

Resumen de Sistemas de Control y 10 reactivos contestados

Ingenieria Electronica - EGEL Plus

Documento redactado sin tablas. Incluye una explicacion clara del material de sistemas de control y una muestra de preguntas tipo examen con respuesta y explicacion.

Contenido incluido

1. Resumen redactado del material base sobre sistemas de control.
2. Muestra de 10 reactivos de Ingenieria Electronica.
3. Respuestas correctas explicadas paso a paso.

Resumen redactado del material: Sistemas de control

Concepto general de sistema de control

Un sistema de control automatico es una interconexion de elementos que trabajan como una unidad para regular una variable. En terminos simples, el sistema recibe una entrada, procesa esa informacion mediante una planta, proceso o bloque funcional, y produce una salida. La idea central es que el comportamiento del sistema pueda dirigirse hacia una condicion deseada, como mantener una temperatura, regular una velocidad, controlar una posicion, estabilizar una senal o automatizar una respuesta.

Relacion entrada-salida

El material explica que la entrada y la salida mantienen una relacion de causa y efecto. La entrada representa la referencia o senal que se desea aplicar al sistema, mientras que la salida corresponde a la respuesta obtenida. En control, analizar esta relacion permite saber si el sistema responde con rapidez, si se estabiliza, si presenta error, si tiene oscilaciones o si necesita correccion mediante realimentacion.

Tipos de entradas en sistemas de control

Las entradas tipicas usadas para estudiar un sistema son el impulso, el escalon y la rampa. La entrada impulso sirve para observar una reaccion instantanea del sistema; la entrada escalon permite evaluar como responde ante un cambio repentino de referencia; y la entrada rampa ayuda a analizar la respuesta ante una senal que crece de forma constante con el tiempo. Estas entradas se usan porque permiten comparar sistemas y evaluar su comportamiento dinamico.

Sistema de lazo abierto

Un sistema de lazo abierto opera sin comparar la salida con la entrada. Esto significa que la salida no corrige la accion de control. Su funcionamiento depende de la calibracion inicial y, si aparece una perturbacion, el sistema no puede corregirla por si mismo. Su ventaja principal es que suele ser mas simple y economico, pero su desventaja es la baja precision cuando cambian las condiciones de operacion.

Sistema de lazo cerrado

Un sistema de lazo cerrado si compara la salida con la entrada mediante retroalimentacion. Esa comparacion genera una senal de error, que permite hacer ajustes para que la salida se acerque al valor deseado. Este tipo de sistema es mas preciso y puede corregir perturbaciones, por lo que se usa en procesos donde se necesita estabilidad, regulacion y respuesta automatica.

Variables principales de un sistema de control

El diagrama del material identifica varias senales importantes. La entrada de referencia $r(t)$ representa el valor deseado; la senal de error $e(t)$ surge de comparar referencia y salida; la variable regulada $v(t)$ es la accion generada por el controlador; la variable manipulada $m(t)$ actua directamente sobre el proceso; la perturbacion $p(t)$ representa una influencia externa; la variable controlada $y(t)$ es la salida que se busca regular; y la retroalimentacion $b(t)$ es la medicion realizada por el sensor para cerrar el ciclo de control.

Funcion de transferencia

La funcion de transferencia es una representacion matematica que permite describir el comportamiento dinamico de un sistema usando la transformada de Laplace. Sirve para analizar como cambia la salida cuando cambia la entrada, sin resolver directamente ecuaciones diferenciales en el tiempo. En electronica y control, se usa para estudiar filtros, amplificadores, sistemas mecanicos, motores, sensores, actuadores y procesos automaticos.

Polos y ceros

Los polos y ceros de una funcion de transferencia son claves para entender la estabilidad y la respuesta del sistema. Los polos se obtienen al igualar a cero el denominador de la funcion de transferencia; los ceros se obtienen al igualar a cero el numerador. Los polos tienen mayor impacto en la estabilidad, velocidad de respuesta, amortiguamiento y posibilidad de oscilaciones. Los ceros modifican la forma de la respuesta y pueden acelerar, retrasar o alterar el comportamiento transitorio.

Algebra de bloques

El algebra de bloques permite reducir diagramas complejos a una funcion equivalente. En un sistema con varios bloques, sumadores, puntos de reparto y lazos de retroalimentacion, se aplican reglas para simplificar bloques en serie, bloques en paralelo, movimientos de puntos de suma y movimientos de puntos de reparto. El objetivo es obtener una funcion de transferencia de lazo cerrado que facilite el analisis del sistema completo.

Acciones de control proporcional, integral y derivativa

El control proporcional produce una accion correctiva relacionada con el error actual. El control integral acumula el error en el tiempo y ayuda a eliminar el error de estado estable, aunque puede provocar saturacion o windup si no se controla adecuadamente. El control derivativo anticipa la tendencia del error, por lo que ayuda a mejorar la respuesta transitoria y reducir sobreimpulsos cuando se aplica de manera correcta.

Importancia para Ingenieria Electronica

Estos conceptos son fundamentales para el diseno y analisis de sistemas electronicos porque permiten modelar circuitos, controlar actuadores, procesar senales, evaluar estabilidad, simular respuestas y automatizar procesos. En el examen, estos temas pueden aparecer ligados a controladores, sensores, amplificadores operacionales, filtros, sistemas digitales, simulacion, diagramas de bloques y funciones de transferencia.

Muestra de 10 reactivos contestados y explicados

Los siguientes reactivos corresponden al estilo de evaluacion del examen de Ingenieria Electronica. Se presentan con respuesta correcta y una explicacion breve para reforzar el razonamiento.

