

# Manual de instrucciones

Lea detenidamente este manual antes de instalar y utilizar el producto

**Serie NVF5**

**Variador de velocidad**



## Tabla de contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Capítulo 1 Instrucciones de seguridad</b> .....                       | <b>4</b>  |
| 1.1 Símbolos y definiciones de seguridad .....                           | 4         |
| 1.2 Pautas de seguridad .....  | 4         |
| 1.3 Precauciones para los usuarios.....                                  | 8         |
| 1.4 Información en caso de desguace .....                                | 9         |
| <br>   |           |
| <b>Capítulo 2 Información del producto</b> .....                         | <b>10</b> |
| 2.1 Descripción del código de producto.....                              | 10        |
| 2.2 Descripción de la placa característica .....                         | 10        |
| 2.3 Principales características nominales .....                          | 11        |
| 2.4 Características técnicas .....                                       | 11        |
| 2.5 Descripción de las partes del producto .....                         | 13        |
| 2.6 Dimensiones y pesos .....  | 14        |
| <br>   |           |
| <b>Capítulo 3 Instalación y cableado</b> .....                           | <b>16</b> |
| 3.1 Descripción de los periféricos .....                                 | 16        |
| 3.2 Guía de selección de periféricos .....                               | 17        |
| 3.3 Instalación .....  | 19        |
| 3.4 Descripción de la tapa abatible.....                                 | 20        |
| 3.5 Esquema de conexión .....  | 21        |
| 3.6 Descripción de los terminales de control E/S .....                   | 24        |
| 3.7 Consideraciones sobre la compatibilidad electromagnética (EMC) ..... | 26        |
| <br>   |           |
| <b>Capítulo 4 Manejo de la consola</b> .....                             | <b>29</b> |
| 4.1 Descripción del teclado en consola.....                              | 29        |
| 4.2 Descripción del display .....  | 30        |
| 4.3 Modo de parametrización .....  | 31        |
| 4.4 Bloqueo y contraseña.....  | 35        |
| <br>   |           |
| <b>Capítulo 5 Puesta en marcha. Modo de parametrización básico</b> ..... | <b>36</b> |
| 5.1 Tabla de parametrización. Modo básico.....                           | 36        |
| 5.2 Proceso de puesta en marcha. Modo básico.....                        | 40        |
| <br>   |           |
| <b>Capítulo 6 Descripción de las funciones</b> .....                     | <b>41</b> |
| 6.1 Orden de funcionamiento .....  | 41        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.2 Consigna de la frecuencia.....                             | 45         |
| 6.3 Arranque y parada .....                                    | 60         |
| 6.4 Parámetros del motor .....                                 | 67         |
| 6.5 Parámetros para el control V/F.....                        | 69         |
| 6.6 Parámetros para el control vectorial .....                 | 73         |
| 6.7 Protección por sobrecarga STALL.....                       | 78         |
| 6.8 Protección por sobretensión STALL.....                     | 79         |
| 6.9 Funciones de protección.....                               | 80         |
| 6.10 Funciones de visualización.....                           | 85         |
| 6.11 Configuración de los terminales E/S (entrada/salida)..... | 85         |
| 6.12 Función de respaldo .....                                 | 93         |
| 6.13 Función de avance lento (JOG) .....                       | 94         |
| 6.14 Frecuencia de salto .....                                 | 95         |
| 6.15 Cambio de sentido (directo/inverso) .....                 | 96         |
| 6.16 Frenado dinámico.....                                     | 96         |
| 6.17 Detección de nivel de frecuencia (FDT) .....              | 97         |
| 6.18 Detección de umbral de corriente cero .....               | 98         |
| 6.19 Función temporización.....                                | 98         |
| 6.20 Reconexión automática.....                                | 99         |
| 6.21 Función hibernar (dormir/despertar).....                  | 99         |
| <b>Capítulo 7 Diagnóstico de averías .....</b>                 | <b>101</b> |
| 7.1 Indicadores de alarmas.....                                | 101        |
| 7.2 Comportamiento anormal del variador .....                  | 106        |
| <b>Capítulo 8 Mantenimiento .....</b>                          | <b>109</b> |
| 8.1 Instrucciones de seguridad .....                           | 109        |
| 8.2 Instrucciones de mantenimiento .....                       | 109        |
| 8.3 Reemplazo de componentes.....                              | 110        |
| 8.4 Almacenamiento .....                                       | 110        |
| <b>Apéndice A Comunicación RS485-Modbus .....</b>              | <b>112</b> |
| A.1 Configuración de red .....                                 | 112        |
| A.2 Modo de interfaz .....                                     | 112        |
| A.3 Modo de comunicación .....                                 | 113        |
| A.4 Formato del protocolo Modbus .....                         | 113        |
| A.5 Aplicación del protocolo Modbus .....                      | 115        |

---

|  |            |
|--|------------|
| A.6 Orden de marcha e indicadores de estado y fallos .....     | 117        |
| A.7 Información de los parámetros.....                         | 119        |
| A.8 Cableado.....  | 119        |
| A.9 Códigos de errores de comunicación.....                    | 120        |
| <br>   |            |
| <b>Apéndice B Lista de parámetros .....</b>                    | <b>122</b> |
| F0 – Parámetros básicos .....                                  | 123        |
| F1 – Control de arranque y parada .....                        | 127        |
| F2 – Parámetros del motor .....                                | 130        |
| F3 – Control vectorial.....                                    | 132        |
| F4 – Control V/F .....   | 135        |
| F5 – Configuración de los terminales de entrada.....           | 138        |
| F6 – Configuración de los terminales de salida.....            | 144        |
| F7 – Funciones del teclado y la pantalla .....                 | 148        |
| F8 – Parámetros avanzados.....                                 | 151        |
| F9 – Control PID .....   | 155        |
| FA – Control PLC Simple y Control de Velocidad Multietapa..... | 160        |
| Fb – Comunicación Modbus .....                                 | 165        |
| FC – Espacio de reserva.....                                   | 166        |
| Fd – Parámetros de visualización .....                         | 166        |
| FE – Funciones de protección y alarmas .....                   | 171        |



## CAPÍTULO 1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Lea detenidamente las advertencias indicadas en este manual y siga cuidadosamente todas las pautas de seguridad antes de la manipulación, instalación, mantenimiento o puesta en marcha del equipo. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones graves, incluso la muerte, en la persona que manipula el equipo o daños considerables en el material.

En caso de lesiones personales y daños al equipo causados por el incumplimiento de las pautas de seguridad indicadas en este manual, Chint Electric no puede asumir ninguna responsabilidad.


### 1.1 Símbolos y definiciones de seguridad


Este manual contiene información que se deberá respetar para su propia seguridad y evitar daños materiales. Siga las advertencias indicadas mediante los símbolos de precaución mostrados a continuación:

| Símbolo   | Descripción  |
|---|--|
|    | <b>PELIGRO</b><br>Riesgo de descarga eléctrica. No considerar las precauciones necesarias puede provocar lesiones graves en la persona que manipula el equipo o daños considerables en el material.                        |
|  | <b>ADVERTENCIA</b><br>Debe prestarse especial atención al punto indicado. El incumplimiento de las instrucciones puede provocar lesiones graves en la persona que manipula el equipo o daños considerables en el material. |

### 1.2 Pautas de seguridad

#### 1.2.1 Antes de la instalación del equipo

|  Peligro   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se debe ejecutar la instalación o puesta en funcionamiento del variador en caso de que esté dañado o haya perdido alguno de sus componentes.</li> <li>▪ No está permitido acceder a los terminales de potencia, terminales de maniobra o partes internas del variador directamente con las manos o con objetos no aislantes.</li> </ul> |

|  Advertencia  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No instalar el equipo si las características nominales que se indican en la placa del variador no coinciden con los datos requeridos en el pedido.</li> <li>▪ No instalar el equipo si las características nominales del variador no coinciden con los datos indicados en el embalaje.</li> </ul> |

## 1.2.2 Instalación

### Peligro

- La instalación y mantenimiento del equipo que se describe en este manual debe ser realizado únicamente por el personal cualificado, respetando siempre las normas vigentes en el Código Eléctrico Nacional.
- Instale el variador sobre una base metálica (envolvente) u otro material ignífugo y manténgalo siempre lejos de materiales combustibles.
- El equipo debe instalarse en un entorno seco. No instalarlo nunca en áreas con polvo, moho o insectos. Queda prohibida la instalación en atmósferas con riesgo de explosión.
- No instalar el variador directamente en el exterior, expuesto a las inclemencias climáticas ni en emplazamientos donde incida directamente la luz solar.
- Deberá instalarse una protección con fusibles o interruptor magnetotérmico que proteja la línea entre la fuente de alimentación y el variador.
- La protección FASE(S)+NEUTRO debe garantizar la desconexión del neutro después de las fases, y la conexión del neutro antes de las fases.

### Advertencia

- No cerrar la tapa de la consola o la carcasa del variador aplicando excesiva presión a riesgo de romperse o desprenderse y causar daños materiales y/o lesiones en las personas.
- Instalar el variador en bases de montaje capaces de soportar el peso del variador a riesgo de desprenderse y causar daños materiales y/o lesiones en las personas.
- Para la instalación del equipo deberán utilizarse las herramientas apropiadas. No se deben dejar herramientas u objetos metálicos cerca del variador o del motor.

### 1.2.3 Cableado

#### Peligro

- El cableado del equipo que se describe en este manual debe ser realizado únicamente por el personal cualificado, respetando siempre las normas vigentes en el Código Eléctrico Nacional.
- Apagar todas las fuentes de alimentación al equipo y utilizar siempre un dispositivo adecuado de detección de voltaje para asegurar la ausencia de tensión eléctrica antes de manipular el cableado del equipo.
- Realizar una correcta puesta a tierra del variador, utilizando el terminal de tierra, para evitar riesgo de descargas eléctricas.
- Las partes conductoras de los cables eléctricos deberán estar correctamente protegidas mediante material aislante para evitar el peligro de contactos directos.
- Queda prohibido puentear (sin resistencia óhmica) los terminales P y B a riesgo de producirse cortocircuitos que puedan ocasionar importantes incendios.
- Asegurarse de que las conexiones, tanto de los terminales de potencia como maniobra, están bien realizadas. Comprobar siempre la firmeza de todas las conexiones.
- Los terminales de entrada y salida E/S así como los terminales RA, RB y RC no deben alimentarse nunca con tensiones de 230VAC.

#### Advertencia

- Las pruebas de tensión soportada CA se realizan en fábrica; los usuarios no tienen que volver a realizar la prueba. De lo contrario, una prueba mal realizada podría dañar el equipo.
- Cuando la longitud de cable entre el variador y el motor es superior a 50 metros, se recomienda el uso de filtros de salida CA.

### 1.2.4 Funcionamiento

#### Peligro

- El manejo del equipo que se describe en este manual debe ser realizado únicamente por el personal cualificado, respetando siempre las normas vigentes en el Código Eléctrico Nacional.
- Los terminales de conexión deberán estar cubiertos con la tapa antes de realizar cualquier operación para evitar riesgo de descargas eléctricas.
- El variador podría ponerse en marcha por algún proceso automático programado. No se acerque al motor sin estar seguro de encontrarse en un estado de parada.
- Si el variador ha estado más de 2 años almacenado, deberá realizarse una prueba de funcionamiento antes de la puesta en marcha, incrementando progresivamente la tensión de alimentación mediante un regulador de tensión.
- Durante el funcionamiento del variador no realice ninguna operación que implique la acción manual de la persona, excepto ajustes mediante el teclado de la consola.
- En ningún caso se deberá operar el variador con las manos húmedas o mojadas para evitar riesgos de descargas eléctricas.
- Después de reemplazar las tarjetas de control, el variador empezará a funcionar tras el correcto ajuste de los parámetros.
- Por favor, no modifique ningún parámetro de su valor inicial de fábrica sin pleno conocimiento de este.

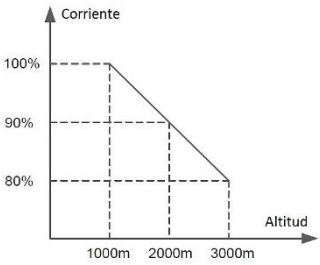
#### Advertencia

- Asegurarse que la tensión de alimentación al variador coincide con los valores indicados en la placa del variador.
- Compruebe siempre las conexiones del circuito de potencia del variador para garantizar que no se produzcan cortocircuitos que puedan derivar en daños al equipo.
- No se debe comandar al variador cortando y conectando la fuente de alimentación. No encienda y apague la fuente de alimentación de forma frecuente.




### 1.3 Precauciones para los usuarios

| <b>Información de seguridad</b>   | <b>Descripción</b>  |
|---|---|
| Variador de frecuencia en funcionamiento  | El variador de frecuencia es un convertidor electrónico cuya salida es una onda de tensión modulada por ancho de pulso PWM que contiene armónicos. Por ello, la temperatura, el ruido y las vibraciones del motor pueden aumentar cuando el variador está en funcionamiento.  |
| Funcionamiento a baja velocidad y par constante                                   | Cuando el variador controla un motor de inducción CA funcionando a baja velocidad de forma prolongada, el par de salida puede reducirse debido a los efectos de disipación de calor del motor. Si la aplicación requiere un funcionamiento a baja velocidad de forma prolongada, se debe emplear un motor diseñado para trabajar a frecuencias variables. |
| Protección térmica electrónica  | El variador puede realizar la protección térmica del motor. En caso de que la potencia nominal del motor no se corresponda con la potencia nominal del variador, se debe ajustar la curva de disparo o incluirse protecciones adicionales para garantizar el funcionamiento seguro del motor.   |
| Funcionamiento por encima de 50Hz   | Trabajar a una frecuencia de funcionamiento superior a los 50 Hz aumentará las vibraciones y ruidos del motor. Consulte cuál es el comportamiento del motor para los diferentes rangos de velocidades y asegure las fijaciones mecánicas del motor antes de realizar cualquier operación.   |
| Lubricación de las partes mecánicas   | La caja de cambios, los engranajes y otras partes mecánicas necesitan lubricación. Preste atención a esta medida especialmente cuando se trabaje a bajas velocidades de forma prolongada.   |
| Par de carga negativo   | En cargas de elevación, a menudo se genera un par negativo y el variador puede provocar el disparo de las protecciones por sobreintensidad o sobretensión. Por lo tanto, se debe seleccionar un valor adecuado de resistencia de frenado.   |
| Punto de resonancia mecánica de la carga  | Dentro del rango de frecuencias de salida, el variador puede alcanzar el punto de resonancia mecánica de la carga. Para evitarlo, deberá seleccionarse las funciones de frecuencia de salto.  |
| Arranque y parada frecuentes  | Se prohíbe el uso de contactores y otros elementos de conmutación para alimentar al variador y realizar las operaciones de arranque y parada.   |
| Revisar el aislante del motor antes de conectar el variador                       | Cuando se usa el motor por primera vez o después de haber sido instalado desde hace tiempo, se debe realizar una verificación del aislamiento para evitar que un defecto de aislamiento provoque daños en el variador. La resistencia de aislamiento no debe ser inferior de 5MΩ para una tensión de 500V entre fase y tierra.                            |
| Condensadores para corrección del factor de potencia                              | No se debe instalar condensadores para la corrección del factor de potencia en la salida del variador. Esto puede provocar el disparo de las protecciones o daños en el equipo.   |
| Contactores u otros elementos de conmutación instalados en la salida del variador | Si se instala un contactor o cualquier elemento de conmutación entre la salida del variador y el motor, asegúrese de que la operación de cierre es comandada por el variador cuando no está en modo funcionamiento (RUN) para evitar daños en el equipo y en la instalación.  |

| <p>Tensión de alimentación</p>           | <p>No se recomienda alimentar el variador a una tensión distinta a la indicada en su valor nominal con la tolerancia permitida. Utilice un transformador de tensión si fuera necesario.</p>   |             |               |          |      |             |     |             |     |
|--|---|-------------|---------------|----------|------|-------------|-----|-------------|-----|
| <p>Descargador de sobretensiones</p>     | <p>El variador integra un descargador de sobretensiones, lo que le confiere cierta auto-protección frente a descargas inductivas.</p>   |             |               |          |      |             |     |             |     |
| <p>Corrección por altitud (derating)</p> | <p>En instalaciones donde la altitud supere los 1000 metros, debe aplicarse el factor de corrección para la corriente de acuerdo con el siguiente gráfico:</p>  <table border="1" data-bbox="837 465 1157 728"> <caption>Datos del gráfico de corrección por altitud</caption> <thead> <tr> <th>Altitud (m)</th> <th>Corriente (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1000</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>1000 - 2000</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>2000 - 3000</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table> | Altitud (m) | Corriente (%) | 0 - 1000 | 100% | 1000 - 2000 | 90% | 2000 - 3000 | 80% |
| Altitud (m)                              | Corriente (%)   |             |               |          |      |             |     |             |     |
| 0 - 1000                                 | 100%  |             |               |          |      |             |     |             |     |
| 1000 - 2000                              | 90%   |             |               |          |      |             |     |             |     |
| 2000 - 3000                              | 80%   |             |               |          |      |             |     |             |     |

### 1.4 Información en caso de desguace

|  |
|--|
|   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los condensadores electrolíticos de los circuitos principales, así como los condensadores electrolíticos de las placas del circuito impreso pueden explotar en los procesos de quemado.</li> <li>▪ Las partes de plástico como la carcasa pueden producir gases nocivos en los procesos de quemado.</li> <li>▪ Trate los desechos del variador como residuos industriales.</li> </ul> |

## CAPÍTULO 2 INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

### 2.1 Descripción del código de producto

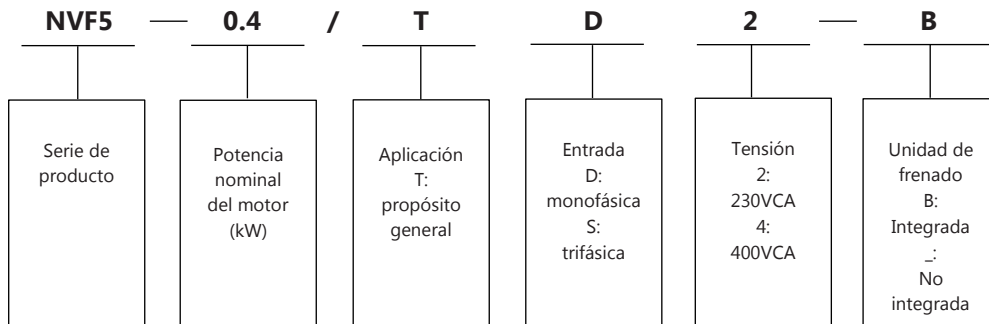


Figura 2-2-1 Descripción del código de producto

### 2.2 Descripción de la placa características

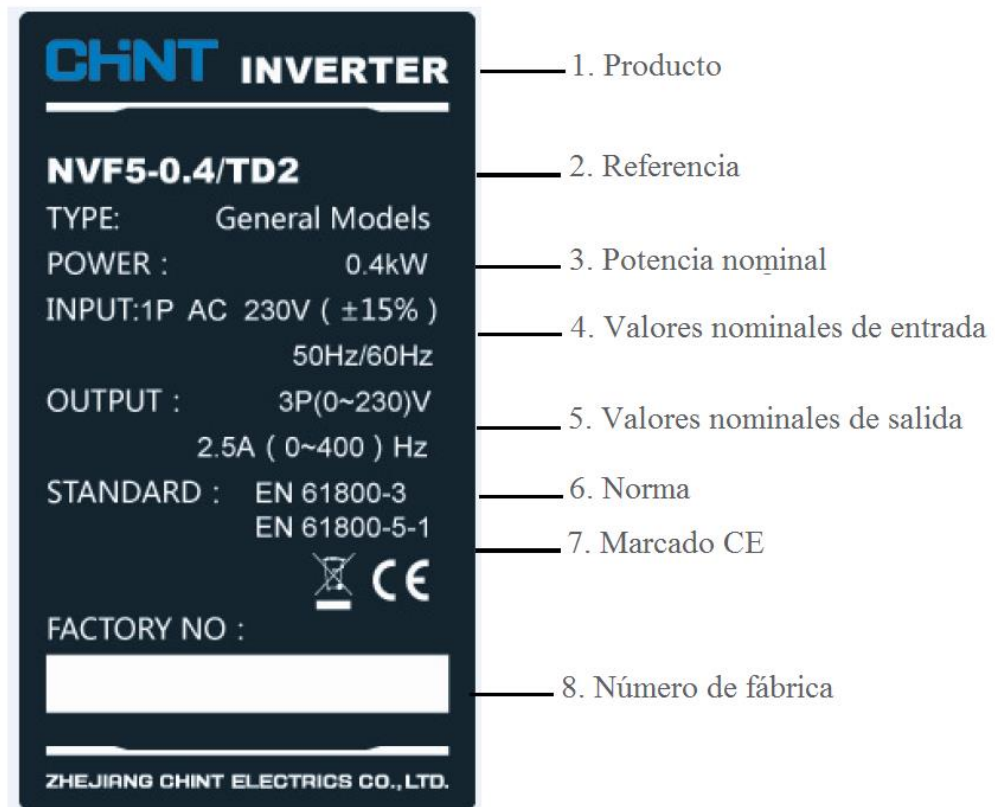


Figura 2-2-1 Placa característica

### 2.3 Principales características nominales

Tabla 2.1 Principales características

| Entrada              | Referencia      | Capacidad nominal (kVA) | Corriente de entrada (A) | Corriente de salida (A) | Potencia del motor (KW) | Unidad de frenado                                     |
|----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Monofásica<br>230VCA | NVF5-0.4/TD2    | 1.0                     | 5.4                      | 2.5                     | 0.4                     | Opcional<br>(integrados en modelos terminados en "B") |
|                      | NVF5-0.4/TD2-B  |                         |                          |                         |                         |   |
|                      | NVF5-0.75/TD2   | 1.9                     | 10.3                     | 5                       | 0.75                    |   |
|                      | NVF5-0.75/TD2-B |                         |                          |                         |                         |   |
|                      | NVF5-1.5/TD2    | 2.9                     | 15.5                     | 7.5                     | 1.5                     |   |
|                      | NVF5-1.5/TD2-B  |                         |                          |                         |                         |   |
|                      | NVF5-2.2/TD2    | 4.2                     | 20                       | 10                      | 2.2                     |   |
| NVF5-2.2/TD2-B       |                 |                         |                          |                         |                         |   |
| Trifásica<br>400VCA  | NVF5-0.4/TS4-B  | 0.8                     | 2.3                      | 1.5                     | 0.4                     | Integrado en el equipo                                |
|                      | NVF5-0.75/TS4-B | 1.5                     | 3.4                      | 2.7                     | 0.75                    |   |
|                      | NVF5-1.5/TS4-B  | 3.0                     | 5.1                      | 4.2                     | 1.5                     |   |
|                      | NVF5-2.2/TS4-B  | 4.0                     | 6.6                      | 5.8                     | 2.2                     |   |
|                      | NVF5-3.7/TS4-B  | 5.9                     | 12.1                     | 10.5                    | 3.7                     |   |
|                      | NVF5-5.5/TS4-B  | 8.6                     | 13.1                     | 13                      | 5.5                     |   |
|                      | NVF5-7.5/TS4-B  | 11.0                    | 22.2                     | 17                      | 7.5                     |   |

### 2.4 Características técnicas

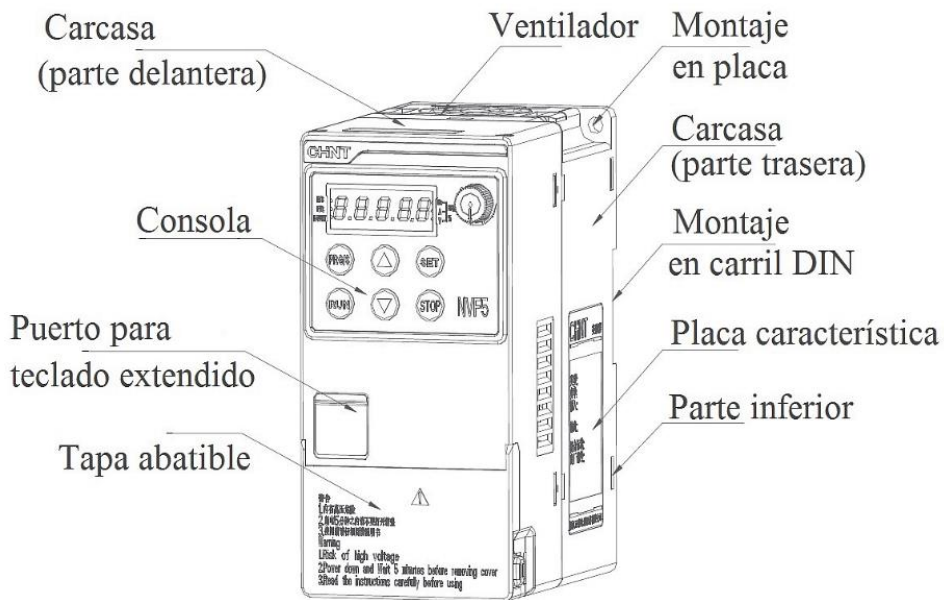
Tabla 2.1 Características técnicas

| Característica        |                                   | Descripción   |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| Entrada               | Tensión de entrada                | Trifásica 380 ~ 440 V: 380 V (-15%) ~ 440V (+15%)<br>Monofásica 230 V: 230 V (±15%) |
|                       | Frecuencia de entrada             | (47 ~ 63) Hz  |
| Salida                | Tensión de salida                 | 0 ~ tensión de entrada  |
|                       | Frecuencia de salida              | (0 ~ 400) Hz  |
| Funciones principales | Modos de control                  | Control vectorial sin realimentación (SVC)<br>Control V/F<br>Control del par        |
|                       | Par de arranque                   | SVC: 150% del par nominal a 0.5 Hz<br>V/F: 100% del par nominal a 1 Hz              |
|                       | Frecuencia portadora              | 1 kHz ~ 15 kHz  |
|                       | Rango de velocidad                | SVC: 1/100<br>V/F: 1/50   |
|                       | Precisión en control de velocidad | ±0.5% de la velocidad punta en modo de control SVC                                  |

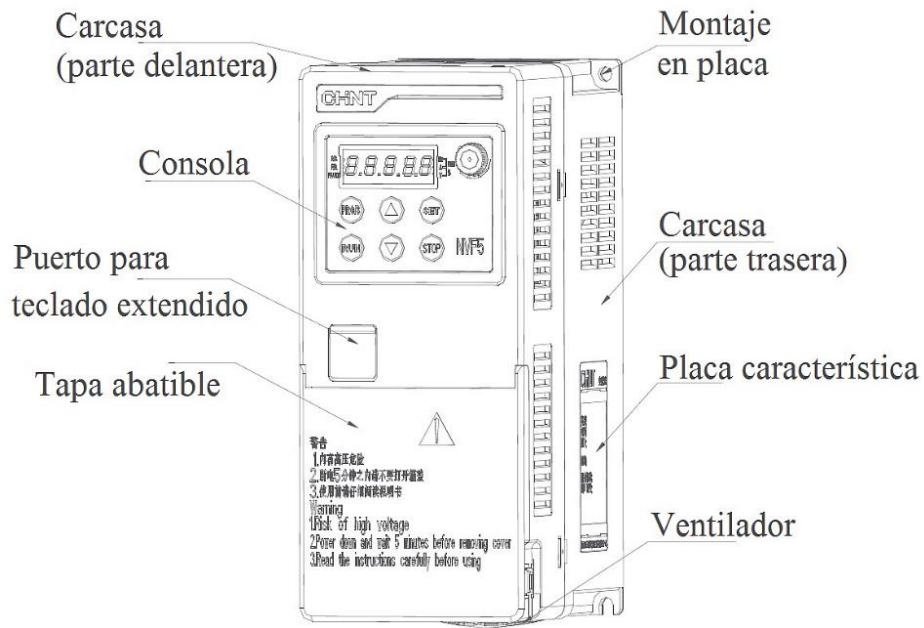
|                         |                          |  |
|-------------------------|--------------------------|--|
|                         | Resolución de frecuencia | Ajuste digital: 0.01 Hz<br>Ajuste analógico: Frecuencia máxima x 0.5%  |
|                         | Curvas V/F               | Curva V/F lineal<br>Curva V/F cuadrática 2 (par reducido)<br>Curva V/F cuadrática 1.7 (par reducido)<br>Curva V/F cuadrática 1.2 (par reducido)<br>Curva V/F multipunto (personalizada)<br>Curva V/F de separación   |
|                         | Curvas acel./desacel.    | 4x Curvas lineales seleccionables<br>2x Curva S  |
| Funciones destacadas    |                          | Protección contra sobrecargas STALL<br>Protección contra sobretensiones STALL<br>Limitación del par<br>Seguimiento de la velocidad (caza al vuelo)<br>Control PLC simple<br>Control PID de bucle cerrado<br>Velocidad multietapa<br>Compensación por deslizamiento<br>Refuerzo del par (Boost)<br>Función pre-magnetización<br>Función de respaldo |
| Interfaz                | Entradas digitales       | 5x Entradas digitales programables (DI)<br>1x Entrada digital de alta frecuencia (HDI)   |
|                         | Salidas digitales        | 1x Salida digital programable hasta 100 kHz (DO, HDO)  |
|                         | Entradas analógicas      | 2x Entradas analógicas. Puede seleccionarse entre:<br>- Entrada de corriente (0~20) mA, (4~20) mA<br>- Entrada de tensión (0~10) V, (-10~+10) V  |
|                         | Salidas analógicas       | 1x Salida analógica. Puede seleccionarse entre:<br>- Salida de corriente (0~20) mA, (4~20) mA<br>- Salida de tensión (0~10) V, (-10~+10) V   |
|                         | Relé de salida           | 2x Relés de salida NA/NC de capacidad 3A/250V  |
|                         | Interfaz de comunicación | 1x Puerto de comunicación RS485. Protocolo Modbus.   |
|                         | Unidad de frenado        | La unidad de frenado integrada es opcional en los modelos de entrada monofásica (modelos con código terminados en "B"). En los modelos trifásicos viene incluida de serie.   |
|                         | Consola                  | Display para visualizar hasta 20 parámetros, incluido la frecuencia ajustada o de salida, tensión y corriente de salida.   |
| Funciones de protección |                          | Sobrecarga<br>Sobretensiones<br>Subtensión del bus DC<br>Sobrecalentamiento<br>Sobrecarga del motor<br>Pérdida de fase en la entrada<br>Pérdida de fase en la salida<br>Pérdida de carga<br>Cortocircuito motor-tierra   |
| Condiciones ambientales | Emplazamiento            | Instalación interior. No instalarlo nunca en áreas con polvo, moho o insectos. Queda prohibida la instalación en atmósferas con riesgo de explosión. No instalar el variador directamente en el exterior, expuesto a las inclemencias climáticas ni en   |

|                        |                               |  |
|------------------------|-------------------------------|--|
|                        |                               | emplazamientos donde incida directamente la luz solar.   |
|                        | Altitud                       | En instalaciones donde la altitud supere los 1000 metros, debe aplicarse el factor de corrección indicado en el apartado 1.3 de este manual. La altitud de la instalación no debe exceder los 3000 metros de altura. |
|                        | Temperatura                   | (-10 ~ +45) °C<br>En caso de trabajar en un rango de (45 ~ 50) °C se debe aplicar un factor de corrección de 1% por cada °C.   |
|                        | Humedad                       | Humedad relativa (5 ~ 95) % sin condensación.  |
|                        | Vibraciones                   | Aceleración $\leq 5.8\text{m/s}^2$   |
|                        | Temperatura de almacenamiento | (-40 ~ +70) °C   |
| Estructura             | Grado de protección           | IP 20  |
|                        | Refrigeración                 | Ventilador   |
| Material de la carcasa |                               | Plástico   |
| Modo de instalación    |                               | Modelos $\leq 2.2$ kW: Carril DIN o placa de montaje<br>Modelo entrada monofásica 2.2 kW: Placa de montaje<br>Modelo $> 2.2$ kW: Placa de montaje  |

### 2.5 Descripción de las partes del producto

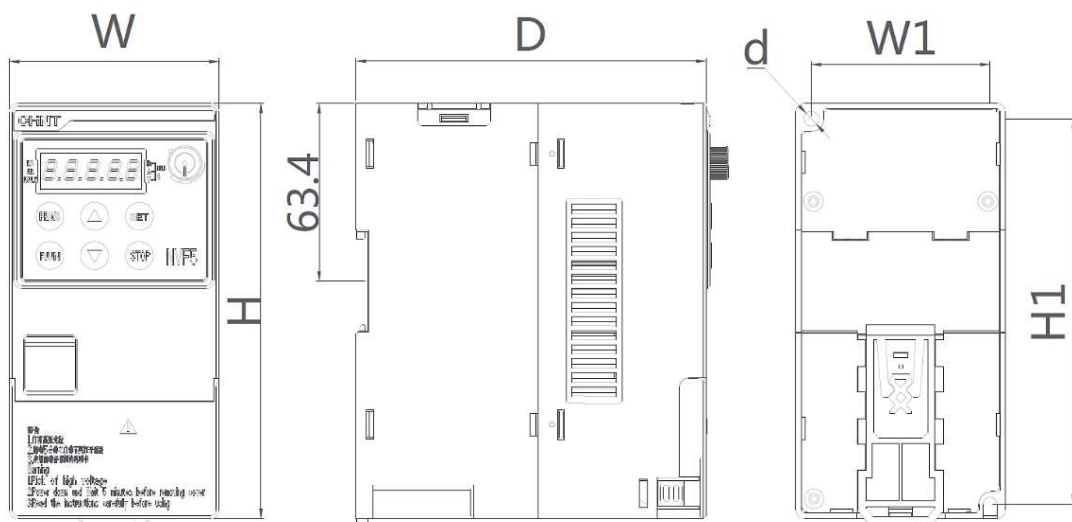


**Figura 2-5-1 Partes del producto**  
 NVF5-0.4/TD2 ~ NVF5-2.2/TD2/NVF5-0.4/TS4-B ~ NVF5-2.2/TS4-B



**Figura 2-5-2 Partes del producto**  
**NVF5-3.7/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B**

**2.6 Dimensiones y pesos**



**Figura 2-6-1 Dimensiones**  
**NVF5-0.4/TD2 ~ NVF5-2.2/TD2/NVF5-0.4/TS4-B ~ NVF5-2.2/TS4-B**

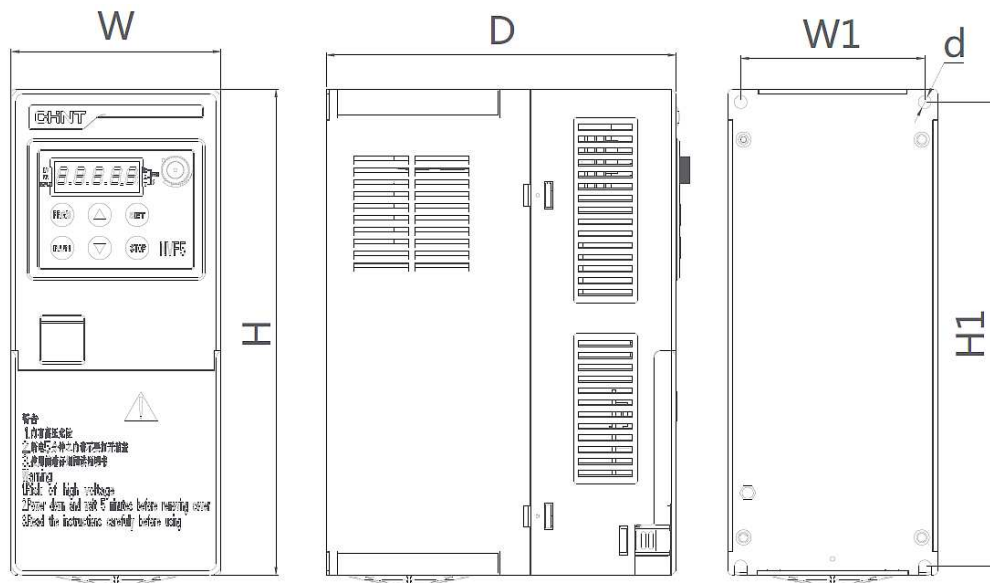


Figura 2-6-2 Dimensiones  
NVF5-3.7/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B

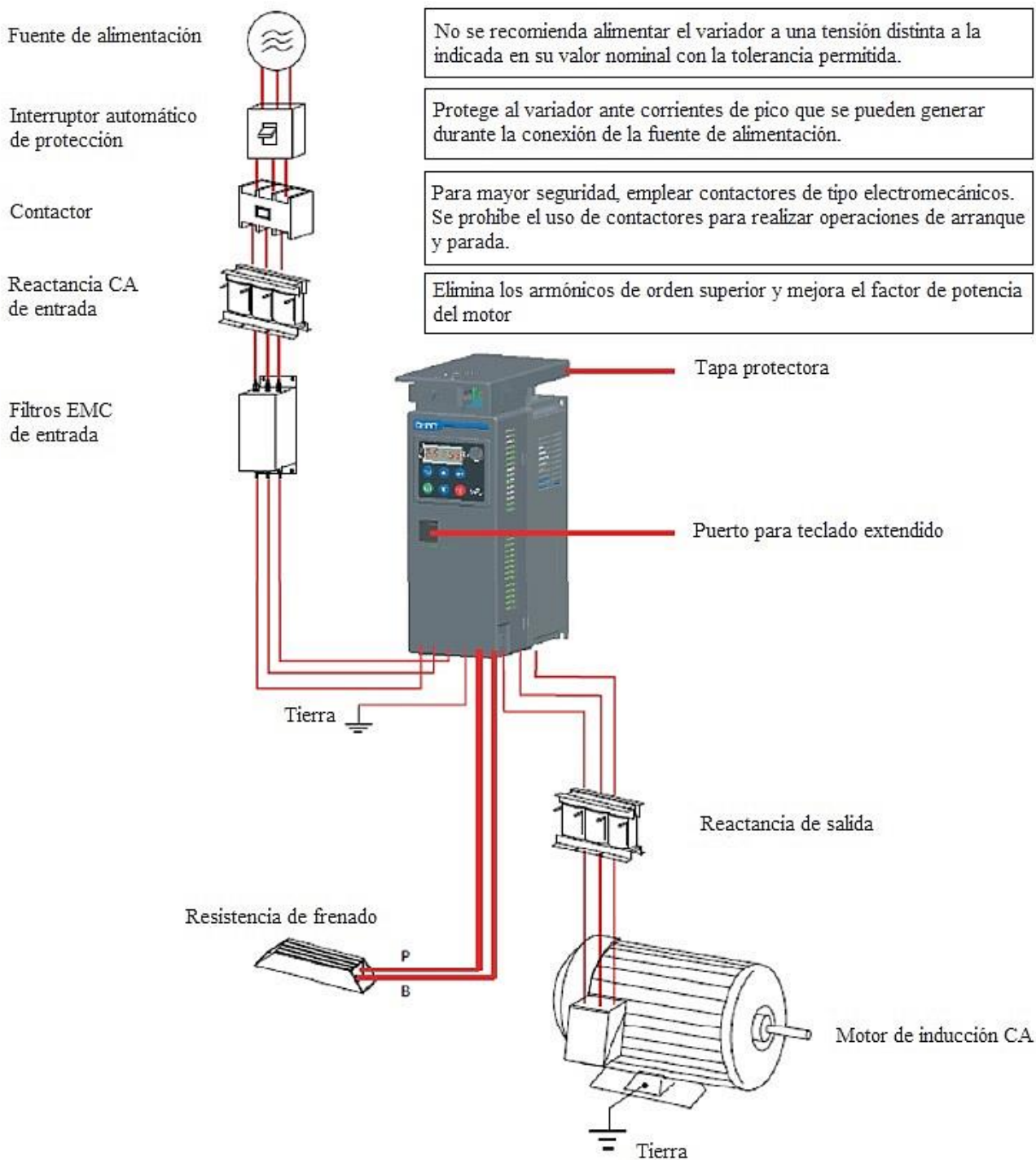
Tabla 2.3 Dimensiones y pesos

| Referencia      | W (mm) | H (mm) | D (mm) | W1 (mm) | H1 (mm) | d (mm) | Peso (kg) |
|-----------------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|-----------|
| NVF5-0.4/TD2    | 75     | 148    | 125.2  | 64      | 137.5   | Ø5.3   | 1.2       |
| NVF5-0.4/TD2-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-0.75/TD2   |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-0.75/TD2-B |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-1.5/TD2    |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-1.5/TD2-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-2.2/TD2    | 75     | 148    | 146.7  | 64      | 137.5   | Ø5.3   | 1.25      |
| NVF5-2.2/TD2-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-0.4/TS4-B  | 75     | 148    | 125.2  | 64      | 137.5   | Ø5.3   | 1.03      |
| NVF5-0.75/TS4-B |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-1.5/TS4-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-2.2/TS4-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-3.7/TS4-B  | 89.5   | 206    | 149.2  | 78.5    | 196.8   | Ø5.5   | 1.79      |
| NVF5-5.5/TS4-B  |        |        |        |         |         |        |           |
| NVF5-7.5/TS4-B  | 118    | 216    | 163.4  | 105     | 205     | Ø6     | 2.78      |



## CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN Y CABLEADO

### 3.1 Descripción de los periféricos



### 3.2 Guía de selección de periféricos

| Referencia      | Corriente de entrada (A) | Calibre recomendado del interruptor de protección (A) | Intensidad mínima (AC3) recomendada del contactor (A) | Sección de cable (mm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------------------|---|---|-------------------------------------|
| NVF5-0.4/TD2    | 5.4                      | 16  | 10  | 2.5                                 |
| NVF5-0.4/TD2-B  |                          |   |   |                                     |
| NVF5-0.75/TD2   | 10.3                     | 25  | 16  | 2.5                                 |
| NVF5-0.75/TD2-B |                          |   |   |                                     |
| NVF5-1.5/TD2    | 15.5                     | 32  | 25  | 4                                   |
| NVF5-1.5/TD2-B  |                          |   |   |                                     |
| NVF5-2.2/TD2    | 20                       | 40  | 32  | 6                                   |
| NVF5-2.2/TD2-B  |                          |   |   |                                     |
| NVF5-0.4/TS4-B  | 2.3                      | 10  | 10  | 2.5                                 |
| NVF5-0.75/TS4-B | 3.4                      | 10  | 10  | 2.5                                 |
| NVF5-1.5/TS4-B  | 5.1                      | 16  | 10  | 2.5                                 |
| NVF5-2.2/TS4-B  | 6.6                      | 16  | 10  | 4                                   |
| NVF5-3.7/TS4-B  | 12.1                     | 25  | 16  | 4                                   |
| NVF5-5.5/TS4-B  | 13.1                     | 32  | 25  | 6                                   |
| NVF5-7.5/TS4-B  | 22.2                     | 40  | 32  | 6                                   |

#### 3.2.1 Resistencia de frenado

| Tensión de entrada | Referencia      | Potencia del motor (kW) | Unidad de frenado                                  | Resistencia de frenado (Ω) | Potencia de disipación (W) |
|--------------------|-----------------|-------------------------|--|----------------------------|----------------------------|
| 230 VCA            | NVF5-0.4/TD2    | 0.4                     | Opcional (integrados en modelos terminados en "B") | --                         | --                         |
|                    | NVF5-0.4/TD2-B  |                         |  |                            |                            |
|                    | NVF5-0.75/TD2   | 0.75                    |  | 150                        | 80                         |
|                    | NVF5-0.75/TD2-B |                         |  |                            |                            |
|                    | NVF5-1.5/TD2    | 1.5                     |  | 100                        | 150                        |
|                    | NVF5-1.5/TD2-B  |                         |  |                            |                            |
|                    | NVF5-2.2/TD2    | 2.2                     |  | 75                         | 250                        |
|                    | NVF5-2.2/TD2-B  |                         |  |                            |                            |
| 400 VCA            | NVF5-0.4/TS4-B  | 0.4                     | Integrado en el equipo                             | --                         | --                         |
|                    | NVF5-0.75/TS4-B | 0.75                    |  | 800                        | 80                         |

| Tensión de entrada | Referencia     | Potencia del motor (kW) | Unidad de frenado | Resistencia de frenado (Ω) | Potencia de disipación (W) |
|--------------------|----------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
|                    | NVF5-1.5/TS4-B | 1.5                     |                   | 400                        | 150                        |
|                    | NVF5-2.2/TS4-B | 2.2                     |                   | 300                        | 250                        |
|                    | NVF5-3.7/TS4-B | 3.7                     |                   | 200                        | 400                        |
|                    | NVF5-5.5/TS4-B | 5.5                     |                   | 150                        | 500                        |
|                    | NVF5-7.5/TS4-B | 7.5                     |                   | 100                        | 800                        |

Nota: deben tenerse en cuenta las condiciones de trabajo cuando se selecciona la resistencia de frenado. A continuación, se describen algunos métodos de cálculo para la resistencia de frenado:

1. Cálculo del valor de la resistencia de frenado

Cuando la corriente de salida es igual a la mitad de la intensidad nominal del motor, el par de frenado puede considerarse igual al par nominal del motor, por lo que un cálculo aproximado del valor de la resistencia de frenado es:

$$R_B = \frac{2U_D}{I_{MN}}$$

Donde:

$U_D$ : es la tensión de frenado.

