

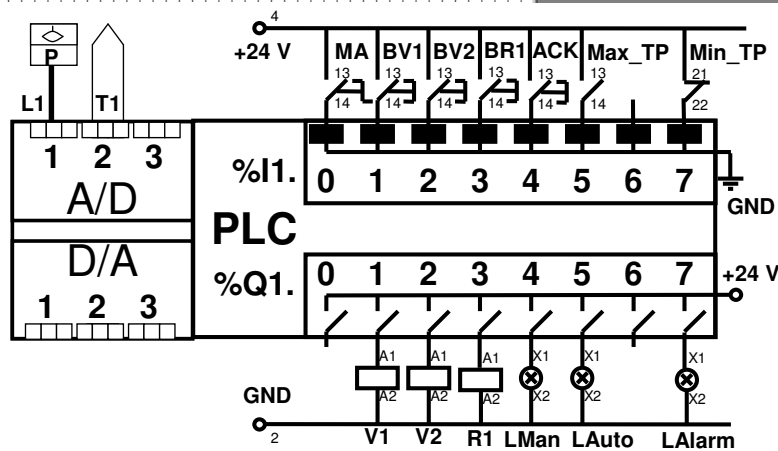
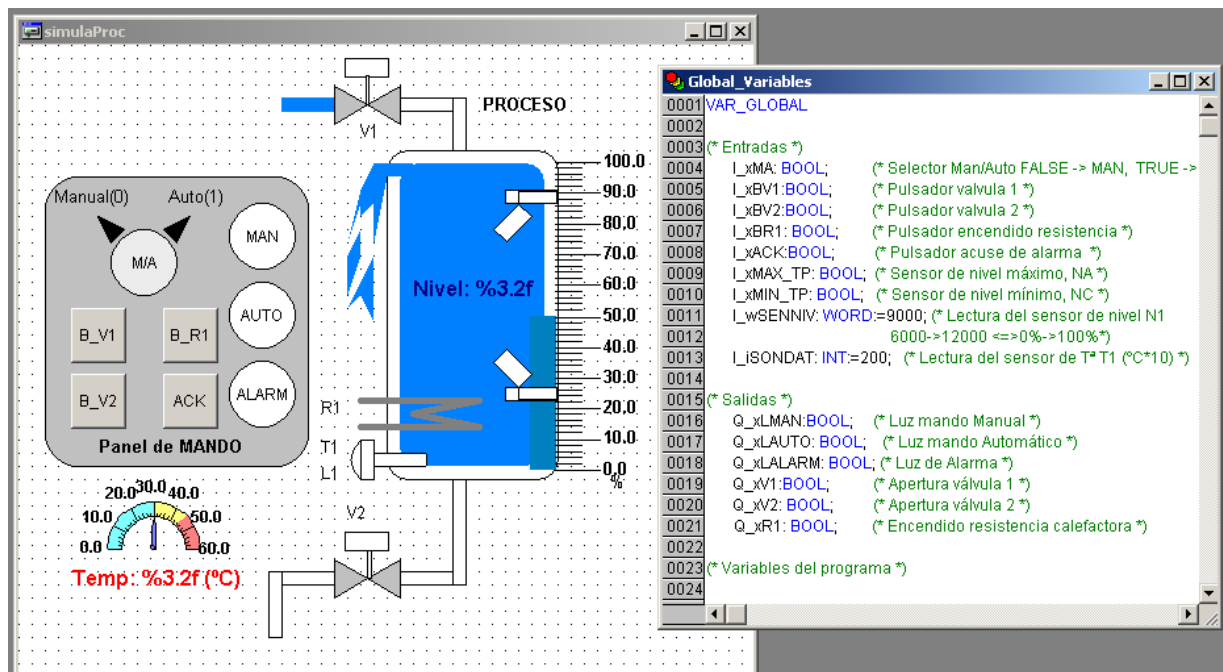
TANQUE DOSIFICADOR - VERSIÓN 2

OBJETIVOS:

- POU's: programa, función y acciones.
- Datos booleanos, enteros, palabras y reales. Entradas analógicas.
- Funciones predefinidas: Funciones aritméticas y de conversión de tipos.
- Funciones creadas por el usuario.
- Programación en ST y SFC.
- Programación de alarmas.
- Control Todo/Nada de la Temperatura.
- Pantallas de visualización.