1. Funcion del circuito electrico mostrado

Con base en las características, componentes e interconexion del circuito con relevadores, LEDs y entradas de control, se pregunta cual es su funcion.

Respuesta correcta: B) Control de circuito de potencia.

El circuito utiliza senales de control para activar relevadores y manejar cargas. La presencia de bobinas de relevador, contactos y lineas de entrada indica una etapa de control que permite gobernar un circuito de potencia sin que el usuario accione directamente la carga.

2. Dispositivo semiconductor para conmutacion controlada

Se requiere un interruptor de corriente unidireccional controlable, que encienda con senal positiva de compuerta y se apague con senal negativa, con capacidad de conmutacion alta.

Respuesta correcta: B) GTO.

El GTO, o gate turn-off thyristor, es un tiristor que puede encenderse mediante compuerta y tambien apagarse aplicando una senal negativa de compuerta. El SCR comun no se apaga directamente desde la compuerta y el IGBT funciona con otra logica de control.

3. Parametro de tension en un amplificador operacional

En un amplificador diferencial para control de temperatura se necesita conocer la diferencia de tension entre entradas que provoca que la salida sea de 0 V.

Respuesta correcta: B) De offset (Vio).

El voltaje de offset de entrada es la pequena diferencia de voltaje que debe aplicarse entre las entradas de un amplificador operacional para que la salida sea cero. Es un parametro importante en mediciones de precision, como temperatura o presion.

4. Tipo de salida de PLC para 110 V CA

Se requiere un PLC capaz de manejar senales de salida de 110 V CA con tiempos de conmutacion cercanos a 1 ms.

Respuesta correcta: C) A triac.

La salida a triac es adecuada para controlar cargas de corriente alterna y puede conmutar mas rapido que una salida a relevador mecanico. La salida a transistor se usa principalmente en corriente directa.

5. Especificacion insuficiente del amplificador TL084

Un TL084 trabaja con ancho de banda de 250 kHz, ganancia de 5 y salida entre -10 V y +10 V. Se pide identificar la especificacion que queda por debajo del requerimiento.

Respuesta correcta: B) Slew rate.

Para una senal de 20 V pico a pico a 250 kHz, el amplificador necesita una velocidad de cambio aproximada de 15.7 V/us. El TL084 indicado tiene 13 V/us, por lo que su slew rate no alcanza el requerimiento y la senal podria distorsionarse.

6. Ruta de diseno para control de intensidad de una lampara

Se pide ordenar las etapas de diseno de un circuito de control de intensidad basado en dispositivos de disparo y tiristores.

Respuesta correcta: B) 2, 4, 3, 1.

Primero se selecciona el tiristor que controlara la potencia de la carga. Despues se elige el dispositivo de disparo, como el SBS. Luego se especifica la red de disparo R2-C1 y finalmente la red auxiliar R4-C2 relacionada con la respuesta del circuito.

7. Frecuencia de corte de un filtro Sallen Key

La etapa de suavizado usa un filtro pasa bajas Sallen Key con resistencias de 4.7 kOhm y 2.2 kOhm, y capacitores de 22 nF y 47 nF.

Respuesta correcta: B) 1.539 kHz.

La frecuencia de corte de un filtro de segundo orden puede estimarse con la expresion $\frac{1}{2\pi \sqrt{R1 \cdot R2 \cdot C1 \cdot C2}}$. Al sustituir los valores del circuito, el resultado es aproximadamente 1.539 kHz.

8. Resistencia de base para un transistor

Se requiere que la corriente de colector sea de 150 mA, con beta de 220, VBE de 0.7 V y una alimentacion de 12 V.

Respuesta correcta: A) 16.57 kOhm.

Primero se obtiene la corriente de base: 150 mA entre 220, que da aproximadamente 0.682 mA. Luego se calcula la resistencia con 12 V menos 0.7 V entre esa corriente. El resultado es cercano a 16.57 kOhm.

9. Tecnologia para procesamiento paralelo y modificable

Un sistema de control necesita procesamiento de informacion en paralelo, alta velocidad y posibilidad de modificaciones futuras en la arquitectura.

Respuesta correcta: B) FPGA.

Un FPGA permite implementar hardware digital reconfigurable, con procesamiento paralelo y alta velocidad. Un MCU ejecuta instrucciones de forma mas secuencial, mientras que un DSP es especializado en procesamiento de senales, pero no ofrece el mismo nivel de reconfiguracion de hardware.

10. Componente para simular una resistencia negativa dependiente de la frecuencia

En un convertidor generalizado de impedancia se pregunta que componente usar en Z_4 para obtener una impedancia equivalente dependiente de la frecuencia.

Respuesta correcta: C) Resistencia.

En la expresion del convertidor generalizado, si los elementos capacitivos ya aportan la dependencia con la frecuencia, colocar una resistencia en Z_4 permite conservar la forma requerida de dependencia cuadratica con la frecuencia. Por eso la opcion adecuada es usar una resistencia.

Cierre de estudio

Para estudiar este tema conviene dominar primero la diferencia entre lazo abierto y lazo cerrado, después identificar las variables de un diagrama de control y finalmente practicar la reducción de bloques y el uso de funciones de transferencia. En los reactivos de Ingeniería Electrónica, estos conceptos aparecen combinados con amplificadores, filtros, transistores, PLC, dispositivos de potencia y sistemas de simulación.

Recomendación: al resolver preguntas, identifica primero que pide el problema, después separa los datos técnicos y finalmente descarta opciones que no cumplan con la naturaleza del dispositivo o del sistema.