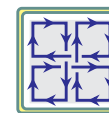
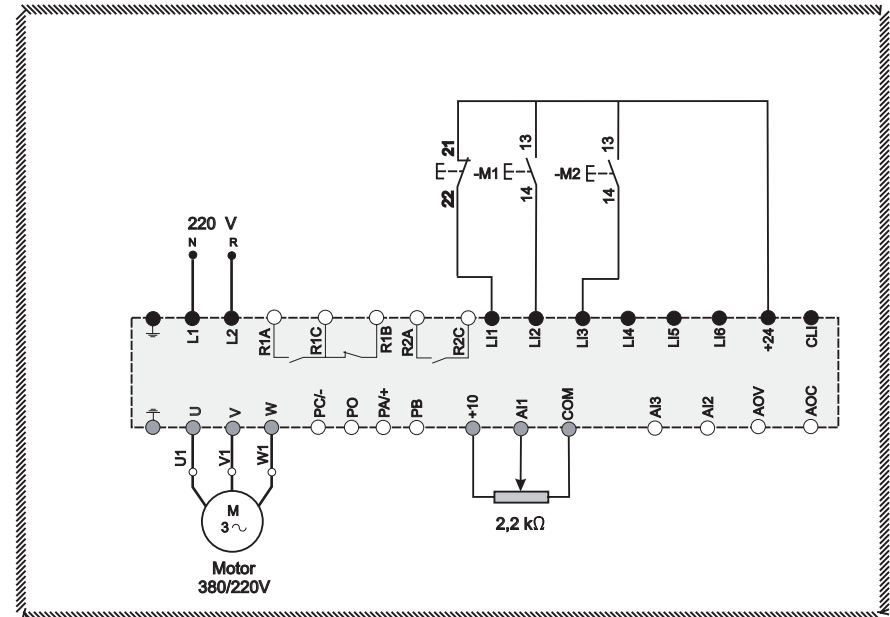
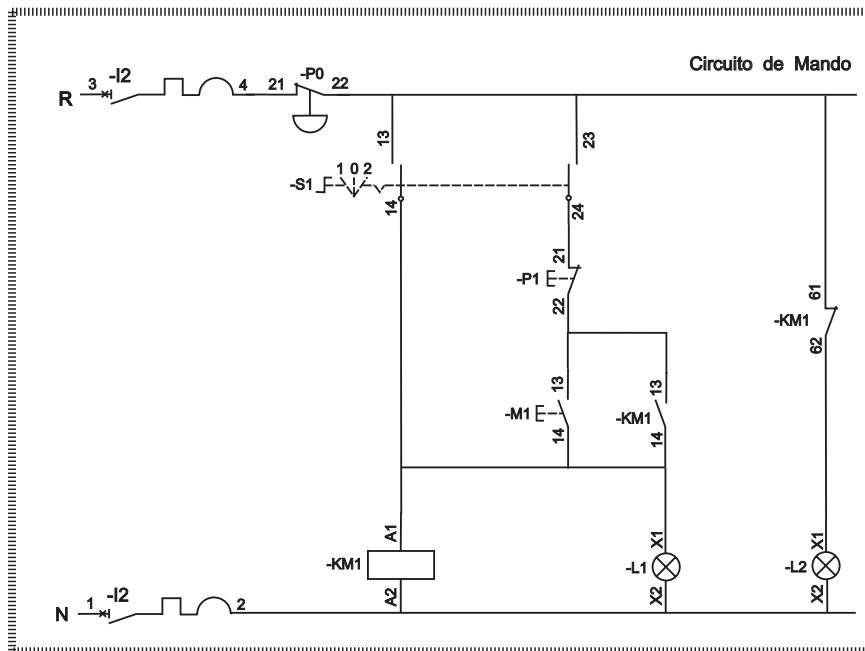


Universidad de Oquendo
 Departamento de I. E. E. C. S.
 Área de Ingeniería de Sistemas y Automática

Prácticas de Automatización Industrial

Primera Parte : Prácticas de Maniobras

Prof. Jorge Anguilles García



Escuela Universitaria de
 Ingeniería Técnica Industrial
automatización industrial
 3º Electrónica Industrial



Índice**Página****Práctica nº1.****1. Circuitos básicos I**

- 1.1 Control manual de dos contactores;
Mediante conmutador Práctica_1.1
- 1.2 Control manual de dos contactores;
Mediante pulsadores Práctica_1.2
- 1.3 Accionamiento de un contactor;
Mediante conmutador o pulsador Práctica_1.3
- 1.4 Avisador óptico con “Enterado” Práctica_1.4

Práctica nº2.**2. Circuitos básicos II**

- 2.1 Manejo de un relé térmico
y un temporizador electrónico Práctica_2.1
- 2.2 Señalización luminosa de una
alarma (intermitente cíclico) Práctica_2.2
- 2.3 Puenteado de un contacto de alarma,
por exceso de corriente durante el
periodo de arranque de un motor Práctica_2.3

Práctica nº3.**3. Arranque directo de un motor**

- 3.1 Esquema de mando para el arranque
directo de un motor en la configuración
estrella o en triángulo Práctica_3.1
- 3.2 Esquema de potencia para el arranque
directo de un motor en la configuración
estrella o en triángulo Práctica_3.2

Práctica nº4.**4. Arranque directo de un motor en la configuración estrella / triángulo**

- 4.1 Esquema de mando para el arranque
de un motor en la configuración
estrella / triángulo Práctica_4.2
- 4.2 Esquema de potencia para el arranque
de un motor en la configuración
estrella / triángulo Práctica_4.3

Índice**Página****Práctica nº5.****5. Arranque de un motor asíncrono con inversión de giro**

- 5.1 Esquema de mando para el arranque
de un motor asíncrono con
inversión de giro Práctica_5.1
- 5.2 Esquema de potencia para el arranque
de un motor asíncrono con
inversión de giro Práctica_5.2

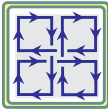
Práctica nº6.**6. Arranque de un motor asíncrono con un arrancador electrónico**

- 6.1 Esquema de mando y potencia para
el arranque de un motor asíncrono con
un arrancador electrónico Práctica_6.1

Práctica nº7.**7. Introducción**

- 7.1 Regulación de la velocidad de un motor
asíncrono con el Altivar 28 Práctica_7.1
- 7.2 Configuración de control 2C
Control dos y tres hilos Práctica_7.4
- 7.3 Parada controlada por inyección de
corriente en un motor asíncrono con
el Altivar 28 Práctica_7.7
- 7.4 Aproximación controlada (paso a paso,
“Jogging”) con un motor asíncrono
controlado por un Altivar 28 Práctica_7.9
- 7.5 Preselección de velocidades en un
motor asíncrono controlado por un
Altivar 28 Práctica_7.11





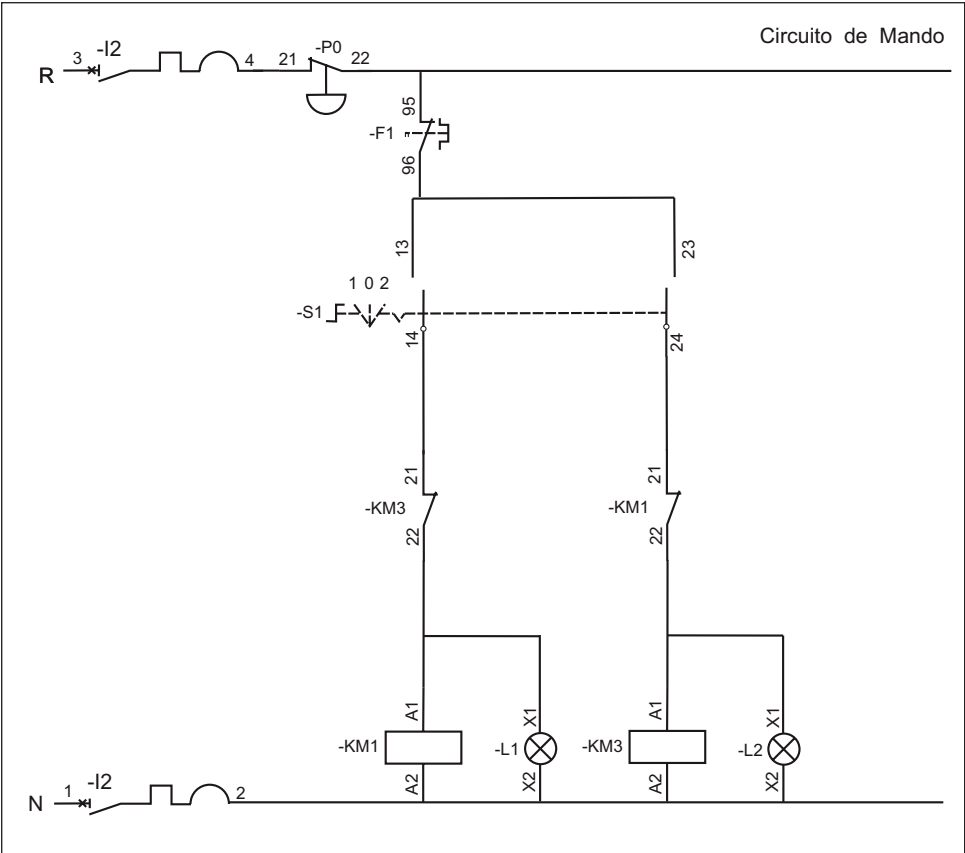
Práctica nº 1

1.1 Control manual de dos contactores; Mediante conmutador.

Mediante el uso de un conmutador, activaremos uno u otro de los dos contactores -KM1 o -KM3. De esta forma, podemos invertir el sentido de marcha de un motor.

Para que no se produzca la activación simultánea de los dos contactores, se dispone un enclavamiento eléctrico, mediante los contactos auxiliares normalmente cerrados de -KM1 (21-22) y de -KM3 (21-22).

Esquema de mando



Componentes

- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333
- Paro de emergencia mediante “seta” P0. Ref: XB2BT42
- Protección térmica mediante relé -F1. Ref: LR2D1306
- Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33
- Contactor KM1 y KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref: LA8-DN11 (1NA+1NC).
- Señalización de activación del contactor -KM1, mediante piloto luminoso con transformador, verde L1. Ref: XB2BV43.
- Señalización de activación del contactor -KM3, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo L2. Ref: XB2BV45.

Funcionamiento

- Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.
- Inicialmente el conmutador -S1 se debe situar en posición cero. A partir de esta posición tenemos dos alternativas:
 - En posición 1: Se activará la bobina del contactor -KM1, lo que haría, que el motor girara en un sentido determinado. Señalizamos mediante -L1.
 - El contacto auxiliar de -KM1 (21-22) se abriría y el contactor -KM3 no podría activarse.
 - Si volvemos a la posición cero, la bobina se desactivaría y el motor se pararía.
 - En posición 2: Se activará la bobina del contactor -KM3, lo que haría, que el motor girara en sentido contrario. Señalizamos mediante -L2.
 - El contacto auxiliar -KM3 (21-22) se abriría y el contactor -KM1 no podría activarse.
 - Si volvemos a la posición cero, la bobina se desactivaría y el motor se pararía.

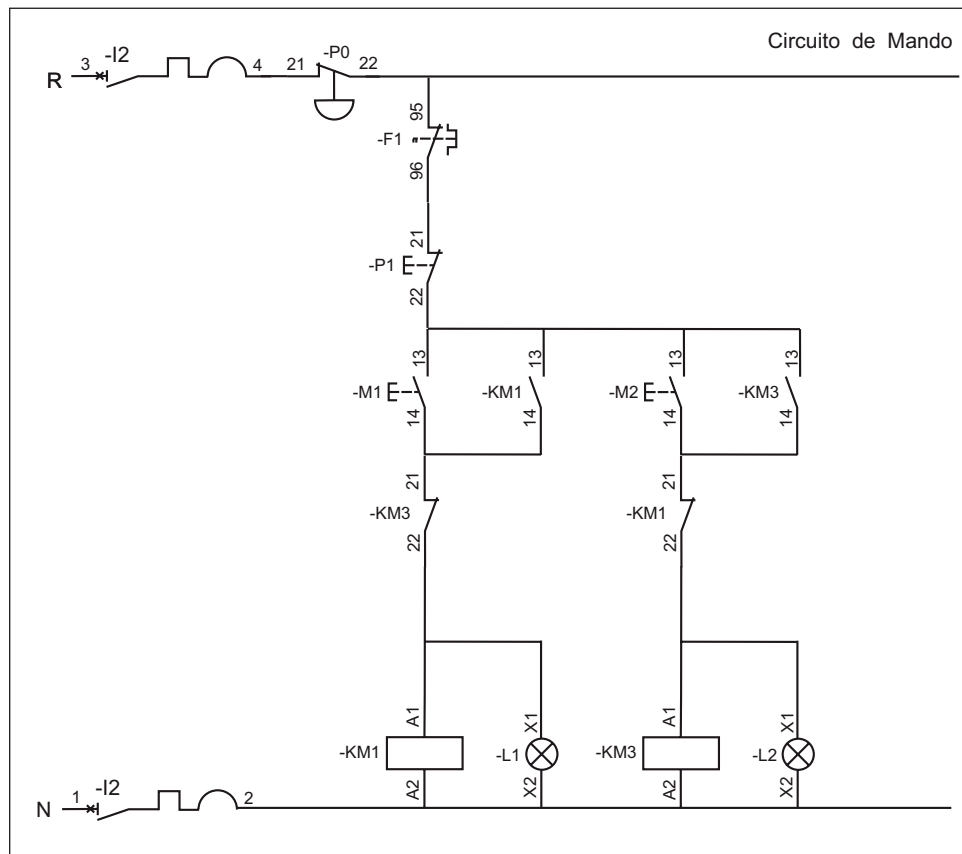
1.2 Control manual de dos contactores; Mediante pulsadores.

Mediante el uso de dos pulsadores de marcha NA (-M1 y -M2), activaremos uno u otro de los dos contactores -KM1 o -KM3. De esta forma, podemos invertir el sentido de marcha de un motor.

Para que no se produzca la activación simultánea de los dos contactores, se dispone un enclavamiento eléctrico, mediante los contactos auxiliares normalmente cerrados de -KM1 (21-22) y de -KM3 (21-22).

La desactivación la realizamos accionando el pulsador de parada -P1 (21-22).

Esquema de mando



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante "seta" P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé -F1. Ref: LR2D1306

2 Pulsadores de marcha -M1 y -M2. -M1 verde NA. Ref: XB2BA51. -M2 amarillo NA. Ref: XB2BA31.

Pulsador de paro -P1 rojo NA. Ref: XB2BA42.

Contactor KM1 y KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref: LA8-DN11 (1NA+1NC).

Señalización de activación del contactor -KM1, mediante piloto luminoso con transformador, verde L1. Ref: XB2BV43.

Señalización de activación del contactor -KM3, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo L2. Ref: XB2BV45.

Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

Según queramos activar uno u otro contactor procederemos de la manera que sigue:

a) Para activar el contactor -KM1 accionamos el pulsador de marcha -M1, al activarse se cerrará el contacto auxiliar NA (-KM1) y se abrirá el contacto auxiliar NC (-KM1). El primero, situado en paralelo con el pulsador -M1, cerrará a través suyo el circuito, quedando éste automantenido y por tanto la bobina del contactor -KM1 activada. El segundo, situado en serie con la bobina del contactor -KM2, se abrirá impidiendo que ésta se active, y estableciendo de este modo el enclavamiento eléctrico.

b) Para activar el contactor -KM3 accionamos el pulsador de marcha -M2, al activarse se cerrará el contacto auxiliar NA (-KM3) y se abrirá el contacto auxiliar NC (-KM3). El primero, situado en paralelo con el pulsador -M2, cerrará a través suyo el circuito, quedando éste automantenido y por tanto la bobina del contactor -KM3 activada.

El segundo, situado en serie con la bobina del contactor -KM1, se abrirá impidiendo que ésta se active, y estableciendo de este modo el enclavamiento eléctrico.

Para volver a las condiciones iniciales, accionaremos el pulsador de parada -P1, con lo que abriremos el circuito que alimenta a la bobina del contactor activado.

Si en el transcurso de las maniobras quedara uno de los dos pulsadores de marcha soldado, cuando accionáramos el pulsador de parada, se produciría una desactivación momentánea mientras dure esta acción, pero volvería a activarse una vez que cesa, lo que nos indicaría que tenemos avería.

Si intentáramos accionar los dos pulsadores de marcha a la vez, cosa muy improbable, podríamos generar un cortocircuito en el circuito de potencia. Para evitar esta posibilidad, en estos casos se establece un enclavamiento mecánico entre los contactores.

1.3 Accionamiento de un contactor, mediante conmutador o pulsador

Mediante el uso de un conmutador o mediante un pulsador, deseamos controlar y supervisar el estado de un contactor. Para ello utilizaremos un conmutador (selector) de tres posiciones, de tal forma que:

En posición 0: Cuando cerramos -I2 tenemos el circuito bajo tensión. Lo indicamos activando la lámpara -L2 .

En posición 1: Se activará la bobina del contactor -KM1. Lo indicaremos activando la lámpara -L1.

En posición 2: Cuando se acciona el pulsador -M1 se activará la bobina del contactor -KM1. Lo indicaremos activando la lámpara -L1

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante “seta” P0. Ref: XB2BT42

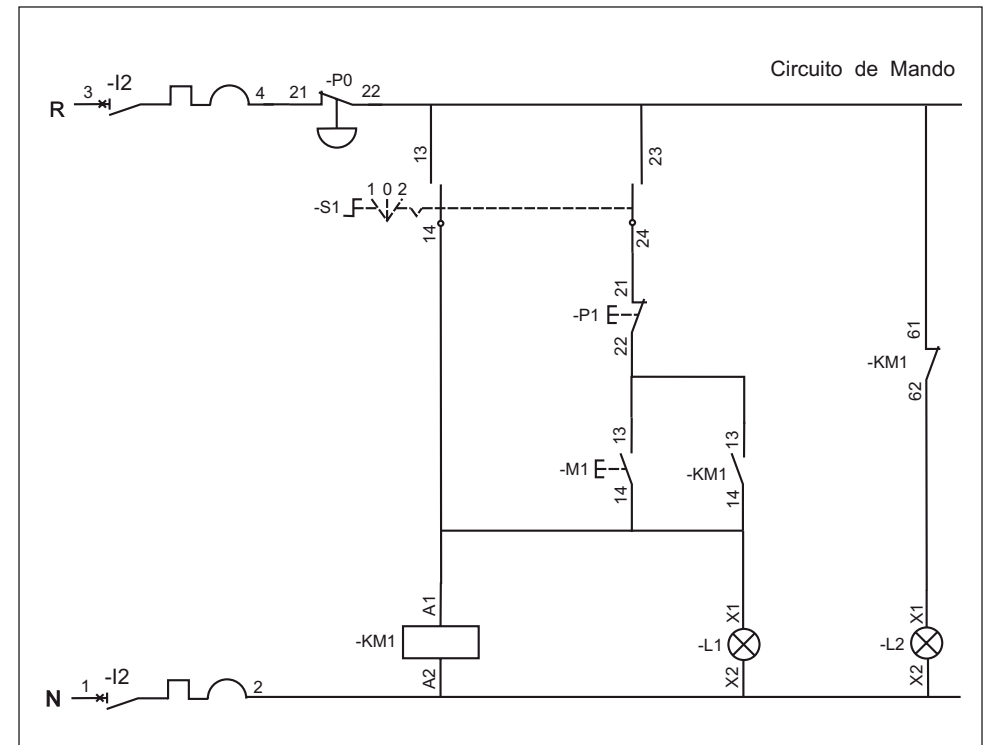
Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

Activación por impulso mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB-2BA51

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Contactor KM1. Contactos Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Esquema de mando



Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

El contacto normalmente cerrado -KM1 (61-62) activa la lámpara -L2, indicando que el circuito está bajo tensión.

El conmutador suponemos que inicialmente está en la posición 0, con lo que los contactos de -S1 (13-14) y (23-24) permanecerán abiertos, y en consecuencia no se activará la bobina del contactor.

Desde esta posición tenemos dos opciones a tomar.

1) Puedo conmutar -S1 a la posición 1 y cerrar el contacto (13-14) del conmutador -S1. Con esta maniobra energizo la bobina del contactor -KM1, con lo que cerraré el contacto auxiliar normalmente abierto de -KM1 (13-14), y abriré el contacto auxiliar normalmente cerrado de -KM1 (61-62), desactivando la lámpara -L2. El hecho de cerrar -KM1(13-14) no tiene consecuencia alguna, puesto que el contacto -S1(23-24) permanece abierto.

Volviendo el conmutador a la posición 0 se desactivará el contactor.

1.4 Avisador óptico con "enterado"

Normalmente, el fallo en un componente se señala, acústicamente, ópticamente o de ambas formas. En este ejemplo lo haremos ópticamente.

Una vez producido el fallo, se cerrará un contacto auxiliar del componente que ha tenido el fallo temporal o permanente, en este caso, lo simularemos con el contacto del conmutador -S1 (13-14).

El responsable de la instalación hará un acuse del mismo, para darse por enterado, lo simularemos con el contacto del pulsador -M2 (13-14).

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante "seta" P0. Ref: XB2BT42

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

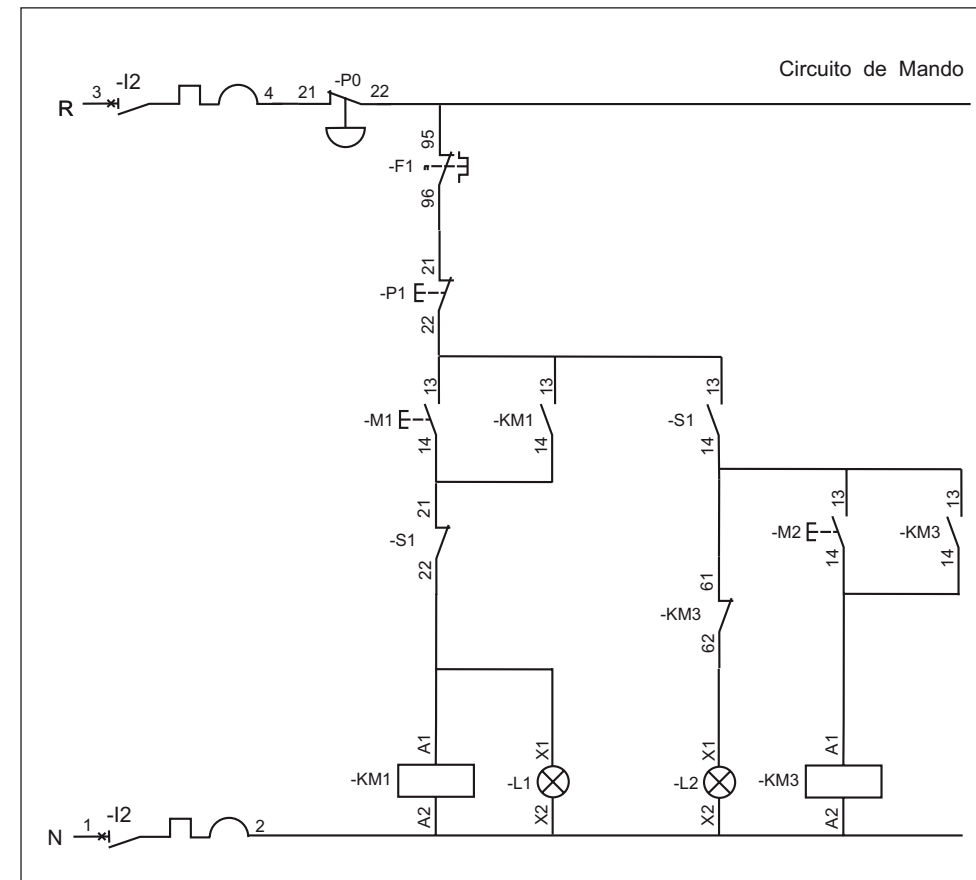
Marcha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

"Enterado" mediante el pulsador M2. Color amarillo NA. Ref: XB2BA31

Contactor KM1. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Contactor KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

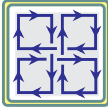
Esquema de mando



Funcionamiento

1. Cuando se produce un fallo el contacto de -S1 (21-22) se abre y el contacto de -S1 (13-14) se cierra. El contactor -KM1 se desactivará, y el contacto auxiliar del mismo -KM1 (13-14) se abrirá. La lámpara -L1 también se desactivará.
2. La lámpara -L2 acusadora del fallo se activará, y permanecerá activada mientras un responsable del rearme no se de por “enterado”. Si por alguna circunstancia el fallo se corrigiera, la lámpara se desactivaría.
3. Al accionar el pulsador -M2 (13-14), se procederá a la activación del contactor, que usaremos como auxiliar -KM3 y su vez, tendrá lugar:
 - 3.1 Apertura del contacto auxiliar -KM3 (61-62), y como consecuencia desactivación de la lámpara -L2.
 - 3.2 Cierre del contacto auxiliar -KM3 (13-14), el cual, automantendrá la activación del contactor -KM3, evitando que la lámpara de fallo se vuelva a activar.
4. El fallo, si no se ha corregido se mantendrá hasta que se repare. El responsable del acuse del fallo, debe proceder a la desactivación general mediante el accionamiento del pulsador de parada -P1(21-22).
5. Para volver el funcionamiento normal tenemos que proceder al accionamiento del pulsador de marcha -M1.





