

# PRÁCTICAS DE AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS. ARRANQUE Y ACCIONAMIENTO DE MOTORES ASÍNCRONOS TRIFÁSICOS MEDIANTE AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS.

## MUY IMPORTANTE

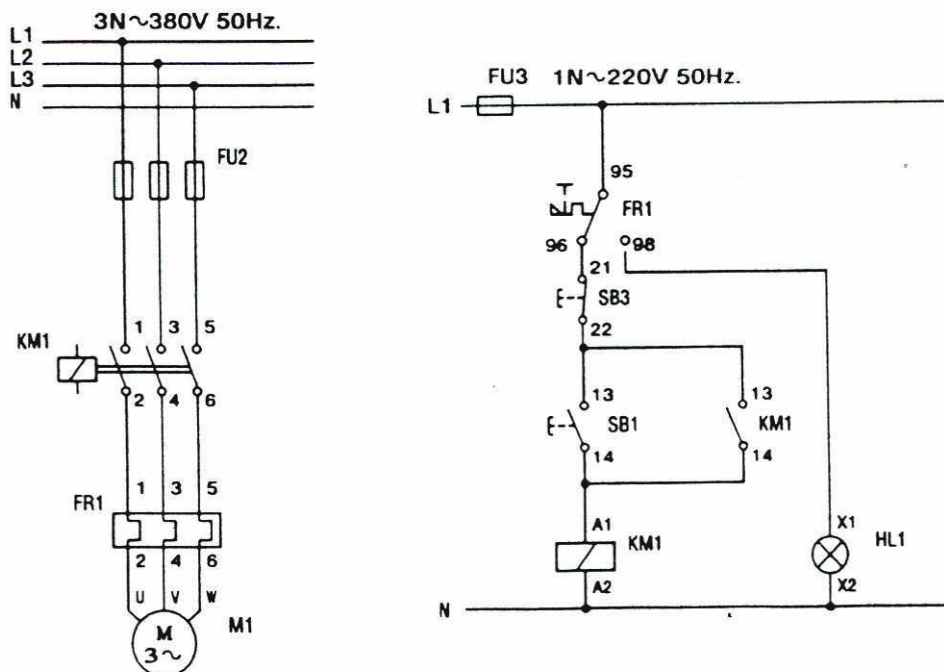
Antes de comenzar con el desarrollo propiamente dicho de las prácticas sobre automatismos eléctricos, hay que hacer notar, que en este tipo de prácticas, la mayor parte de los errores que se suelen cometer en los montajes prácticos que se proponen, traen consigo el cortocircuito franco entre dos o más de las fases, motivo por el cual se ruega que realicéis los citados montajes con el máximo de concentración posible.

## 1.- CIRCUITO DE ENCLAVAMIENTO

La técnica que se desarrolla en esta práctica es de uso frecuente, por no decir obligado, en el diseño de una gran mayoría de esquemas de automatismos más complejos.

Este circuito de enclavamiento también recibe el nombre de circuito de realimentación o de memoria. Generalmente, este circuito es el que se encarga de activar o de desactivar el circuito de mando del automatismo, permitiendo que dicho circuito permanezca activo o desactivado a pesar de que haya desaparecido la orden de marcha o paro.

En la figura adjunta se presenta el esquema de mando y el de potencia para el arranque directo de un motor asíncrono trifásico.



1.1.- Identifica cada uno de los elementos que aparecen en ambos esquemas, en el de potencia y en el de mando, haciendo uso de la documentación sobre simbología que se adjunta.

1.2.- Explica **detalladamente** el funcionamiento del automatismo.

1.3.- Realiza el montaje del automatismo sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Como paso previo al montaje deberás identificar cada uno de los elementos que aparecen dispuestos sobre el mencionado tablero de montaje. Se recomienda que para familiarizarte con su funcionamiento realices cuantas pruebas consideres necesarias.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.



