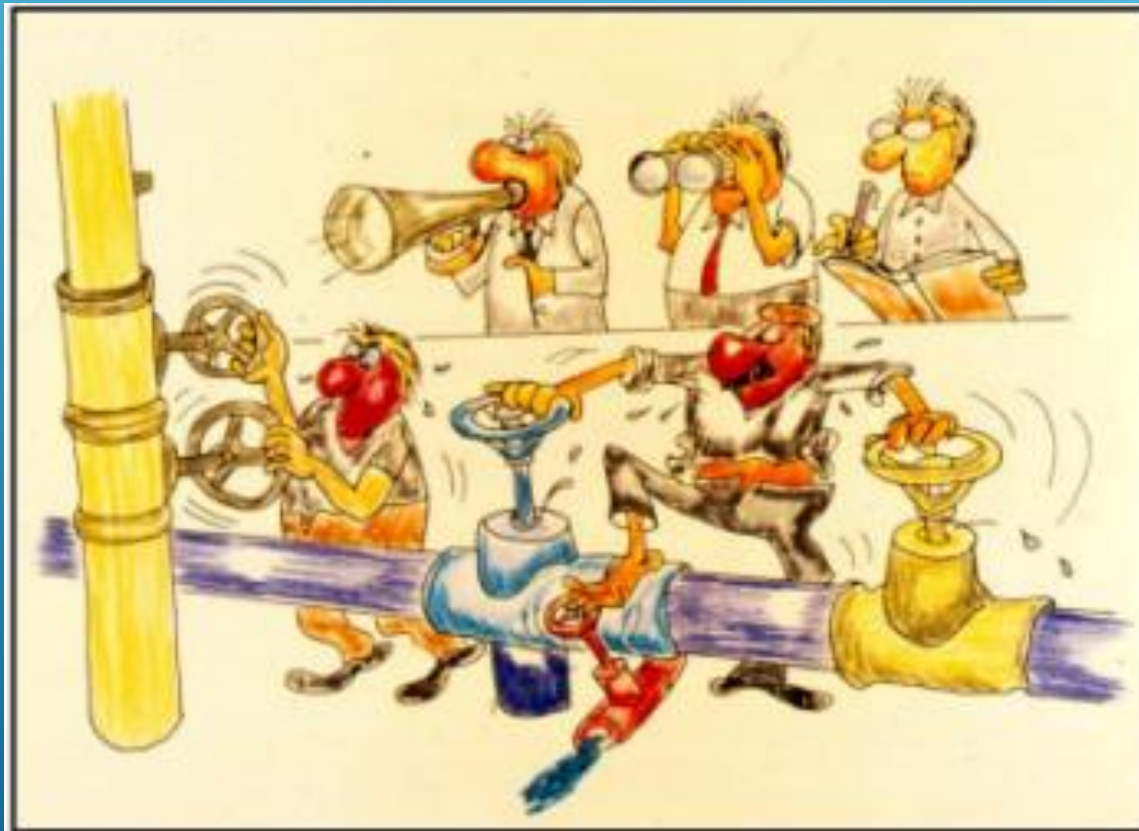


CONTROL PID



CONTROLADORES PID

ESPECIFICACIONES TECNICAS

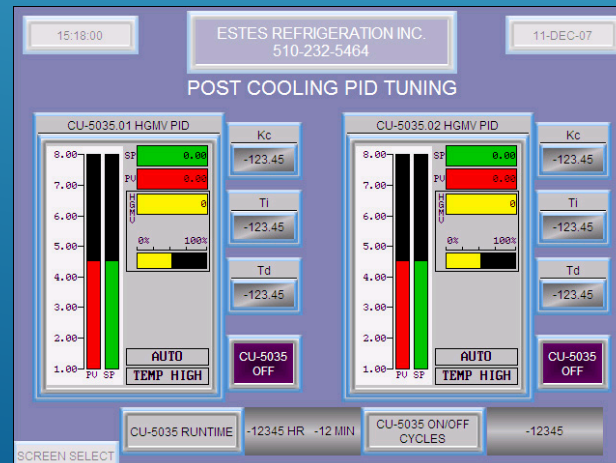
Controlador PID Digital



