

PRÁCTICA Nº 9: Lazo cerrado proporcional con varios sensores en la maqueta de nivel.

Vamos a realizar el mismo control proporcional para la maqueta de nivel que en la práctica 7, pero utilizando otro tipo de sensores, cada uno con su módulo acondicionador asociado.

- Sensor capacitivo, las armaduras del condensador son las 2 barras que cuelgan.
- Sensor de presión, cristales piezoeléctricos en la parte baja del depósito.
- Sensor de ultrasonidos, lleva un emisor y receptor en la tapa superior de la maqueta.

Realizar el montaje del siguiente modo:

- 1.- Coger cables de colores de bananas finas al lado del ordenador del profesor.
- 2.- Conectar sucesivamente cada sensor con su módulo acondicionador.
- 3.- Conectar la salida del módulo acondicionador correspondiente al comparador, la consigna, controlador proporcional y actuador.
- 4.- Utilizar una consigna en escalón o variable y un valor proporcional que no ponga roja la alimentación de la bomba.
- 5.- Preparar un par de polímetros, uno para medir óhmios o faradios, y otro voltios en continua hasta 20 Vcc.
- 6.- Preparar un osciloscopio para ver la onda de ultrasonidos.

ACTIVIDAD:

- Llamar al profesor para revisar la instalación, y hacer varias pruebas de: llenado, vaciado, llenado con fuga.
- Medir los valores entre los que varía cada sensor, anotarlos aquí:

- Medir con el polímetro en voltios, la salida del módulo acondicionador y otros puntos del sistema, anotarlos aquí:

- Hacer 3 diagramas de bloques en lazo cerrado con los símbolos habituales.
- Desmontar una vez terminado.

PRÁCTICA Nº 10: Sondas de Temperatura, experimentación y clasificación.

Con la ayuda del polímetro, identificar los distintos tipos de sodas y someterlos a distintas temperaturas (CALOR: radiador, mechero, horno, FRÍO: exterior, agua grifo) y anotar los valores correspondientes.

TERMISTORES (TERMISTANCIAS):

	Tª ambiente	T fría:	T caliente1:	T caliente2:
Lenteja 2K2				
Lenteja de colores				
Pastilla 10K				
Delta Dore interior				
Delta Dore exterior				

Indicar si son PTC, NTC y dibujar su símbolo.

TERMORESISTENCIAS:

	Tipo	Tª ambiente	T caliente1:	T caliente2:
Sonda MKS				
Sonda con cabeza				
Sondas finas 4 hilos				
Sonda gruesa				
Sonda "quemada"				

Intentar identificar si son de Platino, Níquel o Cobre y su resistencia a 0°C.

TERMOPARES:

	Tipo	Tª ambiente	T caliente1:	T caliente2:
Sonda polímetro				
Sonda horno				
Sonda rota				
Sonda salida 4-20				
Sonda bolsa 1				
Sonda bolsa 2				
Sonda bolsa 3				
Sonda bolsa 4				
Sonda bolsa 5				

Intentar identificar si son tipo J, K, etc... y los materiales de los que están hechos.

NOTA: Para Termistores y Termoresistencias poner el polímetro para medir Óhmios, para los Termopares poner el polímetro para medir mVoltios en CC.

Para las Termoresistencias, intentar calcular su coeficiente $\text{Ohmio}/\text{Ohmio}^{\circ\text{C}}$, para los Termopares, el coeficiente $\text{mV}/^{\circ\text{C}}$.

Utilizar la sonda del polímetro como valor de Tª de referencia.

PRÁCTICA N° 11: Sonda de humedad y 2 resistencias de 1K en paralelo en placa Board.

El aire contiene humedad, variando teóricamente desde el 0% (aire completamente seco) hasta el 100% (aire completamente saturado).

La sonda de humedad ROLINE se alimenta a unos 24 Vcc y da una salida proporcional lineal según el grado de humedad de 4 a 20mA.