2.1.- Identifica cada uno de los elementos que aparecen en el esquema haciendo uso de la documentación sobre simbología que se adjunta.

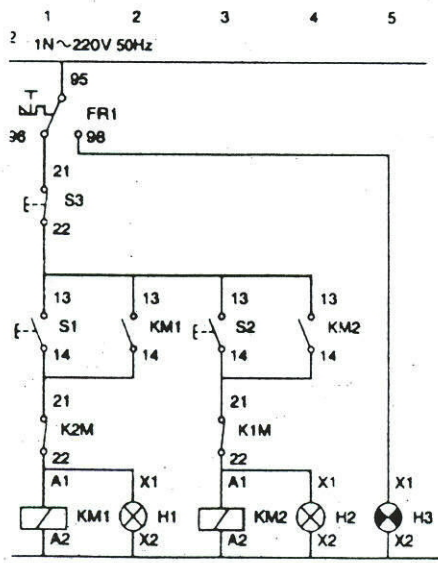
2.2.- Explica **detalladamente** el funcionamiento del automatismo.

### **3.- INVERSOR DE GIRO DE UN MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO.**

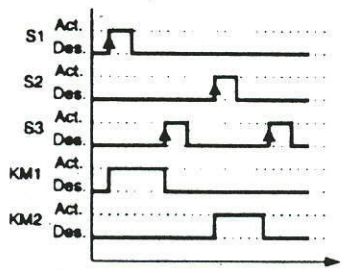
Como recordarás de la práctica sobre motores asíncronos, para invertir el sentido de giro de un motor asíncrono trifásico basta con que se intercambien entre sí dos fases cualesquiera.

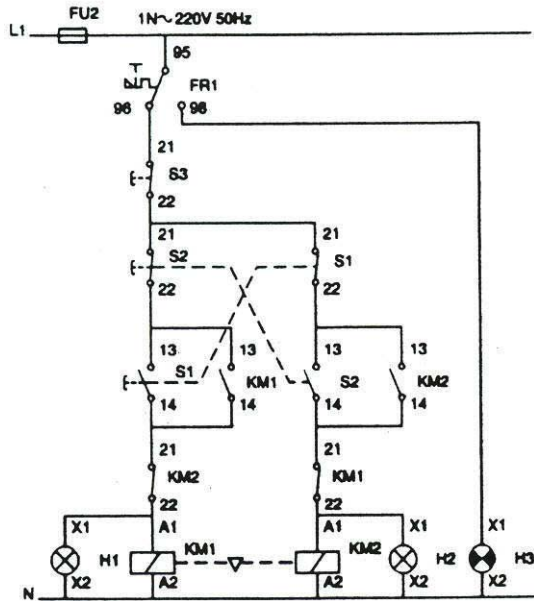
Lo que se propone en esta práctica es el diseño de un automatismo que realice la inversión de giro de un motor asíncrono trifásico, con dos pulsadores que permitirán elegir el sentido de giro del motor, un para la izquierda y otro para la derecha. Previo al cambio de giro, y para evitar fuertes corrientes por el estator, se deberá de pasar por un estado de paro (accionando el pulsador de *paro*). El automatismo también estará dotado de sendas lámparas que indicarán el sentido de giro y de una tercera lámpara de aviso de avería (excesiva corriente por los devanados del motor)

En las figuras adjuntas se presentan tanto el esquema de mando como el de potencia.