Controlador PID Neumatico

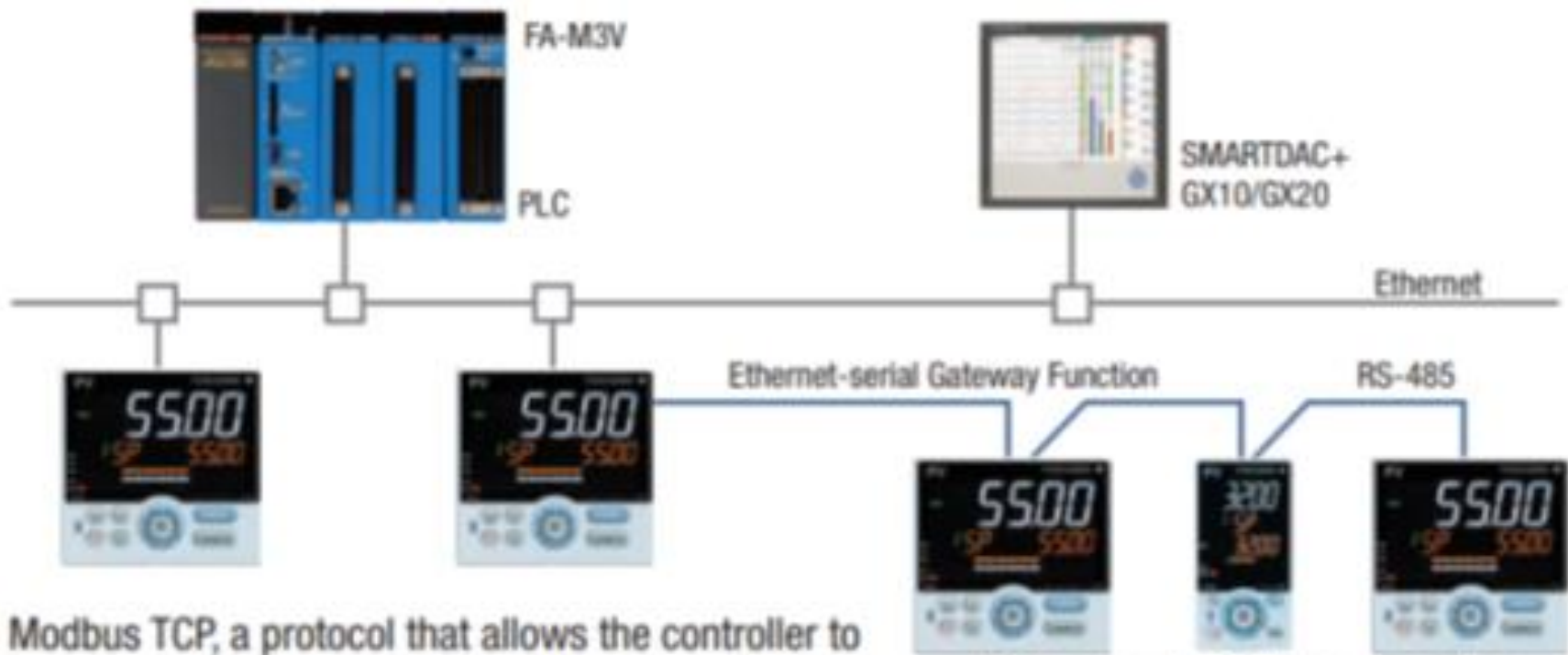


Controlador PID Virtual



EJEMPLOS DE COMUNICACION

Modbus/TCP



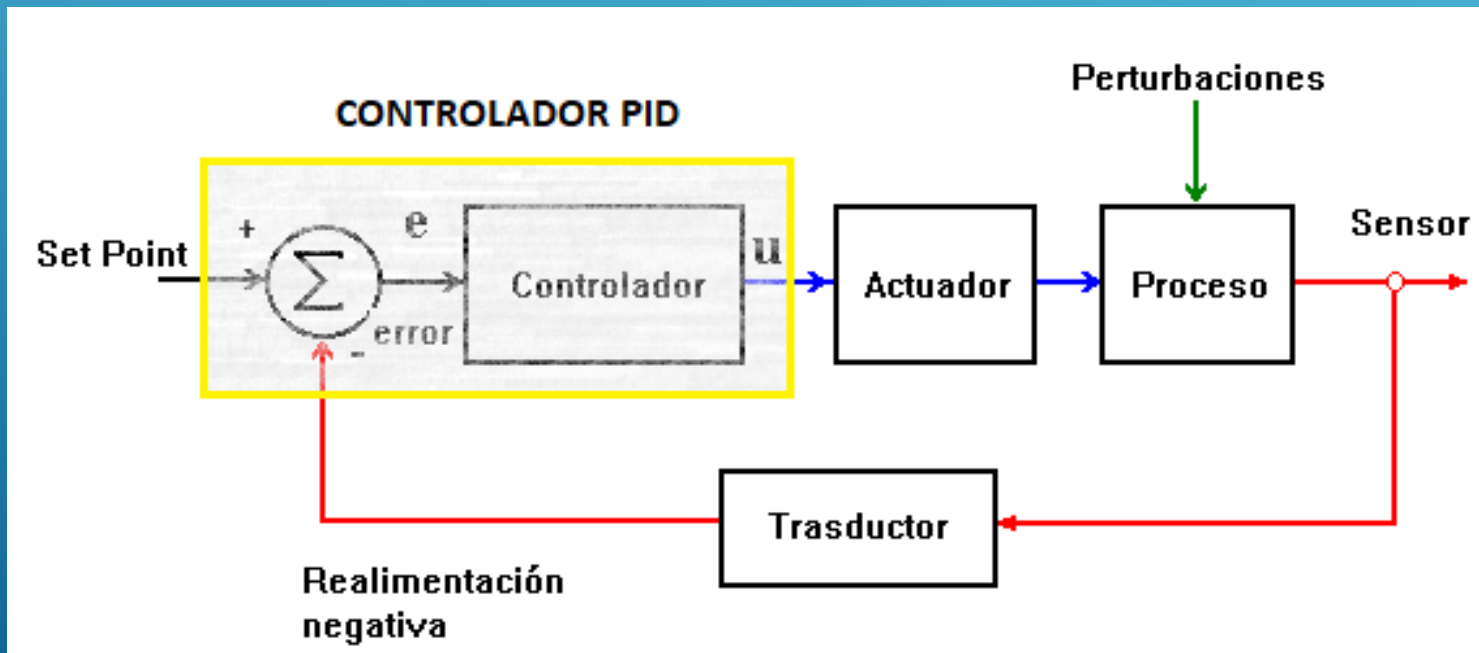
Modbus TCP, a protocol that allows the controller to connect to Ethernet network and have the ability to exchange data with the computers or devices on that network.

