

## Importancia del Ensayo Escalón (Step-Test)

Es importante este documento ya que el ensayo escalón (step-test), es el corazón de un buen ajuste de control. El step test nos permitirá obtener la dinámica del proceso en el punto que hagamos el ensayo. Como ya comentamos en el primer artículo, entendemos como proceso aquella variable que queremos controlar. Ya comentamos varios ejemplos, una T de una atemperación en una caldera, un control de T en un intercambiador, un control de nivel en un tanque de condensado, etc. Entendemos como proceso todo lo que rodea a la variable que se quiera controlar.

Un detalle importante es saber que lo que obtendremos son las constantes de un proceso en un punto determinado. Si las condiciones no varían mucho en el proceso en todas las posibles configuraciones, un caso típico es la carga, las constantes obtenidas nos servirán para todos los posibles estados de ese proceso. Pongamos un ejemplo, en una caldera un control de nivel de calderín puede comportarse de una manera a una carga y de otra a otra carga. Quizás unas variables nos sirvan para una carga pero no sirvan para cargas más altas o más bajas. Eso se abordará en sucesivos documentos. En este documento nos centraremos en cómo abordar los step tests.

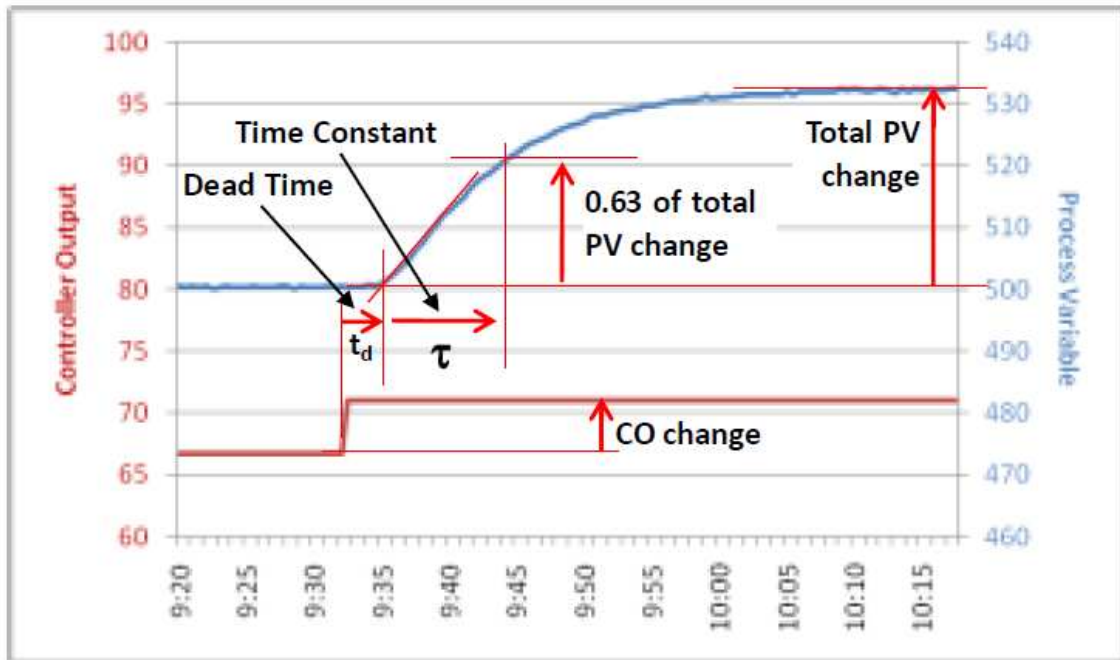
El Step test es preferible siempre que se pueda hacerlo en lazo abierto, es decir, con el elemento final en manual. Se pueden obtener constantes en lazo cerrado, con el lazo en automático, pero son menos representativas del proceso.

Para empezar el step test intentar hacerlo en una condición de planta lejos de umbrales de alarmas y disparos y en el punto más habitual de trabajo. Veamos una serie de pasos para el step test:

- 1.- Mirar la lógica de control. Ver con anterioridad la estrategia de control de ese lazo, feed-forward, cascada, ratio, etc.
- 2.- Intentar iniciar el step test en una condición de planta lejos de umbrales de disparo y alarma y en un punto habitual de trabajo.
- 3.- Ver qué tipo de lazo se quiere abordar, recordar la diferencia entre procesos autoregulados y procesos integradores. Los autoregulados ante un escalón deben alcanzar una condición nueva de equilibrio, son procesos autoregulados, Ts, Ps, caudales, etc. Los procesos integradores, el típico es el nivel, no alcanzan ante un ensayo escalón un nuevo equilibrio. En este artículo únicamente se tratarán ensayos escalón para procesos autoregulados.
- 4.- Ver cómo vamos a recoger los datos, vamos a usar un histórico, qué compresión tendrá etc. Por ejemplo si se usa PI quitar la compresión durante los ensayos. Si se usa el DCS o PLC asegurar que los datos requeridos estarán disponibles. Necesitaremos tiempo, PV, CO, variables externas (FF por ejemplo).
- 5.- Tener una estrategia clara de escalón, intentar hacer un escalón pequeño a la CO al principio para ver el salto provocado en el proceso y posteriormente hacer un escalón en

sentido contrario de valor doble del anterior. Empezar por ejemplo con un salto del 1% de CO y luego un 2% en sentido contrario. Hacerlo varias veces en ambos sentidos. En cada escalón dejar al proceso estabilizar. Todas las variables externas deberán estar en manual. Por ejemplo en un feed-forward, la variable de feed-forward deberá estar en manual.

6.- Una vez hayamos hecho los ensayos tenemos que recoger los datos que se muestran en el gráfico:



Tendremos que obtener:

- a)  $\Delta CO$  en %
- b)  $\Delta PV$  en % (= EU salto / EU rango)
- c) Tiempo entre salto de CO y punto en el que empieza a mover la PV, banda muerta,  $t_d$
- d) Tiempo entre momento en que la PV empieza a mover y el 63% del movimiento total de la PV. Es la llamada constante de tiempo del proceso,  $\tau$ .

Se deberán haber realizado varios step tests y se trabajará con la media de los valores obtenidos de  $t_d$  y  $\tau$ .

Se deberá calcular la ganancia del proceso:

$$gp = \frac{\Delta PV \text{ en } \%}{\Delta CO \text{ en } \%}$$

Se deberá calcular también una media de las ganancias de cada ensayo. Los valores deberían ser parecidos si se hacen los ensayos en condiciones de proceso similares.

Con los valores obtenidos ya tenemos caracterizado el proceso,  $g_p$ ,  $t_d$ ,  $\tau$ .

© Energy Controls    Diciembre 2013