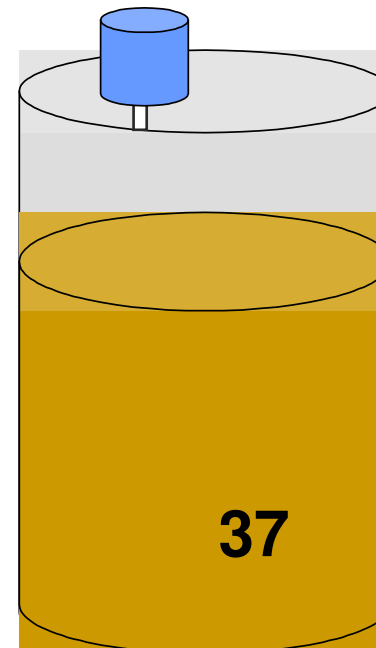
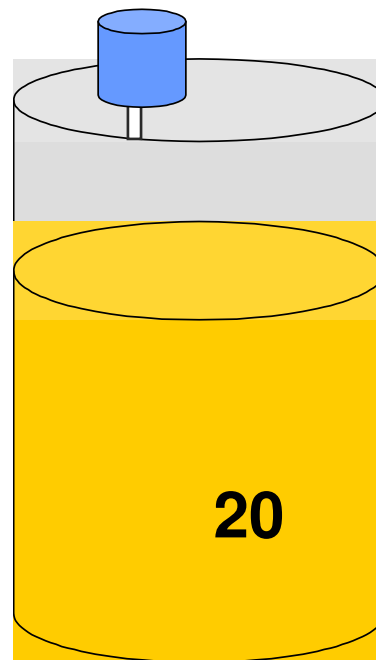
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Montaje de la Sonda en Conductores

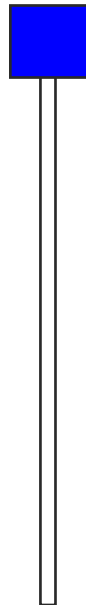
Cualquier orientación está bien

Introducción
Presión
Temperatura
Caudal

Nivel

Posicionadores
Protección
Reguladores
Registradores
Pesaje estático
Pesaje dinámico
Analizador de gases
Cromatógrafos
Espectrómetro
Analizador de líquidos
SIMATIC PDM
System Integration

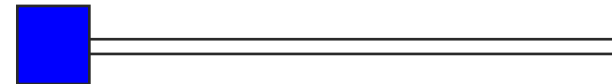
HACIA ABAJO



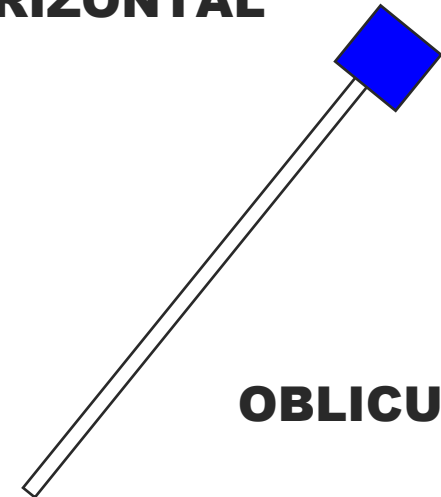
HACIA ARRIBA



HORIZONTAL



OBLICUO



Variación de la Constante Dieléctrica en Aislantes

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

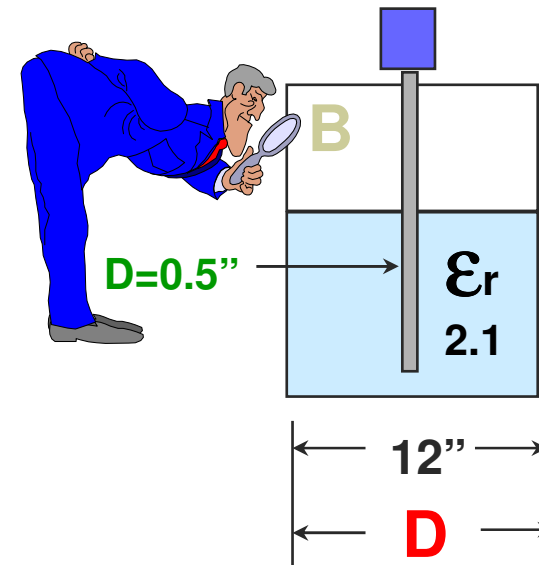
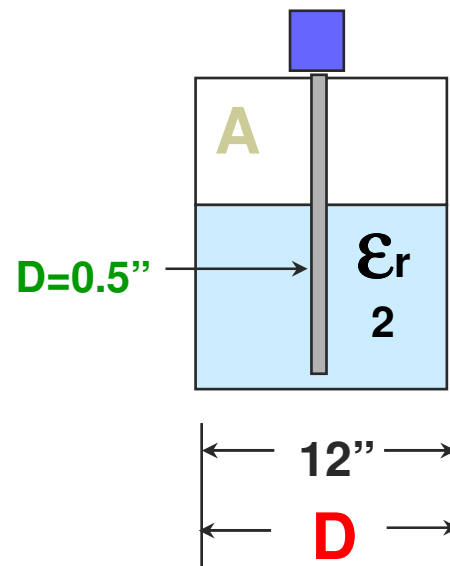
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



$$C_A = \frac{7.32 * \epsilon_r}{\log(12/0.5)} = \frac{7.32 * 2.0}{\log(24)} = \frac{14.64}{1.38} = 10.6 \text{ pF/ft}$$

$$C_B = \frac{7.32 * \epsilon_r}{\log(12/0.5)} = \frac{7.32 * 2.1}{\log(24)} = \frac{15.37}{1.38} = 11.14 \text{ pF/ft}$$

