

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CONTROL Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL
PRACTICAS DE LABORATORIO

Docente: Msc. Ing. Walter Cossio Cabrera

COCHABAMBA AGOSTO DE 2008

LABORATORIO N° 1

EL CONTACTOR

- ✓ SIMBOLOGIA
- ✓ CONOCIMIENTO FÍSICO DEL EQUIPO:
- ✓ PARTES

Partes: Núcleo

Bobina

Cámara de extinción

Contactos principales

Contactos auxiliares

Nomenclatura

Placa característica

- ✓ INSTALACION DEL EQUIPO
- ✓ MANTENIMIENTO

EL PULSADOR

- ✓ TIPOS Y SIMBOLOGIA
- ✓ PARTES
- ✓ MANTENIMIENTO

PILOTO DE SEÑALIZACIÓN

- ✓ TIPOS Y SIMBOLOGIA
- ✓ PARTES
- ✓ MANTENIMIENTO

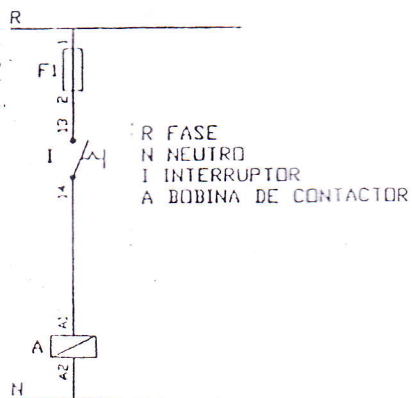
EL CONMUTADOR

- ✓ TIPOS Y SIMBOLOGIA
- ✓ PARTES
- ✓ MANTENIMIENTO

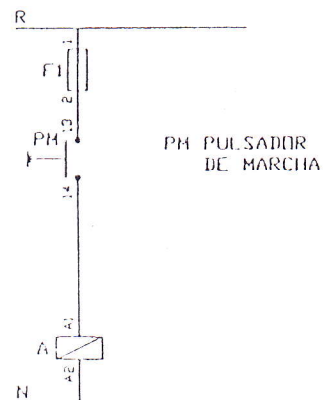
EL CONTACTOR

CIRCUITOS DE CONTROL Y MANDO

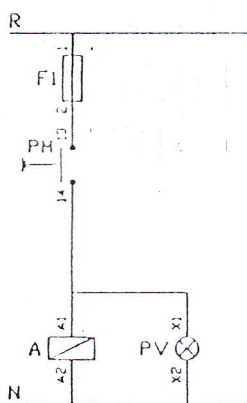
CIRCUITO # 1



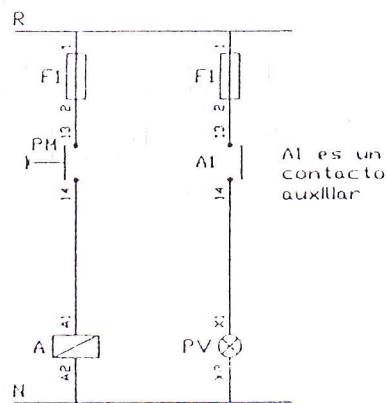
CIRCUITO # 2



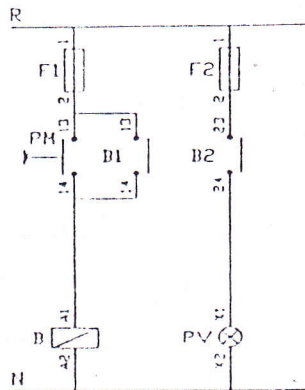
CIRCUITO # 3



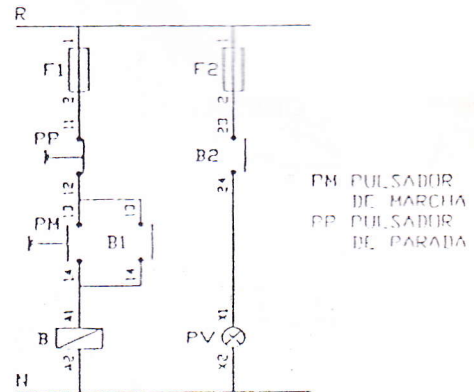
CIRCUITO # 4



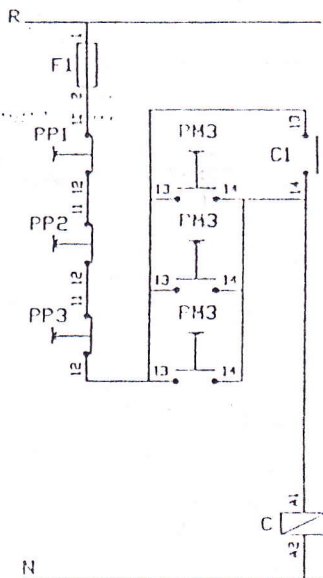
CIRCUITO #5



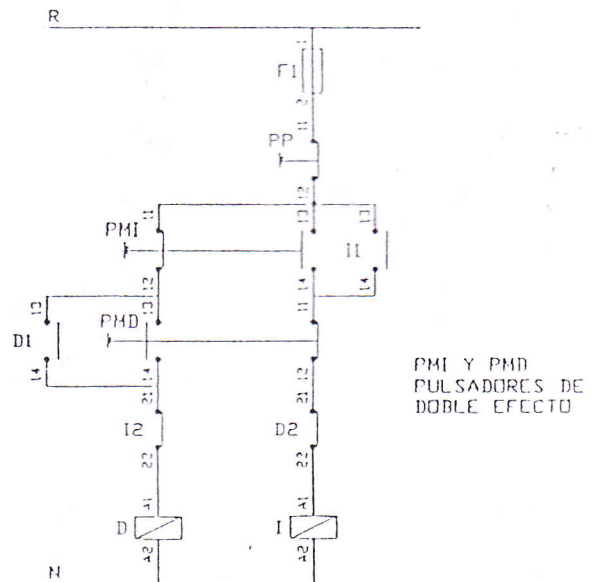
CIRCUITO #6



CIRCUITO #7

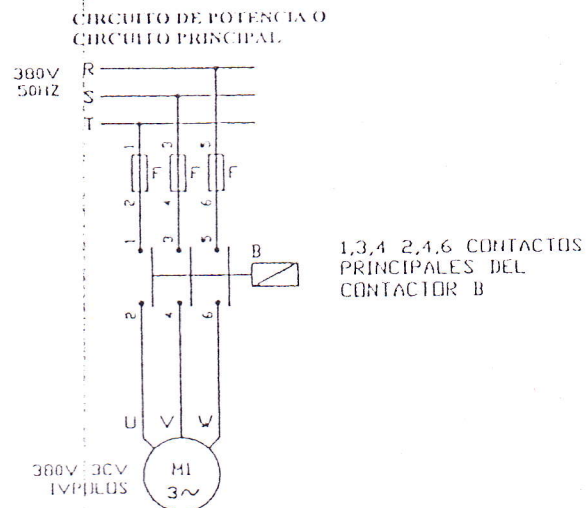
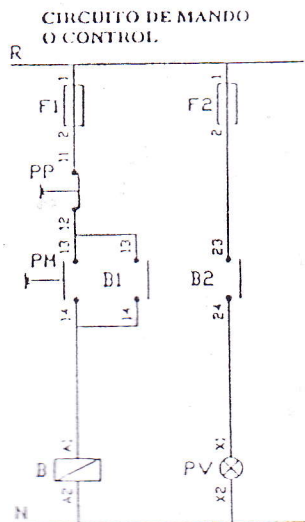


CIRCUITO #8



Marcio → 72214999
Vctor → 72204261

CIRCUITO #9



CUESTIONARIO

1.- Diseñe el circuito de mando y control que cumplan las siguientes características :

- Una lámpara roja debe estar inicialmente encendida.
- Manteniendo presionado un pulsador PM la lámpara roja debe apagarse y al mismo tiempo debe encenderse la verde.

2.- Diseñe el circuito de control junto al de potencia para el accionamiento de un motor desde dos puntos diferentes, considere que solo puede ser accionado solo de un punto a la vez, se debe entender que por punto debe haber un pulsador de marcha y uno de parada.

3.- Diseñe un circuito de control para el accionamiento de tres motores considerando que: cuando entra en operación uno de los motores los otros dos no pueden operar y que tenga la posibilidad de parar el funcionamiento en cualquier momento ó cuando ingresa el otro motor.

4.- Diseñe un circuito de mando y control para controlar un motor desde dos ambientes distintos, el cual debe cumplir las siguientes especificaciones, si utiliza mas de un contactor deberá dibujar el circuito de potencia:

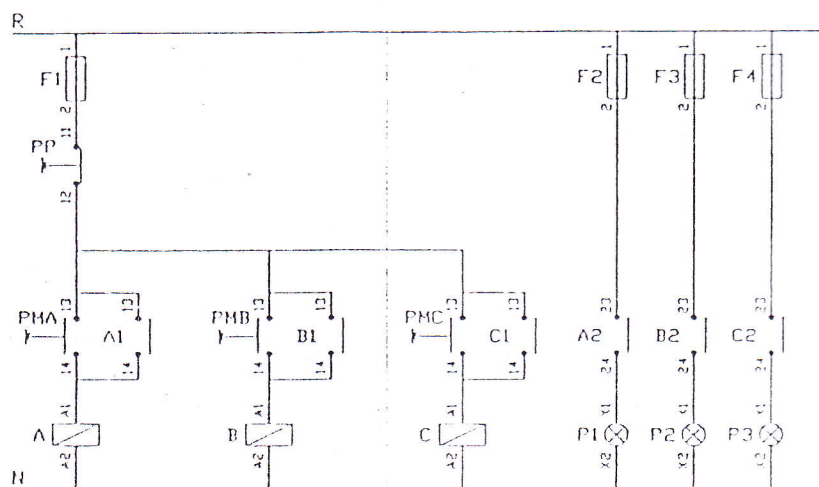
- Solo controle desde una sala de control a la vez.
- Controle desde las dos salas de control.
- No funcione de ninguna de las dos salas.

Nota: Deberá diseñar un solo circuito que cumpla todas estas especificaciones.

5.- Diseñe un circuito de control más el de potencia para el accionamiento de un motor desde dos puntos diferentes; considerando que de un punto se pueda arrancar y del otro se pueda apagar, y viceversa, ejemplo: si de un punto se enciende el motor solo se podrá parar del punto opuesto y no así del mismo punto, se debe entender que por punto debe haber un pulsador de marcha y uno de parada.

4232

6.- Explique el siguiente circuito utilizando el lenguaje técnico adecuado:

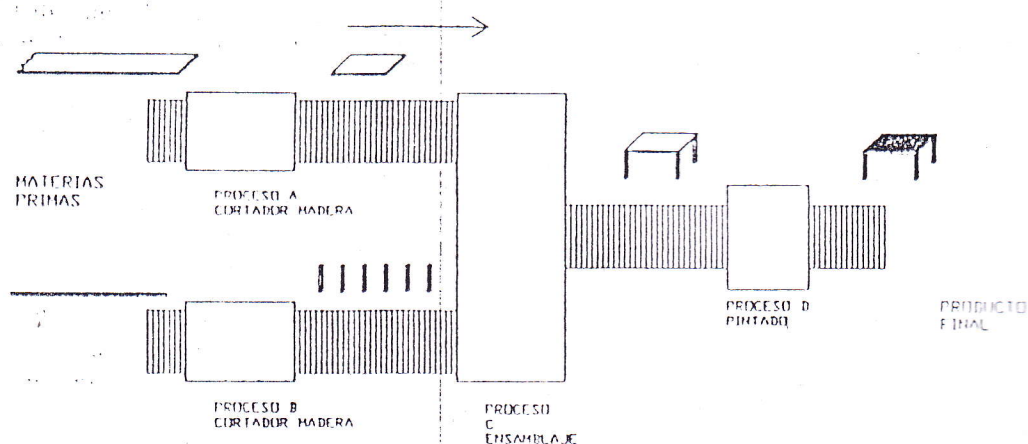


7.- Diseñe el circuito de potencia y el circuito de mando para un máquina offset que consta de un motor.

a) El motor se debe poder arrancar y parar con un PM y un pulsador de parada PP que permiten un funcionamiento normal, además se dispone de un pulsador para marcha intermitente PMI que permite accionar el motor por cortos periodos de tiempo mientras se presione este pulsador (el pulsador PMI se emplea para hacer funcionar el motor por cortos periodos de tiempo, con el fin de verificar el estado del motor y realizar la limpieza de la plancha grabadora), además se tiene un piloto de señalización indicando el estado de funcionamiento del motor.

b) Realice el mismo circuito con los siguientes dispositivos: Pulsador de Marcha, Pulsador de Parada, conmutador de 2 posiciones sin retención.

8.- Realice un circuito de control y mando para los siguientes de procesos ilustrados en la figura. Todos los procesos disponen de un pulsador de marcha para ser iniciados, el proceso D solo se puede iniciar si el proceso C esta iniciado, el proceso C solo se puede iniciar si ambos procesos tanto A como B están iniciados, los procesos A y B disponen de un pulsador de parada para ser detenidos en cualquier momento, sin embargo también existe un pulsador de parada general para detener todos los procesos al mismo tiempo. Si A o B paran deberán parar los procesos que dependen de estos anteriores.

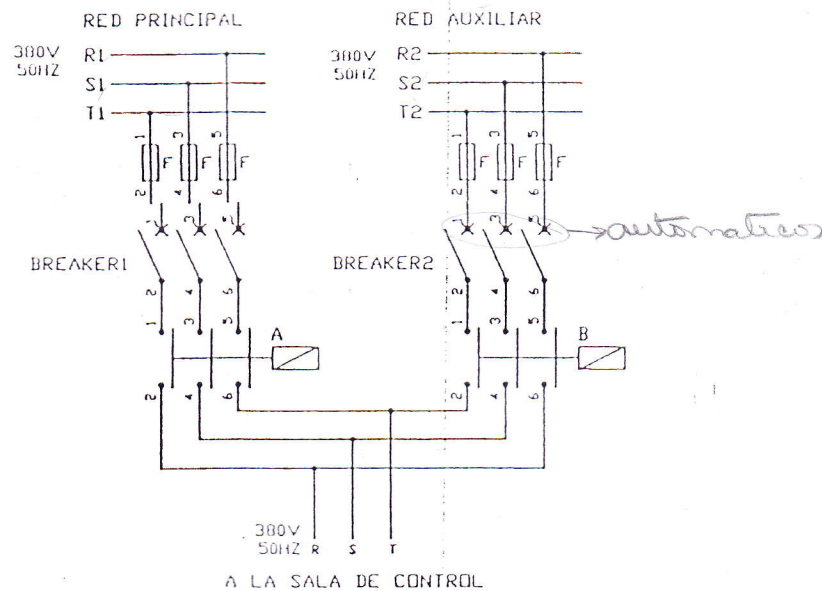


9.- En una planta procesadora de alimentos se tiene una sala de control principal, donde el suministro de electricidad no debe ser interrumpido por ese motivo se tienen dos redes de suministro de electricidad una principal y una auxiliar como se muestra en la figura.

Diseñe un circuito de control para este circuito de potencia que cumpla con las siguientes condiciones.

- Si la red principal cae inmediatamente debe conectarse la red auxiliar y aislarse la red principal, además el circuito deberá permanecer en ese estado aunque la energía retorne a la red principal, hasta que se presione un pulsador reset, que reconecta la red principal y desconecta la auxiliar.
- Si la red principal cae inmediatamente debe entrar en funcionamiento la red auxiliar y si la energía retorna entonces automáticamente debe conectarse la red principal y desconectarse la red auxiliar.

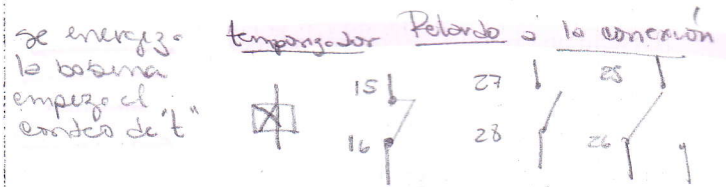
Además para cada caso se debe contar con la señalización respectiva indicando cual red esta en funcionamiento.



10.- Modifique el ejercicio 5 de tal forma que además la función explicada, este circuito tenga la posibilidad de que se pueda accionar el motor desde cualquier punto independientemente uno del otro sin restricciones de ningún tipo.