$I_{MN}$ : es la intensidad nominal del motor.

Para asegurarse de que el variador no sufrirá ningún daño durante el proceso de frenado, se define un valor mínimo de resistencia  $R_{Bmin}$  para el caso en el que la corriente que atraviesa la resistencia de frenado es igual a la corriente nominal del motor. El valor de la resistencia de frenado no debe ser inferior al siguiente valor:

$$R_B = \frac{U_D}{I_{MN}}$$

De acuerdo con las descripciones anteriores, el valor de la resistencia de frenado debe estar comprendido entre:

$$\frac{U_D}{I_{MN}} < R \leq \frac{2U_D}{I_{MN}}$$

2. Cálculo de la potencia de disipación

La potencia de la resistencia de frenado se define como:

$$P_0 = \frac{U_D^2}{R}$$

Donde:

$U_D$ : es la tensión de frenado.

$R$ : es el valor de la resistencia de frenado.

La potencia de la resistencia de frenado se determina por el índice de utilización ED%. Debido a que el tiempo de frenado del sistema es relativamente corto, el aumento de temperatura que se alcanza en la resistencia no es suficiente para lograr un aumento de temperatura estable. Por lo tanto, el principio para determinar la capacidad de frenado es minimizar la capacidad de la resistencia si el aumento de temperatura no excede su valor permitido:

$$P_B = \lambda * P * ED\% = \lambda * \frac{U_D^2}{R} * ED\%$$

Donde:

$\lambda$ : es el coeficiente de reducción (derating) de la resistencia (normalmente 1/6) y se calcula como:

$$\lambda = 1 - \frac{(R - R_B)}{R_B}$$

$U_D$ : es la tensión de frenado.

$R$ : es la resistencia de frenado.

$P_B$ : es la potencia de la resistencia de frenado.

### 3.3 Instalación

El variador debe instalarse en un emplazamiento cerrado provisto de los medios adecuados para una ventilación por convección o forzada. No debe instalarse directamente en el exterior, expuesto a las inclemencias climáticas ni en emplazamientos donde incida directamente la luz solar.

La instalación del variador debe ser siempre en vertical. Preste atención a las distancias mínimas que deben respetarse entre diferentes variadores:

1. Instalación de múltiples variadores sobre el mismo plano horizontal

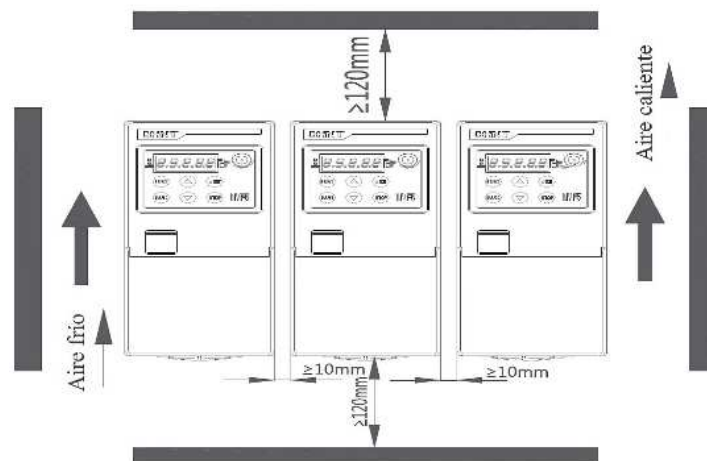


Figura 3-3-1 Instalación en mismo plano horizontal

2. Instalación de múltiples variadores sobre el mismo plano vertical

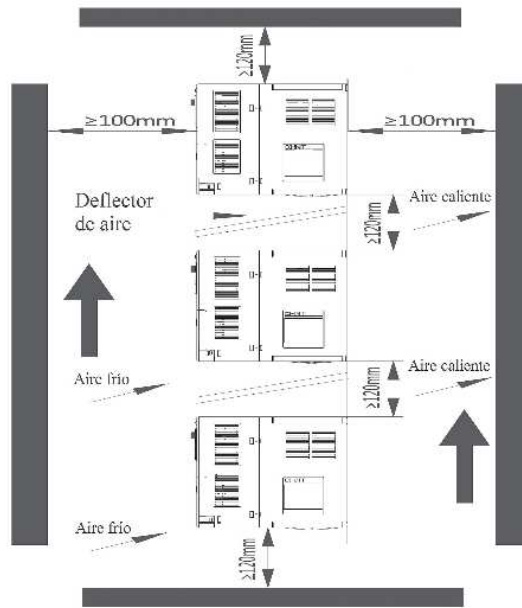


Figura 3-3-2 Instalación en mismo plano vertical

3. Confirmación de la instalación

**Paso 1.** Compruebe que la caja de embalaje no está dañada ni húmeda. Verifique que las características nominales que se indican en la placa del variador coinciden con los datos requeridos en el pedido.

**Paso 2.** Compruebe cada una de las partes del variador, verifique que todos los componentes están en perfecto estado (consola, botones, terminales, etc.) y no han sufrido daños en el transporte.

**Paso 3.** Verifique las condiciones del emplazamiento y la instalación. Siga las recomendaciones de seguridad descrita en este manual.

**3.4 Descripción de la tapa abatible**

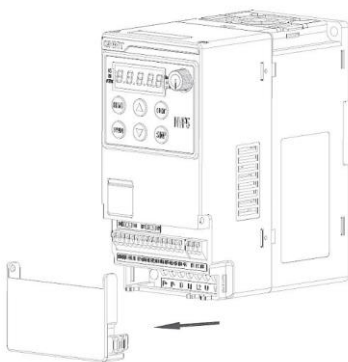


Figura 3-4-1 Tapa abatible  
NVF5-0.4/TD2 ~ NVF5-2.2/TS4-B

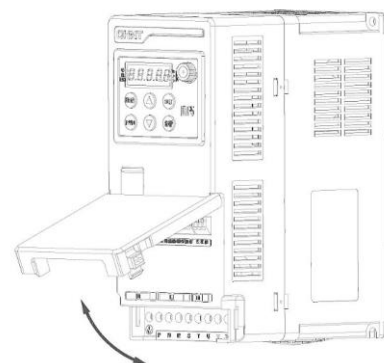


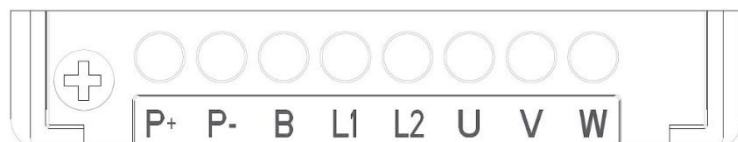
Figura 3-4-2 Tapa abatible  
NVF5-3.7/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B

### 3.5 Esquema de conexión

#### 3.5.1 Terminales de potencia

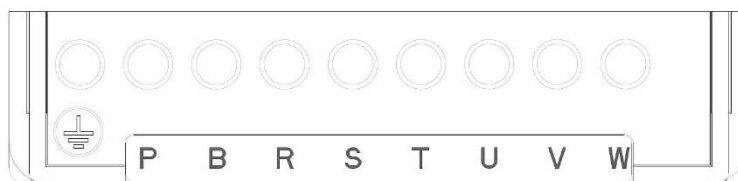
Para la conexión de los terminales de potencia, debe utilizarse destornilladores tipo PH0 para los modelos NVF5-0.4/TD2 ~ NVF5-2.2/TS4-B y destornilladores tipo PH1 para los modelos NVF5-3.7/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B.

1. Modelos con entrada monofásica 230V (NVF5-0.4/TD2 ~ NVF5-2.2/TD2)




**Figura 3-5-1 Terminales de potencia  
NVF5-0.4/TD2 ~ 2.2/TD2**

2. Modelos con entrada trifásica 400V (NVF5-0.4/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B)



**Figura 3-5-2 Terminales de potencia  
NVF5-0.4/TS4-B ~ NVF5-7.5/TS4-B**

| Terminal  | Nombre                           | Descripción  |
|---|----------------------------------|--|
| R, S, T   | Entrada del circuito de potencia | Terminales de la entrada trifásica CA conectados a la red.                 |
| L1, L2  | Entrada del circuito de potencia | Terminales de la entrada monofásica CA conectados a la red.                |
| U, V, W   | Salida del variador              | Terminales de salida trifásica CA conectados al motor de inducción CA.     |
|  | Tierra                           | Terminal de puesta a tierra mediante conductor de protección.              |
| P+ P-   | Bus DC (modelos monofásicos)     | Terminales del bus DC para conectar los terminales de inductancia DC.      |
| P B   | Resistencia de frenado           | Terminales para conectar la resistencia de frenado en modelos trifásicos.  |
| P+ B  | Resistencia de frenado           | Terminales para conectar la resistencia de frenado en modelos monofásicos. |

### 3.5.2 Terminales de control E/S (entrada/salida)

Para la conexión de los terminales de entrada y salida E/S, debe emplearse cables de 1mm<sup>2</sup>, la parte del conductor desnudo debe ser de una longitud de (8~11) mm (como se muestra en la Figura 3-5-2) asegurándose de que están completamente en contacto con el terminal sin dejar ninguna parte descubierta para evitar cortocircuitos o arcos eléctricos.

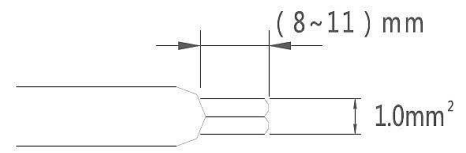


Figura 3-5-2 Conductor desnudo

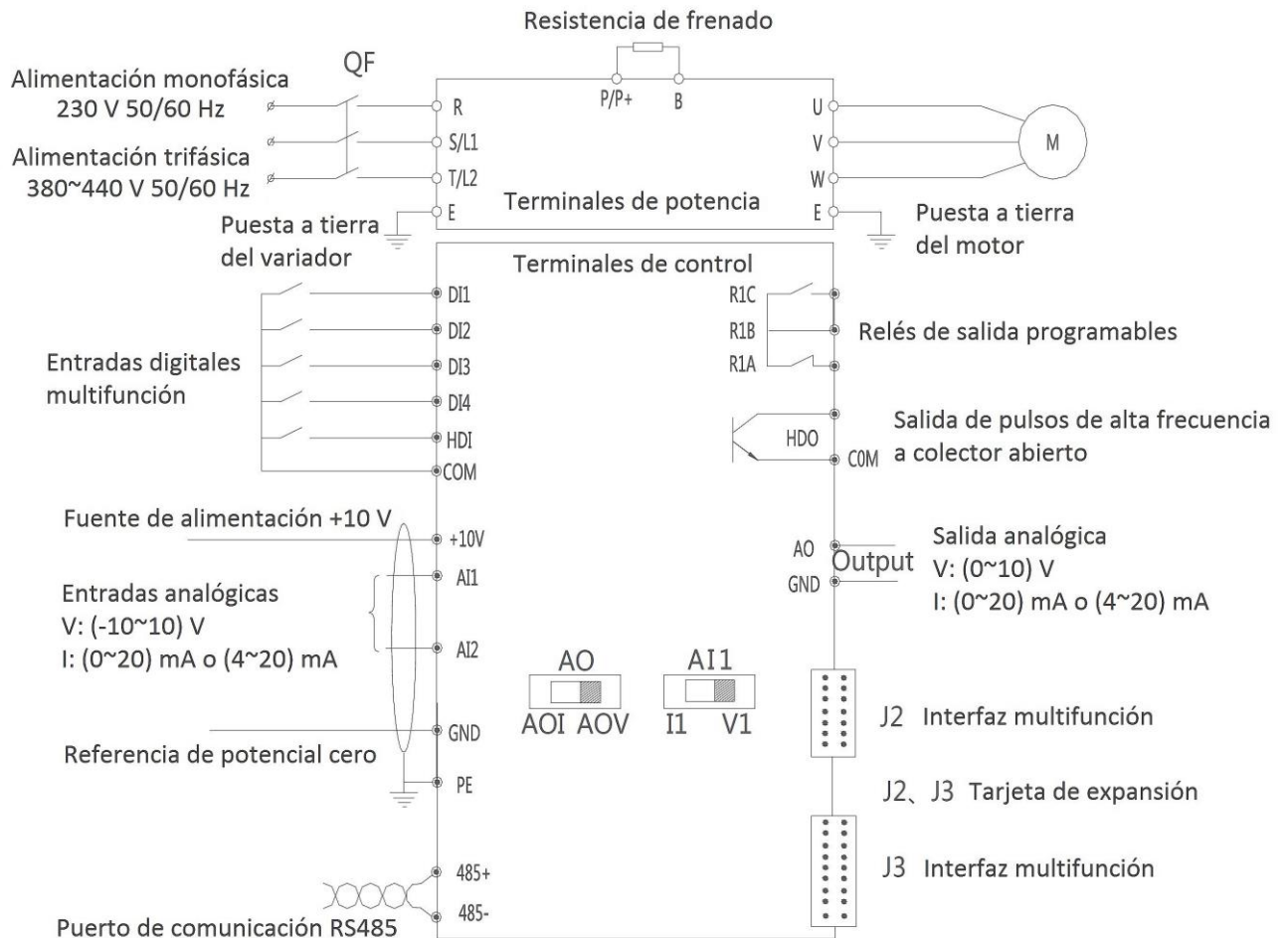
Descripción de los terminales de control E/S:

|      |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 485+ | 485- | AO1 | +10V | AI1 | AI2 | GND | DI1 | DI2 | DI3 | DI4 | +24V | COM | HDI | HDO | R1B | R1A | R1C |
|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| Tipo                   | Terminal | Función  | Especificación  |
|------------------------|----------|--|---|
| Fuente de alimentación | +10V     | Fuente de alimentación +10V.   | Corriente máxima 5mA.   |
|                        | GND      | Referencia de potencial cero.  |   |
| Entradas analógicas    | AI1      | Puede seleccionarse entre entrada de tensión o de corriente mediante el interruptor I1-V1 situado en la parte frontal.                                 | Rango de tensiones: (-10~+10) V<br>Rango de corriente: (0~20) mA o (4~20) mA  |
|                        | AI2      |  |   |
| Salida analógica       | AO       | Puede seleccionarse entre salida de tensión o de corriente mediante el interruptor AOI-AOV situado en la parte frontal. Configurar en parámetro F6.08. | Rango de tensiones: (-10~+10) V<br>Rango de corriente: (0~20) mA o (4~20) mA.   |
| Comunicación           | 485+     | Interfaz de comunicación RS485.  | Utilice pares trenzados o cable apantallado.  |
|                        | 485-     |  |   |
| Entradas digitales     | DI1      | Entradas digitales (DI1~DI4) y entrada de pulsos de alta frecuencia (HDI). Configurar en parámetros F5.01~F5.05.                                       | Máxima frecuencia de conmutación (DI1~DI4): 200 Hz;<br>Máxima frecuencia de conmutación (HDI): 100 kHz;<br>Rango de tensión: (20~24) V. |
|                        | DI2      |  |   |
|                        | DI3      |  |   |
|                        | DI4      |  |   |
|                        | HDI      |  |   |
|                        | COM      | Referencia para las entradas digitales.  | Todas las entradas digitales tienen la misma referencia (común).  |
| Salida digital         | HDO      | Salida de pulsos de alta frecuencia (HDO)  | Rango de tensión: (20~24) V;<br>Rango de corriente: (0~50) mA;<br>Rango de frecuencia: (0~100) kHz.                                     |
| Fuente de alimentación | +24V     | Fuente de alimentación +24V.   | Corriente máxima 100mA.   |
|                        | COM      | Referencia de potencial cero.  | Los terminales COM y GND están internamente aislados.   |

|                |     |  |  |
|----------------|-----|--|--|
| Relé de salida | R1A | Relé de salida 1NA/NC.<br>Configurar en parámetro F6.02. | R1A-R1B: NC  |
|                | R1B |  | R1B-R1C: NA  |
|                | R1C |  | Capacidad de los contactos:<br>5A (NA) / 3A (NC) 250VCA. |

**3.5.3 Esquema de conexión**



**Figura 3-5-3 Esquema de conexión**

Interruptor AO (salida analógica): Izquierda (0~20) mA o (4~20) mA; Derecha (0~10) V.  
 Interruptor AI1 (entrada analógica): Izquierda (0~20) mA o (4~20) mA; Derecha (0~10) V.  
 La entrada analógica AI2 se configura igual que la entrada AI1.



### 3.5.4 Comprobación del cableado

**Paso 1.** Comprobar que la potencia y tensión del variador corresponden a la potencia y tensión nominales indicadas en la placa característica del motor.

**Paso 2.** La alimentación en los modelos de entrada monofásica debe hacerse conectando la línea en los terminales L1, L2; la alimentación en los modelos de entrada trifásica debe hacerse conectando la línea en los terminales R, S, T.

**Paso 3.** Cuando se utiliza la resistencia de frenado, en los modelos de entrada monofásica, la resistencia debe conectarse en los terminales P+, B; en los modelos de entrada trifásica, la resistencia debe conectarse en los terminales P, B.

**Paso 4.** Verificar que la línea de salida del variador que alimenta al motor está correctamente conectado a los terminales U, V, W del variador.

**Paso 5.** Verificar la puesta a tierra tanto del variador como del motor.

**Paso 6.** Asegurarse de que la sección de cable de la línea de alimentación es adecuada para la intensidad nominal de entrada del variador; asegurarse igualmente que la sección de la línea de alimentación al motor es adecuada para la intensidad de salida del variador. Revisar las conexiones de los terminales de control siguiendo las pautas de los apartados anteriores.

**Paso 7.** Si la longitud de la línea entre variador y motor excede los 50 metros, deberá instalarse reactancias de salida CA para la supresión de armónicos.

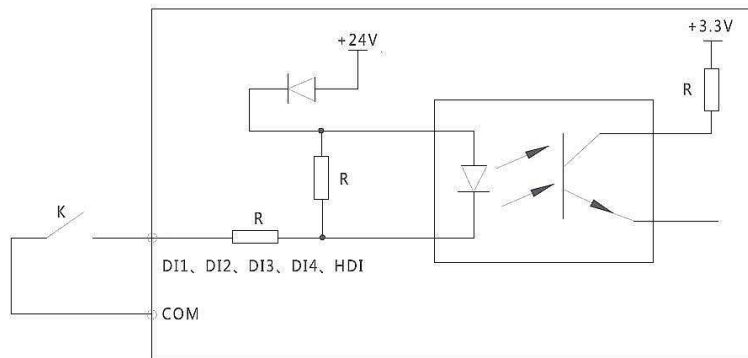
**Paso 8.** La longitud de cable que conecta la resistencia de frenado no debe exceder de 10 metros. Se recomienda utilizar cable de par trenzado o conductor doble en paralelo.

**Paso 9.** En las entradas o salidas analógicas es fácil que se produzcan perturbaciones debido a interferencias externas. Por ello, se recomienda utilizar cable apantallado y realizar una correcta puesta a tierra de la pantalla.

## 3.6 Descripción de los terminales de control E/S

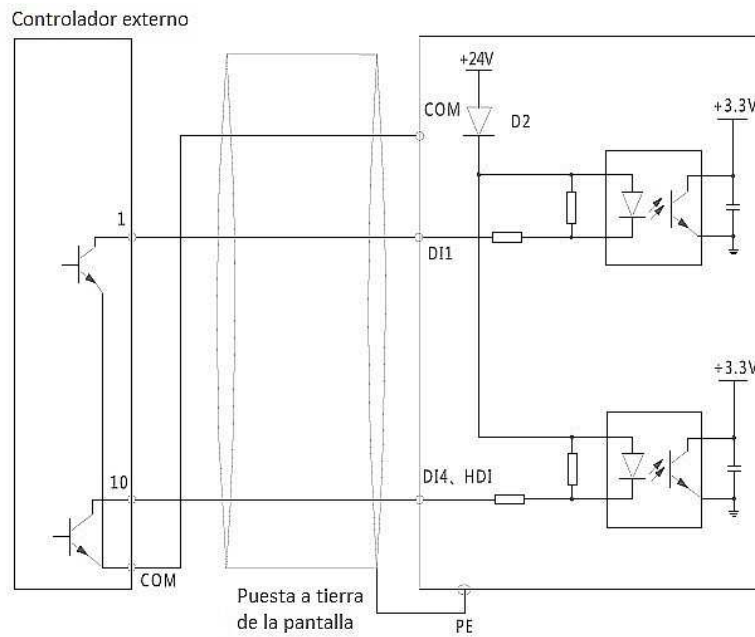
### 3.6.1 Terminales digitales multifunción DI

(1). El terminal COM realiza la función de común para los terminales digitales DI1, DI2, DI3, DI4 y HDI. Los terminales digitales son de tipo contacto seco e internamente están alimentado mediante una fuente de tensión de +24V. La siguiente figura muestra el esquema de conexión interna:



**Figura 3-6-1 Entradas DI**  
**Esquema de conexión interna**

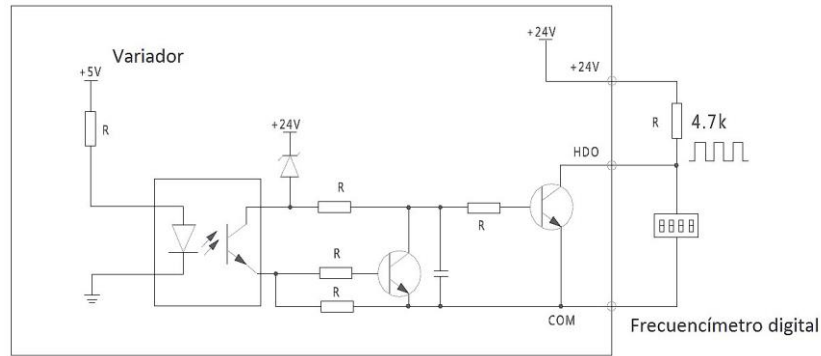
(2). Si se emplea la tensión interna de 24V para interactuar con un PLC, este debe ser tipo NPN y de emisor común. La siguiente figura muestra el esquema de conexión interna:



**Figura 3-6-2 Tensión interna +24V**  
**Esquema de conexión interna**

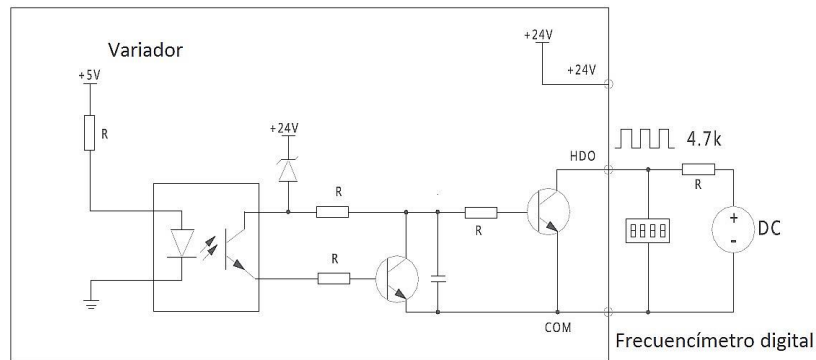
### 3.6.2 Terminal de salida DO

(1). El terminal de salida HDO puede utilizarse como salida de pulsos de alta frecuencia y puede conectarse a la fuente de alimentación +24V del variador como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 3-6-3 Salida HDO**  
**Esquema de conexión Modo 1**

(2). La salida de pulsos de alta frecuencia HDO también puede conectarse a una fuente de alimentación externa como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 3-6-4 Salida HDO**  
**Esquema de conexión Modo 2**

### 3.7 Consideraciones sobre la compatibilidad electromagnética (EMC)

Los variadores de frecuencia son equipos que pueden producir interferencias electromagnéticas que pueden afectar a otros dispositivos e instrumentos de automatización. Una correcta instalación de los equipos puede reducir los ruidos de origen electromagnéticos y mejorar la resistencia a las interferencias. Para asegurar una mayor vida útil del variador en funcionamiento, siga las siguientes pautas de instalación:

#### 3.7.1 Distribución y cableado de los equipos

##### Distribución de los equipos

Cuando se instalan varios equipos en la misma envolvente, como variadores de frecuencia, PLC u otros equipos electrónicos o instrumentos de medida, debe realizarse una distribución en función de su capacidad de generación o su tolerancia a soportar los ruidos electromagnéticos. De esta forma, los equipos pueden clasificarse en fuertes emisores de ruido o sensibles al ruido electromagnético. Los equipos que tengan la misma clasificación deben instalarse en el mismo área y separado de los equipos que tengan la clasificación distinta, manteniendo una distancia mínima de 20 cm. Además, se recomienda aislar o utilizar diferentes compartimentos en el interior de la envolvente.

### Cableado en el interior de la envolvente

Los circuitos de control pueden verse fácilmente afectados por interferencias electromagnéticas generadas por los cables de potencia. Esto puede provocar errores en la lectura de las entradas del variador y en algún caso puede producirse disparos de las protecciones.

Por este motivo, es necesario realizar una agrupación de los cables del circuito de potencia y control por separado en el interior de la envolvente, no disponiéndose en ningún caso sobre la misma canaleta o bandeja de cables. No se debe organizar la distribución de la agrupación de cables de potencia y control a una distancia inferior a los 20 cm y en ningún caso deben quedar unidos.

Si el cable de un circuito de control debe cruzar en algún caso por algún cable de potencia, se debe respetar un ángulo de 90 grados entre ambos conductores.

Las líneas de entrada y salida de potencia del variador no deben enlazarse alternativamente sobre la canalización.

### **3.7.2 Puesta a tierra y supresión de ruido**

La puesta a tierra, además de realizar la función de seguridad de las personas frente a choques eléctricos, proporciona un método efectivo para paliar los problemas de perturbaciones electromagnética.

Una correcta medida es adoptar cables apantallados para todos los circuitos de control del variador y realizar la puesta a tierra del apantallamiento de todos los cables cerca de los terminales del variador, utilizando abrazaderas de conexión circular en 360 grados. No se debe torcer la pantalla del cable para conectarlo al variador para evitar que se reduzca o se pierda el efecto protector del apantallamiento.

La parte de la instalación que más genera perturbaciones electromagnéticas es la línea entre el variador y el motor. Por este motivo, es necesario utilizar cables apantallados y realizar convenientemente la puesta a tierra para evitar la propagación de las perturbaciones generadas. Para ello, se debe conectar la pantalla de un extremo del cable a la carcasa del motor y la pantalla del otro extremo al variador. El conjunto debe ser una tierra única.

En los cables de tierra se recomienda emplear trazados lo más cortos y rectilíneos posibles para reducir la impedancia del conductor. Además, se recomienda mantenerlos distanciados tanto de las entradas como de las salidas de los equipos clasificados como sensibles al ruido.

### **3.7.3 Supresión de corrientes de fuga**

Las corrientes de fuga de todo el sistema se componen, por un lado, de las corrientes de fuga de línea y, por otro lado, de las corrientes de fuga de tierra. La magnitud total de las corrientes de fuga depende de la capacitancia distribuida a lo largo de la línea y de la frecuencia portadora del variador. Las corrientes de fuga pueden disminuirse de forma efectiva reduciendo la frecuencia portadora o empleando trazados de línea entre variador y motor lo más corto posible. Cuando la línea que conecta la salida del variador con el motor excede de 50 metros, se debe instalar una reactancia CA en la salida del variador.

### Corrientes de fuga de línea

Son las corrientes de fuga que fluyen por los cables de entrada y salida del variador. La magnitud total de estas corrientes depende de la frecuencia portadora del variador, de la longitud de línea del variador

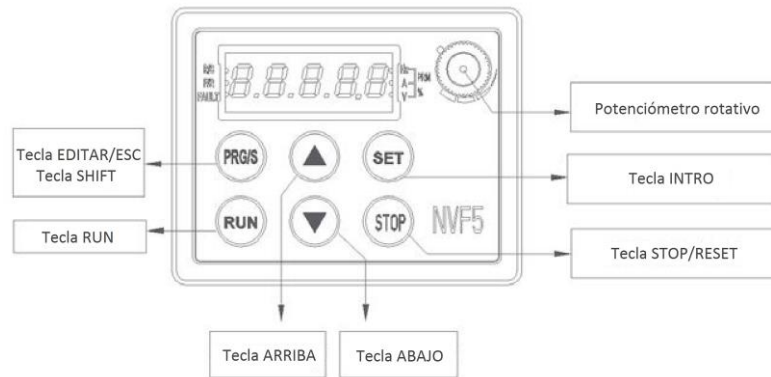
al motor y de la sección de cable. Un incremento de cualquiera de estos tres parámetros significa un incremento de las corrientes de fuga de línea.









#### Corrientes de fuga de tierra


Son las corrientes de fuga que fluyen a través del cable de tierra. Al ser una tierra única, estas corrientes pueden fluir tanto por el variador como por otros componentes del sistema a través del conductor de tierra. Estas corrientes de fuga pueden ser causa de disparos no deseados de los dispositivos de protección diferencial.

## CAPÍTULO 4 MANEJO DE LA CONSOLA




### 4.1 Descripción del teclado en consola



| Tecla   | Función   |
|---|---|
|  | <p>Con una pulsación larga de la tecla PRG/S se activa la función SHIFT. La pulsación no debe ser excesivamente larga. Dejar de presionar justo cuando el dígito deja de parpadear.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Función INTRO/ESC: Entrar y salir en el menú de parámetros.</li> <li>➤ Función SHIFT en el display: visualizar siguiente parámetro.</li> <li>➤ Función SHIFT editando un parámetro: saltar al siguiente dígito.<br/><i>Ejemplo - Saltar al siguiente dígito:</i></li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Orden de funcionamiento del variador cuando se ajusta en F0.01=0.</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Orden de parada del variador cuando está en funcionamiento.</li> <li>➤ Reinicio en caso de que el variador entre en estado de fallo.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el menú de parámetros: pasar al siguiente parámetro o grupo de parámetros.</li> <li>➤ Aumentar el valor de la frecuencia, cuando la consigna de la frecuencia se ajusta a "Teclado en consola".</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el menú de parámetros: retroceder al parámetro o grupo de parámetros anterior.</li> <li>➤ Disminuir el valor de la frecuencia, cuando la consigna de la frecuencia se ajusta a "Teclado en consola".</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducir valor y guardar cambios.</li> <li>➤ Entrar en un grupo de parámetros.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ajuste analógico de la frecuencia. Solo es efectivo cuando la consigna de la frecuencia se ajusta a "Potenciómetro".</li> </ul>  |









































|   |  |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando un dígito parpadea y se realiza una pulsación larga de PRG/S, dejar de presionar justo cuando todos los dígitos empiezan a parpadear.</li> <li>2. En modo standby, cuando se muestra la frecuencia ajustada, todos los dígitos parpadean. Si se realiza pulsación larga de PRG/S, dejar de presionar justo cuando deja de parpadear.</li> <li>3. Cuando los dígitos de un parámetro (F...) parpadea y se realiza una pulsación larga de PRG/S, dejar de presionar justo cuando deja de parpadear.</li> <li>4. Si los dígitos de un parámetro (F...) no parpadean y se realiza una pulsación larga de PRG/S, dejar de presionar justo cuando empieza a parpadear.</li> </ol> |
|---|--|

Además de las funciones descritas anteriormente, también pueden realizarse otras funciones combinando la pulsación de dos teclas simultáneas:

| Tecla   | Función   |
|---|---|
|    | Modo de parametrización. <i>Ver descripción detallada en la tabla de parámetros (7.11):</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modo básico (U-1).</li> <li>2. Modo personalizado (U-2).</li> <li>3. Modo experto (U-3).</li> </ol> |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bloquear el teclado (en función del ajuste F7.01).</li> <li>➤ En modo personalizado (U-2): añadir nuevo parámetro.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desbloquear el variador.</li> <li>➤ En modo personalizado (U-2): eliminar parámetro.</li> </ul>  |

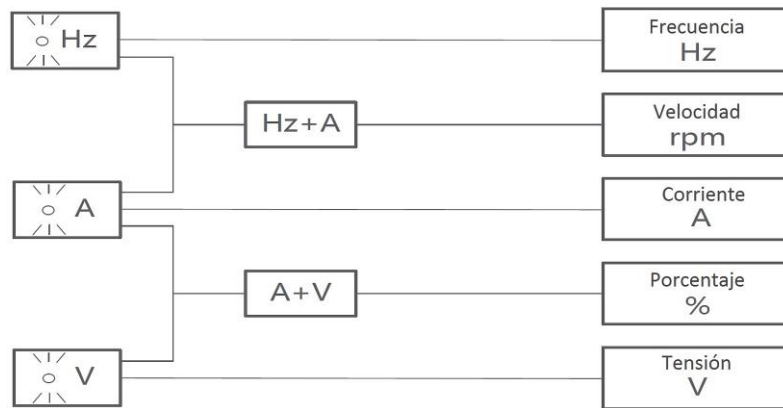
## 4.2 Descripción del display

El display del variador tiene 5 dígitos, 3 indicadores LED de unidades y 3 indicadores LED de estado. En la siguiente tabla se muestra la relación entre cada dígito y su significado:

| Dígito  | Significado | Dígito  | Significado | Dígito  | Significado | Dígito  | Significado |
|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|
|  | 0           |  | A           |  | I           |  | S           |
|  | 1           |  | b           |  | J           |  | T           |
|  | 2           |  | C           |  | L           |  | t           |
|  | 3           |  | c           |  | N           |  | U           |
|  | 4           |  | d           |  | n           |  | v           |
|  | 5           |  | E           |  | O           |  | y           |
|  | 6           |  | F           |  | o           |  | -           |
|  | 7           |  | G           |  | P           |  | 8.          |
|  | 8           |  | H           |  | q           |  | .           |
|  | 9           |  | h           |  | r           |  | k           |

Los 3 indicadores LED de unidades corresponden a las unidades de medida como Hz, A, V, etc. El siguiente diagrama

muestra la relación entre los indicadores LED y las unidades de medida.



Los 3 indicadores LED de estado corresponden al estado del variador para saber si está en funcionamiento, en parada, etc. La siguiente tabla muestra la relación entre los indicadores LED y los diferentes estados:

| Indicador de estado   | LED       | Estado del variador                     |
|-----------------------|-----------|---|
| Funcionamiento (R/S)  | Encendido | El variador está en FUNCIONAMIENTO.     |
|                       | Apagado   | El variador está en PARADA.             |
| Sentido de giro (F/R) | Encendido | Sentido DIRECTO por defecto.            |
|                       | Apagado   | Sentido INVERSO por defecto.            |
| Fallo (FAULT)         | Encendido | Variador en estado de FALLO.            |
|                       | Apagado   | Estado NORMAL (no existe ningún fallo). |

### 4.3 Modo de parametrización

#### 4.3.1 Modo de parametrización

Dependiendo del nivel de parametrización deseado, puede seleccionarse entre tres modos de parametrización:

**1. Modo básico.** Contiene un número limitado de parámetros (F0...F1...F2...) sin acceso al resto de parámetros del variador. No se pueden añadir o eliminar parámetros adicionales a este menú. Los parámetros contenidos en este menú son los fundamentales para realizar un control básico V/F: orden de funcionamiento y parada, consigna de la frecuencia, datos del motor, etc. Seleccionada esta opción se muestra "U1" en la pantalla.

**2. Modo personalizado.** El usuario introduce manualmente los parámetros que desea tener disponible en el menú del variador. Pueden añadirse y eliminarse libremente parámetros a este menú. Seleccionada esta opción se muestra "U2" en la pantalla.

**3. Modo experto.** El usuario puede acceder a todos los parámetros del variador sin ninguna excepción. No puede eliminarse ningún parámetro, por lo que todos ellos están siempre disponibles, bien con los valores por defecto de fábrica, o bien con el valor modificado por el usuario. Seleccionada esta opción se muestra "U3" en la pantalla.

La parametrización en modo experto debe realizarse únicamente por el personal cualificado y con

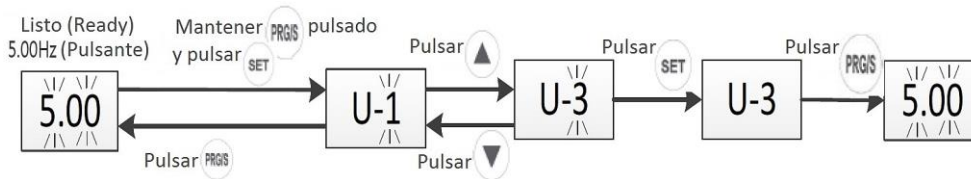


conocimientos en el campo de los convertidores de frecuencia y control de velocidad de los motores de inducción.

### 4.3.2 Selección del modo de parametrización

La selección del modo de parametrización puede realizarse de dos formas: pulsando las teclas PRG/S y SET simultáneamente o a través del parámetro (7.11).