Realizar el siguiente montaje:

- 1.- En una placa Board poner 2 resistencias de 1K en paralelo (mismo efecto que una sola de 500 Ohm pero mejor disipación de potencia).
- 2.- Preparar para alimentar la sonda a 24Vcc según esquema y la salida al conjunto de 500 Ohm.
- 3.- Preparar un voltímetro para medir 10 Vcc.
- 4.- Llamar al profesor para comprobar montaje.
- 5.- Hacer mediciones metiendo el cabezal de la sonda en la garrafa con agua.

NOTA: (Si hubiera problemas con las resistencias, conectar la sonda al regulador Trovis).

ACTIVIDAD:

- 1.- Copiar el esquema de montaje de la sonda (no hace falta poner la salida de T^a).
- 2.- Hacer una tabla con los resultados de las mediciones.

Exterior	V	%
Orificio sup a mitad	V	%
Orificio sup dentro	V	%
Orificio inf a mitad	V	%
Orificio inf dentro	V	%

- 3.- Dibujar una gráfica %humedad-Vcc (o %humedad-I mA) y obtener gráfica y analíticamente los valores de humedad correspondientes a la tabla anterior.

PRÁCTICA Nº 12: Iniciación variadores de frecuencia, ABB ACS141-2K1-1. Lutron Dt 2236.

Introducción:

El motor eléctrico de corriente alterna de rotor en cortocircuito o rotor de jaula de ardilla es el más utilizado en la industria por los siguientes motivos:

- La red de Baja Tensión es de corriente alterna, por lo que no se necesitan ni fuentes de continua ni cambiarles las escobillas como a los motores de cc.
- Son muy robustos, lo que minimiza el mantenimiento y alarga la vida útil.

No obstante, tienen 2 inconvenientes que se solucionan hoy en día, utilizando un variador de frecuencia:

- La corriente consumida durante el arranque es muy elevada, lo que puede ocasionar que salten las protecciones y que incumplamos la restricción que para ello contempla el REBT2002-ITC47.
- La regulación de velocidad con métodos clásicos: estrella-triángulo, Dahlander, resistencias estatóricas, etc... es muy aparatosa, poco versátil, poco funcional y no da respuesta a determinadas aplicaciones que lo requieren hoy en día.

La velocidad en un motor de CA de rotor en cortocircuito se calcula según $n=(p*f)/60$ siendo n revoluciones por minuto, p pares de polos magnéticos del estátor según esté construido el motor y f la frecuencia de la red que lo alimenta en Hz.

Un variador de frecuencia coge la red monofásica de 230 V o la trifásica de 400 V, la convierte en una etapa intermedia en continua (valor típico para motores pequeños unos 300 Vcc) y la vuelve a convertir en una corriente alterna, pero esta vez de frecuencia variable según interese para obtener una u otra velocidad de giro n en r.p.m. según la ecuación anterior.

De esta manera se consigue por ejemplo, arranques suaves con poco consumo de corriente o aceleraciones deceleraciones progresivas sin tirones.

Realizar el montaje del siguiente modo:

- 1.- Observar el conexionado del conjunto variador-motor.
- 2.- Activar el magnetotérmico o dispositivo de alimentación.
- 3.- Comprobar que la seta roja de seguridad no está activada.
- 4.- Poner en marcha con el pulsador verde y probar las tres posiciones programadas con el selector (izquierda 25Hz, centro 33 Hz +-Pt100 y derecha 50Hz).
- 5.- Medir con el medidor tacométrico en el eje en modo contacto. Intentar medir en modo óptico, y si da problemas o incoherencias, hacerlo en la chaveta del motor del variador Altivar 28.

ACTIVIDAD:

- Llamar al profesor para revisar la instalación antes de poner en marcha.
- Hacer el esquema eléctrico de montaje incluyendo la fase intermedia del variador (bien hecho con regla).
- Anotar las lecturas del medidor tacométrico, calcular las velocidades teóricas según la frecuencia y los polos, mirar si coinciden.

**PRÁCTICA N° 13: Iniciación variadores de frecuencia, Telemecanique ALTIVAR 28.
Sonda de presión Telemecanique 0-2,5 bar.**

Introducción: Leer lo relativo a motores CA rotor en cortocircuito y variadores de frecuencia de la práctica N°12.