LABORATORIO N° 2

EL TEMPORIZADOR



➤ TIPOS DE TEMPORIZADORES

➤ SIMBOLOGIA:

➤ CONOCIMIENTO FISICO DEL EQUIPO:

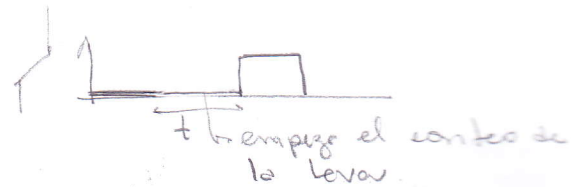
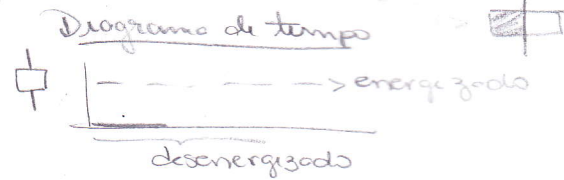
Partes: Bobina

Contactos auxiliares

Regulación de la Leva de tiempos

Placa característica

es instantáneo Temporiz Retardo a la desconexión empieza.



➤ DIAGRAMAS DE TIEMPO

➤ INSTALACION

➤ MANTENIMIENTO

temporizador intermitente

1 leva → simétrico $t_1 = t_2$

2 levos → Asimétrico $t_1 \neq t_2$

$t_1 = x$

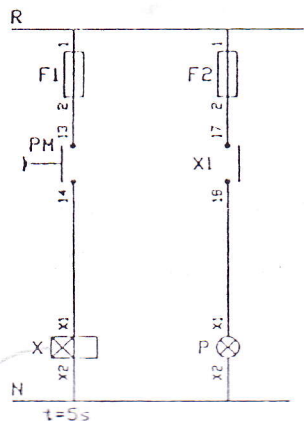
$t_2 = y$

temporizador C. C. corto circuito.



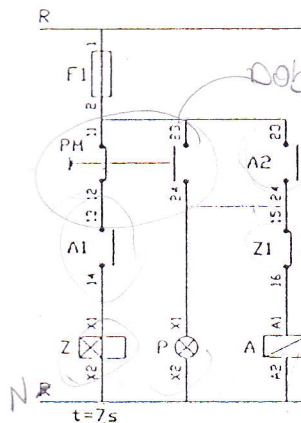
EL TEMPORIZADOR CIRCUITOS DE CONTROL Y MANDO

CIRCUITO # 1



conexión

CIRCUITO # 2

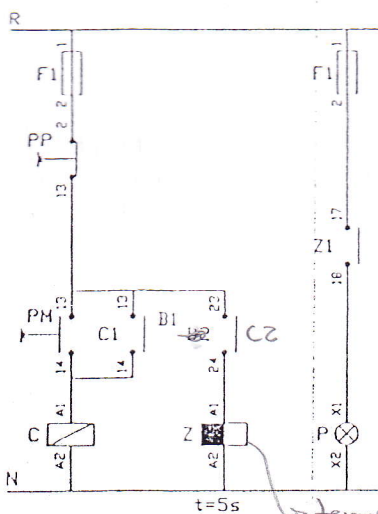


por el principio esta energizado la bobina A

doble efecto

apaga la bobina

CIRCUITO # 3

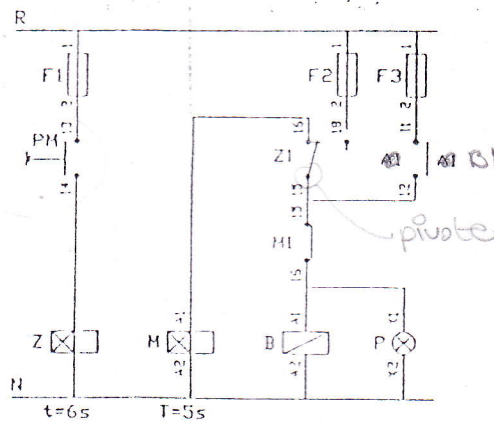


t=5s

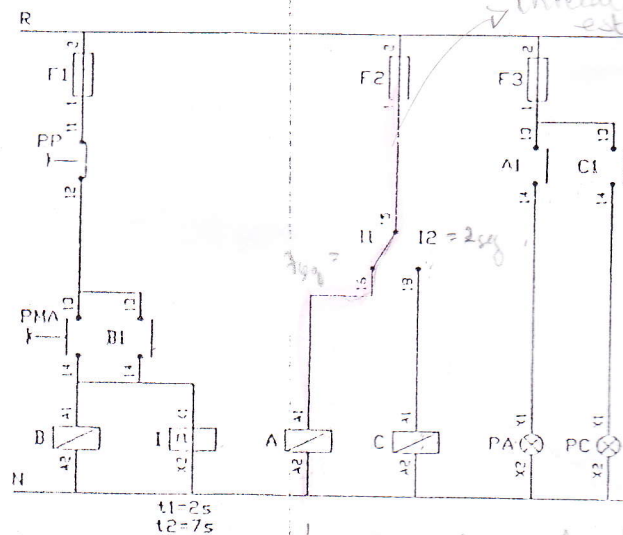
temporiz
con retardo
= la conexión
de

1) Energiza la bobina
primera
2) pasa 5 seg y se apaga
el piloto q inicialmente
este prendido, el tempor
o lo desconecta desenergiza
a la bobina C.

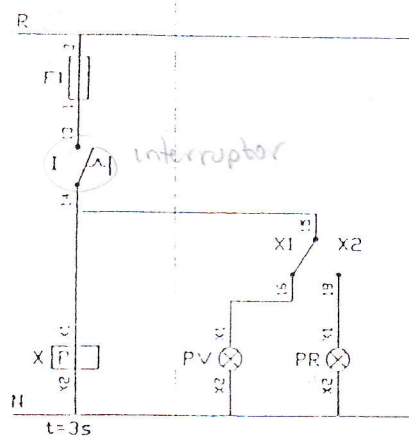
CIRCUITO # 4



CIRCUITO # 5

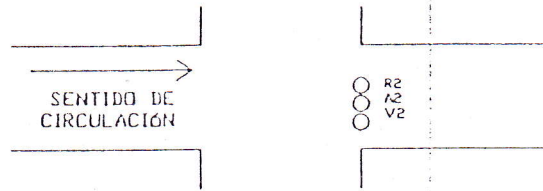


CIRCUITO # 6



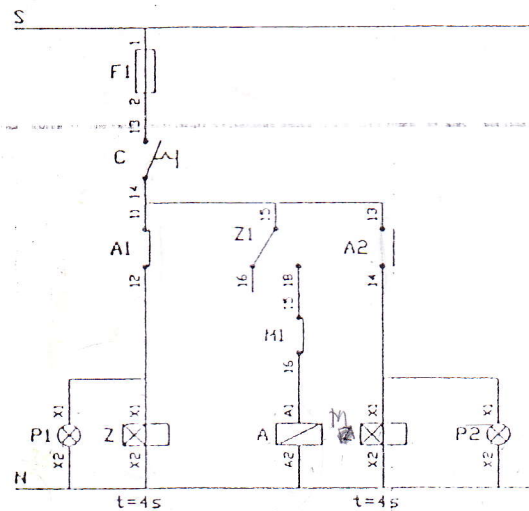
CUESTIONARIO

- 1.- Elabore un circuito de mando para un sistema de semáforo ubicado en un cruce de vía que cumpla un funcionamiento automático y permanente.

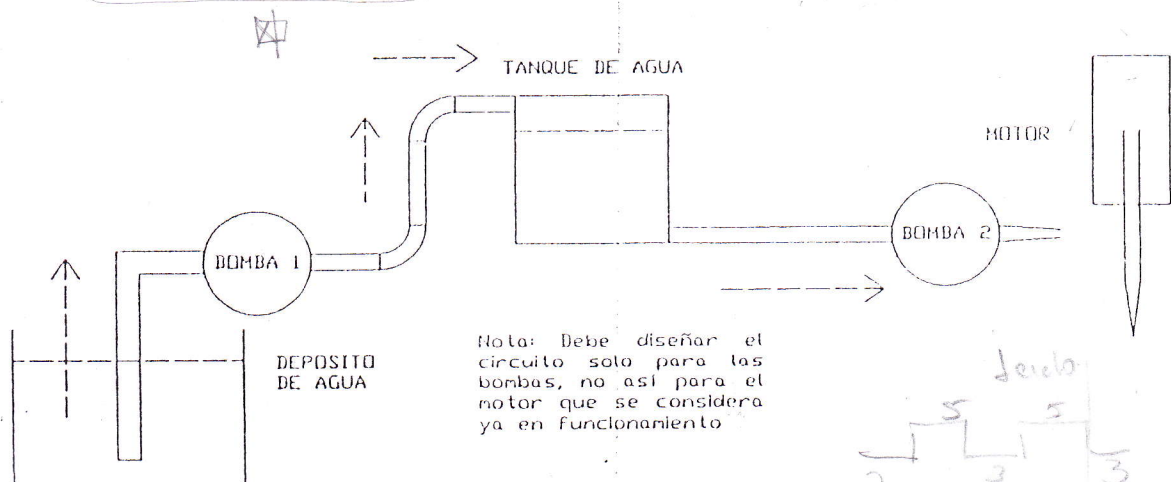


- 2.- Diseñe un circuito de control para un juego de luces secuencial (3 colores) un solo ciclo.

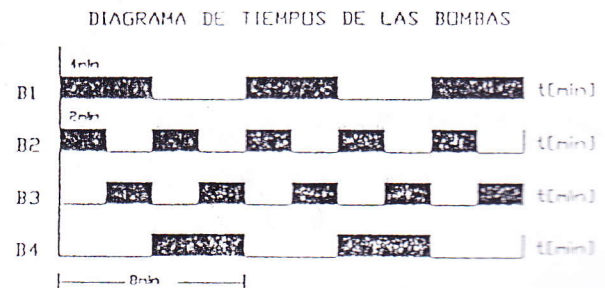
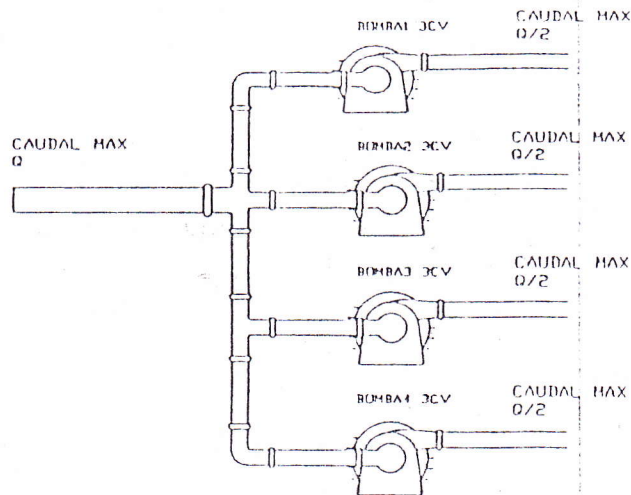
3.- Explique el funcionamiento del circuito de control de la siguiente figura.



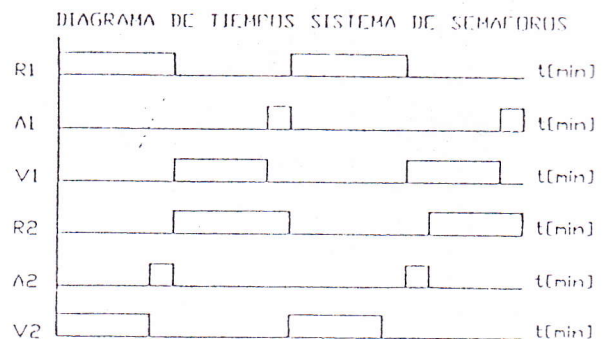
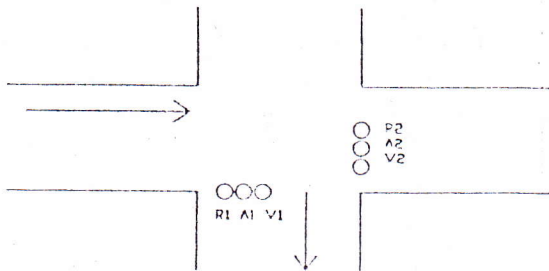
- 4.- Diseñe un circuito de mando y control que encienda una bomba (1) por 3 [seg.], para cargar un tanque de agua ubicado a una altura determinada, luego encienda automáticamente una segunda bomba (2) que enfríe el eje de un motor que gira 5[seg.] en un sentido y gira otros 5 [seg.] en otro sentido (tomar en cuenta el tiempo de parada del motor es de 3 [seg.]). El motor realiza dos veces esta operación.



- 5.- Diseñe un circuito de mando y el circuito de potencia para el sistema de bombas como se muestra en la figura, se tiene una sola fuente de agua a través de una tubería principal con capacidad máxima de Q lts/s, cada bomba es capaz de bombear la mitad del caudal máximo de la tubería principal, eso quiere decir que solo 2 bombas pueden operar al mismo tiempo, pero se desea enviar la misma cantidad de agua a los 4 puntos para un periodo de tiempo dado (8 minutos), el proceso se inicia con un pulsador de marcha y puede ser detenido en cualquier momento con un pulsador de parada.

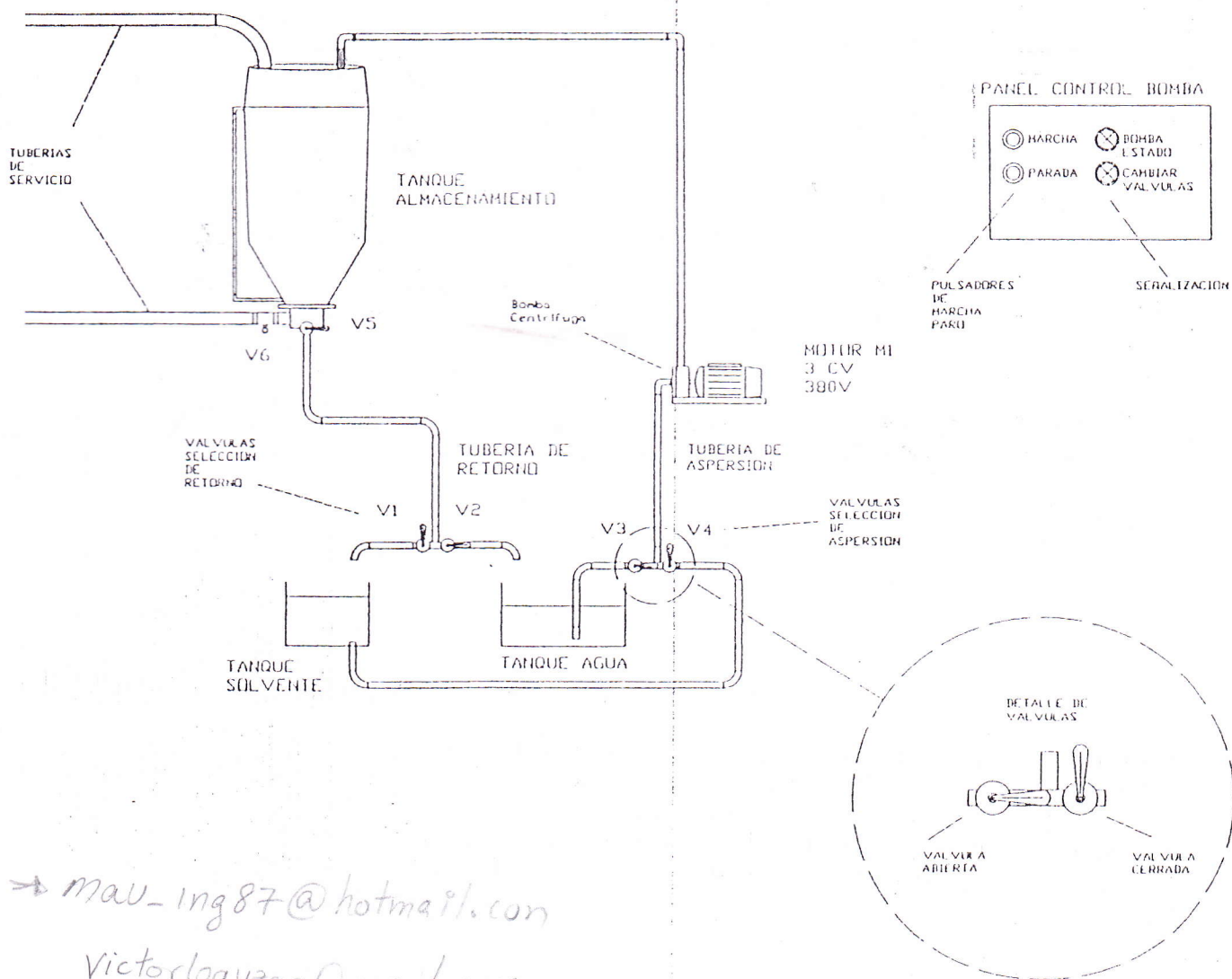


- 6.- Elabore un circuito de mando para un sistema de semáforos ubicados en un cruce de vía tal como se muestra en figura, para su mejor comprensión se adjunta un diagrama de tiempos.



