

Cuando se habla de automatización industrial, es común toparse con el término "GEMMA", que podría definirse como una guía para el estudio sistemático de los modos o estados en que puede encontrar cierto proceso de producción automatizado.

En la automatización de una máquina o de un proceso industrial, se necesita prever todos los estados posibles, estos pueden ser:

- Funcionamiento manual
  - Funcionamiento semiautomático
  - Situaciones de fallo
  - Paradas de emergencia
  - Puestas en marcha

También, se debe tener en cuenta como prioridad máxima de cualquier proceso automatizado, la seguridad.

Ante una situación de fallo o parada de emergencia, el sistema debe evolucionar a un estado seguro.

Los modos fundamentales de GEMMA son:

- Proceso en funcionamiento
- •Proceso en Parada o Puesta en Marcha
- Proceso en Defecto

### PROCESO EN FUNCIONAMIENTO (ESTADOS POSIBLES)

Para este modo se utiliza la letra F. Para la puesta en servicio y funcionamiento normal se tiene:

- •F1: Producción normal
- Es el estado en que la máquina produce de forma normal. Se realizan las tareas para las cuales se ha diseñado la máguina.
- Es el estado más importante.



# ×

# F2: Marcha de preparación

- Se establecen las acciones necesarias para que la máquina entre en producción. Estas acciones pueden ser por ejemplo el precalentamiento, selección de componentes, entre otros.
- •F3: Marcha de cierre
- Son las acciones que se deben realizar antes de la parada.

Estas pueden ser vaciado o limpieza antes de parar la planta.

Pruebas y verificaciones

- •F4: Marchas de verificación sin orden
- La planta debe realizar cualquier movimiento o determinados movimientos preestablecidos, bajo control del operario.
- Por lo general se utiliza el control manual.
- •F5: Marchas de verificación con orden
- La planta ejecuta un ciclo completo de funcionamiento en orden, a un ritmo fijado por el operador.
- •F6: Marchas de test
- Se realizan operaciones de ajuste y mantenimiento predictivo.

### PROCESO EN PARADA O PUESTA EN MARCHA

- •A1: Parada en el estado inicial
- Es el estado de reposo de la planta.
- •A2: Parada solicitada al final del ciclo
- Estado transitorio en que la planta termina el ciclo y pasa al estado de parada en estado inicial.



- •A3: Parada solicitada en un estado determinado
- Estado transitorio en que la máquina para en un determinado estado que no coincide con el final del ciclo.
- Estado transitorio de evolución al A4.
- •A4: Parada obtenida
- Estado de reposo de la planta, diferente al estado inicial.
- •A5: Preparación para la puesta en marcha luego de un defecto
- Se realizan las acciones necesarias para la puesta en marcha de la planta luego de un defecto.
- •A6: Puesta de la planta en estado inicial
- Se lleva a la planta al estado inicial desde situaciones que son diferentes a las de producción, como control manual o semiautomático, parada de emergencia, etc.
- El resultado final es el estado A1.
- •A7: Puesta del sistema en un estado determinado
- Son las operaciones necesarias para que el sistema, cuando no se encuentre en producción, llegue a un estado distinto del inicial para su puesta en marcha.
- El resultado final es el estado A4.

#### PROCESO EN DEFECTO

- •D1: Parada de emergencia
- Estado al que evoluciona un sistema luego de una parada de emergencia.
- Se deben tener en cuenta las paradas y los procedimientos, así como precauciones necesarias para evitar o limitar las consecuencias debidas a defectos.
- •D2: Diagnóstico y/o tratamiento de fallos
- Es el estado que permite examinar la máquina luego de un defecto para poder determinar



los motivos del fallo.

- Se puede operar con o sin ayuda del operador.
- •D3: Producción a pesar de los defectos
- Es el estado que corresponde a casos donde se debe continuar produciendo aunque hayan existido defectos.



#### GUÍA PARA APLICAR GEMMA A UN PROCESO AUTOMATIZADO

Paso 1: Se determinan los aspectos generales del proceso y se genera el Grafcet de producción normal.

- Paso 2: Se determinan los captadores (sensores) y actuadores (accionamientos) adecuados.
- Paso 3: Grafcet tecnológico del estado de producción normal.
- Paso 4: Se estudia qué estados de GEMMA son necesarios en la automatización.
- Paso 5: Se definen las condiciones de evolución entre los diferentes estados.
- Paso 6: Se define el mando de control (operador)
- Pulsadores con etiquetas de las acciones asociadas.
- Paso 7: Se preparan los grafcets finales.
- Paso 8: Se escoge la tecnología de control: número de autómatas programables, los tipos de entradas y salidas, reguladores industriales, bus de comunicación.
- Paso 9: Programación.



Paso 10: Se realizan las pruebas necesarias antes de la instalación.

Paso 11: Instalación, puesta a punto y pruebas.