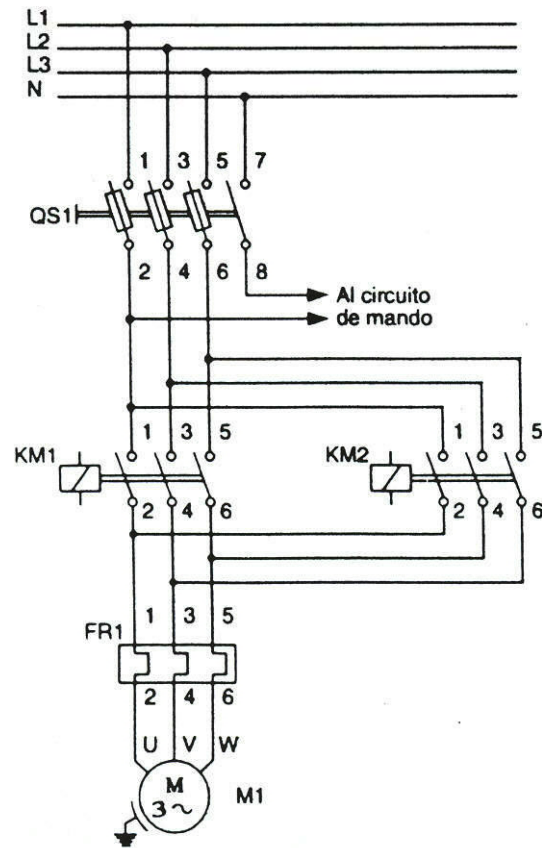
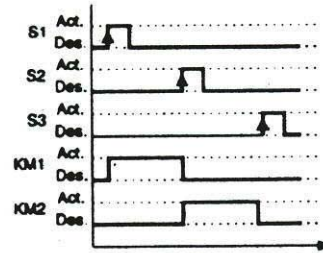


- S1: PULSADOR GIRO A DCHA.
- S2: PULSADOR GIRO A IZDA.
- S3: PULSADOR PARO
- KM1: CONTACTOR GIRO A DCHA.
- KM2: CONTACTOR GIRO A IZDA.
- FR1: RELÉ TÉRMICO
- FU2: CORTACIRCUITOS FUSIBLE
- H1: LÁMPARA GIRO A DCHA.
- H2: LÁMPARA GIRO A IZDA.
- H3: LÁMPARA AVISO AVERÍA





- S1: PULSADOR GIRO A DCHA.
- S2: PULSADOR GIRO A IZDA.
- S3: PULSADOR PARO
- KM1: CONTACTOR GIRO A DCHA.
- KM2: CONTACTOR GIRO A IZDA.
- FR1: RELÉ TÉRMICO
- FU2: CORTACIRCUITOS FUSIBLE
- H1: LÁMPARA GIRO A DCHA.
- H2: LÁMPARA GIRO A IZDA.
- H3: LÁMPARA AVISO AVERÍA



Añade al esquema de mando del circuito anterior dos lámparas de señalización, una que se accione cuando el motor gira en el sentido de las agujas del reloj y otra que lo haga cuando el motor gire en sentido contrario.





3.1.- Identifica cada uno de los elementos que aparecen en ambos esquemas, en el de potencia y en el de mando, haciendo uso de la documentación sobre simbología que se adjunta.

3.2.- Explica **detalladamente** el funcionamiento del automatismo.

3.3.- Realiza el montaje del automatismo sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.

#### **4.- ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO DE UN MOTOR ASÍNCRONO.**

Lo que se propone en esta práctica es el diseño de un automatismo que realice el arranque estrella-triángulo de un motor asíncrono trifásico, con dos pulsadores, uno de *marcha* y otro de *paro* y con una lámpara de aviso de avería.

Antes de realizar el diseño del automatismo correspondiente, responde a las siguientes preguntas:

4.1.- Demuestra que la corriente de arranque en un motor asíncrono trifásico es mucho más grande que la corriente nominal

4.2.- Explica las ventajas y los inconvenientes del arranque estrella-triángulo. Dibuja de forma aproximada las curvas de par-velocidad y de corriente por el estator correspondientes al proceso de arranque.



4.3.- Diseña el automatismo correspondiente para realizar el arranque estrella-triángulo de un motor asíncrono trifásico con los siguientes elementos:

- Un relé térmico de protección
- Tres fusibles de protección
- Un contactor principal o de línea
- Un contactor de estrella
- Un contactor de triángulo
- Un temporizador
- Un pulsador de paro
- Un pulsador de marcha
- Una lámpara de señalización que indique cuando el automatismo se encuentra en la situación de arranque en conexión estrella.
- Una lámpara de señalización que indique cuando el automatismo se encuentra en la situación de arranque en conexión triángulo.

