



Regulación de nivel y de PID



ref. DESNIV suministrado con calibrador de bucle 4-20mA



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El objetivo es regular el nivel de agua en una columna de policarbonato transparente, con un diámetro de 160 mm, y una altura de 1.370 mm. Una bomba sube el agua de un depósito de 50 litros situado en la parte inferior de la columna. El agua fluye permanentemente desde la columna hacia el depósito según el principio de la gravedad y a través de la válvula de "regulación del caudal".

El regulador PID recibe la información de "nivel del agua" que proviene de un sensor de 4-20 mA. Compara esta señal con la referencia de nivel y controla el caudal de la bomba mediante un variador de frecuencia.

El sistema funciona de dos modos: Realimentación y regulación. En este último caso, una válvula manual crea la perturbación.

GAMA COMPLETA DE REGULACIÓN

DISEÑO

La maqueta DESNIV utiliza exclusivamente componentes industriales.

- Un regulador PID con estándar 4-20 mA tanto a la entrada medida como a la salida.
- Una bomba trifásica industrial, con carcasa de bronce.
- Un sensor de nivel de presión diferencial.
- Un variador de frecuencia industrial.

Tanto las dimensiones de la columna como el volumen del agua son importantes, pues determinan su inercia. Los fenómenos físicos se pueden comparar en gran medida con los observados en los depósitos de gran capacidad de las industrias farmacéuticas o petroleras. Las diferencias de presión debidas a la gran altura de la columna de agua permiten regular el nivel con una precisión de 5 mm.

En el bornero de la parte anterior del sistema se reagrupan las entradas y las salidas de: sensor, regulador, variador, alimentación continua de 24 VDC. En este bornero, el alumno puede cablear los bucles de medida y el bucle de potencia. No puede acceder a las tensiones peligrosas, contenidas en el armario. La tensión máxima accesible del bornero de los alumnos es de 24 VDC. El bornero y los componentes permiten todos los errores del cableado y la búsqueda de averías.

La lectura de las curvas del nivel de agua y del caudal de la bomba (curvas que permiten determinar los aumentos estático, de bucle y crítico, el tiempo muerto, la constante de tiempo) se efectúa manualmente (la lentitud de los fenómenos permite este proceso), con un PC (con ayuda del software LOGINIV (opcional) y de la interfaz asociada) o con un software genérico.

No es necesario que la maqueta DESNIV esté conectada al suministro de agua. Para evitar desbordamientos, un detector de nivel sí/no detiene la bomba si el agua alcanza la parte superior de la columna.