UTAdvanced with RS-485 communication

CONTROLADORES PID

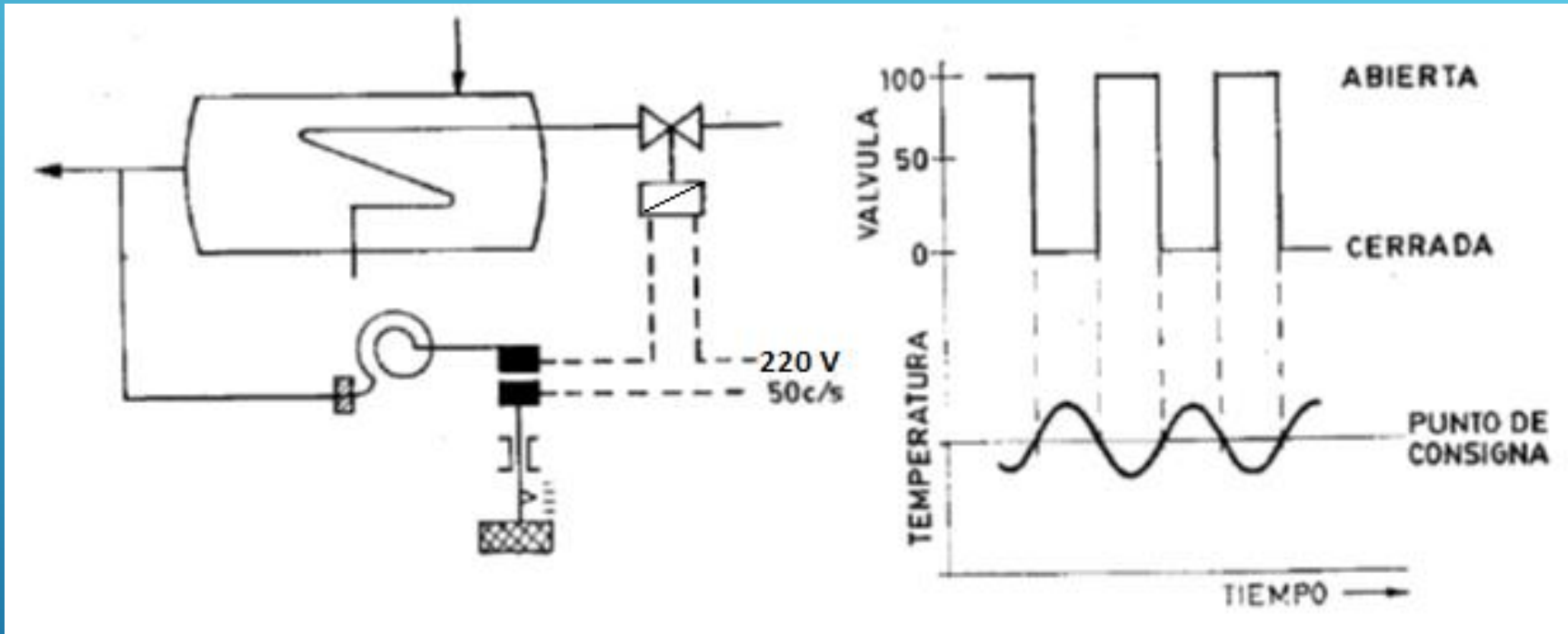
CLASIFICACION

- Control on – off
- Control Proporcional
- Control Proporcional – Derivativo (PD)
- Control Proporcional - Integral (PI)
- Control Proporcional – Integral – Derivativo (PID)



CONTROL ON-OFF

En este control , la salida del controlador presenta 2 estados bien definidos que producen una apertura ó cierre del elemento final de control.



Usos : procesos con velocidad de reacción lentas y tiempos de retardos mínimos. Ejemplo : estufas

CONTROL PROPORCIONAL

Definimos el Control Proporcional como :

$$m(t) = K_p \cdot e(t)$$

K_p : ganancia proporcional

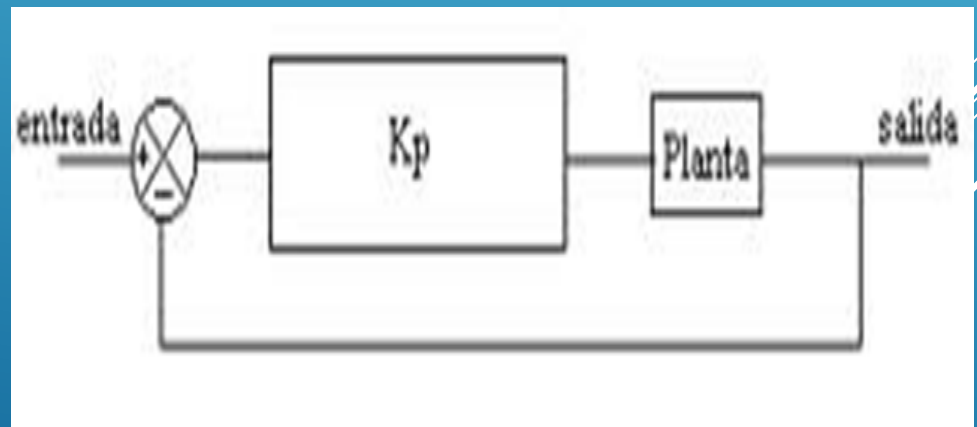
$e(t)$: SP-PV

La **Ganancia Proporcional K_p** es la relación entre la variación en la señal de salida y el error que la produce.