Práctica nº 2

2.1 Manejo de un relé térmico y un temporizador electrónico

En esta práctica haremos uso de un relé térmico bilamina, que será la protección que colocaremos en los circuitos de arranque de los motores. También manejaremos un relé electrónico, para hacer en este caso que cambie la activación de una lámpara.

El resto de los componentes se han manejado en la práctica anterior.

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante "seta" P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé TM1. Ref: LR2D1306

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

Marcha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Relé temporizado electrónico para arrancadores estrella triángulo KM2-A. Ref: RE4YA1BU

Señalización de que el circuito se halla bajo tensión, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo L2. Ref: XB2BV45.

Señalización de que ha transcurrido el tiempo programado, mediante piloto luminoso con transformador, verde L1. Ref: XB2BV43.

Contactor -KM1. Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos. Ref: LA8-DN11 (1NA+1NC).

Funcionamiento

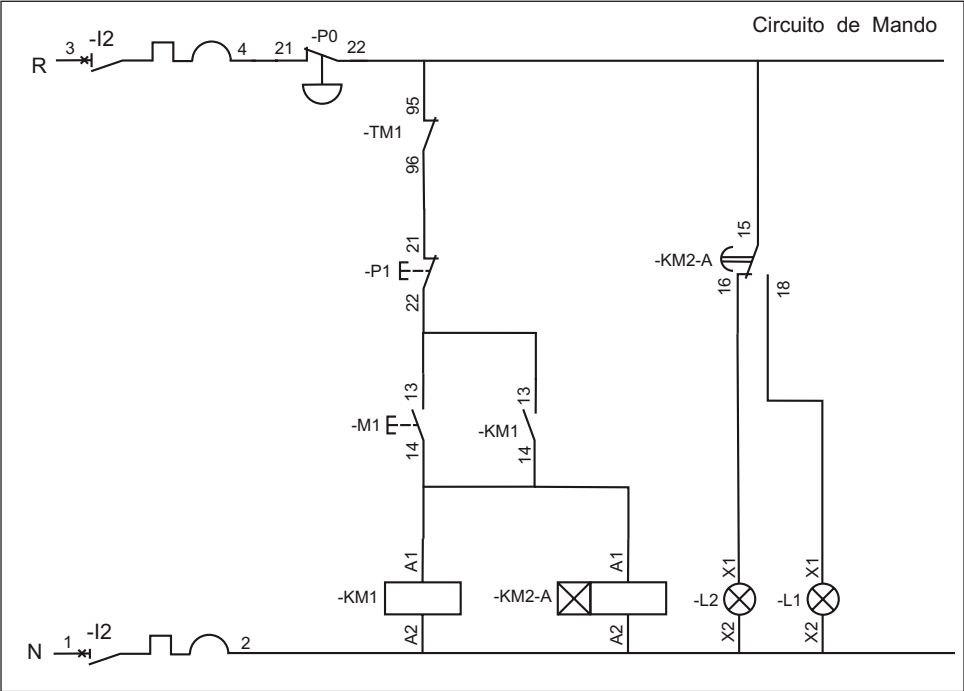
Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

El contacto normalmente cerrado -KM2-A(15-16) activa la lámpara -L2, indicando que el circuito está bajo tensión.

Accionando el pulsador -M1, se cierra el circuito a través de la bobina de -KM1, quedando ésta energizada. Teniendo lugar a continuación:

1. Se cierran el contacto de -KM1 normalmente abierto -KM1(13-14).
2. Al cerrar el contacto auxiliar de -KM1(13-14), se cierra el circuito que auto-alimenta a la bobina de contactor.
3. Se cierra el circuito que alimenta a la bobina del relé térmico -KM2-A. Con lo que empieza la cuenta del tiempo programado.
4. Transcurrido el tiempo programado se abre el contacto normalmente cerrado de -KM2-A(15-16) y se cierra el normalmente abierto de -KM2-A(15-18). Con lo que se activará la lámpara de señalización -L1, y se desactivará la lámpara de señalización -L2.

Esquema de mando



Para volver a las condiciones iniciales, accionaremos el pulsador de parada -P1, con lo que abriremos los dos circuitos que alimentan a las bobinas de los contactores -KM1 y -KM2-A. Una vez desactivadas la bobinas se abre el contacto auxiliar de -KM1(13-14) y el contacto de -KM2-A(15-18), por el contrario, se cierra el contacto auxiliar de -KM2-A(15-16).

De manera general podemos interrumpir el funcionamiento desde el interruptor -I2 o desde el pulsador de emergencia -P0.

2.2 Señalización luminosa de una alarma (intermitente cíclico)

Activamos una alarma mediante un contacto, en este caso, utilizaremos el conmutador -S1.

Dispondremos además de una recepción de la alarma, con el correspondiente acuse de recibo por el responsable adecuado.

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante “seta” P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé -F1. Ref: LR2D1306

2 Pulsadores de marcha -M1 y -M2. -M1 verde NA. Ref: XB2BA51. -M2 amarillo NA. Ref: XB2BA31.

Pulsador de paro -P1 rojo NA. Ref: XB2BA42.

Contactor KM1 y KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref: LA8-DN11 (1NA+1NC).

Señalización de activación del contactor -KM1, mediante piloto luminoso con transformador, verde L1. Ref: XB2BV43.

Señalización de la alarma, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo L2. Ref: XB2BV45.

Simulación de la alarma con el conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Relé temporizado electrónico para arrancadores estrella triángulo KM2-A. Ref: RE4YA1BU

Funcionamiento

Inicialmente cerramos el contacto de -S1 (21-22), y mantenmos abierto, el contacto de -S1 (13-14) para simular que todo funciona correctamente.

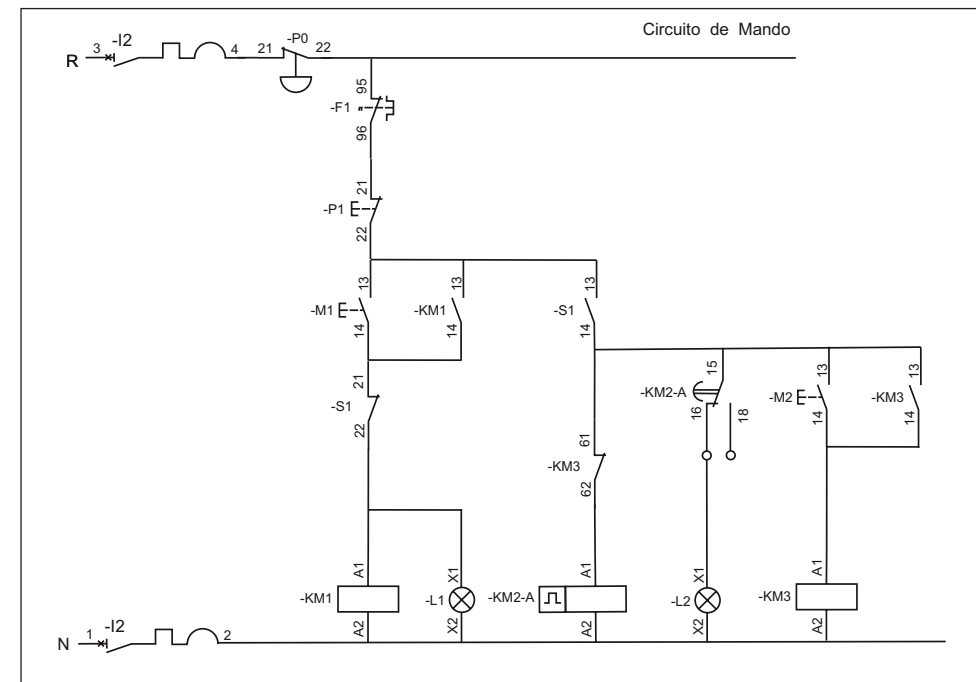
Seleccionamos en el relé electrónico -KM2-A la función según la cual debe trabajar. En nuestro caso como intermitente cíclico. Fijamos la temporización para el periodo de oscilación deseado.

En un momento determinado, abrimos el contacto de -S1 (21-22) y cerramos simultáneamente el contacto de -S1 (13-14). A partir de aquí, se activará el relé temporizado electrónico -KM2-A.

La lámpara -L2 empezará a oscilar de acuerdo con los valores elegidos previamente.

Cuando accione, el responsable elegido, el pulsador de acuse de la alarma -M2, se desactivará -KM2-A y dejará la lámpara de oscilar.

Esquema de mando



2.3 Puenteadado de un contacto de alarma, por exceso de corriente durante el periodo de arranque de un motor

En algunos casos se dispone de un relé de máxima corriente, acoplado a una de las fases que alimentan al motor.

Durante el arranque, el motor tiene que pasar de parado, a régimen normal de funcionamiento. Esto implica, una demanda de intensidad de corriente superior a la que el relé de máxima corriente está tarado. Como consecuencia no dejará que el motor arranque.

Para evitar esto, puenteamos el contacto del relé de máxima corriente -F2 (55-56) con un contacto temporizado a la activación -KM2-A (15-16).

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante “seta” P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé -F1. Ref:LR2D1306

2 Pulsadores de marcha -M1 y -M2. -M1 verde NA. Ref: XB2BA51. -M2 amarillo NA. Ref: XB2BA31.

Pulsador de paro -P1 rojo NA. Ref: XB2BA42.

Contacto KM1 Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Señalización de reposo del contactor -KM2-A, mediante piloto luminoso con transformador, verde L1. Ref: XB2BV43.

Señalización de activación del contactor -KM2-A, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo L2. Ref: XB2BV45.

Relé temporizado electrónico para arrancadores estrella triángulo KM2-A. Ref: RE4YA1BU

Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

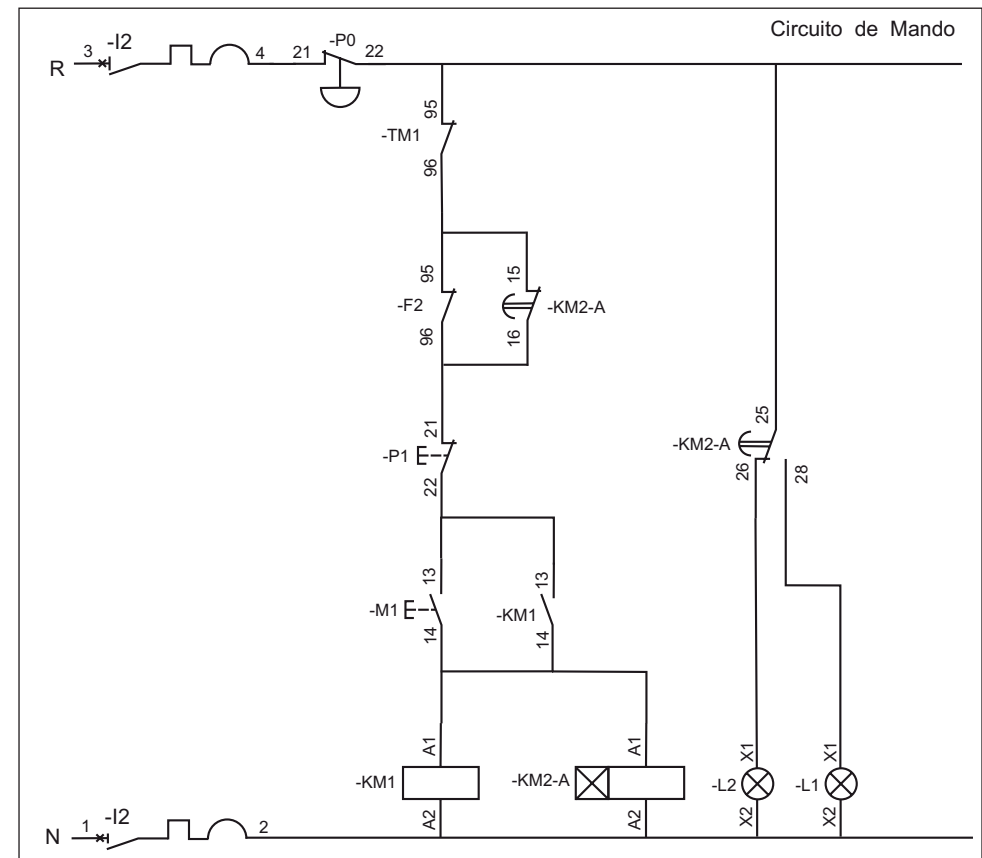
Accionamos -M1 y se activa el contactor -KM1

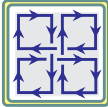
A medida que aumenta la intensidad, llegará un momento en que el valor sea superior a la que el relé de máxima corriente está tarado. Como consecuencia se abrirá el contacto -F2 (95-96).

La bobina del contactor -KM1 es alimentada en este momento por el contacto temporizado -KM2-A (15-16). Este contacto se mantendrá cerrado durante el tiempo programado. Transcurrido este tiempo, el contacto quedará abierto, pero no tiene consecuencias, puesto que se habrá cerrado el contacto -F2 (95-96) ya que el valor de la intensidad de corriente, estará por debajo del valor tarado en el relé de máxima corriente.

Si se produce una sobrecarga el contacto -F2 (95-96) se abrirá y el motor se parará.

Esquema de mando





Práctica nº 3

3. Arranque directo de un motor en la configuración estrella o en triángulo

El arranque directo es una maniobra habitual en algunos sistemas industriales. Exige motores de más potencia y demanda más consumo en el arranque, pero a cambio, nos proporciona ciertas ventajas, como puede ser, un arranque en carga del sistema, tras una posible parada por emergencia o avería.

La caja de bornas del motor la configuraremos según se ve en la figura. Punteando adecuadamente las bornas, tenemos la configuración en estrella, o en triángulo.

La tensión de la red que manejaremos es de 380 V, lo que obliga a que el motor sea de 660/380 V. Cuando se conecte en triángulo soportará sin problemas dicha tensión, ya que, en esta configuración, la tensión de línea y la tensión de fase (tensión en la bobina) son la misma. Lo que le permitirá al motor desarrollar la máxima potencia.

Cuando conectamos en estrella las bobinas, están sometidas a la tensión de 220 V. Lo que conlleva, por una parte, a un consumo de intensidad raíz de tres veces menor, y por otra, como el montaje es en estrella, la intensidad es raíz de tres veces menor. Por tanto, la intensidad que se absorbe de la red es un tercio. Esto nos lleva a un consumo de intensidad en el arranque, comprendido entre 1,3 a 2,6 de la Intensidad Nominal.

El par de arranque pasa a ser aproximadamente de 0,2 a 0,5 del par nominal, lo que hace que este tipo de arranque sea recomendado para máquinas que tienen un par resistente relativamente bajo o que arrancan en vacío.

La velocidad se estabiliza cuando el par resistente y el par de arranque se igualan, suceso que tiene lugar, aproximadamente cuando la velocidad alcanza el 75% o el 85% de la Velocidad Nominal.

3.1 Esquema de mando para el arranque directo de un motor en la configuración estrella o en triángulo

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante "seta" P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé TM1. Ref: LR2D1306

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

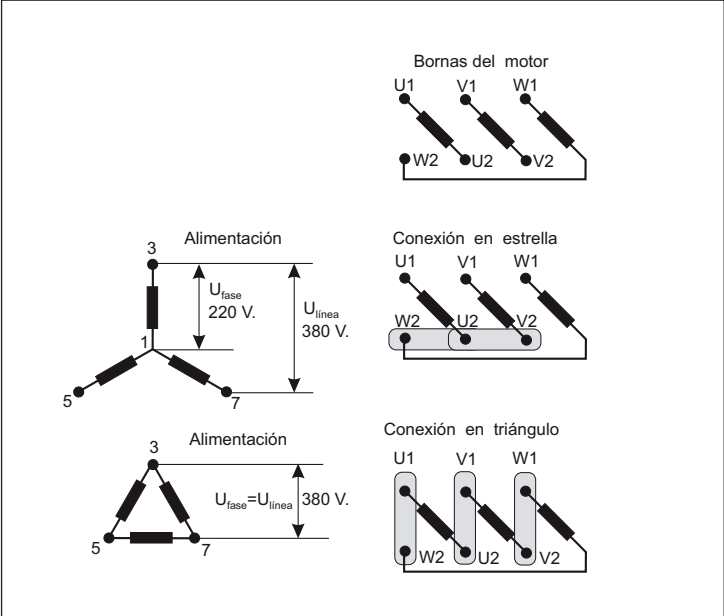
Marcha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Conexión en estrella o en triángulo mediante el contactor KM1. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref: LA8-DN11 (1NA+1NC).

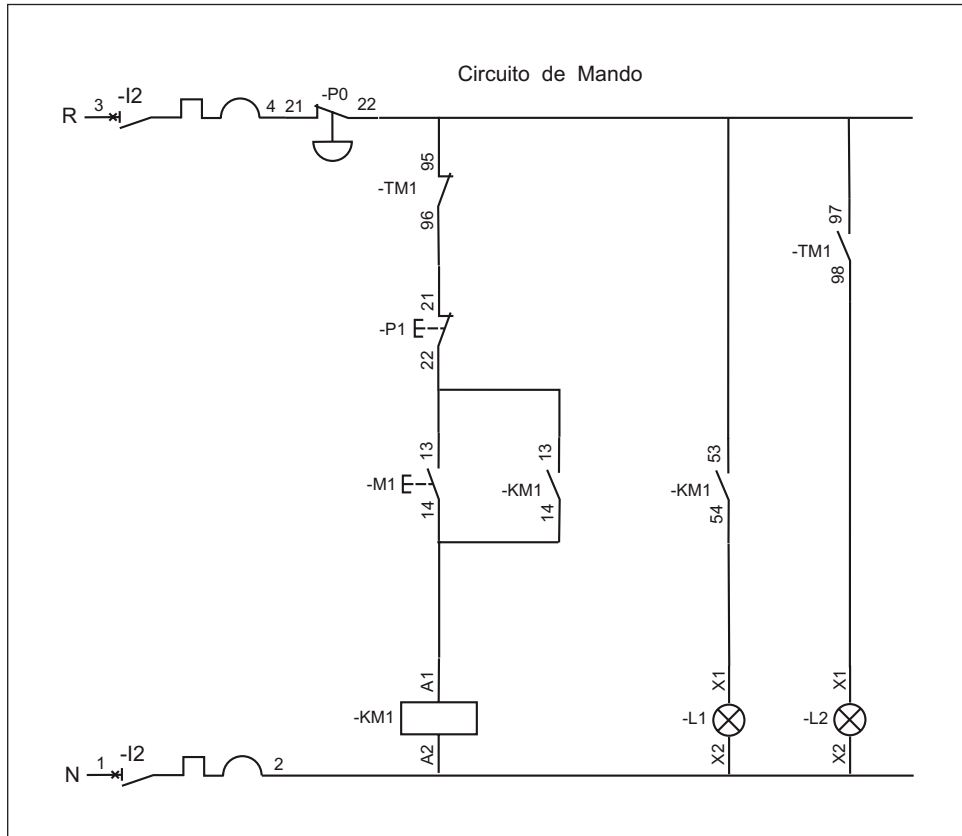
Señalización de marcha, mediante piloto luminoso con transformador, verde. L1. Ref: XB2BV43

Señalización de disparo del relé térmico, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo. L2. Ref: XB2BV45

Motor de 660/380. 1HP.



Esquema de mando



Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

Accionando -M1 se energiza la bobina del contactor -KM1, quedando éste activado y en consecuencia tiene lugar:

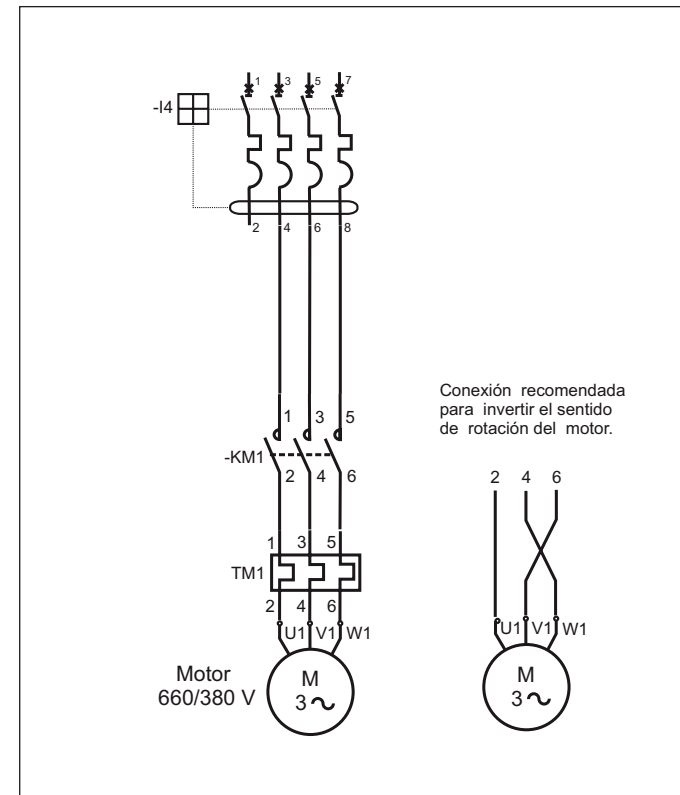
1. Se cierran los contactos de -KM1 normalmente abiertos -KM1 (13-14) y -KM1 (53-54), conectando el motor en la configuración elegida y señalando mediante la lámpara -L1 que el motor está conectado.

2. Para parar el motor desde el régimen de funcionamiento normal, se accionará el pulsador de paro -P1. En caso de emergencia accionaremos el pulsador -P0.

3. Si el motor sufriera una sobrecarga, el contacto de la protección térmica -TM1 (95-96) se abriría desactivando el contactor -KM1, y el -TM1(97-98) se cerraría activando la lámpara -L2.

3.2 Esquema de potencia para el arranque directo de un motor en la configuración estrella o en triángulo

Esquema de Potencia



Funcionamiento

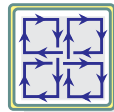
Cerramos I4 y el circuito queda bajo tensión.

Mediante el cierre del contactor -KM1 arrancamos el motor en la configuración elegida.

En caso de sobrecarga eléctrica (demanda de intensidad superior al tanto por ciento establecido con respecto a la Intensidad Nominal). Se abre el contacto auxiliar -TM1 (95-96) parando el motor (Ver circuito de mando). Probar el pulsador "stop" del relé térmico, al accionarlo observaremos que se para el motor, se desconecta -L1 pero no se enciende -L2

Para invertir el sentido de giro del motor, se debe invertir dos fases. Ver figura adjunta.





Práctica nº 4

4. Arranque de un motor asíncrono en la configuración estrella-triángulo

Lo que se pretende es que el motor arranque inicialmente en estrella, lo que comporta, bajo consumo de intensidad. Una vez transcurrido un tiempo programado, cambia a la configuración triángulo, que es el régimen de funcionamiento habitual.

La caja de bornas debe estar libre de conexión alguna, puesto que será mediante el cierre del contactor KM1, como configuraremos a éstas en estrella, y mediante el cierre del contactor KM3, como las configuraremos en triángulo.

La tensión de la red que manejaremos es de 380 V, lo que obliga a que el motor sea de 660/380 V. Cuando se conecte en triángulo soportará sin problemas dicha tensión, ya que, en esta configuración, la tensión de línea y la tensión de fase (tensión en la bobina) son la misma. Lo que le permitirá desarrollar la máxima potencia.

Cuando conectamos en estrella las bobinas, están sometidas a la tensión de 220 V. Lo que conlleva, por una parte, a un consumo de intensidad raíz de tres veces menor, y por otra, como el montaje es en estrella la intensidad es raíz de tres veces menor. Por tanto, la intensidad que se absorbe de la red es un tercio. Esto nos lleva a un consumo de intensidad en el arranque comprendido entre 1,3 a 2,6 la Intensidad Nominal.