- Alimentación: 230 VAC
- Dimensiones totales: 1100 x 670 mm. Altura 1980 mm

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

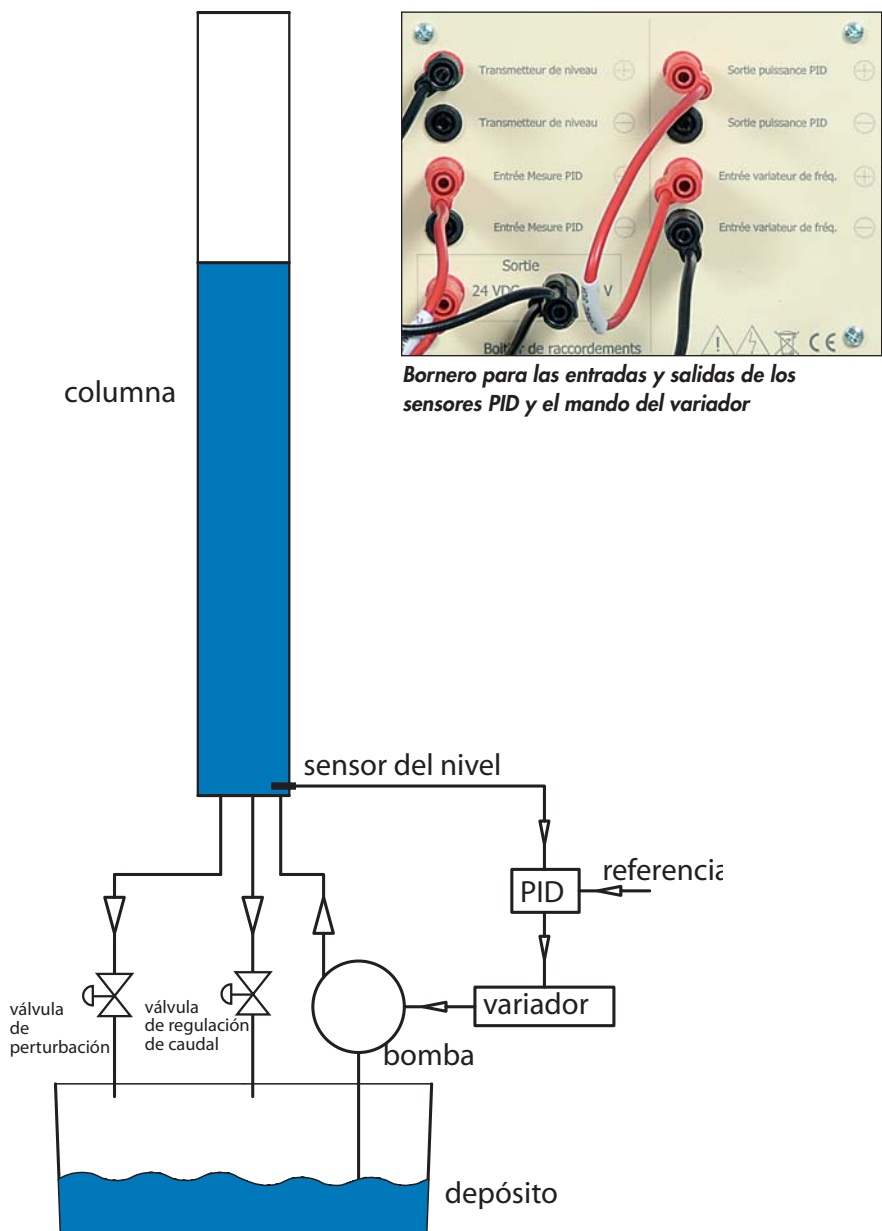
- Calcular el intervalo de indicación de una medida de nivel por presión hidrostática de columna seca. Ajustar el transmisor de nivel.
- Calcular el intervalo de indicación y la supresión de cero de una medida de nivel por presión hidrostática de columna húmeda. Ajustar el transmisor de nivel.
- Cablear, poner en funcionamiento y ajustar los componentes: transmisor de nivel, regulador PID, variador.
- Efectuar las medidas de corrientes como en la industria, sin abrir bucles, con un multímetro.

LISTA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL CIRCUITO DE MEDIDA + CORRECCIONES

- Cablear el bucle de medida formado por el transmisor de presión diferencial con salida de 4-20 mA, una alimentación de 24 VDC y el PID
- Calibrar el transmisor de nivel. Método de la columna seca
- Calibrar el transmisor de nivel. Método de la columna húmeda
- Crear una hoja de calibración del transmisor y una curva de calibración
- Calcular el intervalo de indicación del transmisor
- Medir la corriente del bucle, sin abrirlo
- Utilizar un calibrador para medir la corriente del transmisor o generar una corriente de 4-20 mA en la entrada del PID

LISTA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE REGULACIÓN + CORRECCIONES

- Establecer el sistema de bucle de la regulación para el cableado del elemento corrector y del circuito de medida
- Establecer el esquema funcional mediante la identificación de los distintos componentes: el regulador, el elemento corrector y el proceso
- Identificar las magnitudes asociadas: la magnitud regulada, la magnitud de control y las magnitudes perturbadoras
- Determinar el sentido de acción del regulador en función del sentido del proceso y del elemento corrector.
- Determinar las características del proceso con el fin de calcular los correctores. ganancia estática en bucle abierto – ganancia estática en bucle cerrado - constante temporal - tiempo muerto - coeficiente de integración k – periodo de oscilaciones críticas – ganancia de bucle crítica. Determinar con ayuda de los modelos Broïda y Pessen los correctores P, I y D
- Instaurar distintos métodos empíricos de ajuste de correctores PID
- Chequear los rendimientos del bucle en realimentación y en regulación
- Visualizar en un plóter o un PC o mediante lectura manual, las respuestas de los correctores PID al nivel de la entrada de mediciones.
- Instaurar y verificar una medición de nivel de columna seca
- Instaurar y verificar una medición de nivel de columna húmeda.



