

## Automatización Industrial Avanzada

Ejercicio: Ascensor

### DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema a controlar consta de un ascensor de 3 plantas. El ascensor tiene internamente la siguiente pulsatería:

- 3 Botones de selección de planta.
- 1 Salida de punto de luz.

Externamente se dispone de lo siguiente:

- 1 Selector de modo de trabajo manual/ automático.
- 3 Botones de llamada, uno para cada planta.
- 1 Botón de subida manual.
- 1 Botón de bajada manual.

El ascensor está accionado por un motor asíncrono, cuyas características son las siguientes:

Características Técnicas:

Alimentación: 400-50Hz

Potencia: 0,50Cv

Velocidad: 1.500/35 rpm

Intensidad: 1,1A

Par: 65Nm

Cos U: 0,75

Factor de servicio: 100%

Factor de protección IP54

El motor asíncrono se alimenta por medio de un inversor trifásico (o variador), permitiendo así la variación de la velocidad del motor.

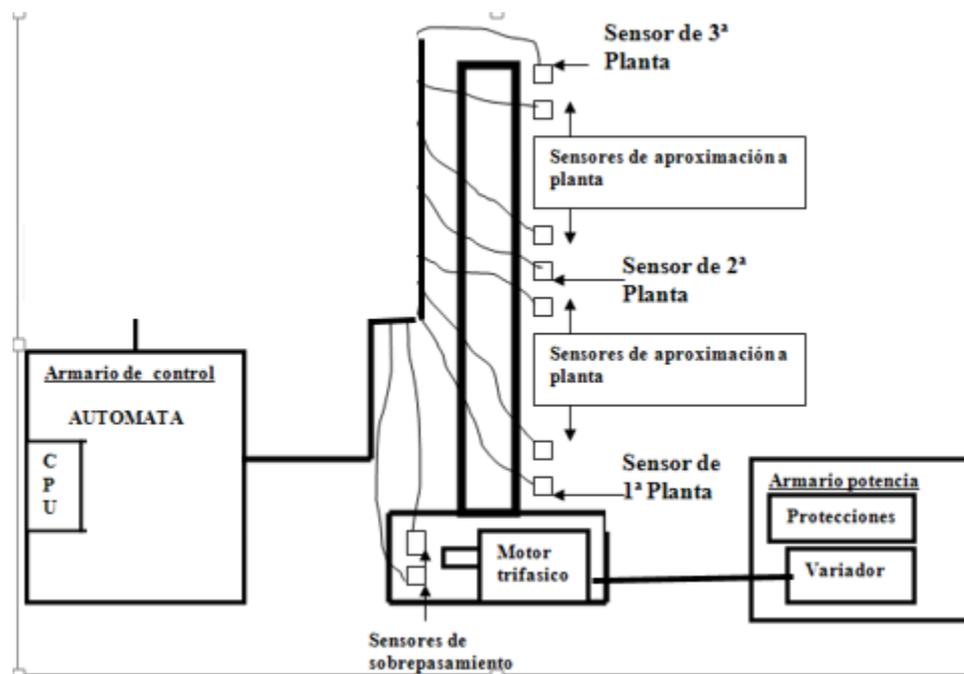
Asimismo, el sistema consta también de los siguientes sensores:

- 3 Sensores de posición de tipo fin de carrera (uno en cada planta), para la detección del ascensor en cada planta.
- 4 Sensores de posición de tipo de fin de carrera de aproximación a planta.
- 2 Sensores de sobrepasamiento, uno superior y uno inferior (fines da carrera).

- 1 Fin de carrera para cierre puerta ascensor.
- 1 Célula de carga para peso máximo (entrada analógica 4-20 mA).

Todo el sistema estará controlado por un autómata, teniendo éste como entrada los pulsadores y los sensores, como salida, los señales de control de inversor, que son:

- Una señal de consigna de velocidad analógica (0-10 V).
- Una salida digital para habilitar el permiso de marcha-parada del variador.
- Una salida digital para sentido de giro a derechas/izquierdas.
- Una salida digital para activar el variador mediante la excitación del contactor



## DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

Cuando el usuario pulse el botón de llamada de una planta, el ascensor deberá posicionarse en dicha planta. Una vez en el interior, el usuario puede seleccionar la planta a la cual quiere acceder, pulsando en el botón correspondiente, y el ascensor se posicionará en dicha planta.