El par de arranque pasa a ser aproximadamente de 0,2 a 0,5 del par nominal, lo que hace que este tipo de arranque sea recomendado para máquinas que tienen un par resistente relativamente bajo o que arrancan en vacío.

La velocidad se estabiliza cuando el par resistente y el par de arranque se igualan, suceso que tiene lugar, aproximadamente cuando la velocidad alcanza el 75% o el 85% de la Velocidad Nominal.

La orden de conmutación actúa después de una temporización programada. El cálculo, de este tiempo muerto de conmutación entre ambas conexiones, tiene gran importancia, debido a que:

a) Estamos dando orden de apertura de los contactos de KM1 y el cierre de los de KM3, luego este tiempo, debe ser suficientemente largo para que no se produzca un cortocircuito.

b) El tiempo debe ser suficientemente corto para que el motor no pierda velocidad

c) Evitar picos de corriente y golpes de inercia entre el motor y el sistema que mueve.

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462. Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333

Paro de emergencia mediante "seta" P0. Ref: XB2BT42

Protección térmica mediante relé TM1. Ref: LR2D1306

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

Marcha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Conexión en estrella mediante el contactor KM1. Contactor Ref: LC1-D0910M7.

Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Conexión en triángulo mediante contactor KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7.

Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Conexión de potencia mediante KM2. Contactor Ref: LC1-D0910M7

Relé temporizado electrónico para arrancadores estrella_triángulo KM2-A. Ref: RE4YA1BU

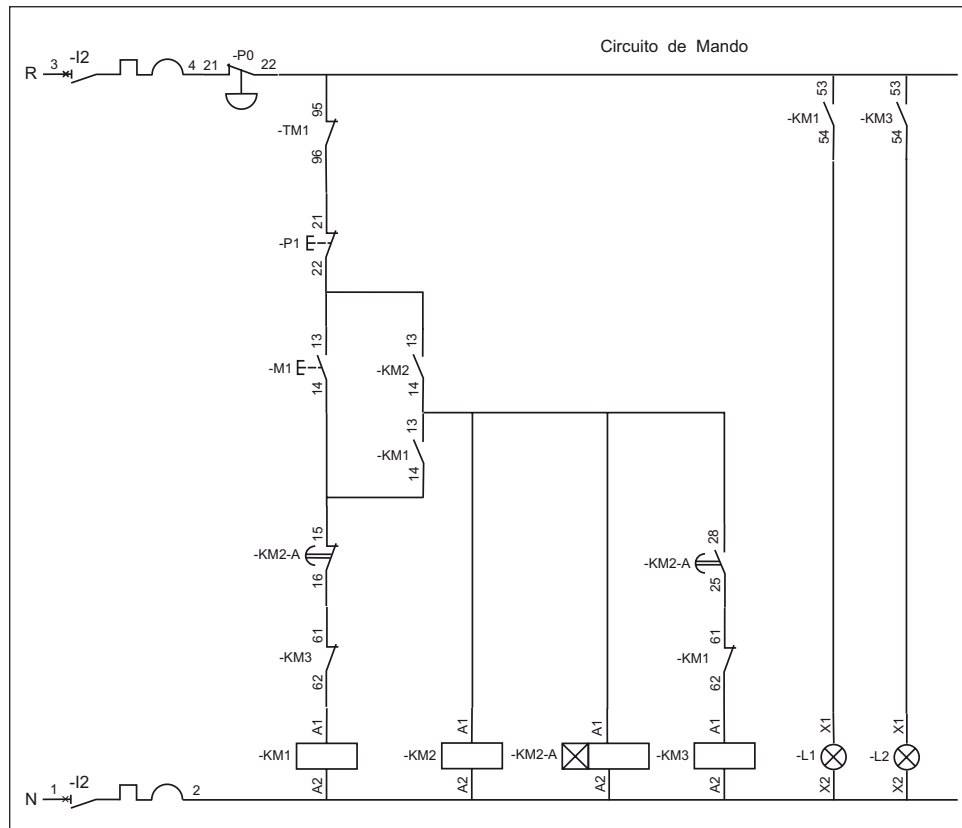
Señalización de la configuración estrella, mediante piloto luminoso con transformador, verde. L1. Ref: XB2BV43

Señalización de la configuración triángulo, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo. L2. Ref: XB2BV45

Motor de 660/380. 1HP.

4.1 Esquema de mando para el arranque de un motor asíncrono en la configuración estrella-triángulo

Esquema de mando



Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

Accionando -M1 se energiza la bobina del contactor -KM1, quedando éste activado y en consecuencia tiene lugar:

1. Se cierran los contactos de -KM1 normalmente abiertos -KM1 (13-14) y -KM1 (53-54), conectando el motor en la configuración estrella. A su vez se abre el contacto normalmente cerrado -KM1 (61-62).

2. Al cerrar el contacto auxiliar -KM1 (13-14) da paso a la intensidad que activa las bobinas de -KM2 y -KM2-A. Al cerrar el contacto auxiliar -KM1 (53-54) se activa la lámpara L2, que nos indica que estamos en la configuración estrella.

3. Una vez activado el contactor -KM2, arranca el motor en la configuración estrella. Cierra el contacto auxiliar -KM2 (13-14), con lo que tendremos asegurada la alimentación de la bobina de -KM2, cuando se abra el contacto auxiliar -KM1 (13-14) por la desactivación del contactor -KM1.

4. Una vez activado -KM2_A temporiza el tiempo programado, y transcurrido éste, se abre el contacto auxiliar temporizado a la conexión -KM2-A (15-16), desenergizando la bobina del contactor -KM1 y en consecuencia, desactivando a éste, y volviendo a su posición inicial de cerrado, al contacto auxiliar -KM1 (61-62). Al mismo tiempo el contacto auxiliar temporizado a la conexión -KM2-A (28-25), se cierra con lo que se energiza la bobina del contactor -KM3.

5. El contactor -KM3 al activarse cierra los contactos normalmente abiertos. Con los de potencia configura la conexión del motor en triángulo, y con el contacto auxiliar -KM3 (53-54) activa la lámpara L1, que nos indica que estamos en la configuración triángulo. Abre el contacto NC -KM3 (61-62), dejando enclavado eléctricamente al contactor -KM1.

6. Cuando el motor esté en régimen de funcionamiento normal, lo pararemos accionando el pulsador de parada -P1. En caso de emergencia accionaremos el pulsador -P0.

4.2 Esquema de potencia para el arranque de un motor asíncrono en la configuración estrella-triángulo

Funcionamiento

Cerramos I4 y el circuito queda bajo tensión.

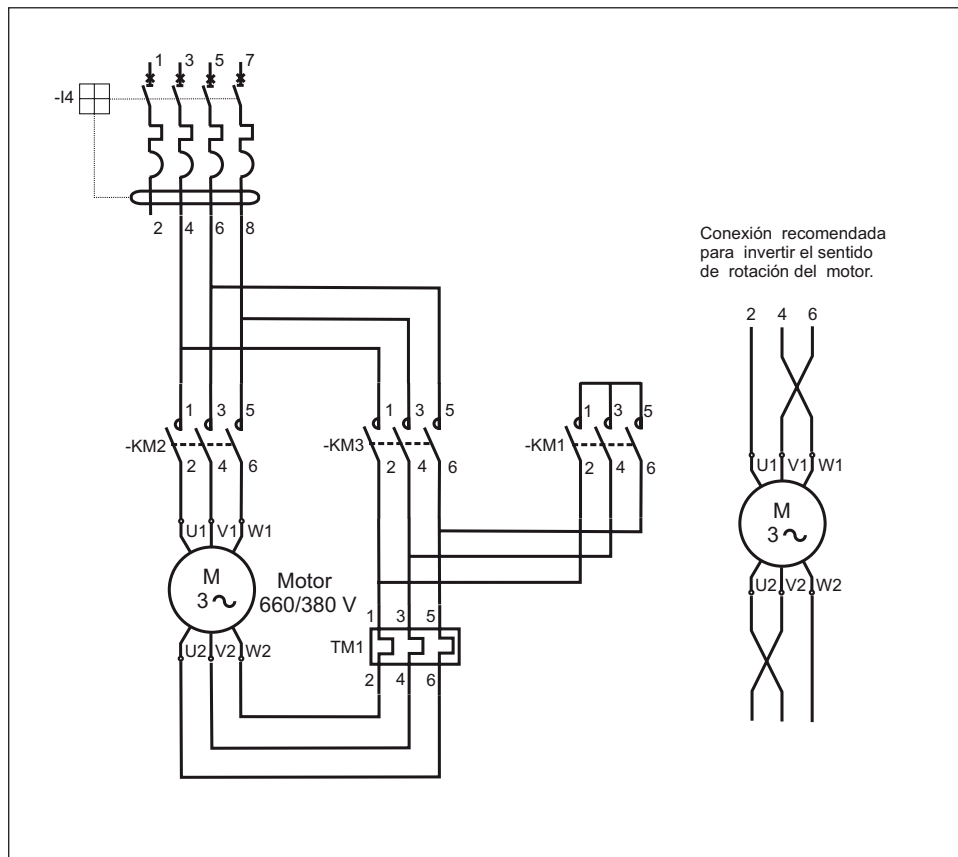
Mediante el cierre del contactor -KM1 configuramos el arranque del motor en estrella, se puede decir que casi a la vez se cierra el contactor -KM2 y -KM2-A. -KM2 le proporciona la potencia que el motor necesita para el arranque. Mientras que -KM2-A temporiza el tiempo que hemos programado para la conmutación a la configuración triángulo.

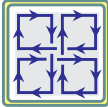
Una vez transcurrido el tiempo programado, se produce la desactivación del contactor -KM1 y la activación de -KM3. Aquí existe el riesgo de cortocircuito, que se evita mediante el enclavamiento eléctrico por medio de los contactos auxiliares -KM1 (61-62) y -KM3 (61-62), no se pudiendo activar el contactor -KM3 hasta que se haya desactivado el -KM1.

En caso de sobrecarga eléctrica (Demanda de intensidad superior al tanto por ciento establecido con respecto a la Intensidad Nominal). Se abre el contacto auxiliar -TM1 (95-96) parando el motor (Ver circuito de mando).

Para invertir el sentido de giro del motor se debe invertir dos fases.

Esquema de Potencia





Práctica nº 5

5. Arranque de un motor asíncrono con inversión de giro

Mediante la denominación “inversión de giro”, nos referimos a un arranque de un motor asíncrono que pueda girar en un sentido o en otro, según accionemos un pulsador de marcha M1 o M2. En un caso girará a la derecha, y en el otro, girará a la izquierda.

Para que se pueda realizar el cambio de giro, debemos accionar el pulsador de parada P1. Con esto, evitaremos los cambios bruscos, y las consecuencias de carácter inercial, que esto produce, al invertir masas que están girando.

La tensión de la red que manejaremos es de 380 V, lo que obliga a que el motor sea de 660/380 V. Cuando se conexe en triángulo soportará sin problemas dicha tensión, ya que, en esta configuración, la tensión de línea y la tensión de fase (tensión en la bobina) son la misma. Lo que le permitirá desarrollar la máxima potencia.

Componentes

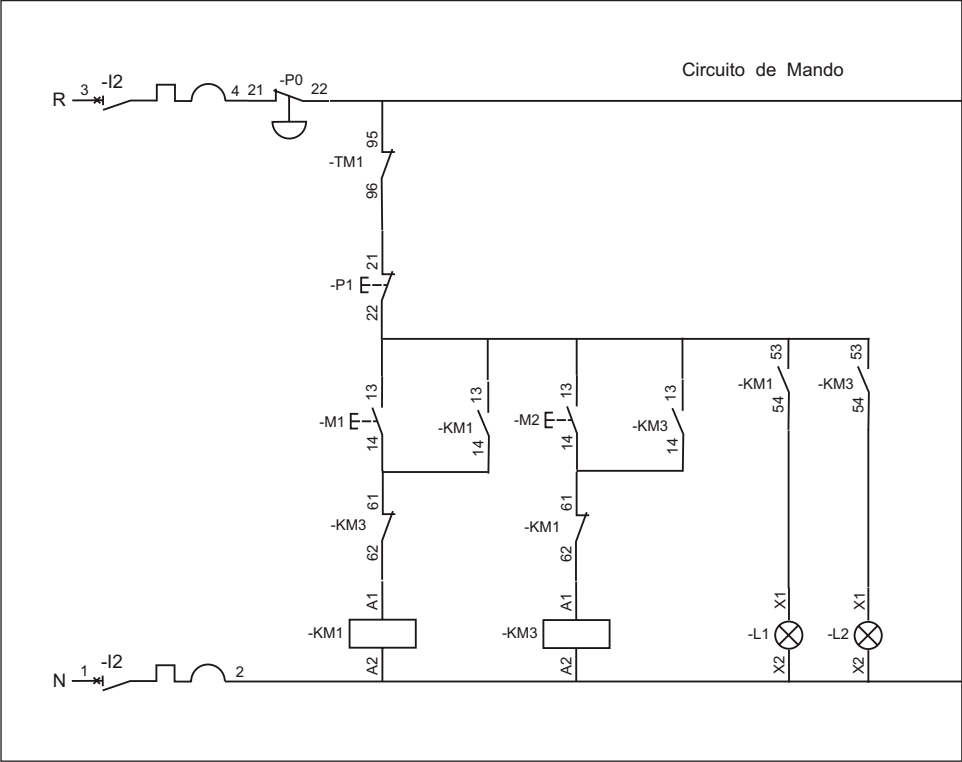
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.
- Bloque diferencial Vigí para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático bipolar I2; Interruptor de control de potencia. Ref: 24333
- Paro de emergencia mediante “seta” P0. Ref: XB2BT42
- Protección térmica mediante relé TM1. Ref: LR2D1306
- Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42
- Marcha a derecha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51
- Marcha a izquierda mediante el pulsador M2. Color amarillo y NA. Ref: XB-2BA31
- Giro a la derecha del motor mediante el contactor KM1. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).
- Giro del a la izquierda del motor mediante contactor KM3. Contactor Ref: LC1-D0910M7. Contactos auxiliares instantáneos Ref:LA8-DN11 (1NA+1NC).

Señalización de giro al derecha, mediante piloto luminoso con transformador, verde. L1. Ref: XB2BV43

Señalización de giro a la izquierda, mediante piloto luminoso con transformador, amarillo. L2. Ref: XB2BV45

Motor de 660/380. 1HP.

5.1 Esquema de mando para el arranque de un motor asíncrono con inversión de giro



Funcionamiento

Cerramos I2 y el circuito queda bajo tensión.

Accionando -M1 se energiza la bobina del contactor -KM1, quedando éste activado y en consecuencia tiene lugar:

1. Se cierran los contactos de -KM1 normalmente abiertos -KM1 (13-14) y -KM1 (53-54), conectando el motor. A la vez se abre el contacto normalmente cerrado -KM1 (61-62).

2. Al cerrar el contacto axiliar -KM1 (13-14) da paso a la intensidad que mantiene energizada la bobina de -KM1. Al cerrar el contacto auxiliar -KM1 (53-54) se activa la lámpara L1, que nos indica que el motor gira a la derecha. Al abrirse el contacto auxiliar -KM1(61-62) deja enclavado eléctricamente al motor.

3. Procedemos al paro del motor mediante el accionamiento del pulsador -P1, el cual al abrir el circuito desenergiza la bobina de -KM1 y el motor se para.

Accionando -M2 se energiza la bobina del contactor -KM3, quedando éste activado y en consecuencia tiene lugar:

1. Se cierran los contactos de -KM3 normalmente abiertos -KM3(13-14) y -KM3(53-54), conectando el motor. A la vez se abre el contacto normalmente cerrado -KM3 (61-62).

2. Al cerrar el contacto axiliar -KM3 (13-14) da paso a la intensidad que mantiene energizada la bobina de -KM3. Al cerrar el contacto auxiliar -KM3 (53-54) se activa la lámpara L2, que nos indica que el motor gira a la izquierda. Al abrirse el contacto auxiliar -KM3 (61-62) deja enclavado eléctricamente al motor.

3. Procedemos al paro del motor mediante el accionamiento del pulsador -P1, el cual al abrir el circuito desenergiza la bobina de -KM3 y el motor el motor se para.

5.1 Esquema de fuerza para el arranque de un motor asíncrono con inversión de giro

Funcionamiento

Cerramos I4 y el circuito queda bajo tensión.

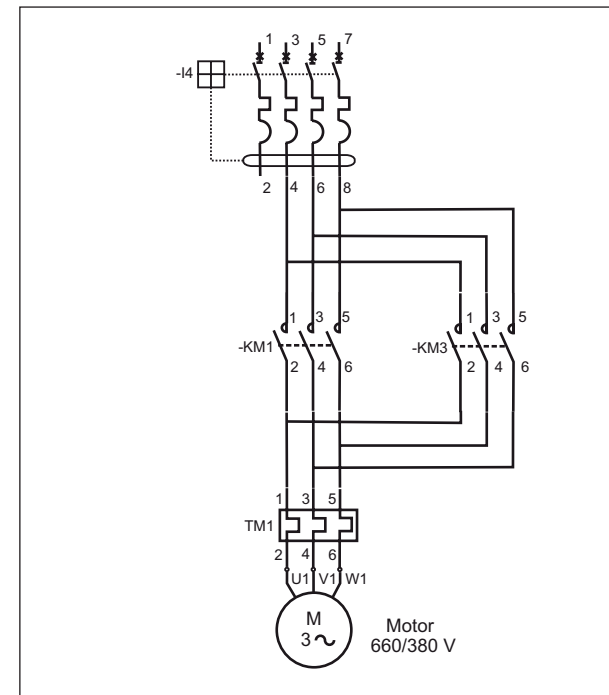
Al accionar el pulsador -M1 se activa la bobina del contactor -KM1, a la vez, se cierran los contactos de fuerza, que le proporcionan la potencia que el motor necesita para el arranque. El motor girará a la derecha.

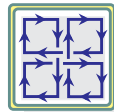
Si quisiera invertir el sentido de giro, mediante el accionamiento del pulsador -M2, no podría, porque el enclavamiento eléctrico que efectúa el contacto auxiliar -KM1 (61-62), ahora abierto, impide la activación de -KM3.

Para parar el giro, debo accionar el pulsador de parada -P1. Una vez realizado esta acción, el motor seguirá girando de manera libre a costa de la energía acumulada en sus masas, encargándose los rozamientos de pararlo.

Si una vez parado el motor o durante el giro libre, acciono -M2, el motor girará a la izquierda.

El relé térmico se regulará para una sobrecarga determinada. En este caso, tenemos el interruptor seccionador magnetotérmico y el relé térmico que cumplen la misma función.



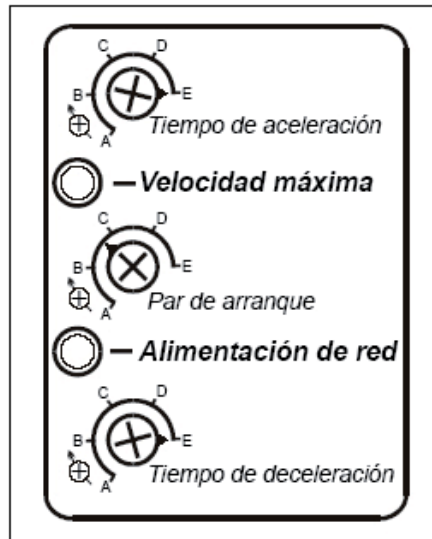


Práctica nº 6

6. Arranque de un motor asíncrono con un arrancador electrónico LH4

Los arrancadores electrónicos, como el arrancador_relentizador LH4, permiten efectuar arranques en motores asíncronos de manera progresiva, evitando sacudidas y consumos de corriente elevados. Su uso está pensado para motores monofásicos y trifásicos de jaula de ardilla.

Como vemos en la figura adjunta, se puede graduar el par de arranque, el tiempo de aceleración y el tiempo de desaceleración.



El arrancador LH4, proporciona a los motores, una alimentación progresiva de la tensión hasta alcanzar el valor nominal. Con esto conseguimos corrientes de arranque reducidas, evitando con ello sacudidas perjudiciales para los motores y toda la carga mecánica que arrastran. El motor controlado por el arrancador LH4, debe ser capaz de arrancar en carga con una tensión reducida.

Al contrario de los sistemas tradicionales, con el arrancador LH4 se puede regular el par de arranque con precisión. Con esto logramos mejoras de naturaleza mecánica, como evitar vibraciones causantes de deterioros en los componentes mecánicos, y mejorando de esta forma el funcionamiento general de la instalación, evitando mantenimientos, que siempre traen paradas con la consiguiente pérdida de la producción.

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

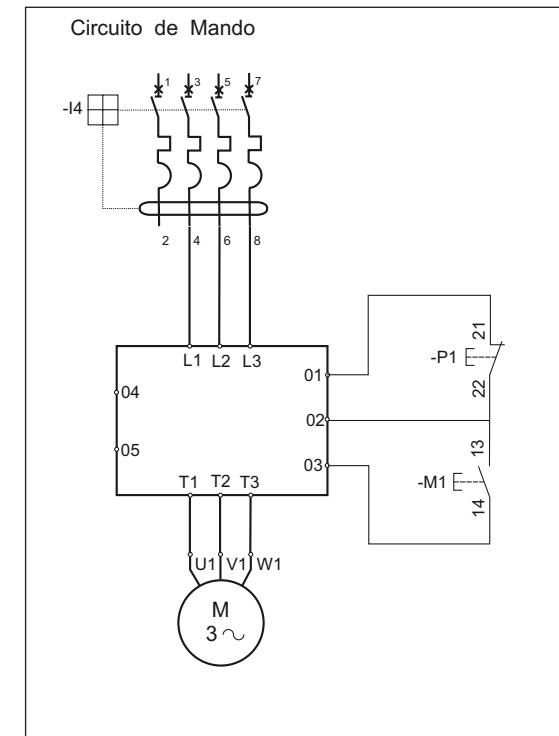
Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

Marcha mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Motor de 660/380. 1HP.

6.1 Esquema de mando y potencia para el arranque de un motor asíncrono con el arrancador electrónico LH4



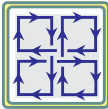
Funcionamiento

Cerramos I4 y el circuito queda bajo tensión.

Accionando el pulsador de marcha -M1, el motor arranca de acuerdo con las condiciones graduadas para el par de arranque y el tiempo de aceleración.

Una vez en marcha, si accionamos -P1 se procede a la parada del motor.

Con I4 abierto y motor parado, ir modificando los valores de arranque para verificar los diferentes modos de funcionamiento.

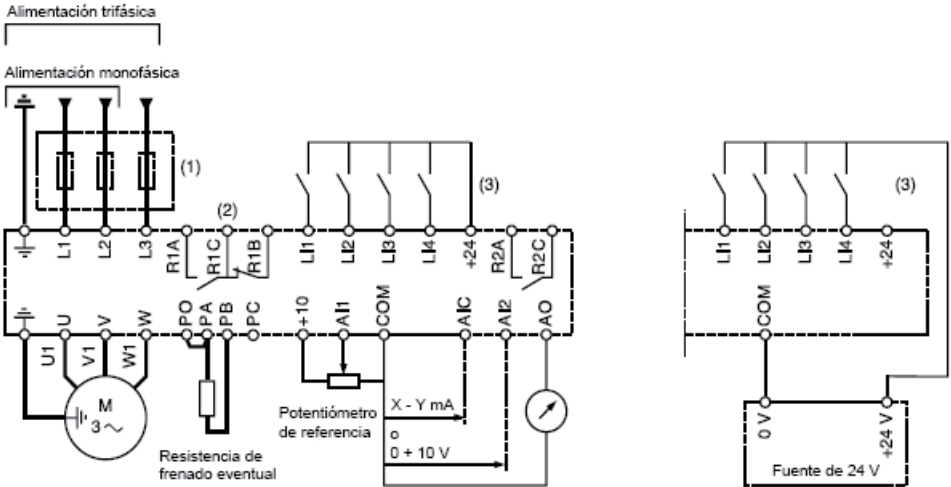


Práctica nº 7

7.1 Regulación de velocidad en un motor asíncrono con Altivar 28

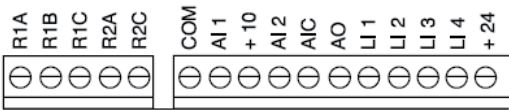
Los sistemas movidos por motores eléctricos asíncronos trabajan bajo diversas formas. En unos casos, la velocidad es constante, una vez alcanzada la velocidad de régimen. Necesitando mecanismos mecánicos para variar dicha velocidad (Versus: cajas de cambios). En otros muchos casos, se necesita que el motor asíncrono se pueda regular en velocidad dentro de unos márgenes establecidos.