Su inversa se denomina Banda Proporcional y se expresa en %

Luego

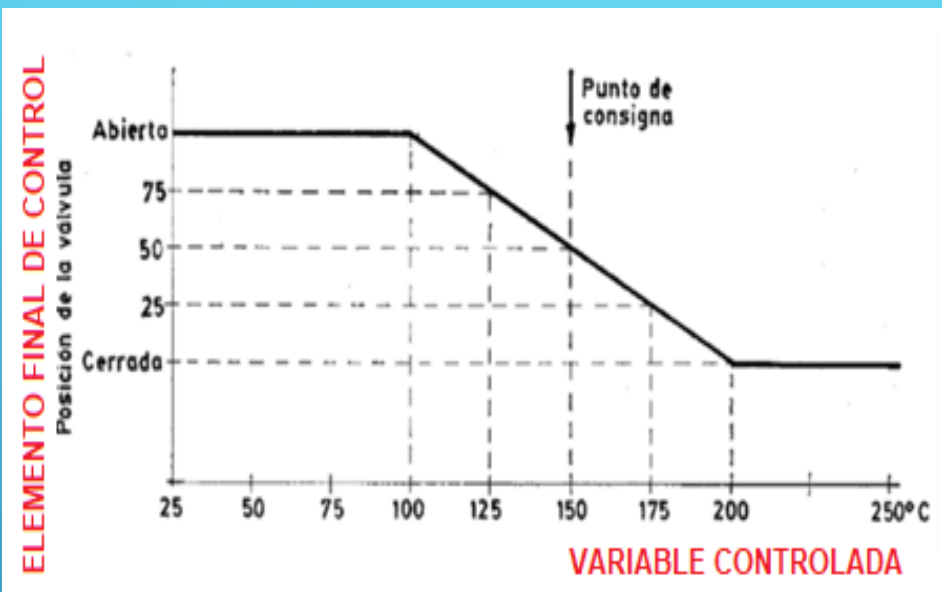
$$BP(\%) = \frac{100(\%)}{K_p}$$



CONTROLADORES PID

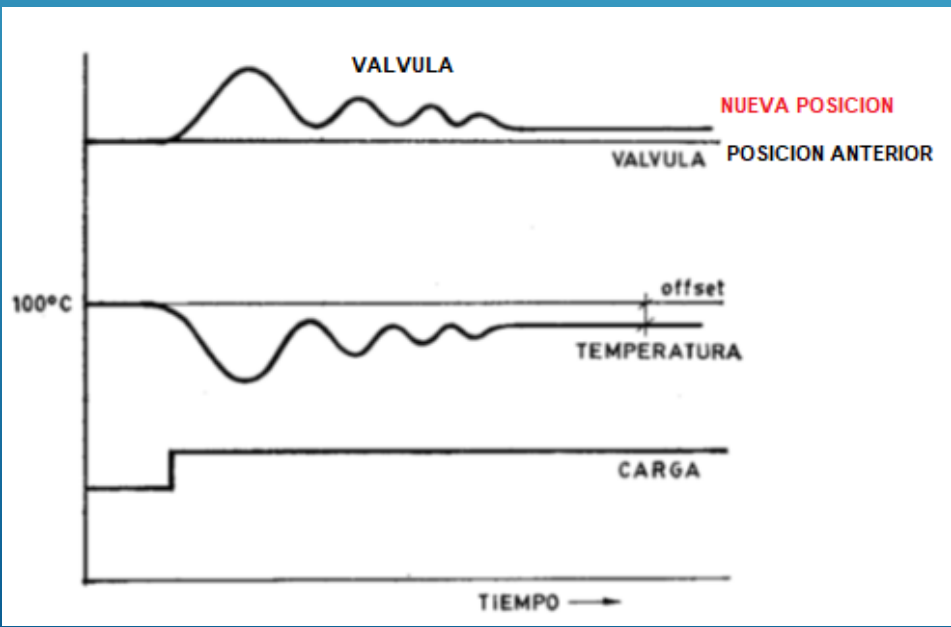
CONTROL PROPORCIONAL

En un control proporcional ,existe una relación lineal entre la variable controlada y la posición del elemento final de control.



OFFSET DE UN CONTROL PROPORCIONAL

Diferencia permanente entre el Set Point y la Variable Controlada.



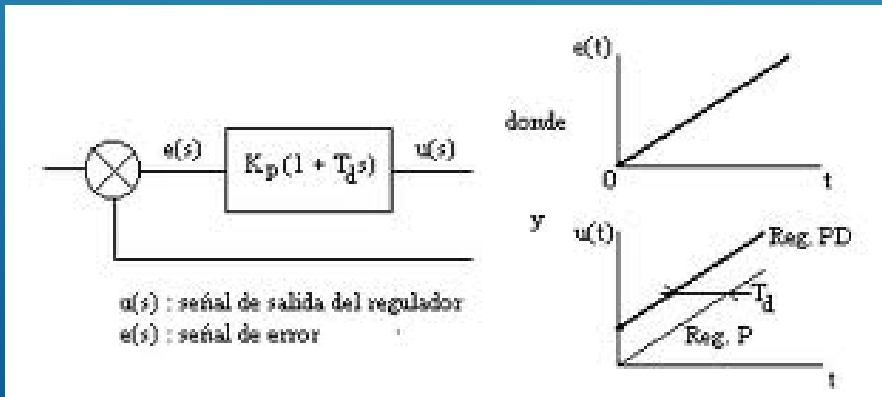
CONTROL P + D

La ecuación que define a un control PD es la siguiente :