5% ERROR



Cómo Difieren los Fluidos Conductores

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

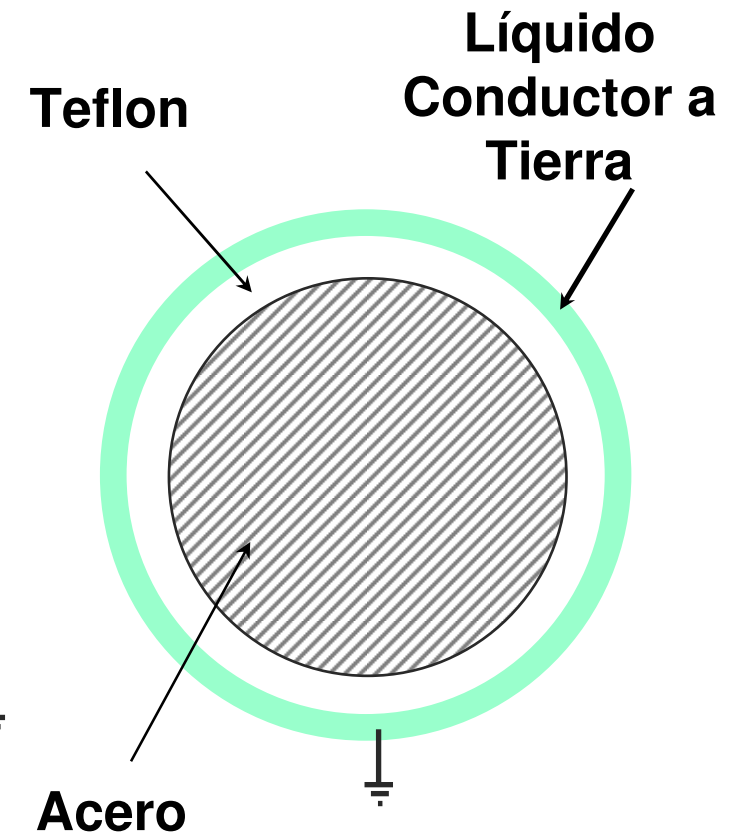
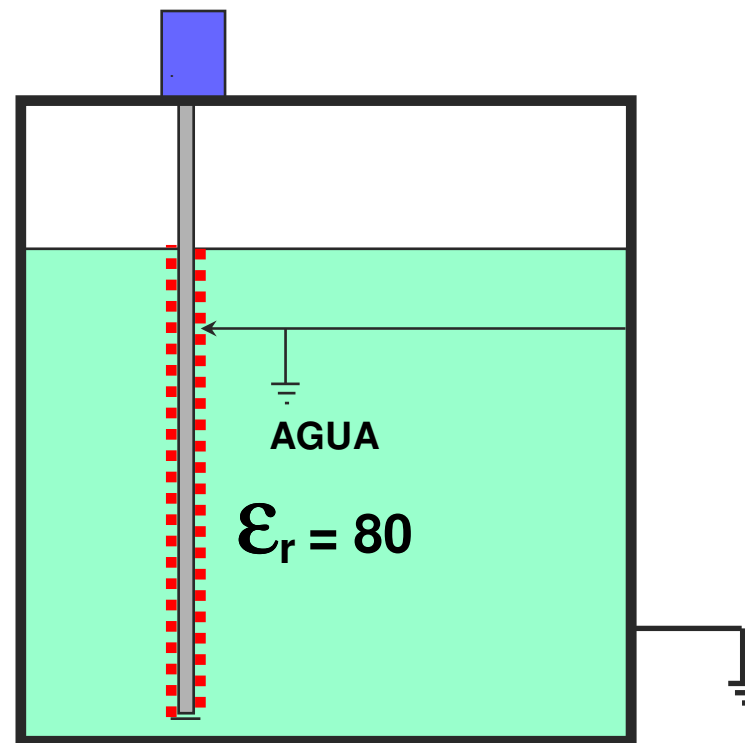
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Si el Material no es el Aislante

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

■ La envoltura del electrodo es el aislante

- La razón D/d siempre será constante
- Las siguientes condiciones no tienen ninguna relación:
 - Diámetro del tanque
 - Forma del tanque
 - Ubicación u orientación de la sonda
 - Electrodo



Fluidos muy Dieléctricos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

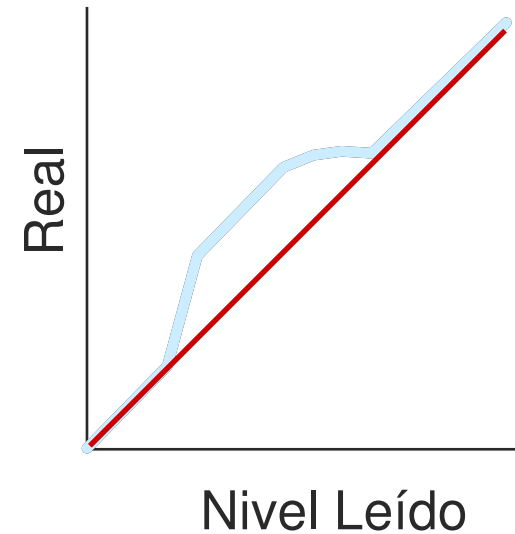
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