Con el Altivar 28 vamos hacer diversos montajes, para regular la velocidad de un motor asíncrono trifásico 380/220 en la configuración triángulo. Aplicaciones, de este modo de funcionamiento, tenemos muchas en la industria. Como ejemplo, podemos tener una cinta de transporte de componentes, que hay que seleccionar manualmente, en función del personal disponible en un momento determinado, deberemos aumentar o disminuir la velocidad de dicha cinta, para que se pueda hacer la selección sin cometer fallos.



Borneros de control

Disposición, características y funciones de las bornas de control



- Capacidad máxima de conexión: 1,5 mm² - AWG 16
- Par de apriete máx: 0,5 Nm

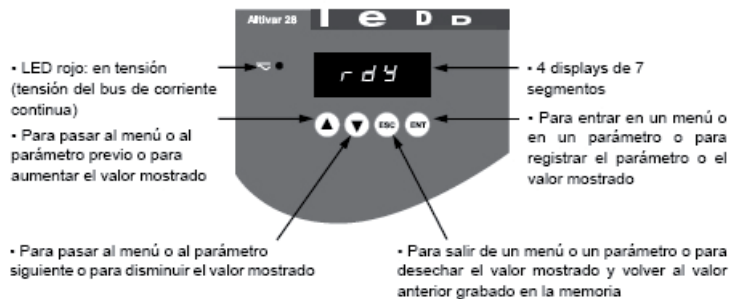
Borna	Función	Características eléctricas
R1A R1B R1C	Contacto "NANC" de punto común (R1C) del relé de fallo R1	Poder de conmutación mín.: • 10 mA para 5 V _{DC} Poder de conmutación máx. en carga inductiva (cos φ = 0,4 y L/R = 7 ms): • 1,5 A para 250 V _{AC} y 30 V _{DC}
R2A R2C	Contacto de cierre del relé programable R2	
COM	Común de las entradas/salidas	
AI1	Entrada analógica en tensión	Entrada analógica 0 + 10 V (tensión máxima para evitar la destrucción 30 V / tensión mínima para evitar la destrucción -0,6 V) • impedancia 30 kΩ • resolución 0,01 V, convertidor 10 bits • precisión ± 4,3% y linealidad ± 0,2% del valor máximo • tiempo de adquisición 5 ms máximo
+10	Alimentación para potenciómetro de consigna de 1 a 10 kΩ	+10 V (+ 8 % - 0), 10 mA máx., protegida contra cortocircuitos y sobrecargas
AI2 AIC	Entrada analógica en tensión o Entrada analógica en corriente AI2 y AIC pueden ser asignadas. Utilizar una u otra, pero no las dos.	Entrada analógica 0 + 10 V, impedancia 30 kΩ Entrada analógica X - Y mA (X e Y pueden programarse entre 0 y 20 mA) impedancia 250 Ω Resolución, precisión y tiempo de adquisición de AI2 y AIC = AI1
AO	Salida analógica	Salida programable a 0 - 20 mA o 4 - 20 mA • Precisión ± 6% del valor máx., impedancia de carga máx. 500 Ω
LI1 LI2 LI3 LI4	Entradas lógicas	Entradas lógicas programables • Alimentación + 24 V (máximo 30 V) • Impedancia 3,5 kΩ • Estado 0 si < 5 V, estado 1 si > 11 V • tiempo de adquisición 9 ms. máximo
+ 24	Alimentación de las entradas lógicas	+ 24 V protegida contra cortocircuitos y sobrecargas, mín. 19 V, máx. 30 V. Consumo máx. disponible cliente 100 mA



7.1.1 Funciones del display y de las tecla en el Altivar 28



Funciones de las teclas y del display



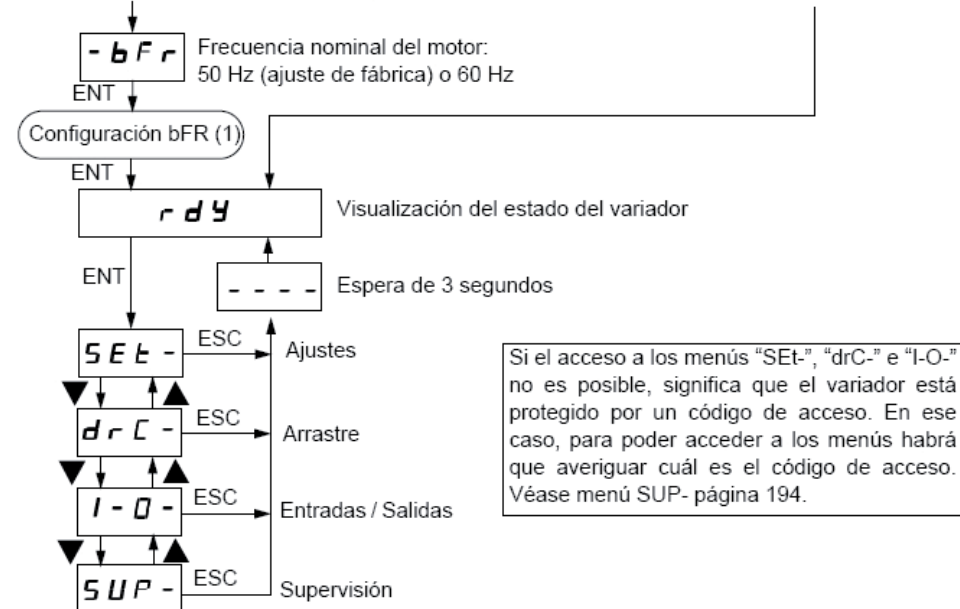
Al pulsar el botón ▲ o ▼ no se graba en memoria el valor elegido

7.1.2 Acceso a los menús en el Altivar 28

Acceso a los menús

1ª puesta en tensión después de los ajustes de fábrica

Puestas en tensión posteriores



Si el acceso a los menús "SEt-", "drC-" e "I-O-" no es posible, significa que el variador está protegido por un código de acceso. En ese caso, para poder acceder a los menús habrá que averiguar cuál es el código de acceso. Véase menú SUP- página 194.

Para un uso más cómodo, hay ciertos parámetros que son accesibles desde varios menús:

- los ajustes,
- el retorno al ajuste de fábrica,
- la recuperación y la grabación de la configuración.

Los códigos de los menús y submenús se diferencian de los códigos de los parámetros por un guión a la derecha.

Ejemplos: menú FUn-, parámetro ACC.



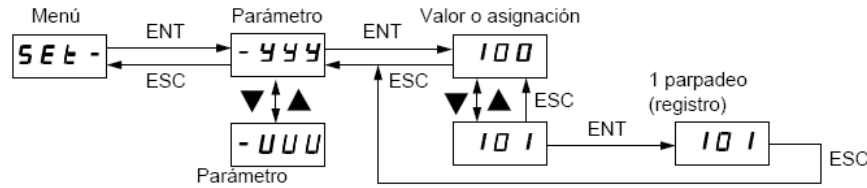
7.1.3 Acceso a los parámetros de los menús en el Altivar 28

Grabación en memoria y registro de los valores mostrados:
Al grabar un valor en la memoria, el display parpadea.

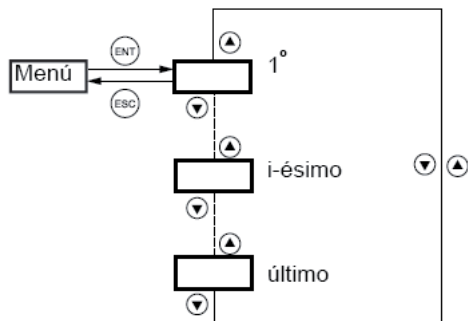
Ejemplo en la figura adjunta

Acceso a los parámetros

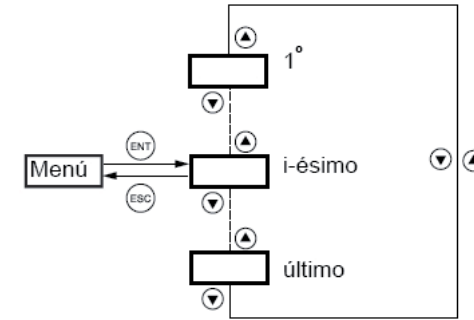
Ejemplo:



Todos los menús son desplegables, es decir, que después del último parámetro, si continuamos pulsando el botón descendente, accederemos al primer parámetro, y viceversa, del primero al último si pulsamos el botón ascendente. Veamos la figura adjunta.



Si salimos de un menú después de haber modificado cualquiera de los parámetros (i-ésimo), y luego volvemos a ese menú sin haber entrado en otro menú mientras tanto, accederemos directamente a este i-ésimo parámetro, tal como se muestra en la siguiente figura. Si mientras tanto entramos en otro menú, o después de una desconexión seguida de una puesta en tensión, accederemos siempre al primer parámetro del menú, tal como se indica más arriba.



7.1.4 Tabla de compatibilidad de las funciones en el Altivar 28

La elección de las funciones de aplicación puede verse limitada por el número de entradas/salidas y por la incompatibilidad de determinadas funciones entre sí. Las funciones que no aparecen en la tabla no sufren ninguna incompatibilidad.

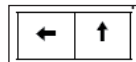
Cuando haya incompatibilidad entre funciones, la primera que se haya configurado impide la configuración de las demás.

	Frenado por inyección de corriente continua	Entrada sumatoria	Regulador PI	Commutación de referencias	Parada en "rueda libre"	Parada rápida	Marcha Paso a Paso	Velocidades preseleccionadas
Frenado por inyección de corriente continua	■				↑			
Entrada sumatoria		■	●	●				
Regulador PI		●	■				●	●
Commutación de referencias		●		■				●
Parada en "rueda libre"	←				■	←		
Parada rápida					↑	■		
Marcha Paso a Paso			●				■	←
Velocidades preseleccionadas			●	●			↑	■

● Funciones incompatibles □ Funciones compatibles ■ Sin objeto



Funciones prioritarias (funciones que no pueden estar activadas a la vez):
La función señalada por la flecha tiene prioridad sobre la otra.



Las funciones de parada tienen prioridad sobre las órdenes de marcha.

Las consignas de velocidad por orden lógico son prioritarias sobre las consignas analógicas.

7.2 Regulación de velocidad de un motor asíncrono con Altivar 28 Configuración de control 2C (Control 2 hilos)

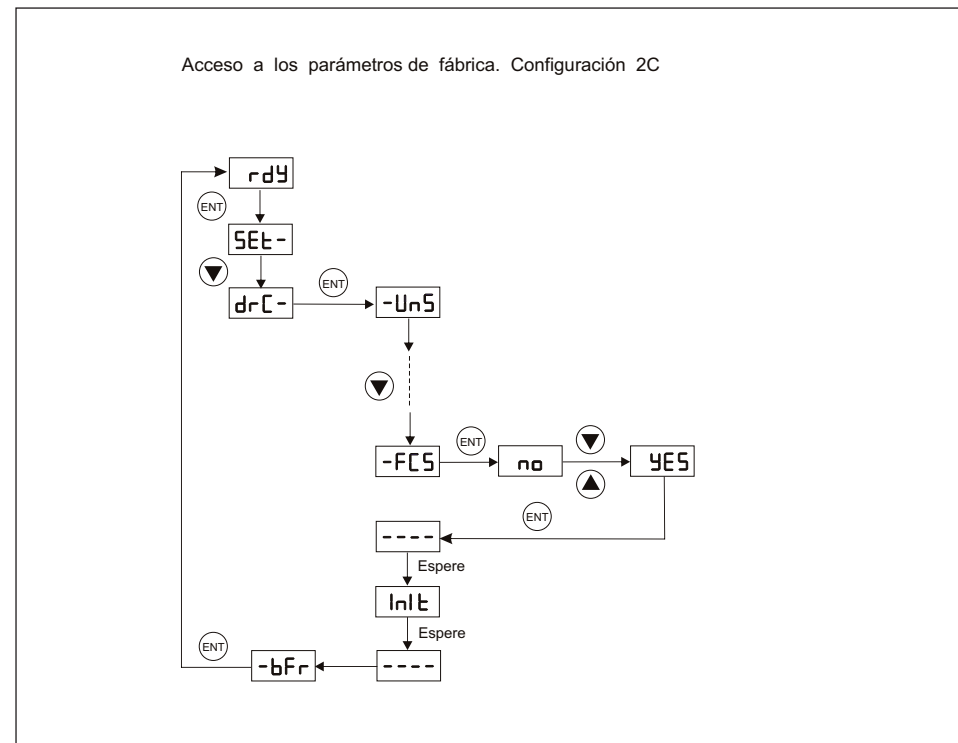
El Altivar 28 se entrega preajustado de fábrica para las condiciones de uso más habituales:

- Visualización: variador listo (rdY) con el motor parado y frecuencia del motor en marcha.
- Frecuencia nominal del motor (bFr): 50 Hz.
- Tensión del motor: 230 ó 400V, según modelo
- Rampas: 3 segundos
- Mínima velocidad: 0 Hz
- Máxima velocidad: 50 Hz
- Ganancia del bucle frecuencia: estándar
- Corriente térmica del motor = intensidad nominal del variador
- Corriente de frenado por inyección de a la parada = 0,7 x de la intensidad nominal del variador durante 0,5 segundos.
- Funcionamiento a par constante con control vectorial de flujo sin captador.
- Adaptación automática de la rampa de deceleración cuando hay sobretensión en el frenado.
- Frecuencia de corte 4 KHz
- Entradas lógicas:
 - LI1, LI2: dos sentidos de marcha, control 2 hilos en flanco ascendente.
 - LI3, LI4: cuatro velocidades preseleccionadas (0 HZ, 10 HZ, 15 Hz, 50 Hz)
- Entradas analógicas:
 - AI1 (0 + 10 V): consigna de velocidad.
 - AI2 (0 + 10 V) o AIC (0, 20 mA): sumatoria de AI1
- Relé R2
 - consigna de velocidad alcanzada
- Salida analógica AO (0 - 20 mA):
 - frecuencia del motor

En caso de que los valores mencionados sean compatibles con la aplicación, puede utilizarse el variador sin modificar los ajustes.

La configuración 2C viene dada en los parámetros de fábrica. Ello obliga a usar la entrada lógica LI1, para establecer el sentido de giro del motor hacia adelante. El sentido inverso se le dará mediante otra de las entradas lógicas LIx (x:2,3,4).

7.2.1 Acceso a los parámetros de fábrica (programa)



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Commutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

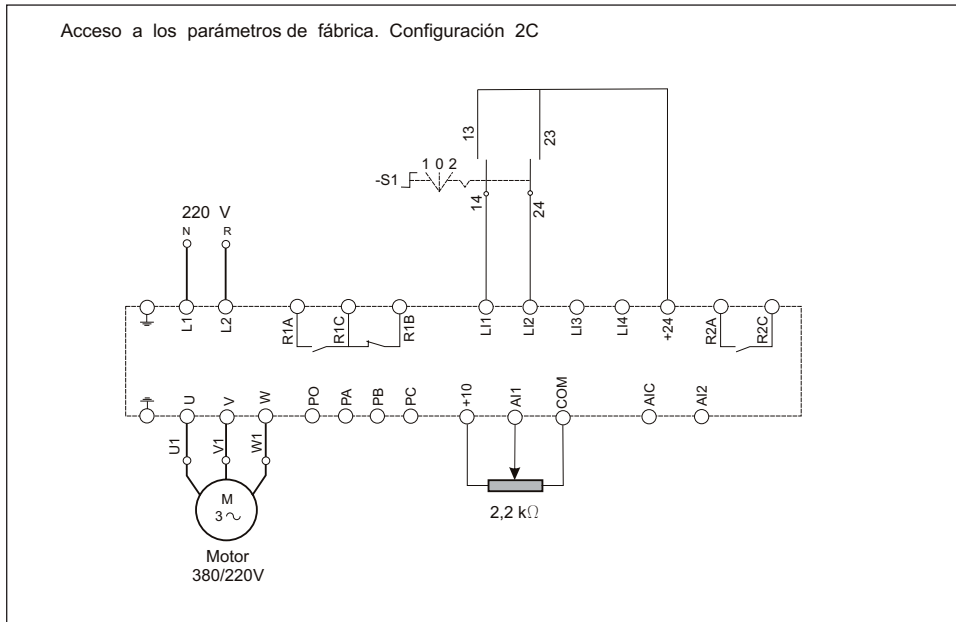
Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 28

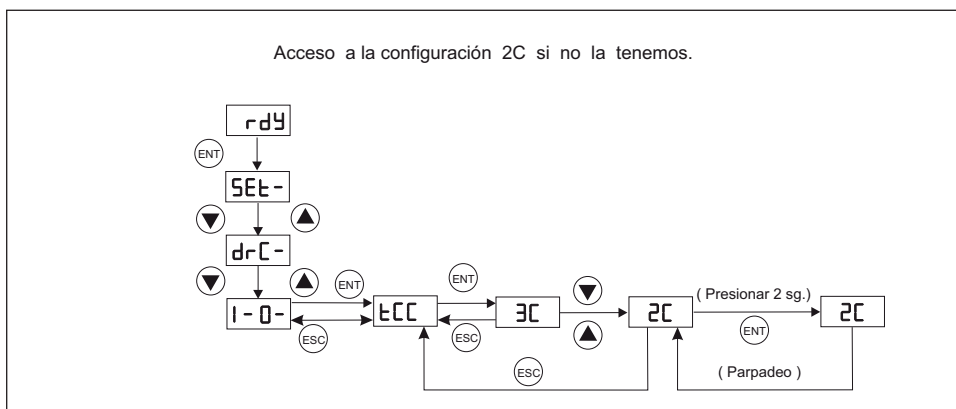


Esquema de cableado con un Altivar 28 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)

Esquema de mando y fuerza



Configuración de control 2C a partir de cualquier otra configuración



Funcionamiento

Primeramente estableceremos el cableado, de acuerdo con el esquema facilitado anteriormente.

Cerramos el interruptor I4.

Ponemos el variador con los parámetros de fábrica, siguiendo el programa indicado anteriormente.

Estando el conmutador S1 en la posición 0, el motor no se moverá.

Al pasarlo a la posición 1, el motor girará en un sentido de marcha (directo), entrada lógica LI1="1". Girando el potenciómetro en un sentido o en otro, aumentaremos o disminuirémos el valor de consigna, con lo que aumentará, o disminuirá el valor de la velocidad

Al pasar de nuevo el conmutador a la posición cero, el motor se parará en el tiempo asignado de fábrica (3 segundos).

Si situamos el conmutador en la posición 2, el motor girará en sentido contrario al anterior (inverso), entrada lógica LI2="1". Girando el potenciómetro, también regularémos la velocidad en este sentido de giro.

Si abrimos I4, el variador quedará sin tensión, no efectuándose la inyección de corriente, y el motor lo parará el rozamiento de la carga. Decimos en este caso, que el motor parará en rueda libre.

7.2.2 Regulación de velocidad de un motor asíncrono con Altivar 28

Configuración de control 3C (Control 3 hilos)

Vamos a realizar un montaje con parámetros que no vengan dados por el fabricante. Elegimos para este caso, la modificación del control del bornero, que el fabricante oferta en dos hilos (2C) o en tres hilos (3C). De fábrica viene definido para trabajar con dos hilos (2C), ya analizado en el apartado 7.2.1

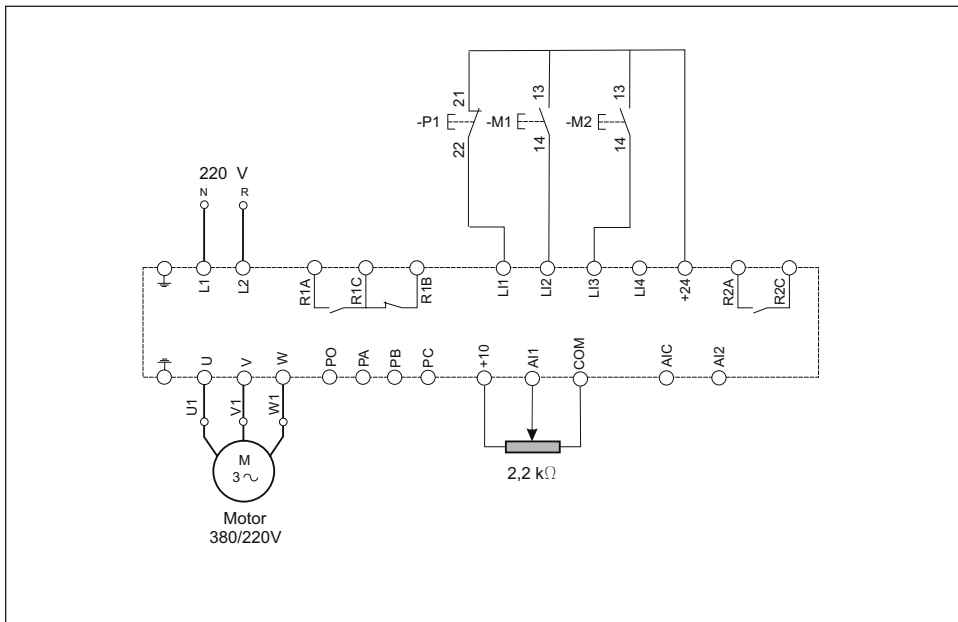
Ahora elegiremos el control del bornero a tres hilos (3C), este es un control por pulsos, como podemos ver en el esquema de abajo. Las entradas lógicas están gobernadas por pulsadores.

Las entradas lógicas tienen la asignación siguiente:

- LI1: Stop. Para realizar la parada del motor. No se puede reasignar a otra función
- LI2: For. Sentido de marcha directo. No se puede reasignar a otra función
- LI3 o LI4. Sentido de marcha inverso.

Esquema de cableado con un Altivar 28 para una Configuración de control 3C (Control 3 hilos)

Esquema de mando y fuerza



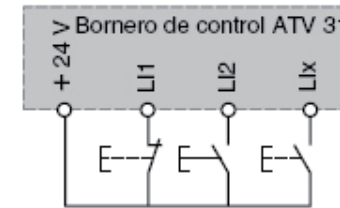
La configuración 3C no viene dada en los parámetros de fábrica. Ello obliga a programar esta configuración.

La entrada lógica LI1 se asigna para efectuar la parada.

La entrada lógica LI2 para establecer el sentido de giro del motor hacia adelante.

El sentido inverso se le dará mediante otra de las entradas lógicas LI3 o LI4.

Mando 3 hilos



- LI1: Parada
- LI2: Adelante
- LIx: Atrás

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

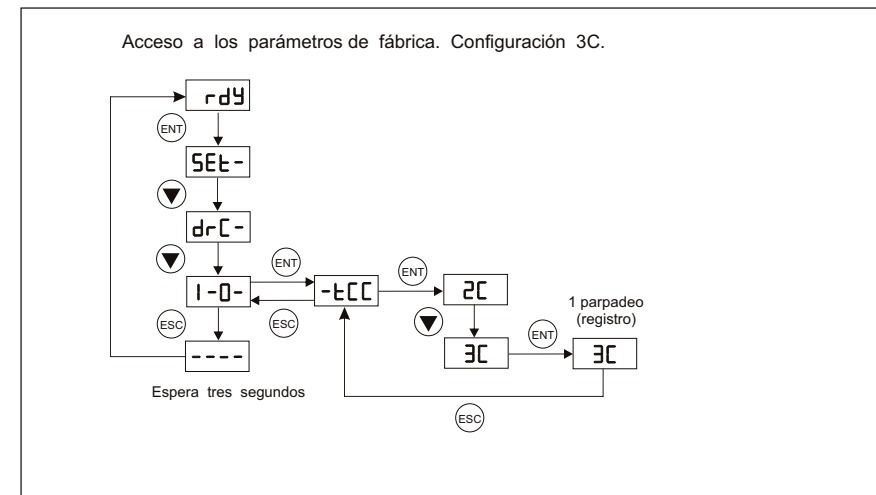
Marcha (directa) mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Marcha (inversa) mediante el pulsador M2. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 28

Configuración de control 3C a partir de cualquier otra configuración



Funcionamiento

Primeramente estableceremos el cableado de acuerdo con el esquema facilitado en la página anterior (Práctica_7.6).