1. Mediante la pulsación simultánea de las teclas PRG/S y SET:

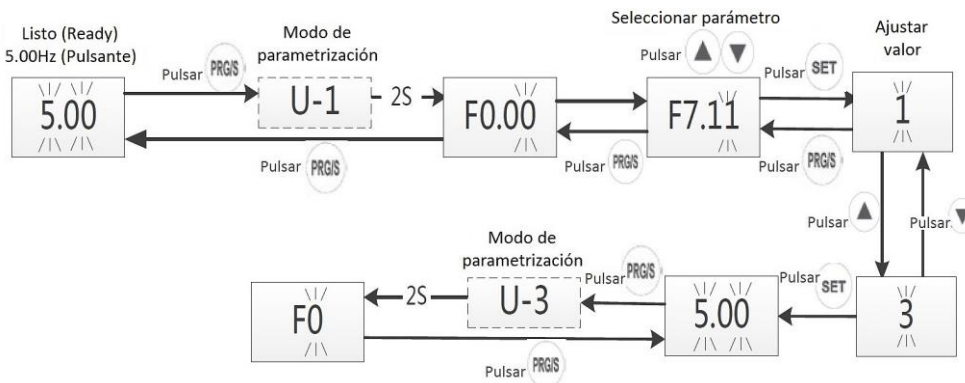


**Figura 4-3-1 Cambio de Modo de Parametrización Mediante teclas PGR/S y SET**


2. Selección en el parámetro (7.11):

| Código | Parámetro               | Selección  | Valor inicial |
|--------|-------------------------|--|---------------|
| F7.11  | Modo de parametrización | 1: Modo básico (U1).<br>2: Modo personalizado (U2).<br>3: Modo experto (U3). | 1             |

Ejemplo de cambio de Modo básico (U1) a Modo experto (U3) a través del parámetro (F7.11):



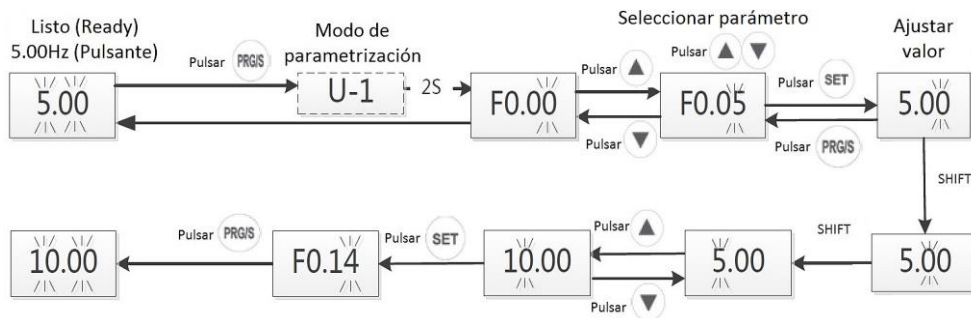
**Figura 4-3-2 Cambio de Modo de Parametrización Mediante parámetro (F7.11)**

|   |  |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando se cambia de modo de parametrización mediante PRG/S y SET y se selecciona uno de los tres modos, automáticamente se cambia el valor del parámetro F7.11.</li> <li>2. Cuando se realiza el cambio del modo de parametrización mediante el parámetro F7.11, el variador regresa automáticamente a la pantalla principal.</li> <li>3. El menú de parametrización definido en modo personalizado, contendrá únicamente aquellos parámetros seleccionados por el usuario.</li> <li>4. En los modos de parametrización Básico y Personalizado, se seleccionan directamente los parámetros (F0.00, F0.01...); mientras que, en el modo Experto, primero se selecciona el grupo de parámetros (F0...F1...F2...) y después el parámetro (F0.00, F0.01...F1.00, F1.01...).</li> </ol> |
|---|--|

### 4.3.3 Navegación en los tres modos de parametrización

#### 1. Navegación en Modo Básico

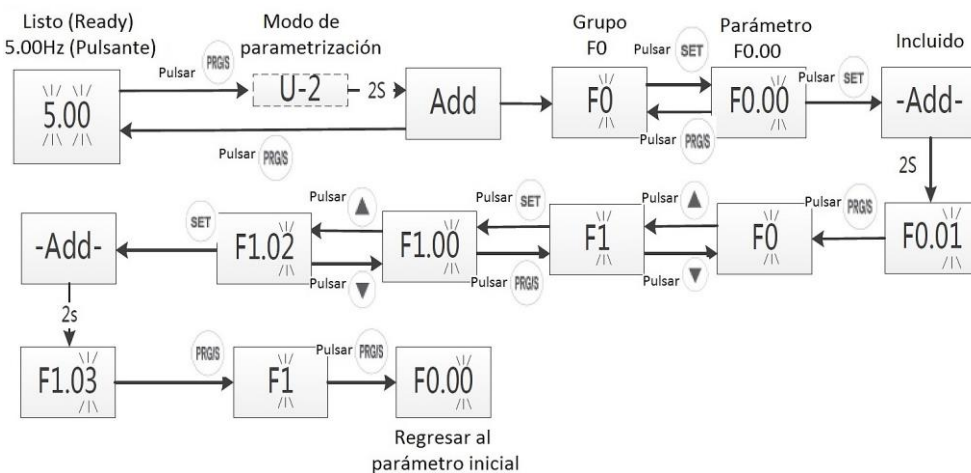
Ejemplo ilustrativo: modificar en el parámetro F0.05 el valor de la frecuencia de 5.00 Hz a 10.00 Hz:



**Figura 4-3-3 Modo Básico**  
Ejemplo de modificación de un parámetro

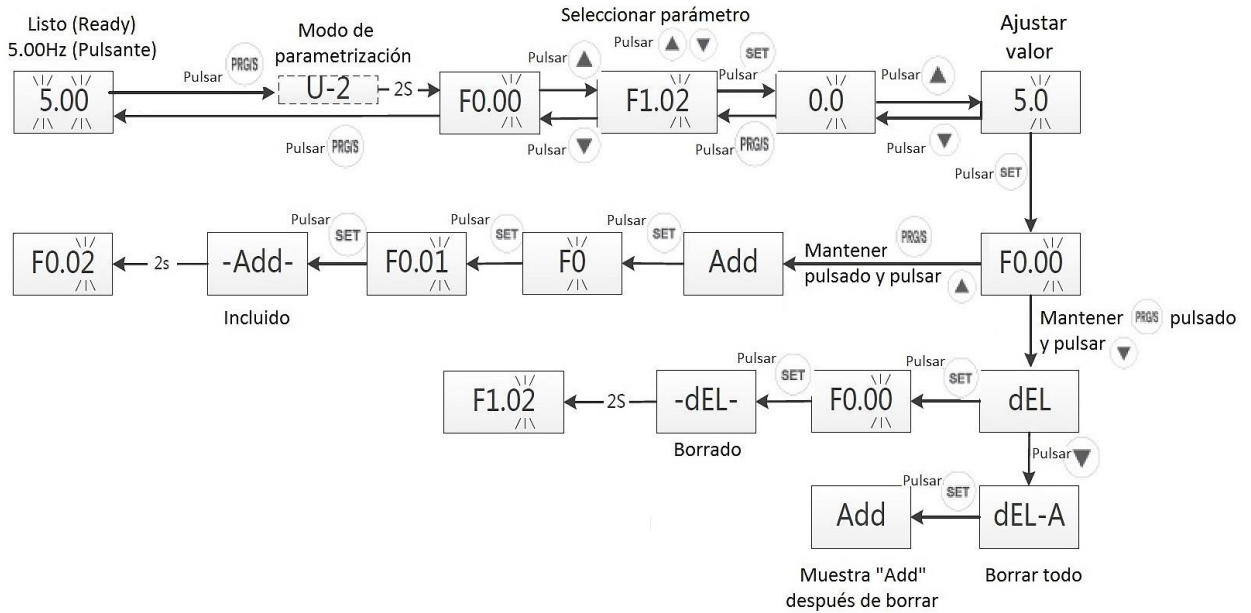
#### 2. Navegación en Modo Personalizado

Ejemplo ilustrativo: añadir los parámetros F0.00 y F1.02:



**Figura 4-3-4 Modo Personalizado**  
Ejemplo añadir parámetros F0.00 y F1.02

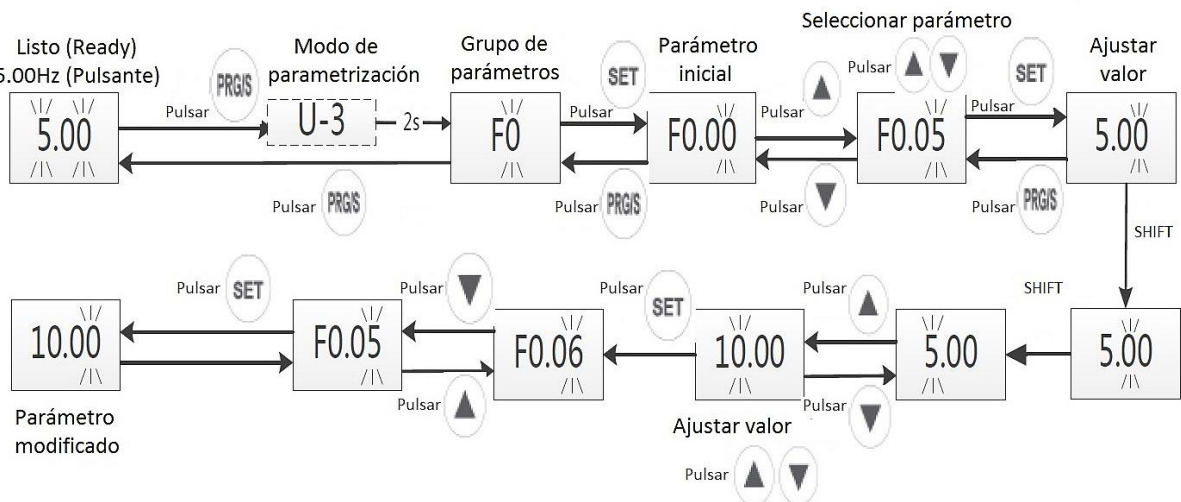
Después de añadir los parámetros F0.00 y F0.02, si el usuario desea comprobar o modificar dichos parámetros, debe realizar la misma operación descrita en el Modo Básico. En el siguiente ejemplo, se muestra cómo borrar un parámetro o añadir uno nuevo:



**Figura 4-3-5 Modo Personalizado**  
Ejemplo eliminar y añadir parámetros

### 3. Navegación en Modo Experto

Ejemplo ilustrativo: modificar en el parámetro F0.05 el valor de la frecuencia de 5.00 Hz a 10.00 Hz:







**Figura 4-3-6 Modo experto**  
Ejemplo de modificación de un parámetro

## 4.4 Bloqueo y contraseña

### 4.4.1 Bloqueo del teclado

Puede habilitarse el bloqueo del teclado del variador mediante el parámetro (F7.01).

| Tecla/Parámetro   | Función  |
|---|--|
| Parámetro (F7.01)<br>Bloqueo del teclado  | <b>0:</b> Sin bloqueo<br><b>1:</b> Bloquear todas las teclas<br><b>2:</b> Espacio de reserva<br><b>3:</b> Bloquear todas las teclas salvo PRG/S<br><b>4:</b> Bloquear todas las teclas salvo RUN/STOP  |
|  +  | En la pantalla principal, pulsar esta combinación de teclas para bloquear el teclado (según ajuste en F7.01). Una vez bloqueado, se mostrarán los siguientes mensajes en el display:<br><br>"LOC1": Bloqueo de todas las teclas (si previamente se ajusta F7.01=1).<br>"LOC3": Bloqueo de todas las teclas salvo PRG/S (si previamente se ajusta F7.01=3).<br>"LOC4": Bloqueo de todas las teclas salvo RUN/STOP (si previamente se ajusta F7.01=4). |
|  +  | Utilice esta combinación de teclas para desbloquear el variador. Una vez desbloqueado el variador, se muestra el mensaje "UNLOC" en el display.  |

### 4.4.2 Bloqueo con contraseña

Puede habilitarse el bloqueo con contraseña al menú de parámetros mediante el parámetro (F7.00):

| Código | Parámetro  | Selección   | Valor inicial |
|--------|------------|---|---------------|
| F7.00  | Contraseña | <b>0000:</b> Deshabilita la protección por contraseña y elimina la contraseña anteriormente introducida.<br><br><b>Valor diferente a 0000:</b> Habilita la protección por contraseña. | 1             |

Al introducir el valor de la contraseña y salir del menú, el display mostrará el mensaje P.SET y el variador se bloquea. Cuando se presione PRG/S, el display mostrará el valor "0000" y el usuario deberá introducir la contraseña. Si la contraseña no es correcta, el variador impide la navegación por el menú y se muestra el mensaje "P.Clr" en el display. Si el valor de la contraseña es correcto, el variador se desbloquea y permite la navegación por el menú. Si transcurre un minuto sin realizar ninguna modificación, el variador se bloquea automáticamente.

## CAPÍTULO 5 PUESTA EN MARCHA MODO DE PARAMETRIZACIÓN BÁSICO

### 5.1 Tabla de parametrización. Modo básico

|                                |
|--------------------------------|
| <b>F0 – Parámetros Básicos</b> |
|--------------------------------|

| Código | Parámetro                           | Descripción  | Valor inicial | Mod                              |
|--------|-------------------------------------|--|---------------|----------------------------------|
| F0.00  | Control de velocidad                | <p>Define el método de cálculo para el control de velocidad. Debe seleccionarse una de las siguientes opciones:</p> <p><b>0: Control vectorial sin realimentación (sensorless).</b> Control de alta precisión de velocidad y del par. No es necesario la instalación de un encoder de pulsos.</p> <p><b>2: Control V/F.</b> Control simple para aplicaciones donde no se requiera una alta precisión de la velocidad o del par, como en ventiladores o bombas.</p>   | 2             | <input checked="" type="radio"/> |
| F0.01  | Orden de funcionamiento (RUN/STOP)  | <p>Define el canal mediante el cual daremos la orden de funcionamiento (RUN/STOP) al variador:</p> <p><b>0: Teclado en consola.</b> La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza mediante las teclas RUN, STOP del teclado.</p> <p><b>1: Terminales de entrada.</b> La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza mediante los terminales de entrada digitales DI1, DI2, DI3, DI4 y HDI.</p> <p><b>2: Puerto de comunicación.</b> La orden de funcionamiento o parada se realiza con un elemento de control externo vía Modbus a través del puerto RS485.</p> <p><b>3: Teclado extendido.</b> La consola puede extraerse para comandar el variador a distancia mediante un cable con conector RJ45.</p>   | 0             | <input type="radio"/>            |
| F0.02  | Consigna de la frecuencia principal | <p>Define el modo en que el variador recibe la consigna de la frecuencia principal (F0.02) y la frecuencia auxiliar (F0.03). La frecuencia de salida será la combinación entre ambas y el cálculo se define en el parámetro (F0.04). Debe seleccionarse una de las siguientes opciones:</p> <p><b>0: Teclado en consola.</b> Utilice los botones con las flechas ARRIBA/ABAJO en el teclado para ajustar la frecuencia.</p> <p><b>1: Entrada analógica AI1.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).</p> <p><b>2: Entrada analógica AI2.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).</p> <p><b>4: Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</b> Los valores límites de la entrada HDI se configuran en los parámetros (F5.15~F5.18).</p> <p><b>5: Velocidad multietapa.</b> El variador entra en modo multietapa. Se pueden ajustar hasta 15 etapas en los parámetros FA.</p> <p><b>6: Control PLC simple.</b> El variador entra en modo control de procesos PLC. Vea todos los ajustes de este control en los parámetros FA.</p> <p><b>7: Control PID en bucle cerrado.</b> El variador entra en modo control de procesos PID. Vea todos los ajustes de este control en los parámetros F9.</p> <p><b>9: Potenciómetro.</b> Utilice el potenciómetro analógico en el teclado para ajustar la frecuencia.</p> <p><b>3: Espacio de reserva.</b></p> <p><b>8: Espacio de reserva.</b></p> <p><b>Nota 1.</b> Las consignas de la frecuencia principal y frecuencia auxiliar no pueden ajustarse mediante el mismo método.</p> <p><b>Nota 2.</b> En caso de que no se quiera emplear ninguna frecuencia auxiliar, ajustar el parámetro (F0.04) a 0000.</p> | 0             | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro                            | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|-----|
| F0.05  | Frecuencia de inicio                 | Es la frecuencia inicial que se muestra en el display cuando la consigna de la frecuencia se introduce mediante teclado en consola (F0.02=0). El variador comenzará en esta frecuencia tras una parada o corte de alimentación cuando se ajusta debidamente en el parámetro F0.13.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> Límite inferior (F0.09) ~ Límite superior (F0.08)   | 5.00 Hz       | ○   |
| F0.14  | Tiempo de aceleración 1              | Es el tiempo requerido para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máxima ajustada en el parámetro (F0.07).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.00 ~ 6500.0) s   | Según modelo  | ○   |
| F0.15  | Tiempo de desaceleración 1           | Es el tiempo requerido para desacelerar desde la frecuencia máxima ajustada en el parámetro (F0.07) hasta 0 Hz.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.00 ~ 6500.0) s  | Según modelo  | ○   |
| F0.20  | Restablecer a los valores de fábrica | <b>0: Sin efecto.</b><br><b>1: Borrar el historial de fallos.</b> Se borran los datos almacenados en el historial de fallos (FE.29, FE.36, FE.37).<br><b>2: Restablecer a valores de fábrica.</b> Reinicia todos los parámetros del variador, salvo los valores nominales de la placa del motor (F2.01~F2.04) y el ajuste del modo de parametrización (F7.11).<br><b>3: Restablecer a valores de fábrica en modo personalizado.</b> Reinicia los parámetros del modo personalizado (F7.11=2), salvo los valores nominales de la placa del motor (F2.01~F2.04) y el modo de parametrización (F7.11).<br><b>4: Restablecer todos los parámetros a valores de fábrica.</b> Reinicia todos los parámetros del variador sin ninguna excepción.<br><b>5: Copiar parámetros en memoria Backup.</b> Realiza una copia de seguridad de la parametrización actual y se almacena en un espacio de memoria Backup. El variador mostrará el mensaje "COPY" en el display.<br><b>6: Descargar parámetros de la memoria BackUp.</b> Descarga la parametrización almacenada en la memoria Backup. Los parámetros adoptan los valores que tenían en el momento de realizar la copia.<br><b>7: Guardar parámetros Backup.</b> Se guarda la parametrización una vez copiada y descargada para mantener los ajustes incluso en caso de reinicio del variador. Si no se realiza esta acción, el variador no recupera los datos volcados (F0.20=6) en caso de reinicio y mantendrá la parametrización previa a la descarga. | 0             | ●   |

## F2 – Parámetros del motor

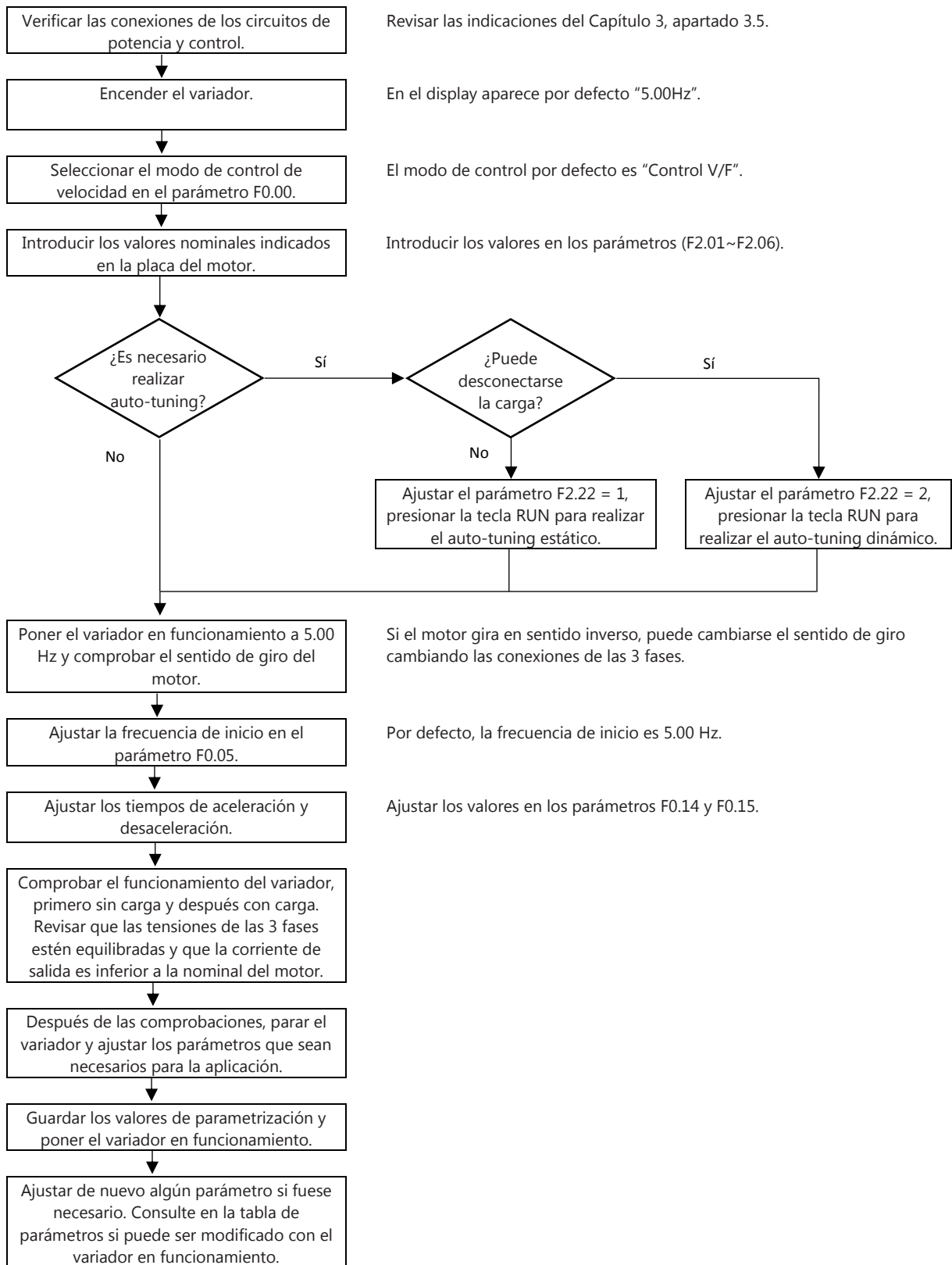
| Código | Parámetro                              | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|--|--|---------------|-------------------------------------|
| F2.00  | Tipo de motor                          | Este variador de la serie NVF5 solo puede ser usado para el control de velocidad de los motores de inducción AC.<br><br><b>0: Motor de inducción AC.</b><br><b>1: Espacio de reserva.</b> Sin uso.<br><b>2: Espacio de reserva.</b> Sin uso.   | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.01  | Potencia nominal                       | Introduzca el valor de la potencia nominal que se indica en la placa característica del motor (valores en kW).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.1 ~ 1000.0) kW  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.02  | Tensión nominal                        | Introduzca el valor de la tensión nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0 V ~ Tensión nominal del variador  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.03  | Corriente nominal                      | Introduzca el valor de la corriente nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.01 ~ 1000.00) A  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.04  | Frecuencia nominal                     | Introduzca el valor de la frecuencia nominal que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0.01 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.05  | Número de polos                        | Introduzca el valor del número de polos (no pares de polos) que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 2 ~ 24  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.06  | Velocidad nominal                      | Introduzca el valor de la velocidad nominal (revoluciones por minuto RPM) que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0 ~ 60000) rpm   | 1430          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.22  | Sintonización automática (Auto-Tuning) | La función de Auto-Tuning no es estrictamente necesaria, pero es muy recomendable, especialmente para el modo de control vectorial.<br><br><b>0: Deshabilitado.</b> Esta opción se recomienda cuando no es necesario realizar un control muy preciso y es adecuada para un control V/F.<br><b>1: Sintonización estática.</b> La sintonización se realiza sin rotación del motor. Método adecuado cuando el motor no se puede desacoplar de la carga.<br><b>2: Sintonización dinámica.</b> La sintonización se realiza con rotación del motor. Método muy recomendable cuando se requiere un control muy preciso. | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |

**F7 – Funciones del teclado y la pantalla**

| Código | Parámetro               | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|-------------------------|--|---------------|-----|
| F7.11  | Modo de parametrización | Selección del menú que contiene los parámetros de programación del variador:<br><br><b>1: Modo básico.</b> Contiene un número limitado de parámetros (F0...F1...F2...) sin posibilidad de añadir o eliminar parámetros adicionales al menú. Seleccionada esta opción se muestra "U1" en la pantalla.<br><b>2: Modo personalizado.</b> El usuario introduce manualmente los parámetros que desea tener disponible en el menú del variador. Puede añadirse y eliminarse parámetros del menú. Seleccionada esta opción se muestra "U2" en la pantalla.<br><b>3: Modo experto.</b> Se dispone de la totalidad de parámetros que ofrece el variador. No puede eliminarse ningún parámetro. Seleccionada esta opción se muestra "U3" en la pantalla. | 1             | o   |



**5.2 Proceso de puesta en marcha. Modo básico**



## CAPÍTULO 6 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

### 6.1 Orden de funcionamiento

La orden de marcha o funcionamiento, así como la parada del variador puede realizarse de cuatro modos diferentes:

1. **Teclado en consola.** La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza utilizando los botones RUN, STOP del teclado en la consola.
2. **Terminales de entrada.** La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza mediante los terminales de entrada digitales disponibles DI1, DI2, DI3, DI4 y HDI.
3. **Puerto de comunicación.** La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza con un elemento de control externo vía Modbus a través del puerto RS485.
4. **Teclado extendido.** La consola puede extraerse para comandar el variador a distancia conectándose mediante un cable con conector RJ45.

Puede seleccionarse el modo de orden de funcionamiento en el parámetro F0.01:

| Código | Parámetro               | Descripción  | Valor inicial |
|--------|-------------------------|--|---------------|
| F0.01  | Orden de funcionamiento | <b>0:</b> Teclado en consola<br><b>1:</b> Terminales de entrada<br><b>2:</b> Puerto de comunicación<br><b>3:</b> Teclado extendido | 0             |

#### 6.1.1 Teclado en consola

Ajustando el parámetro F0.01=0 se establece la orden de marcha y parada del variador mediante el teclado en consola. En este modo, utilice los botones RUN, STOP disponibles en el teclado para comandar el variador. Cuando se presiona la tecla RUN, el variador se pone en funcionamiento y se enciende el LED de estado "R/S".

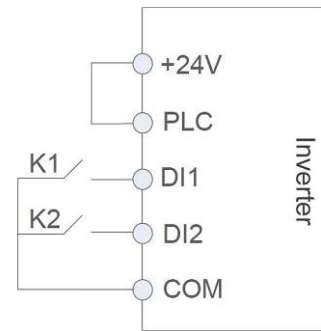
#### 6.1.2 Terminales de entrada

Ajustando el parámetro F0.01=1 se establece la orden de marcha y parada del variador mediante los terminales de entrada. El usuario puede utilizar cualquiera de las entradas digitales disponibles DI1, DI2, DI3, DI4 y HDI, pudiendo configurarse cuatro modos diferentes de control en el parámetro F5.08:

| Código | Parámetro                      | Descripción  | Valor inicial |
|--------|--------------------------------|--|---------------|
| F5.08  | Modo de control por terminales | <b>0:</b> Control a 2 hilos, modo 1<br><b>1:</b> Control a 2 hilos, modo 2<br><b>2:</b> Control a 3 hilos, modo 1<br><b>3:</b> Control a 3 hilos, modo 2 | 0             |

- Control a 2 hilos, modo 1:  
Realizando el cableado que se muestra en el esquema de conexión más abajo y configurando el parámetro F5.08=0: cuando se cierra el interruptor K1, se dará la orden de funcionamiento al variador y este girará en sentido directo; cuando se cierra el interruptor K2, se dará la orden de funcionamiento al variador y este girará en sentido inverso; cuando se cierran o abren K1 y K2 al mismo tiempo, el variador se detendrá.

| K1 | K2 | RUN                       |
|----|----|---------------------------|
| 0  | 0  | Parada                    |
| 0  | 1  | Marcha en sentido directo |
| 1  | 0  | Marcha en sentido inverso |
| 1  | 1  | Parada                    |



0: Interruptor abierto  
1: Interruptor cerrado

Figura 6-1-1 Control a 2 hilos, modo 1

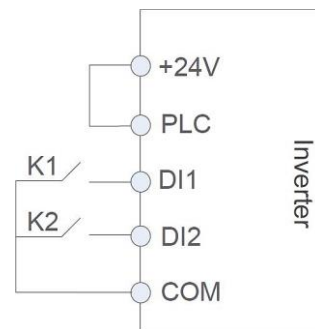
Ajuste los siguientes parámetros para realizar el control a 2 hilos, modo 1:

| Código | Parámetro                      | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:   |
|--------|--------------------------------|----------------|---|
| F0.01  | Orden de funcionamiento        | 1              | *Se establece que la orden de marcha/parada sea mediante los terminales de entrada. |
| F5.08  | Modo de control por terminales | 0              | *Se establece que el control sea a 2 hilos, modo 1.                                 |
| F5.01  | Configuración entrada DI1      | 1              | *Se asigna la función para el terminal DI1: Marcha-Sentido directo                  |
| F5.02  | Configuración entrada DI2      | 2              | *Se asigna la función para el terminal DI2: Marcha-Sentido inverso                  |

- Control a 2 hilos, modo 2:

Realizando el cableado que se muestra en el esquema de conexión más abajo y configurando el parámetro F5.08=1: el interruptor K1 realiza la función de bloqueo (el variador no se pondrá en marcha mientras K1 esté abierto) y K2 determina el sentido de giro.

| K1 | K2 | RUN                       |
|----|----|---------------------------|
| 0  | 0  | Parada                    |
| 0  | 1  | Parada                    |
| 1  | 0  | Marcha en sentido directo |
| 1  | 1  | Marcha en sentido inverso |



0: Interruptor abierto  
1: Interruptor cerrado

Figura 6-1-2 Control a 2 hilos, modo 2

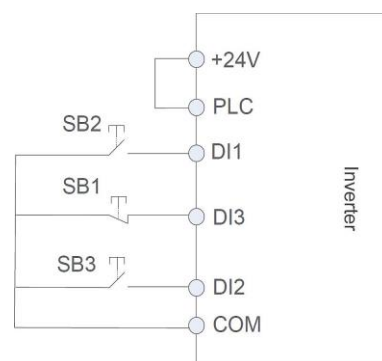
Ajuste los siguientes parámetros para realizar el control a 2 hilos, modo 2:

| Código | Parámetro                      | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:   |
|--------|--------------------------------|----------------|---|
| F0.01  | Orden de funcionamiento        | 1              | *Se establece que la orden de marcha/parada sea mediante los terminales de entrada. |
| F5.08  | Modo de control por terminales | 1              | *Se establece que el control sea a 2 hilos, modo 2.                                 |
| F5.01  | Configuración entrada DI1      | 1              | *Se asigna la función para el terminal DI1: Marcha-Sentido directo.                 |
| F5.02  | Configuración entrada DI2      | 2              | *Se asigna la función para el terminal DI2: Marcha-Sentido inverso.                 |

- Control a 3 hilos, modo 1:

Realizando el cableado que se muestra en el esquema de conexión más abajo y configurando el parámetro F5.08=2: el interruptor SB1 realiza la función de bloqueo (el variador no se pondrá en marcha mientras SB1 esté abierto) y el sentido de giro se determina mediante los interruptores SB2 y SB3.

| SB1 | SB2 | SB3 | RUN  |
|-----|-----|-----|--|
| 0   | -   | -   | Parada   |
| 1   | 1   | 0   | Marcha en sentido directo  |
| 1   | 0   | 1   | Marcha en sentido inverso  |
| 1   | 1   | 1   | Marcha. El sentido de giro lo determina la acción del último pulsador que se cierra. |



0: Interruptor abierto  
 1: Interruptor cerrado

Figura 6-1-3 Control a 3 hilos, modo 1

Ajuste los siguientes parámetros para realizar el control a 3 hilos, modo 1:

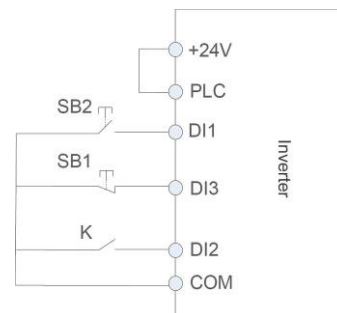
| Código | Parámetro                      | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:   |
|--------|--------------------------------|----------------|---|
| F0.01  | Orden de funcionamiento        | 1              | *Se establece que la orden de marcha/parada sea mediante los terminales de entrada. |
| F5.08  | Modo de control por terminales | 2              | *Se establece que el control sea a 3 hilos, modo 1.                                 |
| F5.01  | Configuración entrada DI1      | 1              | *Se asigna la función para el terminal DI1: Marcha-Sentido directo.                 |
| F5.02  | Configuración entrada DI2      | 2              | *Se asigna la función para el terminal DI2: Marcha-Sentido inverso.                 |
| F5.03  | Configuración entrada DI3      | 5              | *Se asigna la función de bloqueo al interruptor SB1.                                |

- Control a 3 hilos, modo 2:

Realizando el cableado que se muestra en el esquema de conexión más abajo y configurando

el parámetro F5.08=3: el interruptor SB1 realiza la función de bloqueo (el variador no se pondrá en marcha mientras SB1 esté abierto) y el sentido de giro se determina mediante un solo interruptor K. El interruptor SB2 es el encargado de dar la orden de marcha.

| SB1 | SB2 | K | RUN                       |
|-----|-----|---|---------------------------|
| 0   | -   | - | Parada                    |
| 1   | 0   | - | Parada                    |
| 1   | 1   | 0 | Marcha en sentido directo |
| 1   | 0   | 1 | Marcha en sentido inverso |



0: Interruptor abierto  
1: Interruptor cerrado

Figura 6-1-4 Control a 3 hilos, modo 2

Ajuste los siguientes parámetros para realizar el control a 3 hilos, modo 1:

| Código | Parámetro                      | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:   |
|--------|--------------------------------|----------------|---|
| F0.01  | Orden de funcionamiento        | 1              | *Se establece que la orden de marcha/parada sea mediante los terminales de entrada. |
| F5.08  | Modo de control por terminales | 3              | *Se establece que el control sea a 3 hilos, modo 2.                                 |
| F5.01  | Configuración entrada DI1      | 1              | *Se asigna la función para el terminal DI1: Marcha-Sentido directo.                 |
| F5.02  | Configuración entrada DI2      | 2              | *Se asigna la función para el terminal DI2: Marcha-Sentido inverso.                 |
| F5.03  | Configuración entrada DI3      | 5              | *Se asigna la función de bloqueo al interruptor SB1.                                |

### 6.1.3 Puerto de comunicación

Ajustando el parámetro F0.01=2 se establece la orden de marcha y parada del variador mediante puerto de comunicación. El variador dispone de un puerto RS485 para comunicación Modbus. Consulte las descripciones del protocolo Modbus en el Apéndice A de este manual. Véase la configuración del grupo de parámetros "Fb - Comunicación Modbus" en el Apéndice B de este manual.

### 6.1.4 Teclado extendido

Ajustando el parámetro F0.01=3 se establece la orden de marcha y parada del variador mediante la consola extraída del variador y conectado al mismo mediante un cable con conector RJ45. Al igual que en modo de marcha por *Teclado en consola*, utilice los botones RUN, STOP disponibles en el teclado para comandar el variador. Cuando se presiona la tecla RUN, el variador se pone en funcionamiento y se enciende el LED de estado "R/S".

## 6.2 Consigna de la frecuencia

El variador puede trabajar con una o dos consignas de frecuencia al mismo tiempo, frecuencia principal y frecuencia auxiliar, siendo la frecuencia resultante una combinación de las dos anteriores.

- **Frecuencia principal:** el canal de consigna de la frecuencia principal se define en el parámetro F0.02, pudiendo seleccionarse hasta 8 canales diferentes. Véase el apartado 6.2.1 para más información.

- **Frecuencia auxiliar:** el canal de consigna de la frecuencia auxiliar se define en el parámetro F0.03, pudiendo seleccionarse los mismos 8 canales que en el caso de la frecuencia principal. Véase el apartado 6.2.9 para más información.

- **Frecuencia resultante:** es la combinación de la frecuencia principal con la frecuencia auxiliar para obtener la frecuencia resultante de salida que se entrega al motor. Véase el apartado 6.2.10 para más información.

**Emplear una frecuencia auxiliar para combinar con la frecuencia principal es una acción opcional.** Si solo se desea trabajar con una consigna de frecuencia principal, se debe dejar el parámetro F0.04 con el valor por defecto de fábrica: 0000. En caso de emplear ambas frecuencias, **las consignas de la frecuencia principal y frecuencia auxiliar no pueden ajustarse por el mismo canal.**

### 6.2.1 Consigna de la frecuencia principal

El ajuste de la consigna de la frecuencia principal se realiza en el parámetro F0.02, pudiendo seleccionarse hasta 8 canales diferentes:

| Código | Parámetro                           | Descripción   | Valor inicial |
|--------|-------------------------------------|---|---------------|
| F0.02  | Consigna de la frecuencia principal | <b>0:</b> Teclado en consola<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI<br><b>5:</b> Velocidad multietapa<br><b>6:</b> Control PLC simple<br><b>7:</b> Control PID en bucle cerrado<br><b>9:</b> Potenciómetro | 0             |

### 6.2.2 Consigna de la frecuencia mediante teclado en consola

Ajustando el parámetro F0.02=0 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia mediante el teclado disponible en la consola. En este modo, utilice los botones con las flechas ARRIBA/ABAJO para ajustar la frecuencia.

Cuando se selecciona este modo, se puede determinar la forma en que se almacena y recupera el valor de la frecuencia actual de cuatro formas diferentes, que pueden ajustarse en el parámetro F0.13 en función del modo de orden de funcionamiento (ajustado en el parámetro F0.01) y en función de si se produce un corte de alimentación o una parada (STOP).

- Orden de funcionamiento por teclado (F0.01=0) – Ante un corte de la alimentación  
**Primer dígito (unidades) F0.13=0: No se almacena la frecuencia actual.** Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.  
**Primer dígito (unidades) F0.13=1: Se almacena la frecuencia actual.** Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera la frecuencia que tenía antes de producirse el corte de tensión.

- Orden de funcionamiento por teclado (F0.01=0) – Ante una parada (STOP)  
**Segundo dígito (decenas) F0.13=0: Se almacena la frecuencia actual.** Si se realiza una parada (STOP), el variador almacena la frecuencia actual que tenía antes de producirse la parada.  
**Segundo dígito (decenas) F0.13=1: No se almacena la frecuencia actual.** Si se realiza una parada (STOP), el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.
- Orden de funcionamiento por terminales (F0.01=1) – Ante un corte de la alimentación  
**Tercer dígito (centenas) F0.13=0: No se almacena la frecuencia actual.** Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.  
**Tercer dígito (centenas) F0.13=1: Se almacena la frecuencia actual.** Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera la frecuencia que tenía antes de producirse el corte de tensión.
- Orden de funcionamiento por terminales (F0.01=1) – Ante una parada (STOP)  
**Cuarto dígito (millares) F0.13=0: Se almacena la frecuencia actual.** Si se realiza una parada (STOP), el variador almacena la frecuencia actual que tenía antes de producirse la parada.  
**Cuarto dígito (millares) F0.13=1: No se almacena la frecuencia actual.** Si se realiza una parada (STOP), el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.

**6.2.3 Consigna de la frecuencia mediante entradas analógicas (AI1, AI2)**

Ajustando el parámetro F0.02=1 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia mediante la entrada analógica AI1. Ajustando el parámetro F0.02=2 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia mediante la entrada analógica AI2. En este modo, utilice una señal analógica proveniente de un sensor para ajustar la frecuencia, conectando la salida del sensor a los terminales AI1 o AI2.

Proceso para ajustar los parámetros relacionados con las entradas analógicas:

- (Paso 0):** Antes de ajustar los parámetros, asegurarse de que los interruptores AOI, AI1 están en la posición adecuada según el tipo de señal analógica. Consulte el apartado 3.5.3 (Esquema de conexión) de este manual la configuración de dichos interruptores.
- (Paso 1):** Seleccionar una de las entradas AI como canal de consigna de la frecuencia principal.

| Código | Parámetro                           | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:  |
|--------|-------------------------------------|----------------|--|
| F0.02  | Consigna de la frecuencia principal | 1              | Entrada analógica AI1 como canal de consigna de la frecuencia principal. |
|        |                                     | 2              | Entrada analógica AI2 como canal de consigna de la frecuencia principal. |

- (Paso 2):** Seleccionar una de las curvas para las entradas analógicas AI1, AI2. Estas curvas definen los valores límites de las entradas analógicas que se configuran en el Paso 3.

| Código | Parámetro             | Ajustar valor:       | Descripción del ajuste:   |
|--------|-----------------------|----------------------|---|
| F5.24  | Selección de curva AI | 1er dígito (decenas) | Seleccionamos una curva para la entrada AI1: Curva 1, Curva 2, Curva 3 o Curva 4. |
|        |                       | 2do dígito (decenas) | Seleccionamos una curva para la entrada AI2: Curva 1, Curva 2, Curva 3 o Curva 4. |

- **(Paso 3):** Configurar los valores límites de la curva seleccionada. No es necesario configurar los valores límites del resto de curvas, basta con configurar únicamente los valores de la curva seleccionada. Por ejemplo, si solo se va a emplear la entrada analógica AI1 y se selecciona la Curva 1 (F5.24=0000), basta con ajustar los parámetros F5.25~F5.28.

| Código      | Parámetro                 | Descripción  |
|-------------|---------------------------|--|
| F5.25~F5.28 | Curva 1 – Valores límites | Define las tensiones y frecuencia límites de la entrada analógica para la Curva 1. |
| F5.29~F5.32 | Curva 2 – Valores límites | Define las tensiones y frecuencia límites de la entrada analógica para la Curva 2. |
| F5.33~F5.36 | Curva 3 – Valores límites | Define las tensiones y frecuencia límites de la entrada analógica para la Curva 3. |
| F5.37~F5.44 | Curva 4 – Valores límites | Define las tensiones y frecuencia límites de la entrada analógica para la Curva 4. |

- **(Paso 4):** Configurar los tiempos de filtrado. Un valor elevado de este parámetro puede evitar una operación indeseada cuando la conmutación de las entradas sea tan rápida que pueda producirse interferencias.

| Código      | Parámetro          | Descripción  |
|-------------|--------------------|--|
| F5.21~F5.22 | Tiempo de filtrado | Tiempo de muestreo del variador para la evaluación de los estados de las entradas analógicas (activado/desactivado). |

**Valores límites de las curvas AI:** Como puede comprobarse en el Paso 3 descrito en este apartado, pueden configurarse y seleccionarse 4 curva definidas por unos valores límites:

- Curva 1, Curva 2, Curva 3: definidas por dos puntos (parámetros F5.25 ~ F5.36).
- Curva 4: definida por cuatro puntos (parámetros F5.37~F5.44).

| Código | Parámetro                         | Rango de ajuste:    | Nota:  |
|--------|-----------------------------------|---------------------|--|
| F5.25  | <b>Curva 1:</b> Tensión mínima    | 0.00V ~ F5.27       | El valor de la frecuencia de salida es un porcentaje de la frecuencia máxima definida en el parámetro F0.07. |
| F5.26  | <b>Curva 1:</b> Frecuencia mínima | (-100.0 ~ +100.0) % |  |
| F5.27  | <b>Curva 1:</b> Tensión máxima    | F5.25 ~ +11.0V      |  |
| F5.28  | <b>Curva 1:</b> Frecuencia máxima | (-100.0 ~ +100.0) % |  |
| F5.29  | <b>Curva 2:</b> Tensión mínima    | 0.00V ~ F5.31       |  |
| F5.30  | <b>Curva 2:</b> Frecuencia mínima | (-100.0 ~ +100.0) % |  |
| F5.31  | <b>Curva 2:</b> Tensión máxima    | F5.29 ~ +11.0V      |  |
| F5.32  | <b>Curva 2:</b> Frecuencia máxima | (-100.0 ~ +100.0) % |  |



| Código | Parámetro                         | Rango de ajuste:    | Nota: |
|--------|-----------------------------------|---------------------|-------|
| F5.33  | <b>Curva 3:</b> Tensión mínima    | 0.00V ~ F5.35       |       |
| F5.34  | <b>Curva 3:</b> Frecuencia mínima | (-100.0 ~ +100.0) % |       |
| F5.35  | <b>Curva 3:</b> Tensión máxima    | F5.33 ~ +11.0V      |       |
| F5.36  | <b>Curva 3:</b> Frecuencia máxima | (-100.0 ~ +100.0) % |       |

Cuando se parametrizan los valores límites de las diferentes curvas, lo que se ajusta es la relación entre los niveles de tensión (o corriente) del sensor y la frecuencia de salida del variador. En la Figura 6-2-1 se representa gráficamente el ajuste de las tres primeras curvas definidas por dos puntos:

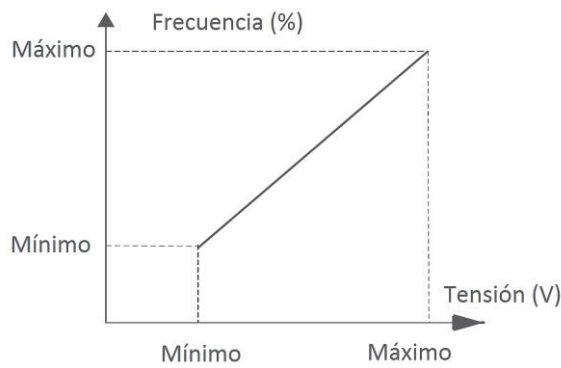


Figura 6-2-1 Curva AI definida por 2 puntos

La curva 4 cumple la misma función que las otras tres curvas, con la diferencia de que se define con 4 puntos, lo que permite un mayor rango de ajustes. Para ajustar esta curva, deben definirse los valores extremos (mínimo y máximo), además de dos puntos de inflexión. En la Figura 6-2-2 se representa gráficamente el ajuste la curva 4:

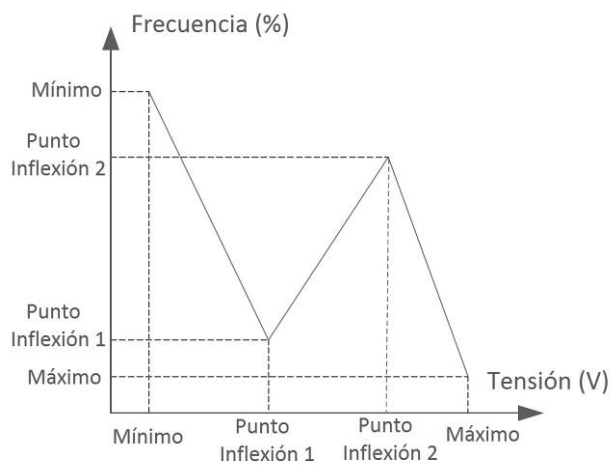


Figura 6-2-2 Curva AI definida por 4 puntos

| Código | Parámetro                                   | Rango de ajuste:  | Nota:  |
|--------|---|-------------------|--|
| F5.37  | <b>Curva 4:</b> Tensión mínima              | -10.0V ~ F5.39    | El valor de la frecuencia de salida es un porcentaje de la frecuencia máxima definida en el parámetro F0.07. |
| F5.38  | <b>Curva 4:</b> Frecuencia mínima           | (-100.0 ~ +100) % |  |
| F5.39  | <b>Curva 4:</b> P. Inflexión 1 - Tensión    | F5.37 ~ F5.41     |  |
| F5.40  | <b>Curva 4:</b> P. Inflexión 1 - Frecuencia | (-100.0 ~ +100) % |  |
| F5.41  | <b>Curva 4:</b> P. Inflexión 2 – Tensión    | F5.39 ~ F5.43     |  |
| F5.42  | <b>Curva 4:</b> P. Inflexión 2 – Frecuencia | (-100.0 ~ +100) % |  |
| F5.43  | <b>Curva 4:</b> Tensión máxima              | F5.41 ~ +11.0V    |  |
| F5.44  | <b>Curva 4:</b> Frecuencia máxima           | (-100.0 ~ +100) % |  |

#### 6.2.4 Consigna de la frecuencia mediante entrada de pulsos HDI

Ajustando el parámetro F0.02=4 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia mediante entrada de pulsos de alta frecuencia HDI. En este modo, utilice el terminal de entrada HDI para ajustar la frecuencia.