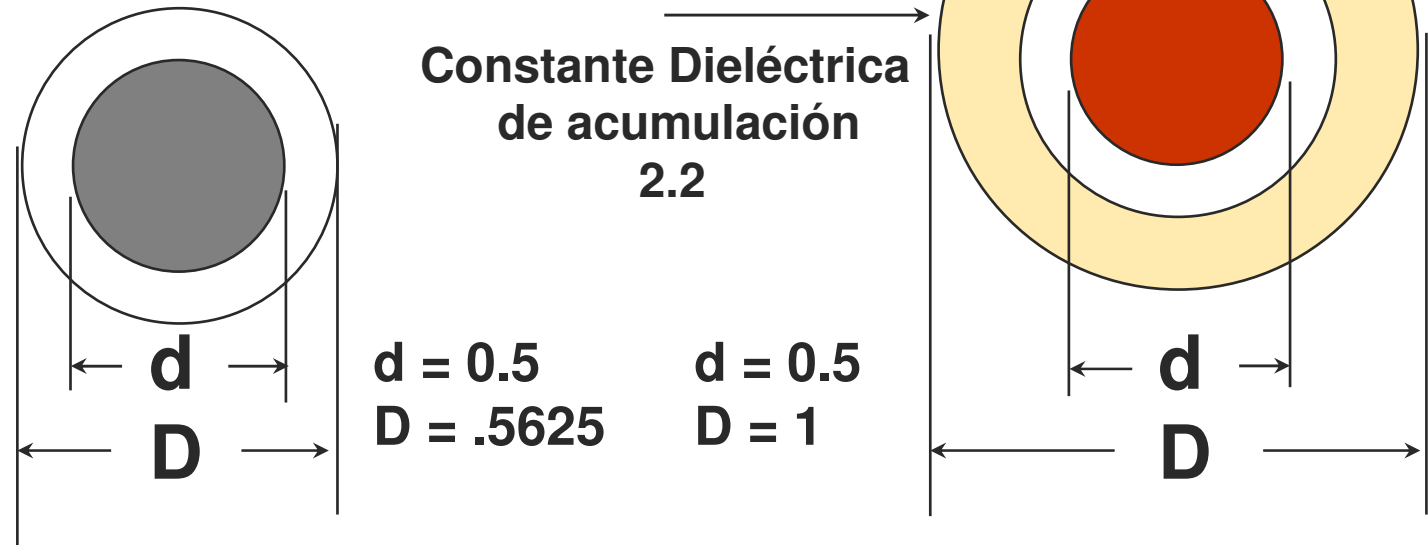


Independientemente de la forma del recipiente, con un líquido de alta constante dieléctrica, la salida siempre será lineal.



■ Acumulación de no conductores en líquidos conductores

- Incrementa la razón D/d
- Puede producir grandes errores



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Medida de Agua en Hidrocarburos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

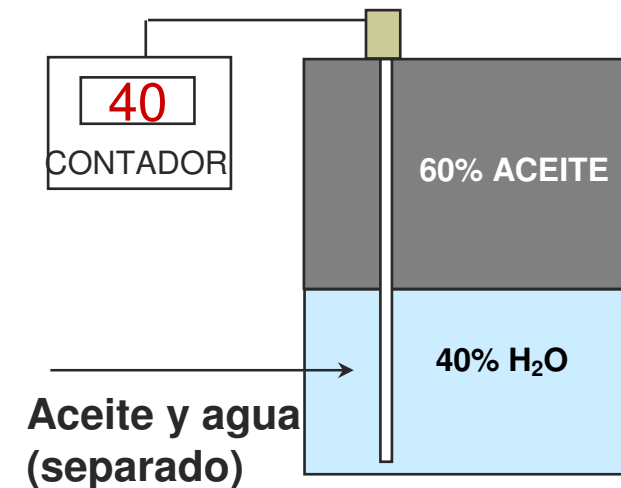
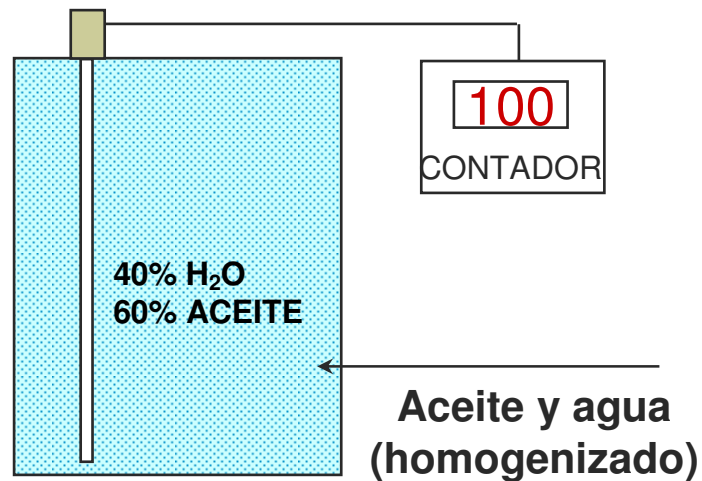
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Muy preciso de 5% a 7% de agua.

Puede servir para 40% o 45% de agua.

Algo más y la mezcla es conductora.

¡No podemos medir hidrocarburos en agua!



Tanques de Gran Diámetro

Precisión en la interfase

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

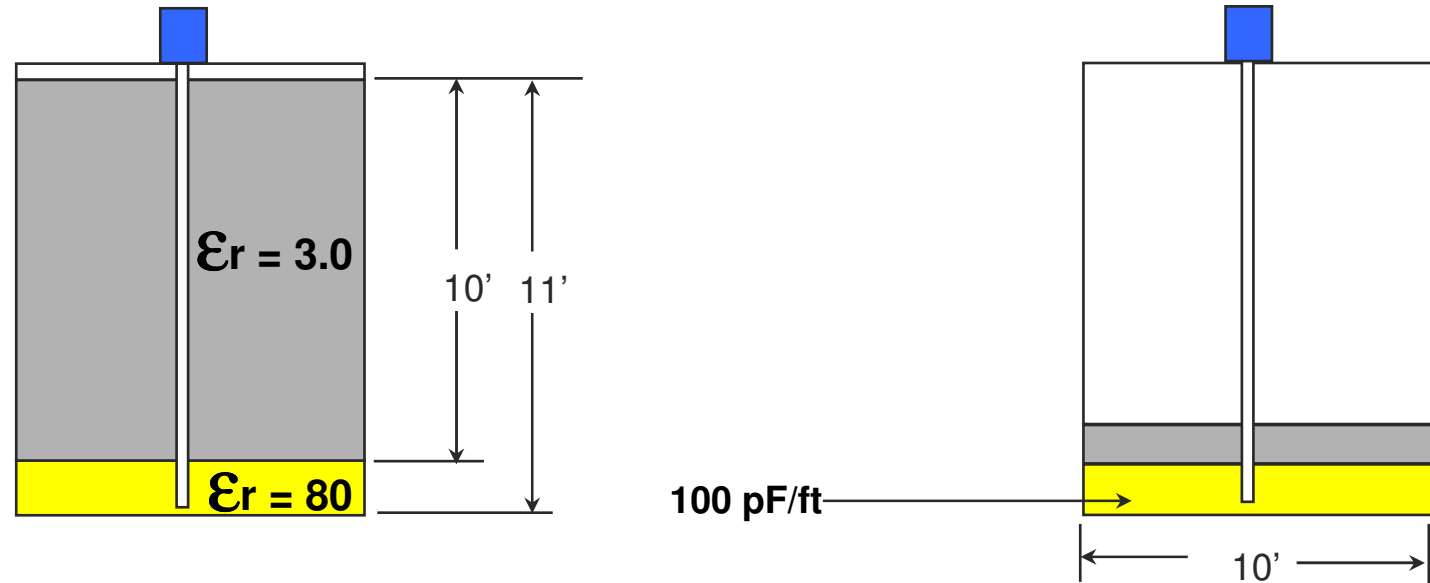
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



$$C_1 = \frac{7.32 * 3}{\log(120/0.5)} = \frac{21.96}{9.23} = 2.38 \text{ pF/ft} * 10' = 23.80 \text{ pF}$$

$$C_2 = \frac{7.32 * 3}{\log(120/0.5)} = \frac{21.96}{9.23} = 2.38 \text{ pF/ft} * 1' = 2.38 \text{ pF}$$

$$\left. \begin{array}{l} 23.80 \text{ pF} \\ 2.38 \text{ pF} \end{array} \right\} \frac{21.4 \text{ pF}}{8.33 \text{ pF}} = 2.5'' \text{ agua}$$