Cerramos el interruptor I4

Si el variador estará configurado con parámetros que deseamos modificar, por ejemplo 2C, y en este caso, queremos la configuración del control del bornero con tres hilos (3C). Siguiendo el programa indicado anteriormente, vamos a configurar el control a tres hilos. Para ello tenemos que modificar el parámetro -tCC. En el programa arriba indicado, vemos que el valor de (-tCC) = 2C, entonces lo reemplazaremos por el valor (-tCC) = 3C. Volvemos a las condiciones iniciales, quedando el resto de los parámetros sin modificar.

Al accionar el pulsador M1, el motor girará en un sentido de marcha (directo), entrada lógica LI2 = "1". Girando el potenciómetro en un sentido u otro, aumentaremos o disminuirémos el valor de consigna, con lo que aumentará, o disminuirá, el valor de la velocidad.

Al accionar el pulsador P1, el motor se parará en el tiempo asignado de fábrica, 3 segundos.

Si accionamos el pulsador M2, el motor girará en sentido contrario al anterior, que llamaremos "inverso", entrada lógica LI3 = "1". Girando el potenciómetro también regularémos la velocidad en este sentido de marcha.

Si abrimos I4 el variador quedará sin tensión, no efectuándose la inyección de corriente, y el motor lo parará el rozamiento de la carga. Decimos en este caso, que el motor parará en rueda libre.

7.3 Parada controlada por inyección de corriente en un motor asíncrono con Altivar 28

Los motores se utilizan para mover las cargas más diversas. Una maniobra necesaria y muy habitual es la parada.

Dependiendo de la naturaleza de la carga arrastrada por el motor, se parará por sí sólo, pero el tiempo que empleará puede ser muy variable. Con el Altivar 28 podemos conseguir una parada rápida y precisa.

Ejemplos tenemos muchos: máquinas de ciclos rápidos, paros de emergencia, etc...

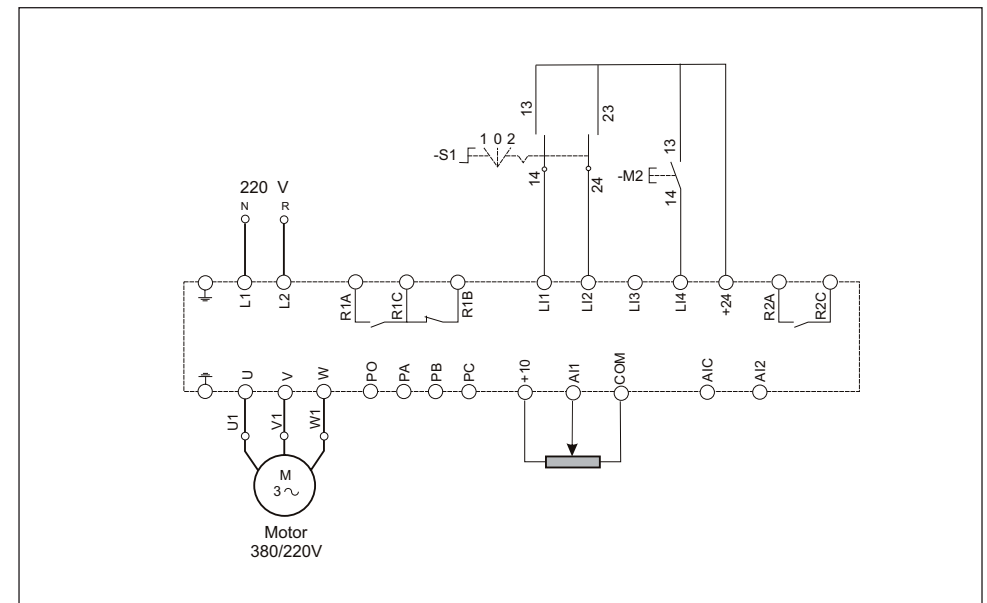
Si la carga arrastrada por el motor tiene mucha masa, la energía mecánica acumulada hará que el motor sufra un arrastre en la parada. Para evitar esto, se inyecta al motor una corriente continua, que hace a éste, funcionar como un "freno magnético".

El Altivar 28 dispone de un par de frenado del 30% del par nominal. Cuando se necesita un par de frenado superior, tendremos que conectar una resistencia de frenado adicional, cuya función es la de disipar la energía entregada por el motor cuando trabaja como generador (carga arrastrante).

Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 28. Únicamente tendremos que modificar el contenido del parámetro (-LI4), que puede no tener asignada la función de inyección de corriente, (-LI4) = dCI.

Esquema de cableado con un Altivar 28 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)

Esquema de mando y fuerza



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Pulsador M2, parada por inyección de c.c. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

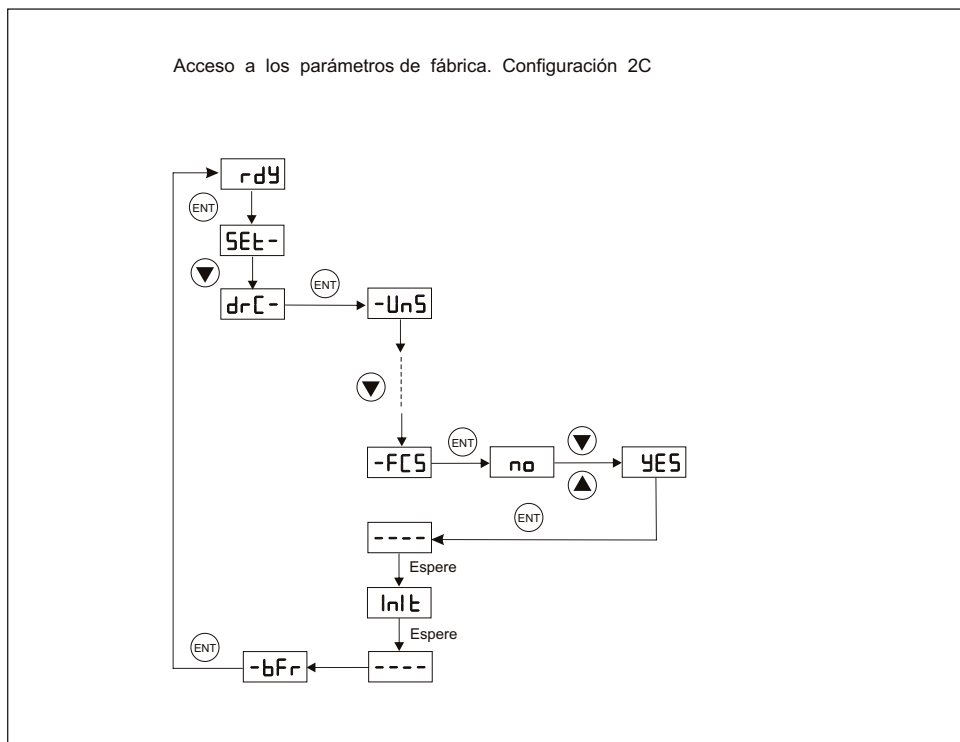
Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 28

Configuración del parámetro LI4 como entrada de orden para el forzado de parada por inyección de corriente

Partiremos de la configuración de fábrica

Acceso a los parámetros de fábrica (programa)



Funcionamiento

Cerrar I4.

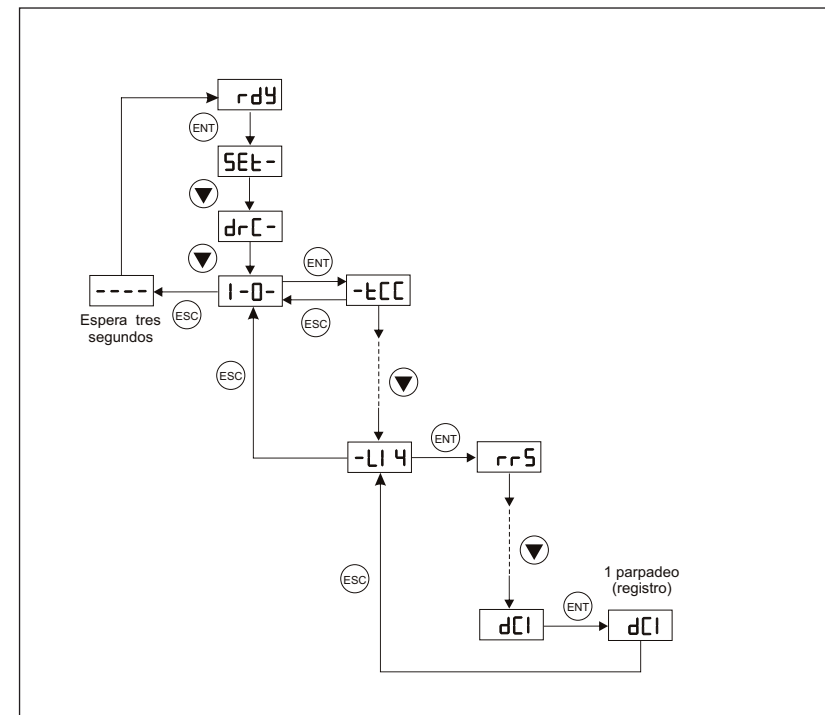
Configurar la entrada lógica LI4 como inyección de c.c “LI4 = dCI”. Ver programa adjunto

Arrancar el motor en un sentido de marcha.

Con el valor de consigna al máximo, la velocidad máxima configurada, 50 Hz. Accionamos el pulsador -M2. El motor se frenará.

Mientras pulsemos -M2 estaremos inyectando corriente, con lo que una vez que el motor se haya parado, si mantenemos pulsado -M2 lo único que se consigue es calentar el motor innecesariamente.

Para evitar el deterioro del motor, debemos ser cuidadosos, en la programación de corriente y tiempo para el paro del motor.

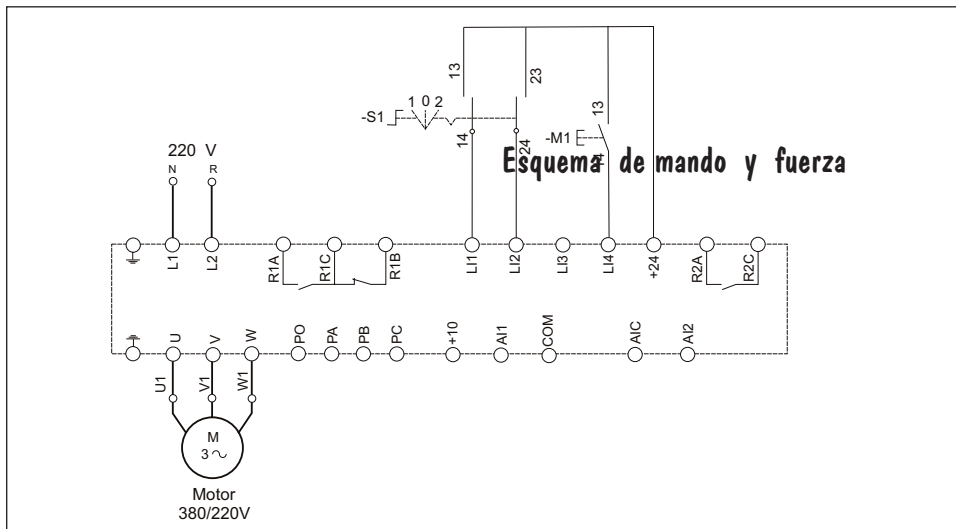


7.4 Aproximación controlada (paso a paso, "Jogging") con un motor asíncrono controlado por un Altivar 28

En multitud de ocasiones, se necesita situar con más, o menos precisión, el posicionamiento de una carga. Como ejemplo, para fijar la idea, nos puede servir el control de una grúa. Si se necesita situar una carga, en una posición determinada, deberemos reducir la velocidad, en el momento de aproximación al punto deseado, de manera que, se nos permita una mayor precisión en la aproximación. Dicha velocidad, viene definida en los parámetros de fabrica para el Altivar 28, pero podemos modificar el valor entre 0 Hz y 10 Hz desde la consola. Cuanto más velocidad pongamos, menos precisión tendremos en la aproximación.

Esquema de cableado con un Altivar 28 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)

Esquema de mando y fuerza



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Pulsador M2, movimiento del motor paso a paso. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

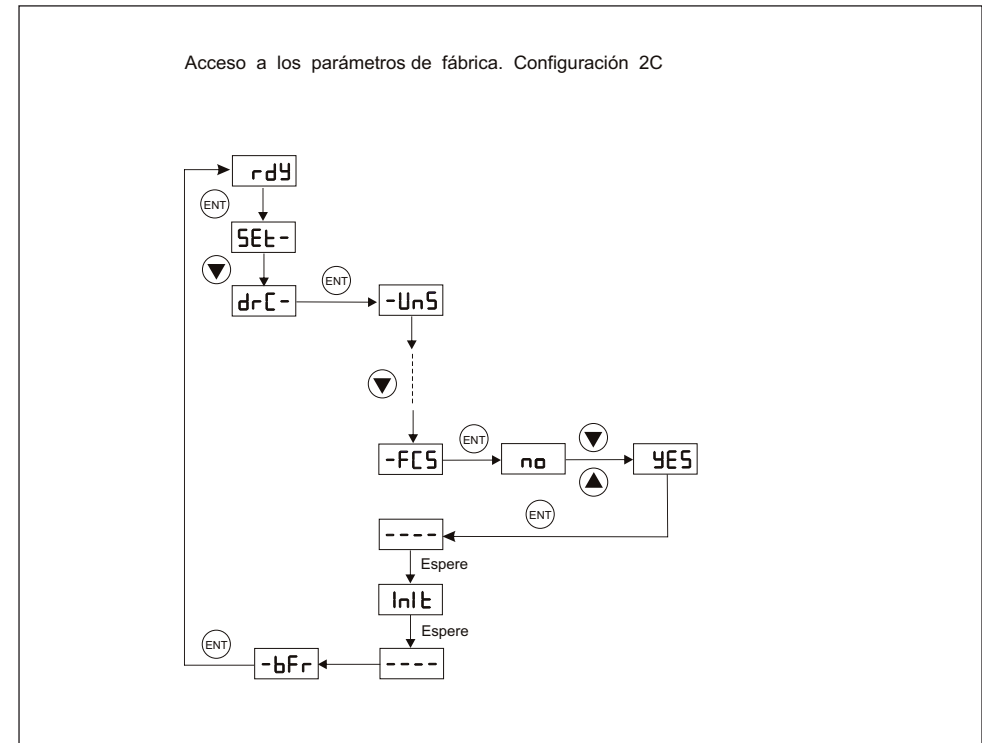
Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 28



Partiremos de la configuración de fábrica

Acceso a los parámetros de fábrica (programa)



Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 28. Únicamente tendremos que modificar el contenido del parámetro (LI4), que puede no tener asignada la función paso a paso para el motor (jogging), (LI4) = JOG.

Funcionamiento

Se parte de la configuración de fábrica (FCS).

Cerrar I4.

Configurar la entrada lógica LI4 como inyección de c.c "LI4 = JOG". Ver programa adjunto

Arrancar el motor en un sentido de marcha.

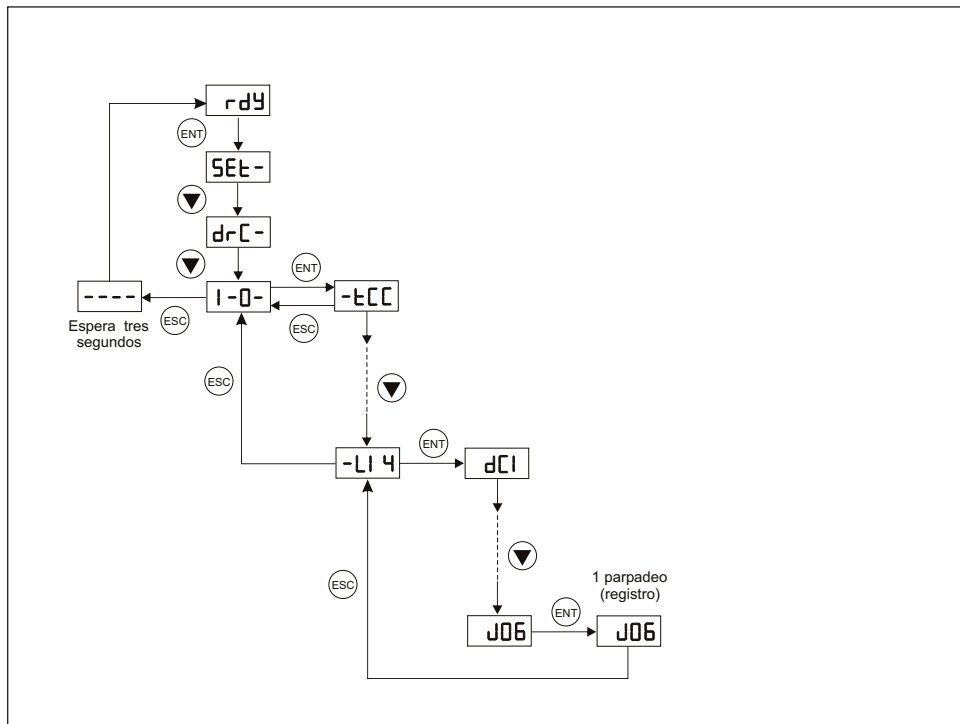
Accionando el pulsador M1, el variador hace girar el motor a la velocidad de 10 Hz. Este valor de la velocidad lo podemos ajustar desde la consola, entrando en el menú “SET” y modificando el parámetro “JOG”.

La parada del motor estará condicionada por la deceleración que definamos.

Si queremos una parada instantánea, tendremos mayor precisión, pero será una parada muy brusca.

Si queremos que el motor se detenga suavemente, nos proporcionará menos precisión pero en cambio la parada será más suave.

Acceso a los parámetros: (-LI4) = JOG

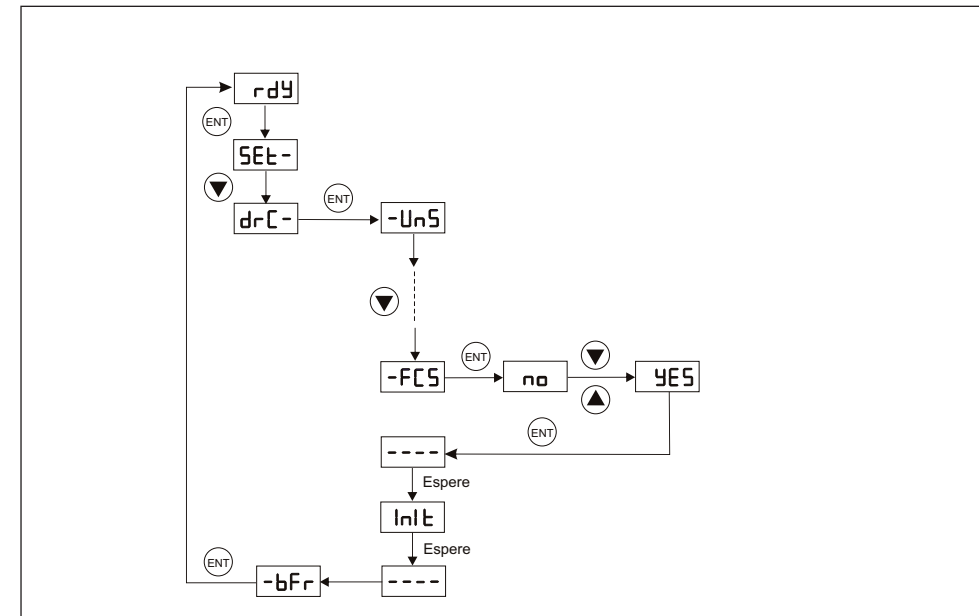


7.5 Preselección de velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 28

Con el Altivar 28 podemos preseleccionar cuatro u ocho velocidades. Para ello utilizaremos las entradas lógicas. Según la combinación presente en estas entradas, tendremos una u otra velocidad. Las aplicaciones que se derivan de esta forma de funcionamiento son muchas.

De esta gama de velocidades la menor (LSP) y la mayor (HSP) están definidas por los parámetros de fábrica.

Acceso a los parámetros de fábrica (programa)



7.5.1 Preselección de cuatro velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 28

Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 28. Vamos a realizar el montaje que nos permita manejar cuatro velocidades. Tendremos que realizar la asignación a las entradas lógicas LI3 y LI4, de los valores de preselección acordes con este montaje, esto es: “LI3 = PS2” y “LI4 = PS4”. Esta asignación se hace de fábrica, pero por si esto no es así, en la página siguiente (Práctica_7.11), vemos un programa de asignación.

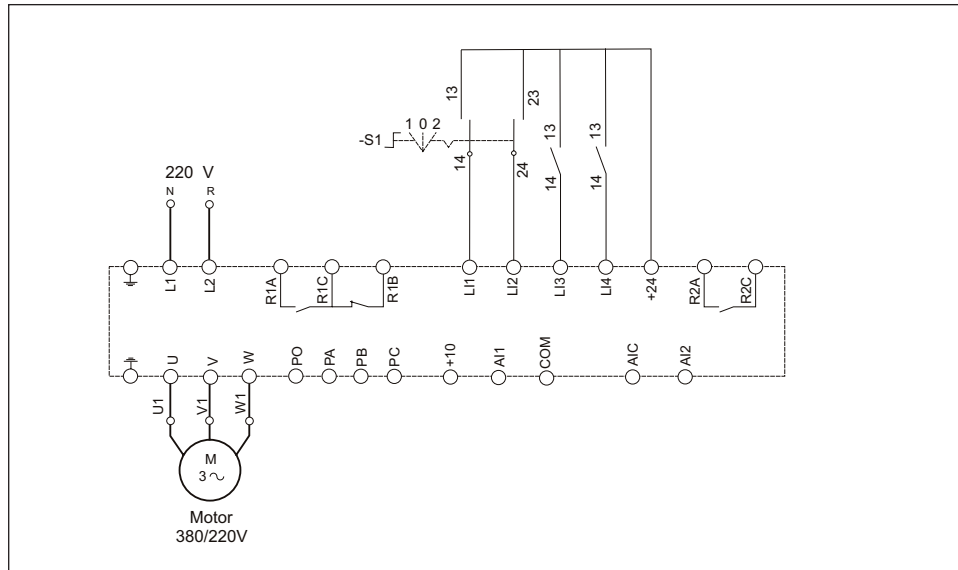


Las velocidades que se definen de fábrica son: 0 Hz, 10 Hz, 15 Hz y 50 Hz.

La entrada lógica LI1 no es asignable porque es la que define el sentido de giro directo del motor. La entrada lógica LI2, se utiliza para definir el sentido de giro inverseo, al establecido con la entrada lógica LI1.

Esquema de cableado con un Altivar 28 para una preselección de cuatro velocidades.

Esquema de mando y fuerza



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

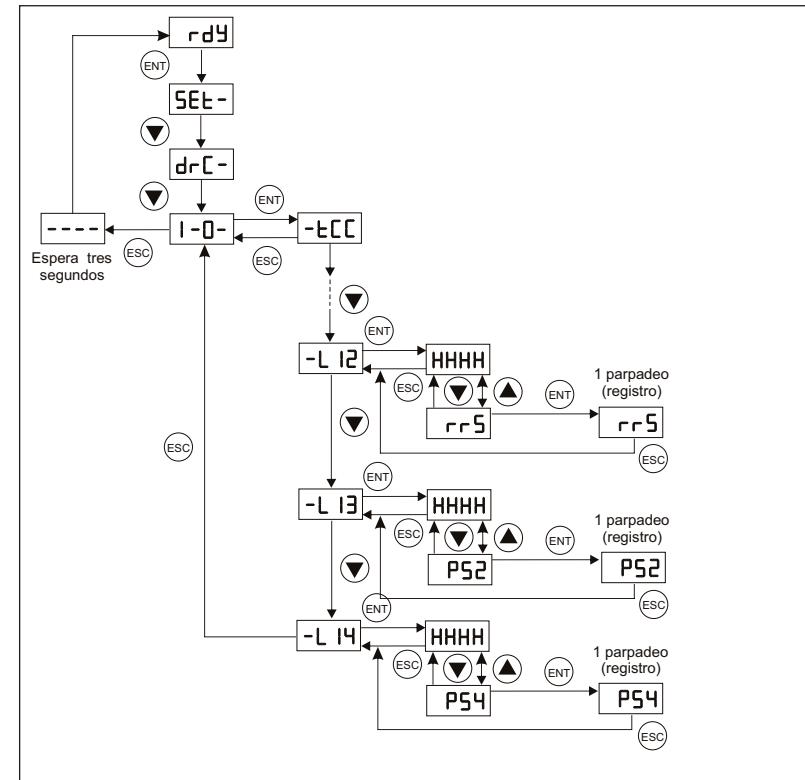
Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 28

Para las entradas LI3 y LI4 usaremos puentes (Con un cable normal unimos las dos bornas).