Inicialmente, deberá ajustarse el parámetro F5.00 para indicar que el terminal de entrada HDI del variador se configure como una entrada de pulsos de alta frecuencia. Posteriormente, deberá realizarse los diferentes ajustes de la entrada HDI en los parámetros F5.15 ~ F5.18.

| Código | Parámetro                                    | Rango de ajuste:                   | Descripción:  |
|--------|--|------------------------------------|---|
| F5.00  | Selección tipo de entrada HDI                | 0: Entrada HDI<br>1: Entrada común | Define cómo se va a comportar el terminal de entrada HDI.               |
| F5.15  | Frecuencia mínima de entrada HDI             | 0.0 kHz ~F5.17                     | Define el límite inferior del rango de pulsos de entrada HDI.           |
| F5.16  | Ajuste para frecuencia mínima de entrada HDI | (-100.0 ~ 100.0) %                 | Frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia mínima HDI (F5.15) |
| F5.17  | Frecuencia máxima entrada HDI                | F5.15 ~ 100.0 kHz                  | Define el límite superior del rango de pulsos de entrada HDI.           |
| F5.18  | Ajuste para frecuencia máxima entrada HDI    | (-100.0 ~ 100.0) %                 | Frecuencia de salida correspondiente a la frecuencia máxima HDI (F5.17) |

#### 6.2.5 Consigna de la frecuencia por velocidad multietapa

Ajustando el parámetro F0.02=5 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia por velocidad multietapa. En este modo, configure los parámetros correspondientes a *Velocidad Multietapa* del grupo de parámetros FA para ajustar la frecuencia de salida.

Pueden seleccionarse hasta 15 velocidades distintas utilizando los 4 terminales de entradas digitales DI. Para ello, deben configurarse estas entradas con los parámetros F5.01 ~ F5.05.

| Código | Parámetro                 | Ajustar valor | Descripción del ajuste                        |
|--------|---------------------------|---------------|---|
| F5.01  | Configuración entrada DI1 | 24            | Velocidad multietapa – Selección terminal DI1 |
| F5.02  | Configuración entrada DI2 | 25            | Velocidad multietapa – Selección terminal DI2 |
| F5.03  | Configuración entrada DI3 | 26            | Velocidad multietapa – Selección terminal DI3 |
| F5.04  | Configuración entrada DI4 | 27            | Velocidad multietapa – Selección terminal DI4 |

Utilizando las 4 entradas digitales, pueden combinarse entre sí para asignar 15 estados diferentes que correspondan a 15 ajustes de velocidades distintas.

| K4 | K3 | K2 | K1 | Parámetro                             | Código | Rango de ajuste    | Nota   |
|----|----|----|----|---------------------------------------|--------|--------------------|--|
| 0  | 0  | 0  | 1  | <b>Etapa 1:</b> Frecuencia de salida  | FA.31  | (-100.0 ~ 100.0) % | El valor de la frecuencia de salida es un porcentaje de la frecuencia máxima definida en el parámetro F0.07. |
| 0  | 0  | 1  | 0  | <b>Etapa 2:</b> Frecuencia de salida  | FA.32  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 0  | 0  | 1  | 1  | <b>Etapa 3:</b> Frecuencia de salida  | FA.33  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 0  | 1  | 0  | 0  | <b>Etapa 4:</b> Frecuencia de salida  | FA.34  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 0  | 1  | 0  | 1  | <b>Etapa 5:</b> Frecuencia de salida  | FA.35  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 0  | 1  | 1  | 0  | <b>Etapa 6:</b> Frecuencia de salida  | FA.36  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 0  | 1  | 1  | 1  | <b>Etapa 7:</b> Frecuencia de salida  | FA.37  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 0  | 0  | 0  | <b>Etapa 8:</b> Frecuencia de salida  | FA.38  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 0  | 0  | 1  | <b>Etapa 9:</b> Frecuencia de salida  | FA.39  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 0  | 1  | 0  | <b>Etapa 10:</b> Frecuencia de salida | FA.40  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 0  | 1  | 1  | <b>Etapa 11:</b> Frecuencia de salida | FA.41  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 1  | 0  | 0  | <b>Etapa 12:</b> Frecuencia de salida | FA.42  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 1  | 0  | 1  | <b>Etapa 13:</b> Frecuencia de salida | FA.43  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 1  | 1  | 0  | <b>Etapa 14:</b> Frecuencia de salida | FA.44  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |
| 1  | 1  | 1  | 1  | <b>Etapa 15:</b> Frecuencia de salida | FA.45  | (-100.0 ~ 100.0) % |  |

0: Interruptor abierto  
 1: Interruptor cerrado

**Nota:** para que funcione correctamente el modo velocidad multietapa, la orden de funcionamiento no debe realizarse por los terminales de entrada (F0.01 distinto de 1).

**6.2.6 Consigna de la frecuencia por control PLC simple**

Ajustando el parámetro F0.02=6 se selecciona el canal de consigna de la frecuencia por control PLC simple. En este modo, configure los parámetros correspondientes a *Control PLC Simple* del grupo de parámetros FA para ajustar los modos de operación. El siguiente gráfico muestra el modo de operación del control PLC simple:

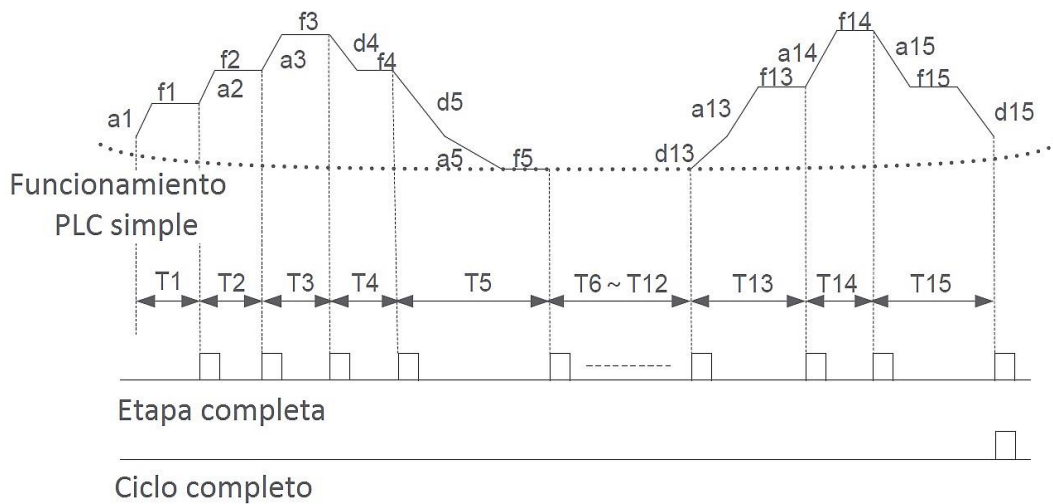


Figura 6-2-3 Modo de operación de un control PLC simple

- **(Paso 1): Seleccionar modo de control PLC simple.** Primero debe realizarse una configuración general para este modo de control en el parámetro FA.00:

| Código | Parámetro                            | Descripción  | Rango de ajuste |
|--------|--------------------------------------|--|-----------------|
| FA.00  | Selección modo de control PLC simple | <p><b>Primer dígito (unidades): Modo de operación</b><br/> <b>0:</b> Realizar un ciclo y detener.<br/> <b>1:</b> Operar con el último valor.<br/> <b>2:</b> Operación cíclica.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas): Memoria en caso de parada (STOP)</b><br/> <b>0:</b> No memorizar el estado PLC.<br/> <b>1:</b> Memorizar el estado PLC.</p> <p><b>Tercer dígito (centenas): Memoria en caso de desconexión</b><br/> <b>0:</b> No memorizar el estado PLC.<br/> <b>1:</b> Memorizar el estado PLC.</p> <p><b>Cuarto dígito (millares): Selección de unidad de tiempo (etapas)</b><br/> <b>0:</b> Segundos<br/> <b>1:</b> Minutos</p> | 0000~0112       |

Realizar un ciclo y detener:

El variador tiene que ser comandado de nuevo después de finalizar el ciclo.

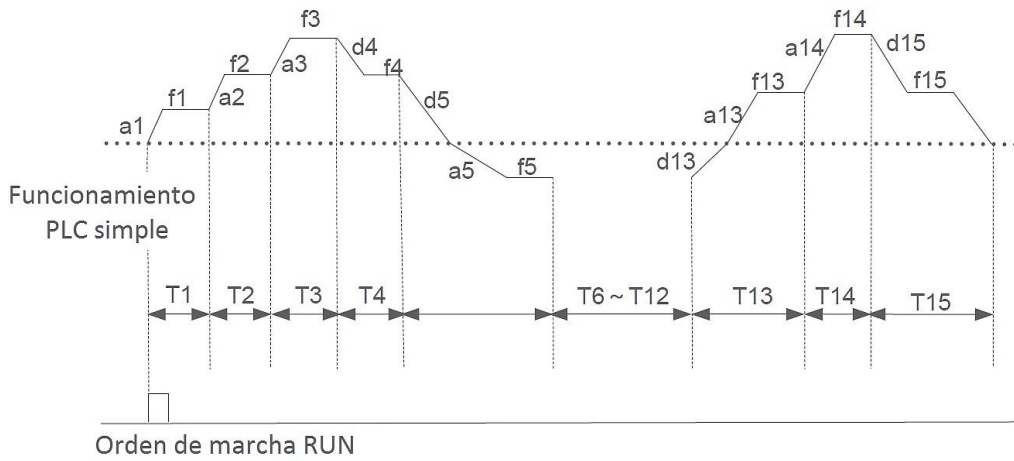


Figura 6-2-4 Control PLC simple. Realizar un ciclo y detener

Operar con el último valor:

Después de finalizar un ciclo, el variador mantiene los valores de la frecuencia y sentido de giro.

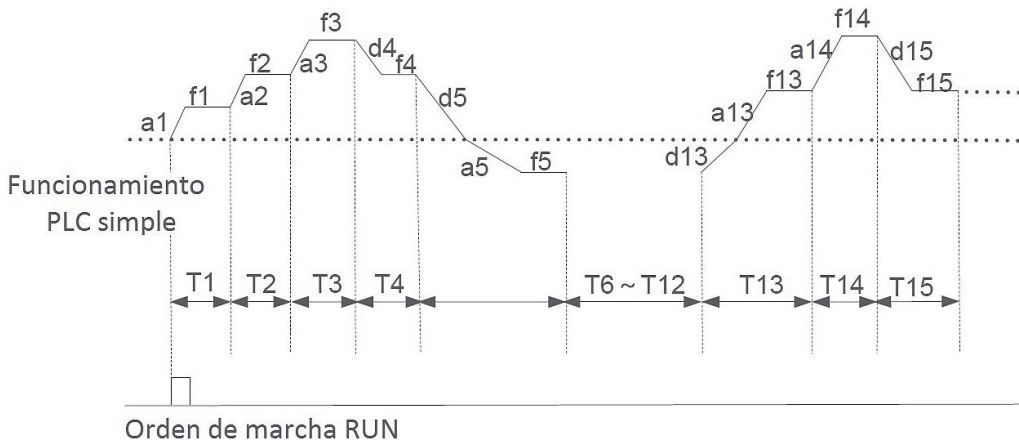


Figura 6-2-5 Control PLC simple. Realizar un ciclo y detener

Operación cíclica:

El variador repite el ciclo programado hasta recibir una orden de parada.

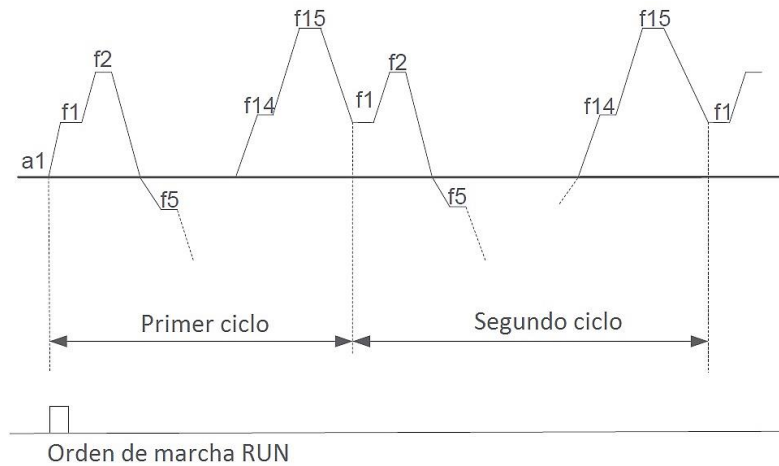


Figura 6-2-6 Control PLC simple. Realizar un ciclo y detener

- **Paso 2: Configurar las diferentes etapas.** El control PLC simple ofrece la posibilidad de configurar 15 etapas de trabajo. En cada una de las etapas debe seleccionarse la consigna de la frecuencia, sentido de giro, selección de la rampa de aceleración y duración de la etapa, en los parámetros FA.01~FA.45. En la siguiente tabla se muestra un **ejemplo de configuración de la Etapa 1:**

| Código | Parámetro                         | Descripción  | Rango de ajuste   |
|--------|-----------------------------------|--|-------------------|
| FA.01  | Etapa 1<br>Ajustes<br>generales   | <p><b>Primer dígito (unidades): Consigna de la frecuencia</b><br/> <b>0:</b> Velocidad multietapa<br/> <b>1:</b> Terminal de entrada analógica AI1<br/> <b>2:</b> Terminal de entrada analógica AI2<br/> <b>3:</b> Espacio reservado<br/> <b>4:</b> Terminal de entrada HDI<br/> <b>5:</b> Salida PID</p> <p><b>Segundo dígito (decenas): Sentido de giro</b><br/> <b>0:</b> Directo<br/> <b>1:</b> Inverso</p> <p><b>Tercer dígito (centenas): Rampa Aceleración/Desaceleración</b><br/> <b>0:</b> Rampa 1 (F0.14; F0.15)<br/> <b>1:</b> Rampa 2 (F8.04; F8.05)<br/> <b>2:</b> Rampa 3 (F8.06; F8.07)<br/> <b>3:</b> Rampa 4 (F8.08; F8.09)</p> | 0000~0315         |
| FA.02  | Etapa 1<br>Tiempo de<br>operación | Define la duración de la Etapa 1 cuando en el control PLC simple se opera en modo Velocidad Multietapa.  | (0.0~6500.0)<br>s |

Nota sobre control PLC simple con control multivelocidad

Cuando en alguna de las etapas se selecciona como consigna de la frecuencia la opción *velocidad multietapa* (por ejemplo, FA.01=0 para la Etapa 1), debe configurarse la frecuencia de salida de su etapa correspondiente en los parámetros FA.31 ~ FA.45 (véase la tabla de configuración del apartado 6.2.5).

Prohibición del control PLC simple

El control PLC puede deshabilitarse mediante una señal de entrada en cualquiera de los terminales DI. Para ello, deberá ajustarse los parámetros (F5.01 ~ F5.05 = 40) en función de cuál sea el terminal que dará la prohibición.

Si se deshabilita la función de control PLC cuando la consigna de frecuencia está ajustada a este modo (F0.02=6), entonces el variador conmutará automáticamente de canal para la consigna de frecuencia. El canal alternativo se ajusta en el parámetro FA.46:

| Código | Parámetro             | Descripción   | Por defecto |
|--------|-----------------------|---|-------------|
| FA.46  | Canal PLC alternativo | <b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1.<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2.<br><b>3:</b> Espacio de reserva.<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI. | 0           |

**6.2.7 Consigna de la frecuencia por control de procesos PID**

El control PID es un método comúnmente utilizado para el control de procesos. La frecuencia de salida se ajusta mediante un cálculo Proporcional-Integral-Derivativo (PID) que se aplica a la diferencia entre una señal de consigna (setpoint) y el valor real obtenido a través del sensor (respuesta), con el objetivo de conseguir que el valor de la respuesta se ajuste de forma estable al valor fijado de consigna. Este método puede aplicarse a sistemas de control de presión, flujo, temperatura, etc. A continuación, se muestra un esquema del control PID con los parámetros del variador:

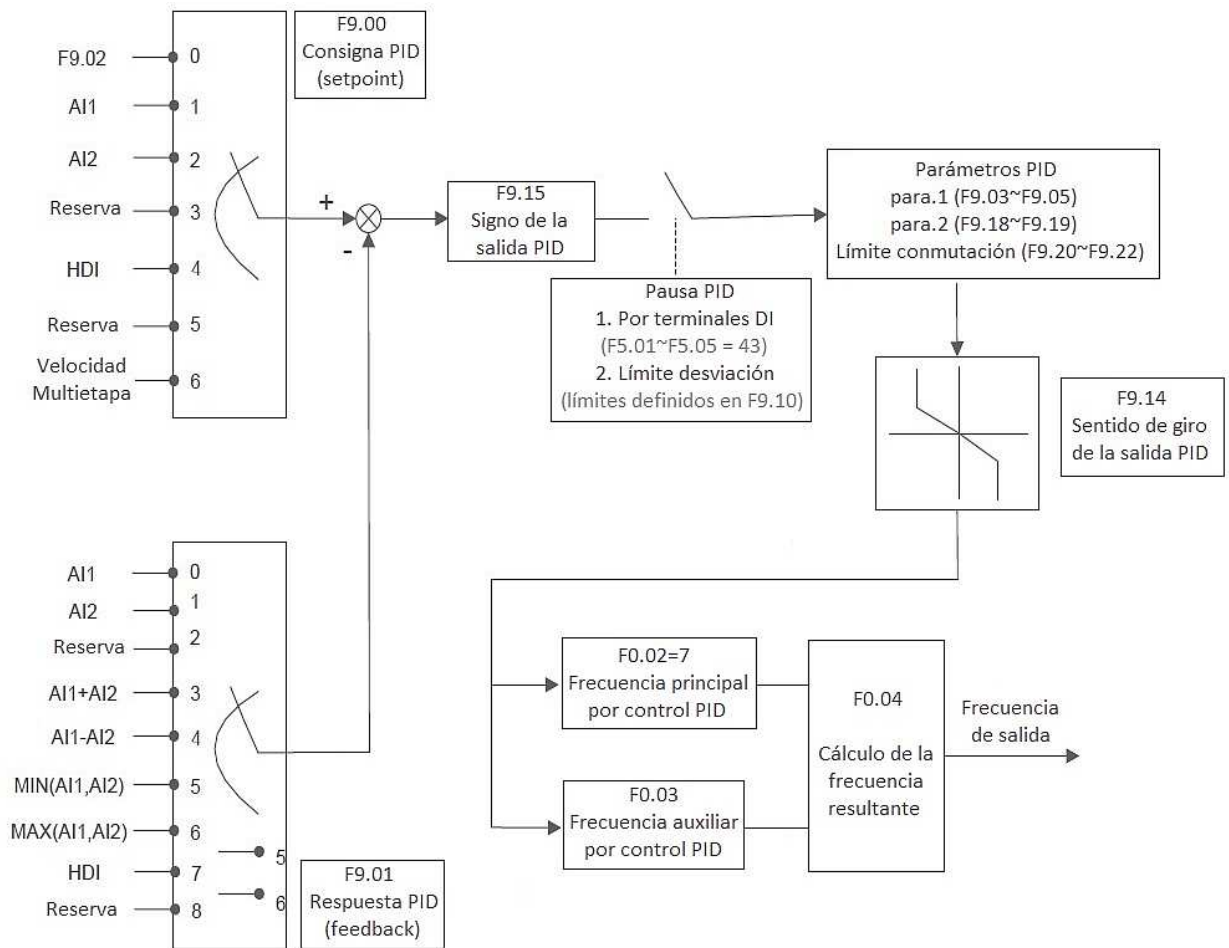


Figura 6-2-7 Esquema de control PID

- Paso 1: Seleccionar el canal de la consigna y respuesta PID.** En primer lugar, se debe definir cuáles van a ser los canales mediante el cual el variador va a recibir la consigna de la frecuencia principal y el valor de la respuesta proveniente del sensor. Para ello se deberán ajustar los siguientes parámetros:

| Código | Parámetro              | Descripción   | Por defecto |
|--------|------------------------|---|-------------|
| F9.00  | Canal de consigna PID  | <b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1.<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2.<br><b>3:</b> Espacio de reserva.<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.<br><b>5:</b> Espacio de reserva<br><b>6:</b> Velocidad multietapa<br><b>7:</b> Espacio de reserva<br><b>8:</b> Espacio de reserva | 1           |
| F9.01  | Canal de respuesta PID | <b>0:</b> Entrada analógica AI1<br><b>1:</b> Entrada analógica AI2<br><b>2:</b> Resultante AI1+AI2<br><b>3:</b> Resultante AI1-AI2<br><b>4:</b> Valor mínimo (AI1, AI2)<br><b>5:</b> Valor máximo (AI1, AI2)<br><b>7:</b> Pulsos de alta frecuencia HDI   | 1           |

Consigna PID por teclado en consola:

Si se establece que el canal de consigna es a través del teclado en la consola (F9.00=0), deberá ajustarse el valor de la consigna en el parámetro F9.02.

| Código | Parámetro               | Rango de ajuste | Por defecto |
|--------|-------------------------|-----------------|-------------|
| F9.02  | Consigna PID en teclado | (0.0 ~ 100.0) % | 50.0 %      |

Entradas analógicas AI1, AI2:

Antes de continuar con la configuración del control PID:

- Asegurarse de que los interruptores AOI, AI1 están en la posición adecuada según el tipo de señal analógica. Consulte el apartado 3.5.3 (Esquema de conexión) de este manual la configuración de dichos interruptores.
- Seleccionar las curvas de entradas analógicas AI y ajustar los límites de dichas curvas en los parámetros F5.24~F5.45 (véase el apartado 6.2.3 de este manual).

Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI

Antes de continuar con la configuración del control PID:

- Asegúrese de que el terminal HDI está configurado como entrada de pulsos de alta frecuencia en el parámetro F5.00.
- Ajuste los valores límites de la entrada HDI en los parámetros F5.15~F5.18 (véase el apartado 6.2.4 de este manual).



- Paso 2: Ajustar los parámetros del cálculo PID.** El variador ofrece la posibilidad de configurar dos grupos de parámetros para el cálculo PID, (Kp1, Ti1, Kd1) y (Kp2, Ti2, Kd2). Por defecto, el variador trabajará utilizando el grupo de parámetros (Kp1, Ti1, Kd1), pudiendo conmutarse al otro grupo de parámetros de forma manual, por medio de las entradas digitales DI, o de forma automática, estableciendo unos límites para que el variador detecte cuando se debe conmutar de un grupo de parámetros a otro.

| Código | Parámetro                       | Rango de ajuste | Por defecto |
|--------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| F9.03  | Ganancia proporcional PID (Kp1) | 0.0 ~ 100.0     | 20.0        |
| F9.04  | Tiempo integral PID (Ti1)       | 0.01 ~ 10.00    | 2.00        |
| F9.05  | Acción derivativa PID (Kd1)     | 0.000 ~ 10.000  | 0.000       |
| F9.17  | Ganancia proporcional PID (Kp2) | 0.0 ~ 100.0     | 20.0        |
| F9.18  | Acción integral PID (Ti2)       | 0.01 ~ 10.00    | 2.00        |
| F9.19  | Acción derivativa PID (Kd2)     | 0.000 ~ 10.000  | 0.000       |

#### Ajuste de los parámetros PID

El ajuste de los parámetros PID deberá realizarse con un criterio seguro basado en cálculos de regulación automática. Para los usuarios que no estén familiarizado con los cálculos de un control PID, en este apartado se dan unas pautas para un ajuste empírico basado en el ensayo y error. La determinación de los parámetros usando este método puede no ser el más adecuado, pudiendo existir un juego de parámetros Kp, Ti, Kd que pueda ser más favorable.

##### 1) Ganancia proporcional (Kp):

Mide la diferencia entre los valores de consigna-respuesta y aplica el cambio. Un valor elevado de la ganancia Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones. Método empírico de ajuste:

- Ajustar los parámetros Kp, Ti, Kd a cero.
- Aumentar Kp progresivamente hasta que se observe una oscilación mantenida.
- Anotar este valor y ajustar el valor Kp a un 70% del valor anotado.

##### 2) Tiempo integral (Ti):

Define el tiempo necesario para aplicar la acción correctiva. Un valor reducido del tiempo integral Ti aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones. Método empírico de ajuste:

- Mantener el parámetro  $K_d$  a cero.
- Subir el valor del tiempo integral  $T_i$  al máximo.
- Disminuir progresivamente hasta que se observe una oscilación mantenida.
- Anotar este valor y ajustar el valor  $T_i$  a un 150% del valor anotado.

3) Ajuste de la acción derivativa ( $K_d$ ):

La acción derivativa  $K_d$  se encarga de anticipar la acción de control, analizando la velocidad de cambio de la señal de error, para adelantarse al inicio de una acción correctiva. Método empírico de ajuste:

- Aumentar  $K_d$  progresivamente hasta que se observe una oscilación mantenida.
- Si la carga es desacoplable, realizar esta operación con carga y sin carga.
- Ajustar el valor  $K_d$  al más adecuado según a las pruebas realizadas.

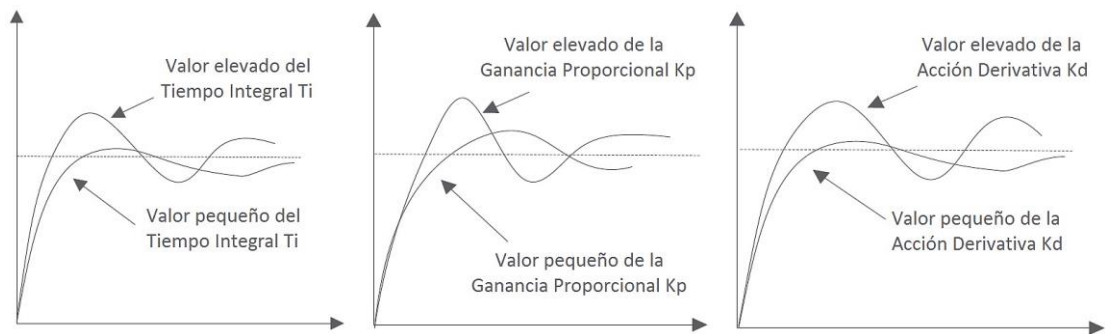


Figura 6-2-8 Influencia de las constantes  $K_p$ ,  $T_i$ ,  $K_d$

Conmutación de parámetros PID

Pueden definirse dos grupos de parámetros ( $K_{p1}-T_{i1}-K_{d1}$ ) o ( $K_{p2}-T_{i2}-K_{d2}$ ) y establecerse el modo de conmutación entre un grupo u otro en el parámetro F9.20. La conmutación por defecto está deshabilitada ( $F9.20=0$ ) y puede ajustarse a un modo manual, mediante entrada DI, o a un modo automático en el cual el sistema conmuta de un grupo a otro cuando trabaja dentro de unos límites definidos en F9.21 y F9.22. La siguiente figura muestra una representación gráfica de este modo de conmutación:

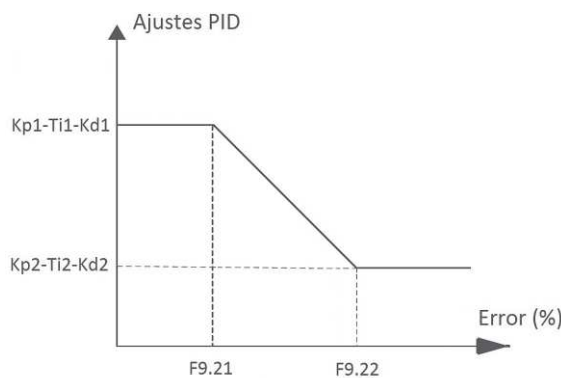


Figura 6-2-9 Conmutación de las constantes  $K_p$ ,  $T_i$ ,  $K_d$

| Código | Parámetro   | Rango de ajuste   | Por defecto |
|--------|---|---|-------------|
| F9.20  | Selección de las constantes ( $K_p$ , $T_i$ , $K_d$ ) | <b>0:</b> Conmutación deshabilitada.<br><b>1:</b> Conmutación mediante entrada DI.<br><b>2:</b> Conmutación automática. | 0           |

| Código | Parámetro               | Rango de ajuste | Por defecto |
|--------|-------------------------|-----------------|-------------|
| F9.21  | Límite de conmutación 1 | 0.0% ~ F9.22    | 20.0 %      |
| F9.22  | Límite de conmutación 2 | F9.21 ~ 100.0%  | 80.0 %      |

- Paso 3: Ajustar el signo de salida.** Ajuste el signo de la salida PID en el parámetro F9.15 para determinar si el variador aumentará o disminuirá la frecuencia de salida en función de la señal de error (diferencia entre consigna y respuesta):

| Código | Parámetro              | Rango de ajuste  | Por defecto |
|--------|------------------------|--|-------------|
| F9.15  | Signo de la salida PID | <b>0:</b> Salida PID positiva.<br><b>1:</b> Salida PID negativa. | 0           |

Salida PID positiva: cuando el valor de la señal de respuesta que se obtiene a través del sensor es mayor que el valor de la señal de consigna PID, la frecuencia de salida del variador disminuirá hasta alcanzar el equilibrio.

Salida PID negativa: cuando el valor de la señal de respuesta que se obtiene a través del sensor es mayor que el valor de la señal de consigna PID, la frecuencia de salida del variador aumentará hasta alcanzar el equilibrio.

- Paso 4: Ajustar el límite de desviación.** El controlador PID se deshabilita cuando se encuentra dentro del límite de desviación establecido en el parámetro F9.10:

| Código | Parámetro         | Rango de ajuste | Por defecto |
|--------|-------------------|-----------------|-------------|
| F9.10  | Límite desviación | (0.0 ~ 100.0) % | 0.0 %       |

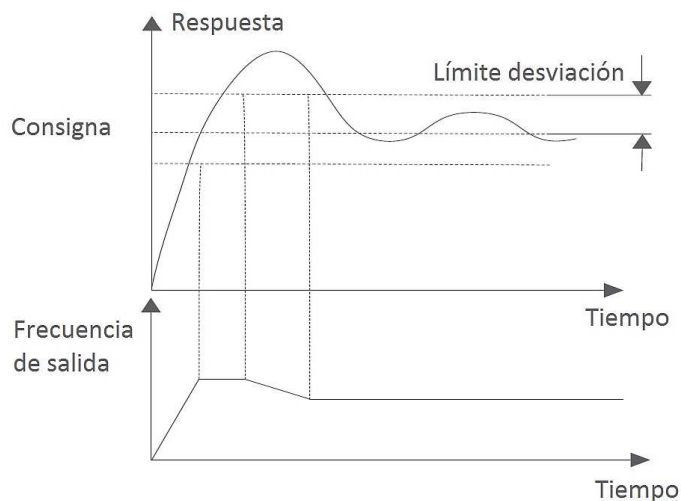


Figura 6-2-10 Límite desviación

### 6.2.8 Consigna de la frecuencia por puerto de comunicación

Consulte las descripciones del protocolo Modbus en el Apéndice A de este manual. Véase la configuración del grupo de parámetros "Fb - Comunicación Modbus" en el Apéndice B de este manual.

### 6.2.9 Consigna de la frecuencia auxiliar

El ajuste de la consigna de la frecuencia auxiliar se realiza en el parámetro F0.03, pudiendo seleccionarse hasta 8 canales diferentes:

| Código | Parámetro                          | Descripción  | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|--|---------------|
| F0.03  | Consigna de la frecuencia auxiliar | <b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI<br><b>5:</b> Velocidad multietapa<br><b>6:</b> Control PLC simple<br><b>7:</b> Control PID en bucle cerrado<br><b>9:</b> Potenciómetro | 0             |

### 6.2.10 Cálculo de la frecuencia resultante

La frecuencia resultante es la combinación de la frecuencia principal con la frecuencia auxiliar para obtener la frecuencia de salida que se entrega al motor. Puede ajustarse el método de cálculo en el parámetro F0.04:

| Código | Parámetro                           | Descripción   | Valor inicial |
|--------|-------------------------------------|---|---------------|
| F0.04  | Cálculo de la frecuencia resultante | <p><b>Primer dígito (unidades)</b></p> <p><b>0: Deshabilitar cálculo.</b> Prevalece la frecuencia principal en (F0.02). La frecuencia auxiliar (F0.03) queda sin uso.</p> <p><b>1: Habilitar cálculo.</b> Se realiza el cálculo usando la frecuencia principal (F0.02) y la frecuencia auxiliar (F0.03).</p> <p>El método de cálculo se establece en el segundo dígito (decenas).</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b></p> <p><b>0: Sumar frecuencias.</b> Frecuencia salida = Principal + Auxiliar</p> <p><b>1: Restar frecuencias.</b> Frecuencia salida = Principal - Auxiliar</p> <p><b>2: Valor máximo.</b> Frecuencia salida = Máximo (Principal y Auxiliar)</p> <p><b>3: Valor mínimo.</b> Frecuencia salida = Mínimo (Principal y Auxiliar)</p> <p><b>Tercer y cuarto dígito (centenas y millares)</b></p> <p>Sin uso</p> | 0000          |

### 6.2.11 Limitación de la frecuencia de salida

Deben definirse los valores límites superior e inferior de la frecuencia de salida para evitar que el variador opere fuera de esos límites y, en consecuencia, que se produzcan daños en el propio variador o en el motor. Además, debe definirse una frecuencia máxima, cuyo valor será utilizado para el cálculo en otros parámetros del variador. Estos valores límites (superior e inferior) así como la frecuencia máxima de salida se definen en los parámetros F0.07, F0.08 y F0.09.

| Código | Parámetro                        | Descripción  | Valor inicial |
|--------|----------------------------------|--|---------------|
| F0.07  | Frecuencia máxima                | Es la frecuencia máxima que puede ajustarse en el variador. Este parámetro es utilizado como base de cálculo en otros parámetros.<br><b>Rango de ajuste:</b> Límite superior de la frecuencia (F0.08) ~ 600 Hz   | 50.00 Hz      |
| F0.08  | Límite superior de la frecuencia | El variador no permite un ajuste de frecuencia superior a este valor cuando está en funcionamiento (RUN). Esta frecuencia es menor o igual a la frecuencia máxima.<br><b>Rango de ajuste:</b> Límite inferior de la frecuencia (F0.09) ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 50.00 Hz      |
| F0.09  | Límite inferior de la frecuencia | El variador no permite un ajuste de frecuencia inferior a este valor cuando está en funcionamiento (RUN).<br><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Límite superior de la frecuencia (F0.08)  | 0.00 Hz       |

### 6.3 Arranque y parada

#### 6.3.1 Modos de arranque

El variador ofrece la posibilidad de seleccionar entre tres modos de arranques en el parámetro F1.00:

| Código | Parámetro        | Descripción  | Valor inicial |
|--------|------------------|--|---------------|
| F1.00  | Modo de arranque | <b>0:</b> Arranque directo.<br><b>1:</b> Arranque después de frenado DC.<br><b>2:</b> Caza al vuelo. | 0             |

- Arranque directo:

El variador arranca desde la frecuencia de inicio, que se determina en el parámetro F1.01, hasta la frecuencia ajustada. El tiempo de arranque lo define la curva de aceleración que esté establecida y que puede ajustarse en el parámetro F0.14 (rampa por defecto) o en los parámetros F8.04~F8.09 (rampas adicionales).

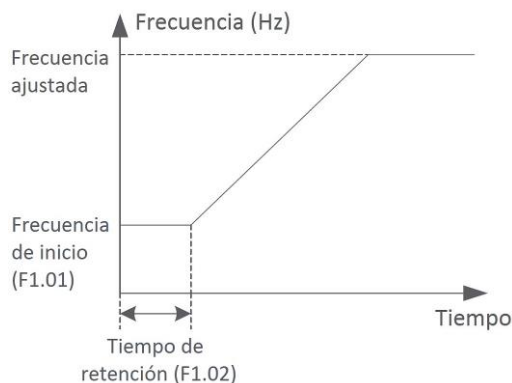


Figura 6-3-1 Arranque directo

Para efectuar el arranque directo, deben ajustarse los parámetros F1.01 y F1.02:

| Código | Parámetro                                     | Descripción   | Valor inicial |
|--------|---|---|---------------|
| F1.01  | Frecuencia de inicio en arranque directo      | Es la frecuencia inicial de arranque que se ajusta para el modo de arranque directo (F1.00 = 0).<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 10.00) Hz  | 0.00 Hz       |
| F1.02  | Tiempo de retención a la frecuencia de inicio | Durante este tiempo de retención, la frecuencia de salida del variador es la frecuencia de inicio ajustada en F1.01. Después de este tiempo, el variador acelera desde la frecuencia de inicio hasta la frecuencia ajustada. Si la frecuencia de inicio es superior al valor de la frecuencia ajustada, el variador no actuará cuando se dé la orden de funcionamiento.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) s | 0.0 s         |

- Arranque después de frenado DC:

En este modo, el variador arranca después de realizar un frenado por inyección de corriente continua. Este modo de arranque es adecuado en aplicaciones donde se puede producir una rotación inversa durante el arranque, debido a la baja inercia. Por ejemplo, en ventiladores.

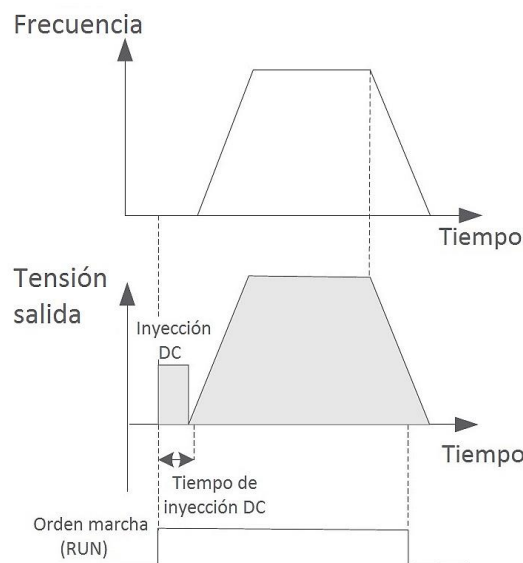


Figura 6-3-2 Arranque después de frenado DC

Para efectuar el arranque después de frenado DC, deben ajustarse los parámetros F1.03-F1.04:

| Código | Parámetro                                  | Descripción  | Valor inicial |
|--------|--|--|---------------|
| F1.03  | Corriente de frenado DC antes del arranque | Cuando el modo de arranque es después de frenado DC (F1.00=1), el variador realiza un frenado inyectando corriente DC antes del arranque y después acelerará una vez transcurrido el tiempo de frenado ajustado en (F1.04) hasta la frecuencia ajustada. | 0.0 %         |

| Código | Parámetro                               | Descripción  | Valor inicial |
|--------|---|--|---------------|
|        |   | El valor que se introduce es un porcentaje de la corriente nominal del motor. Cuanto mayor es este valor, más potencia de frenado se consumirá en el arranque.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) % |               |
| F1.04  | Tiempo de frenado DC antes del arranque | Es el tiempo de retención por frenado DC antes del arranque. Transcurrido este tiempo, el variador acelera hasta la frecuencia ajustada.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) s                       | 0.0 s         |

- Caza al vuelo:**  
Se hace un seguimiento de la velocidad y sentido de giro del motor para controlar el arranque de una forma suave en motores que se encuentren en rotación. Recomendado para aplicaciones que manejen cargas pesadas de grandes inercias.

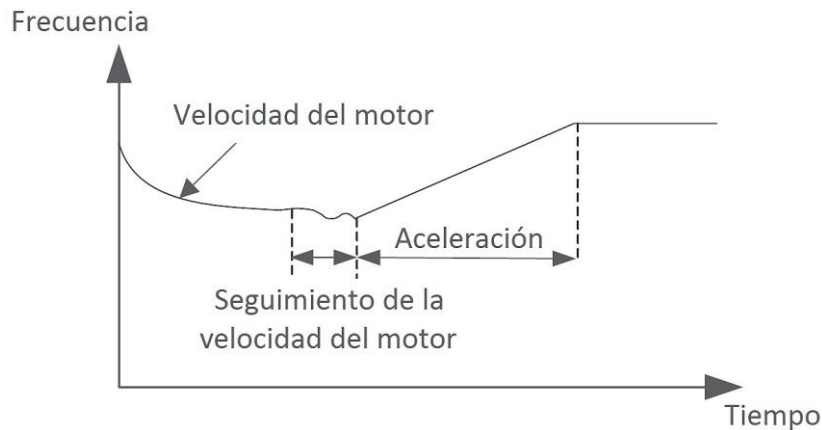


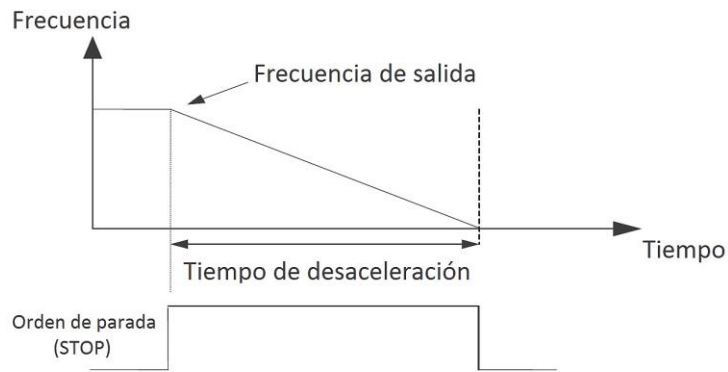
Figura 6-3-3 Arranque caza al vuelo

### 6.3.2 Modos de parada

El variador ofrece la posibilidad de seleccionar entre tres modos de paradas en el parámetro F1.05:

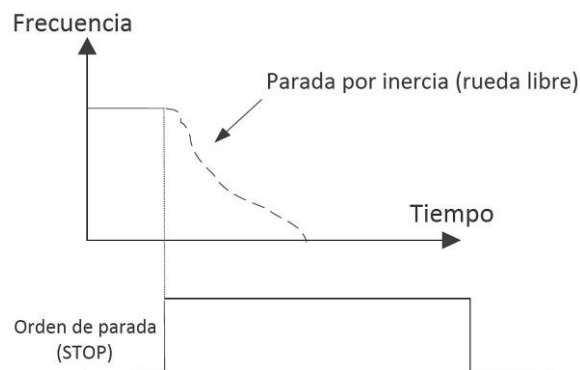
| Código | Parámetro      | Descripción  | Valor inicial |
|--------|----------------|--|---------------|
| F1.05  | Modo de parada | <b>0:</b> Rampa desaceleración.<br><b>1:</b> Parada por inercia (rueda libre).<br><b>2:</b> Rampa desaceleración + Frenado DC. | 0             |

- Rampa desaceleración:**  
Cuando se activa la orden de parada, el variador desacelera disminuyendo la frecuencia de salida de forma lineal hasta alcanzar el valor de 0 Hz en el tiempo ajustado. La rampa de desaceleración puede ajustarse en el parámetro F0.15 (rampa por defecto) o en los parámetros F8.04~F8.09 (rampas adicionales).



