

respuesta depende del tiempo en el que se aplica una entrada. Ejemplo de un sistema de control variable en el tiempo, es el sistema de control de un vehículo espacial, en el que la masa disminuye en el tiempo al consumirse combustible durante el vuelo.

Sistemas de control de tiempo continuo versus de tiempo discreto. En un sistema de control de tiempo continuo, todas las variables son función de un tiempo continuo t . Un sistema de control de tiempo discreto abarca una o más variables que son conocidas sólo en instantes discretos de tiempo.

Sistemas de control con una entrada y una salida versus con múltiples entradas y múltiples salidas. Un sistema puede tener una entrada y una salida. Por ejemplo, un sistema de control de posición, donde hay un comando de entrada (la posición deseada) y una salida controlada (la posición de salida). Se designa a un sistema así como sistema de control con una entrada y una salida. Algunos sistemas pueden tener múltiples entradas y múltiples salidas. Ejemplo de sistema de múltiples entradas y múltiples salidas, puede ser un sistema de control de proceso con dos entradas (entrada de presión y entrada de temperatura) y dos salidas (presión de salida y temperatura de salida).

Sistemas de control con parámetros concentrados versus con parámetros distribuidos. Los sistemas de control que pueden describirse mediante ecuaciones diferenciales ordinarias, son sistemas de control con parámetros concentrados, mientras que los sistemas de control con parámetros distribuidos son aquellos que pueden describirse mediante ecuaciones diferenciales parciales.

Sistemas de control determinísticos versus estocásticos. Un sistema de control es determinístico si la respuesta a la entrada es predecible y repetible. De no serlo, el sistema de control es estocástico.

1-2 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE CONTROL

En esta sección se presentan varios ejemplos de sistemas de control de lazo cerrado.

Sistema de control de velocidad. En el diagrama esquemático de la figura 1-1 aparece el principio básico del regulador de Watt para una máquina. De acuerdo con la diferencia entre la velocidad deseada y la real, se ajusta la cantidad de combustible que ingresa al motor.

La secuencia de pasos se puede describir de la siguiente forma: la velocidad del controlador se ajusta de modo que, a la velocidad deseada, no fluya aceite a presión por ninguno de ambos accesos al cilindro de potencia. Si la velocidad efectiva cae por debajo del valor deseado debido a alguna perturbación, la disminución de fuerza centrífuga de la velocidad del regulador hace que la válvula de control se desplace hacia abajo, aumentando la provisión de combustible, y la velocidad del motor aumenta hasta alcanzar el valor deseado. Por otro lado, si la velocidad del motor sobrepasa el valor deseado, el aumento de fuerza centrífuga en el regulador hace que la válvula de control se desplace hacia arriba. Esto disminuye la provisión de combustible, y la velocidad de la máquina se reduce hasta alcanzar la velocidad deseada.

En este sistema de control de velocidad, la planta (el sistema controlado) es la máquina, y la variable controlada es la velocidad de la máquina. La diferencia entre la ve-