ESQUEMA DEL PROCESO:

La figura representa un sistema utilizado para el almacenamiento y calentamiento de un líquido a cierta temperatura:



ELEMENTOS Y SEÑALES DEL SISTEMA:

El sistema consta de un *Tanque Principal* con una capacidad determinada de producto, que incluye los siguientes elementos sensores y actuadores:

- Dos detectores de nivel de tipo flotador: *Min_TP* (normalmente cerrado, aprox. al 25% de la capacidad) y *Max_TP* (normalmente abierto, al 90% de la capacidad).
- Una sonda Pt-100 para medida de la temperatura (*TI*) del líquido.
- Un sensor de nivel analógico (transmisor de presión) *LI*, para medir el porcentaje de nivel de líquido en el tanque.
- Una válvula *VI*, que cuando se activa permite el llenado del tanque.
- Una válvula de drenaje (*V2*).
- Una resistencia eléctrica (*RI*) para suministro de energía calorífica para el calentamiento.

PANEL DE CONTROL:

Dispone de los siguientes elementos agrupados en un panel de mando:

- Un interruptor *M/A* y dos lámparas *LMAN* y *LAUTO*, que permiten reconocer el modo Manual o Automático de la instalación.
- Tres pulsadores para comandar la operación del sistema en modo Manual:
 - *BV1*, sin enclavamiento para suministrar líquido al tanque, abriendo la válvula *V1*.
 - *BV2*, con enclavamiento para vaciar el tanque abriendo *V2*.
 - *BR1*, con enclavamiento para calentar el líquido activando la resistencia de calentamiento *R1*.
- Una lámpara para visualizar situaciones de alarma en el sistema (*LALARM*). Mediante el pulsador sin enclavamiento de acuse, *ACK*, se confirma la alarma desactivando, si ha desaparecido la alarma, la señal luminosa.

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL SISTEMA:

El sistema puede estar en uno de los tres modos siguientes: Manual, Automático o EnAlarma. El paso de uno a otro modo viene establecido por el siguiente diagrama:

Con el interruptor *M/A* el sistema cambia entre modo Manual y modo Automático.

Modo Manual

Inicialmente el sistema está en modo Manual, y la lámpara *LMAN* debe estar encendida. El operador puede manejar las válvulas con los pulsadores *BV1* y *BV2* y la resistencia calefactora con el pulsador *BR1*.

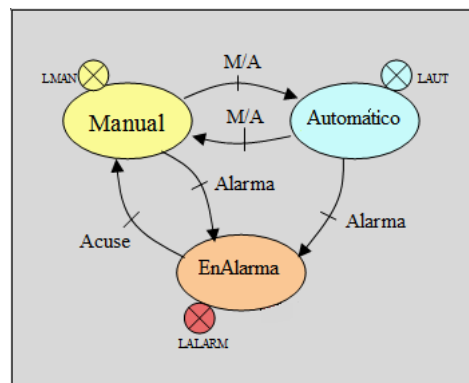
Modo Automático

La lámpara *LAUT* debe estar encendida. Los pulsadores *BV1* y *BR1* del conmutador estarán inoperativos. El pulsador *BV2* estará operativo, para permitir extraer agua del tanque. La válvula *V1* se abrirá si el nivel de líquido está por debajo del mínimo; se cerrará la válvula si el nivel llega al 70% de la capacidad. La temperatura debe mantenerse en el rango 30 ± 2 °C: si es menor de 28 °C, se activará *R1*; si es mayor de 32°C, se desactivará *R1*.