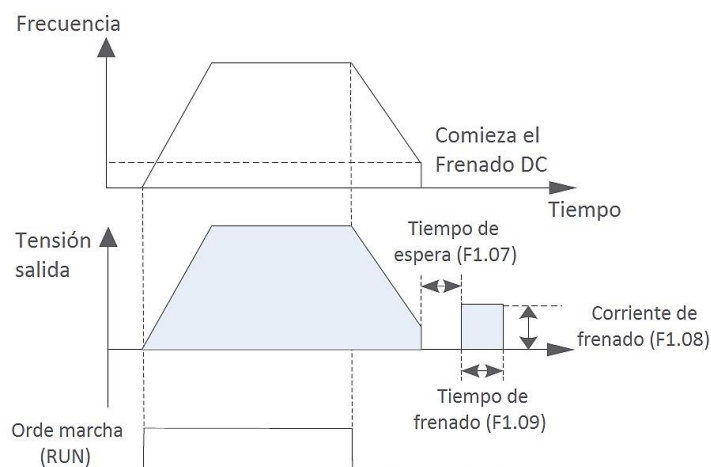
**Figura 6-3-4 Parada por rampa de desaceleración**

- Parada por inercia (rueda libre):  
 Cuando se activa la orden de parada, el variador deja de producir frecuencia de salida y la carga se detiene por su propia inercia mecánica.



**Figura 6-3-5 Parada por inercia (rueda libre)**

- Rampa desaceleración + Frenado DC:  
 Cuando se activa la orden de parada, el variador desacelera disminuyendo la frecuencia de salida de forma lineal hasta alcanzar el valor de la frecuencia de inicio de frenado DC ajustada en (F1.06). Cuando se alcanza este punto, el variador entra en el tiempo de espera ajustado en (F1.07) y, transcurrido este tiempo, el variador comienza el frenado DC.



**Figura 6-3-6 Rampa desaceleración + Frenado DC**



Para efectuar el frenado por rampa + frenado DC, deben ajustarse los parámetros F1.06~F1.09:

| Código | Parámetro                             | Descripción   | Valor inicial |
|--------|---------------------------------------|---|---------------|
| F1.06  | Frecuencia inicio de frenado DC       | Cuando la frecuencia de salida del variador alcanzar el valor ajustado en este parámetro, se inicia el frenado por inyección de corriente continua. Se recomienda incrementar este valor cuando vaya a realizar un frenado DC a alta velocidad, con la finalidad de evitar los posibles fallos por sobrecarga.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F1.07  | Tiempo de espera antes del frenado DC | El variador anula la frecuencia de salida antes de iniciar el frenado DC. Transcurrido este tiempo, comienza el frenado DC.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s  | 0.0 s         |
| F1.08  | Corriente de frenado DC               | El valor que se introduce es un porcentaje de la corriente nominal del motor. Cuanto mayor es este valor, mayor será la potencia de frenado.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         |
| F1.09  | Tiempo de frenado DC                  | Es el tiempo de duración del frenado DC. Un valor de 0 deshabilita el frenado DC.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s  | 0.0 s         |

### 6.3.3 Curvas de aceleración/desaceleración

El tiempo de aceleración se define como el tiempo requerido para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máxima ajustada en el parámetro F0.07. Por el contrario, el tiempo de desaceleración es el tiempo requerido para desacelerar desde la frecuencia máxima ajustada en F0.07 hasta 0 Hz.

El variador dispone de varias curvas de aceleración/desaceleración:

**Rampa lineal:** La frecuencia de salida se incrementa o disminuye de forma lineal. Pueden configurarse hasta 4 rampas con tiempos de aceleración/desaceleración que pueden seleccionarse mediante los terminales de entrada digitales DI (con dos entradas puede combinarse la selección de las cuatro rampas).

**Curva S tipo 1:** La frecuencia de salida se incrementa o disminuye siguiendo la curva S como se muestra en el gráfico más abajo. La curva tipo 1 se utiliza cuando la frecuencia objetiva de salida se mantiene fija. Esta curva es adecuada en aplicaciones como cintas transportadoras.

**Curva S tipo 2:** La frecuencia de salida se incrementa o disminuye siguiendo la curva S como se muestra en el gráfico más abajo. La curva tipo 2 se utiliza cuando la frecuencia objetiva de salida es variable. Esta curva es adecuada en aplicaciones donde se requieren respuestas rápidas en tiempo real.

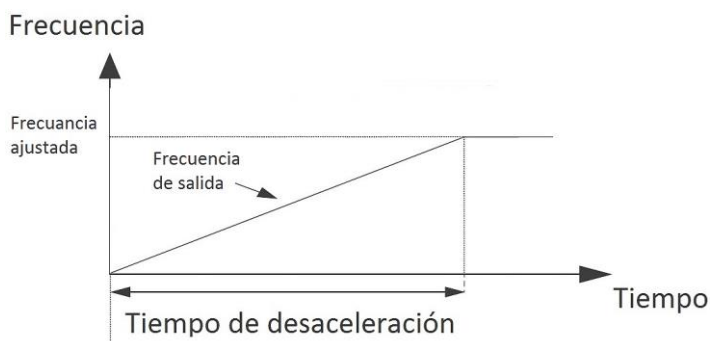


Figura 6-3-7 Rampa lineal

La selección del tipo de curva (lineal o tipo S), se realiza en el parámetro F1.12:

| Código | Parámetro                          | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|---|---------------|
| F1.12  | Modo de Aceleración/Desaceleración | <b>0:</b> Rampa lineal.<br><b>1:</b> Curva S tipo 1.<br><b>2:</b> Curva S tipo 2. | 0             |

- Configuración rampa lineal  
 Pueden configurarse hasta 4 rampas lineales ajustando los tiempos de aceleración y desaceleración de cada rampa:

| Código | Parámetro                           | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|-------------------------------------|------------------|---------------|
| F0.14  | Rampa 1<br>Tiempo de aceleración    | (0.0 ~ 6500.0) s | Según modelo  |
| F0.15  | Rampa 1<br>Tiempo de desaceleración | (0.0 ~ 6500.0) s | Según modelo  |
| F8.04  | Rampa 2<br>Tiempo aceleración       | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |
| F8.05  | Rampa 2<br>Tiempo desaceleración    | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |
| F8.06  | Rampa 3<br>Tiempo aceleración       | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |
| F8.07  | Rampa 3<br>Tiempo desaceleración    | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |
| F8.08  | Rampa 4<br>Tiempo aceleración       | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |
| F8.09  | Rampa 4<br>Tiempo desaceleración    | (0.0 ~ 6500.0) s | 10.0 s        |

Para seleccionar las diferentes rampas, deberán configurarse los terminales de entrada digitales (F5.01 ~ F5.05) = (28 ~ 29). Por ejemplo, si se emplean las entradas DI1, DI2 para la selección de las rampas de aceleración/desaceleración, se debe configurar:

| Código | Parámetro                 | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:                                     |
|--------|---------------------------|----------------|---|
| F5.01  | Configuración entrada DI1 | 28             | Tiempo aceleración/desaceleración – Selección en terminal 1 |
| F5.02  | Configuración entrada DI2 | 29             | Tiempo aceleración/desaceleración – Selección en terminal 2 |

| Selección rampa | K1  | K2  | Ajuste de tiempo | Parámetro |
|-----------------|-----|-----|------------------|-----------|
| Rampa 1         | OFF | OFF | Aceleración      | F0.14     |
|                 |     |     | Desaceleración   | F0.15     |
| Rampa 2         | OFF | ON  | Aceleración      | F8.04     |
|                 |     |     | Desaceleración   | F8.05     |
| Rampa 3         | ON  | OFF | Aceleración      | F8.06     |
|                 |     |     | Desaceleración   | F8.07     |
| Rampa 4         | ON  | ON  | Aceleración      | F8.08     |
|                 |     |     | Desaceleración   | F8.09     |

- **Configuración curva tipo S:**

El variador arranca o frena siguiendo la forma de una curva tipo S como se muestra en la figura. Cada curva tiene 3 tramos: dos tramos curvilíneos y un tramo lineal.

Los tiempos totales empleados en realizar las curvas S en el arranque o en la parada son los tiempos ajustados en los parámetros de aceleración y desaceleración (F0.14, F0,15 F8.04~F8,09).

Los valores que se introducen en los parámetros F1.13 y F1.14 corresponden a la fracción de tiempo (%) que se emplea en los tramos curvilíneos.

| Código | Parámetro                          | Rango de ajuste | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|-----------------|---------------|
| F1.13  | Tiempo de arranque en modo Curva S | (0.0 ~ 100) %   | 30%           |
| F1.14  | Tiempo de parada en modo Curva S   |                 | 30%           |

Por ejemplo, ajustando un tiempo de aceleración de 10 segundos (F0.14=10) y un valor de 30% en el arranque (F1.13=30), el variador empleará 3 segundos en la parte baja de la curva, 3 segundos en la parte alta de la curva y 6 segundos en el tramo rectilíneo.

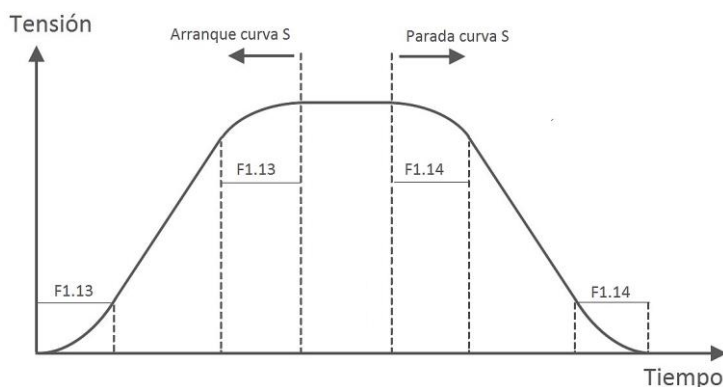


Figura 6-3-8 Curva tipo S

## 6.4 Parámetros del motor

### 6.4.1 Introducción de los parámetros del motor

Todos los parámetros del motor se configuran en el grupo de parámetros F2:

| Código | Parámetro                | Descripción  | Valor inicial |
|--------|--------------------------|--|---------------|
| F2.00  | Tipo de motor            | Este variador de la serie NVF5 solo puede ser usado para el control de velocidad de los motores de inducción AC.<br><b>0:</b> Motor de inducción AC.<br><b>1:</b> Espacio de reserva. Sin uso.<br><b>2:</b> Espacio de reserva. Sin uso. | 0             |
| F2.01  | Potencia nominal         | Introduzca el valor de la potencia nominal que se indica en la placa característica del motor (valores en kW).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.1 ~ 1000.0) kW  | s-modelo      |
| F2.02  | Tensión nominal          | Introduzca el valor de la tensión nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0 V ~ Tensión nominal del variador                              | s-modelo      |
| F2.03  | Corriente nominal        | Introduzca el valor de la corriente nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.01 ~ 1000.00) A  | s-modelo      |
| F2.04  | Frecuencia nominal       | Introduzca el valor de la frecuencia nominal que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0.01 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)  | s-modelo      |
| F2.05  | Número de polos          | Introduzca el valor del número de polos (no pares de polos) que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 2 ~ 24  | s-modelo      |
| F2.06  | Velocidad nominal        | Introduzca el valor de la velocidad nominal (revoluciones por minuto RPM) que se indica en la placa característica del motor.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0 ~ 60000) rpm   | 1430          |
| F2.07  | Resistencia estática     | Introduzca el valor de la resistencia del estator:<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.001 ~ 65.535) $\Omega$  | s-modelo      |
| F2.08  | Resistencia rotórica     | Introduzca el valor de la resistencia del rotor:<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.001 ~ 65.535) $\Omega$  | s-modelo      |
| F2.09  | Reactancia de dispersión | Introduzca el valor de la reactancia de dispersión:<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.01 ~ 655.35) mH  | s-modelo      |

| Código | Parámetro          | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--------------------|---|---------------|
| F2.10  | Reactancia mutua   | Introduzca el valor de la reactancia mutua:<br><b>Rango de ajuste:</b> (0.1 ~ 6553.5) mH                    | s-modelo      |
| F2.11  | Corriente de vacío | Introduzca el valor de la corriente de vacío:<br><b>Rango de ajuste:</b> 0.01 A ~ Corriente nominal (F2.03) | s-modelo      |

#### 6.4.2 Sintonización automática (auto-tuning)


La sintonización automática es el proceso mediante el cual el variador analiza los parámetros del motor. No es estrictamente necesario realizar esta función, pero es muy recomendable, especialmente cuando se requiere un control vectorial. La función auto-tuning se realiza en el parámetro F2.22:


| Código | Parámetro                              | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--|---|---------------|
| F2.22  | Sintonización automática (Auto-Tuning) | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Sintonización estática<br><b>2:</b> Sintonización dinámica | 0             |

- Sintonización estática:  
La sintonización se realiza sin rotación del motor. Método adecuado cuando el motor no se puede desacoplar de la carga. Para la sintonización estática, realice la siguiente operación:

  1. Introduzca los valores nominales del motor en los parámetros F2.00 ~ F2.06;
  2. Ajuste el parámetro F2.22 a 1 y presione la tecla RUN para poner en marcha el variador;
  3. El display mostrará el mensaje "-TUN-", significa que el proceso se ha completado.
- Sintonización dinámica:  
La sintonización se realiza con rotación del motor. Método muy recomendable cuando se requiere un control muy preciso. Para la sintonización dinámica, realice la siguiente operación:

  1. Introduzca los valores nominales del motor en los parámetros F2.00 ~ F2.06;
  2. Ajuste el parámetro F2.22 a 2 y presione la tecla RUN para poner en marcha el variador;
  3. El display mostrará el mensaje "-TUN-", significa que el proceso se ha completado.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Advertencia</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la operación de auto-tuning, los valores nominales del motor deben introducirse correctamente, en caso contrario el resultado del auto-tuning sería incorrecto.</li> <li>2. El proceso de auto-tuning puede detenerse presionando la tecla STOP, pero el proceso quedará incompleto.</li> <li>3. Si ocurre algún fallo durante el proceso de auto-tuning, se mostrará el mensaje "E.tE" en el display. En este caso, se recomienda cortar la alimentación del variador para eliminar posibles fallos y reiniciar el proceso.</li> <li>4. No realizar el auto-tuning dinámico si el motor está acoplado a la carga mecánica. Esta acción podría dañar severamente el variador o los dispositivos mecánicos.</li> </ol> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Peligro</b> | <p>5. Evitar que el motor arranque repentinamente durante el proceso de auto-tuning, ya que podría provocar importantes daños físicos.</p> <p>6. No tocar el motor durante el proceso de auto-tuning, ya que podría producirse una descarga eléctrica. Incluso en el proceso de auto-tuning estático, la potencia se sigue aplicando incluso cuando el motor está detenido.</p> |
|---|---|

## 6.5 Parámetros para el control V/F

### 6.5.1 Selección del tipo de curva V/F

El variador permite seleccionar entre varias curvas que definen el patrón que debe seguir el control V/F. La selección del tipo de curva se realiza en el parámetro F4.00:

| Código | Parámetro  | Descripción  | Valor inicial |
|--------|------------|--|---------------|
| F4.00  | Curvas V/F | <b>0:</b> Curva V/F lineal (Par constante)<br><b>1:</b> Curva V/F cuadrática 2 (Par reducido)<br><b>2:</b> Curva V/F cuadrática 1.7 (Par reducido)<br><b>3:</b> Curva V/F cuadrática 1.2 (Par reducido)<br><b>4:</b> Curva V/F multipunto<br><b>5:</b> Curva V/F de separación | 0             |

- Curva V/F lineal (par constante):  
 Por debajo de la frecuencia nominal, la tensión de salida varía de forma lineal con la frecuencia de salida. Este método de control es adecuado para aplicaciones mecánicas como ventiladores de grandes inercias, perforadoras, centrifugadoras, bombeo, etc.

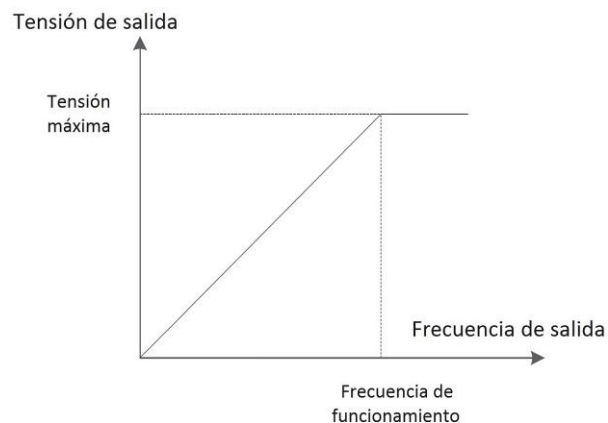


Figura 6-5-1 Curva V/F lineal (par constante)

- Curva V/F multipunto:  
 Curva definida por el usuario que suele emplearse para que el variador opere adaptándose a los requerimientos de la carga mecánica.

Para cada punto se deben definir dos puntos de la curva: tensión y frecuencia. En el gráfico de la Figura 6-5-2 se muestran los 3 puntos que se definen en la tabla de parámetros.

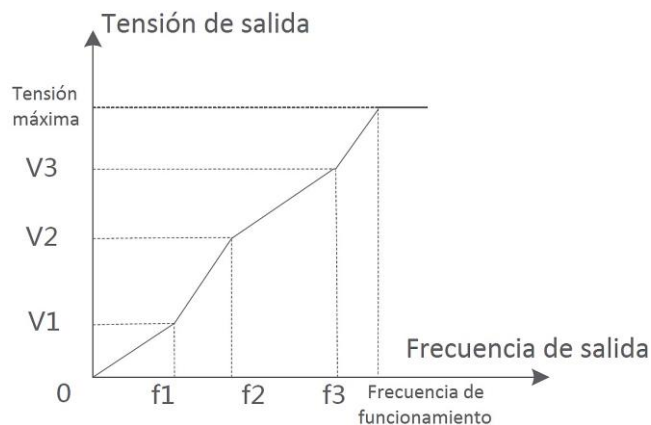


Figura 6-5-2 Curva V/F multipunto

Téngase en cuenta el orden de estos puntos:

Tensiones:  $V3 > V2 > V1$

Frecuencias:  $f3 > f2 > f1$

La curva multipunto se define mediante la configuración de los parámetros F4.03~F4.08:

| Código | Parámetro                   | Rango de ajuste                                  | Valor inicial |
|--------|-----------------------------|--|---------------|
| F4.03  | V/F multipunto Frecuencia 3 | F4.05 ~ F2.04                                    | 0.00 Hz       |
| F4.04  | V/F multipunto Tensión 3    | (0.0 ~ 100.0) % de la tensión nominal del motor. | 0.0 %         |
| F4.05  | V/F multipunto Frecuencia 2 | F4.07 ~ F4.03                                    | 0.00 Hz       |
| F4.06  | V/F multipunto Tensión 2    | (0.0 ~ 100.0) % de la tensión nominal del motor. | 0.0 %         |
| F4.07  | V/F multipunto Frecuencia 1 | 0.00 Hz ~ F4.05                                  | 0.00 Hz       |
| F4.08  | V/F multipunto Tensión 1    | (0.0 ~ 100.0) % de la tensión nominal del motor. | 0.0 %         |

- Curva V/F cuadrática (par reducido):

Por debajo de la frecuencia nominal, la relación entre la tensión y la frecuencia de salida no es lineal, sino que puede variar en función de la 2ª potencia ( $n^2$ ), 1.7ª potencia ( $n^{1.7}$ ) o 1.2ª potencia ( $n^{1.2}$ ). Estas curvas son adecuadas aplicaciones de bombeo o ventilación.

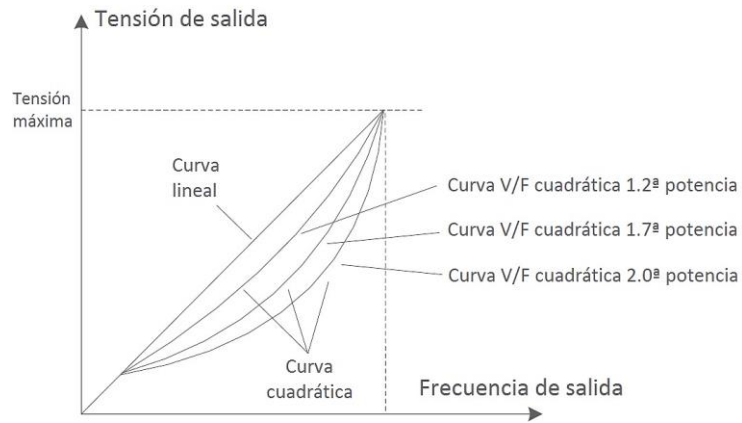


Figura 6-5-3 Curva V/F cuadrática (par reducido)

### 6.5.2 Curva V/F de separación

Curva establecida por el usuario en la cual se separa la relación entre la tensión y la frecuencia de salida. Por un lado, la frecuencia de salida se ajusta por el canal definido en el parámetro F0.02 y, por otro lado, la tensión de salida se ajusta por el canal definido en el parámetro F4.12.

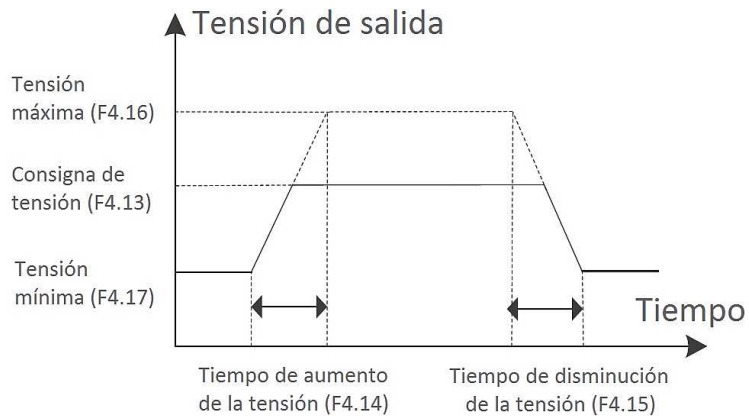


Figura 6-5-4 Curva V/F de separación

La curva V/F de separación se define mediante la configuración de los parámetros F4.12~F4.17:

| Código | Parámetro                                  | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--|---|---------------|
| F4.12  | Curva V/F de separación. Ajuste de tensión | Define el canal de consigna de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación.<br><br><b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1.<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2.<br><b>3:</b> Espacio de reserva. | 0             |



| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial |
|--------|---|--|---------------|
| F4.13  | Curva V/F de separación.<br>Consigna de tensión (teclado)       | Este parámetro establece la consigna de tensión de salida cuando el canal de ajuste seleccionado es por teclado (P4.12=0). El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         |
| F4.14  | Curva V/F de separación.<br>Tiempo de aumento de la tensión     | Es el tiempo que tarda el variador en incrementar la tensión de salida desde el valor mínimo introducido en (F4.17) hasta el valor máximo introducido en (F4.16).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 10.0) s                                       | 0.5 s         |
| F4.15  | Curva V/F de separación.<br>Tiempo de disminución de la tensión | Es el tiempo que tarda el variador en disminuir la tensión de salida desde el valor máximo introducido en (F4.16) hasta el valor mínimo introducido en (F4.17).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 10.0) s   | 0.5 s         |
| F4.16  | Curva V/F de separación.<br>Tensión máxima de salida            | Define el límite superior de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación. El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (F4.17 ~ 100.0) %                                    | 100.0 %       |
| F4.17  | Curva V/F de separación.<br>Tensión mínima de salida            | Define el mínimo de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación. El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ F4.16) %   | 0.0 %         |

### 6.5.3 Refuerzo del par (Boost)

El refuerzo del par se emplea para mejorar el par de arranque y se consigue aplicando un incremento de la tensión de salida. El refuerzo del par puede realizarse en el avance o en el retroceso.

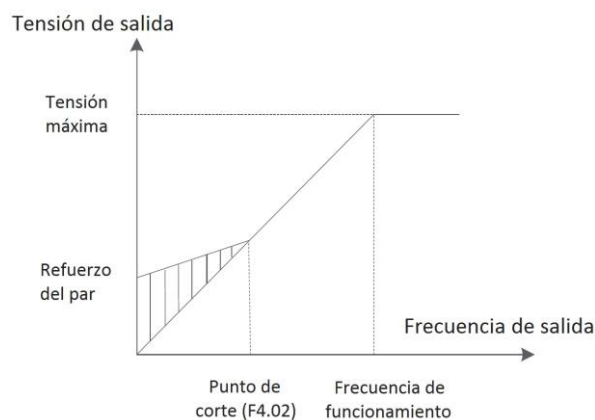


Figura 6-5-5 Refuerzo del par

| Código | Parámetro                           | Descripción   | Valor inicial |
|--------|-------------------------------------|---|---------------|
| F4.01  | Refuerzo del par (Boost)            | El valor que se introduce en este parámetro es un porcentaje (%) de la tensión nominal del motor.<br><br>Ajustar este parámetro a 0.0 % significa establecer el refuerzo del par en modo automático.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 30.0) % de la tensión nominal del motor | s-modelo      |
| F4.02  | Punto de corte del refuerzo del par | Frecuencia de salida a la cual se deshabilita el refuerzo del par establecido en (F4.01).<br><br>Rango de ajuste: 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)   | 50.00 Hz      |

## 6.6 Parámetros para el control vectorial

El control vectorial puede realizarse en base a un cálculo de control de velocidad o del control del par:

### Control de velocidad:

Control de velocidad estable, manteniendo la frecuencia de salida lo más próximo posible al valor de la consigna de frecuencia. El par máximo debe mantenerse por debajo de los límites superiores establecidos en los parámetros F3.09 y F3.10.

### Control del par:

Control de par estable, manteniendo el par de salida lo más próximo posible al valor de la consigna del par. La frecuencia de salida debe mantenerse entre los límites superior e inferior establecidos en los parámetros F3.26 y F3.27.

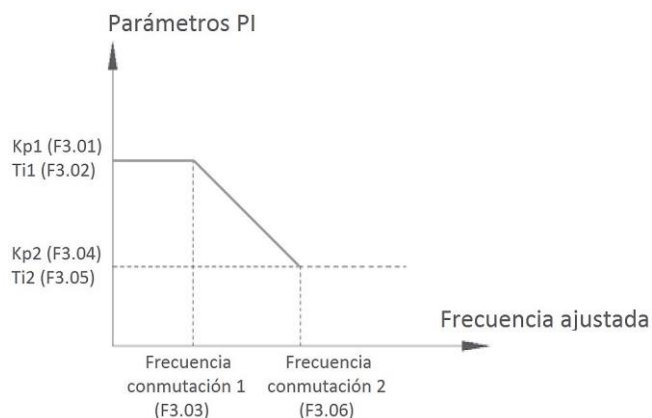
Seleccione el tipo de control vectorial en el parámetro F3.00:

| Código | Parámetro       | Descripción   | Valor inicial |
|--------|-----------------|---|---------------|
| F3.00  | Modo de control | <b>0:</b> Control de velocidad<br><b>1:</b> Control del par | 0             |

### 6.6.1 Control de velocidad

Para establecer el modo de control de velocidad, ajuste el parámetro F3.00=0. Los parámetros correspondientes al modo de control del par son F3.01~F3.18.

El control de velocidad puede dividirse en dos grupos: control a bajas velocidades y control a altas velocidades. Para cada grupo, pueden asignarse unos parámetros para realizar un control Proporcional-Integral (PI) y definirse una frecuencia de conmutación de parámetros de un grupo a otro:



**Figura 6-6-1 Control de velocidad**

**Control a bajas velocidades.** Cuando la frecuencia de salida es inferior al valor introducido en el parámetro (F3.03), se aplicará las constantes Kp1, Ti1 para el control Proporcional-Integral según los valores introducidos en (F3.01) y (F3.02).

**Control a altas velocidades.** Cuando la frecuencia de salida supera el valor introducido en el parámetro (F3.06), se aplicará las constantes Kp2, Ti2 para el control Proporcional-Integral según los valores introducidos en (F3.04) y (F3.05).

| Código | Parámetro   | Rango de ajuste                   | Valor inicial |
|--------|---|-----------------------------------|---------------|
| F3.01  | Ganancia proporcional en control de velocidad (Kp1) | 1 ~ 100                           | 30            |
| F3.02  | Tiempo integral en control de velocidad (Ti1)       | (0.01 ~ 10.00) s                  | 0.50 s        |
| F3.03  | Frecuencia de conmutación en control de velocidad 1 | 0 Hz ~ F3.06                      | 5.00 Hz       |
| F3.04  | Ganancia proporcional en control de velocidad (Kp2) | 1 ~ 100                           | 20            |
| F3.05  | Tiempo integral en control de velocidad (Ti2)       | (0.01 ~ 10.00) s                  | 1.00 s        |
| F3.06  | Frecuencia de conmutación en control de velocidad 2 | F3.03 ~ F0.07 (Frecuencia máxima) | 10.00 Hz      |

- Coeficiente de compensación del deslizamiento:**  
 Este coeficiente se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento y compensar los cambios de velocidad que pueden producirse por variación de la carga mecánica. El ajuste de este parámetro afectará directamente a la corriente de salida del variador para la misma carga

mecánica. Se recomienda incrementar este valor cuando se trabaje con cargas poco pesadas a velocidades bajas.

| Código | Parámetro  | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|--|--|---------------|
| F3.07  | Coefficiente de compensación del deslizamiento en control de velocidad | El valor que se introduce es un porcentaje del deslizamiento nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (50 ~ 200) % | 100 %         |

- Límites del par máximo

En el modo control de velocidad, deben definirse unos límites por debajo de los cuales debe mantenerse el par máximo tanto en el avance como en el frenado.

| Código | Parámetro                          | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|---|---------------|
| F3.09  | Límite superior del par motor      | El par máximo motor (avance) debe mantenerse por debajo del valor ajustado en este parámetro.<br><br>El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 300.0) % | 180.0 %       |
| F3.10  | Límite superior del par de frenado | El par máximo de frenado debe mantenerse por debajo del valor ajustado en este.<br><br>El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 300.0) %               | 180.0 %       |

### 6.6.2 Control del par

Para establecer el modo control del par, ajuste el parámetro F3.00=1. Los parámetros correspondientes al modo control del par son F3.19~F3.27.

En primer lugar, se debe seleccionar el canal de la consigna del par en el parámetro F3.19:

| Código | Parámetro                 | Descripción   | Valor inicial |
|--------|---------------------------|---|---------------|
| F3.19  | Canal de consigna del par | <b>0:</b> Teclado en consola<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI<br><b>6:</b> El valor mínimo entre (AI1, A2)<br><b>7:</b> El valor máximo entre (AI1, AI2) | 0             |

- Consigna del par por teclado:

Para introducir la consigna del par por teclado, ajuste en primer lugar el parámetro F3.19=0 y

luego introduzca el valor de la consigna del par en el parámetro F3.20:

| Código | Parámetro                            | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|--------------------------------------|--|---------------|
| F3.20  | Consigna del par ajustada en teclado | El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.<br><b>Rango de ajuste:</b> (-300.0 ~ 300.0) % | 0.0 %         |

- Consigna del par por entradas AI1, AI2, HDI:  
 Cuando el canal de la consigna del par se establece por cualquier de las entradas AI1, AI2 o HDI, la consigna se calcula como:  
 AI: Curva AI (%) x Par nominal del motor  
 HDI: Curva HDI (%) x Par nominal de motor

Véase los apartados 6.2.3 y 6.2.4 para más información sobre cómo ajustar los porcentajes de las curvas de las entradas AI, HDI.

- Conmutar de control de velocidad a control del par:  
 Para evitar que haya una caída en el proceso de arranque, el variador arranca en modo Control de Velocidad y después conmuta a modo Control del Par. Este parámetro define el punto de conmutación de un modo a otro. Este método ayuda a resolver posibles situaciones en las que el par de arranque es insuficiente.

| Código | Parámetro  | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|--|--|---------------|
| F3.21  | Punto de conmutación de control de velocidad a control del par   | El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).<br><br>Un ajuste del 100% significa que por debajo del 100% de la frecuencia máxima, el variador trabajará en modo Control de Velocidad, manteniendo el valor del par de salida por debajo de los valores introducidos en F3.09 y F3.10. Alcanzado el 100% de la frecuencia máxima, el variador conmuta a modo Control del Par.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 300.0) % | 100.0 %       |
| F3.22  | Retardo de conmutación de control de velocidad a control del par | Define el tiempo (ms) que transcurre en el punto de conmutación definido en el parámetro (F3.21).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0 ~ 1000) ms   | 0 ms          |

- Tiempo de aceleración/desaceleración del par:  
 Pueden definirse los tiempos de aceleración y desaceleración del par en los parámetros F3.24 y F3.25:

| Código | Parámetro                                    | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--|---|---------------|
| F3.24  | Tiempo de aceleración del control del par    | Define el tiempo de aceleración del par desde cero hasta el par nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 650.00) s    | 0.10 s        |
| F3.25  | Tiempo de desaceleración del control del par | Define el tiempo de desaceleración del par desde el par nominal del motor hasta cero.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 650.00) s | 0.10 s        |

- Límite de velocidad:

Define el valor superior de la frecuencia de salida en el modo de control del par. Estos límites pueden ajustarse en función del sentido de giro en los parámetros F3.26 y F3.27:

| Código | Parámetro  | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--|---|---------------|
| F3.26  | Límite de velocidad en sentido directo en modo control del par | El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) % | 100.0 %       |
| F3.27  | Límite de velocidad en sentido inverso en modo control del par | El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) % | 100.0 %       |

### 6.6.3 Parámetros de control PI del flujo y del par

Para la regulación del flujo y del par se emplea un control Proporcional-Integral, definiéndose la ganancia proporcional (Kp) y la acción integral (Ki) en lugar del tiempo integral. Estos valores pueden ajustarse en los parámetros F3.11~F3.14:

| Código | Parámetro                            | Descripción   | Valor inicial |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|
| F3.11  | Ganancia proporcional del flujo (Kp) | Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000 | 2000          |
| F3.12  | Acción integral del flujo (Ki)       | Un valor reducido de la acción integral Ki aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000         | 1300          |

| Código | Parámetro                          | Descripción   | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|---|---------------|
| F3.13  | Ganancia proporcional del par (Kp) | Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000 | 2000          |
| F3.14  | Acción integral del par (Ki)       | Un valor reducido de la acción integral Ki aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000         | 1300          |

### 6.7 Protección por sobrecarga STALL

Si la corriente de salida del variador supera el 150% de la corriente nominal del motor (ajustada en el parámetro F2.03), se activará la protección por sobrecarga STALL, de manera que el variador disminuirá la frecuencia de salida automáticamente hasta alcanzar un punto donde la corriente de salida es igual a un valor denominado *punto de sobrecarga STALL*, que se define en el parámetro FE.08. Una vez que el valor de la corriente de salida está por debajo del *punto de sobrecarga STALL*, la frecuencia comienza a acelerar hasta alcanzar el valor de salida ajustado.

La ganancia definida en el parámetro FE.07 indica la velocidad de reducción de la frecuencia cuando la corriente excede del *punto de sobrecarga STALL*.

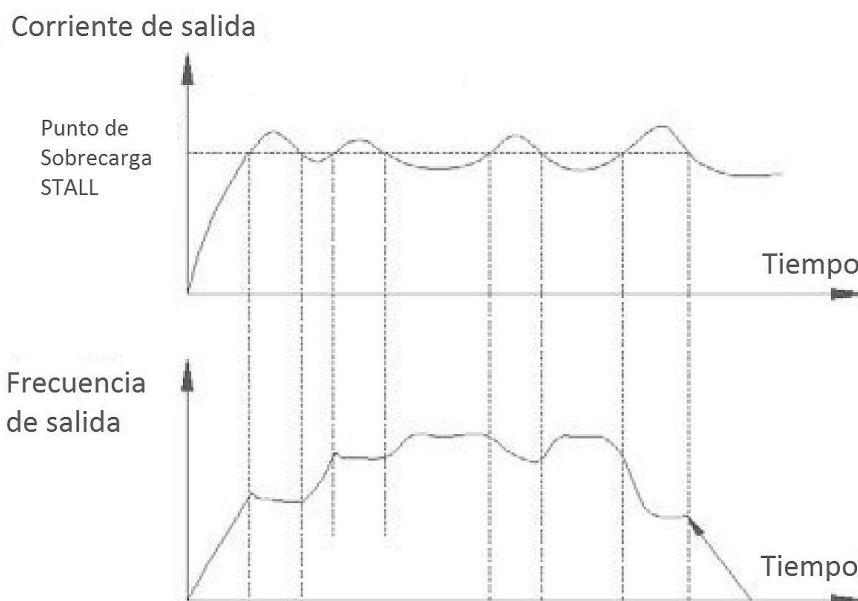


Figura 6-7-1 Protección por sobrecarga STALL

| Código | Parámetro                     | Rango de ajuste | Valor inicial |
|--------|-------------------------------|-----------------|---------------|
| FE.07  | Ganancia por sobrecarga STALL | (0 ~ 100)       | 20            |
| FE.08  | Protección sobrecarga STALL   | (100 ~ 200) %   | 150 %         |

### 6.8 Protección por sobretensión STALL

Si la tensión del Bus DC excede el nivel de sobretensión definido en el parámetro FE.06, se activará la protección por sobretensión STALL, de manera que el variador automáticamente ajustará la frecuencia de salida incrementando el tiempo de desaceleración, para evitar el disparo de las protecciones de la línea.

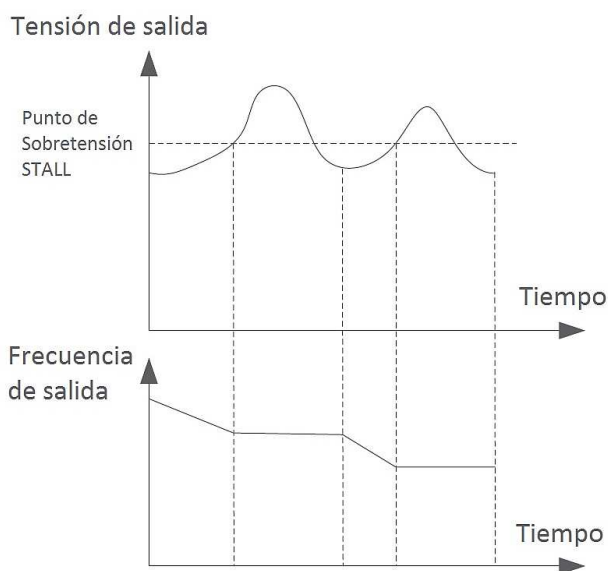


Figura 6-8-1 Protección por sobretensión STALL

La ganancia definida en el parámetro FE.05 indica la rapidez con la que el variador ajusta la frecuencia de salida cuando la tensión excede del valor ajustado en FE.06.

Para activar la protección por sobretensión STALL, primero se debe habilitar en el parámetro FE.04, indicar el nivel de tensión en el parámetro FE.06 y la ganancia en el parámetro FE.05:

| Código | Parámetro                         | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|-----------------------------------|---|---------------|
| FE.04  | Protección por sobretensión STALL | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Habilitado<br><b>2:</b> Habilitado solo en modo desaceleración | 0             |
| FE.05  | Ganancia por sobretensión STALL   | 0 ~ 100   | 0             |



| Código | Parámetro                   | Rango de ajuste | Valor inicial |
|--------|-----------------------------|-----------------|---------------|
| FE.06  | Nivel de sobretensión STALL | (120 ~ 150) %   | 130 %         |

## 6.9 Funciones de protección

### 6.9.1 Protección en el arranque

Cuando se habilita la protección en el arranque (F8.31=1), en caso de encender el variador con la orden de funcionamiento activada (por ejemplo, que esté ajustado por terminales de entrada y que el terminal de la orden de funcionamiento esté accionado), el variador no responderá, primero deberá detenerse la orden de funcionamiento.

| Código | Parámetro                 | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|---------------------------|---|---------------|
| F8.31  | Protección en el arranque | <b>0:</b> Deshabilitada<br><b>1:</b> Habilitada | 1             |

### 6.9.2 Protección por sobrecarga

- Curva de protección:**  
 Para llevar a cabo una protección efectiva del motor en diferentes regímenes de carga, debe habilitarse la protección por sobrecarga en el parámetro FE.00 y ajustarse la curva de protección en el parámetro FE.01.

| Código | Parámetro                          | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|---|---------------|
| FE.00  | Protección por sobrecarga          | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Habilitado | 1             |
| FE.01  | Curva de protección por sobrecarga | 0.20 ~ 10.00                                    | 1.00          |

En la siguiente figura se muestra la curva de disparo por defecto (cuando FE.01=1.00):

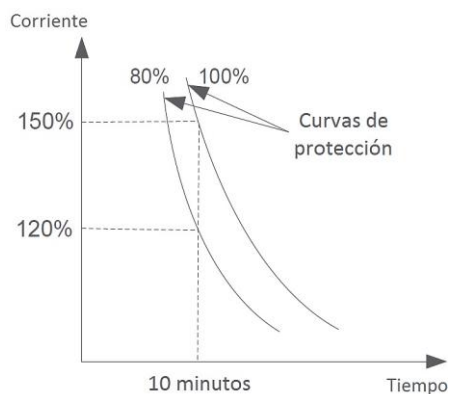


Figura 6-9-1 Curva de protección por sobrecarga

Puede observarse en la curva que, para un valor de sobrecarga de un 150% de la intensidad nominal del motor, el variador entrará en estado de fallo transcurrido 10 minutos. Para obtener otros valores, debe interpolarse cualquier otro punto; por ejemplo, para una sobrecarga 110% de la intensidad nominal del motor, el variador entrará en estado de Fallo transcurrido 80 minutos.

Un valor más elevado del parámetro FE.01 que el indicado por defecto (1.00) supondrá una curva de disparo más lenta (más permisiva). Un valor más bajo que el indicado por defecto (1.00) supondrá una curva de disparo más rápida (más estricta).

- Pre-alarma por sobrecarga:

La función de pre-alarma por sobrecarga del motor se utiliza para activar un terminal de salida (HDO, RO) y enviar una señal de alarma al algún elemento de control o visualización (por ejemplo, un piloto o zumbador) momento antes de producirse un fallo por sobrecarga.

El parámetro denominado *Nivel de pre-alarma por sobrecarga* (FE.03) define cuándo se activa el terminal de salida y está relacionado con la curva de protección por sobrecarga que se describe en el punto anterior.

| Código | Parámetro                          | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|------------------------------------|---|---------------|
| FE.02  | Pre-alarma por sobrecarga          | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Habilitado | 0             |
| FE.03  | Nivel de pre-alarma por sobrecarga | (20 ~ 200) %                                    | 80 %          |

Un valor del 100% significa que la pre-alarma se activa al mismo tiempo que el variador entra en estado de fallo de acuerdo con la curva de protección descrita en el parámetro FE.01.