- 7.- Diseñe el circuito de potencia y control que permita el arranque sucesivo de motores de 5 CV, 380 V, 4 polos, 50 Hz. Y cumpla la siguiente especificación operativa. El primer motor entra instantáneamente a operar, el segundo motor entra 10 segundos después del primero y el tercero 10 segundos después del segundo. Este circuito debe permitirnos detener cualquiera de los motores en forma individual o si se desea debe tener la posibilidad de detenerlos tres motores al mismo tiempo.

- 8.- Diseñe un circuito de mando y control además el circuito de potencia para el siguiente problema ilustrado en el gráfico adjunto. Se tiene una bomba centrífuga, un tanque y dos depósitos uno de ellos contiene agua y el otro contiene solvente, los depósitos y el tanque están interconectados por una serie de tuberías y válvulas manuales. Se quiere lavar el tanque, para esto se debe primeramente hacer circular solvente, las válvulas manuales V5,V1,V4 inicialmente están abiertas, por lo que al presionar el pulsador de marcha, deberá circular solvente hacia el tanque por 10 minutos, luego de este tiempo la bomba debe parar y anunciar un piloto de señalización para que el operador cierre manualmente las válvulas V1,V4 y abra las válvulas V2,V3, luego de que termine, se deberá accionar el pulsador de marcha, esta vez la bomba hace circular agua por 30 minutos, terminado ese tiempo, todo el proceso debe parar, también se deberá contar con la señalización para el estado de funcionamiento de la bomba.



→ mau_ing87@hotmail.com

victorloayzaa@gmail.com

LABORATORIO N° 3

EL RELE TERMICO

➤ SIMBOLOGIA

➤ CONOCIMIENTO FISICO DEL EQUIPO:

Partes: Contactos principales

Contactos auxiliares

Regulación

Placa Característica

➤ INSTALACION DEL EQUIPO

➤ MANTENIMIENTO

CIRCUITO DE POTENCIA DIAGRAMA UNIFILAR

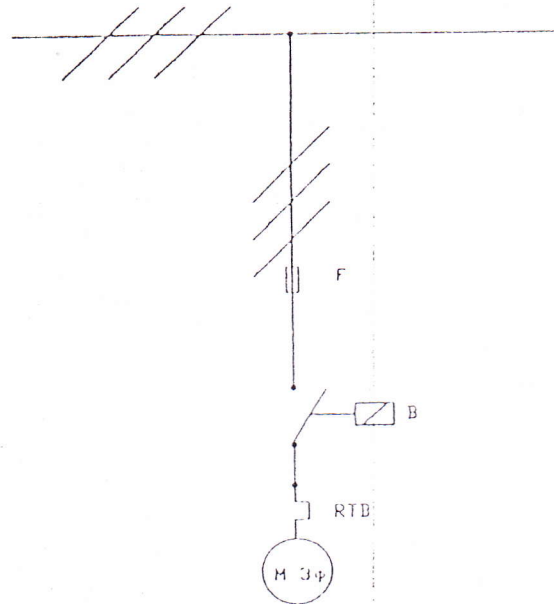
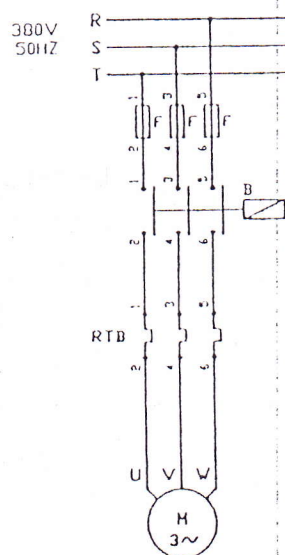


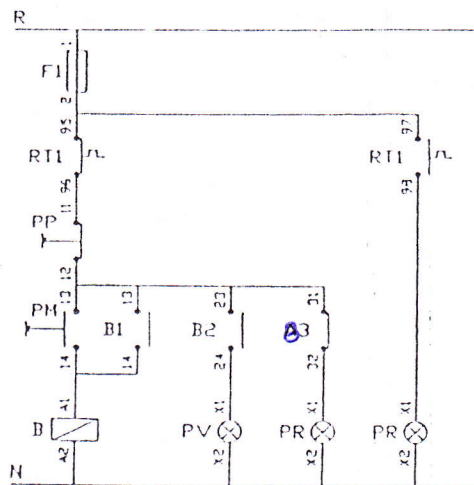
DIAGRAMA TRIFILAR



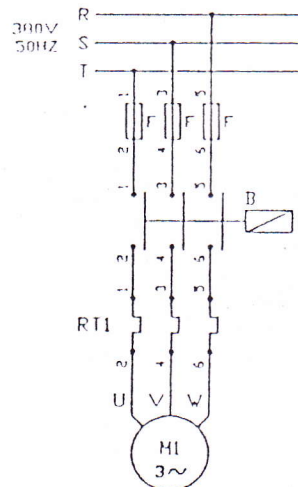
EL RELE TERMICO CIRCUITOS DE CONTROL CIRCUITOS DE PRINCIPALES

CIRCUITO # 1

CIRCUITO DE MANDO
O CONTROL

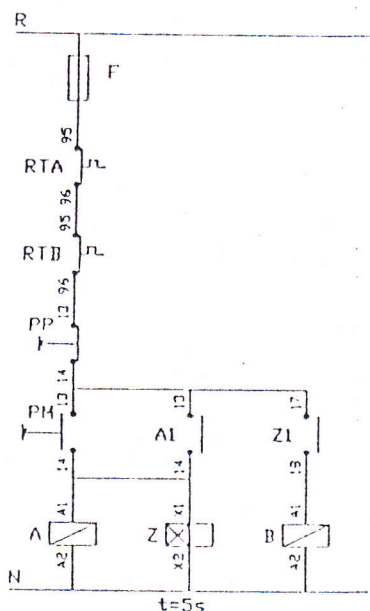


CIRCUITO DE POTENCIA O
CIRCUITO PRINCIPAL

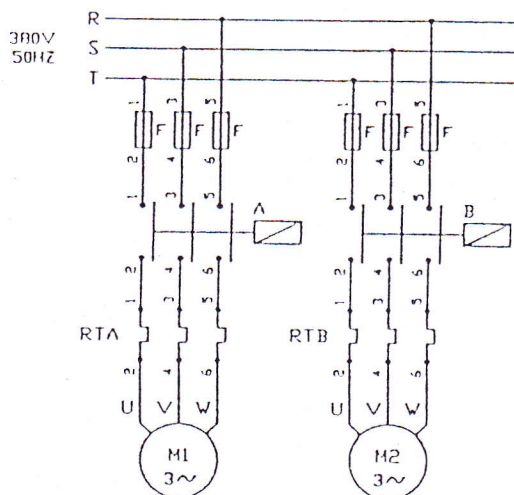


CIRCUITO # 2

CIRCUITO DE MANDO
O CONTROL

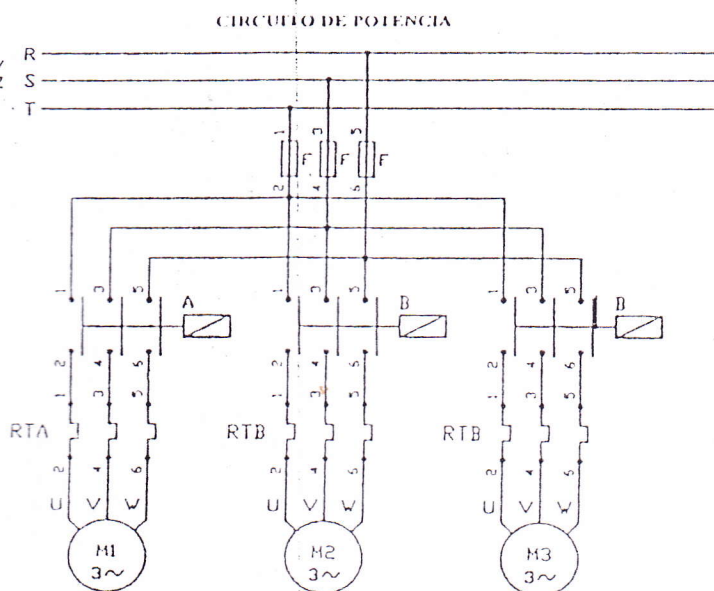


CIRCUITO DE POTENCIA O
CIRCUITO PRINCIPAL



CUESTIONARIO

- 1.- Se tiene un motor de 3 HP, cuyas características son 220/380 V Delta/Estrella 9A(delta)/5A(estrella). Si se tiene una red de 220 voltios que tipo de conexión seleccionaría. Además indique la conexión física de su devanado.
- 2.- Diseñe el circuito de mando para el siguiente circuito de potencia, de tal manera que el mismo opere con arranque sucesivo, y en caso de sobrecarga en cualquiera de los motores todo el circuito para inmediatamente.

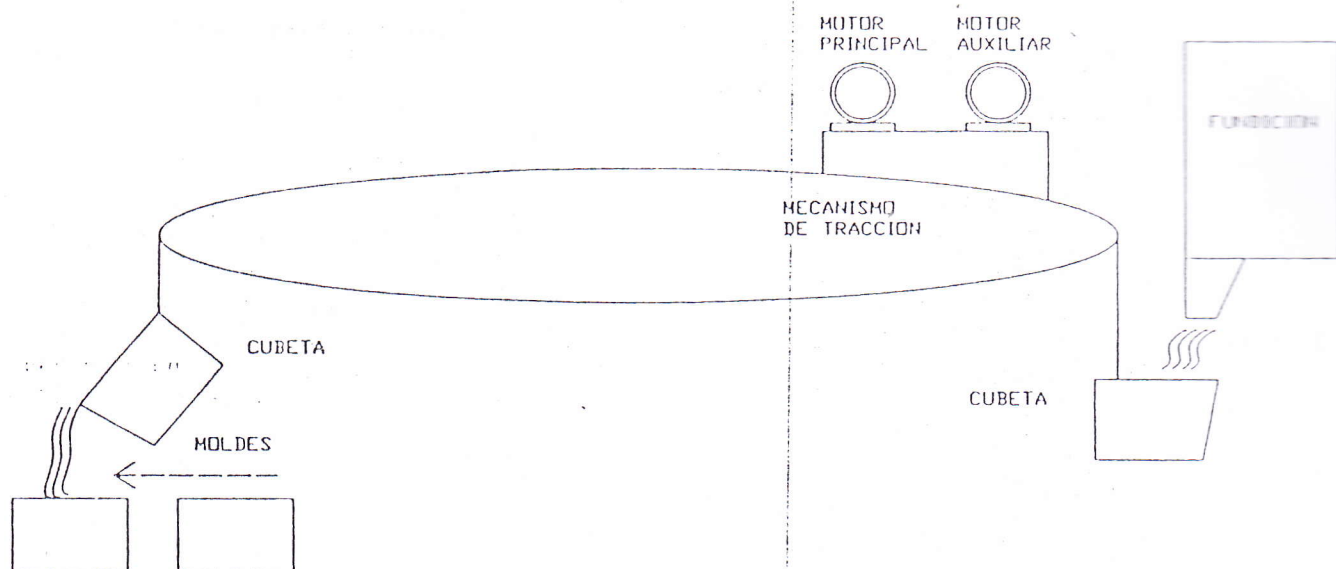


- 3.- Sobre la base del ejercicio #2 modifique el circuito de mando y control, de tal forma que en caso que haya sobrecarga en cualquiera de los motores salga solo el motor afectado dejando intactos al resto, además se debe anunciar una alarma.
- 4.- Explique los motores que conoce y describa los métodos de arranque para distintas potencias.
- 5.- Diseñe y especifique los elementos necesarios del circuito de control y de potencia para el arranque de un motor de: 50CV, 380V, 50Hz, IV polos.
- 6.- Elabore un circuito de potencia y control para dos motores de 3CV, 380V, 50Hz; de tal forma que el motor M1 funcione durante un tiempo T1 y pare un tiempo T2 y motor M2 funcione durante un tiempo T2 y pare en tiempo T1, considere que estas máquinas operan de esta forma cíclicamente, utilice adicionalmente señalización que indique la operación de los motores, adicionalmente si existe sobrecarga solo deber parar el motor afectado, considere dos casos.
 - a) Si el relé térmico está regulado en modo manual.
 - b) Si el relé térmico está regulado en modo automático.
- 7.- Realice el circuito de potencia y control para una mezcladora con un motor de 5CV, 380V, 50Hz que opera de la siguiente forma, en el momento del arranque se deberá deshabilitar temporalmente el relé térmico por 5 segundos para evitar que el relé térmico actúe durante el arranque, luego de ese tiempo el relé térmico deberá tener un funcionamiento normal, si ocurriese una falla por sobrecarga el motor deberá salir y un piloto de señalización debe parpadear y se activarse una sirena, Nota: la deshabilitación del relé térmico deberá hacerse en el circuito de potencia, es decir se debe evitar que la corriente de arranque pase por el relé térmico.

8.- Elabore un circuito de mando o control junto al de potencia de una máquina para que el mismo se accione desde dos puntos diferentes la misma que trabaja en una industria y adicionalmente cumpla con las siguientes características.

- Debe poder ser accionado solo desde un solo punto a la vez.
- De la misma forma solo se puede parar desde un solo punto a la vez.
- Debe incluir el mando la condición de desconectado (fines de semana).
- Incluya la señalización en los dos puntos de operación tanto de funcionamiento y parada además de falla por sobrecarga.

9.- Una empresa de fundición dispone de una máquina para transportar metal en estado líquido hasta los moldes, la máquina tarda 10 segundos en transportar el metal, si el motor que acciona el proceso falla por sobrecarga un segundo motor terminará el proceso durante el tiempo que queda de los 10s, (no se debe permitir que el metal se solidifique en la cubeta), y se accionarán dos pilotos de señalizaron indicando que el motor auxiliar esta activo y otro indicando que hay sobrecarga, si es que el segundo motor falla por sobrecarga todo el proceso se detendrá y se accionara una alarma (sirena), una vez terminado el proceso no se podrá volver a accionar el proceso a menos que se reposicione el motor principal.

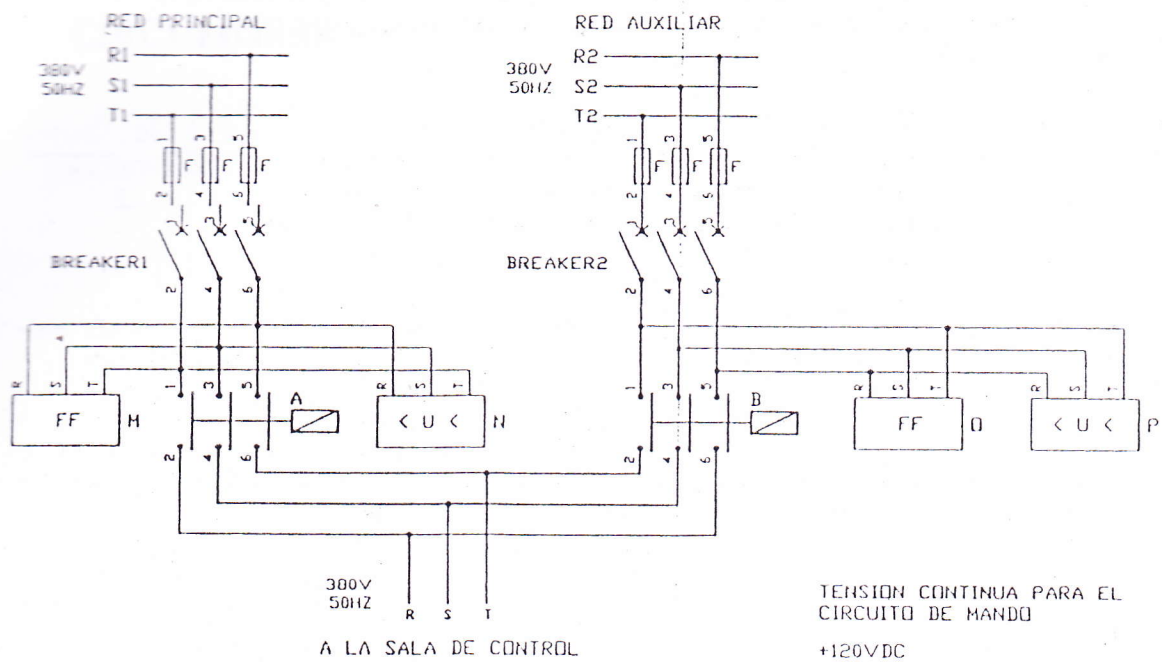


10.-En una planta procesadora de alimentos se tiene una sala de control principal, donde el suministro de electricidad no debe ser interrumpido por ese motivo se tienen dos redes de suministro de electricidad una principal y una auxiliar como se muestra en la figura.

Diseñe un circuito de control para este circuito de potencia que cumpla con las siguientes condiciones.