Acceso a los parámetros de fábrica, preselección de cuatro velocidades



Las velocidades asignadas de fábrica rara vez nos servirán. Pero si las queremos utilizar, simplemente estableceríamos los puentes adecuados entre +24 V y las entradas LI3 y LI4, formando las combinaciones que correspondería a cada una de las velocidades asumidas.

Pero lo normal, es que tengamos que modificarlas, para adaptarlas a nuestras necesidades.

Funcionamiento

Se parte de la configuración de los parámetros definidos por el fabricante. Como vemos en la tabla de abajo, a las entradas lógicas LI3 y LI4 se les asignan los valores: LI3=>PS2 y a LI4=>PS4. Si no fuera así, en el programa anterior se ve como se haría.

Situamos el conmutador -S1 en la posición 1, con lo que el motor queda en disposición de girar en sentido directo. A partir de aquí, vamos estableciendo todas las combinaciones con los puentes entre LI3 y LI4. En la tabla que sigue, vemos las velocidades que deben tener lugar de acuerdo con la combinación elegida.

Situando el conmutador -S1 en la posición 2, y repitiendo todo lo anterior, tendríamos una forma de funcionamiento similar al anterior, pero el motor giraría en sentido contrario.

	PS4	PS2	
Puentes	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los dos	0	0	0 Hz SP1
Solo LI3	0	1	10 Hz SP2
Solo LI4	1	1	15 Hz ... SP3
Cerrados los dos	1	1	50 Hz ... SP4

Modificación de los parámetros de fábrica, preselección de cuatro velocidades (programa).

Para realizar este montaje partiremos de la configuración del fabricante, igual que hicimos en el apartado 7.d.1, tendremos cuatro velocidades. Pero en esta ocasión, modificaremos los parámetros que definen el valor de la velocidad.

Las velocidades que se definiremos ahora son: 0 Hz, 10 Hz, 20 Hz y 50 Hz.

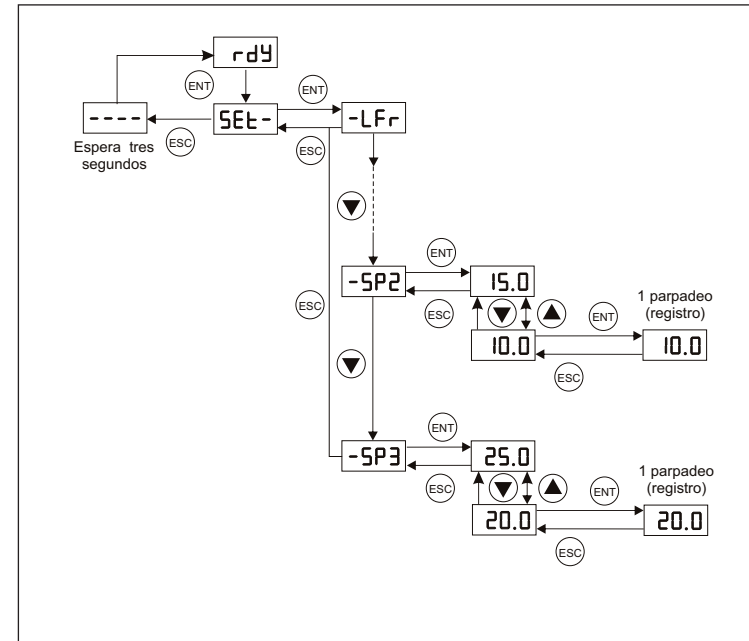
	PS4	PS2	
Puentes	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los dos	0	0	0 Hz SP1
Solo LI3	0	1	10 Hz SP2
Solo LI4	1	1	20 Hz ... SP3
Cerrados los dos	1	1	50 Hz ... SP4

Funcionamiento

Se parte de la configuración del fabricante, pero los parámetros definidos por nosotros. Como vemos en la tabla de abajo, a las entradas lógicas LI3 y LI4 se les asignan los valores: LI3=>PS2 y a LI4=>PS4.

Situamos el conmutador -S1 en la posición 1, con lo que el motor queda en disposición de girar en sentido directo. A partir de aquí, vamos estableciendo todas las combinaciones con los puentes entre LI3 y LI4. En la tabla que sigue, vemos las velocidades que deben tener lugar de acuerdo con la combinación elegida.

Situando el conmutador -S1 en la posición 2, y repitiendo todo lo anterior, tendríamos una forma de funcionamiento similar al anterior, pero el motor giraría en sentido contrario.

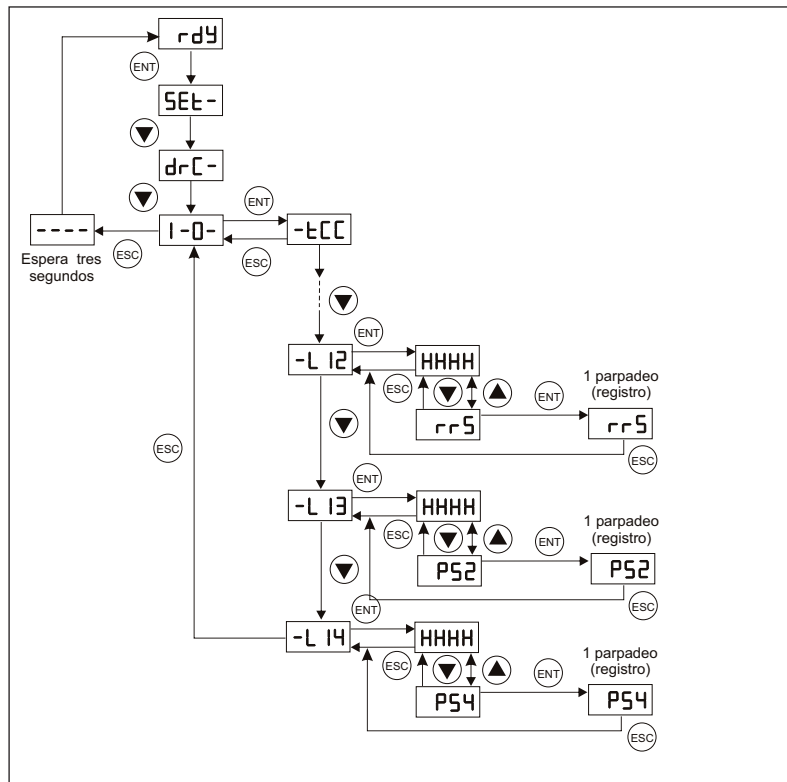


7.5.2 Preselección de cuatro velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 28

Con el Altivar 28 podemos preseleccionar ocho velocidades. Para ello utilizaremos las entradas lógicas. Según la combinación presente en estas entradas, tendremos una u otra velocidad. Las aplicaciones que se derivan de esta forma de funcionamiento son muchas.

De esta gama de velocidades la menor (LSP) y la mayor (HSP) están definidas por los parámetros de fábrica.

Acceso a la preselección de ocho velocidades (programa).



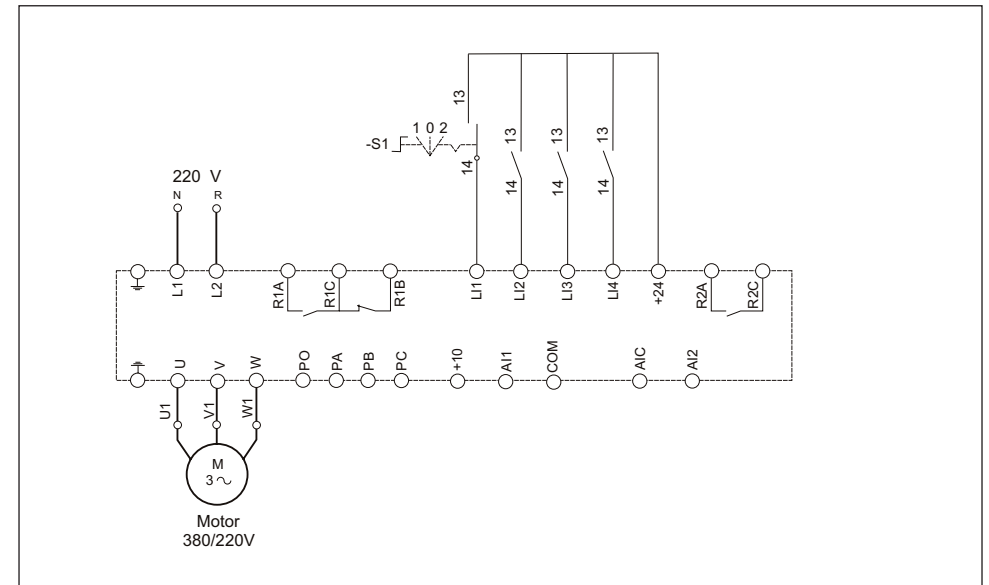
Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 28. Vamos a realizar el montaje que nos permita manejar ocho velocidades. Tendremos que realizar la asignación a las entradas lógicas LI2, LI3 y LI4, de los valores de preselección acordes con este montaje, esto es: "LI2 = PS8", "LI3 = PS2" y "LI4 = PS4". Esta asignación se hace de fábrica, pero por si esto no es así, en el programa adjunto, vemos un programa de asignación.

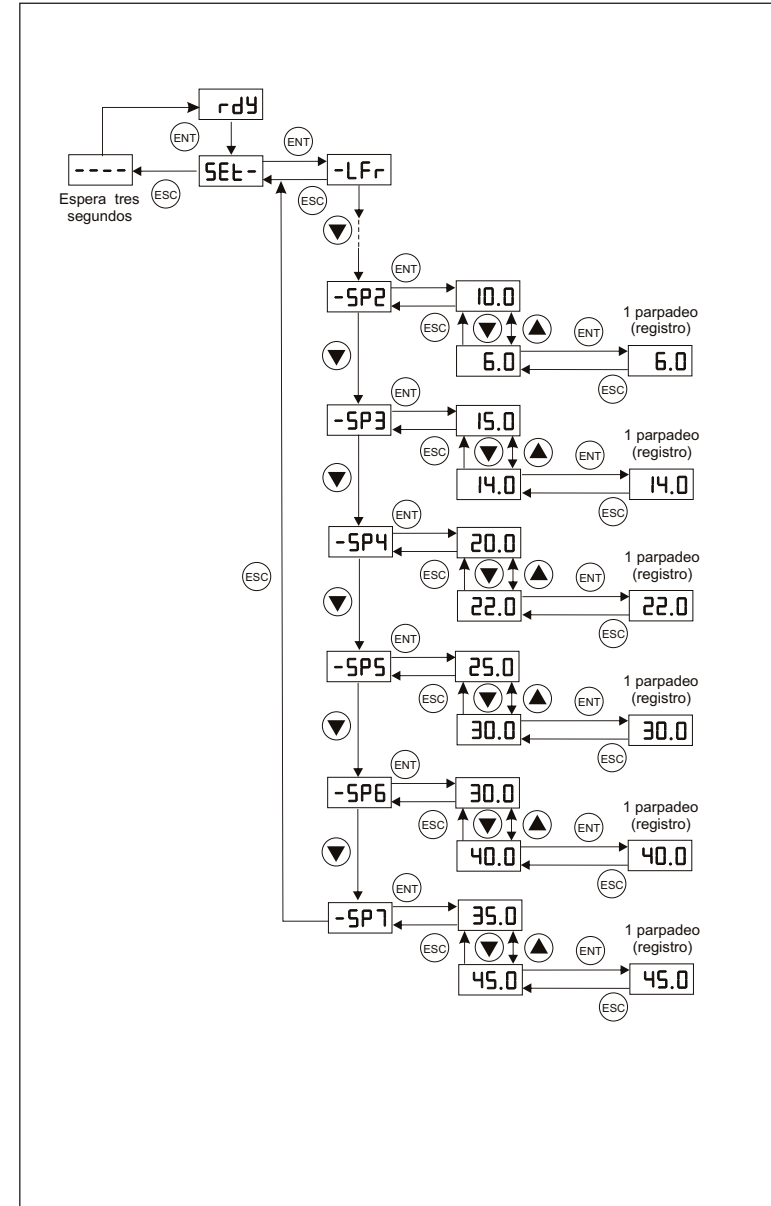
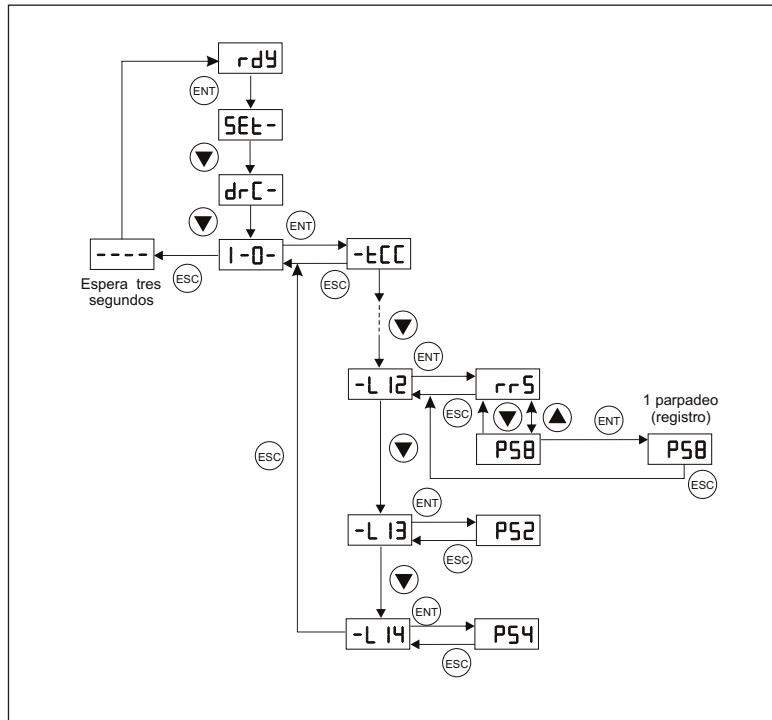
Las velocidades que se definen de fábrica son: 0 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 30 Hz, 35 Hz y 50 Hz.

Las modificaremos para obtener: 6 Hz, 14 Hz, 22 Hz, 30 Hz, 40 Hz, 45 Hz y 50 Hz

La entrada lógica LI1 no es asignable porque es la que define el sentido de giro directo del motor.

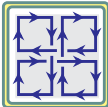
Esquema de mando y fuerza





	PS8	PS4	PS2	
Puentes	LI2	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los tres	0	0	0	0 Hz ... SP1
Cerrado solo LI3	0	0	1	6 Hz ... SP2
Cerrado solo LI4	0	1	0	14 Hz ... SP3
Cerrados LI3 y LI4	0	1	1	22 Hz ... SP4
Cerrado solo LI2	1	0	0	30 Hz ... SP5
Cerrados LI2 y LI3	1	0	1	40 Hz ... SP6
Cerrados LI2 y LI4	1	1	0	45 Hz ... SP7
Cerrados todos	1	1	1	50 Hz ... SP8



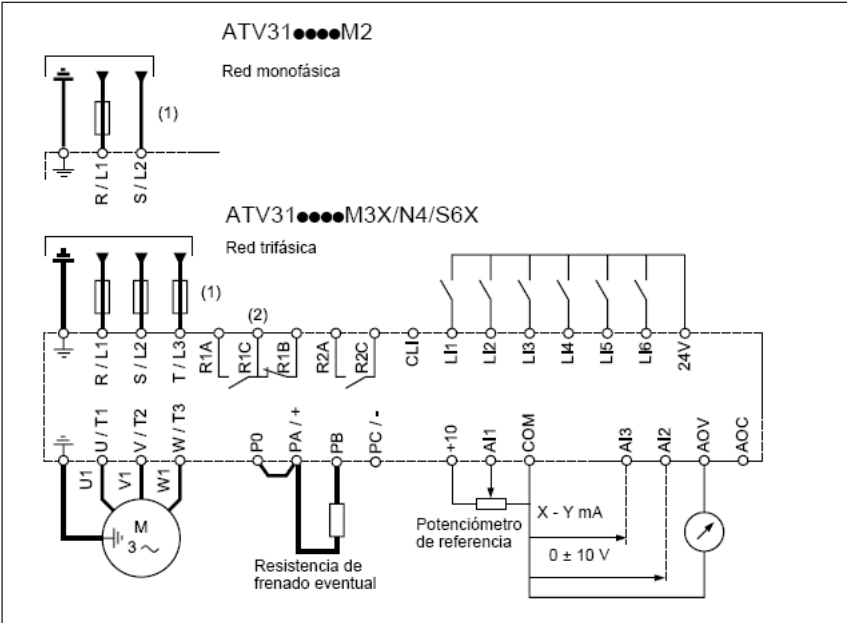
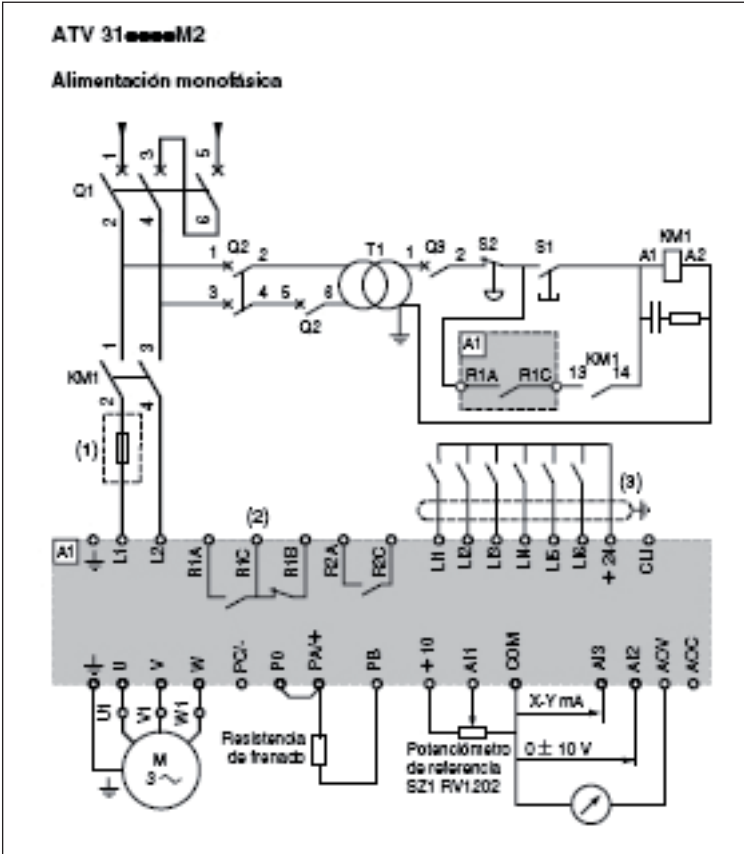


Práctica nº 7

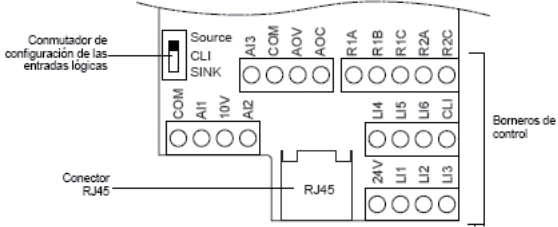
7.1 Regulación de velocidad en un motor asíncrono con Altivar 31

Los sistemas movidos por motores eléctricos asíncronos trabajan bajo diversas formas. En unos casos la velocidad es constante una vez alcanzado la velocidad de régimen. Necesitando mecanismos mecánicos para variar dicha velocidad (Versus: cajas de cambios). En otros muchos casos, se necesita que el motor asíncrono se pueda regular en velocidad dentro de unos márgenes establecidos.

Con el Altivar 31 vamos hacer diversos montajes, para regular la velocidad de un motor asíncrono trifásico 380/220 en la configuración triángulo. Aplicaciones de este modo de funcionamiento tenemos muchas en la industria. Como ejemplo, podemos tener una cinta de transporte de componentes, que hay que seleccionar manualmente, en función del personal disponible en un momento determinado, deberemos aumentar o disminuir la velocidad de dicha cinta, para que se pueda hacer la selección sin cometer fallos.

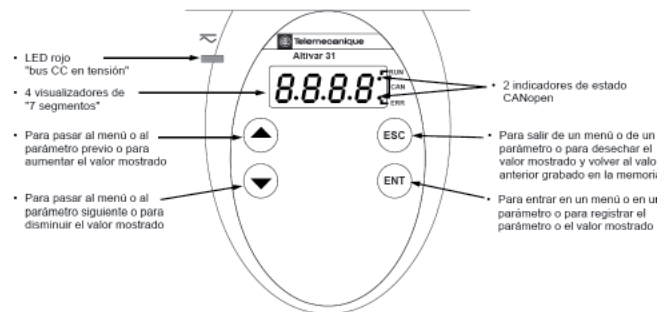


Borneros de control



- Capacidad máxima de conexión: 2,5 mm² - AWG 14
- Par de apriete máx: 0,8 Nm

7.1.1 Funciones del display y de las tecla en el Altivar 31

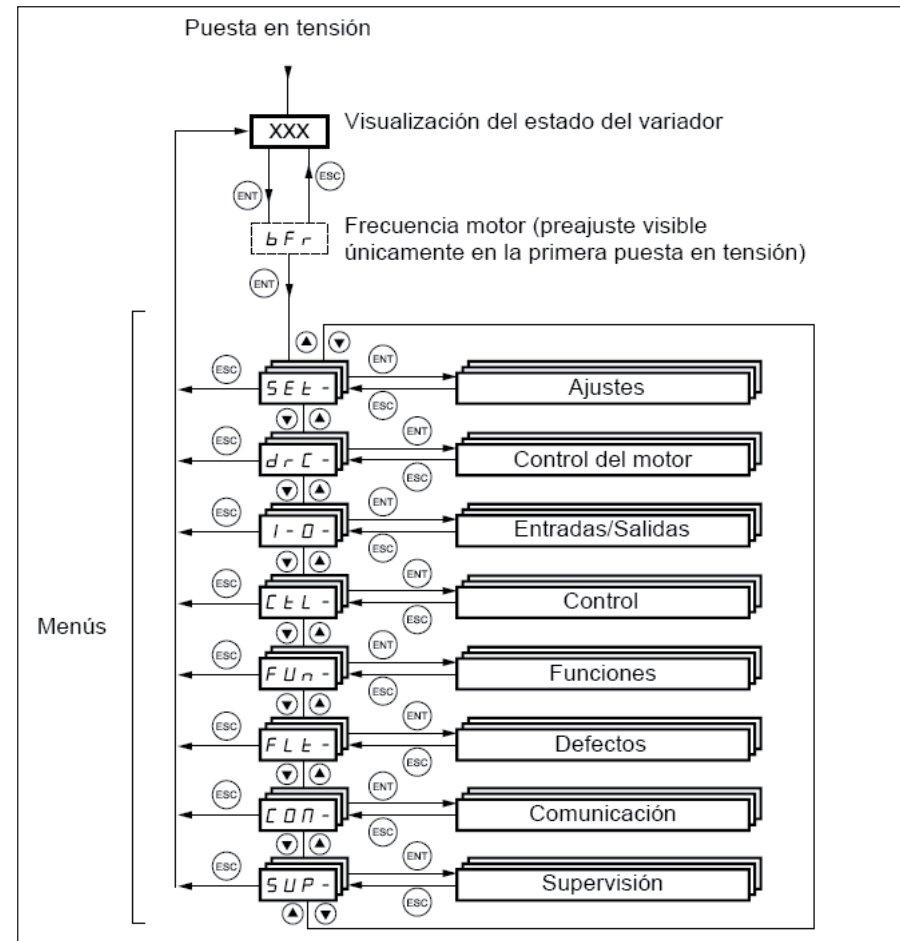


- Al pulsar el botón ▲ o ▼ no se graba en memoria el valor elegido.
- Si se pulsa de forma continua (>2 s) ▲ o ▼, se obtiene un desplazamiento rápido.

Grabación en memoria y registro de los valores mostrados: ENT

Al grabar un valor en la memoria, el display parpadea.

7.1.2 Acceso a los menús en el Altivar 31



Para un uso más cómodo, hay ciertos parámetros que son accesibles desde varios menús:

- los ajustes,
- el retorno al ajuste de fábrica,
- la recuperación y la grabación de la configuración.

Los códigos de los menús y submenús se diferencian de los códigos de los parámetros por un guión a la derecha.