### 6.9.3 Protección por pérdida de fase

La protección por pérdida de fase se realiza tanto en la entrada como en la salida del variador. Los ajustes de esta protección se realizan en los parámetros FE.24~FE.25:

| Código | Parámetro                                   | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|---|--|---------------|
| FE.24  | Protección de pérdida de fase en la entrada | <b>0:</b> Protección por Hardware<br><b>1:</b> Protección por Software<br><b>2:</b> Sin protección | 1             |
| FE.25  | Detección de pérdida de fase en la salida   | <b>0:</b> Sin protección<br><b>1:</b> Protección por Software                                      | 1             |

- Pérdida de fase en la entrada:

Seleccionada esta opción en el parámetro FE.24, en caso de pérdida de alguna de las 3 fases de entrada, el variador inicia la protección por pérdida de fase, desconectando la salida y mostrando el mensaje "E.SPI" en el display.

El ajuste de protección por software se utiliza para una acción más rápida, para la cual es necesario que tanto el variador como el motor estén al mismo nivel de potencia y que el par de la carga sea al menos un 20% del par nominal del motor.

- Pérdida de fase en la salida:  
Seleccionada esta opción en el parámetro FE.25, en caso de pérdida de alguna de las 3 fases de salida, el variador inicia la protección por pérdida de fase, desconectando la salida y mostrando el mensaje "E.SPO" en el display.

#### 6.9.4 Protección por pérdida de carga


Cuando se habilita la función de protección por pérdida de carga en el parámetro FE.17, si la corriente de salida del variador es inferior al valor ajustado en el parámetro FE.18 y la duración es mayor al valor ajustado en el parámetro FE.19, entonces el variador entrará en estado de fallo y mostrará el mensaje de error "E.LL" en el display.

| Código | Parámetro                       | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|---------------------------------|---|---------------|
| FE.17  | Protección por pérdida de carga | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Habilitado | 1             |
| FE.18  | Nivel de pérdida de carga       | (0.0 ~ 100.0) %                                 | 10.0 %        |
| FE.19  | Tiempo de pérdida de carga      | (0.0 ~ 60.0) s                                  | 1.0 s         |

#### 6.9.5 Reinicio del variador en estado de fallo

Existen 2 métodos de reiniciar el variador cuando entra en estado de fallo: reinicio manual y automático (con limitación del número intentos de reinicio).

1. Fallo del sistema, fallo por sobrecarga, etc.: no se permite el reinicio automático, únicamente puede reiniciarse de forma manual.
2. Fallo por subtensión: se permite el reinicio automático cuando se recupera la tensión del Bus DC y en caso de que no se haya alcanzado el número máximo de intentos de reinicio (FE.26).
3. Fallo por cortocircuito: no se permite el reinicio manual ni automático, únicamente puede reiniciarse desconectando y conectando de nuevo el variador.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Atención</b> | <p>Cuando se habilita la función de reinicio automático, si el variador se encuentra en funcionamiento (RUN) justo antes del momento de producirse un fallo, el variador reiniciará el fallo automáticamente y continuará en funcionamiento mientras no se alcance el número de intentos de reinicios.</p> |
|--|--|

| Código | Parámetro                                   | Descripción   | Valor inicial |
|--------|---|---|---------------|
| FE.26  | Número de intentos de reinicios automáticos | Define el número de intentos de reinicios automáticos. Superado este valor, el variador no volverá a reiniciarse automáticamente si un fallo persiste. Un valor igual a 0 deshabilita el modo reinicio automático.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 20 | 0             |
| FE.27  | Tiempo de reinicio automático               | Define el intervalo de tiempo que debe transcurrir desde que ocurre un fallo hasta que el variador se reinicia automáticamente.<br><br>Rango de ajuste: (0.1 ~ 100.0) s   | 1.0 s         |
| FE.28  | Bloqueo del variador en reinicio automático | Establece si el variador se bloquea por fallo cuando se habilita la función de reinicio automático.<br><br>0: Prohibido bloqueo por fallo<br>1: Permitido bloqueo por fallos  | 0             |

### 6.9.6 Selección de modo de protección ante un fallo

Cuando ocurre un defecto, puede seleccionarse la acción que realiza el variador: parada por inercia (rueda libre), parada por rampa desaceleración o mantener en funcionamiento.

| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial |
|--------|---|--|---------------|
| FE.38  | Modo de protección en estado de fallo (Primera parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Sobrecarga del motor – E.OL1</b><br/>                     0: Parada por inercia (rueda libre)<br/>                     1: Parada según modo de parada (F1.05)<br/>                     2: Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Pérdida de fase en la entrada – E.SPI</b><br/>                     0: Parada por inercia (rueda libre)<br/>                     1: Parada según modo de parada (F1.05)<br/>                     2: Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Pérdida de fase en la salida – E.SPO</b><br/>                     0: Parada por inercia (rueda libre)<br/>                     1: Parada según modo de parada (F1.05)<br/>                     2: Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Cuarto dígito (millares)</b><br/> <b>Espacio de reserva</b></p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p> | 0x0000        |

| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial |
|--------|---|--|---------------|
| FE.39  | Modo de protección en estado de fallo (Segunda parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Fallo en comunicación – E.CE</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Espacio de reserva</b></p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Fallo en la EEPROM – E.EEP</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)</p> <p><b>Cuarto dígito (millares)</b><br/> <b>Espacio de reserva</b></p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p>  | 0x0000        |
| FE.40  | Modo de protección en estado de fallo (Tercera parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Pérdida de carga – E.LL</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento saltando al 7% de la frecuencia nominal del motor. Restaurar a la frecuencia ajustada cuando se recupere la carga.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Pérdida de respuesta PID en modo funcionamiento (RUN) – E.FbL</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Desviación excesiva de velocidad – E.dEV</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Cuarto dígito (ud. millar)</b><br/> <b>Exceso de velocidad del motor – E.OS</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p> | 0x0000        |
| FE.43  | Frecuencia de salida en estado de fallo               | <p><b>0:</b> Frecuencia actual<br/> <b>1:</b> Frecuencia ajustada<br/> <b>2:</b> Límite superior de frecuencia<br/> <b>3:</b> Límite inferior de frecuencia<br/> <b>4:</b> Frecuencia de reserva</p>   | 0             |

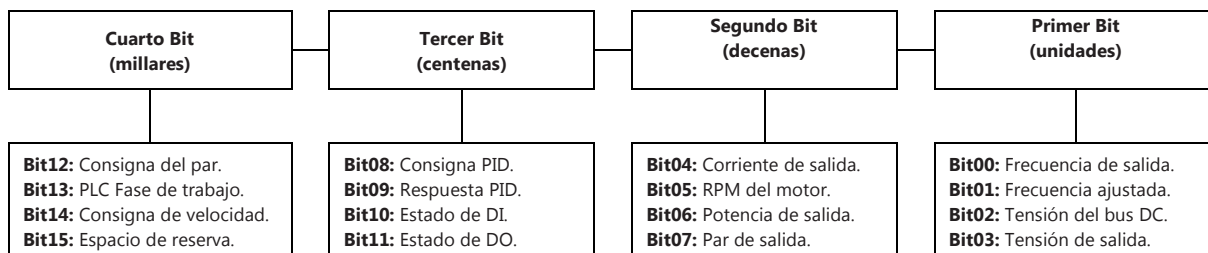
| Código | Parámetro             | Descripción  | Valor inicial |
|--------|-----------------------|--|---------------|
| FE.44  | Frecuencia de reserva | Frecuencia de reserva que puede utilizarse como salida cuando el variador entra en estado de fallo si se ajusta (FE.43=4). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima ajustada en (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) % | 10.0 %        |


## 6.10 Funciones de visualización

### 6.10.1 Parámetros de visualización

El variador permite seleccionar un rango de parámetros que pueden ser visualizados en el display en modo funcionamiento o en modo parada. La selección de los parámetros que se desean visualizar se hace introduciendo un número hexadecimal en los parámetros F7.05, F7.06 y F7.07. Cada uno de los bits son independientes y deben ajustarse por separado. Primero debe determinarse el valor binario y después realizar la conversión a hexadecimal.

La siguiente figura muestra la correspondencia entre el LED de indicación y los parámetros de visualización configurados en F7.05.



|  |   |
|--|---|
| <br><b>Atención</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Los parámetros F7.05, F7.06 y F7.07 no están disponibles en el modo de parametrización básico. Para poder configurar estos parámetros, debe programarse en modo experto o en modo personalizado. Véase el apartado 4.3 de este manual para más información.</li> <li>En el modo personalizado de parametrización deben añadirse manualmente los parámetros F7.05, F7.06 y F7.07. Véase el apartado 4.3 de este manual para más información.</li> </ol> |
|--|---|

### 6.10.2 Grupo de parámetros de visualización Fd

Véase el Apéndice B *Lista de Parámetros* de este manual.

## 6.11 Configuración de los terminales E/S (entrada/salida)

### 6.11.1 Configuración de las entradas digitales (DI, HDI)

El variador de la serie NVF5 dispone de 5 terminales de entradas digitales, pudiendo configurarse una de ellas como entrada de pulsos de alta frecuencia HDI. Las funciones que realizan estas entradas deben configurarse en los parámetros F5.01~F5.05:

| Código | Parámetro                     | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|-------------------------------|---|---------------|
| F5.00  | Selección tipo de entrada HDI | <b>0:</b> Como entrada HDI<br><b>1:</b> Como entrada común. | 0             |
| F5.01  | Configuración entrada DI1     | 0 ~ 63  | 1             |
| F5.02  | Configuración entrada DI2     | 0 ~ 63  | 2             |
| F5.03  | Configuración entrada DI3     | 0 ~ 63  | 9             |
| F5.04  | Configuración entrada DI4     | 0 ~ 63  | 12            |
| F5.05  | Configuración entrada HDI     | 0 ~ 63  | 0             |

Descripción de las diferentes funciones de los terminales de entrada DI, HDI:

| Valor | Función                   | Descripción   |
|-------|---------------------------|---|
| 0     | Sin efecto                | Los terminales que no se vayan a utilizar pueden configurarse como "sin efecto".  |
| 1     | Sentido directo (DIR)     | Determina el sentido de giro directo o inverso en modo funcionamiento (RUN).  |
| 2     | Sentido inverso (INV)     |   |
| 3     | JOG sentido directo (DIR) | Los ajustes de la frecuencia para el avance lento (JOG) se realizan en los parámetros F8.00~F8.02.  |
| 4     | JOG sentido inverso (INV) |   |
| 5     | Control a tres hilos      | Asigna la función de bloqueo al interruptor SB1 (véase el apartado 6.1).  |
| 6     | Reinicio de fallos        | Reinicio en caso de que el variador entre en estado de fallo. Misma función que la tecla STOP.  |
| 7     | Entrada de fallo externo  | El variador mostrará el mensaje "E.EF" si recibe una señal de entrada por fallo de un equipo externo.   |
| 9     | Pausa en funcionamiento   | En modo desaceleración o parada, si la entrada DI está activa, todos los parámetros configurados (control PLC, PID, etc.) se restauran a valores por defecto, si la entrada DI está inactiva, recupera los valores del estado anterior. |

| Valor | Función                          | Descripción   |
|-------|----------------------------------|---|
| 10    | Rampa desaceleración             | Cuando la entrada DI está activa, el modo de parada es por rampa desaceleración, como se describe en el parámetro F1.05.  |
| 11    | Rampa + Frenado DC               | Cuando la entrada DI está activa, el modo de parada es por rampa desaceleración + frenado DC, como se describe en el parámetro F1.05. Otros parámetros relacionados con el frenado DC deben configurarse en los parámetros F1.06~F1.09.                           |
| 12    | Frenado inercia                  | Cuando la entrada DI está activa, el modo de parada es por inercia (rueda libre), como se describe en el parámetro F1.05.   |
| 13    | Aumentar frecuencia (ARRIBA)     | Cuando la consigna de la frecuencia principal es por teclado en consola (F0.02=0), puede aumentarse o disminuirse la frecuencia mediante los terminales DI usando esta función. La velocidad de ajuste de la frecuencia puede configurarse en el parámetro F0.12. |
| 14    | Disminuir frecuencia (ABAJO)     |   |
| 15    | Orden de marcha por consola      | Puede conmutarse a una orden de marcha distinta a la seleccionada en el parámetro F0.01 usando estas funciones.   |
| 16    | Orden de marcha por terminales   |   |
| 17    | Orden de marcha por Modbus       |   |
| 18    | Frecuencia principal por consola | Puede conmutarse a un canal de consigna de la frecuencia principal distinto al seleccionado en el parámetro F0.02 usando estas funciones.   |
| 19    | Frecuencia principal por AI1     |   |
| 20    | Frecuencia principal por AI2     |   |
| 22    | Frecuencia principal por HDI     |   |
| 24    | Multietapa – Selección DI1       | Utilizando las 4 entradas digitales, pueden combinarse entre sí para asignar 15 estados diferentes que correspondan a 15 ajustes de velocidades distintas.  |
| 25    | Multietapa – Selección DI2       |   |
| 26    | Multietapa – Selección DI3       |   |



| Valor | Función                         | Descripción  |
|-------|---------------------------------|--|
| 27    | Multietapa – Selección DI4      |  |
| 28    | Acel./Desacel. – Selección DI1  | Utilizando 2 entradas digitales, pueden combinarse entre sí para seleccionar entre 4 curvas diferentes de aceleración/desaceleración.  |
| 29    | Acel./Desacel. – Selección DI2  |  |
| 34    | Deshabilitar sentido directo    | Puede deshabilitarse el sentido de giro directo o inverso cuando el variador está en funcionamiento.   |
| 35    | Deshabilitar sentido inverso    |  |
| 36    | Deshabilitar Acel./Desacel.     | Mantiene la frecuencia de salida actual (excepto si se da la orden de parada).   |
| 37    | Reiniciar frecuencia a cero     | Cuando la consigna de la frecuencia principal es por teclado (F0.02=0), al activarse la entrada DI reinicia la frecuencia a cero.  |
| 39    | Pausar control PLC simple       | Se pausa el control PLC simple y el variador mantiene la frecuencia de salida actual.  |
| 40    | Deshabilitar control PLC simple | Si la consigna de la frecuencia principal es por control PLC simple (F0.02=6), al activarse la entrada DI se conmuta a otro canal de consigna de la frecuencia principal definido en el parámetro FA.46. |
| 41    | Borrar memoria PLC simple       | Si la consigna de la frecuencia principal es por control PLC simple (F0.02=6), al activarse la entrada DI se borra la memoria en caso de parada.   |
| 42    | Reiniciar control PLC simple    | Recupera el estado inicial del control PLC simple.   |
| 43    | Pausar control PID              | Se pausa la acción integral del control PID pero se mantiene la acción proporcional y derivativa.  |
| 44    | Deshabilitar control PID        | Si la consigna de la frecuencia principal es por control PID simple (F0.02=7), al activarse la entrada DI se conmuta a otro canal de consigna de la frecuencia principal definido en el parámetro F9.29. |
| 45    | Invertir signo del control PID  | Esta función es equivalente a cambiar el signo del control PID en el parámetro F9.15.  |
| 46    | Conmutar parámetros PID         | Cuando la selección de los parámetros Kp, Ti, Kd se realiza mediante entrada DI (F9.20=1), utilice esta función para conmutar de un grupo de parámetros a otro cuando se activa la entrada DI.           |

| Valor | Función                         | Descripción  |
|-------|---------------------------------|--|
| 48    | Frenado DC                      | Se fuerza la inyección de corriente continua mientras la entrada DI esté activa.   |
| 49    | Bloquear ajuste de frecuencia   | No permite el ajuste de la frecuencia cuando la entrada DI está inactiva.  |
| 51    | Reiniciar el contador de tiempo | Cuando se activa la entrada DI se reinicia el contador de tiempo de funcionamiento que puede visualizarse en el parámetro Fd.48. |

### 6.11.2 Configuración de las salidas digitales (RO, DO)

El variador de la serie NVF5 dispone de un relé de salida (RO) y una salida digital que puede configurarse como salida común (DO). Las funciones que realizan estas salidas pueden configurarse en los parámetros F6.00~F6.02:

| Código | Parámetro                       | Rango de ajuste  | Valor inicial |
|--------|---------------------------------|--|---------------|
| F6.00  | Selección tipo de salida HDO    | <b>0:</b> Pulsos de alta frecuencia (HDO)<br><b>1:</b> Salida común (DO) | 0             |
| F6.01  | Configuración salida DO         | Salida común DO (F6.00 = 1)<br>0 ~ 63                                    | 1             |
| F6.02  | Configuración relé de salida RO | 0 ~ 63   | 16            |

Descripción de las diferentes funciones de los terminales de salida RO, DO:

| Valor | Función                    | Descripción   |
|-------|----------------------------|---|
| 0     | Sin efecto                 | Los terminales que no se vayan a utilizar pueden configurarse como "sin efecto".  |
| 1     | Variador en funcionamiento | La salida se activa cuando se da la orden de marcha (RUN) al variador.  |
| 2     | Frecuencia FDT1            | La salida se activa cuando la frecuencia de salida se encuentra en el umbral definido en los parámetros (F6.14, F6.15). |
| 3     | Frecuencia FDT2            | La salida se activa cuando la frecuencia de salida se encuentra en el umbral definido en los parámetros (F6.16, F6.17). |
| 4     | Sobrecarga del variador    | La salida se activa cuando se entra en estado de sobrecarga del variador.   |
| 5     | Subtensión en el Bus DC    | La salida se activa si se produce un fallo por subtensión en el Bus DC.   |

| Valor | Función  | Descripción   |
|-------|--|---|
| 6     | Parada por fallo externo                       | La salida se activa cuando ocurre un fallo externo al variador. El variador se para y se muestra el mensaje E.EF en el display.   |
| 7     | Se alcanza el límite superior de la frecuencia | La salida se activa si el ajuste de la frecuencia de salida alcanza el límite superior de la frecuencia ajustado en el parámetro (F0.08).   |
| 8     | Se alcanza el límite inferior de la frecuencia | La salida se activa si el ajuste de la frecuencia de salida alcanza el límite inferior de la frecuencia ajustado en el parámetro (F0.09).   |
| 9     | Funcionamiento a velocidad cero                | La salida se activa cuando el variador está en funcionamiento (RUN) y la frecuencia de salida ajustada es 0 Hz.   |
| 12    | PLC Etapa completada                           | La salida se activa cuando se completa una etapa en modo Control PLC simple.  |
| 13    | PLC Ciclo completado                           | La salida se activa cuando se completa un ciclo en modo Control PLC simple.   |
| 15    | Listo para funcionamiento (READY)              | La salida se activa cuando no se detecta ningún fallo externo y la tensión del bus DC está dentro del límite establecido.   |
| 16    | Fallo en el variador                           | La salida se activa cuando ocurre un fallo interno en el variador.  |
| 19    | Par límite de salida                           | La salida se activa cuando, en modo control del par (F3.19=1), el par de salida está por encima del valor de la consigna del par.   |
| 20    | Sentido de giro inverso                        | La salida se activa cuando el motor gira en sentido inverso y se desactiva cuando el motor gira en sentido directo.   |
| 22    | Se alcanza la frecuencia objetiva              | La salida se activa cuando la frecuencia de salida alcanza el valor de la frecuencia objetiva definida en el parámetro (F6.13).   |
| 24    | Pérdida de carga                               | La salida se activa cuando el variador entra en modo pérdida de carga.  |
| 25    | Umbral de corriente cero                       | La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está por debajo del umbral definido en el parámetro (F8.20) y la duración supera el tiempo definido en el parámetro (F8.21). |
| 26    | Umbral de corriente 1                          | La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está dentro del umbral definido en los parámetros (F8.24, F8.25).  |
| 27    | Umbral de corriente 2                          | La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está dentro del umbral definido en los parámetros (F8.26, F8.27).  |

| Valor | Función                                    | Descripción   |
|-------|--|---|
| 28    | Temperatura máxima IGBT                    | La salida se activa cuando la temperatura de los IGBT excede el valor introducido en F8.28. El valor de la temperatura puede visualizarse en Fd.34.                               |
| 29    | Límite de intensidad                       | La salida se activa cuando la intensidad de salida del variador excede el valor definido en el parámetro (F8.22) y la duración supera el tiempo definido en el parámetro (F8.23). |
| 31    | Pre-alarma sobrecarga del motor            | La salida se activa cuando se entra en estado de pre-alarma por sobrecarga del motor. Los parámetros de la pre-alarma se ajustan en (FE.03).                                      |
| 34    | Finaliza la temporización                  | La salida se activa cuando la función temporización (F8.32) está activa y el tiempo de funcionamiento (RUN) del variador alcanza el valor del parámetro (F8.33).                  |
| 35    | Nivel entrada AI1 > AI2                    | La salida se activa si el nivel de la entrada A1 es superior al nivel de la entrada A2.   |
| 37    | Se alcanza el valor del contador de tiempo | La salida se activa cuando el tiempo de funcionamiento (RUN) del variador alcanza el valor del parámetro (F8.34).   |

### 6.11.3 Configuración de las entradas analógicas (AI)

El variador de la serie NVF5 dispone de 2 terminales de entradas analógicas pudiendo seleccionarse los rangos de entrada (-10V~+10V) y (4mA~20mA). Véase el apartado 6.2.3 para más información sobre cómo configurar las entradas analógicas.

### 6.11.4 Configuración de la salida analógica (AO) y salida de pulsos (HDO)

El variador de la serie NVF5 dispone de una salida analógica (AO) y una salida digital que puede configurarse como salida de pulsos de alta frecuencia (HDO). Las funciones que realizan estas salidas pueden configurarse en los parámetros F6.08~F6.09:

| Código | Parámetro                | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|--------------------------|---|---------------|
| F6.08  | Configuración salida AO1 | 0 ~ 36  | 0             |
| F6.09  | Configuración salida HDO | Pulsos de alta frecuencia (F6.00 = 0)<br>0 ~ 36 | 0             |

Descripción de las diferentes funciones de los terminales de salida AO, HDO:

| Valor | Función              | Descripción  |
|-------|----------------------|--|
| 0     | Sin efecto           | Los terminales que no se vayan a utilizar pueden configurarse como "sin efecto". |
| 1     | Frecuencia de salida | La señal de salida es proporcional a la frecuencia de salida.                    |
| 2     | Frecuencia ajustada  | La señal de salida es proporcional a la frecuencia ajustada.                     |

| Valor | Función                           | Descripción   |
|-------|-----------------------------------|---|
| 3     | Frecuencia de referencia de rampa | La señal de salida es proporcional a la frecuencia de referencia de rampa.  |
| 4     | Velocidad de funcionamiento (RPM) | La señal de salida es proporcional a la velocidad de funcionamiento.  |
| 5     | Corriente de salida 1             | La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador. Relativo a 0 ~ 2 veces la corriente nominal del variador. |
| 6     | Corriente de salida 2             | La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador. Relativo a 0 ~ 2 veces la corriente nominal del motor.    |
| 7     | Par de salida (absoluto)          | La señal de salida es proporcional al valor absoluto del par de salida. Relativo a 0 ~ 3 veces el par nominal del motor.            |
| 8     | Potencia de salida                | La señal de salida es proporcional a la potencia de salida. Relativo a 0 ~ 2 veces la potencia nominal de motor.                    |
| 9     | Tensión de salida                 | La señal de salida es proporcional a la tensión de salida. Relativo a 0 ~ 1.2 veces la tensión de nominal del variador.             |
| 10    | Tensión de Bus DC                 | La señal de salida es proporcional a la tensión del Bus DC (0 ~ 1000) V.  |
| 11    | Valor de la entrada AI1           | La señal de salida es proporcional a la señal en el terminal de entrada AI1.  |
| 12    | Valor de la entrada AI2           | La señal de salida es proporcional a la señal en el terminal de entrada AI2.  |
| 14    | Entrada pulsos HDI                | La señal de salida es proporcional al valor de la entrada HDI (0.01~100) kHz.   |
| 18    | Corriente de salida               | La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador (0 ~ 1000) A.  |
| 19    | Tensión de salida                 | La señal de salida es proporcional a la tensión de salida del variador (0 ~ 1000) V.  |
| 20    | Par de salida                     | La señal de salida es proporcional al par de salida del variador (-200.0 ~ +200.0) % del par nominal del motor.                     |

### 6.12 Función de respaldo

Habilitada esta función, cuando se produce un corte de alimentación del variador, la tensión en el bus DC cae hasta un nivel de tensión mínima de respaldo ajustado en FE.16 y la frecuencia de salida disminuye automáticamente.

Cuando se restablece la alimentación, la tensión en el bus DC se recupera. Cuando la tensión sobrepasa el nivel ajustado en FE.14, el tiempo de recuperación hasta alcanzar el 100% de la tensión del bus DC se define en FE.15.

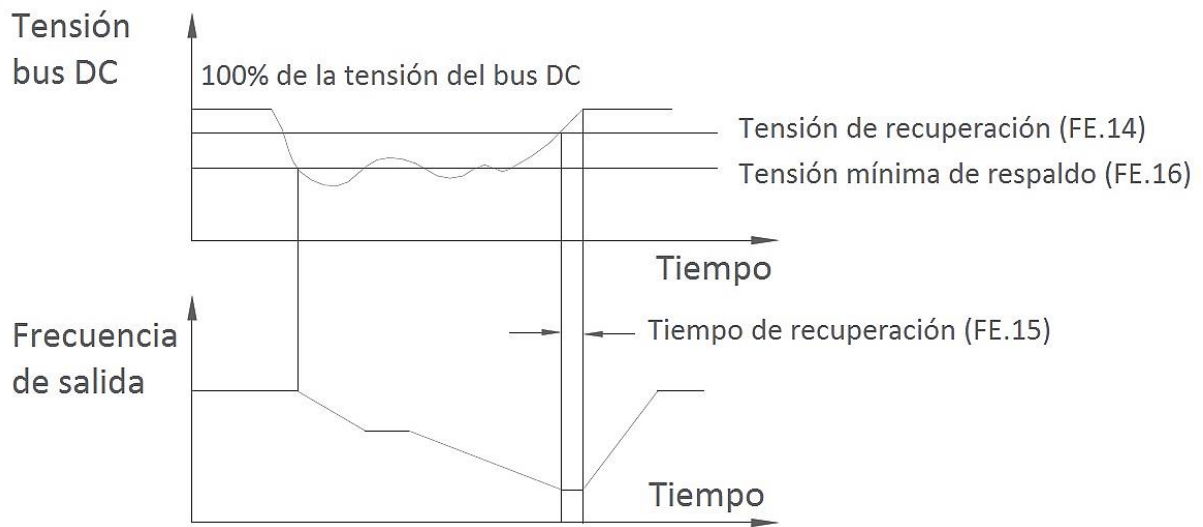


Figura 6-12-1 Función de respaldo

| Código | Parámetro                  | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|----------------------------|---|---------------|
| FE.13  | Función de respaldo        | 0: Deshabilitado<br>1: Respaldo por desaceleración<br>2: Respaldo por desaceleración y parada | 0             |
| FE.14  | Tensión de recuperación    | (80.0 ~ 100.0) % de la tensión del bus DC   | 90.0 %        |
| FE.15  | Tiempo de recuperación     | (0.00 ~ 100.00) s   | 0.50 s        |
| FE.16  | Tensión mínima de respaldo | (60.0 ~ 100.0) % de la tensión del bus DC   | 80.0 %        |

**Respaldo por desaceleración.** Una vez se restablece la tensión del bus DC, la frecuencia de salida se recupera hasta alcanzar el valor ajustado según la curva de aceleración.

**Respaldo por desaceleración y parada.** Una vez se restablece la tensión del bus DC, la frecuencia de salida sigue disminuyendo hasta alcanzar los 0 Hz. El variador no restablece la frecuencia hasta que no se dé la orden de marcha de nuevo.

### 6.13 Función de avance lento (JOG)

La operación de impulso o avance lento (JOG) se puede utilizar para conseguir pequeños movimientos y ajustes finos en la posición del eje del motor. Cuando se comanda al variador con esta función, el modo de arranque es por arranque directo (F1.00=0) y el modo de parada es por rampa desaceleración (F1.05=0).

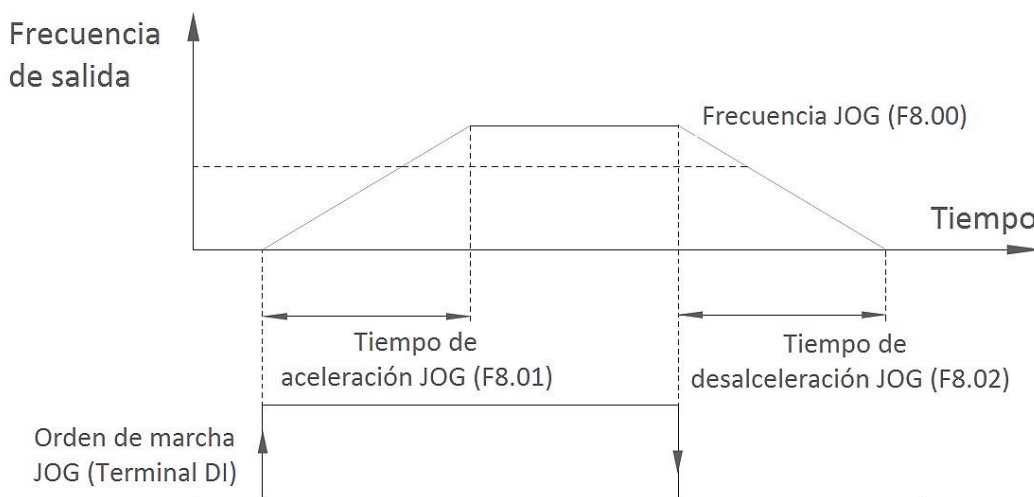


Figura 6-13-1 Función de avance lento (JOG)

Para comandar al variador con esta función, deberán configurarse los parámetros F8.00~F8.02:

| Código | Parámetro                    | Rango de ajuste                     | Valor inicial |
|--------|------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| F8.00  | Frecuencia JOG               | 0.10 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 5.00 Hz       |
| F8.01  | Tiempo de aceleración JOG    | (0.0 ~ 6500.0) s                    | 20.0 s        |
| F8.02  | Tiempo de desaceleración JOG | (0.0 ~ 6500.0) s                    | 20.0 s        |

Posteriormente, deberán configurarse las entradas digitales DI para que realicen la función JOG:

| Código      | Parámetro                             | Ajustar valor: | Descripción del ajuste:   |
|-------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------|
| F5.01~F5.05 | Configuración DI1, DI2, DI3, DI4, HDI | 3              | JOG sentido directo (DIR) |
| F5.01~F5.05 | Configuración DI1, DI2, DI3, DI4, HDI | 4              | JOG sentido inverso (INV) |

### 6.14 Frecuencia de salto

Cuando la frecuencia de salida del variador se encuentra dentro del rango de la frecuencia de salto, el variador operará en los límites de dicho rango, saltándose todos los valores de frecuencias contenidos en el mismo. De esta forma, se puede evitar posibles frecuencias de resonancia que sean peligrosas para el motor.

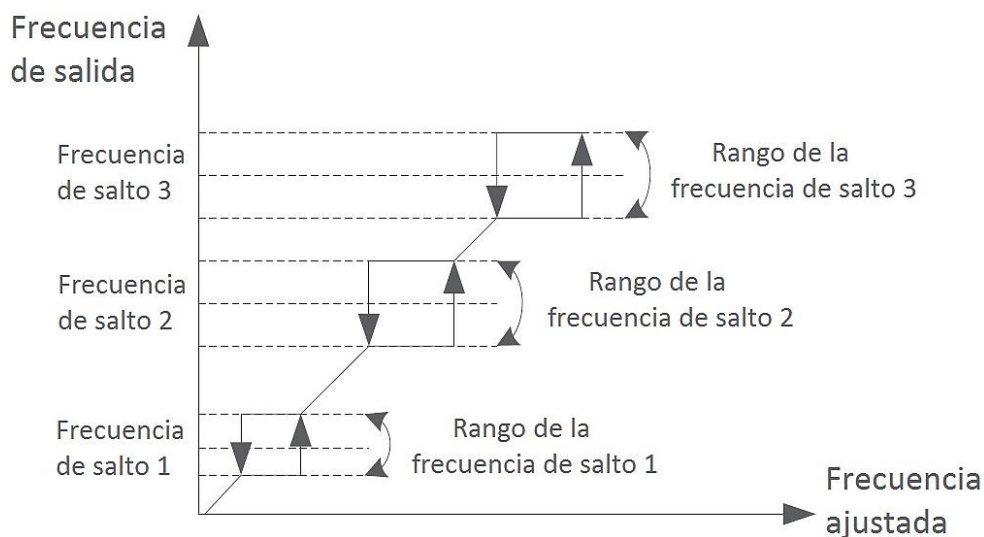


Figura 6-14-1 Frecuencia de salto

Se puede configurar tres puntos de frecuencia de salto; la función se deshabilita cuando los tres puntos tienen valor 0.

| Código | Parámetro                         | Rango de ajuste                     | Valor inicial |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| F8.10  | Frecuencia de salto 1             | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F8.11  | Rango de la frecuencia de salto 1 | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F8.12  | Frecuencia de salto 2             | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F8.13  | Rango de la frecuencia de salto 2 | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F8.14  | Frecuencia de salto 3             | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |
| F8.15  | Rango de la frecuencia de salto 3 | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 0.00 Hz       |



### 6.15 Cambio de sentido (directo/inverso)

En algunas aplicaciones, el cambio de sentido directo/inverso requiere un tiempo de retardo (tiempo muerto) durante el cual la frecuencia de salida del variador sea cero hercios.

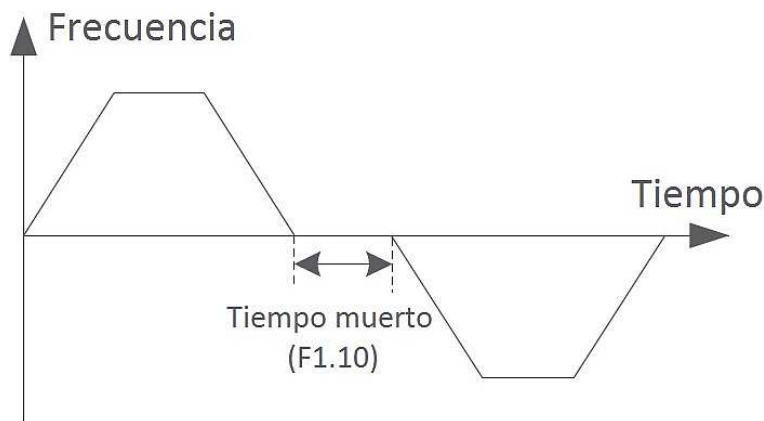


Figura 6-15-1 Cambio de sentido (directo/inverso)

| Código | Parámetro   | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|---|---|---------------|
| F1.10  | Tiempo muerto para el cambio de sentido de giro Directo/Inverso | (0.0 ~ 300.0) s   | 0.0 s         |
| F1.11  | Modo de cambio de sentido de giro Directo/Inverso               | <b>0:</b> Desde la frecuencia mínima.<br><b>1:</b> Desde la frecuencia de inicio. | 0             |

**Desde la frecuencia mínima.** Cuando el variador recibe el comando de cambio de sentido de giro, la frecuencia de salida disminuye siguiendo la rampa de desaceleración ajustada. Cuando se alcanza el valor de la frecuencia mínima (F0.09), la salida conmuta a 0 Hz y comienza a contar el tiempo muerto definido en (F1.10).

**Desde la frecuencia de inicio.** Cuando el variador recibe el comando de cambio de sentido de giro, la frecuencia de salida disminuye siguiendo la rampa de desaceleración ajustada. Cuando se alcanza el valor de la frecuencia de inicio en el arranque (F1.01), la salida conmuta a 0 Hz y comienza a contar el tiempo muerto definido en (F1.10).

### 6.16 Frenado dinámico

Cuando el motor desacelera, si la carga mecánica es muy pesada y el tiempo de desaceleración ajustado es muy corto, la tensión del bus DC puede elevarse hasta alcanzar niveles de sobretensión. Para evitar esta sobretensión, debe conectarse una resistencia de frenado externa en los terminales P+, P-, B y habilitar el frenado dinámico.

La tensión de frenado dinámico define la tensión del bus DC por encima del cual empieza a trabajar la unidad de frenado dinámico.

| Código | Parámetro                       | Rango de ajuste  | Valor inicial                  |
|--------|---------------------------------|--|--------------------------------|
| F8.16  | Tensión de frenado dinámico     | (650 ~ 800) V en modelos 400 V<br>(320 ~ 380) V en modelos 230 V | 720 V (400 V)<br>360 V (230 V) |
| F8.17  | Habilitar frenado dinámico      | <b>0:</b> Deshabilitado<br><b>1:</b> Habilitado                  | 0                              |
| F8.18  | Tasa de uso de frenado dinámico | (0.0 ~ 100.0) %  | 80.0 %                         |

### 6.17 Detección de nivel de frecuencia de salida (FDT)

El variador ofrece la posibilidad de señalar un estado en el cual la frecuencia de salida alcance unos umbrales denominados FDT1, FDT2 y que pueden configurarse en los parámetros F6.14 y F6.16 respectivamente. Para activar la salida "Detección nivel de frecuencia FDT", ajuste los parámetros F6.01, F6.02 a 2 (para FDT1) o a 3 (para FDT2). En ambos casos, la salida se desactivará cuando la frecuencia alcance el valor F6.15 (para FDT1) o F6.17 (para FDT2).

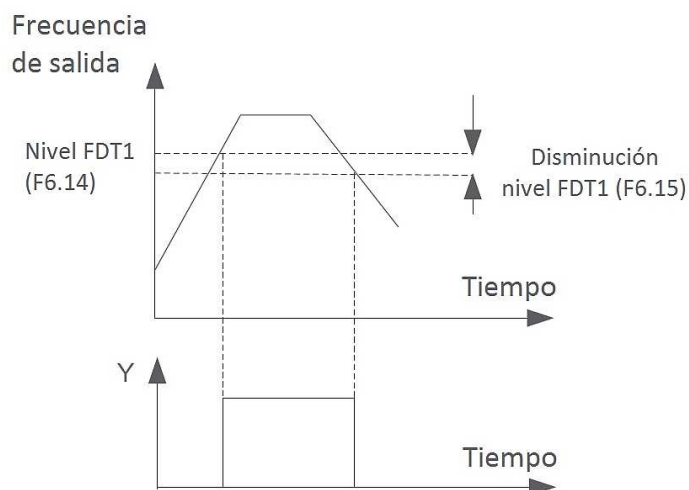


Figura 6-17-1 Detección de frecuencia

| Código | Parámetro                            | Rango de ajuste                     | Valor inicial |
|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| F6.14  | Detección nivel de frecuencia FDT1   | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 50.00 Hz      |
| F6.15  | Disminución nivel de frecuencia FDT1 | (0.0 ~ 100.0) %                     | 5.0 %         |
| F6.16  | Detección nivel de frecuencia FDT2   | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07) | 25.00 Hz      |
| F6.17  | Disminución nivel de frecuencia FDT2 | (0.0 ~ 100.0) %                     | 5.0 %         |

### 6.18 Detección de umbral de corriente cero

El variador ofrece la posibilidad de señalar cuando la corriente de salida esté por debajo de un umbral denominado corriente cero y que puede definirse en el parámetro F8.20. Si la duración de este estado supera el valor introducido en el parámetro F8.21, el variador tiende a regular la corriente a cero. Para activar la salida "Detección de corriente cero", ajuste los parámetros F6.01, F6.02 a 25.

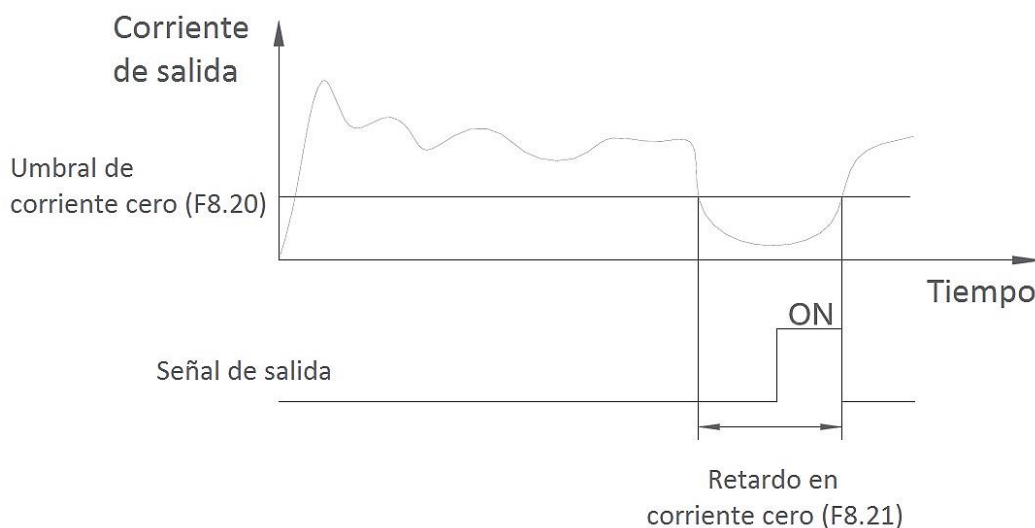


Figura 6-18-1 Detección de umbral de corriente cero

| Código | Parámetro                 | Rango de ajuste   | Valor inicial |
|--------|---------------------------|-------------------|---------------|
| F8.20  | Umbral de corriente cero  | (0.0 ~ 300.0) %   | 5.0 %         |
| F8.21  | Retardo en corriente cero | (0.00 ~ 600.00) s | 0.10 s        |

### 6.19 Función temporización

Si se habilita esta función, cuando se da la orden de marcha al variador, se activa el temporizador. Transcurrido el tiempo de temporización ajustado en el parámetro F8.33, el variador comenzará a desacelerar hasta detenerse. Puede visualizarse el tiempo restante en el parámetro Fd.49. Para activar la salida "Finaliza la temporización", ajuste los parámetros F6.01, F6.02 a 34.

| Código | Parámetro            | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|----------------------|---|---------------|
| F8.32  | Función temporizador | <b>0:</b> Deshabilitada<br><b>1:</b> Habilitada | 0             |
| F8.33  | Ajuste temporización | (0.0 ~ 6500.0) min                              | 0.0 min       |

### 6.20 Reconexión automática

Si se habilita esta función, ante un corte de suministro y restablecimiento del suministro, el variador arrancará automáticamente sin necesidad de dar la orden de marcha de nuevo.

El tiempo de reconexión permite ajustar el intervalo de tiempo que transcurre desde que el variador recibe de nuevo la alimentación tras un corte de suministro y la reconexión automática.

| Código | Parámetro             | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|-----------------------|---|---------------|
| F8.35  | Reconexión automática | <b>0:</b> Deshabilitada<br><b>1:</b> Habilitada | 0             |
| F8.36  | Tiempo de reconexión  | (0.0 ~ 10.0) s                                  | 0.0 s         |

### 6.21 Función hibernar (dormir/despertar)

La función hibernar (dormir/despertar) hace que el variador entre en estado de hibernación (dormir), con frecuencia de salida 0 Hz, cuando se alcanza un nivel establecido por el usuario. Esta función debe combinarse con el control PID.