- **MODO MANUAL:** Si la red principal cae, falta una fase o el valor de tensión es muy alto o muy bajo inmediatamente debe conectarse la red auxiliar y aislarse la red principal, además el circuito deberá permanecer en ese estado aunque la energía retorne a la red principal, hasta que se presione un pulsador reset, que reconecta la red principal y desconecta la auxiliar.
- **MODO AUTOMÁTICO:** Si la red principal cae, falta una fase o el valor de tensión es muy alto o muy bajo inmediatamente debe entrar en funcionamiento la red auxiliar y si la energía retorna entonces automáticamente debe conectarse la red principal y desconectarse la red auxiliar.

Además para cada caso se debe contar con la señalización respectiva indicando cual red esta en funcionamiento, y se debe suponer que el circuito de mando es alimentado por una tensión continua a partir de baterías.



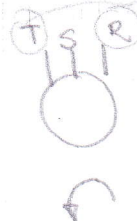
OBSE: TRABAJE CON CONTACTORES QUE TRABAJEN CON CORRIENTE CONTINUA

LABORATORIO N° 4

INVERSION DE GIRO Y FINALES DE CARRERA

➤ INVERSION DE GIRO

Para cambiar de giro:



*solo se cambian
2 fases solamente.*

Condiciones para inversión de giro

Cuidados a tomar en cuenta

Contactos de bloqueo

Tiempo de Parada

el cambio solo se hace 1 vez.

➤ FINALES DE CARRERA

Conocimiento físico del equipo

Partes Contactos Auxiliares

Tipos de finales de carrera

Placa característica

➤ INSTALACION

➤ MANTENIMIENTO

Final de Carrera

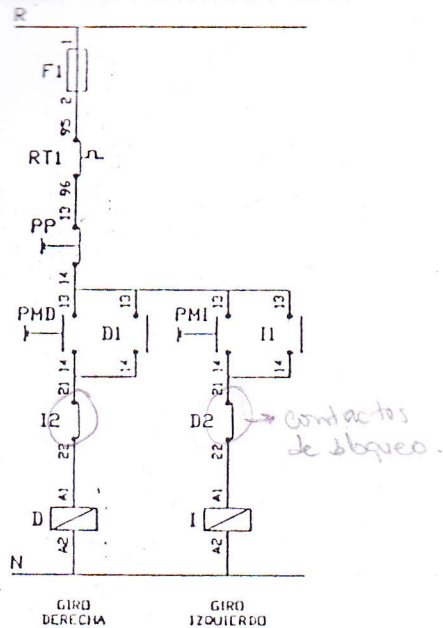


*es accionado por un
mecanismo*

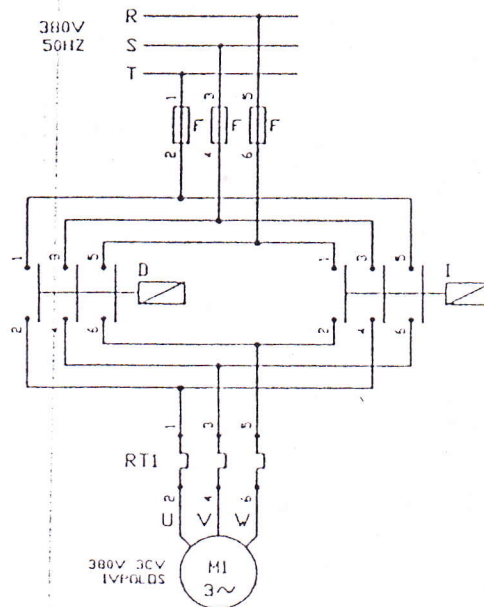
INVERSION DE GIRO Y FINALES DE CARRERA CIRCUITOS DE CONTROL CIRCUITOS DE PRINCIPALES

② Control de inversión de giro es manual

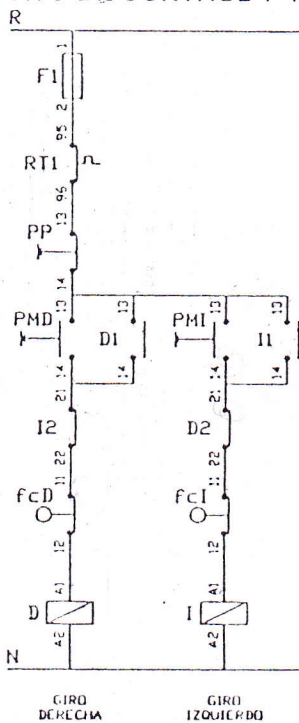
1) CIRCUITO DE CONTROL Y MANDO



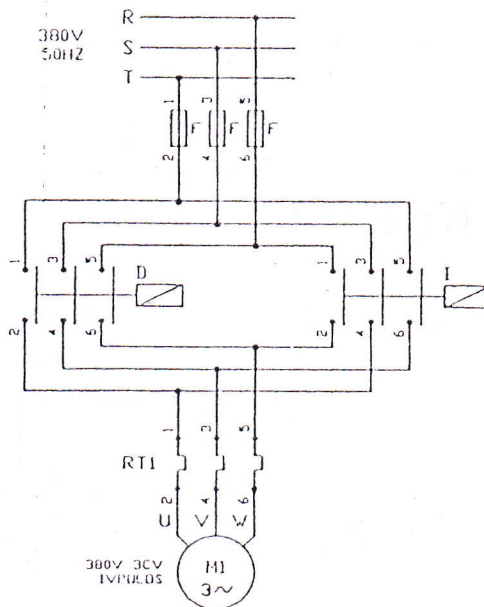
CIRCUITO DE POTENCIA



2) CIRCUITO DE CONTROL Y MANDO

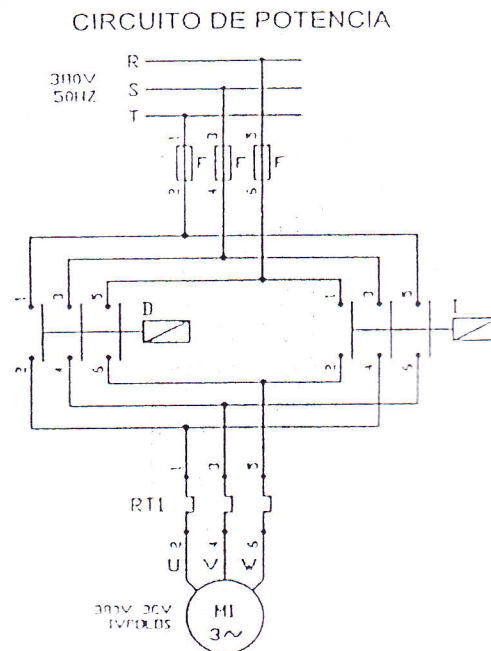
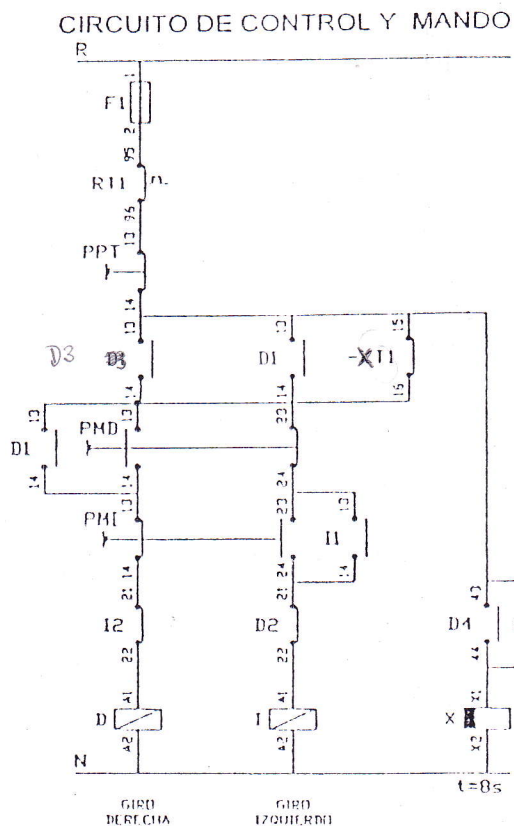


CIRCUITO DE POTENCIA

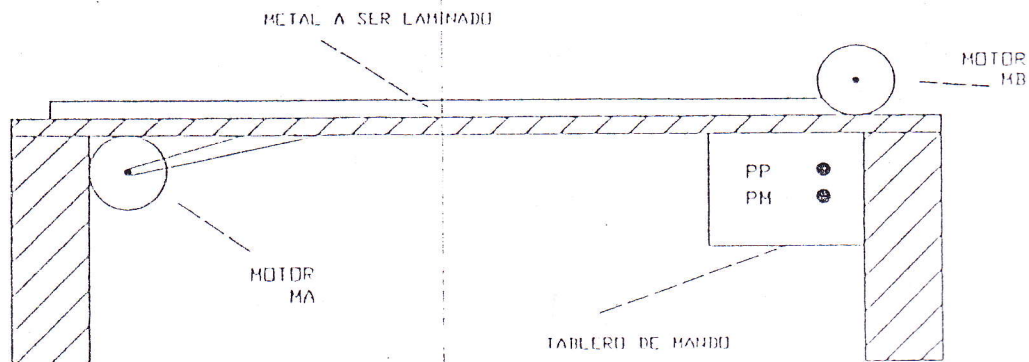


CUESTIONARIO

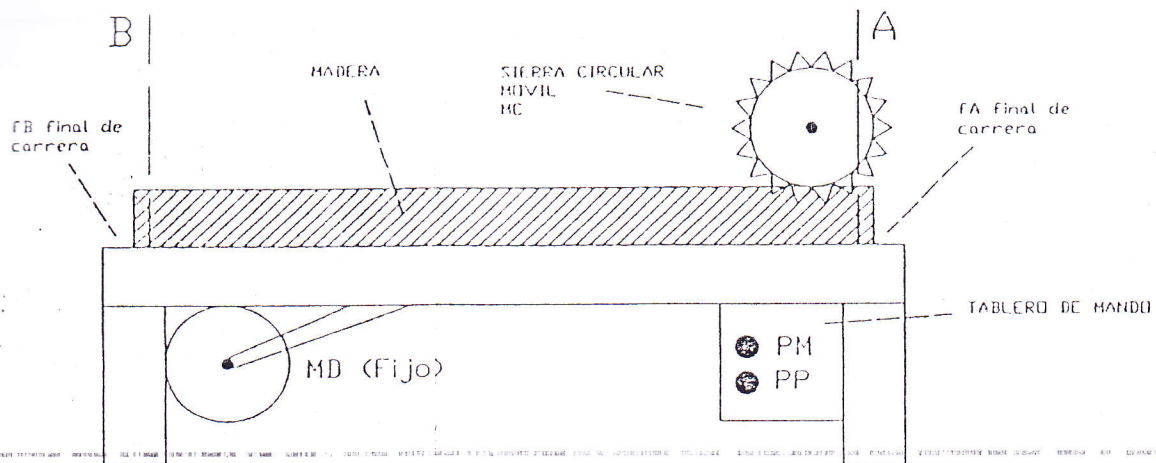
1.- Utilizando el lenguaje técnico adecuado explique la operación de los circuitos mostrados.



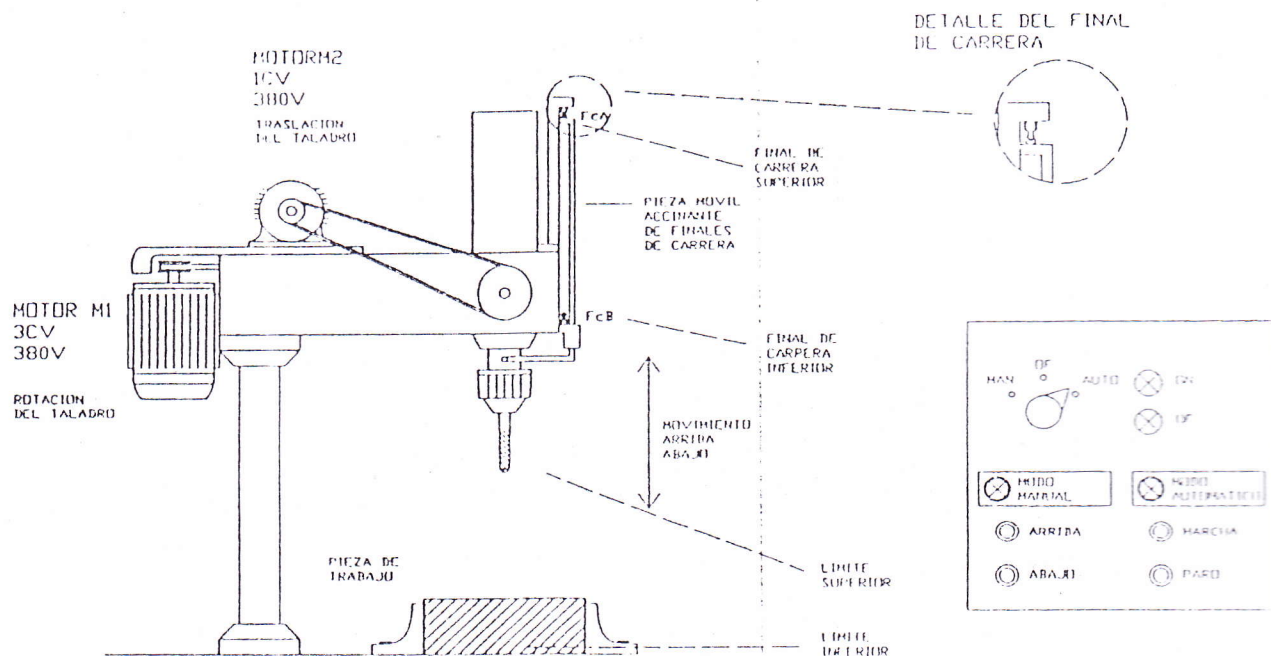
2.- Diseñe un circuito de mando y control para una laminadora que cumpla con las siguientes especificaciones:
Se dispone de dos motores A, B; el motor A se enciende con un sentido de giro a derecha y luego de 3 [seg.] entra el motor B con un sentido de giro a la izquierda, los dos motores funcionan por 5 seg. Luego se paran por 3 [seg.] invierten su giro, tome en cuenta que el motor A entra primero y luego el motor B cuando se invierte el giro.



- 3.- Utilizando todos los elementos necesarios diseñe un sistema de control para una máquina que cumpla con la función de cortar piezas de mármol grandes. La máquina de corte está formada por dos motores cada uno con una función diferente tal como se explica a continuación. Una sierra circular acoplada en el eje a un motor MC tiene la función de cortar el mármol; este inicia el trabajo de corte en el punto A y termina en el punto B; retornando del punto B al punto A sin operar. Un segundo motor MD cumple la función de desplazar horizontalmente al motor sierra de A a B (Con este en funcionamiento) y luego de B a A (sin operar) quedando finalmente listo para repetir el proceso cuando llegue a A.