Dibuja los esquemas de mando y de potencia del automatismo.

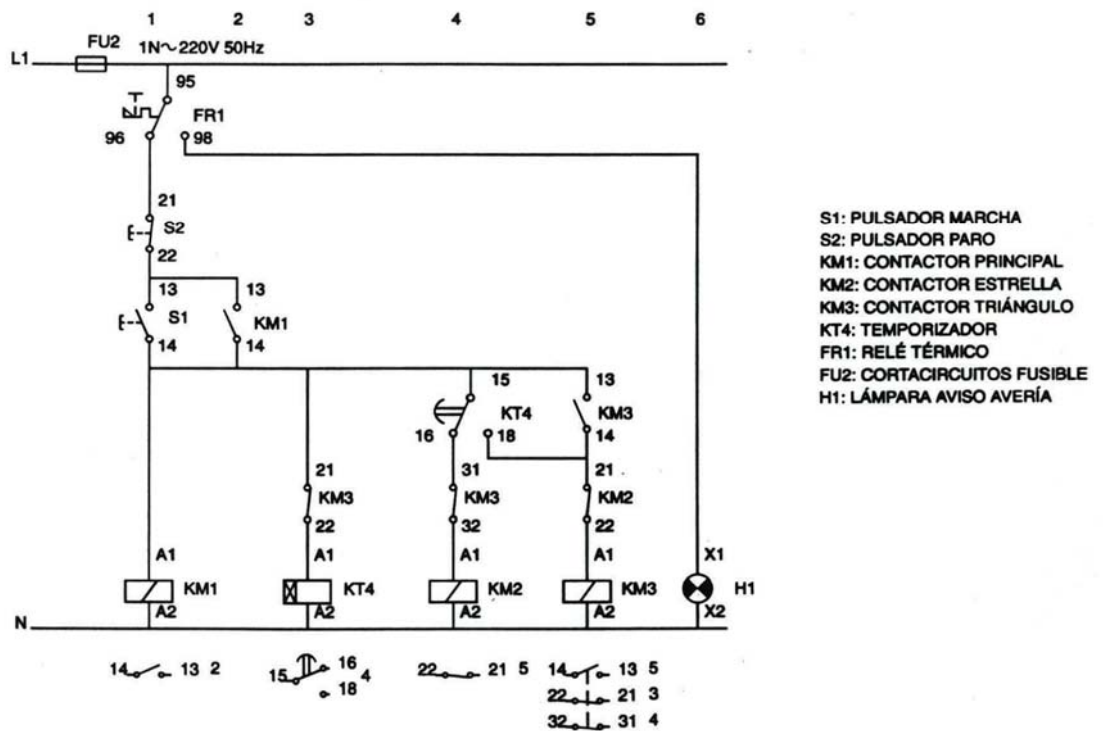
Explica **detalladamente** su funcionamiento, tanto del esquema de mando como del de potencia.

4.4.- Realiza el montaje del automatismo diseñado en el apartado anterior sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.



Realiza la medida de la corriente de arranque mediante una pinza amperimétrica (que te proporcionará el profesor). Justifica el resultado.

## 5.- INVERSOR DE GIRO CON ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO

Se deberá de diseñar un automatismo que permita cambiar el sentido de giro de un motor asíncrono trifásico mediante la actuación sobre dos pulsadores, y cada vez que el motor arranque, e independientemente del sentido de giro, iniciará la marcha en estrella, y una vez arrancado el motor, pasará a la conexión triángulo.