Bornero para las entradas y salidas de los sensores PID y el mando del variador

Calibrador de bucle 4-20 mA

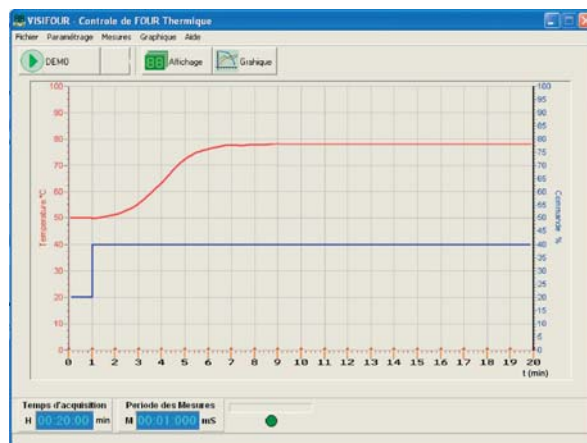


Calibrador de bucle de 4-20 mA fácil de utilizar, pero dotado de funciones muy elaboradas: programación en % del campo de salida, programación de las rampas lineales, las rampas en escalera y las rampas automáticas en escalera.

- Pilas: 6 pilas 1,5 V
- Entrada para adaptador de sector
- Dimensiones: 88 x 168 x 26 mm Peso: 330 g

GAMME	RESOLUTION	PRECISION
4 - 20 mA	1µA	0,025% + 5µA
0 - 20mA	1µA	0,025% + 5µA
0 - 24mA	1µA	0,025% + 10µA
4 - 20V	1mV	0,05% + 5mV
0 - 20V	1mV	0,05% + 5mV
0 - 24V	1mV	0,05% + 10mV

Opción interfaz y software Loginiv

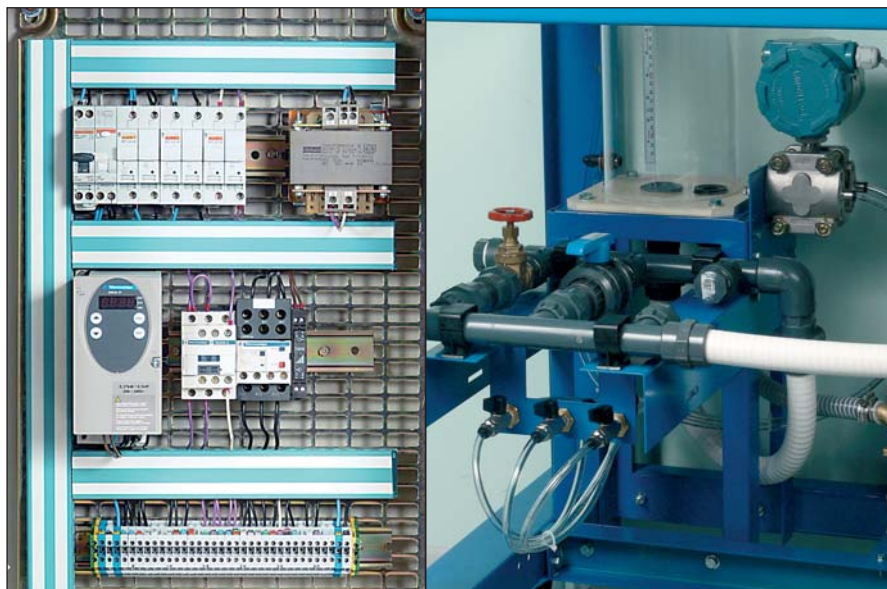


ref. LOGINIV

Esta interfaz y el software asociado permiten extraer datos de las curvas de "nivel instantáneo" y "caudal de la bomba" directamente en un PC.

FUNCIONES COMPLEMENTARIAS

- Visualización digital de 2 magnitudes
- Función cursor
- Recuperación de los datos en una tabla
- Función zoom



Rejilla cableada con variador de velocidad **Conjunto de válvula de regulación y regulador PID**