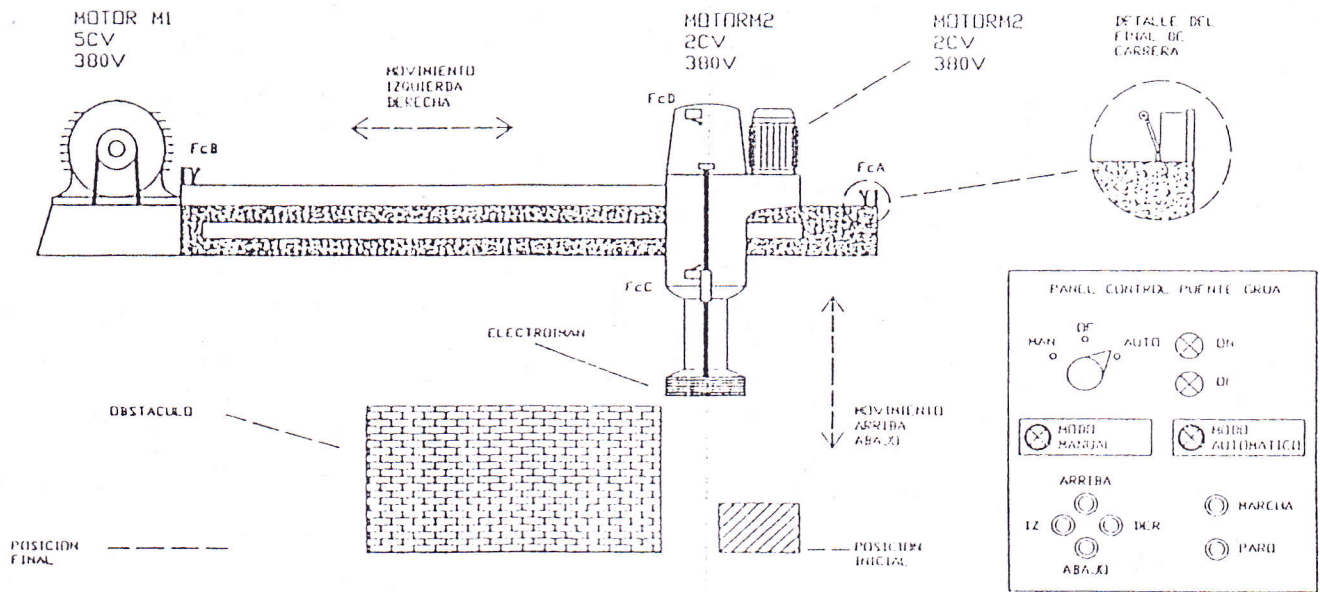
- 4.- Realice el circuito de potencia y control para una máquina que puede operar en ambos sentidos. El mismo debe ser accionado por medio de pulsadores para que gire a izquierda o a derecha, pero cuando la máquina esta operando a izquierda o derecha no tenga posibilidad de inversión de giro si no se detiene totalmente el motor (aprox. 2 s), durante ese lapso de tiempo no se puede invertir el sentido de giro, para este ejercicio debe utilizar temporizadores con retardo a la conexión. El circuito debe contar con la señalización para el estado del motor y protección respectivas, considere un motor de 380V, 3CV, 4 Polos
- 5.- Realice los siguientes circuitos de mando y control y un circuito de potencia, para un taladro industrial que tiene dos motores de 3CV, 2CV, 380V, 50Hz como se muestra en la figura.
- Primero diseñe un circuito para control manual con la y también posee la opción desconectado, si se coloca el conmutador en la posición encendido el motor M1 arranca y funciona permanentemente, M2 permanece en reposo y solo puede operar mientras se oprima alguno de los pulsadores PMS o PMB, que sirven para hacer que la máquina suba o baje al taladro, en caso de que el taladro llegue a alguno de los límites superior o inferior, el motor M2 debe parar y solo será posible accionar el motor M2 en el sentido opuesto.
 - Segundo diseñe un circuito para control automático, una vez accionado el pulsador de marcha PM, el motor M1 arranca, también el motor M2, bajando el taladro e iniciando la perforación de la pieza hasta el límite inferior luego se detiene, permanece en esta posición 5 [s], luego de este tiempo, el motor retorna a su posición inicial (límite superior), donde el circuito para la máquina y esta listo para un nuevo inicio.
 - Por último diseñe un solo circuito que posea ambas características es decir puede ser accionado en modo manual o automático y también la posibilidad de desconectado, se recomienda utilizar un conmutador, e incluir la señalización pertinente para el estado de funcionamiento del taladro, como así también un piloto de señalización para cada modo, como se muestra en la figura remítase al panel de control ilustrado.



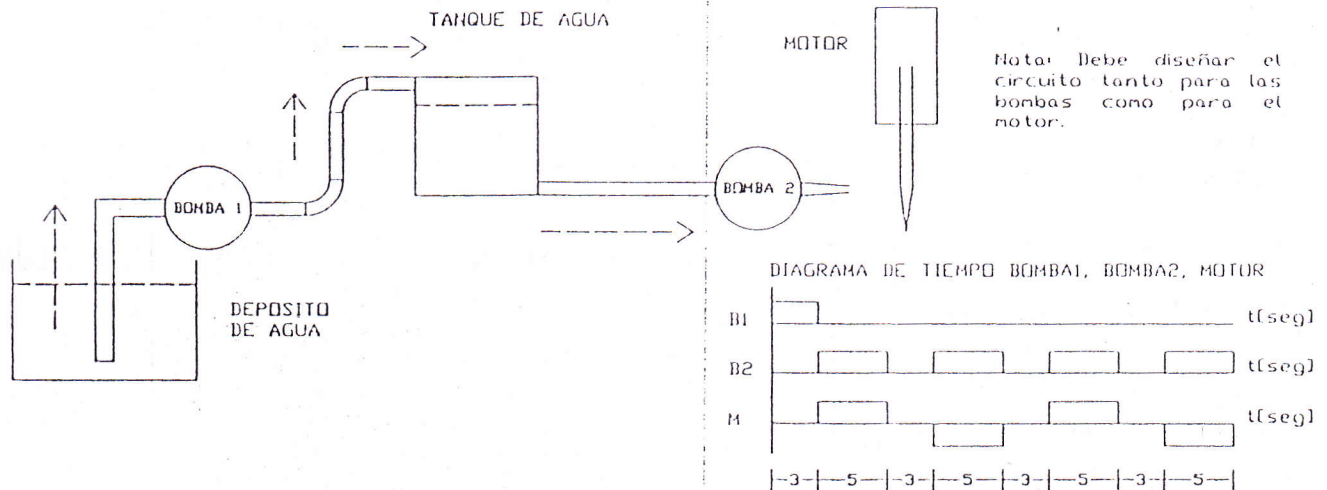
6.- Diseñe un circuito de potencia y uno de control para el puente grúa que se ilustra en la figura, la máquina consta de 2 motores y un electroimán, debe operar de 3 modos.

- Modo manual el operador acciona manualmente la máquina por medio de pulsadores, y la máquina opera mientras se accione el pulsador respectivo, por ejemplo mover arriba, abajo, izquierda, derecha, agarrar (electroimán), en todos los casos la máquina debe parar una vez que llegue a los finales de carrera respectivo aunque se mantenga accionado el pulsador respectivo y solo es posible, maniobrar la máquina en sentido opuesto.
- Modo automático la máquina una vez accionado el pulsador de marcha realiza una rutina que consiste primero en colocarse en posición inicial, agarrar la pieza (encender electroimán), levantar la pieza de la posición inicial hasta arriba, llevar a la izquierda, bajar la pieza, soltar la pieza (apagar electroimán), y retornar a su posición inicial una vez terminada la tarea se desenergiza automáticamente todo del circuito y esta listo para una nueva operación.
- Modo desconectado, todo el circuito esta desenergizado y no es posible iniciar de ninguno de los pulsadores

En todos los casos debe ser imposible revertir el sentido de giro hasta que el motor se detenga completamente (2 seg).



7.- Diseñe un circuito de mando y control que encienda una bomba (1) por 3 [seg.], para cargar un tanque de agua ubicado a una altura determinada, luego encienda automáticamente una segunda bomba (2) que enfrié el eje de un motor que gira 5[seg.] en un sentido y gira otros 5 [seg.] en otro sentido (tomar en cuenta el tiempo de parada del motor es de 3 [seg.]). El motor realiza dos veces esta operación.



LABORATORIO N° 5 ARRANQUE DE MOTORES

TAREA → EN CUANTO SE REDUCE LA CUPULA DE ARRANQUE (DEMOSTRAR)
→ " " " " LA CORRIENTE DE ARRANQUE.

➤ TECNICAS DE ARRANQUE DE MOTORES TRIFASICOS

➤ Arranque de Motores Trifásicos en Estrella-Delta

➤ Arranque de Motores con Autotransformador de 2 Etapas

➤ Arranque de Motores con Autotransformador de 3 etapas

➤ Instalación del equipo

➤ Mantenimiento

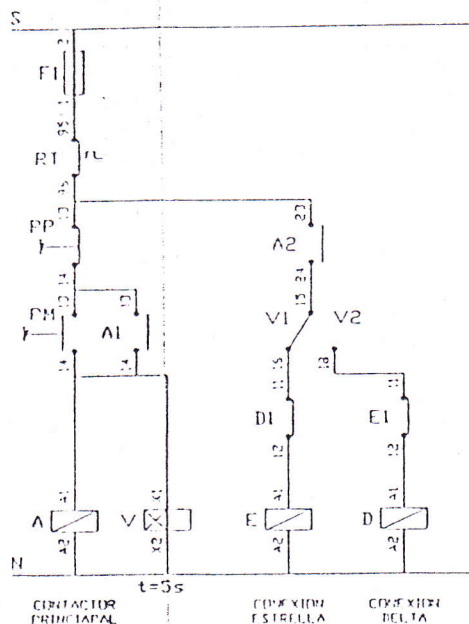
380/220 λ/Δ

4. Autotrafo

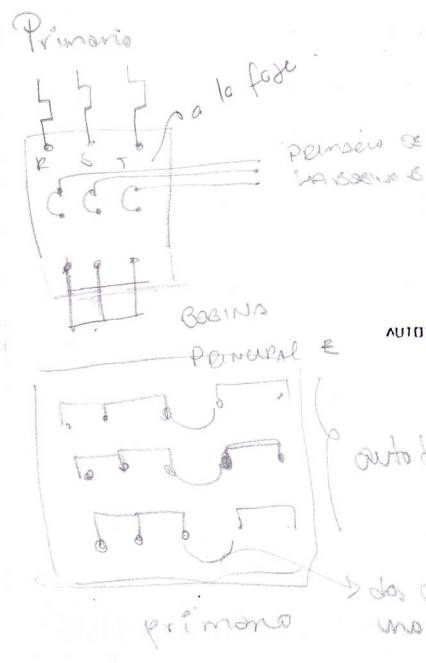
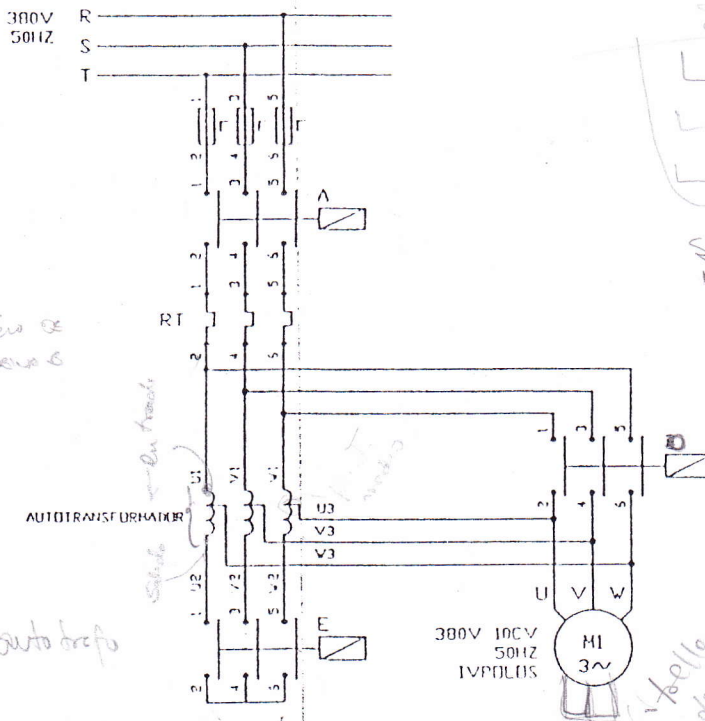
THOR λ

Medido el voltaje del motor es diferente a
cuando está en régimen.

CIRCUITO DE CONTROL Y MANDO N° 2 ESTRELLA-DELTA O PARA AUTOTRAFO



EJERCICIO # 2 ARRANQUE CON AUTO TRAFIO CIRCUITO DE POTENCIA



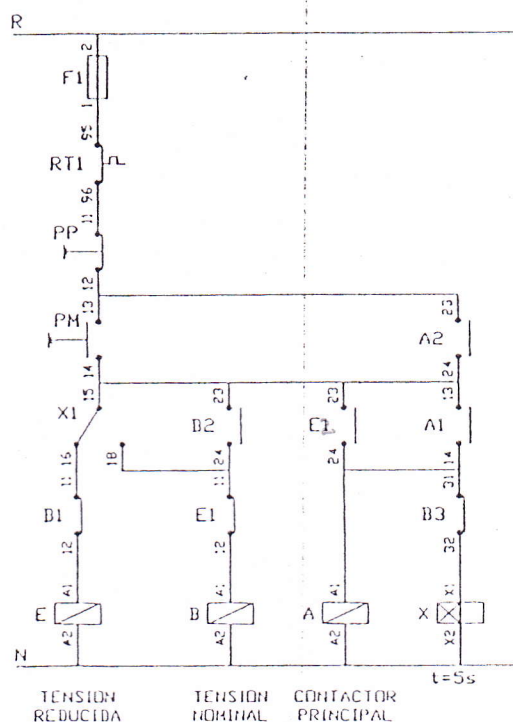
estrella-delta transforma
la tensión 380 trifásica a
220V trifásica gracias a
 $\frac{220}{\sqrt{3}}$, luego se conecta a 220V
secundario

Su objetivo es disminuir
los corrientes de arranque
para evitar a) el motor
provoque perturbaciones
en la red cables de
tensión

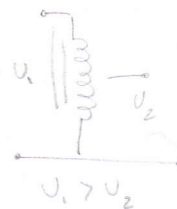
→ trabajo con 100%
de corriente de línea

100%
del f.c.

CIRCUITO DE CONTROL Y MANDO N° 2 AUTOTRAFO



arranque / autotransformador



arranque con autotrafo
① tensión de alimentación hacia el motor cambia

② se mantiene la conexión del motor

tensión 50% 60% U_N
recomendable

CUESTIONARIO

- 1.- Diseñe el circuito de potencia y control que permita el arranque sucesivo de tres motores de 5 CV, 10CV, 20CV, 380 V, todos de IV polos, y 50Hz. Y cumpla la siguiente especificación operativa. El primer motor entra instantáneamente a operar, el segundo motor entra 10 segundos después del primero y el tercero 10 segundos después del segundo. Este circuito debe permitirnos detener cualquiera de los motores en forma individual o si se desea debe tener la posibilidad de detenerlos tres motores al mismo tiempo, se debe observar que todos los motores arrancan en vacío.
- 2.- Se tiene una máquina que trabaja con un motor de 20CV, 380V Y, 50Hz, se debe accionar desde dos paneles diferentes donde funciona desde cualquier panel a la vez, con posibilidad de inversión de giro, deberá ser imposible invertir el sentido de giro si no se detiene completamente el motor 3[s], diseñe el circuito de mando y el de potencia, tomando en cuenta que el arranque del motor ha de efectuarse con carga al 60% de su par nominal, considere las protecciones respectivas y las señalizaciones pertinentes.

autotrafo

PANEL CONTROL SALA 1

| | |
|------------------------------|--|
| <input type="radio"/> PARADA | <input checked="" type="radio"/> DETENIDO |
| <input type="radio"/> A.DER | <input checked="" type="radio"/> DERECHA |
| <input type="radio"/> A.IZ | <input checked="" type="radio"/> IZQUIERDA |

PANEL CONTROL SALA 2

| | |
|------------------------------|--|
| <input type="radio"/> PARADA | <input checked="" type="radio"/> DETENIDO |
| <input type="radio"/> A.DER | <input checked="" type="radio"/> DERECHA |
| <input type="radio"/> A.IZ | <input checked="" type="radio"/> IZQUIERDA |

< 7,5 CV → directo
> 7,5 CV → estrella
delta

Cuando no hay cambio de giro es AC3

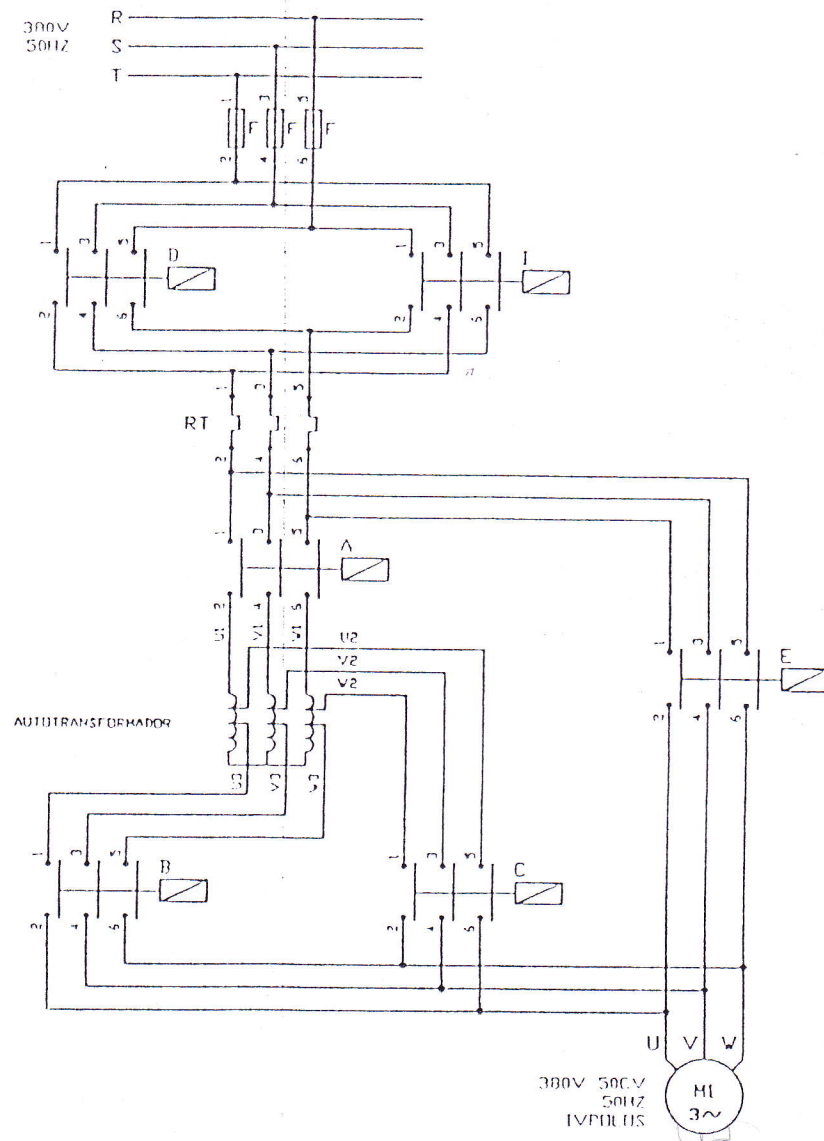
Se acciona al vacío → estrella - delta

3.- Elabore un circuito de mando o control junto al de potencia de una máquina con un motor de 10 CV, 380V, 50Hz 220/380V Δ/Y para que el mismo se accione desde dos puntos diferentes la misma que trabaja en una industria y adicionalmente cumpla con las siguientes características.