Tanques de Pequeño Diámetro

Error en la interfase

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

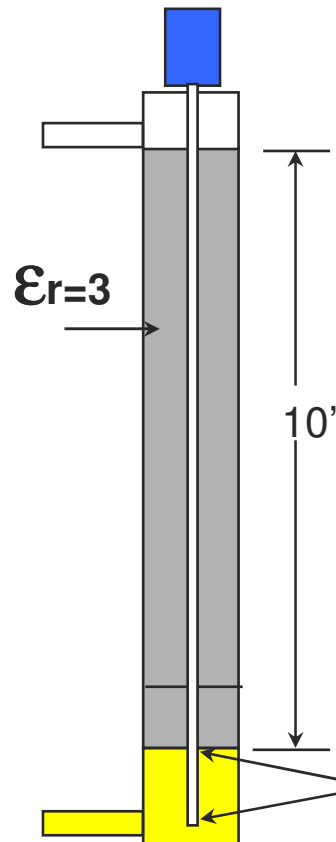
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



$$C_1 = \frac{7.32 * 3}{\log(4/0.5)} = \frac{21.96}{0.9} = 24.3 \text{ pF/ft} * 10 = 243 \text{ pF}$$

$$C_2 = \frac{7.32 * 3}{\log(4/0.5)} = \frac{21.96}{0.9} = 24.3 \text{ pF/ft} * 1 = 24.3 \text{ pF}$$

Max **error** en pF = 218.7

Max **error** = 26.2" de agua

Agua = 100 pF



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

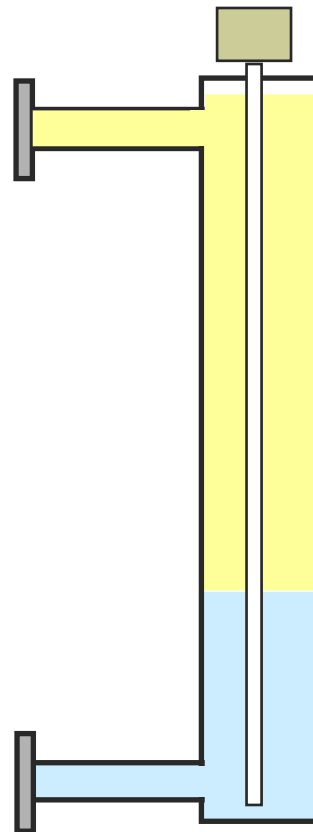
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



■ Se debe recordar:

- A menor diámetro de recipiente, mayor error
- El nivel de fluido superior debe permanecer en un punto fijo en un freno del tanque
- La mínima diferencia de las constantes dieléctricas entre dos fluidos es 1.0



Medición de Interfase Tecnología Capacitiva

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

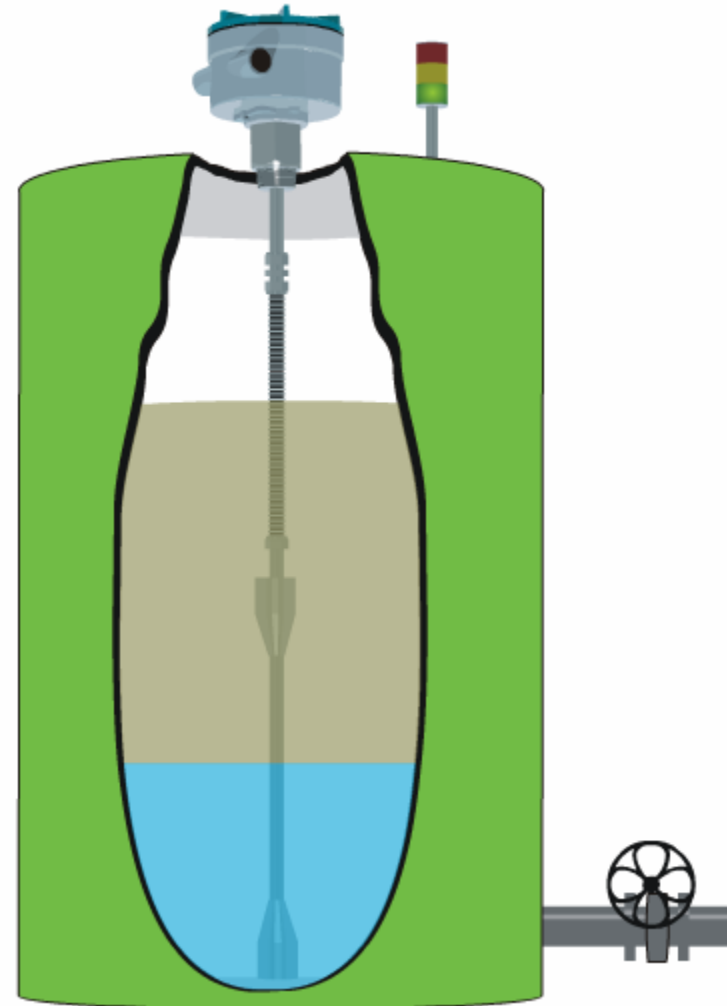
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Ingeniería Ambiental. Control, instrumentación e Instalaciones. Tema 3.
Universitat de València. Máster Universitario.