Realizar el montaje del siguiente modo:

- 1.- Observar el conexionado del conjunto variador-motor.
- 2.- Conectar la sonda de presión y el hichador para meter presión.
- 3.- Preparar un voltímetro hasta 20 Vcc para medir la salida de la sonda.
- 4.- Llamar al profesor para comprobar montaje
- 5.- Activar el magnetotérmico o dispositivo de alimentación.
- 6.- Comprobar la puesta en marcha con los pulsadores.
- 5.- El sistema está programado para que al meter presión, la sonda saque tensión y el motor pierda velocidad o incluso se pare, probarlo.

ACTIVIDAD:

- Comprobar las medidas del voltímetro y anotarlas aquí.

- Hacer el esquema eléctrico de montaje incluyendo la fase intermedia del variador (bien hecho con regla).

- Dado que la sonda da una salida lineal de 0-10 voltios para una entrada de 0 a 2,5 bares, dibujarlo en una gráfica. Calcular gráfica y analíticamente la salida en voltios para una presión de 20 psi.

**PRÁCTICA Nº 14: Introducción a los variadores de frecuencia, Micromaster 440.
Dinamos, cálculo y comprobación de la constante K1.**

Introducción: Leer lo relativo a motores CA rotor en cortocircuito y variadores de frecuencia de la práctica Nº12.

Introducción dinamos: Básicamente aunque con excepciones, desde el punto de vista eléctrico, un motor y un generador son la misma máquina pero funcionando al revés, es decir, al motor se le aplica energía eléctrica en sus devanados y se obtiene energía mecánica en su eje, y a un generador se le aplica energía mecánica en su eje y se obtiene energía eléctrica de sus devanados.

Caso de especial interés, es el motor de corriente continua derivación, y más concretamente cuando funciona como generador con campo magnético de imanes permanentes que recibe el nombre de dinamo.

En este caso, es de aplicación con una buena precisión en el rango la ecuación $E=K1*n$, es decir, la fuerza electromotriz E en voltios que genera la dinamo es igual al producto de una constante K1 por la velocidad de giro de la dinamo en rpm.

Realizar el montaje del siguiente modo:

- 1.- Observar el cableado del variador de frecuencia Micromaster 440 y el motor de CA rotor en cortocircuito.
- 2.- Llamar al profesor, poner en marcha y comprobar las distintas velocidades según el automatismo con finales de carrera que hay al lado.
- 3.- Preparar un voltímetro para medir voltios CC.
- 4.- Acoplar primero la dinamo Alecop y luego la Radio Energie al motor CA.
- 5.- Hacer pruebas a varias velocidades midiendo con el voltímetro en todo momento la fuerza electromotriz de las dinamos E.

ACTIVIDAD:

- Hacer medidas con el voltímetro a distintas velocidades y anotarlas aquí.

- Hacer el esquema eléctrico de montaje incluyendo la fase intermedia del variador (bien hecho con regla).

- Mirar la constante de las dinamos que aparecerá en su carcasa, y con las velocidades teóricas del motor, calcular si coinciden.

PRÁCTICA N° 15: Instrumentación I, maqueta Distesa SIP-380-1.

- La SIP 380-1 se alimenta en su base a 10, 5, -10 Vcc y 5 Vca comprobarlo con el polímetro.
 - Dispone de los siguientes montajes, alimentados y conectados por pistas de circuito impreso que se pueden ver por la parte posterior:
 - A.- Derivación, medición de corriente.
 - B.- Rectificadores y puente capacitivo.
 - C.- Puente de Wheatstone – Amplificador.
 - D.- Etapa optoacoplada LED-Fototransistor.
 - E.- Display de 7 segmentos.
 - F.- Sensores ópticos.
 - G.- Termistor.
 - Para que funcione cada montaje hay que operar con los correspondientes interruptores (switches) que están numerados y agrupados en bloques: swa, swb, swc, swd, swe, swf y swg.
- Poner todos los interruptores de todos los bloques en la posición abierto (open).