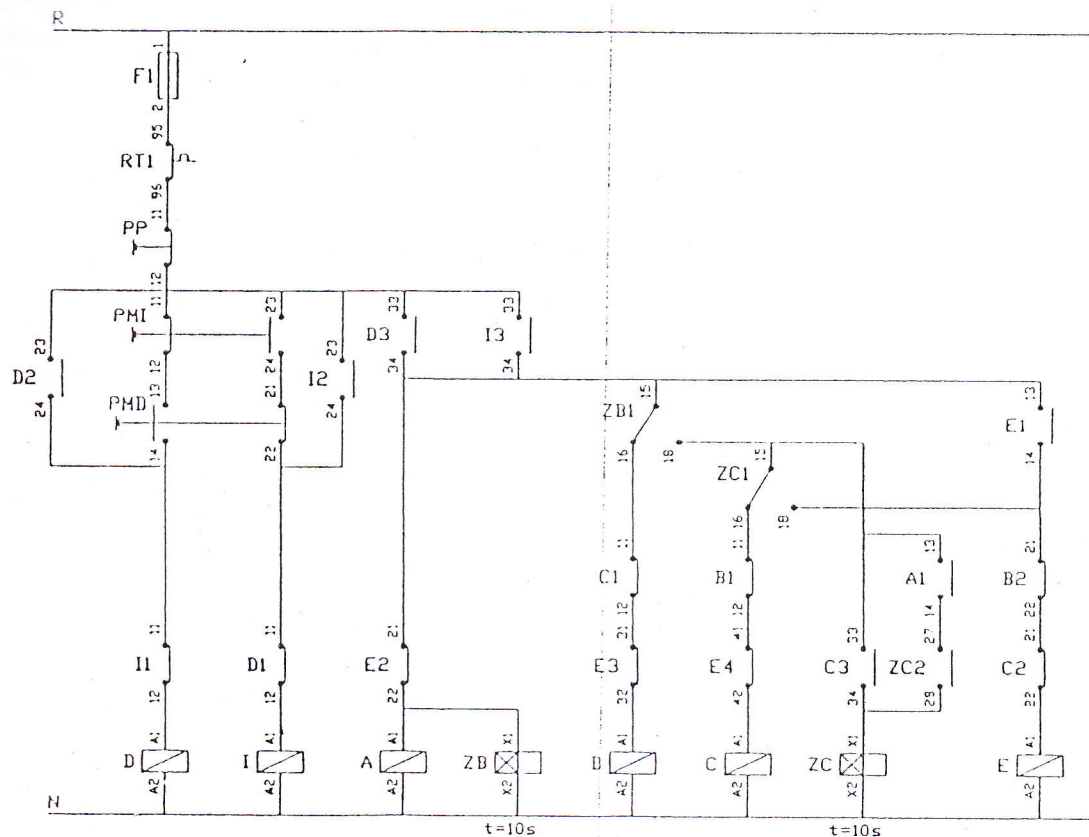
- Debe poder ser accionado solo desde un solo punto a la vez.
- De la misma forma solo se puede parar desde un solo punto a la vez.
- Debe incluir el mando la condición de desconectado (fines de semana).
- Incluya la señalización solo en el punto seleccionado de operación tanto de funcionamiento y parada, las señalización para sobrecarga se mostrará en ambos puntos.

4.- Explique el siguiente circuito utilizando el lenguaje técnico adecuado:

EJERCICIO #4
CIRCUITO DE POTENCIA PARA
ARRAQUE POR AUTOTRAFO DE 3 ETAPAS



EJERCICIO # 4 CIRCUITO DE CONTROL Y MANDO



60, 80 y 100% (tiene 3 etapas)

Mas preciso mas etapas tiene nos procesos se pone

LABORATORIO N° 6

CONTROLADORES AUTOMÁTICOS

El ambiente de refrigeración debe tener una temperatura de 0-5°C durante el circuito de potencia y control

➤ CONOCIMIENTO FÍSICO DEL EQUIPO:

- ❖ PRESOSTRATO
- ❖ TERMOSTATO
- ❖ CONTROLADORES DE NIVEL

➤ SIMBOLOGIA DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

➤ INSTALACION DEL EQUIPO

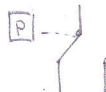
➤ MANTENIMIENTO

TERMOSTATO KPI

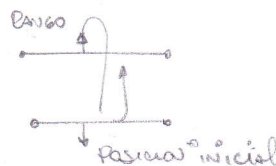


r ⇒ Val max
det ⇒ Val max → Val min

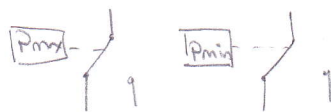
PRESOSTATO KP



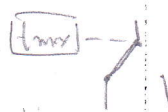
r ⇒ Val max
det ⇒ Val max - Val min



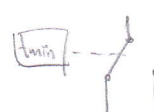
TERMOSTATO y PRESOSTATO Val max, Val min



Val max Val min



Cambio
Val max
pos inicial



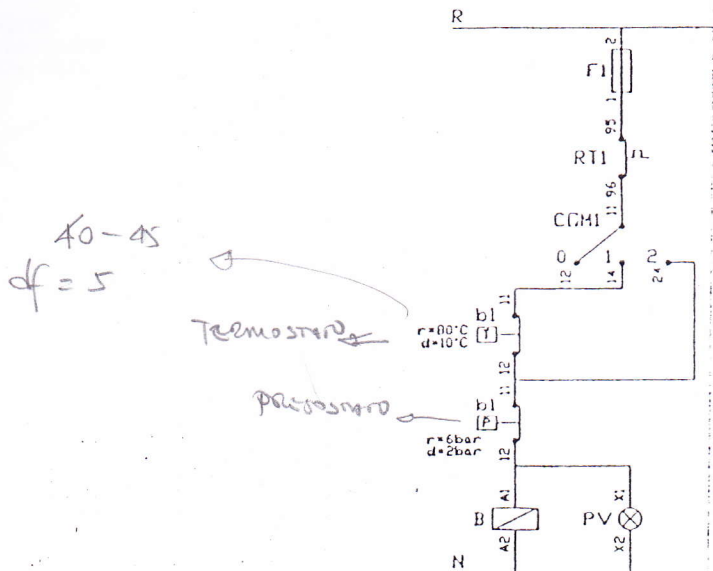
posicion
Val min
Cambio

CONTROLADORES AUTOMÁTICOS CIRCUITOS DE CONTROL Y MANDO

Explique el funcionamiento de circuito de un sistema de refrigeración en la que la posición "0" indica desconectado, la posición "1" Automático y la posición "2" Manual.

Nota: El contactor C1 maneja el compresor y el ventilador

CIRCUITO # 1



la posición es automática en todo excepto cuando manual solo la temp podrá ser

$$R = 500 \Omega$$

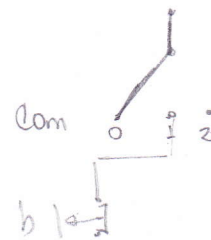
$$I_n = 0,2 A$$

$$I = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot 500} = 0,44 X$$

$$R = 750 \Omega$$

$$I = 0,33 [A]$$

$$I = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot 750} = 0,29 < 0,33$$



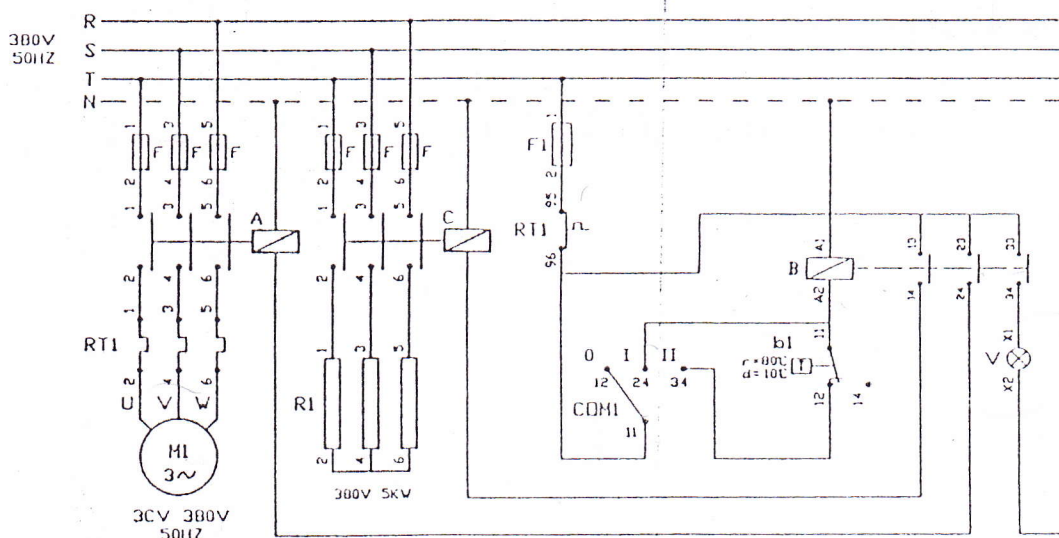
posición 0 = quedo hacer mantenimiento cambio de partes limpieza

1 = es manual el operador controla cuando sube la T°

2 = es automática porq' directo se conecta al termostato.

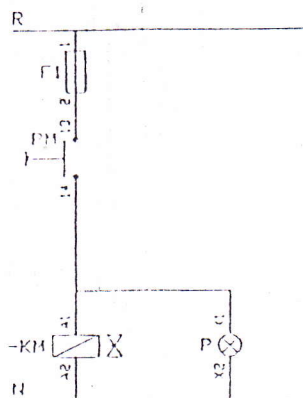
- Explique el funcionamiento del esquema.
- Redibuje el circuito antes de empezar el cableado.

CIRCUITO # 2



7 y 3

CIRCUITO # 3

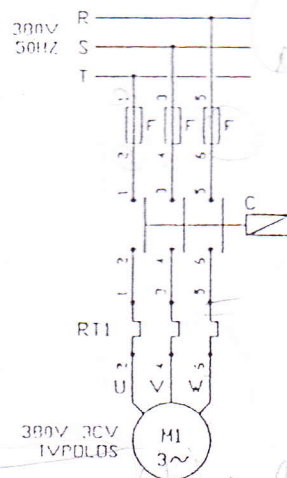
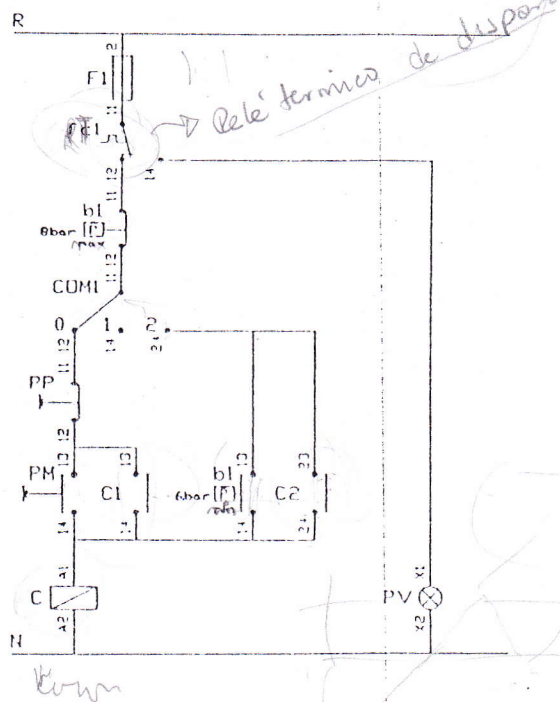


CUESTIONARIO

yo

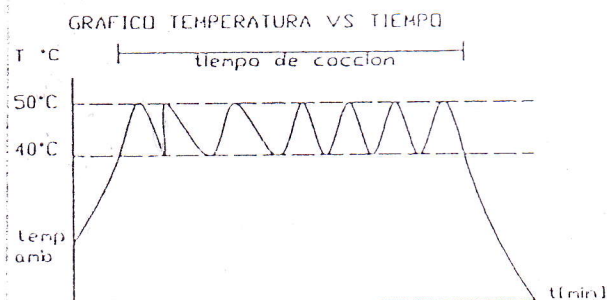
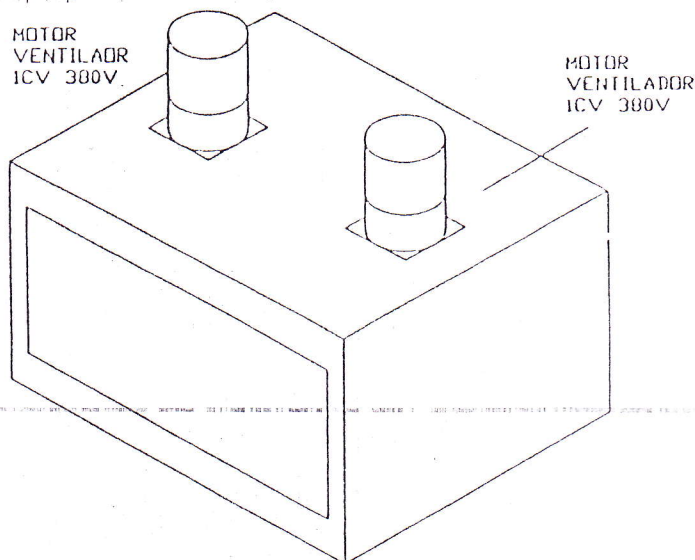
1.- Diseñe la operación del circuito de control automático de un controlador de una instalación de gas comprimido, que sea totalmente automático con control de presión, utilice presostatos KPI, la presión de trabajo es de 6-7,5 [bar]. Además en caso de que la presión supere los 8.5 [bar] (los contactos del presostato de control han fallado se soldaron), el compresor debe parar inmediatamente y encender una sirena, el circuito debe permanecer en ese estado hasta que un operador venga y apague el mismo, debe diseñar el circuito de mando y también el de potencia, el motor del compresor es de 3CV, 220V, 50Hz.

2.- Utilizando el lenguaje técnico adecuado explique el siguiente circuito.

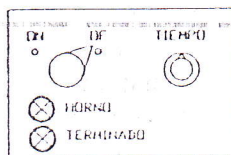


- 3.- Diseñe el circuito de control y el de potencia para un horno, que dispone en el interior resistencia, dos ventiladores, dos termostatos.

Una vez cerrado el horno y graduado la temperatura de cocción y el tiempo de cocción, se enciende el horno; si la temperatura llega a 40°C se enciende un ventilador, si la temperatura llega a 50°C se enciende un segundo ventilador, luego si disminuye a 30°C se apagan los dos ventiladores y el horno además se indica con un foco intermitente que se puede abrir el horno, el piloto intermitente solo se enciende al final del proceso no así al inicio del mismo.