$$m(t) = K_p \cdot e(t) + K_p \cdot \tau_D \cdot \frac{de(t)}{dt}$$

T_D es el tiempo de acción derivativo .

Representa el intervalo de tiempo en que la acción de velocidad se adelanta al efecto de acción proporcional .Se lo expresa en minutos o segundos



La acción derivativa tendrá por objeto lograr que el control proporcional se adelante un tiempo T_D .

El T_D óptimo es aquel que retorne el valor de PV al SP con el mínimo de oscilaciones.

CONTROL P + I

En un Control de Acción Integral , el valor de la velocidad de salida del controlador $m(t)$ varia proporcionalmente a la señal de error actuante $e(t)$, es decir :

$$\frac{dm(t)}{dt} = K_i \cdot e(t)$$



$$m(t) = K_i \int_0^t e(t).dt$$

Ki es la Constante de acción integral y esta relacionada con la cte. De acción proporcional **Kp** a través de la siguiente fórmula :

$$K_i = \frac{K_p}{\tau_i}$$

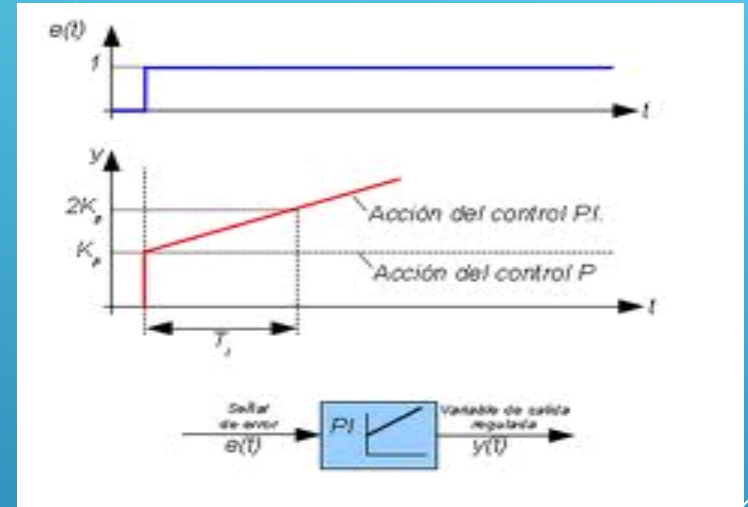
Ti :Tiempo Integral

A la acción integral se la denomina **Reset Automático ó Action Reset**

CONTROL P + I

La ecuación que define a un Control PI es la siguiente :

$$m(t) = K_p \cdot e(t) + \frac{K_p}{\tau_i} \cdot \int_0^t e(t) \cdot dt$$

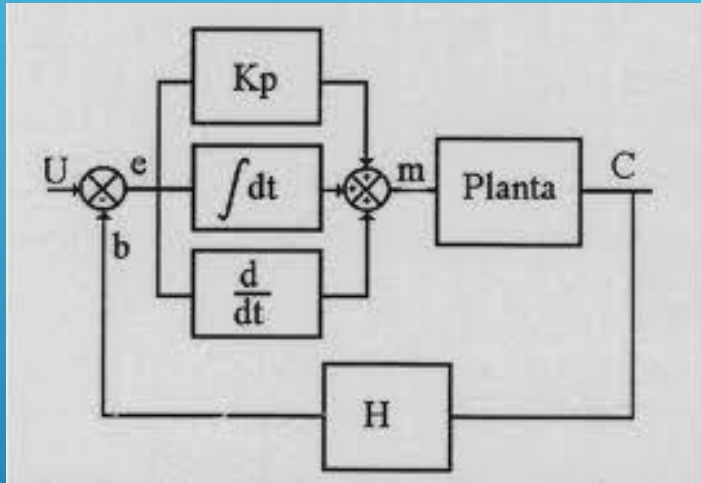


Ti es el tiempo de acción integral .Se lo expresa en minutos (segundos)/repetición
 Luego la **Acción Integral** es el numero de veces por minuto con que se repite la acción proporcional.