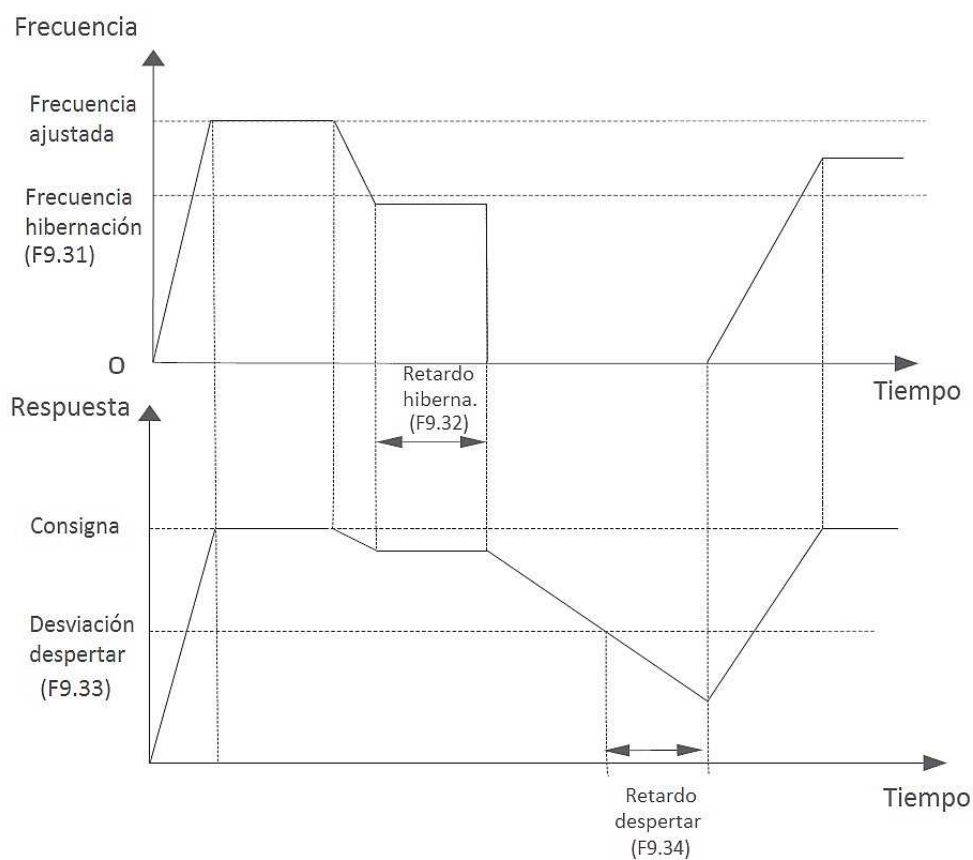


Figura 6-21-1 Función hibernar (dormir/despertar)

Active la función dormir/despertar (F9.00=1) y la función mantener el cálculo PID en STOP (F9.28=1). Cuando el variador esté en funcionamiento (RUN), si la frecuencia de salida alcanza o supera la frecuencia de hibernación ajustada en F9.31 y se supera el tiempo de retardo introducido en F9.32 el variador entra en modo hibernación automáticamente, ajustando la frecuencia de salida a 0 Hz.

Para que el variador salga de la hibernación (despertar), el valor de la consigna PID, el cual puede visualizarse en Fd.28, debe ser inferior al valor de respuesta PID, el cual puede visualizarse en Fd.29. Cuando esta desviación entre consigna y respuesta PID supera el valor ajustado en F9.33 y se mantiene esta condición durante el tiempo de retardo ajustado en F9.34, el variador entra en modo despertar.

| Código | Parámetro                            | Rango de ajuste                                 | Valor inicial |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|
| F9.30  | Función hibernar (dormir/ despertar) | <b>0:</b> Deshabilitada<br><b>1:</b> Habilitada | 0             |
| F9.31  | Frecuencia hibernación (dormir)      | 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)             | 0.00 Hz       |
| F9.32  | Retardo hibernación (dormir)         | (0.0 ~ 6500.0) s                                | 0.0 s         |
| F9.33  | Desviación para despertar            | (0.0 ~ 100.0) %                                 | 0.0 %         |
| F9.34  | Retardo para despertar               | (0.0 ~ 6500.0) s                                | 0.0 s         |

## CAPÍTULO 7 DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

### 7.1 Indicaciones de alarmas

En la siguiente tabla se muestra una descripción de los mensajes que puede mostrar el display ante situaciones de fallos o averías, las posibles causas y qué acciones deben realizarse:

| Código | Tipo de avería                                     | Posible causa   | Acción para realizar                                    |
|--------|--|---|---|
| E.OC1  | Sobrecarga en el proceso de aceleración            | 1. La tensión de la red es demasiado baja.              | Compruebe la tensión en la red de alimentación.         |
|        |  | 2. El proceso de arranque es demasiado rápido.          | Asegúrese de arrancar cuando el motor se detenga.       |
|        |  | 3. El tiempo de aceleración es muy corto.               | Aumente el tiempo de aceleración.                       |
|        |  | 4. Los datos del motor son incorrectos.                 | Realice la sintonización automática (auto-tuning).      |
|        |  | 5. La potencia del variador es muy pequeña.             | Sustituya el variador por un modelo de mayor potencia.  |
|        |  | 6. La curva V/F no es la más adecuada.                  | Configure otro tipo de curva V/F o el refuerzo del par. |
| E.OC2  | Sobrecarga en el proceso de desaceleración         | 1. La tensión de la red es demasiado baja.              | Compruebe la tensión en la red de alimentación.         |
|        |  | 2. El tiempo de desaceleración es muy corto.            | Aumente el tiempo de desaceleración.                    |
|        |  | 3. La inercia de la carga mecánica es muy elevada.      | Instale los componentes para hacer un frenado dinámico. |
|        |  | 4. La potencia del variador es muy pequeña.             | Sustituya el variador por un modelo de mayor potencia.  |
| E.OC3  | Sobrecarga en funcionamiento a velocidad constante | 1. El tiempo de aceleración es muy corto.               | Aumente el tiempo de aceleración.                       |
|        |  | 2. La carga mecánica varía de forma muy rápida.         | Compruebe la carga mecánica                             |
|        |  | 3. La tensión de la red es demasiado baja.              | Compruebe la tensión en la red de alimentación.         |
|        |  | 4. La potencia del variador es muy pequeña.             | Sustituya el variador por un modelo de mayor potencia.  |
| E.OV1  | Sobretensión en el proceso de aceleración          | 1. La conexión a tierra del motor está cortocircuitada. | Compruebe el cableado del motor.                        |
|        |  | 2. La tensión de entrada es anormal.                    | Compruebe la tensión en la red de alimentación.         |

| Código | Tipo de avería                                       | Posible causa  | Acción para realizar   |
|--------|--|--|--|
|        |  | 3. El proceso de arranque es demasiado rápido.   | Asegúrese de arrancar cuando el motor se detenga.  |
|        |  | 4. El tiempo de aceleración es muy corto.  | Aumente el tiempo de aceleración.  |
| E.OV2  | Sobretensión en el proceso de desaceleración         | 1. La conexión a tierra del motor está cortocircuitada.  | Compruebe el cableado del motor.   |
|        |  | 2. La inercia de la carga mecánica es muy elevada.   | Instale los componentes para hacer un frenado dinámico.  |
|        |  | 3. El tiempo de desaceleración es muy corto.   | Aumente el tiempo de desaceleración.   |
| E.OV3  | Sobretensión en funcionamiento a velocidad constante | 1. La conexión a tierra del motor está cortocircuitada.  | Compruebe el cableado del motor.   |
|        |  | 2. Ajuste incorrecto de los parámetros del control de velocidad en modo control vectorial.                         | Véase el apartado 6.6.1 Control de velocidad.  |
|        |  | 3. El tiempo de aceleración es muy corto.  | Aumente el tiempo de aceleración.  |
|        |  | 4. La tensión de entrada es anormal.   | Compruebe la tensión en la red de alimentación.  |
|        |  | 5. Existen fluctuaciones en la tensión de entrada.   | Instale reactancias AC de entrada si fuese necesario.  |
|        |  | 6. La inercia de la carga mecánica es muy elevada.   | Instale los componentes para hacer un frenado dinámico.  |
| E.SPI  | Pérdida de fase en la entrada                        | Pérdida de alguna(s) de las tres fases de alimentación al variador (R, S, T).                                      | Compruebe el cableado de alimentación al variador.<br>Compruebe la tensión en la red de alimentación.                    |
| E.SPO  | Pérdida de fase en la salida                         | Pérdida de alguna(s) de las tres fases de salida del variador (U, V, W).   | Compruebe el cableado de salida del variador y alimentación al motor.<br>Compruebe la tensión en la red de alimentación. |
| E.FO   | Fallo en el módulo de potencia                       | 1. Existe un cortocircuito entre fases o cortocircuito a tierra en algún punto de la línea de salida del variador. | Revise todo el cableado y el aislamiento del motor.  |

| Código | Tipo de avería                                   | Posible causa   | Acción para realizar  |
|--------|--|---|---|
|        |  | 2. Existe una sobrecarga instantánea en el variador.                                      | Véase el apartado 6.9.2 Protección por sobrecarga.                    |
|        |  | 3. Conducto de ventilación obstruido o ventilador dañado.                                 | Limpie el conducto de ventilación o reemplace el ventilador.          |
|        |  | 4. La temperatura ambiente es muy elevada.  | Disminuya la temperatura ambiente.                                    |
|        |  | 5. Los terminales E/S no hacen contacto.  | Revise el cableado de los terminales de E/S.                          |
|        |  | 6. Existe una anomalía en la forma de onda de la corriente por pérdida de fase de salida. | Compruebe el cableado de salida del variador y alimentación al motor. |
|        |  | 7. La fuente de alimentación interna está dañada.   | Reemplace el variador.  |
|        |  | 8. El módulo IGBT está dañado.  |   |
|        |  | 9. La placa base está dañada.   |   |
| E.OH1  | Sobrecalentamiento en el disipador de calor      | 1. La temperatura ambiente es muy elevada.  | Disminuya la temperatura ambiente.                                    |
|        |  | 2. Conducto de ventilación obstruido.   | Limpie el conducto de ventilación                                     |
|        |  | 3. El ventilador está dañado  | Reemplace el ventilador.  |
|        |  | 4. El módulo IGBT está dañado.  | Reemplace el variador.  |
|        |  | 5. Error en el circuito de control de temperatura.  |   |
| E.OH2  | Sobrecalentamiento en los puentes rectificadores | 1. La temperatura ambiente es muy elevada.  | Disminuya la temperatura ambiente.                                    |
|        |  | 2. Conducto de ventilación obstruido.   | Limpie el conducto de ventilación                                     |
|        |  | 3. El ventilador está dañado.   | Reemplace el ventilador.  |
|        |  | 4. Error en el circuito de control de temperatura.  | Reemplace el variador.  |



| Código | Tipo de avería   | Posible causa  | Acción para realizar   |
|--------|--|--|--|
| E.OL1  | Sobrecarga en el motor                                       | 1. La intensidad nominal del motor no es correcta.   | Verifique que el ajuste del parámetro F2.03 coincide con el valor de la corriente en la placa característica del motor.  |
|        |  | 2. La sobrecarga del motor o los transitorios de la carga son demasiado fuertes.               | Compruebe la carga del motor y modifíquela si fuera necesario para que el par sea menor.   |
|        |  | 3. Funcionamiento a baja velocidad con exceso de carga durante mucho tiempo.                   | Seleccione un motor diseñado para trabajar a frecuencias variables.  |
|        |  | 4. La tensión de la red es demasiado baja.   | Compruebe la tensión en la red de alimentación.  |
|        |  | 5. La curva V/F no es la más adecuada.   | Configure otro tipo de curva V/F o el refuerzo del par.  |
| E.OL2  | Sobrecarga en el variador                                    | 1. Los valores nominales del motor no son correctos.   | Verifique que los ajustes de los parámetros F2 coincidan con los valores de la placa característica del motor.<br>Realice la sintonización automática (auto-tuning). |
|        |  | 2. Existe un exceso de carga   | Sustituya el variador por un modelo de mayor potencia.   |
|        |  | 3. El frenado DC es excesivo   | Reduzca la corriente de frenado DC o aumente el tiempo de frenado.   |
|        |  | 4. El tiempo de aceleración es muy corto.  | Aumente el tiempo de aceleración.  |
|        |  | 5. La tensión de la red es demasiado baja.   | Compruebe la tensión en la red de alimentación.  |
|        |  | 6. La curva V/F no es la más adecuada.   | Configure otro tipo de curva V/F o el refuerzo del par.  |
| E.OL3  | Sobrecarga en la fuente de alimentación de la memoria Buffer | La tensión del Bus DC fluctúa alrededor del umbral de subtensión                               | Reemplace el variador.   |
| E.EF   | Fallo externo  | El variador recibe una señal de entrada de fallo externo y se ha configurado en F5.01~F5.05=7. | Compruebe el equipo externo que envía la señal al variador.  |

| Código | Tipo de avería  | Posible causa  | Acción para realizar   |
|--------|---|--|--|
| E.EEP  | Fallo en la EEPROM                                    | Existe un fallo de lectura o escritura en la memoria.                                    | Reinicie el fallo con la tecla STOP.   |
|        |   |  | Reemplace el variador.   |
| E.CE   | Fallo de comunicación                                 | 1. Existe algún problema en el equipo central (servidor).                                | Revise la conexión con el equipo central.  |
|        |   | 2. Existe algún defecto en el cable de comunicación.                                     | Compruebe el cableado de comunicación y su inmunidad a las interferencias.                             |
|        |   | 3. El ajuste de los parámetros no es correcto.   | Revise los ajustes del grupo de parámetros Fb.   |
| E.ItE  | Fallo en detección de corriente                       | 1. La conexión de la placa de control no es buena.                                       | Compruebe la conexión de la placa de control y conéctela correctamente si se ha movido.                |
|        |   | 2. La fuente auxiliar se ha dañado.  | Reemplace el variador.   |
|        |   | 3. Algún elemento de la placa de control se ha dañado.                                   |  |
|        |   | 4. Existe alguna anomalía en el circuito de amplificación.                               |  |
| E.tE   | Fallo en sintonización automática (autotuning)        | 1. Los parámetros del motor no son correctos.  | Ajuste los parámetros nominales en el grupo F2.  |
|        |   | 2. No se permite el autotuning en sentido de giro inverso.                               | Bloquee el sentido de giro inverso.  |
|        |   | 3. Existe un mal contacto en las conexiones del motor.                                   | Revise el cableado del motor.  |
|        |   | 4. El tiempo de sintonización es excesivo.   | Compruebe que el límite superior de la frecuencia en F0.08 es superior a 2/3 de la frecuencia nominal. |
| E.StG  | Cortocircuito del motor a tierra                      | Existe un cortocircuito del motor a tierra.  | Revise el cableado del motor.  |
| E.LL   | Pérdida de carga                                      | La corriente de salida del variador es inferior al valor ajustado en el parámetro FE.18. | Compruebe el ajuste de los parámetros FE.17, FE.18 y FE.19.  |
| E.FbL  | Pérdida de respuesta PID en modo funcionamiento (RUN) | La respuesta PID es inferior al valor ajustado en el parámetro F9.26.                    | Compruebe el ajuste de los parámetros F9.26 y F9.27.   |

| Código | Tipo de avería               | Posible causa  | Acción para realizar   |
|--------|------------------------------|--|--|
| E.OT   | Sobrecalentamiento del motor | 1. Los terminales del sensor de temperatura no hacen contacto. | Revise la conexión de los terminales del sensor de temperatura.                                  |
|        |                              | 2. Existe un sobrecalentamiento en el motor.                   | Compruebe si el valor de la frecuencia portadora en el parámetro F0.17 no es excesivamente bajo. |

## 7.2 Comportamiento anormal del variador

En la siguiente tabla se muestra una descripción de las situaciones de funcionamiento anormales del variador, las posibles causas y qué acciones deben realizarse:

| Situación                             | Condición en la que ocurre la situación          | Posible causa  | Acción para realizar  |
|---------------------------------------|--|--|---|
| El teclado no responde                | El teclado no responde                           | El teclado está bloqueado.   | En modo funcionamiento (RUN) o parada (STOP), mantenga presionado la tecla PRG/S y presione ↓ para desbloquear el teclado.<br>Reinicie el variador apagándolo y encendiéndolo de nuevo. |
|                                       |  | Existe un fallo en el teclado.   | Contacte con Chint Electrics.   |
| No se puede modificar algún parámetro | En modo funcionamiento (RUN)                     | Algunos parámetros no pueden modificarse en modo funcionamiento. Consultar tabla de parametrización. | Modificar el parámetro cuando el variador se detenga (STOP).  |
|                                       | Algunos parámetros pueden modificarse y otros no | El parámetro F7.03 está ajustado a 1 o 2.  | Ajustar el parámetro F7.03 a 0.   |
|                                       |  | El parámetro no puede ser modificado por el usuario.   | El parámetro no puede ser modificado por el usuario.  |
|                                       | El display muestra "0000"                        | El variador está bloqueado con contraseña.   | Introduzca la contraseña correcta.  |
| Contacte con Chint Electrics.         |  |  |   |

| Situación  | Condición en la que ocurre la situación                                | Posible causa  | Acción para realizar  |  |
|--|--|--|---|--|
| El variador se detiene cuando están en modo funcionamiento | El variador se detiene automáticamente y el indicador R/S se apaga.    | Se ha producido algún fallo y el variador entra en modo alarma.                                  | Localizar la causa del fallo y reiniciarlo.   |  |
|  |  | Se ha producido un corte en la alimentación del variador.  | Compruebe la red de alimentación al variador y revise los ajustes de reconexión automática (F8.35 y F8.36). |  |
|  |  | Se ha conmutado la orden de funcionamiento.  | Revise los parámetros relacionados con la orden de marcha o conmutación de la orden de marcha.              |  |
|  |  | Los terminales DI están ajustados con lógica inversa.  | Revise el ajuste del parámetro F5.06.   |  |
|  | El variador funciona a velocidad cero y el indicador R/S está apagado. | Se ha producido algún fallo y el variador se ha reiniciado automáticamente.                      | Revise los ajustes de reinicio automático (FE.26 y FE.27) y localice la causa del fallo.                    |  |
|  |  | Se produce una interrupción externa.   | Localice la causa de la interrupción externa y ajuste los parámetros que sean necesarios.                   |  |
|  |  | Se ha ajustado el umbral de velocidad cero.  | Revise el ajuste del parámetro F8.19.   |  |
|  |  | La frecuencia de inicio es superior a la frecuencia ajustada.                                    | Revise los ajustes de modo de arranque (F1.00) y frecuencia de inicio en arranque directo (F1.01).          |  |
|  |  | Existe una discordancia en los tramos de frecuencia de salto y la frecuencia de salida ajustada. | Revise los ajustes de frecuencia de salto (F8.10~F8.15).  |  |
|  |  | Se intenta hacer funcionar el variador en sentido directo y se ha deshabilitado este modo.       | Revise la configuración de las entradas DI. El sentido de giro directo se deshabilita en F5.01~F5.05=34.    |  |
|  |  | Se intenta hacer funcionar el variador en sentido inverso y se ha deshabilitado este modo.       | Revise la configuración de las entradas DI. El sentido de giro directo se deshabilita en F5.01~F5.05=35.    |  |
|  | El variador no funciona cuando se da la orden de marcha                | El variador no funciona cuando se da la orden de marcha y el indicador R/S está apagado.         | Existe algún comando de parada activo.  | Revise todos los parámetros que se hayan ajustado y compruebe que no existe una condición que fuerce al variador a estar parado o que bloquee la marcha. Si no se localiza el ajuste, puede guardar la parametrización y restaurar a valores de fábrica en el parámetro F0.20. |
|  |  |  | Existe algún comando o terminal que bloquea la marcha.  |  |

| Situación                           | Condición en la que ocurre la situación                     | Posible causa   | Acción para realizar  |
|-------------------------------------|---|---|---|
|                                     |   | Se está dando una orden de parada externa.                              | Compruebe que no se esté dando una orden de parada por alguno de los terminales DI.                               |
|                                     |   | En el control a 3 hilos, no está activado el modo funcionamiento (RUN). | Véase el apartado 6.1.2. Revise los diagramas de cableado y las tablas de combinación de estados de las entradas. |
|                                     |   | El variador se encuentra en modo fallo o alarma.                        | Véase el apartado 7.1.  |
|                                     |   | Los terminales DI están ajustados con lógica inversa.                   | Revise el ajuste del parámetro F5.06.   |
| El display muestra el mensaje P.oFF | Aparece el mensaje P.oFF pasado un tiempo de funcionamiento | El variador no tiene potencia eléctrica suficiente para trabajar.       | Compruebe la red de alimentación.   |

## CAPÍTULO 8 MANTENIMIENTO

### 8.1 Instrucciones de seguridad

La temperatura, la humedad, el polvo y las vibraciones presentes en la instalación son factores que favorecen el envejecimiento de los componentes internos y el desgaste del variador, y que conducirán a posibles defectos y fallos del equipo. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un mantenimiento del variador de forma periódica.

Preste atención a las siguientes indicaciones de seguridad para el mantenimiento del equipo:

1. El mantenimiento o la inspección del equipo, así como el reemplazo de los componentes o del equipo completo debe realizarse únicamente por el personal cualificado.
2. No debe apoyarse herramientas u objetos encima del variador, ni del motor ni de cualquier otro equipo eléctrico para evitar riesgos de descargas eléctricas.
3. Apagar todas las fuentes de alimentación al equipo y utilizar siempre un dispositivo adecuado de detección de voltaje para asegurar la ausencia de tensión eléctrica antes de manipular el cableado del equipo.
4. La operación de mantenimiento debe realizarse transcurridos 10 minutos tras el apagado del equipo y asegurarse de que la tensión del bus DC está por debajo de 25V para evitar riesgos de descargas eléctricas.
5. Durante el mantenimiento, la inspección o el reemplazo de algún componente, evitar tocar los mismos directamente con las manos para evitar descargas que puedan dañar al componente.
6. Cualquier componente interno que sea reparado, deberá hacerse con la fuente de alimentación apagada.

### 8.2 Instrucciones de mantenimiento

#### 8.2.1 Mantenimiento diario

Diariamente debe comprobarse si existe alguna anomalía en el modo de funcionamiento del variador. Revise:

1. Si el motor está operando de acuerdo con el modo de funcionamiento programado.
2. Si las condiciones del entorno donde está instalado el variador son adecuadas.
3. Si el sistema de ventilación funciona correctamente.
4. Que no existan vibraciones importantes.
5. Si se detecta sobrecalentamiento o se aprecia decoloración en el equipo.
6. Compruebe la tensión de entrada al variador cuando esté en funcionamiento.

#### 8.2.2 Mantenimiento regular

Por su propia seguridad, antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, apague la fuente de alimentación del equipo y, transcurrido 10 minutos después de la desconexión, compruebe con un dispositivo adecuado de detección de voltaje que la tensión del bus DC esté por debajo de 25V para evitar riesgos de descargas eléctricas.

1. Limpiar los filtros de aire y comprobar que el sistema de ventilación funciona correctamente.
2. Debido a la influencia de las vibraciones y los cambios de temperatura, es posible que algunas partes fijas del variador, como los terminales de conexión, se aflojen. Revise los aprietes de los tornillos y de las conexiones de los terminales de entrada y salida.
3. Compruebe que no se aprecian daños ni corrosión visible en los conductores o el aislamiento del equipo o el motor.
4. Realice una medida de la resistencia de aislamiento.
5. Compruebe que no existe decoloración visible en los condensadores del bus DC, ni se aprecia olores raros, espumas, fugas, etc.

### 8.3 Reemplazo de componentes

Los componentes internos que son más propensos al desgaste son el ventilador y los condensadores del bus. Tanto las condiciones ambientales como el mantenimiento del equipo influyen directamente en el ciclo de vida de estos componentes. En la siguiente tabla se indica la vida útil de los principales componentes:

| Componente    | Vida útil             |
|---------------|-----------------------|
| Ventilador    | 30.000 ~ 40.000 horas |
| Condensadores | 40.000 ~ 50.000 horas |
| Relés         | ≈ 100.000 horas       |

El periodo de reemplazo puede ser inferior al tiempo de vida útil indicado en la tabla y el usuario puede determinarlo por diferentes criterios:

1. Ventilador:  
Los cojinetes o las hojas del ventilador están desgastados, las hojas presentan grietas, existen ruidos o vibraciones excesivas en el arranque del ventilador.
2. Condensadores:  
Desgaste por trabajar en condiciones de altas temperaturas o con elevados picos de corriente debido a la elevada frecuencia de conmutación; pérdida de líquido electrolítico.
3. Relés:  
Corrosión, desgaste por trabajar con elevada frecuencia de conmutación, fallos en el cierre o apertura del relé.

### 8.4 Almacenamiento

Preste atención a las siguientes pautas de almacenamiento tras la compra del variador de frecuencia de la serie N VF5:

1. No se debe almacenar el producto en lugares donde la temperatura sea elevada, en ambientes húmedos o con presencia de polvo. Asegúrese de almacenar el producto en un lugar ventilado.
2. Si el variador ha estado más de 2 años almacenado, deberá realizarse una prueba de funcionamiento antes de la puesta en marcha, incrementando progresivamente la tensión de alimentación mediante un regulador de tensión.



## APÉNDICE A COMUNICACIÓN RS485-MODBUS

### A.1 Configuración de red

El variador de la serie NVF5 está provisto de un puerto de comunicación RS485 y adopta el protocolo de comunicación estándar internacional Modbus tipo maestro-esclavo. El usuario puede realizar un control centralizado (dar la orden de marcha, ajustar la frecuencia, modificar los parámetros, monitorizar el estado del variador o los fallos, etc.) a través de un PC o PLC.

Como se muestra en la figura A-1-1, puede integrarse el variador NVF5 (esclavo) dentro de una red de maestro/múltiples esclavos o dentro de una red maestro/esclavo.

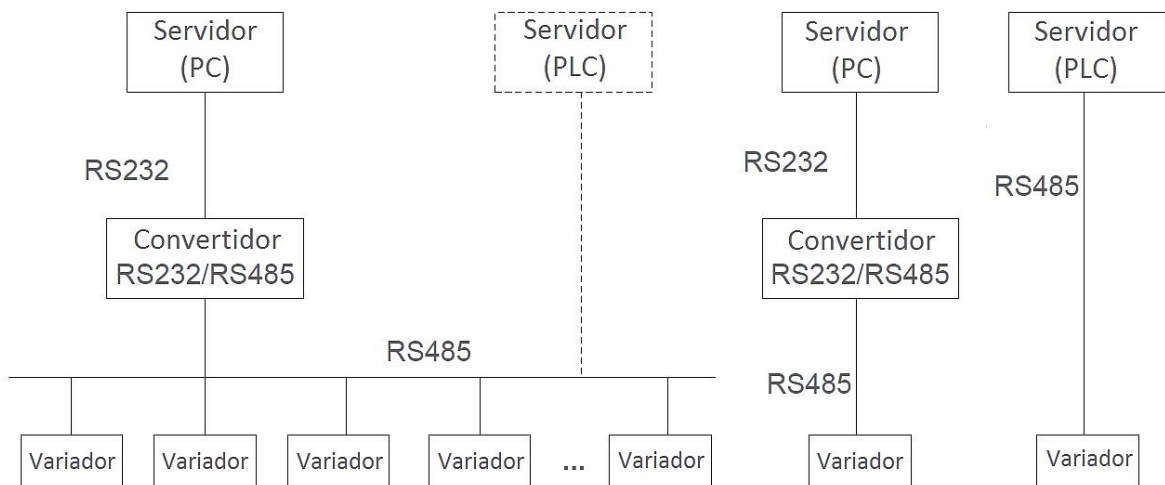


Figura A-1-1 Configuración de red

### A.2 Modo de interfaz

Interfaz RS485 asíncrono a 2 hilos (semidúplex).

Sistema de codificación:

- 1 bit de inicio.
- 8 bits digitales.
- 1 bit de comprobación de paridad (par/impar). Si no hay comprobación, el bit es inexistente.
- 1 bit de fin (con comprobación), 2 bits de fin (sin comprobación).

Valores por defecto:

- Sistema de codificación por defecto: 1-8-N-2.
- Dirección: 0x01.

Parámetros Modbus:

- Los parámetros correspondientes a la configuración de la comunicación RS485-Modbus se encuentran en el Grupo de Parámetros "Fb". Véase el Apéndice B: Lista de Parámetros.

### A.3 Modo de comunicación

1. El protocolo de comunicación es Modbus modo RTU y ASCII.
2. El variador puede integrarse como esclavo dentro de una red maestro-esclavo punto a punto. Cuando el maestro envía una orden en modo emisor, el esclavo no responderá.
3. En caso de disponer de una red con múltiples equipos o que emplea largas longitudes de cable, se debe conectar una resistencia de terminación de 120 Ω para mejorar la inmunidad de la comunicación.
4. El variador solo dispone de un puerto de entrada RS485. Si el puerto de comunicación del periférico es de otro tipo, deberá usarse un conversor.

### A.4 Formato del protocolo Modbus

El variador soporta el protocolo Modbus tanto en formato RTU como ASCII. La figura A-4-1 muestra la estructura principal de este formato:

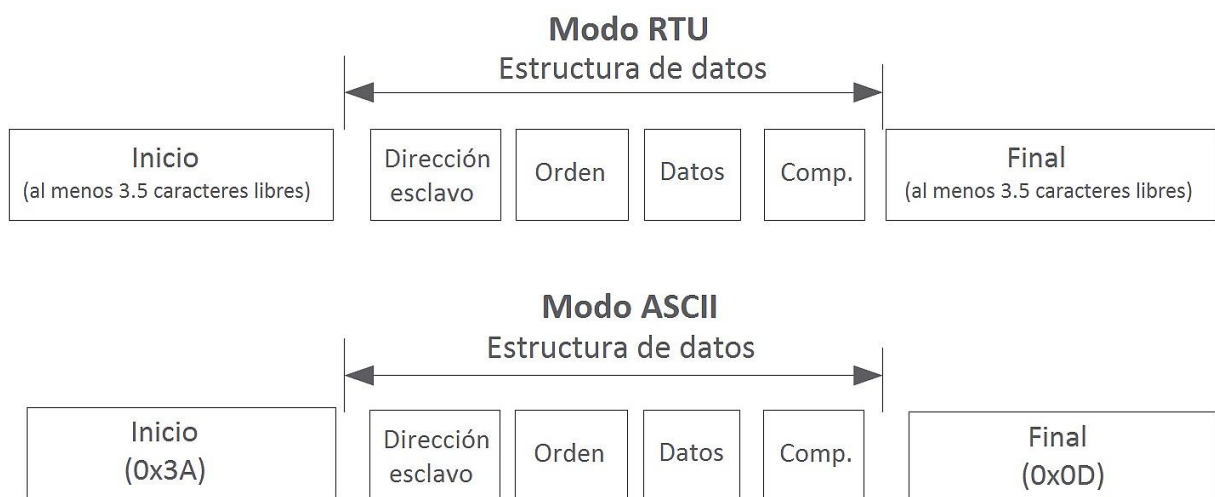


Figura A-4-1 Formato del protocolo Modbus

El protocolo Modbus adopta la codificación "Big Endian", en la cual se envía el bit más significativo y después el bit menos significativo.

#### A.4.1 Modo RTU

En modo RTU, el bit de inicio, el bit de comprobación y el bit final se utilizan para enviar los bits digitales de forma correcta a los otros equipos. El tiempo mínimo de inactividad de Modbus entre tramas no debe ser inferior a 3.5 bytes. Cuando se recibe el primer campo (el campo de dirección), el equipo correspondiente descodifica el siguiente carácter de transmisión. Cuando el intervalo de tiempo es de al menos 3.5 bytes, el mensaje finaliza.

El mensaje es un flujo continuo de transmisión. Si existe un intervalo de tiempo (más de 3.5 bytes) antes de completar la trama, el dispositivo receptor renovará el mensaje incompleto y supondrá el siguiente byte como el campo de dirección del nuevo mensaje. Si el nuevo mensaje sigue al anterior dentro del

intervalo de tiempo de 3,5 bytes, el dispositivo receptor lo tratará como si fuera el mismo mensaje anterior. Si estos dos fenómenos ocurren durante la transmisión, el CRC generará un mensaje de fallo para responder a los equipos emisores.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo se leen los parámetros del registro interno 0x0101 (que corresponde al parámetro F1.01) del esclavo 5 en modo RTU.

Estructura del comando de consulta:

| Dirección esclavo | Código del comando | Datos                  |      |                  |      | Código de comprobación (CRC) |      |
|-------------------|--------------------|------------------------|------|------------------|------|------------------------------|------|
|                   |                    | Dirección del registro |      | Bytes de lectura |      |                              |      |
| 0x05              | 0x03               | 0x00                   | 0x05 | 0x00             | 0x01 | 0x95                         | 0x8F |

Estructura del mensaje de respuesta:

| Dirección esclavo | Código del comando | Datos              |  |                        | Código de comprobación (CRC) |      |      |
|-------------------|--------------------|--------------------|--|------------------------|------------------------------|------|------|
|                   |                    | Bytes de respuesta |  | Contenido del registro |                              |      |      |
| 0x05              | 0x03               | 0x02               |  | 0x01                   | 0xF4                         | 0x49 | 0x93 |

#### A.4.2 Modo ASCII

En modo ASCII, la estructura de cabecera es "0x3A"; por defecto, la estructura final es "0x0D", "0x0A" y puede configurarse por el usuario. En este modo, además de la estructura de cabecera y final, el resto de los datos se envían en código ASCII; primero se envía el byte superior de 4 bits, seguido del byte inferior de 4 bits. El código ASCII utiliza 7 bits para representar los datos. El comprobador LRC verifica los datos desde la dirección del esclavo. La suma de comprobación es igual a la suma de los complementos de todos los caracteres (excluyendo los bits de acarreo) que intervienen en la comprobación de datos.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo se escribe 4000 (0xFA0) en el registro interno 0x0201 (que corresponde al parámetro A2.01) del esclavo 5 en modo ASCII.

Estructura del comando de consulta:

|          | Cabecera | Dir. esclavo |    | Cód. comando |    | Datos              |    |    |           |    |    |    | Comp. |    | Final |    |    |
|----------|----------|--------------|----|--------------|----|--------------------|----|----|-----------|----|----|----|-------|----|-------|----|----|
|          |          |              |    |              |    | Dirección registro |    |    | Escritura |    |    |    |       |    |       |    |    |
| Caracter | :        | 0            | 5  | 0            | 6  | 0                  | 2  | 0  | 1         | 0  | F  | A  | 0     | 4  | 3     | CR | LF |
| ASCII    | 3A       | 30           | 35 | 30           | 36 | 30                 | 32 | 30 | 31        | 30 | 46 | 41 | 30    | 34 | 33    | 0D | 0A |

El código de comprobación LRC es la suma de comprobaciones; este valor es igual la suma de los complementos (05+06+02+01+0x0F+0XA0).

Estructura del mensaje de respuesta:

|          | Cabecera | Dir. esclavo |    | Cód. comando |    | Datos              |    |    |           |    |    |    | Comp. |    | Final |    |    |
|----------|----------|--------------|----|--------------|----|--------------------|----|----|-----------|----|----|----|-------|----|-------|----|----|
|          |          |              |    |              |    | Dirección registro |    |    | Escritura |    |    |    |       |    |       |    |    |
| Caracter | :        | 0            | 5  | 0            | 6  | 0                  | 2  | 0  | 1         | 0  | F  | A  | 0     | 4  | 3     | CR | LF |
| ASCII    | 3A       | 30           | 35 | 30           | 36 | 30                 | 32 | 30 | 31        | 30 | 46 | 41 | 30    | 34 | 33    | 0D | 0A |

El variador puede establecer un retardo de respuesta diferente a través de los códigos de función para adaptarse a las necesidades de aplicaciones específicas. Para el modo RTU, el retardo de respuesta actual no es inferior a 3.5 caracteres; para el modo ASCII, el retardo de respuesta actual no es inferior a 1ms.

## A.5 Aplicación del protocolo Modbus

### A.5.1 Código de comando Modbus

La función principal del protocolo Modbus es leer o escribir los parámetros del variador; cada código de comando diferente determina una operación de consulta distinta. El protocolo Modbus del variador puede realizar las operaciones que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla A.1 Códigos de comando Modbus

| Código | Descripción                                 |
|--------|---|
| 0x03   | Lectura de los parámetros del variador.     |
| 0x04   | Lectura del valor atribuido a un parámetro. |
| 0x06   | Escritura de un parámetro.                  |
| 0x10   | Escritura de múltiples parámetros.          |

### A.5.2 Mapa de registro Modbus

El número correspondiente al grupo de parámetro se asigna al byte más alto del registro Modbus (0-F corresponde con los valores 0x00~0x0F). El número correspondiente al subgrupo se asigna al byte más bajo del registro Modbus (00~99 corresponde con 0x00~0x63). Cuando un dato solo es necesario que sea almacenado en la RAM (por ejemplo, cuando no se necesita que sea guardado ante un corte de alimentación), la posición más alta de la dirección es "1".

**Ejemplo:** la dirección de registro correspondiente al parámetro "F5.27" es "0x051B":

- 1) La dirección de registro correspondiente es "0x851B" si solo es necesario que sea almacenado en la memoria RAM.
- 2) La dirección de registro correspondiente es "0x051B" si es necesario que sea almacenado en la memoria EEPROM (datos que necesitan ser guardados ante un corte de alimentación).

### A.5.3 Obtener el atributo de un parámetro

El atributo de un parámetro del variador se obtiene con el comando 0x04. En la siguiente tabla se define el formato de datos al leer el atributo de un parámetro:

Tabla A.2 Definición del formato de datos al leer el atributo de un parámetro

| Byte N° | Definición  |
|---------|---|
| 1       | Valor máximo (bit más alto)   |
| 2       | Valor máximo (bit más bajo)   |
| 3       | Valor mínimo (bit más alto)   |
| 4       | Valor mínimo (bit más bajo)   |
| 5       | Valor actual (bit más alto)   |
| 6       | Valor actual (bit más bajo)   |
| 7       | Valor del atributo del parámetro (bit más alto); véase la Tabla A.3 |
| 8       | Valor del atributo del parámetro (bit más bajo); véase la Tabla A.3 |

**Tabla A.3 Definición de los atributos (bit)**

| Bit   | Valor del bit | Valor decimal            | Definición                                    |
|---|---------------|--------------------------|---|
| <b>Bit 14~15:<br/>Tipo de visualización</b>             | 00            | 0                        | Visualización decimal                         |
|   | 01            | 1                        | Visualización hexadecimal                     |
|   | 10            | 2                        | Visualización binaria                         |
| <b>Bit 13~11:<br/>Modificar el valor de un atributo</b> | 000           | 0                        | Lectura y escritura siempre                   |
|   | 001           | 1                        | Modificable en modo parada (STOP)             |
|   | 010           | 2                        | Solo lectura                                  |
|   | 011           | 3                        | Lectura y escritura con contraseña de empresa |
|   | 100           | 4                        | Lectura con contraseña de empresa             |
|   | 101           | 5                        | Escritura con contraseña de usuario           |
| <b>Bit 10~8:<br/>Tipo de dato</b>                       | 000           | 0                        | 8 bits sin signo                              |
|   | 001           | 1                        | 16 bits sin signo                             |
|   | 010           | 2                        | 32 bits sin signo                             |
|   | 011           | 3                        | 8 bits con signo                              |
|   | 100           | 4                        | 16 bits con signo                             |
|   | 101           | 5                        | 32 bits con signo                             |
| <b>Bit 7~5:<br/>Ampliación</b>                          | 000           | 0                        | Sin ampliación                                |
|   | 001           | 1                        | Ampliación 1X                                 |
|   | 010           | 2                        | Ampliación 2X                                 |
|   | 011           | 3                        | Ampliación 3X                                 |
|   | 100           | 4                        | Ampliación 4X                                 |
|   | 101           | 5                        | Ampliación 5X                                 |
| <b>Bit 4~0:<br/>Magnitud</b>                            | 00000         | 0                        | Sin magnitud                                  |
|   | 00001         | 1                        | Tensión (V)                                   |
|   | 00010         | 2                        | Corriente (A)                                 |
|   | 00011         | 3                        | Potencia (kW)                                 |
|   | 00100         | 4                        | Frecuencia (Hz)                               |
|   | 00101         | 5                        | Frecuencia (kHz)                              |
|   | 00110         | 6                        | Par (Nm)                                      |
|   | 00111         | 7                        | Velocidad (rpm)                               |
|   | 01000         | 8                        | Tiempo (s)                                    |
|   | 01001         | 9                        | Tiempo (ms)                                   |
|   | 01010         | 10                       | Tiempo (µs)                                   |
|   | 01011         | 11                       | Tiempo (min)                                  |
|   | 01100         | 12                       | Tiempo (h)                                    |
|   | 01101         | 13                       | Porcentaje (%)                                |
|   | 01110         | 14                       | Peso (kg)                                     |
|   | 01111         | 15                       | Resistencia (Ω)                               |
|   | 10000         | 16                       | Reactancia (mH)                               |
|   | 10001         | 17                       | Temperatura (°C)                              |
|   | 10010         | 18                       | Presión (mP)                                  |
|   | 10011         | 19                       | Longitud (m)                                  |
| 10100   | 20            | Longitud (cm)            |   |
| 10101   | 21            | Longitud (mm)            |   |
| 10110   | 22            | Capacidad (kVA)          |   |
| 10111   | 23            | Velocidad lineal (m/min) |   |

| Bit | Valor del bit | Valor decimal | Definición                  |
|-----|---------------|---------------|-----------------------------|
|     | 11000         | 24            | Presión dinámica (Mp/s)     |
|     | 11001         | 25            | Cambio de frecuencia (Hz/s) |

### A.6 Orden de marcha e indicadores de estado y fallos

Desde el equipo central (maestro) puede enviarse al variador (esclavo) la orden de funcionamiento o parada y ajustarse la frecuencia de salida. Puede comprobarse el valor de los parámetros (frecuencia de salida, corriente de salida, par de salida, etc.), usando el comando correspondiente, y también puede visualizarse la información de fallos.