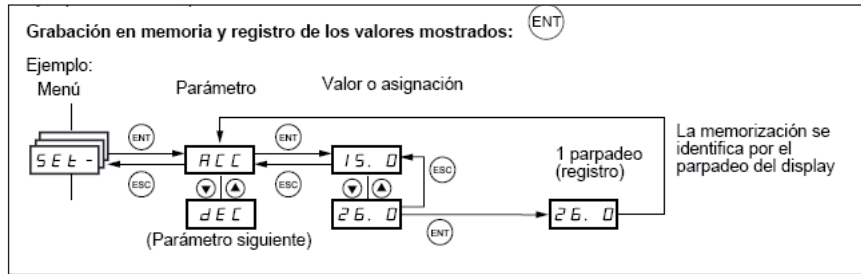
Ejemplos: menú FUn-, parámetro ACC.



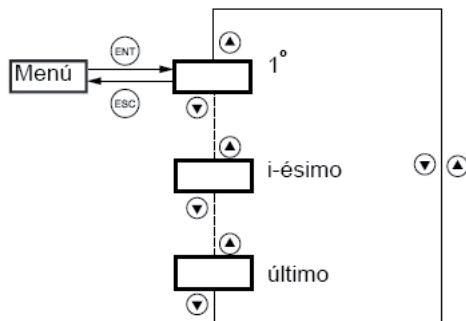
7.1.3 Acceso a los parámetros de los menús en el Altivar 31

Grabación en memoria y registro de los valores mostrados:
Al grabar un valor en la memoria, el display parpadea.

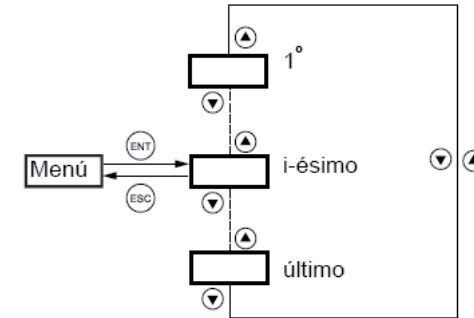
Ejemplo en la figura adjunta



Todos los menús son desplegables, es decir, que después del último parámetro, si continuamos pulsando el botón descendente, accederemos al primer parámetro, y viceversa, del primero al último si pulsamos el botón ascendente. Veamos la figura adjunta.



Si salimos de un menú después de haber modificado cualquiera de los parámetros (i-ésimo), y luego volvemos a ese menú sin haber entrado en otro menú mientras tanto, accederemos directamente a este i-ésimo parámetro, tal como se muestra en la siguiente figura. Si mientras tanto entramos en otro menú, o después de una desconexión seguida de una puesta en tensión, accederemos siempre al primer parámetro del menú, tal como se indica más arriba.



7.1.4 Tabla de compatibilidad de las funciones en el Altivar 31

La elección de las funciones de aplicación puede verse limitada por el número de entradas/salidas y por la incompatibilidad de determinadas funciones entre sí. Las funciones que no aparecen en la tabla no sufren ninguna incompatibilidad.

Cuando haya incompatibilidad entre funciones, la primera que se haya configurado impide la configuración de las demás.

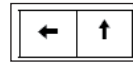
	Entradas sumatorias	Más/menos velocidad (1)	Gestión de finales de carrera	Velocidades preseleccionadas	Regulador PI	Marcha paso a paso JOG	Secuencia de freno	Parada por inyección de corriente	Parada rápida	Parada en rueda libre
Entradas sumatorias	●			†	●	†				
Más/menos velocidad (1)		●		●	●	●				
Gestión de finales de carrera			●		●					
Velocidades preseleccionadas	†	●		●	†					
Regulador PI	●	●	●	●	●	●				
Marcha paso a paso JOG	†	●		†	●	●				
Secuencia de freno					●	●	●	●		
Parada por inyección de corriente							●	●		†
Parada rápida									●	†
Parada en rueda libre								†	†	●

(1)Salvo uso particular con canal de consigna Fr2

● Funciones incompatibles □ Funciones compatibles ■ Sin objeto



Funciones prioritarias (funciones que no pueden estar activadas a la vez):
La función señalada por la flecha tiene prioridad sobre la otra.



Las funciones de parada tienen prioridad sobre las órdenes de marcha.

Las consignas de velocidad por orden lógico son prioritarias sobre las consignas analógicas.

7.2 Regulación de velocidad de un motor asíncrono con Altivar 31 Configuración de control 2C (Control 2 hilos)

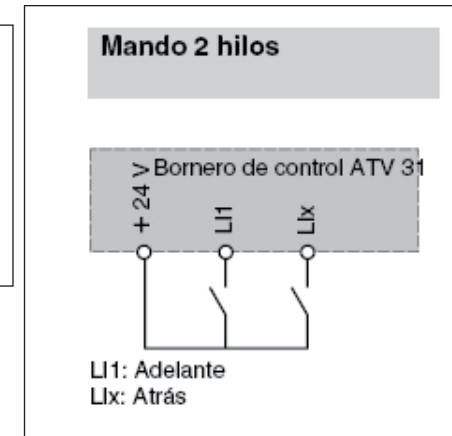
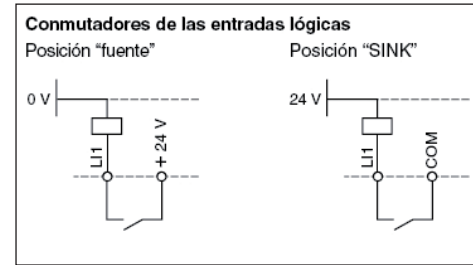
El Altivar 31 se entrega preajustado de fábrica para las condiciones de uso más habituales:

- Visualización: variador listo (rdY) con el motor parado y frecuencia del motor en marcha.
- Frecuencia del motor (bFr): 50 Hz.
- Aplicación de par constante, control vectorial de flujo sin captador (UFt = n).
- Modo de paro normal en rampa de deceleración.
- Modo de paro por fallo: rueda libre
- Rampas lineales (ACC, dEC): 3 segundos.
- Mínima velocidad (LSP): 0 Hz.
- Máxima velocidad (HSP): 50 Hz.
- Corriente térmica del motor (ItH) = corriente nominal del motor (valor según el calibre del variador).
- Corriente de frenado por inyección en la parada (SdC1) = 0,7 x corriente nominal del variador, durante 0,5 segundos.
- Adaptación automática de la rampa de deceleración cuando hay sobretensión en el frenado.
- Sin re arranque automático después de un fallo.
- Frecuencia de corte 4 kHz.
- Entradas lógicas:

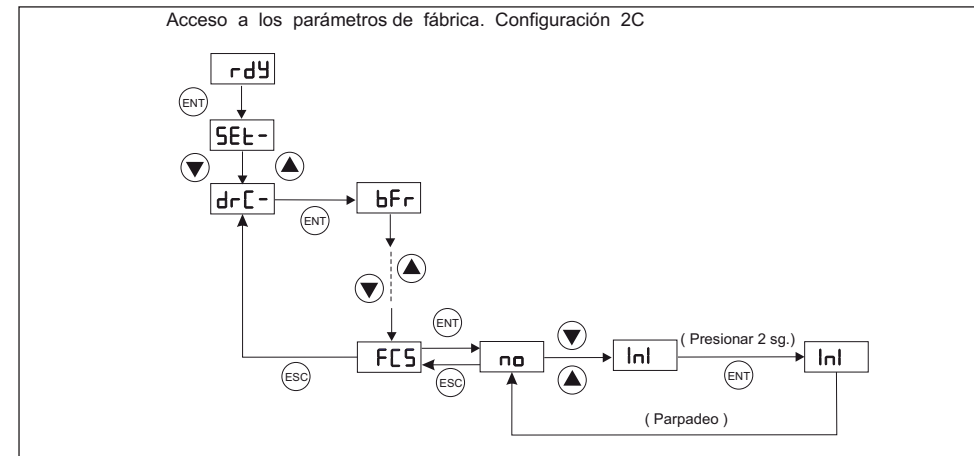
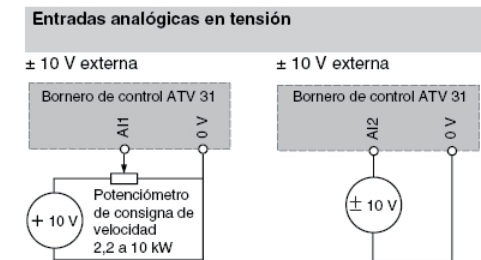
LI1, LI2 (2 sentidos de marcha): control 2 hilos por transición, LI1 = marcha adelante, LI2 = marcha atrás, inactivas en los ATV 31____A (no asignadas). - LI3, LI4: 4 velocidades preseleccionadas (velocidad 1 = consigna de velocidad o LSP, velocidad 2 = 10 Hz, velocidad 3 = 15 Hz, velocidad 4 = 20 Hz). - LI5 - LI6: inactivas (no asignadas).

- Entradas analógicas:
- AI1: consigna de velocidad 0-10 V, inactiva en los ATV 31____A (no asignada).
- AI2: consigna sumatoria de velocidad 0±10 V.
- AI3: 4-20 mA inactiva (no asignada).

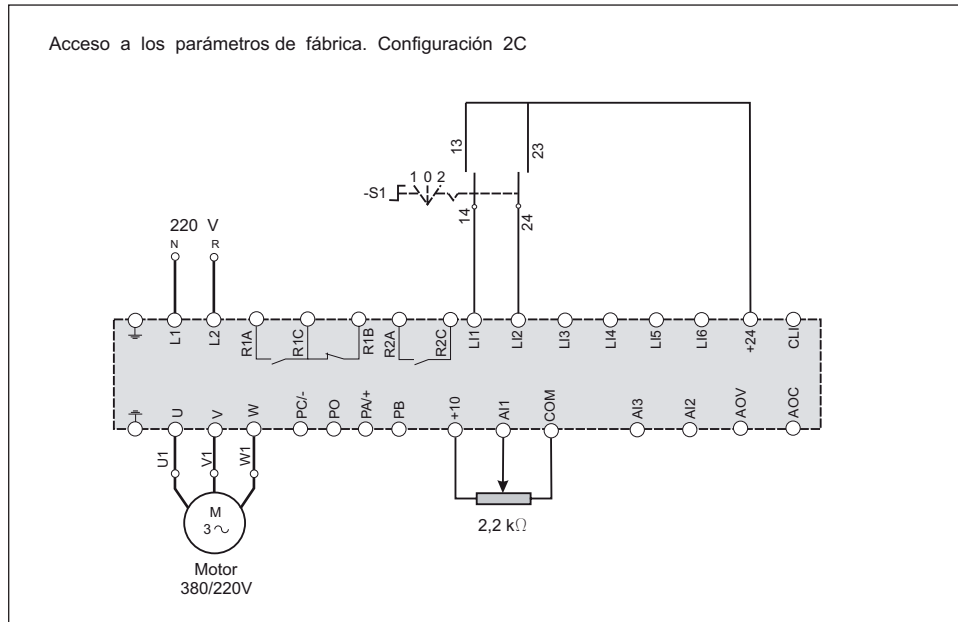
- Relé R1: el contacto se abre en caso de fallo (o si el variador está sin tensión)
- Relé R2: inactivo (no asignado).
- Salida analógica AOC: 0-20 mA, inactiva (no asignada).



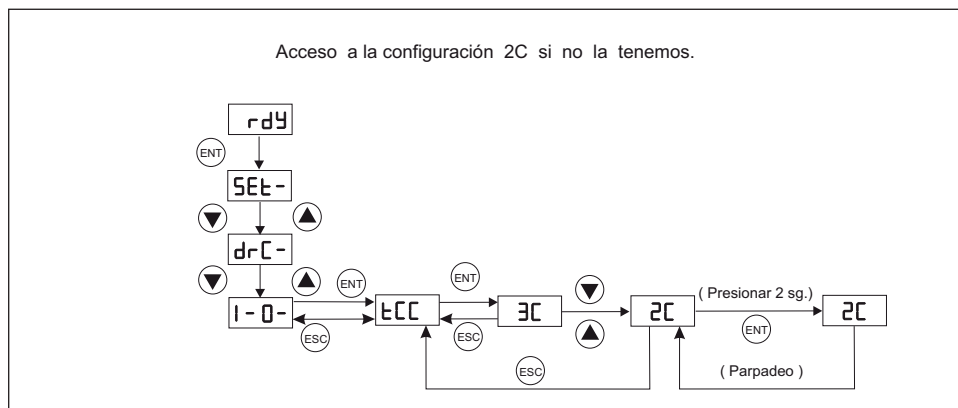
La configuración 2C viene dada en los parámetros de fábrica. Ello obliga a usar la entrada lógica LI1, para establecer el sentido de giro del motor hacia adelante. El sentido inverso se le dará mediante otra de las entradas lógicas LIx (x:2,3,4,5,6).



Esquema de cableado con un Altivar 31 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)



Configuración de control 2C a partir de cualquier otra configuración



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31

Funcionamiento

Primeramente estableceremos el cableado, de acuerdo con el esquema facilitado anteriormente.

Cerramos el interruptor I4.

Ponemos el variador con los parámetros de fábrica, siguiendo el programa indicado anteriormente.

Estando el conmutador S1 en la posición 0, el motor no se moverá.

Al pasarlo a la posición 1, el motor girará en un sentido de marcha (directo), entrada lógica LI1="1". Girando el potenciómetro en un sentido o en otro, aumentaremos o disminuirémos el valor de consigna, con lo que aumentará, o disminuirá el valor de la velocidad

Al pasar de nuevo el conmutador a la posición cero, el motor se parará en el tiempo asignado de fábrica (3 segundos).

Si situamos el conmutador en la posición 2, el motor girará en sentido contrario al anterior (inverso), entrada lógica LI2="1". Girando el potenciómetro, también regularémos la velocidad en este sentido de giro.

Si abrimos I4, el variador quedará sin tensión, no efectuándose la inyección de corriente, y el motor lo parará el rozamiento de la carga. Decimos en este caso, que el motor parará en rueda libre.

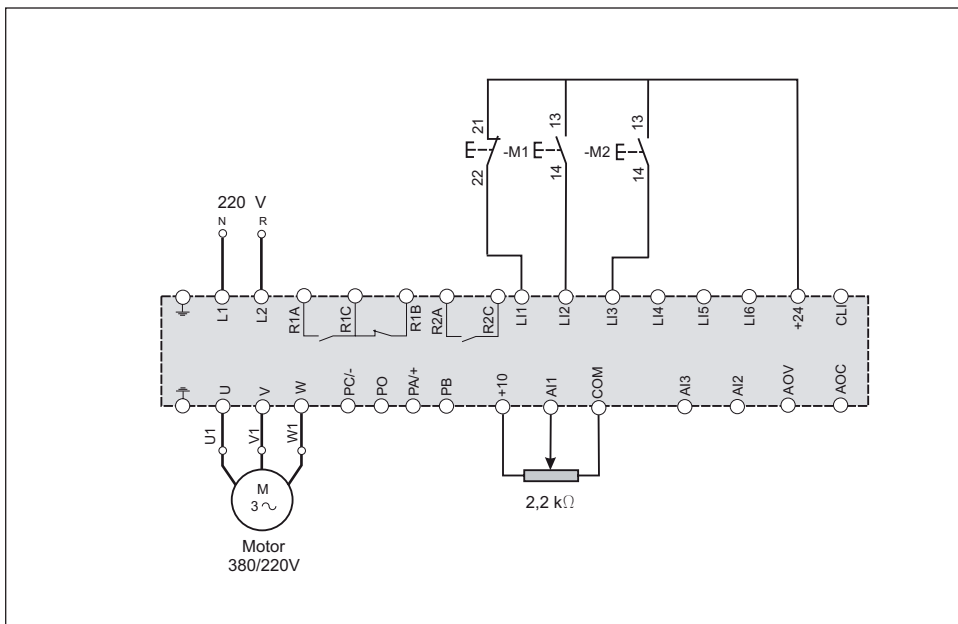
7.2.1 Regulación de velocidad de un motor asíncrono con Altivar 31 Configuración de control 3C (Control 3 hilos)

Vamos a realizar un montaje con parámetros que no vengan dados por el fabricante. Elegimos para este caso, la modificación del control del bornero, que el fabricante oferta en dos hilos (2C) o en tres hilos (3C). De fábrica viene definido para trabajar con dos hilos (2C), ya analizado en el apartado 7.2. Ahora elegiremos el control del bornero a tres hilos (3C), este es un control por pulsos, como podemos ver en el esquema de abajo. Las entradas lógicas están gobernadas por pulsadores.

Las entradas lógicas tienen la asignación siguiente:

- LI1: Stop. Para realizar la parada del motor. No se puede reasignar a otra función
- LI2: For. Sentido de marcha directo. No se puede reasignar a otra función
- LIx (x: 3,4,5,6). Sentido de marcha inverso.

Esquema de cableado con un Altivar 31 para una Configuración de control 3C (Control 3 hilos)

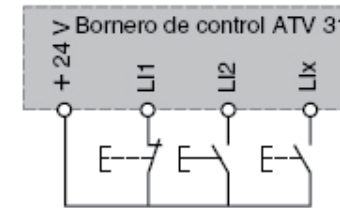


La configuración 3C no viene dada en los parámetros de fábrica. Ello obliga a programar esta configuración.

La entrada lógica LI1 se asigna para efectuar la parada.

La entrada lógica LI2 para establecer el sentido de giro del motor hacia adelante. El sentido inverso se le dará mediante otra de las entradas lógicas LIx (x:3,4,5,6).

Mando 3 hilos



- LI1: Parada
- LI2: Adelante
- LIx: Atrás

Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Parada mediante pulsador P1. Color rojo y NC. Ref: XB2BA42

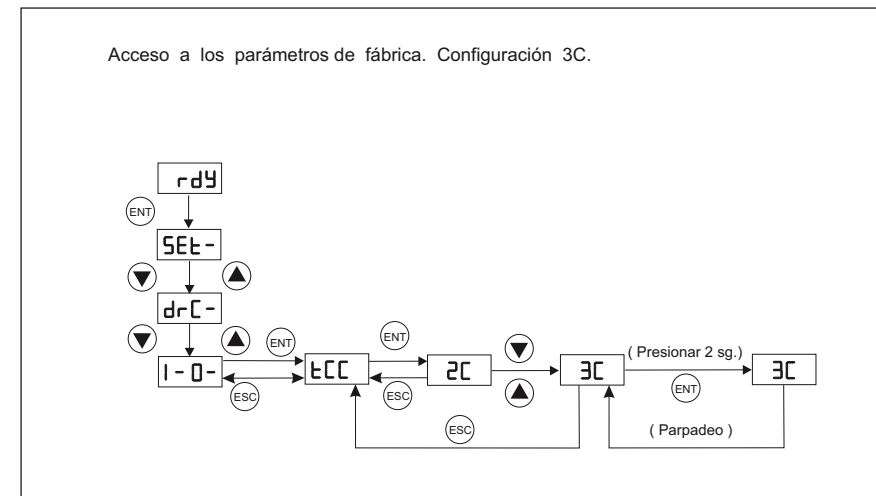
Marcha (directa) mediante el pulsador M1. Color verde y NA. Ref: XB2BA51

Marcha (inversa) mediante el pulsador M2. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31

Configuración de control 3C a partir de cualquier otra configuración



Funcionamiento

Primeramente estableceremos el cableado de acuerdo con el esquema facilitado en la página anterior (Práctica_7.6).

Cerramos el interruptor I4

Si el variador estará configurado con parámetros que deseamos modificar, por ejemplo 2C, y en este caso, queremos la configuración del control del bornero con 3C tres hilos. Siguiendo el programa indicado anteriormente, vamos a configurar el control a tres hilos. Para ello tenemos que modificar el parámetro -tCC. En el programa arriba indicado, vemos que el valor de (-tCC) = 2C, entonces lo reemplazaremos por el valor (-tCC) = 3C. Volvemos a las condiciones iniciales, quedando el resto de los parámetros sin modificar.

Al accionar el pulsador M1, el motor girará en un sentido de marcha (directo), entrada lógica LI2 = "1". Girando el potenciómetro en un sentido u otro, aumentaremos o disminuirémos el valor de consigna, con lo que aumentará, o disminuirá, el valor de la velocidad.

Al accionar el pulsador P1, el motor se parará en el tiempo asignado de fábrica (3 segundos).

Si accionamos el pulsador M2, el motor girará en sentido contrario al anterior, que llamaremos "inverso", la entrada lógica LI3 = "1". Girando el potenciómetro también regularémos la velocidad en este sentido de marcha.

Si abrimos I4 el variador quedará sin tensión, no efectuándose la inyección de corriente, y el motor lo parará el rozamiento de la carga. Decimos en este caso, que el motor parará en rueda libre.

7.3 Parada controlada por inyección de corriente velocidad en un motor asíncrono con Altivar 31

Los motores se utilizan para mover las cargas más diversas. Una maniobra necesaria y muy habitual es la parada.

Dependiendo de la naturaleza de la carga arrastrada por el motor, se parará por sí sólo, pero el tiempo que empleará puede ser muy variable. Con el Altivar 31 podemos conseguir una parada rápida y precisa.

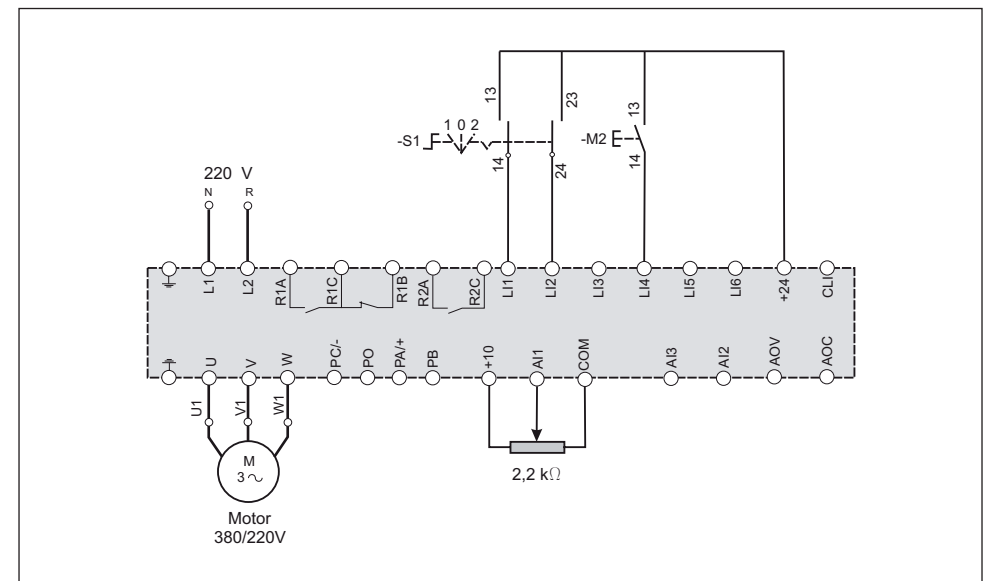
Ejemplos tenemos muchos: máquinas de ciclos rápidos, paros de emergencia, etc...

Si la carga arrastrada por el motor tiene mucha masa, la energía mecánica acumulada hará que el motor sufra un arrastre en la parada. Para evitar esto, se inyecta al motor una corriente continua, que hace a éste, funcionar como un "freno magnético".

El Altivar 31 dispone de un par de frenado del 30% del par nominal. Cuando se necesita un par de frenado superior, tendremos que conectar una resistencia de frenado adicional, cuya función es la de disipar la energía entregada por el motor cuando trabaja como generador (carga arrastrante).

Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 31. Únicamente tendremos que modificar el contenido del parámetro (-LI4), que puede no tener asignada la función de inyección de corriente, (-LI4) = dCI.

Esquema de cableado con un Altivar 31 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

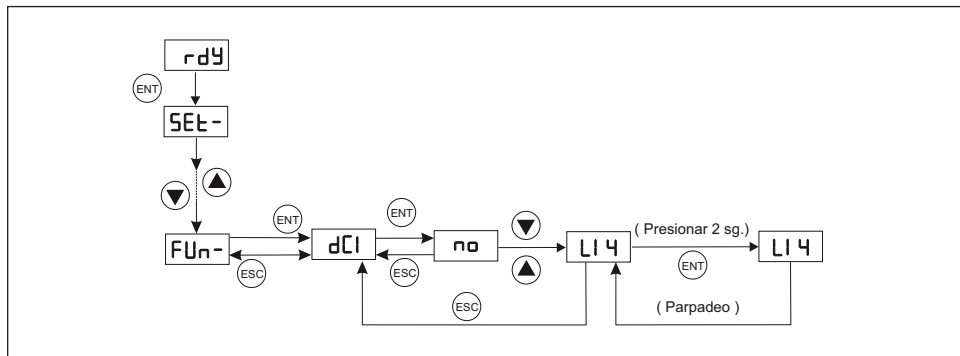
Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Pulsador M2, parada por inyección de c.c. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31

Configuración del parámetro LI4 como entrada de orden para el forzado de parada por inyección de corriente



Funcionamiento

Cerrar I4.