SITRANS LC - Capacitivo

Instrumentos de Medida de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

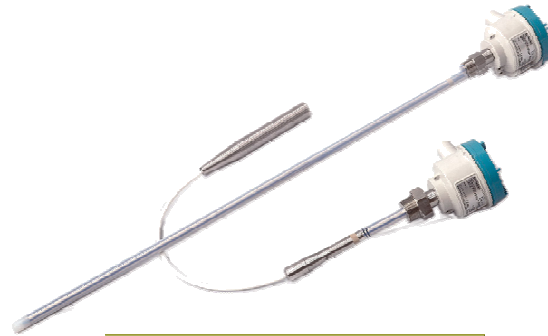
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SITRANS LC 300



SITRANS LC 500

Especialista para la medida de nivel y detección de interfases

- **SITRANS LC 300**
Solución rentable para medición de nivel en aplicaciones que exigen alta precisión; ideal para atmósferas difíciles en procesos con vapores y polvos.
- **SITRANS LC 500**
Para medición de nivel y detección de interfase bajo condiciones de proceso extremas como sustancias químicas y vapores tóxicos y corrosivos.



Instrumentos para Detección de Nivel

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Pointek ULS

Pointek CLS



Pointek VLS 200



Pointek PLS 200

- **Capacitivo**

La gama completa de detectores de nivel se compone del: Pointek CLS 100 para aplicaciones con poco espacio disponible, CLS 200 para un campo amplio de aplicaciones, CLS 300 para entornos rudos o sustancias corrosivas o abrasivas, y CLS 500 para aplicación bajo condiciones críticas con temperaturas y presiones extremas.

- **Ultrasonido**

Pointek ULS, usa tecnología ultrasónica sin contacto físico, la solución eficiente para material granulado, líquidos y lodos, siendo ideal para sustancias pegajosas.

- **Electromecánico**

Para medir el nivel en sólidos a granel de baja densidad o sólidos granulados, nuestra gama incluye el Pointek PLS 200, un detector de paletas giratorias, y el Pointek VLS 200, un detector por vibración.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

■ Principios de Medida:

- Electroneumático
- Actuadores eléctricos



Conjunto Válvula, Actuador y Posicionador

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

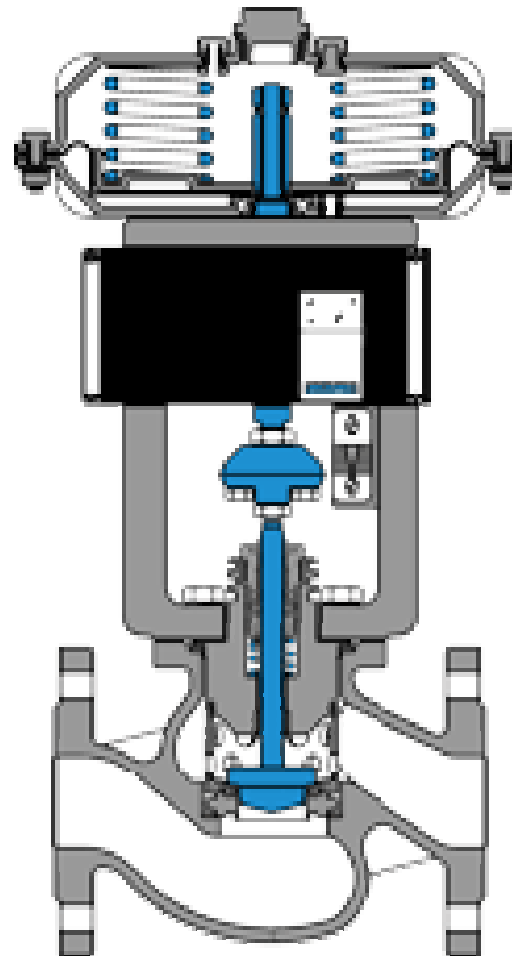
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

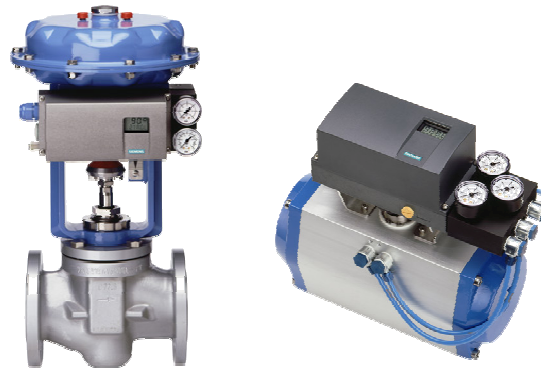


Electroneumáticos

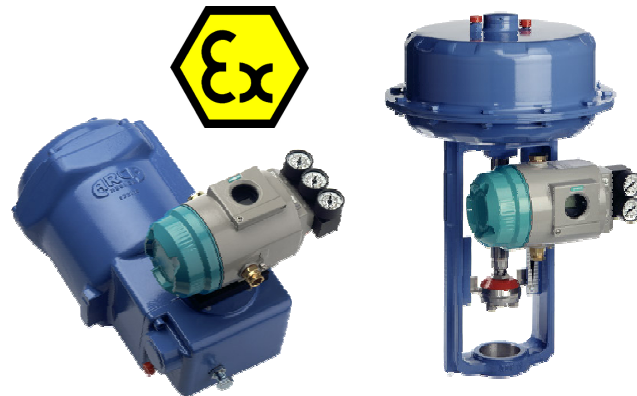
Introducción
Presión
Temperatura
Caudal
Nivel

Posicionadores

Protección
Reguladores
Registradores
Pesaje estático
Pesaje dinámico
Analizador de gases
Cromatógrafos
Espectrómetro
Analizador de líquidos
SIMATIC PDM
System Integration



SIPART PS2



SIPART PS2 EEx d

Posicionar válvulas con máxima precisión

- **SIPART PS2**

El posicionador electroneumático tiene todo lo que caracteriza un producto puntero en este sector:

Mando vía 4-20 mA, HART o PROFIBUS PA

Acoplado tanto a actuadores lineales como de giro.

Pulsadores y una pantalla LCD simplifica al máximo el mando local.

Puesta en marcha automática, con calibración automática del cero y span

Funciones de diagnóstico integradas

Para uso en zonas seguras, con seguridad intrínseca (EEx ia/ib) o en envolvente antideflagrante (EEx d)

En caja de plástico o metal

Con módulos opcionales reequipables para señales de alarma, realimentación de posición y sensores de recorrido externo.