ACTIVIDAD: Para los siguientes montajes, ir cerrando los switches correspondientes y anotando los valores de las mediciones con su unidad.

B.- Rectificadores y puente capacitivo.

- En el primer rectificador (1 diodo) medir y comprobar el valor de las tensiones y si son alternas o continuas. Idem en el segundo (puente 4 diodos).
- Si se sabe manejar el osciloscopio, coger uno e intentar ver la salida rectificada en ambos casos.
- En el puente capacitivo, coger un condensador de un valor pequeño y conectarlo en Cx, medir la tensión alterna de salida entre 15 y 16.
- Ajustar el potenciómetro hasta que la salida entre 15 y 16 sea cero.

C.- Puente de Wheatstone – Amplificador.


- Insertar una resistencia de 4,7 Kohmios en Rx, cerrar 1c y 2c, y balancear el puente para sacar 0 voltios entre 24 y 25.
- Cerrar 3c y 4c y medir la salida del amplificador entre OUTPUT y 21.
- Mover R3 para tener una tensión entre 24 y 25, medirla, y medir también la salida entre OUTPUT y 21.

D.- Etapa optoacoplada LED-Fototransistor.

- Buscar y conectar una resistencia de 470 Ohmios en R1.
- Medir la tensión en TP30 y TP31 antes y después de cerrar el interruptor switch 1d.
- Razonar el funcionamiento del LED y del fototransistor.
- Si se sabe manejar el osciloscopio, abrir 1d, cerrar 2d y mirar lo que pasa entre TP30 y TP31.

E.- Display de 7 segmentos.

- Cerrar el 4d y probar el funcionamiento del display.
- Medir voltios en DMM e ir abriendo o cerrando, ¿cuánto aumenta o disminuye la tensión por cada segmento que se activa o desactiva?

A.- Este montaje es voluntario, y sirve para medir la corriente que pasa por los circuitos en mA. Si se desea utilizarlo, hay que conectar el +- de donde pone "Meter input" con el  de Para usarlo, leer el manual o preguntar al profesor.

F y G.- Se dejan voluntarias.

NOTAS:

- 1.- El manual en inglés de la maqueta está disponible para consulta.
- 2.- Al finalizar, poner todos los switch en posición open.

PRÁCTICA N° 16: Instrumentación II, maqueta Distesa SIP-380-2.

- La SIP 380-2 se alimenta en su base a +10, +5 y -10 Vcc, comprobarlo con el polímetro.
- Dispone de los siguientes montajes, alimentados y conectados por pistas de circuito impreso que se pueden ver por la parte posterior:
 - H.- Galga con puente de Wheatstone y Amplificador.
 - I.- Transmisor-receptor de luz.
 - J.- Puente potenciométrico.
 - K.- Telemetría.
 - L.- Sensor LVDT.

- Para que funcione cada montaje hay que operar con los correspondientes interruptores (switches) que están numerados y agrupados en bloques: swa, swb, swc y swd. Poner todos los interruptores de todos los bloques en la posición abierto (open).

ACTIVIDAD: Para los siguientes montajes, ir cerrando los switches correspondientes y anotando los valores de las mediciones con su unidad.

H.- Galga con puente de Wheatstone y Amplificador.

- Medir la resistencia de galga en reposo y sus compañeras y ajustar el potenciómetro para que la salida del puente en reposo sea 0 voltios.
- Doblar la galga y medir la tensión de salida del puente entre TP3 y TP4.
- Idem entre TP5 y masa.

J.- Puente potenciométrico.

- Cerrar 4c y ajustar R4 para que entre TP16 y TP15 salgan 0 voltios cuando la ruleta está en 0.
- Ir moviendo la ruleta de 30 en 30 y anotando los valores que van saliendo entre TP16 y TP15.

I, K y L.- Se dejan voluntarias.

NOTAS:

- 1.- El manual en inglés de la maqueta está disponible para consulta.
- 2.- Al finalizar, poner todos los switch en posición open.