



## Especificaciones Trabajo Supervisión y Control de Procesos

### 1. *Requisitos mínimos*

- ✓ Control en velocidad del motor de c.c. mediante un regulador PI discretizado según el método de Tustin.
- ✓ Comunicaciones entre el sistema (simulador o motor real), control y SCADA. Las comunicaciones se implementarán mediante UDP. El servidor sobre el que corra el simulador recibirá la acción de control salida del regulador y suministrará al cliente las medidas de velocidad y corriente.
- ✓ Las constantes del regulador ( $K_p$ ,  $K_i$ ) han de ser configurables desde el interfaz del sistema SCADA.
- ✓ El interfaz debe de incluir:
  - Valores actuales de  $K_p$ ,  $K_i$ . (lectura/escritura).
  - Referencia de velocidad. (lectura/escritura).
  - Evolución temporal en una gráfica de los valores de la velocidad, referencia y corriente del motor. (lectura/escritura).
- ✓ El SCADA debe incluir como mínimo un mecanismo vía fichero que permita almacenar la información de las variables comunicadas.

### 2. *Requisitos opcionales*

- ✓ Implementar el control de posición. Para ello hay que incluir un integrador de la medida de la velocidad para obtener la posición. Dicho integrador se implementará discretizando la expresión continua 1/s mediante el método de Tustin.
- ✓ Posibilidad de conmutar entre el control de velocidad y el de posición mediante una acción de usuario en el SCADA. Dicha acción enviaría un mensaje a un socket de manera que se cambiara la posición de un interruptor (de manera análoga a como está implementado el sistema eléctrico en el simulador del motor)
- ✓ Implementación de una simulación de una máquina de control numérico. Una vez implementado el control de posición, establecer un método para que el usuario introduzca una trayectoria a seguir. El sistema controlado debe de seguir dicha trayectoria, visualizando por pantalla la posición actual y la referencia.



- ✓ Análisis de perturbaciones. Simular el efecto de perturbaciones. Para ello, sobre el simulador, introducir un socket de lectura que reciba el valor de la perturbación. Desde el SCADA será posible indicar el valor de dicha perturbación y enviársela al simulador.
- ✓ Gestión de variables. El SCADA podrá permitir definir variables "internas" es decir, variables cuyo valor no tiene por qué proceder, ni ser enviado al sistema de adquisición de señales. La función de estas variables es la de servir para cálculos auxiliares.
- ✓ BB DD. El SCADA podrá incluir un sistema de base de datos que sustituya al sistema de almacenamiento en fichero citado anteriormente.
- ✓ Históricos. El SCADA podrá incluir un módulo que permita recuperar los valores de las variables deseadas almacenadas en la BBDD, su representación en una gráfica de tendencias, y la navegación adelante y atrás por la misma.
- ✓ Sistema de alarmas. En el caso de que la diferencia entre la referencia y la salida actual alcance un valor por encima de un umbral lanzar una condición de alarma. Dicha condición debería, por un lado, informar al usuario del error, por otro debería llevar al sistema a una situación segura (detención del giro del motor).
- ✓ Scripts. El SCADA podrá incluir un módulo que permita la programación y ejecución de programas que podrán interactuar con las variables del sistema. El lenguaje de programación puede ser C, VBA, Perl, o el que se desee.
- ✓ Sistema de comunicación robusto ante la pérdida de paquetes de red. Cuando se pierde algún paquete de red es posible que el valor medido enviado por el socket no alcance su destino. Para evitar efectos indeseables en el control es posible mitigar su efecto mediante el filtrado de la señal medida. Para ello diseñar un filtro (de media) que utilice el valor medio de los últimos n valores como medida de la variable controlada.
- ✓ Sistema de comunicación robusto ante la pérdida de paquetes de red orientado a conexión. El modelo de comunicación elegido (UDP) no es orientado a conexión, es decir, cuando se produce el envío de la información no se puede tener constancia de si el receptor la recibe o no, ya que la información viaja como un "telegrama" para el cual no hay acuse de recibo. Este modelo puede ser mejorado mediante el empleo de una comunicación orientada a conexión (TCP) con un protocolo robusto de comunicación.