5.1.- Diseña el automatismo correspondiente para realizar el arranque estrella-triángulo con inversor de giro de un motor asíncrono trifásico con los siguientes elementos:

- Un pulsador de giro a la derecha
- Un pulsador de giro a la izquierda
- Un pulsador de paro
- Un contactor de giro a la derecha
- Un contactor de giro a la izquierda
- Un contactor de estrella
- Un contactor de triángulo
- Un temporizador
- Un relé térmico
- Tres fusibles
- Una lámpara de señalización de giro a la derecha
- Una lámpara de señalización de giro a la izquierda
- Una lámpara de señalización de avería (corriente excesiva por los devanados del estator)

Dibuja los esquemas de mando y de potencia del automatismo.

Explica **detalladamente** su funcionamiento, tanto del circuito de mando como del de potencia.



5.2.- Realiza el montaje del automatismo diseñado en el apartado anterior sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.

## 6.- ARRANQUE CON RESISTENCIAS EN EL ROTOR

En esta práctica se propone el diseño de un automatismo que realice el arranque de un motor asíncrono trifásico de rotor devanado mediante el método de arranque que consiste en aumentar la resistencia del rotor en el momento del arranque para así reducir la corriente de arranque.

El automatismo deberá de realizar el arranque en dos pasos antes de cortocircuitar el devanado del rotor.

Para realizar el montaje se dispondrá de:

- Un relé térmico de protección
- Tres fusibles de protección
- Un temporizador
- Un contactor de línea
- Un contactor de primer paso
- Un contactor de segundo paso o final de cortocircuito de los devanados del rotor
- Un temporizador de primer paso
- Un temporizador de segundo paso
- Un pulsador de paro
- Un pulsador de marcha

Antes de realizar el diseño del automatismo correspondiente, responde a las siguientes preguntas:

6.1.- Demuestra la bondad del método de resistencias en el rotor para reducir la corriente de arranque y a la vez aumentar el par de arranque.

6.2.- Explica las ventajas y los inconvenientes del arranque por resistencias en el rotor. Dibuja de forma aproximada las curvas de par-velocidad y de corriente por el estator correspondientes al proceso de arranque.



6.3.- Diseña el automatismo correspondiente para realizar el arranque del motor por el método indicado y con las condiciones (elementos a utilizar) impuestas anteriormente.

Dibuja los esquemas de mando y de potencia del automatismo.

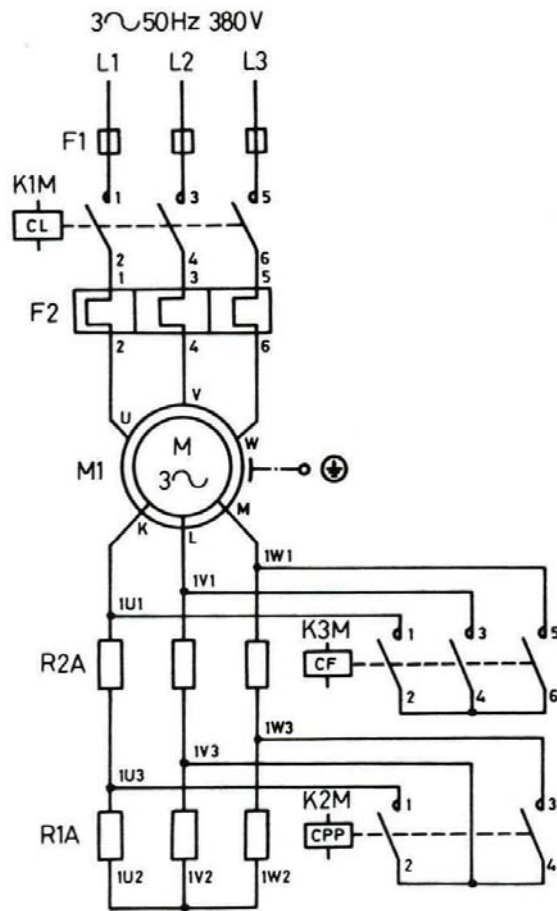
Explica **detalladamente** su funcionamiento, tanto del esquema de mando como del de potencia.