PANEL DE CONTROL DEL HORNO

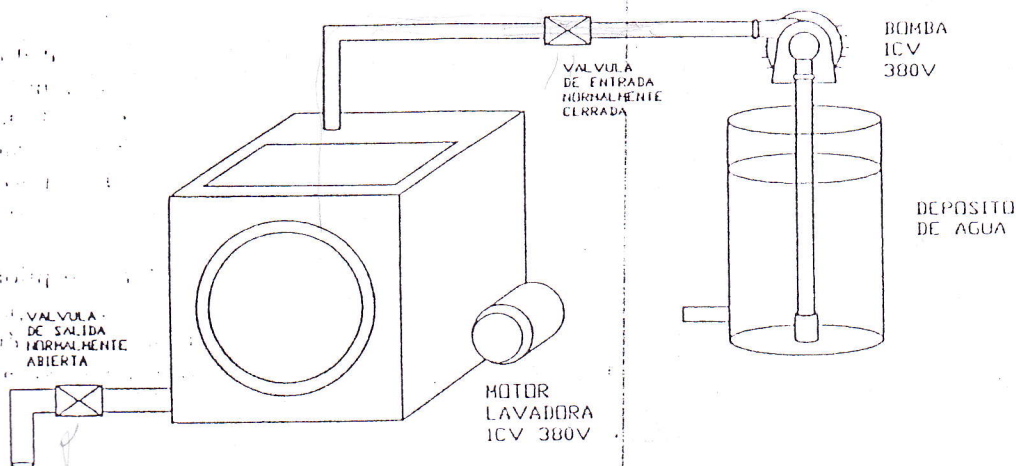


- 4.- En la siguiente figura se tiene el esquema de una lavadora de tambor automática, donde se tiene un temporizador que indica el tiempo de lavado y un pulsador de marcha que inicia el proceso y un pulsador de parada que termina el proceso en cualquier instante.

El pulsador de marcha energiza la bomba de agua y abre la válvula de entrada por 1 [min.].

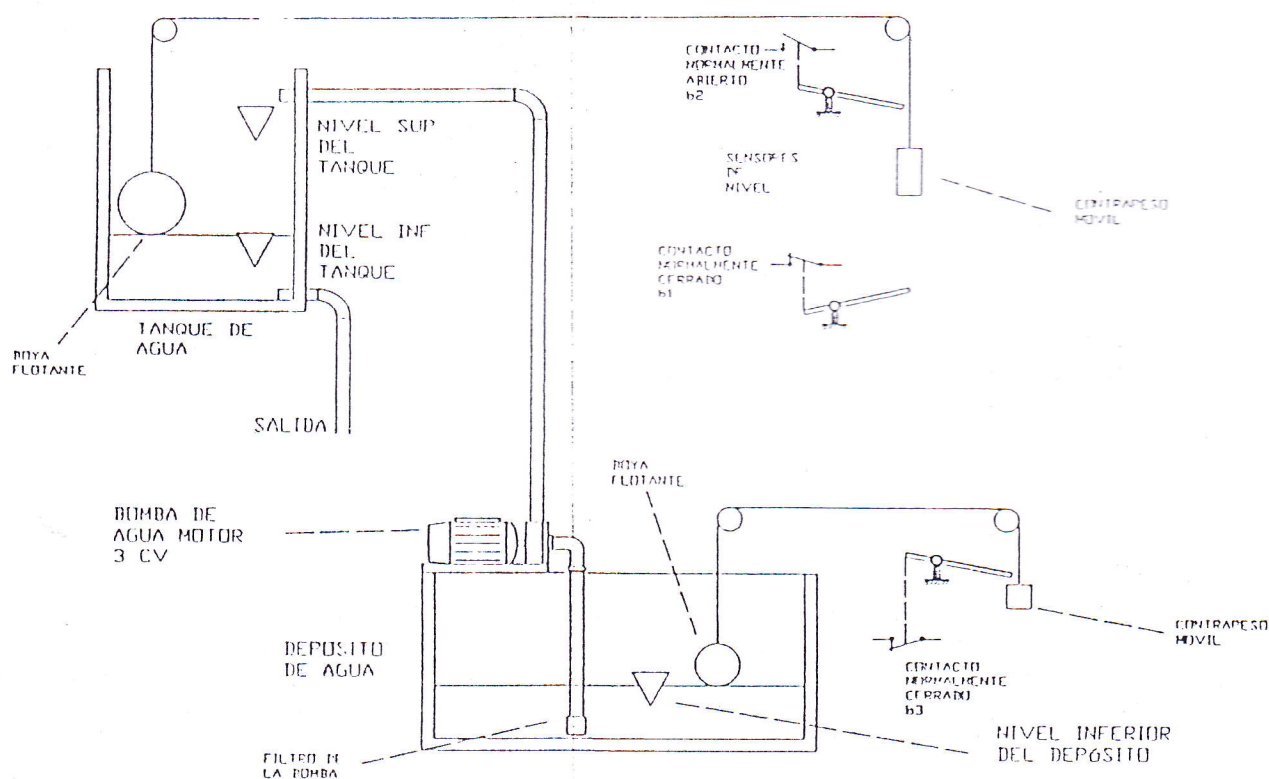
Luego el motor se energiza invirtiendo el giro cada 4 [min.], considere que el motor debe parar 2 [seg.] para poder realizar la inversión sin problemas. Una vez que el temporizador llega a su tiempo establecido para el motor y se abre la válvula de salida, vaciando el agua de la lavadora.

Debe diseñar el circuito de potencia y el de mando o control.



5.- Elabore el circuito de control para el siguiente esquema de control de nivel de un tanque. Considere las siguientes condiciones:

- Si no existe agua en el pozo el funcionamiento debe ser interrumpido y se debe activar un piloto de señalización que se enciende y apaga cada 1 segundo indicando depósito vacío.
- Si el tanque esta lleno la bomba se debe apagar b1 es un contacto que esta abierto para la posición de la boya en el nivel máximo solamente y cerrado en otros niveles, b2 es un contacto que esta cerrado para la posición mínima solamente y abierto en otros niveles, b3 es un contacto que está abierto cuando no existe agua en el depósito solamente y está cerrado cuando el depósito tiene agua por encima del límite inferior.
- Se debe tener la posibilidad de desconectar el circuito, e incluir la señalización para la bomba.



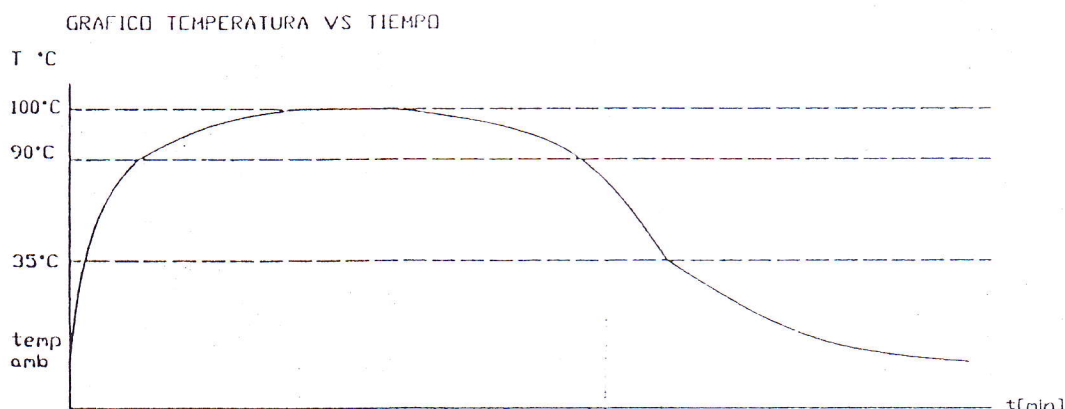
6.- Se trata de un horno destinado al secado de textiles, la temperatura del horno se suministra por unas resistencias de calefacción RC. El horno está provisto de un ventilador a fin de remover el aire interior de modo que la temperatura sea homogénea. Este ventilador accionado por un motor MV. Este motor debe funcionar durante toda la operación, no así las resistencias de calefacción RC que están gobernadas por un termostato M de modo que no sobrepase un nivel máximo de temperatura. La misión del temporizador Z es controlar el tiempo de secado, por ejemplo 10 minutos, a partir del momento en que el horno alcanza la temperatura de trabajo, es decir en la primera conmutación del termostato M.

Un piloto PRT se enciende en caso de que actúe el releé térmico de protección RT. Un piloto PBT se enciende en el momento en que el horno tiene una baja temperatura de modo que no es peligrosa su apertura. Un piloto PO se prende desde el inicio de la operación del horneado hasta su finalización. Una vez que se apaga PO debe esperarse a que prenda PBT para que pueda abrirse el horno sin peligros al personal. Diseñe el circuito de control como también el circuito de potencia.

7.- Diseñe un circuito de mando y control mas su circuito de potencia para el siguiente problema, se tiene un laboratorio médico en una zona geográfica donde la temperatura cambia ampliamente, en invierno las temperaturas van desde -10°C , y en verano pueden llegar hasta 43°C , se necesita un sistema de control de temperatura donde la misma debe estar en el rango de los 31°C a 34°C , necesitará de unas resistencias de calefacción en invierno, y de un sistema de refrigeración (compresor, y demás componentes) en verano. El sistema deberá iniciarse con un pulsador de marcha, y puede ser detenido con un pulsador de parada, deberá incluir todas las protecciones pertinentes para los equipos de potencia.

8.- Diseñe el circuito de mando así como el circuito principal para un horno, que dispone en el interior resistencia, dos ventiladores que hace circular aire, dos termostatos.

Una vez cerrado el horno y graduado la temperatura de cocción, se enciende el horno, y la temperatura empieza a subir; si la temperatura llega a 90°C se enciende un ventilador, ahora la subida de temperatura es mas lenta, si la temperatura llega a 100°C se enciende un segundo ventilador, con dos ventiladores funcionando la disipación de calor es mayor y la temperatura tiende a igualarse a la ambiental empieza a bajar, luego si disminuye a 35°C se apagan los dos ventiladores y el horno además se indica con un foco intermitente que se puede abrir el horno, el piloto intermitente solo se enciende al final del proceso no así al inicio del mismo. (Nota: el proceso se inicia con un pulsador de marcha, y puede ser detenido en cualquier momento con un pulsador de parada).



9.- Diseñe la operación del circuito de control automático de un controlador de una instalación de gas comprimido, que sea totalmente automático con control de presión, utilice un presostato CS, y un KPI, la presión de trabajo es de 6-7.5 [bar]. Además en caso de que la presión supere los 8.5 [bar] (los contactos del presostato de control han fallado se soldaron), el compresor debe parar inmediatamente y encender una sirena, el circuito debe permanecer en ese estado hasta que un operador venga y apague el mismo, debe diseñar el circuito de mando y también el de potencia, el motor del compresor es de 3CV, 220V, 50Hz. Nota: para iniciar utilice un pulsador de marcha PM, para parar un pulsador de parada PP.

10.-Automatice el ejercicio 8 de la práctica de 2 temporizadores, reemplace las válvulas manuales por electro válvulas de tal forma que el proceso se realice de manera automática una vez activado el pulsador de marcha PM.

11.-Resuelva el ejercicio 3 de esta práctica utilizando termostatos con valores máximo y mínimo, guíese por medio del ejercicio 2 de esta práctica.

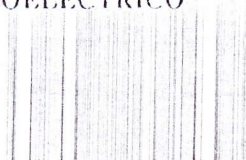
12.-Resuelva el ejercicio 7 de esta práctica utilizando termostatos y presostatos con valores máximo y mínimo.

LABORATORIO N° 7

SENSORES Y RELES FOTOELECTRICOS

✓ CONOCIMIENTO FISICO DEL EQUIPO:

- ❖ SENSOR INDUCTIVO
- ❖ SÉNSOR CAPACITIVO
- ❖ SENSOR DE MOVIMIENTO
- ❖ RELE FOTOELECTRICO



✓ SIMBOLOGIA DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

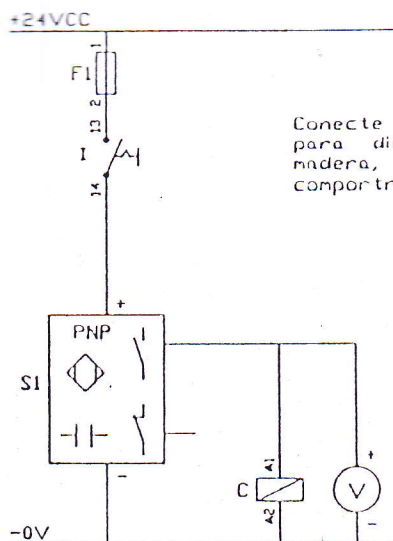
✓ PLACA CARACTERISTICA

✓ INSTALACION DEL EQUIPO

✓ MANTENIMIENTO

SENSORES

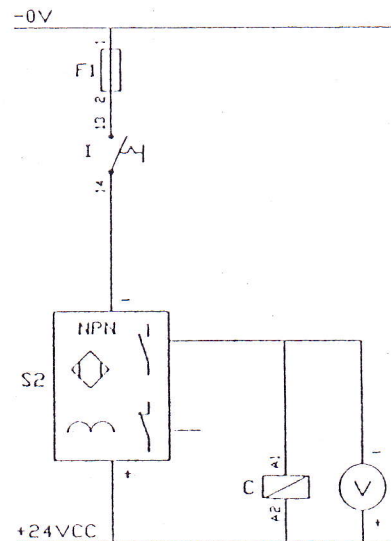
CIRCUITO # 1



LLENE LA TABLA

| MATERIAL | SALIDA CONT. |
|----------|--------------|
| MADERA | |
| hierro | |
| PAPEL | |
| BRONCE | |
| VIDRIO | |
| PLASTICO | |

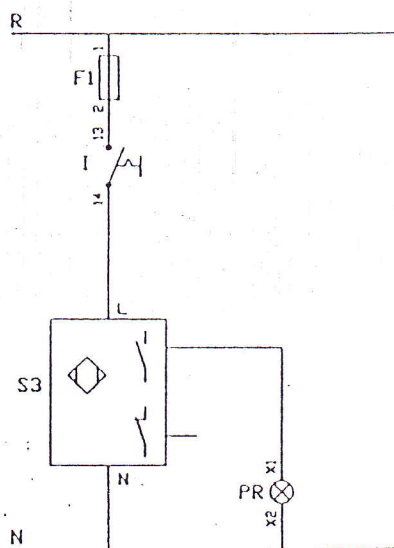
CIRCUITO # 2



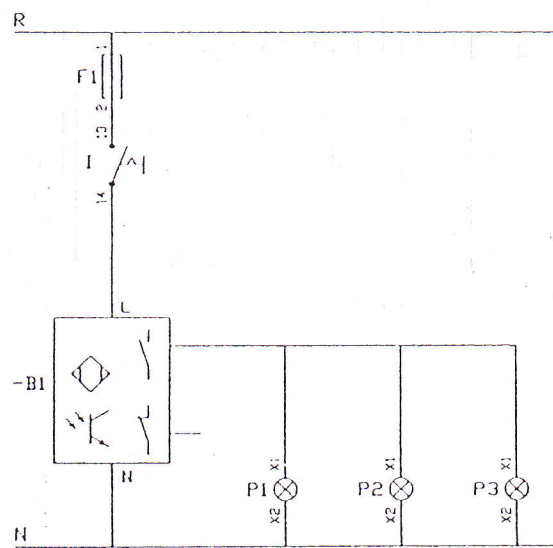
LLENE LA TABLA

| MATERIAL | SALIDA CONT. |
|----------|--------------|
| MADERA | |
| hierro | |
| PAPEL | |
| BRONCE | |
| VIDRIO | |
| PLASTICO | |