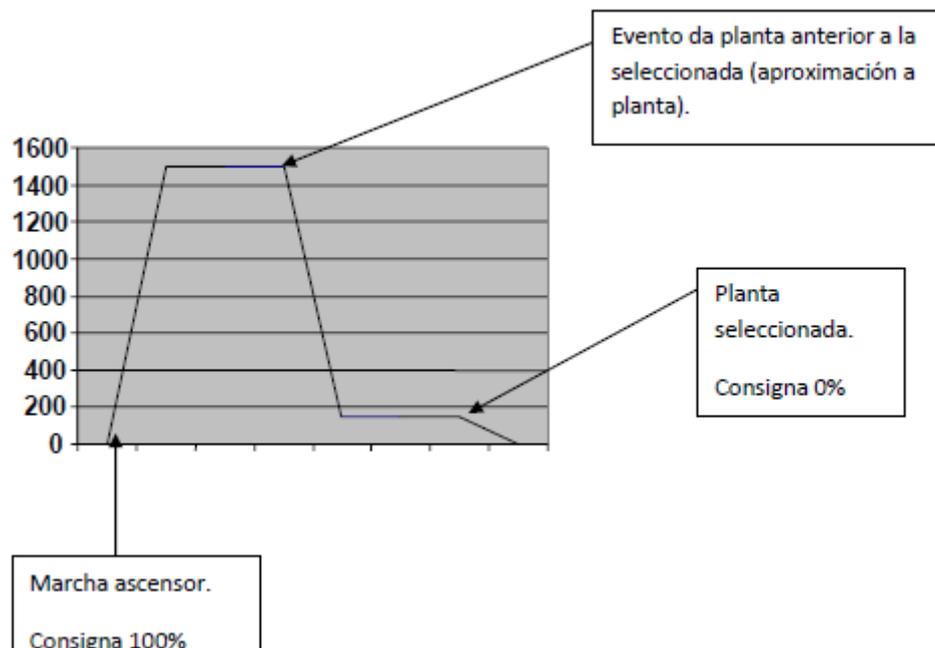
Por simplificar, la orden a efectuar será siempre la primera en recibir, es decir, que si un usuario entra en el ascensor, y antes de que este seleccione la planta otro usuario realiza una llamada al ascensor, el ascensor atenderá la llamada, ignorando al usuario de dentro del ascensor, en el caso de que pulsen los dos a la vez (simultaneidad), éste atenderá al usuario de dentro del ascensor.

Una vez que el ascensor esté realizando alguna trayectoria, el ascensor no responderá a ninguna de las peticiones realizadas, ni interna ni externamente.

El ascensor comenzará y acabará los desplazamientos con variaciones de velocidad en rampa, cuyos tiempos de subida y bajada serán fijos.

Para realizar un posicionamiento correcto, no es posible que se haga a velocidad nominal del motor, debido a que el tiempo de frenado haría que el ascensor se pasara del piso correspondiente, por lo tanto, cuando el control detecte el sensor de aproximación a planta la nueva consigna del variador será la del 20 % del valor nominal de velocidad de giro del motor, a partir de aquí cuando la cabina se sitúe frente a la planta seleccionada, la nueva consigna será cero.

El perfil de la velocidad de subida y bajada de ascensor se muestra en el siguiente gráfico:



Nota: Como el tiempo de frenado del 20% a 0 es pequeño, se puede despreciar el desplazamiento que se realiza en ese tiempo, por lo que será suficiente con que el posicionado correcto se dé en el punto mostrado en el gráfico anterior.

## SEGURIDADES DEL SISTEMA

El ascensor nunca comenzará a desplazarse hasta que la puerta se encuentre cerrada, en el caso de que se abra la puerta mientras que está en movimiento este se parará y reanudará (desde la misma posición) la marcha cuando esta se cierre.

El mismo tratamiento descrito en el párrafo anterior se dará a una situación de sobrepeso en la cabina (ver apartado de tratamiento analógico).

Se dispone, además, de seta de emergencia, detectores de sobrepasamiento, y pulsador de parada.

## DESCRIPCION DE E/S

La descripción de las diferentes E/S para el autómeta correspondiente se muestra en la siguiente tabla:

### Entradas digitales

Pulsadores de llamada (6), uno interior y otro exterior para cada una de las plantas.

Sensores de posición (3), uno por planta.

Sensores de aproximación (4): a planta 1 por arriba, a planta 2 por abajo y por arriba, y a planta 3 por abajo.

Sensores de sobrepasamiento (2): uno inferior y otro superior.

Pulsadores para modo manual (2): uno para subir y otro para bajar la cabina manualmente.

Conmutador de modo de trabajo, manual o automático.

Sensor de puerta, abierta o cerrada.

### **Entradas analógicas**

Célula de carga, para el peso de las personas que se encuentran en la cabina.