Su función es la de disminuir el offset producido por la acción proporcional.

CONTROL P + I + D

La ecuación que define a un control PID es la siguiente :



$$m(t) = K_p \cdot e(t) + \frac{K_p}{\tau_i} \int_0^t e(t) dt + K_p \cdot \tau_D \cdot \frac{de(t)}{dt}$$

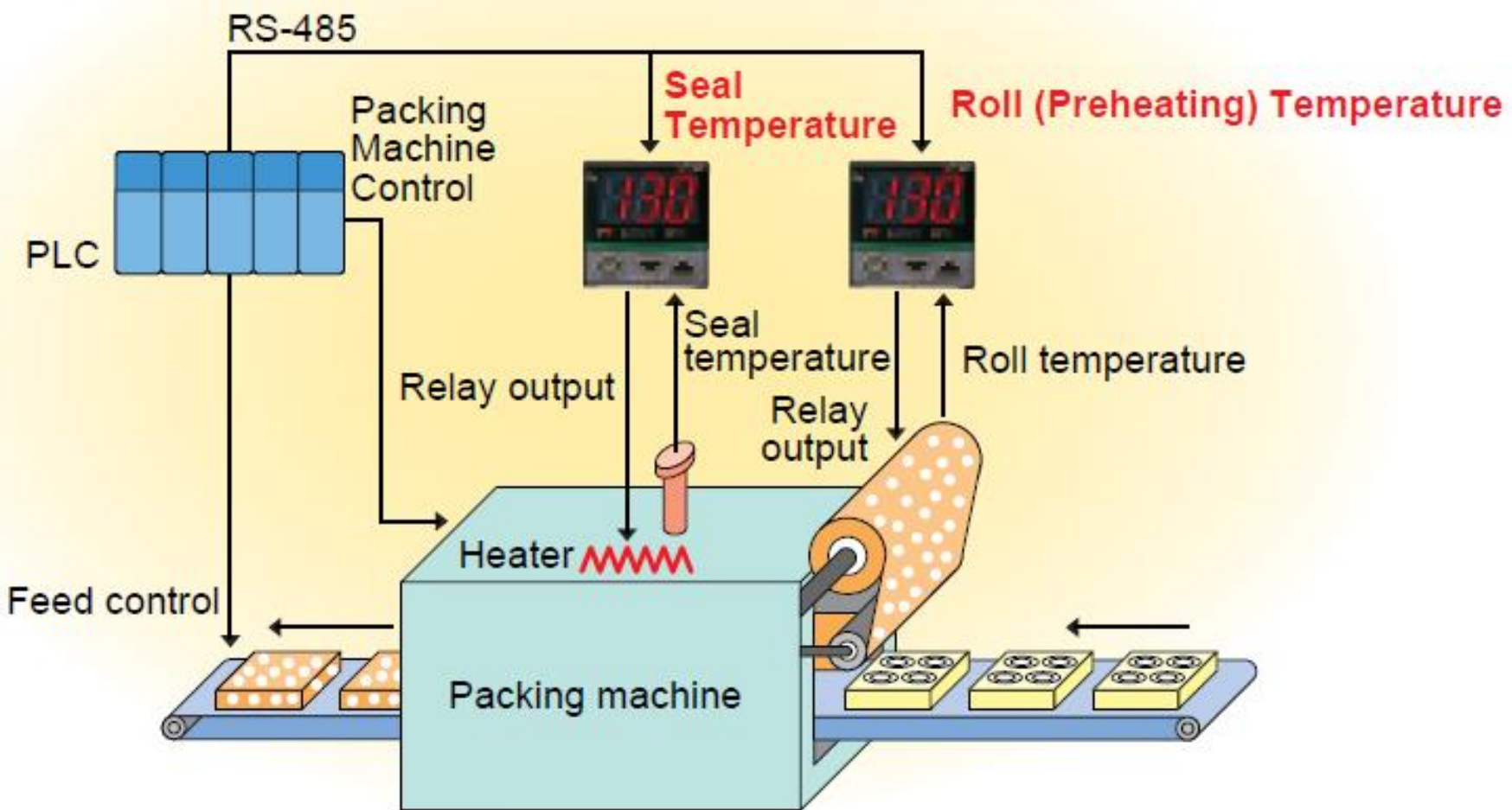
Un Control PID tiene las 3 acciones de control P , I y D , en resumen :

- En un **Control Proporcional** , la salida del controlador es proporcional a la desviación de la variable PV respecto al punto de consigna (SP).
- En un **Control Integral** la salida del controlador tiene una velocidad proporcional a la desviación de PV con respecto al SP (offset).
- En un **Control Derivativo** la salida del controlador es proporcional a la velocidad de cambio de la variable controlada.