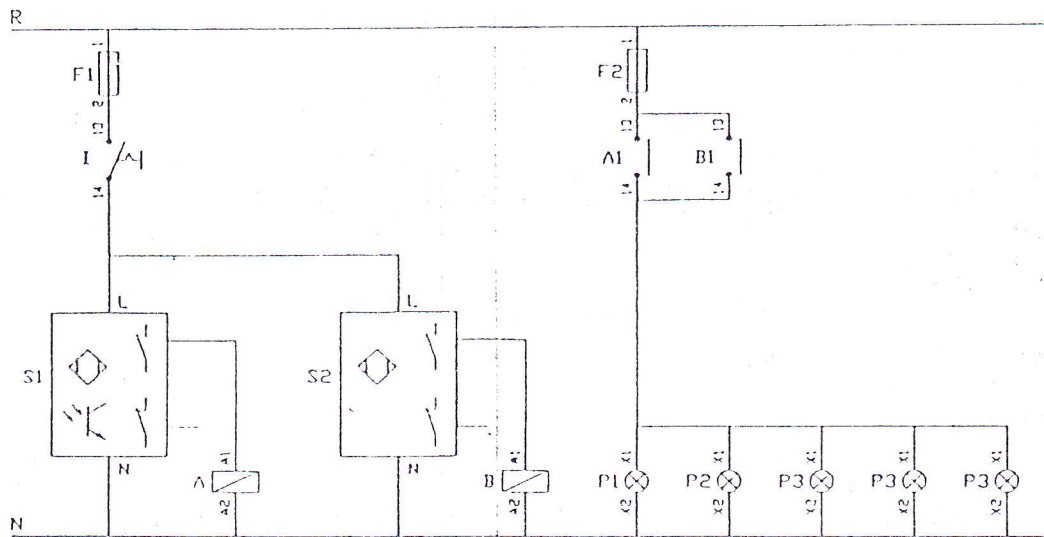
CIRCUITO # 3



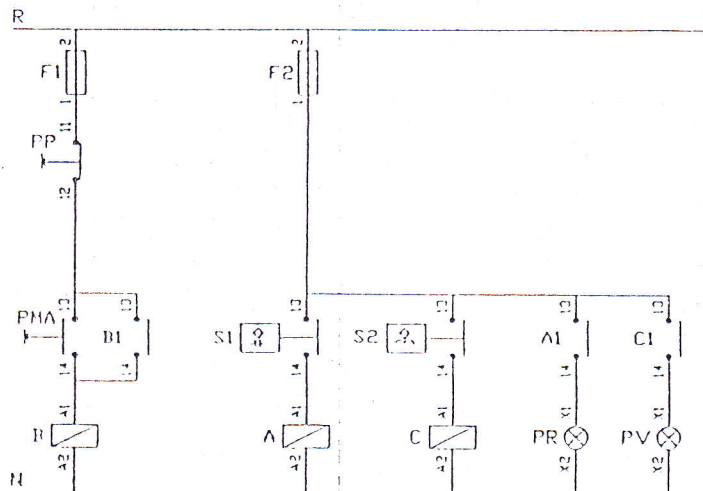
CIRCUITO # 4



CIRCUITO # 5

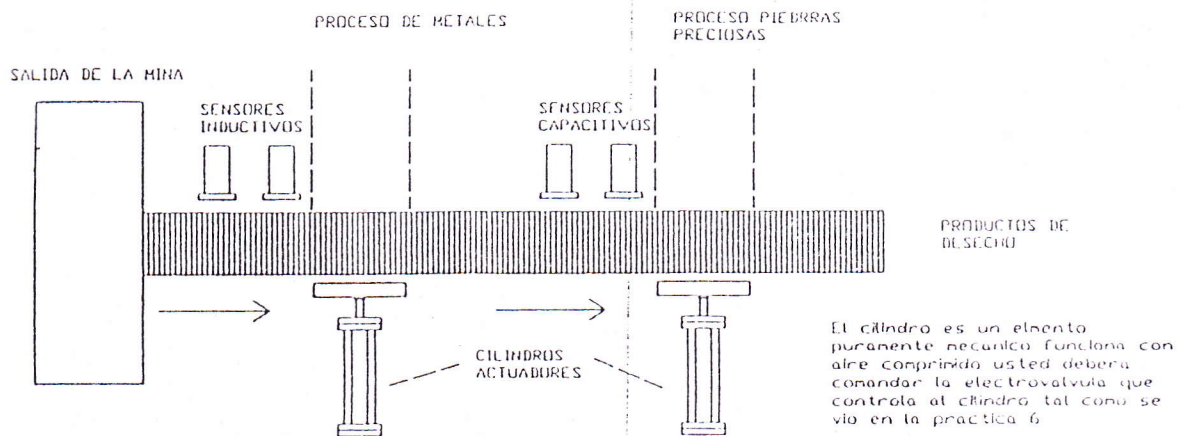


CIRCUITO # 6

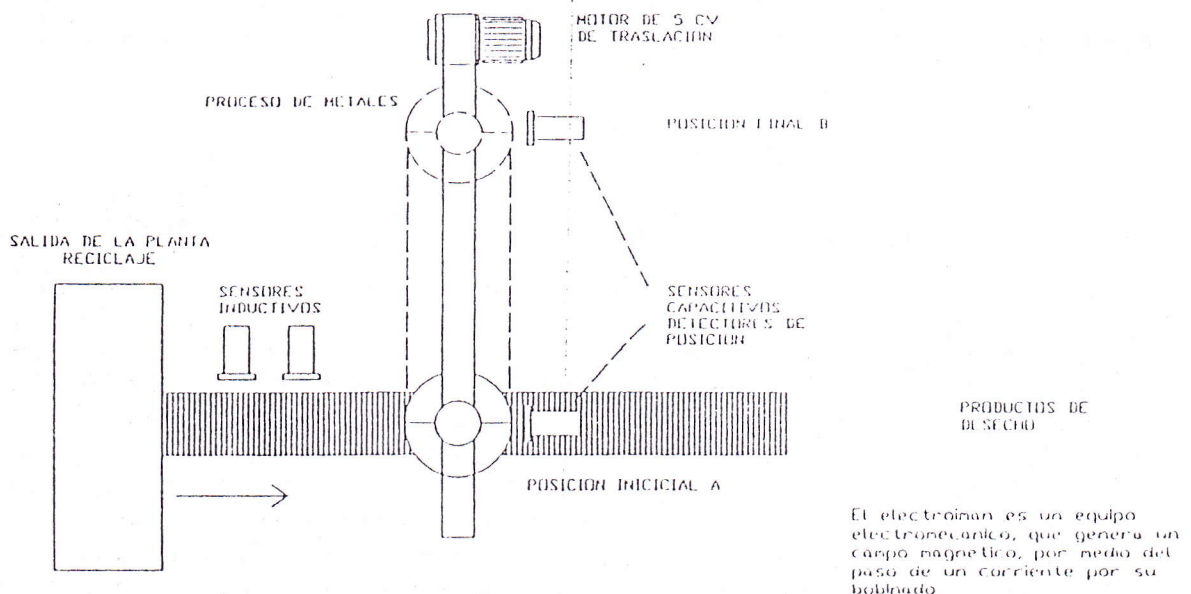


CUESTIONARIO

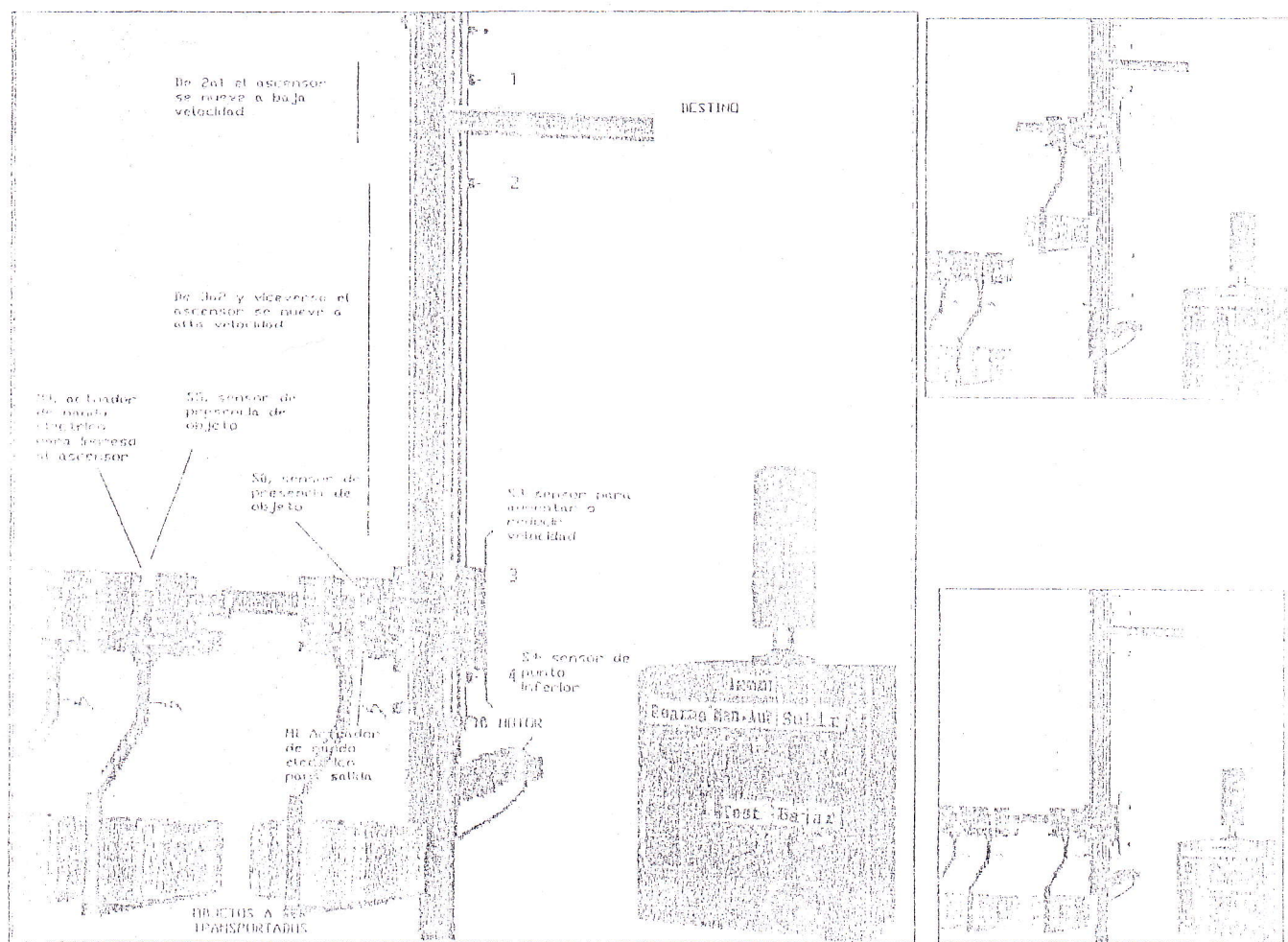
- 1.- Se tiene un banda transportadora que transporta rocas y metal y otros minerales valiosos no metálicos, se pide diseñar un circuito de mando y control, para el siguiente sistema a ambos lados de la banda transportadora se tienen 2 actuadores, (cilindros neumáticos), comandados por electroválvulas y también están 4 sensores, 2 para capacitivos, 2 inductivos, estos sensores son insensibles a la roca, pero responden a los materiales de interés, cuando el sensor detecte el material correspondiente deberá activar la electroválvula, y esta a su vez activa el cilindro que expulsa a un costado el material, considere que el proceso se inicia con un pulsador de marcha y el mismo se detiene con un pulsador de parada. (no debe diseñar el sistema de la banda transportadora ya que la misma tiene su propio sistema de control.



- 2.- En un recinto importante suele estar desocupado algunos días el recinto tiene 10 lámparas por ambiente, y 10 en el patio, son 5 ambientes (es decir usted deberá controlar 5 puntos), también se tiene 4 sensores de movimiento ubicados en diferentes puntos, un relé fotoeléctrico, el circuito funciona de la siguiente manera, una vez llegada la noche se encienden 3 ambientes A, B, C y todos los puntos de luz del patio, luego de 2 horas se encienden los 2 ambientes restantes D, E, luego de esto se espera 3 horas y se apagan los ambientes A, B, luego de 1 hora se apaga el ambiente C, quedando D, E y el patio encendidos hasta el amanecer, en todo momento el circuito está pendiente de lo que ocurra en el lugar si se detecta movimiento entonces se activa una alarma bocina, por 1 hora luego de este tiempo la alarma se apaga, el circuito además debe tener la posibilidad de dejarlo desconectado.
- 3.- Se tiene un planta de proceso de desechos (RECICLAJE), que separa metales por medio de una banda transportadora que transporta desechos sin clasificar, se pide diseñar un circuito de mando y control mas el circuito de potencia, para el siguiente sistema. Sobre la banda transportadora esta posicionado un electroimán (punto A), si los sensores inductivos detectan metales el electroimán se activa hasta que ya no hayan metales, luego se transporta la carga hasta la posición B, donde libera la carga y retorna a su posición inicial (sin activarse ya que de lo contrario retornaría la carga), se utilizan sensores capacitivos como sensores de posición con el fin de no afectarse del campo magnético proveniente del electroimán



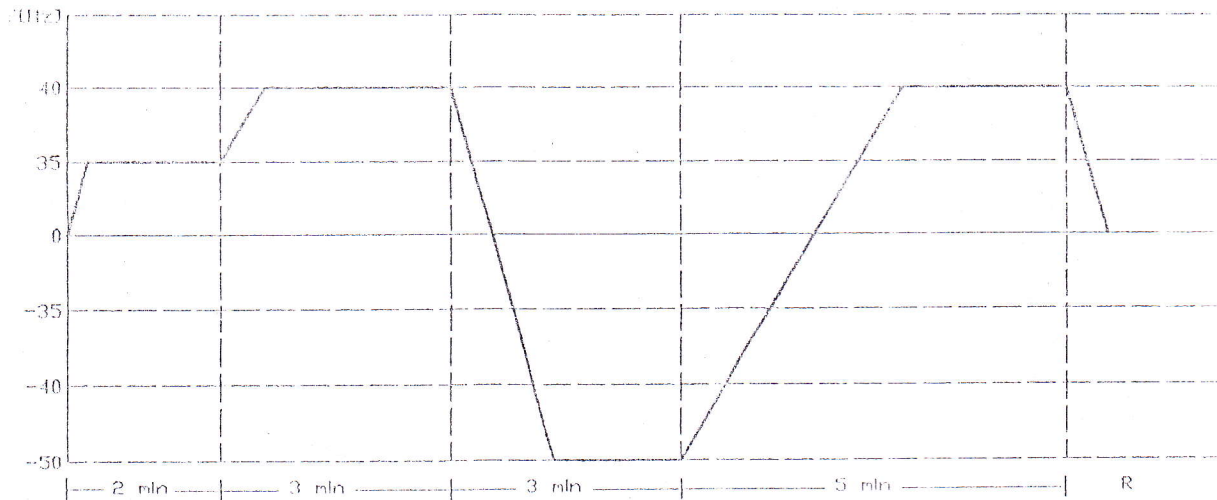
2.- Un motor de 3CV, 380V, 50 Hz , opera un ascensor industrial como se muestra en el gráfico, diseñe un circuito de mando y uno de potencia para la siguiente serie de especificaciones de funcionamiento, una vez seleccionado el conmutador en automático, el circuito espera una orden de la etapa siguiente (una cierre momentáneo del contacto O1), si hay señal de petición entonces el circuito revisa S5 verificar que hay objetos disponibles, si S5 está activado y el ascensor está en el punto 4 S, entonces M2 se abre, por 1 seg. Y luego se cierra. Ingresar un objeto al ascensor, el motor inicia la marcha solamente si S0, sensa presencia, cuando llega a S3 se aumenta la velocidad al máximo hasta S2, donde nuevamente se baja la velocidad a la mínima, cuando el ascensor llega a S1 este se detiene, y M1 se acciona por 1 seg liberando al objeto que inicia su marcha hacia DESTINO, cuando este llega S6 (accionado) , entonces el ascensor baja a baja velocidad cuando se llega a S2 se incrementa nuevamente la velocidad.



CUESTIONARIO

- 1.- Se tiene un proceso que es accionado por un motor trifásico de 3CV, 380V, 50Hz, 4V POLOS se pide diseñar un circuito de mando o control, de tal forma que el mismo comande al variador, el motor ha de funcionar como se indica en el gráfico adjunto, el motor deberá realizar en forma automática esta secuencia. El motor inicia el proceso una vez accionado el pulsador de marcha, terminado el proceso todo el circuito deberá parar en forma automática. Además se deberá contar con la señalización respectiva para: el motor esta en marcha, para límite superior de frecuencia, si el operador operara el motor arriba de 60 Hz entonces se enciende un piloto de señalización, indicando alarma. Considerar que inicialmente el Variador esta desenergizado y este se enciende solo cuando se inicia el proceso, TRABAJE EN MODO ESTANDAR

DIAGRAMA FRECUENCIA VS TIEMPO



PROGRAMACION DEL VARIADOR

| PARAMETRO | VALOR |
|------------|-------|
| CSGN FREQ | = |
| FREQ MIN | = |
| FREQ MAX | = |
| RPM NOM | = |
| FRG NOM | = |
| TEN NOM | = |
| COS PHI | = |
| TEMP ACS | = |
| ACEL 1 | = |
| DECEL 1 | = |
| ACEL 2 | = |
| DECEL 2 | = |
| CONST1 | = |
| CONST2 | = |
| CONST3 | = |
| IBTSAL | = |
| IPROT TERM | = |
| 1RELE | = |
| 2RELE | = |
| GRPARAM | = |

- 3.- En una fábrica se tienen 3 motores de 100 CV, 380V, 50 Hz , IV POLOS, los motores trabajan continuamente a velocidad de régimen, el único problema que existe es el arranque de los mismos, se cuenta con un solo variador de velocidad cuya potencia es igual a la de un solo motor, el dueño de la fábrica no desea invertir en mas equipos dado que los motores trabajan a velocidad constante. Realice un circuito de mando y potencia de tal forma que se puedan arrancar los 3 motores con un solo variador, utilice la siguiente estrategia, arranque el primer motor con el variador, una vez que este llega a su velocidad de régimen 10 [s], se conecta directamente a la red y se aísla y apaga el variador, por 5 [s], luego de esto tiempo se arranca el segundo motor con el variador, cuando este llegue a su velocidad de régimen se lo conecta directamente a la red, y así sucesivamente hasta llegar al tercer motor.