Configurar la entrada lógica LI4 como inyección de c.c. "LI4 = dCI". Ver programa adjunto

Arrancar el motor en un sentido de marcha.

Con el valor de consigna al máximo, la velocidad máxima configurada, 50 Hz. Accionamos el pulsador -M2. El motor se frenará.

Mientras pulsemos -M2 estaremos inyectando corriente, con lo que una vez que el motor se haya parado, si mantenemos pulsado -M2 lo único que se consigue es calentar el motor innecesariamente.

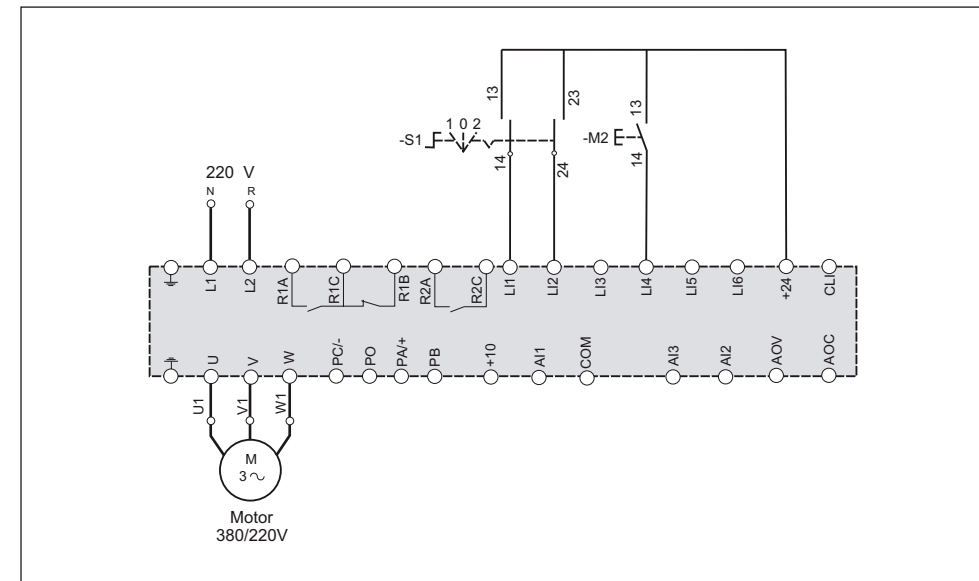
Para evitar el deterioro del motor, debemos ser cuidadosos, en la programación de corriente y tiempo para el paro del motor.

Práctica_7.8

7.4 Aproximación controlada (paso a paso) con un motor asíncrono controlado por un Altivar 31

En multitud de ocasiones, se necesita situar con más, o menos precisión, el posicionamiento de una carga. Como ejemplo, para fijar la idea, nos puede servir el control de una grúa. Si se necesita situar una carga, en una posición determinada, deberemos reducir la velocidad, en el momento de aproximación al punto deseado, de manera que, se nos permita una mayor precisión en la aproximación. Dicha velocidad, viene definida en los parámetros de fabrica para el Altivar 31, pero podemos modificar el valor entre 0 Hz y 10 Hz desde la consola. Cuanto más velocidad pongamos, menos precisión tendremos en la aproximación.

Esquema de cableado con un Altivar 31 para una Configuración de control 2C (Control 2 hilos)



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

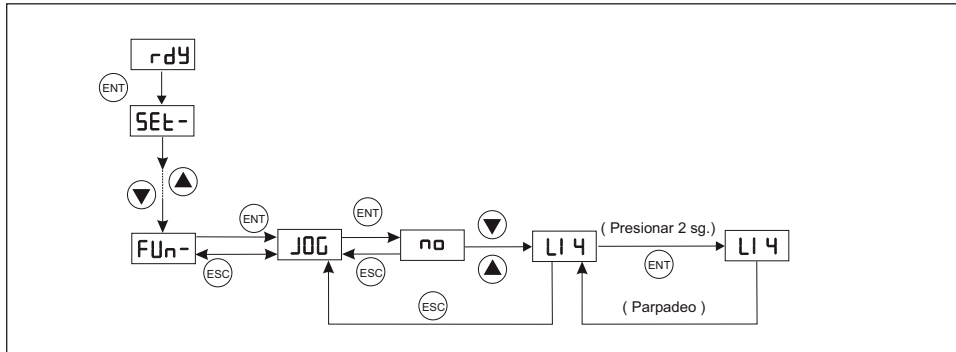
Pulsador M2, movimiento del motor paso a paso. Color amarillo y NA. Ref: XB2BA31

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31



Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 31. Únicamente tendremos que modificar el contenido del parámetro (LI4), que puede no tener asignada la función paso a paso para el motor (jogging), (LI4) = JOG.



7.5 Preselección de velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 31

Con el Altivar 31 podemos preseleccionar cuatro, ocho o dieciséis velocidades. Para ello utilizaremos combinaciones de las entradas lógicas. Según la combinación presente en estas entradas, tendremos una u otra velocidad. Las aplicaciones que se derivan de esta forma de funcionamiento son muchas.

De esta gama de velocidades la menor (LSP) = 0 Hz y la mayor (HSP) = 50 Hz están definidas por los parámetros de fábrica.

También podemos cambiar el valor de la velocidad, que nos dan los parámetros de fábrica.

7.5.1 Preselección de cuatro velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 31

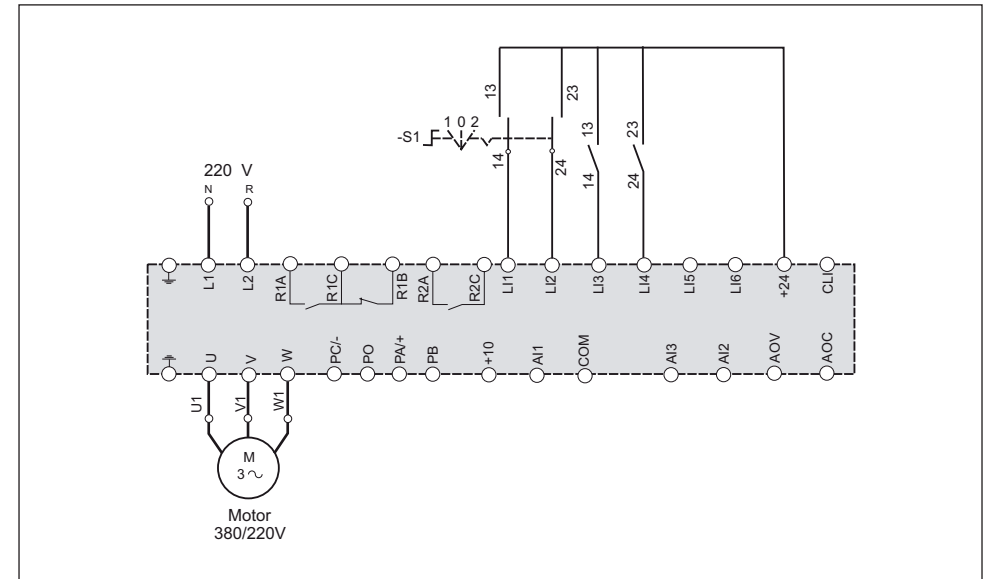
Partiremos de los parámetros que el fabricante oferta como posibles para el uso del Altivar 31. Vamos a realizar el montaje que nos permita manejar cuatro velocidades. Tendremos que realizar la asignación a las entradas lógicas LI3 y LI4, de los valores de preselección acordes con este montaje, esto es: "LI3 = PS2" y "LI4 = PS4". Esta asignación se hace de fábrica.

Las velocidades que se definen de fábrica son: 0 Hz, 10 Hz, 15 Hz y 20 Hz.



La entrada lógica LI1 no es asignable porque es la que define el sentido de giro directo del motor. La entrada lógica LI2, se utiliza para definir el sentido de giro inverso, al establecido con la entrada lógica LI1.

Esquema de cableado con un Altivar 31 para una preselección de cuatro velocidades.



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31

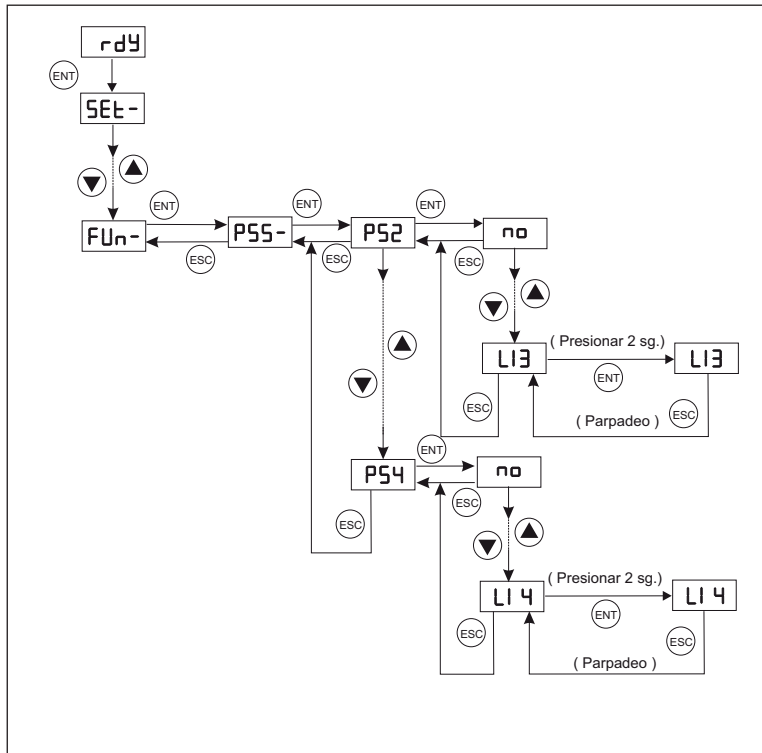
Para las entradas LI3 y LI4 usaremos puentes (Con un cable normal unimos las dos bornas).

Las velocidades asignadas de fábrica rara vez nos servirán. Pero si las queremos utilizar, simplemente estableceríamos los puentes adecuados entre +24 V y las entradas LI3 y LI4, formando las combinaciones que correspondería a cada una de las velocidades asumidas.

Pero lo normal, es que tengamos que modificarlas, para adaptarlas a nuestras necesidades.

Las velocidades que vamos a manejar en este ejemplo, las definimos de acuerdo, con los valores que tenemos pensado usar en nuestra aplicación.

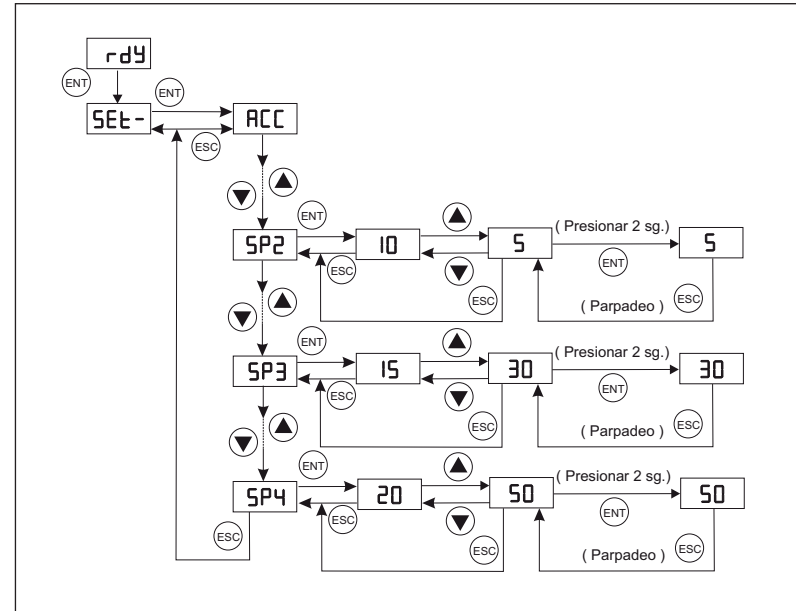
En primer lugar, en el menú FUn- vamos a establecer cuatro velocidades, como se ve en el programa adjunto.



En segundo lugar definimos los valores de las velocidades, para ello, entramos en el menú Set-, y vamos buscando y asignando a la velocidad elegida el valor asociado. Para nuestro caso :

SP1 = 0 Hz ; SP2 = 5 Hz; SP3 = 30 Hz; SP4 = 50 Hz

	PS4	PS2	
Puentes	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los dos	0	0	0 Hz SP1
Solo LI3	0	1	5 Hz SP2
Solo LI4	1	1	30 Hz ... SP3
Cerrados los dos	1	1	50 Hz ... SP4



Como vemos en la tabla, las entradas lógicas LI3 y LI4 se asignan los valores: PS2 => LI3 y a PS4 => LI4.

Situamos el conmutador -S1 en la posición 1, con lo que el motor queda en disposición de girar en sentido directo. A partir de aquí, vamos estableciendo todas las combinaciones con los puentes entre LI3 y LI4. En la tabla, vemos las velocidades que deben tener lugar de acuerdo con la combinación elegida.

Situando el conmutador -S1 en la posición 2, y repitiendo todo lo anterior, tendríamos una forma de funcionamiento similar al anterior, pero el motor giraría en sentido contrario.

7.5.2 Preselección de ocho velocidades con un motor asíncrono controlado por un Altivar 31

En este caso no tenemos preseleccionado de fábrica las ocho velocidades. Por tanto, comenzamos con en el menú FUn-, definiendo ocho velocidades. Primeramente tendremos que asignar PS2, a continuación PS4 y por último PS8.

Aunque desde los parámetros de fábrica no preseleccionamos ocho velocidades, sí se les asigna un valor, a cada una de ellas. Estos valores son:

SP1 = 0 Hz; SP2 = 10 Hz; SP3 = 15 Hz; SP4 = 20 Hz; SP5 = 25 Hz; SP6 = 30 Hz; SP7 = 35 Hz; SP8 = 40 Hz.

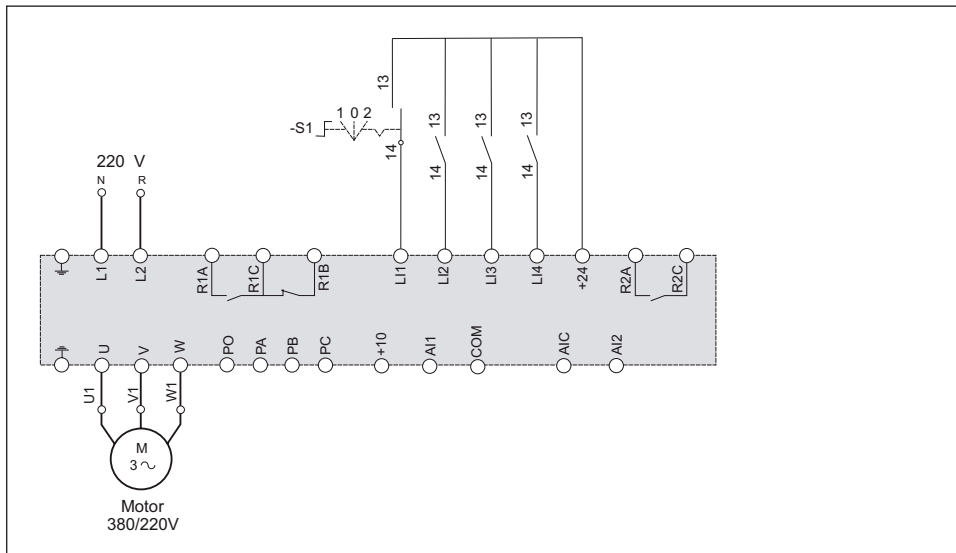


El esquema de cableado varía algo, ya que en el bastidor, solamente tenemos acceso a cuatro de las seis posibles entradas.

La entrada LI1 es la que define el sentido de rotación del motor. Cuando la entrada LI1 = "0" lógico (0 Voltios), el motor girará en un sentido. Cuando la entrada esté en LI1 = "1" lógico (24 Voltios), el motor girará en sentido contrario al anterior.

Las entradas LI2, LI3, LI4 nos servirán para que cuando tengamos la combinación adecuada, el motor gire a la velocidad asociada a dicha combinación.

Más adelante, en la tabla que realizaremos, se verán todas las combinaciones que podemos hacer con las tres entradas, y las velocidades asociadas a dichas combinaciones.



Componentes

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptor automático tetrapolar I4; Interruptor del circuito de maniobra. Ref: 2462.

Bloque diferencial Vigi para automáticos C-60n tetrapolar. Ref: 265331.

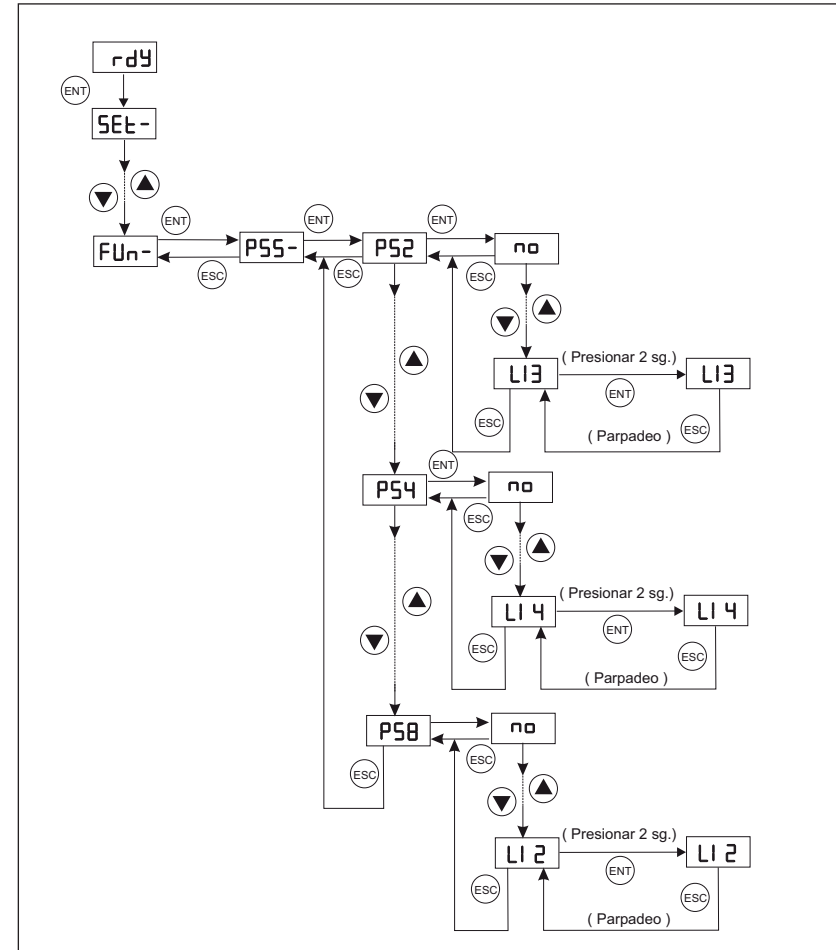
Conmutador de tres posiciones S1. Ref: XB2BD33

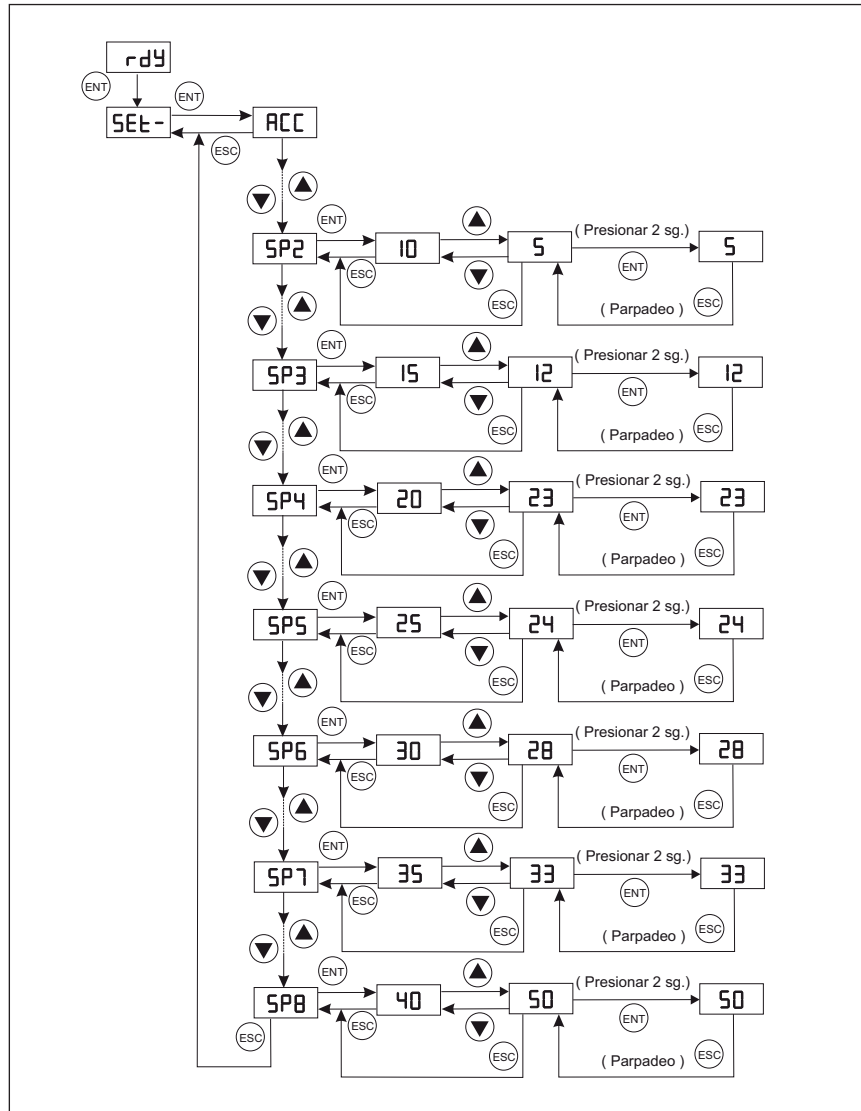
Motor de 380/220. 1/2 HP.

Altivar 31

Para las entradas LI2, LI3 y LI4 usaremos puentes (con un cable normal unimos las dos bornas).

Programa de preselección de ocho velocidades, utilizando las entradas LI2, LI3, LI4.





En la tabla que hemos realizado, se ve, que la variación de la velocidad, viene asociada con el cambio de dos bits simultáneamente. Para pasar de SP2 a SP3 implica que: LI3 => "1" a "0" y LI4 => "0" a "1". Como físicamente no es posible, ya que tendríamos que seguir uno de estos dos caminos:

- a) LI3 => "0" y LI4 => "0" lo que implica SP2 => SP0 y LI4 => "1" SP0 => SP3
 - b) LI3 = "1" y LI4 => "1" lo que implica SP2 => SP4 y LI3 => "0" SP4 => SP3
- Uno de los dos caminos es más recomendable que el otro.

	PS8	PS4	PS2	
Puentes	LI2	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los tres	0	0	0	0 Hz ... SP1
Cerrado solo LI3	0	0	1	5 Hz ... SP2
Cerrado solo LI4	0	1	0	12 Hz ... SP3
Cerrados LI3 y LI4	0	1	1	23 Hz ... SP4
Cerrado solo LI2	1	0	0	24 Hz ... SP5
Cerrados LI2 y LI3	1	0	1	28 Hz ... SP6
Cerrados LI2 y LI4	1	1	0	33 Hz ... SP7
Cerrados todos	1	1	1	50 Hz ... SP8

En la tabla que sigue, vemos como podemos programar una secuenciación creciente de velocidades, de manera que, la variación de velocidad no implique el cambio de valor simultáneamente en dos bits de las entradas.

	PS8	PS4	PS2	
Puentes	LI2	LI4	LI3	Velocidades
Abiertos los tres	0	0	0	0 Hz ... SP1
Cerrado solo LI3	0	0	1	5 Hz ... SP2
Cerrados LI3 y LI4	0	1	1	10 Hz ... SP4
Cerrado solo LI4	0	1	0	20 Hz ... SP3
Cerrados LI2 y LI4	1	1	0	25 Hz ... SP7
Cerrados todos	1	1	1	30 Hz ... SP8
Cerrado LI2	1	0	0	40 Hz ... SP5
Cerrados LI2 y LI3	1	0	1	50 Hz ... SP6