Modo EnAlarma

Pueden darse varias situaciones que harían pasar el sistema a modo EnAlarma:

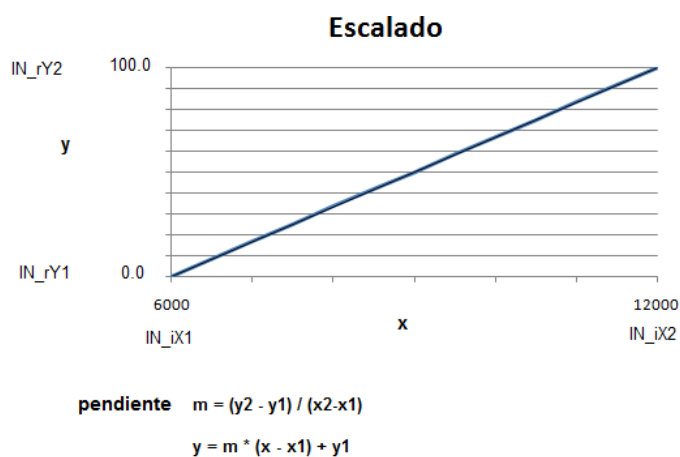
- Existe incongruencia en los sensores de nivel.
- Está calentando y no hay líquido en el tanque.
- La temperatura del líquido en el tanque supera 45 °C.
- El nivel llega al flotador *Max_TP*.



En cualquiera de estas circunstancias, el sistema cambia a modo EnAlarma. Se deben cerrar las válvulas V1 y V2, desconectar la resistencia R1 y activar la señal de alarma luminosa. El pulsador BV2 estará operativo, para permitir vaciar el tanque si es necesario. BV1 y BR1 estarán inoperativos. Cuando el operador pulse Acuse (ACK), si la situación de alarma ha desaparecido, el sistema pasa al modo Manual y, finalmente, al modo señalado por el interruptor M/A.

TAREAS A REALIZAR:

1. Escribir la función FU_rLEETEMP, que devuelva un valor real correspondiente a la temperatura actual del líquido en el tanque. El módulo de entradas analógico, conectado a una sonda Pt-100, proporciona un n° entero equivalente a 10 veces la temperatura en °C, es decir, la temperatura en °C es igual a $I_iSONDAT/10$. ($235 \rightarrow 23.5^{\circ}\text{C}$)
2. Escribir la función FU_rLEENIVEL en lenguaje ST, que devuelva un valor real correspondiente al porcentaje de líquido en el tanque: 0% vacío, 100% lleno. El módulo de entradas analógico, conectado al sensor de nivel, proporciona un valor WORD (16 bits) $I_wSENNIV$. El valor entero correspondiente está en el rango [Min=6000,Max=12000]. La función ha de devolver un valor real en el rango [Min=0.0,Max=100.0].



3. Escribir un programa que lleve a cabo las operaciones indicadas:
 - Leer y tratar los valores de entrada analógicos (porcentaje de nivel y temperatura).
 - Chequear las condiciones de alarma.
 - Determinar el modo de funcionamiento del sistema (Manual, Automático o EnAlarma).
 - Operaciones según el modo de funcionamiento del sistema.
 - Gestionar las variables de salida.
4. Crear una pantalla de visualización que muestre el estado de las salidas (luces, válvulas y resistencia), los valores actuales de nivel y temperatura, y que permita modificar el valor de la temperatura de referencia.

OBSEVACIONES:

1. No se deben realizar modificaciones en el programa de simulación proporcionado, en las pantallas de visualización o en las variables ya creadas.
2. Las nuevas variables que se creen (tanto globales como locales) para la realización del programa, deberán seguir el convenio de nomenclatura que permite conocer su tipo (x: booleanas, i: enteros, r: reales, etc.).