6.4.- Realiza el montaje del automatismo diseñado en el apartado anterior sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.



- |     |                                 |         |                                     |
|-----|---------------------------------|---------|-------------------------------------|
| F1  | Cortacircuito fusible principal | K3M     | Contactador final                   |
| F2  | Relé térmico de protección      | M1      | Motor con rotor de anillos rozantes |
| K1M | Contactador línea               | R1A-R2A | Resistencias de arranque            |
| K2M | Contactador primer punto        |         |                                     |

Fig. 32. Circuito principal de un arrancador rotórico de resistencias en 3 etapas.

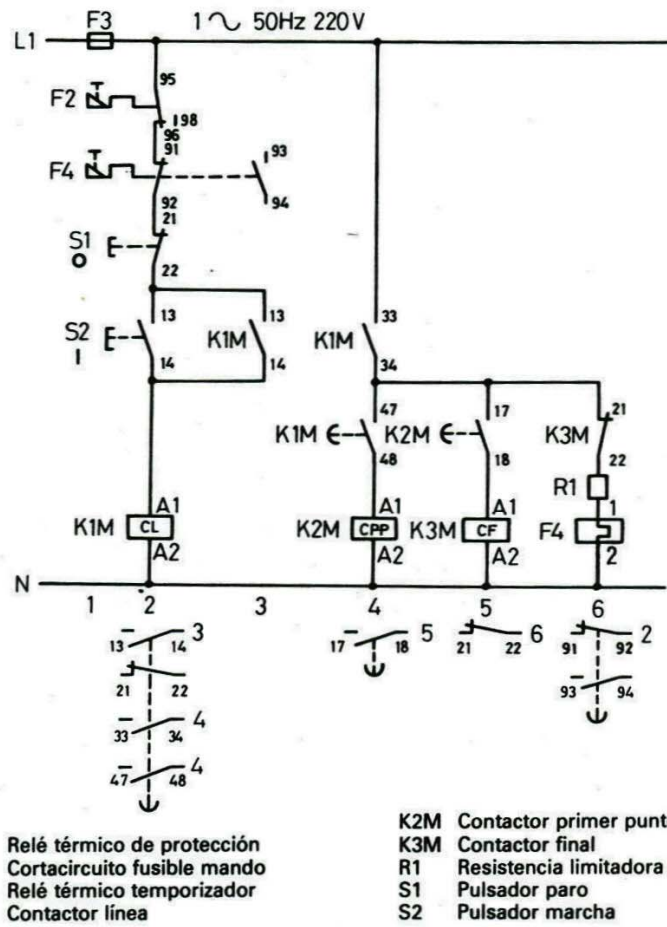


Fig. 34. Circuito de mando correspondiente al circuito principal de las figuras 32 y 33. Con temporizadores acoplados a los contactores. Mando por impulso inicial. Con protección de las resistencias.

## **7.- PUESTA EN MARCHA PROGRESIVA DE DOS MOTORES ASÍNCRONOS TRIFÁSICOS.**

7.1.- Se debe de diseñar un automatismo, circuitos de mando y de potencia de tal forma que al actuar sobre un pulsador de *marcha* el primer motor arranque y a los 45 segundos lo haga el segundo.

Dibuja los esquemas de mando y de potencia del automatismo.

Explica **detalladamente** su funcionamiento, tanto del circuito de mando como del de potencia.





7.2- Realiza el montaje del automatismo diseñado en el apartado anterior sobre el tablero del puesto de trabajo y comprueba su correcto funcionamiento.

Para evitar riesgos de descargas eléctricas accidentales, puedes utilizar la plataforma de conexión utilizada en prácticas anteriores.

Recuerda que la tensión de alimentación del motor es de 220V de tensión de línea (trifásica), que obtendrás del variac y que la de los elementos de mando es de 220V (monofásica), que también obtendrás del variac.

Una vez realizado el montaje, deberá de ser contrastado por el profesor su correcto funcionamiento.