SIPART PS2. El Inteligente

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

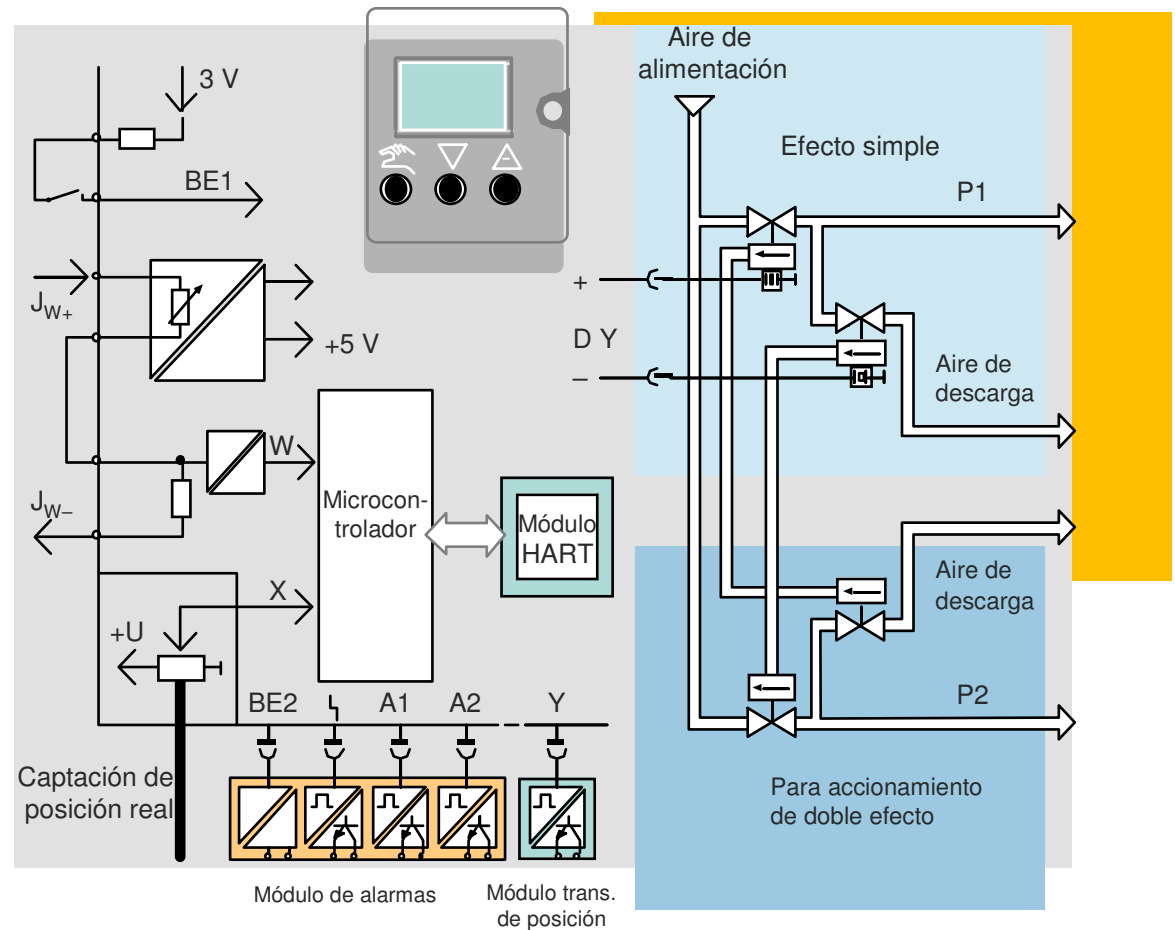
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Esquema de bloques



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Tipos:

- **Monolazo PID**
- **Multilazo (2 y 4 PIDs independientes)**
- **Multifunción**



Reguladores de Proceso

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SIPART DR 19



SIPART DR 21



SIPART DR 22



SIPART DR 24

- **SIPART DR 19**
Formato 96x96 mm, para aplicaciones en máquina e instalaciones, en procesos térmicos, en la industria siderúrgica y de cerámica, etc.
- **SIPART DR 21**
Ideal para aplicaciones estándar con extensos elementos de visualización. Con las mas diversas funciones de mando y señalización de estado.
- **SIPART DR 22**
Para resolver tareas complejas de regulación en uno y dos canales, con funciones de cálculo adicionales en el área de entrada.
- **SIPART DR 24**
El multitallento para todas las tareas específicas de proceso tales como cálculos matemáticos, operaciones lógicas, controles y regulaciones controladas por tiempo. Hasta cuatro lazos de regulación independientes o dependientes.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Tipos:

■ Papel

- Plumilla
- Multipunto

■ Digitales



Registadores de Proceso

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

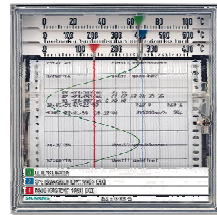
Cromatógrafos

Espectrómetro

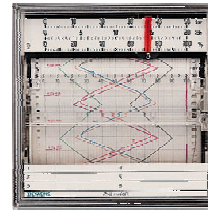
Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

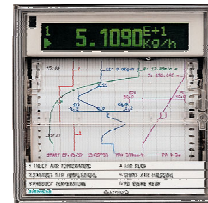
System Integration



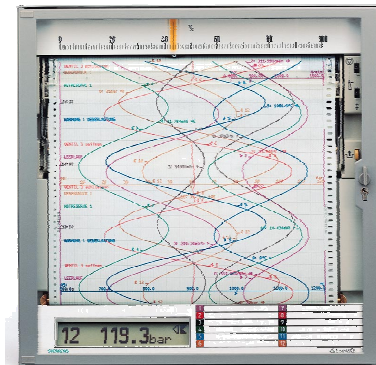
SIREC LA



SIREC PA



SIREC PU



VARIOGRAPH

- **SIREC L/LA, el económico con puerto para PC**
1,2 ó 3 canales analógicos, 2 digitales, ciclo de medida 300 ms, con o sin caracteres alfanuméricos.
- **SIREC P/PA, el registrador de trazo puntual de bajo coste con 6 canal.**
Ciclo de medida 640 ms para todos los canales, con o sin caracteres alfanuméricos.
- **SIREC PU, el versátil con funciones matemáticas**
6 canales analógicos, con indicación digital, ciclo de medida 300/500 ms, reloj en tiempo real.
- **SIREC Variograph**
3 y 6 entradas analógicas y, además 6 canales digitales o máx. 12 canales analógicos, ciclo de medida 1500 ms, también aplicable como registrador de trazo lineal.