### **Salidas digitales**

Una salida digital para habilitar el permiso de marcha-parada del variador.

Sentido de giro del motor para movimiento de bajada/subida de la cabina.

Alimentación del contactor del variador.

Luz para aviso de situaciones de alarma (parpadeo modulado en frecuencia).

### **Salidas analógicas**

Consigna de velocidad del motor

La asignación de direcciones de autómatas la realizará el alumno una vez consultados los manuales correspondientes.

## **DIALOGO HOMBRE-MAQUINA**

El interface hombre-máquina consistirá en cuatro pantallas, y una más de presentación.

Especificaciones pantalla de presentación

Servirá de presentación del grupo, y deberá disponer de un menú de opciones que dé acceso a las demás pantallas (4). Desde estas se podrá retornar a la principal.

Especificaciones 1ª pantalla (órdenes)

- Selector de modos de funcionamiento (Manual/Automático).
- Manual arriba/Manual abajo.

Especificaciones 2ª pantalla (estado del ascensor)

- Sinóptico del ascensor.
- Planta en la que se encuentra el ascensor (estático).
- Evolución del ascensor (arriba/abajo).

- Visualización velocidad motor.

Especificaciones 3ª pantalla (mto. preventivo)

- Especificar la vida útil (robustez) en número de ciclos del motor del ascensor y visualizar el valor actual del número de maniobras del mismo.

Especificaciones 4ª pantalla (alarmas)

- Indicador de alarma (cualquiera de las especificadas).

- Registro en el gestor de alarmas.

## **TRABAJO A REALIZAR**

### **METODOLOGIA GEMMA**

Realizar un estudio del sistema mediante la metodología GEMMA.

### **TRATAMIENTO ANALOGICO**

Salida analógica: Variador

Generar, en función de la situación en que se encuentre la cabina del ascensor, la consigna analógica de velocidad correspondiente. Obviamente este tratamiento deberá ir acompañado de una gestión adecuada de las señales digitales de ON/OFF y sentido de giro.

0 ... 10V  $\Xi$  0 ... 1500.0 rpm

Entrada analógica: Peso

El movimiento de la cabina estará condicionado tanto al estado de la puerta como al peso medido en la cabina. A partir de la señal analógica se realizará la conversión a la correspondiente magnitud física y la comparación con el máximo valor permitido.

0 ... 10V  $\Xi$  0 ... 400.0 kg

Analizar tipos de datos, operaciones de comparación y los bloques SCALE (FC105) y UNSCALE (FC106) recurriendo a la ayuda del entorno de programación, contenidos colgados en la plataforma Mudle, e Internet.

### **BLOQUE DE DATOS: PILA FIFO PARA LLAMADAS**

Definir un bloque de datos (DB) que funcione como una pila FIFO (First Input First Output) que acumule peticiones pendientes de procesar.

Por cada solicitud realizada a través de los pulsadores de llamada, se almacenará un código relacionado con la planta destino de dicha solicitud.

El bloque de programa gestor de los movimientos de la cabina del ascensor irá procesando dichos códigos, a medida que los lee de la pila, en el orden en el que se hayan almacenado.

Analizar los bloques ATT (FC84) y FIFO (FC85) recurriendo a la ayuda del entorno de programación, contenidos colgados en la plataforma Moodle, e Internet.

### **BLOQUE DE DATOS: MANTENIMIENTO**

Definir un bloque de datos (DB) que contenga información para el técnico de mantenimiento de la instalación, con los siguientes datos referentes al motor continuamente actualizados:

Contaje de ciclos (un ciclo es arranque-régimen permanente-parada).

Tiempo en marcha.

Tiempo en parada.

### **ALARMAS**

Tratamiento de la situación de sobrepeso en la cabina en el apartado de metodología GEMMA.

Se solicita la realización de un estudio acerca del tratamiento de las distintas situaciones de alarma (seta de emergencia, sobrepasamiento...), es decir, un análisis de marchas / paradas utilizando la citada metodología.

Además, se deberá analizar la posibilidad de avisar de dichas situaciones de alarma mediante una lámpara cuyo parpadeo se podrá modular en frecuencia.

Analizar el concepto de marcas de ciclo

### **FB PARAMETRIZABLE**

Estudiar la posibilidad de que el mismo PLC pueda controlar otro ascensor análogo (siendo ambos independientes entre sí).

### **AHORRO CONSUMO ENERGIA ELECTRICA**

Se valoraran aquellas medidas planteadas y desarrolladas en el control del ascensor que vayan en la línea del ahorro del consumo de energía eléctrica.