EJEMPLOS

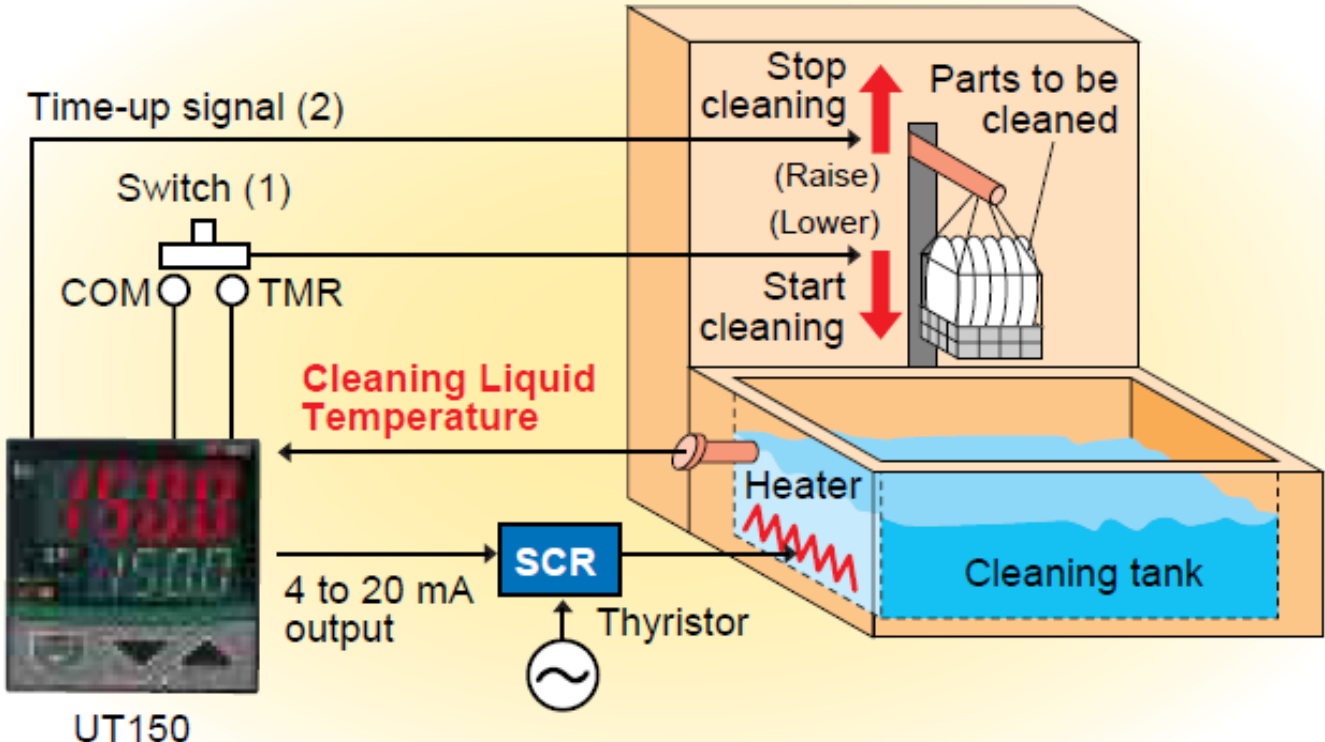
EJEMPLOS DE USO

● Example: Food Packing Machine ●



EJEMPLOS DE USO

● Example: Cleaning Machine for Precision Parts ●



- (1) Turning on the switch (to make the TMR-COM contact) starts a timer and lowers the parts into the tank to start cleaning.
- (2) Upon time-up of the timer, the UT150 outputs the time-up signal to stop cleaning.

DUDAS ???? CONSULTAS ?????