Registradores de Proceso

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

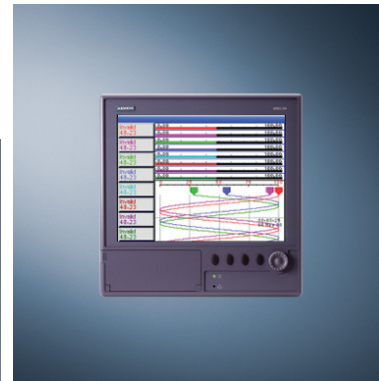
System Integration



SIREC DS



SIREC DH



SIREC DM

- **SIREC DS, el económico**
Con máx. 6 entradas universales, formato frontal 144x144 mm, pantalla LCD en color 5", almacenamiento en disquete.
- **SIREC DM, el flexible**
Con máx. 16 entradas universales, precisión +/- 0,002%, formato frontal 144x144 mm, pantalla TFT en color 5,5", almacenamiento en tarjeta PCMCIA y disquete.
- **SIREC DH, lo máximo**
Con máx. 32 entradas universales, formato frontal 300x300 mm, pantalla TFT en color 12,1", almacenamiento de datos en tarjeta PCMCIA y disquete.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Tipos:

■ Estático

- Módulo electrónico + Célula de Carga

■ Dinámico (caudal de sólidos)

- Caudal en Cinta
- Caudal en Placa de Impacto



Pesaje Estático SIWAREX

Componentes de Sistema

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SIWAREX U, M y FTA



SIWAREX R
Células de carga

- **SIWAREX módulos electrónicos**
Integrados en sistemas SIMATIC o conectados vía PROFIBUS
Alta precisión y amplio repertorio funcional para tareas de dosificación y llenado complejas
Aptos para la zona Ex
Apto para verificación oficial
- **Células de carga**
La gama incluye 5 series de células de carga que cubren las aplicaciones más diversas
Alta precisión y amplio rango de 10 Kg hasta 280 t
Estancas, muy alta vida útil, con homologación Ex y/o verificación oficial
Piezas de montaje en acero inoxidable



Pesaje Dinámico

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registradores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

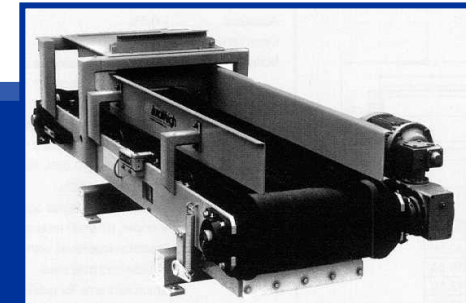
Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

CAUDAL DE SÓLIDOS



BÁSCULAS DE CINTA

CAUDALÍMETROS

BÁSCULAS DOSIFICADORAS



Sistemas de Pesaje Dinámico

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Autoweigh Feeder Series 600



BW 500



Beltscale MMI



Milflow



SF 500

- **Básculas de cinta**
Puente de báscula patentado y tecnología única en células de carga para medir de forma fiable y precisa el caudal, la carga de la cinta y la velocidad de la misma.
- **Básculas dosificadoras de cinta**
Unidades compactas y precisas para controlar el caudal de alimentación de sólidos a granel.
- **Caudalímetros Placa de Impacto**
Caudalímetros cerrados para polvos finos o productos



Pesaje en Cinta

Medida de Caudal de Sólidos. Aplicación en una Cantera

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration

Tipos:

■ Gases

- Absorción por Infrarrojos
- Cámara Para-magnética (O_2)

■ Líquidos

- pH, conductividad, O_2 disuelto y potencial REDOX

■ Cromatografía

- De Gases



Analizadores de Gas

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



ULTRAMAT 23



ULTRAMAT 6



ULTRAMAT/OXYMAT 6



Series 6 Field Mounting Ex

Supervisar y determinar exactamente gases

- **ULTRAMAT 23**

Es un analizador NDIR multicomponentes económico. Es idóneo para multitud de aplicaciones estándar, p.ej. La supervisión de humos, optimización de procesos de combustión, etc. La posibilidad de calibración con aire ambiente permite prescindir de gases de prueba

- **ULTRAMAT 6**

Se puede medir hasta cuatro componentes activos al infrarrojo. Su campo de aplicación comprende todos los sectores, de la medida de emisiones hasta la optimización de procesos de producción.

- **ULTRAMAT/OXYMAT 6**

Analizador multicomponente, se dispone en un espacio mínimo de un canal de infrarrojo para dos componentes activos a los infrarrojos y un canal para medir oxígeno.



Analizadores de Gas

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



OXYMAT 61



OXYMAT 6



CALOMAT 6



FIDAMAT 6

Monitorizar y determinar gases

- **OXYMAT 61**

Analizador de oxígeno económico para aplicaciones estándar. Funciona con aire ambiente como gas de comparación, este se puede llevar al lugar de análisis a través de la bomba incorporada.

- **OXYMAT 6**

Disponible en rack de 19" y en caja para montaje en campo. Principio de funcionamiento basado en el principio paramagnético.

- **CALOMAT 6**

Determina la composición y concentración de gases de proceso midiendo su conductividad térmica.

- **FIDAMAT 6**

Medir el contenido de hidrocarburos en el aire o en mezclas de gases de alto punto de ebullición.



Cromatógrafos de Gases

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



MicroSAM



MAXUM edition II

Determinar selectivamente los componentes de mezclas

- **MicroSAM**

Cromatógrafo de gases online y protegido contra explosión más pequeño de Siemens. Componente micro-mecánicos de última generación basados en silicio.

- **MAXUM edition II**

La amplia gama de columnas y detectores permite analizar los más diversos componentes de procesos con gran sensibilidad y alta selectividad.

Concepto de horno flexible; horno programable en temperatura y ahorrador de energía y sistema de horno doble.

Dosificación “live” sin válvulas y conmutación “live” de columnas.

Cromatografía en paralelo; permite dividir una aplicación compleja en varias subaplicaciones más simples



Espectrómetros de Proceso

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

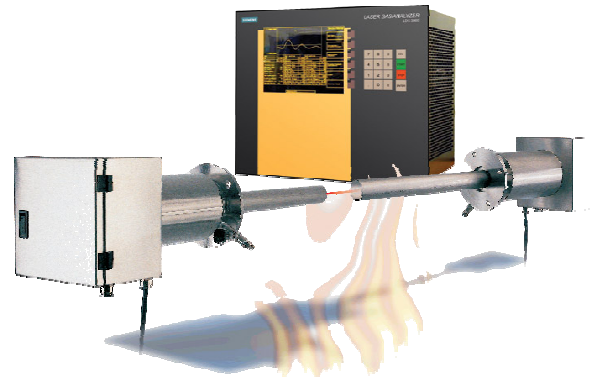
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



LDS 3000



QUANTRA



SINIS A

Analizar perfectamente trazas

• Espectrómetro de diodos láser

LDS 3000 permite medir uno o varios gases incluso bajo condiciones extremas. Altas temperaturas de aprox. 1500°C o fuerte concentración de polvo es posible obtener resultados exactos y fiables.

• Espectrómetro de masas

Quantra identifica la mínima traza de masa. Gracias a su sistema de discriminación, permite identificar de forma segura compuestos de masa casi idéntica.

• Espectrómetro AOTF

SINIS A es un equipo ligero y manejable para el análisis de líquidos, pasta, polvo y sólidos. SINIS A permite optimizar el control de calidad de materias primas y productos acabados, entregando resultados rápidos y exactos.



Analizadores de Líquidos

Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



SIPAN 32 EEx



SIPAN 32



SIPAN 34

Analizar las propiedades de líquidos

La solución ideal para:

- medida de conductividad
- pH/Redox
- oxígeno disuelto

- **SIPAN 32**

Equipo con tecnología a 2 hilos
Opcional Ex-protection, HART o PROFIBUS PA communication

- **SIPAN 34**

Con tecnología a 4 hilos

- **Sensores**

Extensa gama de sensores y accesorios



SIMATIC PDM

- **SIMATIC PDM**

El Process Device Manager (PDM) es una herramienta software coherente e independiente del fabricante para la operación, configuración, parametrización, mantenimiento y diagnóstico de instrumentos de campo inteligentes basados en el principal estándar mundial EDD.



Introducción

Presión

Temperatura

Caudal

Nivel

Posicionadores

Protección

Reguladores

Registadores

Pesaje estático

Pesaje dinámico

Analizador de gases

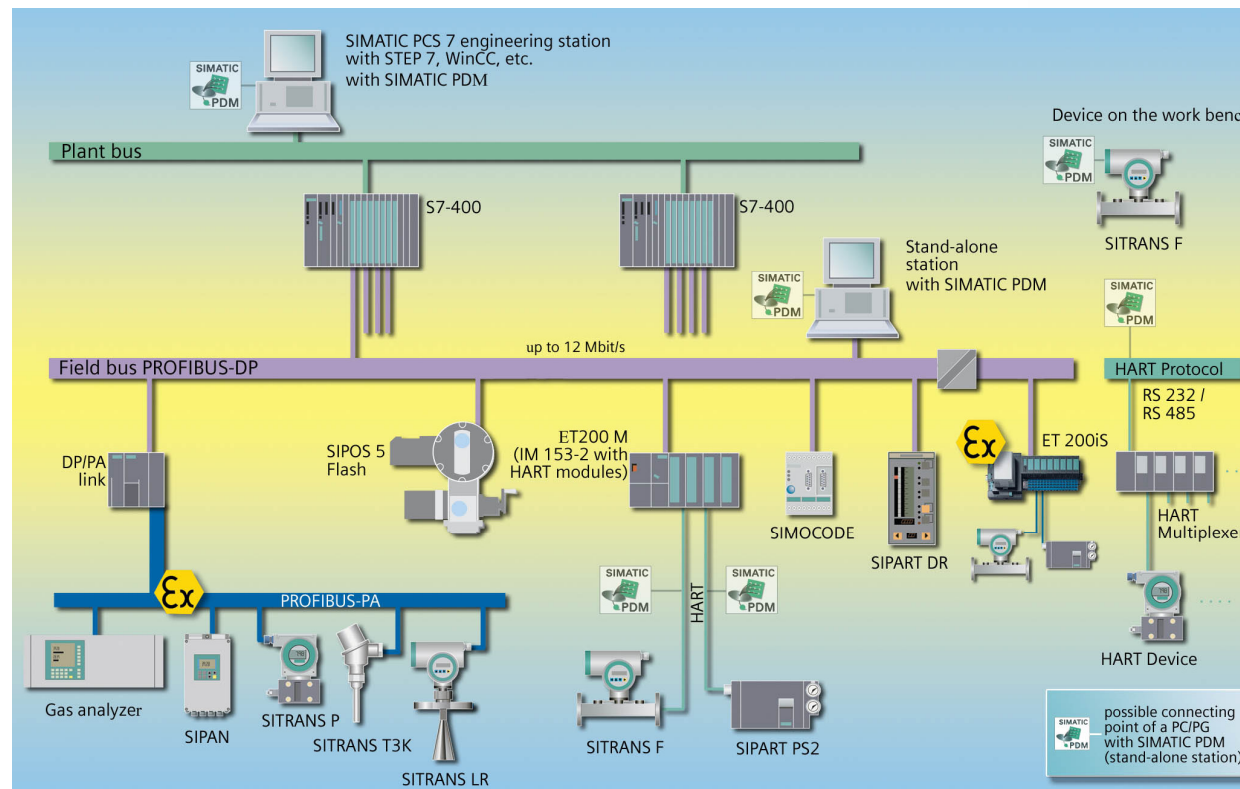
Cromatógrafos

Espectrómetro

Analizador de líquidos

SIMATIC PDM

System Integration



Red PROFIBUS

Bus de Campo de la Industria Moderna