**Tabla A.4 Comandos para orden de marcha e indicadores de estado y fallos**

| Definición   | Dirección | Descripción   | Guardar | Lectura (L) o Escritura (E) |
|--|-----------|---|---------|-----------------------------|
| Orden de marcha por puerto de comunicación (F0.01=2) | 0x3200    | 0x00: Sin comando   | No      | E                           |
|  |           | 0x01: Marcha en sentido directo   |         |                             |
|  |           | 0x02: Marcha en sentido inverso   |         |                             |
|  |           | 0x03: Parada funcionamiento   |         |                             |
|  |           | 0x04: JOG en sentido directo  |         |                             |
|  |           | 0x05: JOG en sentido inverso  |         |                             |
|  |           | 0x06: Parada JOG  |         |                             |
|  |           | 0x07: Parada por inercia (rueda libre)                                      |         |                             |
|  |           | 0x08: Reinicio de fallos  |         |                             |
| Estado   | 0x3300    | Bit00: Marcha (RUN)/Parada (STOP)<br>(0: Stop, 1: Run)                      | /       | L                           |
|  |           | Bit01: Sentido Directo/Inverso<br>(0: Directo, 1: Inverso)                  |         |                             |
|  |           | Bit02: Funcionamiento a velocidad cero<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado) |         |                             |
|  |           | Bit03: Aceleración<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)                     |         |                             |
|  |           | Bit04: Desaceleración<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)                  |         |                             |
|  |           | Bit05: Funcionamiento a velocidad cte.<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado) |         |                             |
|  |           | Bit06: Flujo magnético<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)                 |         |                             |
|  |           | Bit07: Auto-tuning<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)                     |         |                             |
|  |           | Bit08: Limitación sobrecarga<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)           |         |                             |
|  |           | Bit09: Limitación sobretensión DC<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)      |         |                             |
|  |           | Bit10: Limitación del par<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)              |         |                             |
|  |           | Bit11: Limitación de la velocidad<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)      |         |                             |
|  |           | Bit12: Fallo del variador<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)              |         |                             |

| Definición  | Dirección                 | Descripción  | Guardar | Lectura (L) o Escritura (E) |
|---|---------------------------|--|---------|-----------------------------|
|   |                           | Bit13: Control de velocidad<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)   |         |                             |
|   |                           | Bit14: Control del par<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)  |         |                             |
|   |                           | Bit13: Subtensión en el Bus DC<br>(0: Deshabilitado, 1: Habilitado)  |         |                             |
| Indicadores en pantalla.<br>Estado en funcionamiento<br>(RUN) | 0x3400                    | Frecuencia de salida   | /       | L                           |
|   | 0x3401                    | Frecuencia ajustada  |         |                             |
|   | 0x3402                    | Tensión del bus DC   |         |                             |
|   | 0x3403                    | Tensión de salida  |         |                             |
|   | 0x3404                    | Corriente de salida  |         |                             |
|   | 0x3405                    | RPM del motor  |         |                             |
|   | 0x3406                    | Potencia de salida   |         |                             |
|   | 0x3407                    | Par de salida  |         |                             |
|   | 0x3408                    | Consigna PID   |         |                             |
|   | 0x3409                    | Respuesta PID  |         |                             |
|   | 0x340A                    | Estado de los terminales de entrada DI   |         |                             |
|   | 0x340B                    | Estado de los terminales de salida DO  |         |                             |
|   | 0x340C                    | Consigna del par   |         |                             |
|   | 0x340D                    | Valor de la entrada AI1  |         |                             |
|   | 0x340E                    | Valor de la entrada AI2  |         |                             |
| Indicadores en pantalla.<br>Estado en parada<br>(STOP)        | 0x340F                    | Espacio de reserva   | /       | L                           |
|   | 0x3410                    | Frecuencia de entrada HDI  |         |                             |
|   | 0x3411                    | PLC Fase de trabajo  |         |                             |
|   | 0x3412                    | Consigna de velocidad  |         |                             |
|   | 0x3500                    | Frecuencia ajustada  |         |                             |
|   | 0x3501                    | Tensión del bus DC   |         |                             |
|   | 0x3502                    | Estado de los terminales de entrada DI   |         |                             |
|   | 0x3503                    | Estado de los terminales de salida DO  |         |                             |
|   | 0x3504                    | Consigna PID   |         |                             |
|   | 0x3505                    | Respuesta PID  |         |                             |
|   | 0x3506                    | Consigna del par   |         |                             |
|   | 0x3507                    | Valor de la entrada AI1  |         |                             |
| 0x3508  | Valor de la entrada AI2   |  |         |                             |
| 0x3509  | Espacio de reserva        |  |         |                             |
| 0x350A  | Frecuencia de entrada HDI |  |         |                             |
| 0x350A  | Consigna de velocidad     |  |         |                             |
| Indicadores de fallos   | 0x3600                    | Las indicaciones de fallos se corresponden con los códigos de fallos. La información se envía al equipo central en formato hexadecimal en lugar del código de fallo. | /       | L                           |

### A.7 Información de los parámetros

El equipo central (maestro) puede obtener la información sobre la cantidad de grupos de parámetros, así como los códigos de parámetros del variador enviando la orden adecuada. El código de comando que debe utilizarse es "0x03" y la dirección que se muestra en la Tabla A.5:

**Tabla A.5 Información de los parámetros**

| <b>Función</b>                                       | <b>Dirección</b>     | <b>Descripción</b>                                      | <b>Comentarios</b>  |
|--|----------------------|---|---|
| Obtener el número de grupos                          | 0x4200               | Número de grupo de parámetros contenidos en el sistema. | Número de grupo de parámetros contenidos en el variador.    |
| Obtener el valor del Grupo 1                         | 0x4201               | Valor del Grupo 1 de parámetros                         | El número de grupos es conforme al valor obtenido en 0x4200 |
| Obtener el valor del Grupo 2                         | 0x4202               | Valor del Grupo 2 de parámetros                         |   |
| Obtener el valor del Grupo 3                         | 0x4203               | Valor del Grupo 3 de parámetros                         |   |
| .....  | .....                | .....   |   |
| Obtener el valor del Grupo más grande                | 0x42xx<br>(xx=Max)   | Valor del Grupo más grande                              |   |
| Obtener el número de parámetros del Grupo 1          | 0x4300               | Número de parámetros del Grupo 1                        | El número de grupos es conforme al valor obtenido en 0x4200 |
| Obtener el número de parámetros del Grupo 2          | 0x4301               | Número de parámetros del Grupo 2                        |   |
| Obtener el número de parámetros del Grupo 3          | 0x4302               | Número de parámetros del Grupo 3                        |   |
| .....  | .....                | .....   |   |
| Obtener el número de parámetros del Grupo más grande | 0x43xx<br>(xx=Max-1) | Número de parámetros del Grupo más grande.              |   |

### A.8 Cableado

#### A.8.1 Topología de la red

El variador no está configurado para actuar como repetidor, por lo que está pensado para comunicarse en una estructura de bus lineal en serie, en la cual todos los dispositivos se conectan a un cable troncal mediante derivaciones cortas, debiendo conectarse una resistencia en todas las terminaciones.

#### A.8.2 Longitud del cableado

La longitud del cable troncal está limitada en función de la velocidad de transmisión, la máxima capacidad del cable y la configuración de red (2 hilos o 4 hilos).



La longitud de cada derivación no debe exceder de los 20m. En caso de emplearse un separador de n derivaciones, la longitud máxima de cada derivación no debe exceder de 40m dividido entre n.

### A.8.3 Puesta a tierra

Todos los dispositivos de la red deberán estar conectado a tierra solo en un punto, utilizando el cable común de puesta a tierra o realizando la conexión a tierra del blindaje. Evite la conexión del cable en múltiples puntos de la puesta a tierra, especialmente donde haya tierras de diferentes potenciales.

### A.8.4 Cable

Se recomienda emplear cables blindados de par trenzado de diámetro AWG 24 mínimo para una longitud máxima de conexión entre equipo de 1000m. Se recomienda también emplear cables que posean más de un conductor para la interconexión de la señal 0V de referencia.

## A.9 Códigos de errores de comunicación

Cuando se detecta un error durante el proceso de comunicación, el variador devuelve un código de error de comunicación al equipo central (por ejemplo, un ordenador) para que este lo reconozca. Las descripciones de estos errores se muestran en la Tabla A.6:

**Tabla A.6 Códigos de errores de comunicación**

| Número | Código de error | Descripción   |
|--------|-----------------|---|
| 0      | 0x00            | Sin información de errores.                                 |
| 1      | 0x01            | Función no permitida.                                       |
| 2      | 0x02            | Dirección no permitida.                                     |
| 3      | 0x03            | Valor no permitido.   |
| 4      | 0x04            | Error en el dispositivo esclavo.                            |
| 5      | 0x05            | Confirmar.  |
| 6      | 0x06            | Dispositivo esclavo ocupado.                                |
| 7      | 0x08            | Error de paridad en la memoria.                             |
| 8      | 0x0A            | Ruta de acceso no permitida.                                |
| 9      | 0x0B            | Error de respuesta en acceso a dispositivo.                 |
| 10     | 0x10            | Error en código de comprobación CRC.                        |
| 11     | 0x11            | Solo lectura de parámetros.                                 |
| 12     | 0x12            | Valor de datos fuera de rango.                              |
| 13     | 0x13            | Error en la memoria EEPROM.                                 |
| 14     | 0x14            | Se requiere contraseña de usuario para lectura y escritura. |

|    |      |  |
|----|------|--|
| 15 | 0x15 | Se requiere contraseña de empresa para lectura y escritura.  |
| 16 | 0x16 | Error recíproco en terminales de entrada DI<br>(la consigna de una entrada DI no puede repetirse). |
| 17 | 0x17 | Orden no permitida.  |
| 18 | 0x18 | Error en la comprobación par-impar.  |
| 19 | 0x19 | No se permite la modificación cuando el variador está en funcionamiento (RUN).                     |
| 20 | 0x1A | Error en la estructura de datos.   |
| 21 | 0x1B | Error de desbordamiento de datos.  |
| 22 | 0x1C | Error de interrupción.   |

## APÉNDICE B LISTA DE PARÁMETROS

| Nombre                              | Descripción  |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
|-------------------------------------|--|-----------------------|---|-------------------------------------|--|--------------------------|---------------------------|---|---------|---|-----------|----|------------|----|------------|-----|-----------|---|-------|---|------------|----|--------|-----|------------|----|-----------|----|-------------|---|---------|-----|---------|---|------|--|--|-----|---------|---|------------|--|--|
| Código                              | Grupo y código de parámetro  |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Nombre                              | Nombre del parámetro   |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Descripción                         | Descripción del parámetro  |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Unidad                              | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Unidad</th> <th style="text-align: center;">Nombre</th> <th style="text-align: center;">Unidad</th> <th style="text-align: center;">Nombre</th> <th style="text-align: center;">Unidad</th> <th style="text-align: center;">Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">V</td> <td>Tensión</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td>Corriente</td> <td style="text-align: center;">°C</td> <td>Centígrado</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">mH</td> <td>Milihenrio</td> <td style="text-align: center;">Rpm</td> <td>Velocidad</td> <td style="text-align: center;">Ω</td> <td>Ohmio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">%</td> <td>Porcentaje</td> <td style="text-align: center;">Hz</td> <td>Hercio</td> <td style="text-align: center;">kHz</td> <td>Kilohercio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">kW</td> <td>Kilowatio</td> <td style="text-align: center;">Ms</td> <td>Milisegundo</td> <td style="text-align: center;">s</td> <td>Segundo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Min</td> <td>Minutos</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td>Hora</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">bps</td> <td>Baudios</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Sin unidad</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Unidad                | Nombre  | Unidad                              | Nombre   | Unidad                   | Nombre                    | V | Tensión | A | Corriente | °C | Centígrado | mH | Milihenrio | Rpm | Velocidad | Ω | Ohmio | % | Porcentaje | Hz | Hercio | kHz | Kilohercio | kW | Kilowatio | Ms | Milisegundo | s | Segundo | Min | Minutos | H | Hora |  |  | bps | Baudios | / | Sin unidad |  |  |
| Unidad                              | Nombre   | Unidad                | Nombre  | Unidad                              | Nombre   |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| V                                   | Tensión  | A                     | Corriente   | °C                                  | Centígrado                                       |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| mH                                  | Milihenrio   | Rpm                   | Velocidad   | Ω                                   | Ohmio  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| %                                   | Porcentaje   | Hz                    | Hercio  | kHz                                 | Kilohercio                                       |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| kW                                  | Kilowatio  | Ms                    | Milisegundo   | s                                   | Segundo  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Min                                 | Minutos  | H                     | Hora  |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| bps                                 | Baudios  | /                     | Sin unidad  |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Valor inicial                       | Valores ajustados por defecto en los diferentes parámetros   |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| Modificación                        | Condiciones para modificar un parámetro: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; width: 20px;"><input type="radio"/></td> <td>Parámetro modificable en modo funcionamiento (RUN) o parada (STOP).</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Parámetro modificable solo en modo STOP o READY.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Parámetro no modificable.</td> </tr> </tbody> </table>  | <input type="radio"/> | Parámetro modificable en modo funcionamiento (RUN) o parada (STOP). | <input checked="" type="checkbox"/> | Parámetro modificable solo en modo STOP o READY. | <input type="checkbox"/> | Parámetro no modificable. |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| <input type="radio"/>               | Parámetro modificable en modo funcionamiento (RUN) o parada (STOP).  |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Parámetro modificable solo en modo STOP o READY.   |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |
| <input type="checkbox"/>            | Parámetro no modificable.  |                       |   |                                     |  |                          |                           |   |         |   |           |    |            |    |            |     |           |   |       |   |            |    |        |     |            |    |           |    |             |   |         |     |         |   |      |  |  |     |         |   |            |  |  |

- Cuando el valor del parámetro se representa por "0x" significa que es un valor hexadecimal (por ejemplo, 0x0000). Al modificar estos parámetros, se incluyen los bits (0~F).
- Si se restaura el variador a valores de fábrica, todos los parámetros tomarán el "valor inicial" indicado en la tabla de parámetros, salvo aquellos que sean parámetros de visualización.
- La configuración de los parámetros puede protegerse mediante contraseña. Véase lo indicado en el apartado 4.4. de este manual.

**F0 – Parámetros Básicos**

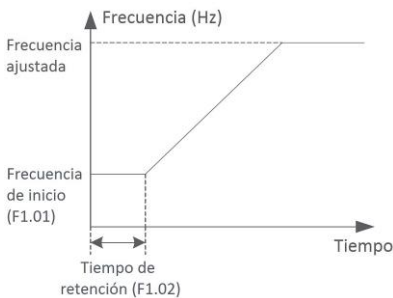
| Código | Parámetro                           | Descripción  | Valor inicial | Mod                              |
|--------|-------------------------------------|--|---------------|----------------------------------|
| F0.00  | Control de velocidad                | Define el método de cálculo para el control de velocidad. Debe seleccionarse una de las siguientes opciones:<br><br><b>0: Control vectorial sin realimentación (sensorless).</b> Control de alta precisión de velocidad y del par. No es necesario la instalación de un encoder de pulsos.<br><b>2: Control V/F.</b> Control simple para aplicaciones donde no se requiera una alta precisión de la velocidad o del par, como en ventiladores o bombas.  | 2             | <input checked="" type="radio"/> |
| F0.01  | Orden de funcionamiento (RUN/STOP)  | Define el canal mediante el cual daremos la orden de funcionamiento (RUN/STOP) al variador:<br><br><b>0: Teclado en consola.</b> La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza mediante las teclas RUN, STOP del teclado.<br><b>1: Terminales de entrada.</b> La orden de funcionamiento o parada del variador se realiza mediante los terminales de entrada digitales DI1, DI2, DI3, DI4 y HDI.<br><b>2: Puerto de comunicación.</b> La orden de funcionamiento o parada se realiza con un elemento de control externo vía Modbus a través del puerto RS485.<br><b>3: Teclado extendido.</b> La consola puede extraerse para comandar el variador a distancia mediante un cable con conector RJ45.  | 0             | <input type="radio"/>            |
| F0.02  | Consigna de la frecuencia principal | Define el modo en que el variador recibe la consigna de la frecuencia principal (F0.02) y la frecuencia auxiliar (F0.03). La frecuencia de salida será la combinación entre ambas y el cálculo se define en el parámetro (F0.04). Debe seleccionarse una de las siguientes opciones:<br><br><b>0: Teclado en consola.</b> Utilice los botones con las flechas ARRIBA/ABAJO en el teclado para ajustar la frecuencia.<br><b>1: Entrada analógica AI1.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).<br><b>2: Entrada analógica AI2.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).<br><b>4: Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</b> Los valores límites de la entrada HDI se configuran en los parámetros (F5.15~F5.18).<br><b>5: Velocidad multietapa.</b> El variador entra en modo multietapa. Se pueden ajustar hasta 15 etapas en los parámetros FA.<br><b>6: Control PLC simple.</b> El variador entra en modo control de procesos PLC. Vea todos los ajustes de este control en los parámetros FA.<br><b>7: Control PID en bucle cerrado.</b> El variador entra en modo control de procesos PID. Vea todos los ajustes de este control en los parámetros F9.<br><b>9: Potenciómetro.</b> Utilice el potenciómetro analógico en el teclado para ajustar la frecuencia. | 0             | <input type="radio"/>            |
| F0.03  | Consigna de la frecuencia auxiliar  | <b>3: Espacio de reserva.</b><br><b>8: Espacio de reserva.</b><br><br><b>Nota 1.</b> Las consignas de la frecuencia principal y frecuencia auxiliar no pueden ajustarse mediante el mismo método.<br><b>Nota 2.</b> En caso de que no se quiera emplear ninguna frecuencia auxiliar, ajustar el parámetro (F0.04) a 0000.  | 0             | <input type="radio"/>            |
| F0.04  | Cálculo de la frecuencia resultante | Combina la frecuencia principal ajustada en (F0.02) y la frecuencia auxiliar ajustada en (F0.03) para obtener la frecuencia resultante de salida.<br><br><b>Primer dígito (unidades)</b><br><b>0: Deshabilitar cálculo.</b> Prevalece la frecuencia principal en (F0.02). La frecuencia auxiliar (F0.03) queda sin uso.<br><b>1: Habilitar cálculo.</b> Se realiza el cálculo usando la frecuencia principal (F0.02) y la frecuencia auxiliar (F0.03). El método de cálculo se establece en el segundo dígito (decenas).   | 0x0000        | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
|        |   | <p><b>Segundo dígito (decenas)</b></p> <p><b>0: Sumar frecuencias.</b> Frecuencia salida = Principal + Auxiliar<br/> <b>1: Restar frecuencias.</b> Frecuencia salida = Principal - Auxiliar<br/> <b>2: Valor máximo.</b> Frecuencia salida = Máximo entre (Principal y Auxiliar)<br/> <b>3: Valor mínimo.</b> Frecuencia salida = Mínimo entre (Principal y Auxiliar)</p> <p><b>Tercer y cuarto dígitos (centenas y millares)</b><br/> Sin uso.</p>  |               |     |
| F0.05  | Frecuencia de inicio                                    | <p>Es la frecuencia inicial que se muestra en el display cuando la consigna de la frecuencia se introduce mediante teclado en consola (F0.02=0). El variador comenzará en esta frecuencia tras una parada o corte de alimentación cuando se ajusta debidamente en el parámetro F0.13.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> Límite inferior (F0.09) ~ Límite superior (F0.08)</p>   | 5.00 Hz       | ○   |
| F0.06  | Sentido de giro   | <p>Es posible bloquear el sentido de giro inverso del motor, lo que puede ser necesario en determinadas aplicaciones.</p> <p><b>0: Sentido de giro por defecto.</b> Por defecto el variador emite una tensión de salida siguiendo una secuencia directa de las fases.<br/> <b>1: Sentido inverso permitido.</b> Puede ajustarse el sentido de giro mediante los terminales de entrada en los parámetros F5.<br/> <b>2: Sentido inverso no permitido.</b> Si se comanda el sentido inverso mediante los terminales de entrada, el motor sigue girando en sentido directo.</p> | 0             | ○   |
| F0.07  | Frecuencia máxima                                       | <p>Es la frecuencia máxima que puede ajustarse en el variador. Este parámetro es utilizado como base de cálculo en otros parámetros.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> Límite superior de la frecuencia (F0.08) ~ 600 Hz</p>  | 50.00 Hz      | ●   |
| F0.08  | Límite superior de la frecuencia                        | <p>El variador no permite un ajuste de frecuencia superior a este valor cuando está en funcionamiento (RUN). Esta frecuencia es menor o igual a la frecuencia máxima.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> Límite inf. de la frecuencia (F0.09) ~ Frecuencia máxima (F0.07)</p>  | 50.00 Hz      | ○   |
| F0.09  | Límite inferior de la frecuencia                        | <p>El variador no permite un ajuste de frecuencia inferior a este valor cuando está en funcionamiento (RUN).</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Límite superior de la frecuencia (F0.08)</p>   | 0.00 Hz       | ○   |
| F0.10  | Frecuencia base   | <p>El variador entregará la tensión nominal al motor a esta frecuencia. Este valor debe coincidir con la frecuencia de la placa base del motor.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)</p>   | 50.00 Hz      | ○   |
| F0.11  | Tensión máxima de salida                                | <p>Este parámetro se utiliza para ajustar la tensión máxima que el variador entregará al motor. Se debe ajustar este parámetro cuando la tensión nominal indicada en la placa del motor es inferior a la tensión de entrada del variador.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0 ~ 480) V</p>   | Según modelo  | ●   |
| F0.12  | Velocidad de ajuste de frecuencia (display)             | <p>Determina la velocidad de cambio de la frecuencia (Hz/s) en el display cuando se ajusta presionando los botones de las flechas ARRIBA/ABAJO en el teclado.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.01 ~ 99.99) Hz/s</p>   | 1.00 Hz/s     | ○   |
| F0.13  | Almacenamiento de la frecuencia introducida por teclado | <p>Cuando la consigna de la frecuencia se introduce mediante teclado en consola (F0.02=0), podemos establecer qué frecuencia debe recuperar el variador tras un corte de alimentación o una parada:</p>  | 0x0000        | ○   |

| Código | Parámetro                       | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------|---|---------------|-----|
|        |                                 | <p>- Recuperar la frecuencia que tenía antes del corte o parada.<br/>- Empezar a la frecuencia inicial ajustada en F0.05.</p> <p><b>Primer dígito (unidades):</b><br/><b>Cuando la orden de funcionamiento es por teclado (F0.01=0)</b><br/><b>Ante un corte de la alimentación</b><br/><b>0: No se almacena la frecuencia actual.</b> Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.<br/><b>1: Se almacena la frecuencia actual.</b> Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera la frecuencia que tenía antes de producirse el corte de tensión.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas):</b><br/><b>Cuando la orden de funcionamiento es por teclado (F0.01=0)</b><br/><b>Cuando se pulsa la tecla STOP</b><br/><b>0: Se almacena la frecuencia actual.</b> Si se realiza una parada (STOP), el variador almacena la frecuencia actual que tenía antes de producirse la parada.<br/><b>1: No se almacena la frecuencia actual.</b> Si se realiza una parada (STOP), el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.</p> <p><b>Tercer dígito (centenas):</b><br/><b>Cuando la orden de funcionamiento es por terminales (F0.01=1)</b><br/><b>Ante un corte de la alimentación</b><br/><b>0: No se almacena la frecuencia actual.</b> Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.<br/><b>1: Se almacena la frecuencia actual.</b> Ante un corte de tensión y posterior reconexión, el variador recupera la frecuencia que tenía antes de producirse el corte de tensión.</p> <p><b>Cuarto dígito (millares):</b><br/><b>Cuando la orden de funcionamiento es por terminales (F0.01=1)</b><br/><b>Cuando se pulsa la tecla STOP</b><br/><b>0: Se almacena la frecuencia actual.</b> Si se realiza una parada (STOP), el variador almacena la frecuencia actual que tenía antes de producirse la parada.<br/><b>1: No se almacena la frecuencia actual.</b> Si se realiza una parada (STOP), el variador recupera el valor introducido en el parámetro F0.05.</p> |               |     |
| F0.14  | Tiempo de aceleración 1         | <p>Es el tiempo requerido para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máxima ajustada en el parámetro (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (0.00 ~ 6500.0) s</p>   | Según modelo  | ○   |
| F0.15  | Tiempo de desaceleración 1      | <p>Es el tiempo requerido para desacelerar desde la frecuencia máxima ajustada en el parámetro (F0.07) hasta 0 Hz.</p> <p>Rango de ajuste: (0.00 ~ 6500.0) s</p>  | Según modelo  | ○   |
| F0.16  | Frecuencia portadora PWM        | <p>Una frecuencia portadora alta consigue una forma de onda senoidal de salida ideal, reduciendo los armónicos y las vibraciones del motor. Como inconveniente, se incrementa la frecuencia de conmutación de los IGBT pudiendo producirse calentamientos en el interior del variador. El valor por defecto de este parámetro se establece en la fábrica y se recomienda no modificarlo sin un criterio seguro, basado en el funcionamiento de equipos similares.</p> <p>Rango de ajuste: (0.5 ~ 16.0) kHz</p>  | Según modelo  | ○   |
| F0.17  | Autoajuste de la frecuencia PWM | <p><b>0: Sin ajuste automático.</b> El variador mantiene la frecuencia portadora ajustada en el parámetro F0.16.<br/><b>1: Ajuste automático.</b> El variador ajusta automáticamente la frecuencia portadora dependiendo de la situación de funcionamiento del motor.</p>   | 1             | ○   |

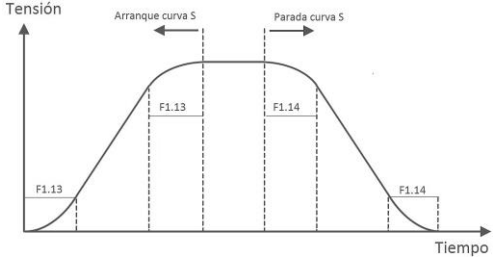
| Código | Parámetro                                 | Descripción   | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|---|---|---------------|-------------------------------------|
| F0.18  | Espacio de reserva                        | --  | --            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F0.19  | Regulación automática de la tensión (AVR) | Este ajuste sirve para suprimir el impacto que en la tensión de salida puede tener las variaciones del bus DC.<br><br><b>0: Deshabilitado</b><br><b>1: Siempre habilitado</b><br><b>2: Deshabilitado en modo desaceleración</b>   | 2             | <input type="radio"/>               |
| F0.20  | Restablecer a los valores de fábrica      | <b>0: Sin efecto.</b><br><b>1: Borrar el historial de fallos.</b> Se borran los datos almacenados en el historial de fallos (FE.29, FE.36, FE.37).<br><b>2: Restablecer a valores de fábrica.</b> Reinicia todos los parámetros del variador, salvo los valores nominales de la placa del motor (F2.01~F2.04) y el ajuste del modo de parametrización (F7.11).<br><b>3: Restablecer a valores de fábrica en modo personalizado.</b> Reinicia los parámetros del modo personalizado (F7.11=2), salvo los valores nominales de la placa del motor (F2.01~F2.04) y el modo de parametrización (F7.11).<br><b>4: Restablecer todos los parámetros a valores de fábrica.</b> Reinicia todos los parámetros del variador sin ninguna excepción.<br><b>5: Copiar parámetros en memoria Backup.</b> Realiza una copia de seguridad de la parametrización actual y se almacena en un espacio de memoria Backup. El variador mostrará el mensaje "COPY" en el display.<br><b>6: Descargar parámetros de la memoria BackUp.</b> Descarga la parametrización almacenada en la memoria Backup. Los parámetros adoptan los valores que tenían en el momento de realizar la copia.<br><b>7: Guardar parámetros Backup.</b> Se guarda la parametrización una vez copiada y descargada para mantener los ajustes incluso en caso de reinicio del variador. Si no se realiza esta acción, el variador no recupera los datos volcados (F0.20=6) en caso de reinicio y mantendrá la parametrización previa a la descarga. | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |

## F1 – Control de arranque y parada

| Código | Parámetro                                     | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|---|--|---------------|-------------------------------------|
| F1.00  | Modo de arranque                              | <p><b>0: Arranque directo.</b> El variador arranca a la frecuencia de inicio ajustada en el parámetro (F1.01).</p> <p><b>1: Arranque después de frenado DC.</b> El variador arranca después de realizar un frenado por inyección de corriente continua ajustada en F1.03. Este modo de arranque es adecuado en aplicaciones donde se puede producir una rotación inversa durante el arranque, debido a la baja inercia. Por ejemplo, en ventiladores.</p> <p><b>2: Caza al vuelo.</b> Se hace un seguimiento de la velocidad y sentido de giro del motor para controlar el arranque de una forma suave en motores que se encuentren en rotación. Recomendado para aplicaciones que manejen cargas pesadas de grandes inercias.</p> | 0             | o                                   |
| F1.01  | Frecuencia de inicio en arranque directo      | <p><u>Frecuencia de inicio:</u> es la frecuencia inicial de arranque que se ajusta para el modo de arranque directo (F1.00 = 0).</p> <p><u>Tiempo de retención:</u> durante este tiempo de retención, la frecuencia de salida del variador es la frecuencia de inicio ajustada en F1.01. Después de este tiempo, el variador acelera desde la frecuencia de inicio hasta la frecuencia ajustada. Si la frecuencia de inicio es superior al valor de la frecuencia ajustada, el variador no actuará cuando se dé la orden de funcionamiento.</p>  | 0.00 Hz       | o                                   |
| F1.02  | Tiempo de retención a la frecuencia de inicio |  <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.00 ~ 10.00) Hz<br/> <b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s</p>  | 0.0 s         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F1.03  | Corriente de frenado DC antes del arranque    | <p>Cuando el modo de arranque es después de frenado DC (F1.00=1), el variador realiza un frenado inyectando corriente DC antes del arranque y después acelerará una vez transcurrido el tiempo de frenado ajustado en (F1.04) hasta la frecuencia ajustada.</p> <p>El valor que se introduce es un porcentaje de la corriente nominal del motor. Cuanto mayor es este valor, más potencia de frenado se consumirá en el arranque.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) %</p>   | 0.0 %         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F1.04  | Tiempo de frenado DC antes del arranque       | <p>Es el tiempo de retención por frenado DC antes del arranque. Transcurrido este tiempo, el variador acelera hasta la frecuencia ajustada.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s</p>   | 0.0 s         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F1.05  | Modo de parada                                | <p><b>0: Rampa desaceleración.</b> Cuando se activa la orden de parada, el variador desacelera disminuyendo la frecuencia de salida de forma lineal hasta alcanzar el valor de 0 Hz en el tiempo ajustado.</p> <p><b>1: Parada por inercia (rueda libre).</b> Cuando se activa la orden de parada, el variador deja de producir frecuencia de salida y la carga se detiene por su propia inercia mecánica.</p>   | 0             | o                                   |



| Código | Parámetro   | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---|---|---------------|-----|
|        |   | <b>2: Rampa deceleración + Frenado DC.</b> Cuando se activa la orden de parada, el variador desacelera disminuyendo la frecuencia de salida de forma lineal hasta alcanzar el valor de la frecuencia de inicio de frenado DC ajustada en (F1.06). Cuando se alcanza este punto, el variador entra en el tiempo de espera ajustado en (F1.07) y, transcurrido este tiempo, el variador comienza el frenado DC.   |               |     |
| F1.06  | Frecuencia inicio de frenado DC                                   | Cuando la frecuencia de salida del variador alcanza el valor ajustado en este parámetro, se inicia el frenado por inyección de corriente continua. Se recomienda incrementar este valor cuando vaya a realizar un frenado DC a alta velocidad, con la finalidad de evitar los posibles fallos por sobrecarga.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)  | 0.00 Hz       | ○   |
| F1.07  | Tiempo de espera antes del frenado DC                             | El variador anula la frecuencia de salida antes de iniciar el frenado DC. Transcurrido este tiempo, comienza el frenado DC.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s  | 0.0 s         | ○   |
| F1.08  | Corriente de frenado DC   | El valor que se introduce es un porcentaje de la corriente nominal del motor. Cuanto mayor es este valor, mayor será la potencia de frenado.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | ○   |
| F1.09  | Tiempo de frenado DC  | Es el tiempo de duración del frenado DC. Un valor de 0 deshabilita el frenado DC.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) s  | 0.0 s         | ○   |
| F1.10  | Tiempo muerto para el cambio de sentido de giro (Directo/Inverso) | Es el umbral de tiempo en el cual se produce el cambio de sentido de giro del motor. Durante este tiempo la frecuencia de salida del variador pasa a ser 0 Hz.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 300.0) s   | 0.0 s         | ○   |
| F1.11  | Modo de cambio de sentido de giro Directo/Inverso                 | Define el momento en el que se empieza a contar el tiempo definido en (F1.10).<br><br><b>0: Desde la frecuencia mínima.</b> Cuando el variador recibe el comando de cambio de sentido de giro, la frecuencia de salida disminuye siguiendo la rampa de desaceleración ajustada. Cuando se alcanza el valor de la frecuencia mínima (F0.09), la salida conmuta a 0 Hz y comienza a contar el tiempo muerto definido en (F1.10).<br><br><b>1: Desde la frecuencia de inicio.</b> Cuando el variador recibe el comando de cambio de sentido de giro, la frecuencia de salida disminuye siguiendo la rampa de desaceleración ajustada. Cuando se alcanza el valor de la frecuencia de inicio en el arranque (F1.01), la salida conmuta a 0 Hz y comienza a contar el tiempo muerto definido en (F1.10). | 0             | ○   |
| F1.12  | Modo de Aceleración/Desaceleración                                | Define el modo en que varía la frecuencia de salida durante el arranque y funcionamiento.<br><br><b>0: Rampa lineal.</b> La frecuencia de salida se incrementa o disminuye de forma lineal. El variador dispone de 4 grupos de tiempos de aceleración y desaceleración que pueden seleccionarse mediante las entradas digitales.<br><br><b>1: Curva S tipo 1.</b> La frecuencia de salida se incrementa o disminuye siguiendo la curva S como se muestra en el gráfico más abajo. La curva tipo 1 se utiliza cuando la frecuencia objetiva de salida se mantiene fija. Esta curva es adecuada en aplicaciones como cintas transportadoras.  | 0             | ●   |

| Código | Parámetro                          | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|------------------------------------|--|---------------|-------------------------------------|
| F1.13  | Tiempo de arranque en modo Curva S | <p><b>2: Curva S tipo 2.</b> La frecuencia de salida se incrementa o disminuye siguiendo la curva S como se muestra en el gráfico más abajo. La curva tipo 2 se utiliza cuando la frecuencia objetiva de salida es variable. Esta curva es adecuada en aplicaciones donde se requieren respuestas rápidas en tiempo real.</p>  | 30.0 %        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F1.14  | Tiempo de parada en modo Curva S   | <p><u>Ejemplo curva S:</u> ajustando un tiempo de aceleración de 10 segundos (F0.14=10) y un valor de 30% en el arranque (F1.13=30), el variador empleará 3 segundos en la parte baja de la curva, 3 segundos en la parte alta de la curva y 6 segundos en el tramo rectilíneo.</p> <p>Rango de ajuste (F1.13): (0.0 ~ 100.0) %<br/>                     Rango de ajuste (F1.14): (0.0 ~ 100.0) %</p>            | 30.0 %        | <input checked="" type="checkbox"/> |

## F2 – Parámetros del motor

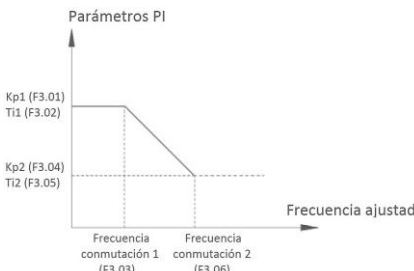
| Código | Parámetro                | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|--------------------------|--|---------------|-------------------------------------|
| F2.00  | Tipo de motor            | Este variador de la serie NVF5 solo puede ser usado para el control de velocidad de los motores de inducción AC.<br><br><b>0: Motor de inducción AC.</b><br><b>1: Espacio de reserva.</b> Sin uso.<br><b>2: Espacio de reserva.</b> Sin uso. | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.01  | Potencia nominal         | Introduzca el valor de la potencia nominal que se indica en la placa característica del motor (valores en kW).<br><br>Rango de ajuste: (0.1 ~ 1000.0) kW   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.02  | Tensión nominal          | Introduzca el valor de la tensión nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br>Rango de ajuste: 0 V ~ Tensión nominal del variador   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.03  | Corriente nominal        | Introduzca el valor de la corriente nominal que se indica en la placa característica del motor para la configuración (D-Y) que corresponda.<br><br>Rango de ajuste: (0.01 ~ 1000.00) A   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.04  | Frecuencia nominal       | Introduzca el valor de la frecuencia nominal que se indica en la placa característica del motor.<br><br>Rango de ajuste: 0.01 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.05  | Número de polos          | Introduzca el valor del número de polos (no pares de polos) que se indica en la placa característica del motor.<br><br>Rango de ajuste: 2 ~ 24   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.06  | Velocidad nominal        | Introduzca el valor de la velocidad nominal (revoluciones por minuto RPM) que se indica en la placa característica del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0 ~ 60000) rpm  | 1430          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.07  | Resistencia estática     | Introduzca el valor de la resistencia del estator:<br><br>Rango de ajuste: (0.001 ~ 65.535) $\Omega$   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.08  | Resistencia rotórica     | Introduzca el valor de la resistencia del rotor:<br><br>Rango de ajuste: (0.001 ~ 65.535) $\Omega$   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.09  | Reactancia de dispersión | Introduzca el valor de la reactancia de dispersión:<br><br>Rango de ajuste: (0.01 ~ 655.35) mH   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.10  | Reactancia mutua         | Introduzca el valor de la reactancia mutua:<br><br>Rango de ajuste: (0.1 ~ 6553.5) mH  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F2.11  | Corriente de vacío       | Introduzca el valor de la corriente de vacío:<br><br>Rango de ajuste: 0.01 A ~ Corriente nominal (F2.03)   | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Código | Parámetro                              | Descripción   | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|--|---|---------------|-------------------------------------|
| F2.22  | Sintonización automática (Auto-Tuning) | <p>La función de Auto-Tuning no es estrictamente necesaria, pero es muy recomendable, especialmente para el modo de control vectorial.</p> <p><b>0: Deshabilitado.</b> Esta opción se recomienda cuando no es necesario realizar un control muy preciso y es adecuada para un control V/F.</p> <p><b>1: Sintonización estática.</b> La sintonización se realiza sin rotación del motor. Método adecuado cuando el motor no se puede desacoplar de la carga.</p> <p><b>2: Sintonización dinámica.</b> La sintonización se realiza con rotación del motor. Método muy recomendable cuando se requiere un control muy preciso.</p> | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |

### F3 – Control vectorial


| Código | Parámetro       | Descripción  | Valor inicial | Mod                              |
|--------|-----------------|--|---------------|----------------------------------|
| F3.00  | Modo de control | <p><b>0: Control de velocidad.</b> Control de velocidad estable, manteniendo la frecuencia de salida lo más próximo posible al valor de la consigna de frecuencia. El par máximo debe mantenerse por debajo de los límites superiores establecidos en los parámetros F3.09 y F3.10.</p> <p><b>1: Control del par.</b> Control de par estable, manteniendo el par de salida lo más próximo posible al valor de la consigna del par. La frecuencia de salida debe mantenerse entre los límites superior e inferior establecidos en los parámetros F3.26 y F3.27.</p> | 0             | <input checked="" type="radio"/> |

#### Parámetros para el control de velocidad (F3.00 = 0)

| Código | Parámetro   | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---|---|---------------|-----|
| F3.01  | Ganancia proporcional en control de velocidad (Kp1)                   |   | 30            | o   |
| F3.02  | Tiempo integral en control de velocidad (Ti1)                         |   | 0.50 s        | o   |
| F3.03  | Frecuencia de conmutación en control de velocidad 1                   |   | 5.00 Hz       | o   |
| F3.04  | Ganancia proporcional en control de velocidad (Kp2)                   |   | 20            | o   |
| F3.05  | Tiempo integral en control de velocidad (Ti2)                         |   | 1.00 s        | o   |
| F3.06  | Frecuencia de conmutación en control de velocidad 2                   |   | 10.00 Hz      | o   |
| F3.07  | Coeficiente de compensación del deslizamiento en control de velocidad | <p>Este coeficiente se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento y compensar los cambios de velocidad que pueden producirse por variación de la carga mecánica. El valor que se introduce es un porcentaje del deslizamiento nominal del motor.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (50 ~ 200) %</p> | 100 %         | o   |
| F3.08  | Tiempo de filtrado en control de velocidad                            | <p>Define el tiempo de muestreo para la evaluación del estado de la velocidad. Un valor elevado puede evitar interferencias entre las señales de control, pero puede reducir la velocidad de respuesta del sistema.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.000 ~ 0.100) s</p>                                  | 0.000 s       | o   |
| F3.09  | Límite superior del par motor   | <p>El par máximo motor (avance) debe mantenerse por debajo del valor ajustado en este parámetro en el modo control de velocidad (F3.00=0). El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 300.0) %</p>                              | 180.0 %       | o   |

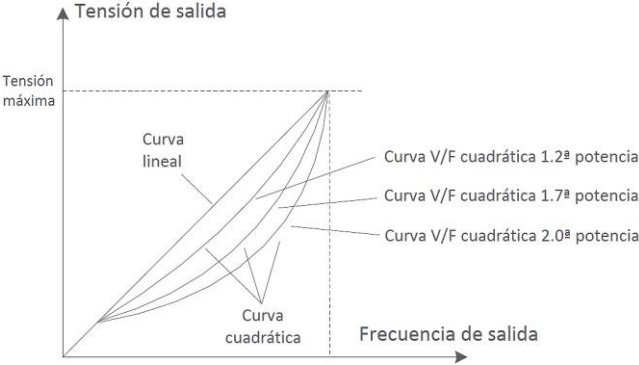
| Código | Parámetro                            | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------------------------|--|---------------|-----|
| F3.10  | Límite superior del par de frenado   | El par máximo de frenado debe mantenerse por debajo del valor ajustado en este parámetro en el modo control de velocidad (F3.00=0). El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 300.0) % | 180.0 %       | o   |
| F3.11  | Ganancia proporcional del flujo (Kp) | Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000    | 2000          | o   |
| F3.12  | Acción integral del flujo (Ki)       | Un valor reducido de la acción integral Ki aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000            | 1300          | o   |
| F3.13  | Ganancia proporcional del par (Kp)   | Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000    | 2000          | o   |
| F3.14  | Acción integral del par (Ki)         | Un valor reducido de la acción integral Ki aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 60000            | 1300          | o   |

**Parámetros para el control de par (F3.00 = 1)**

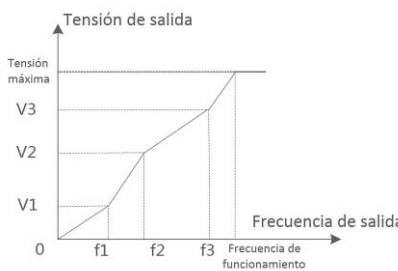
| Código | Parámetro                 | Descripción  | Valor inicial | Mod   |
|--------|---------------------------|--|---------------|---|
| F3.19  | Canal de consigna del par | Define el canal mediante el cual se introduce la consigna del par.<br><br><b>0: Teclado en consola.</b> Introduzca la consigna del par en el parámetro F3.20 mediante los botones ARRIBA/ABAJO en consola.<br><b>1: Entrada analógica AI1.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45). La consigna resultante del par es igual a: (% salida AI1) x (par nominal del motor).<br><b>2: Entrada analógica AI2.</b> Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45). La consigna resultante del par es igual a: (% salida AI2) x (par nominal del motor).<br><b>4: Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</b> Los valores límites de la entrada HDI se configuran en los parámetros (F5.15~F5.18). La consigna resultante del par es igual a: (% salida HDI) x (par nominal del motor).<br><b>6: El valor mínimo entre (AI1, A2).</b> En caso de que se dispongan dos entradas analógicas para la selección de la consigna del par, ajustando este parámetro se selecciona el valor mínimo de las dos entradas.<br><b>7: El valor máximo entre (AI1, AI2).</b> En caso de que se dispongan dos entradas analógicas para la selección de la consigna del par, ajustando este parámetro se selecciona el valor máximo de las dos entradas.<br><br><b>3: Espacio de reserva.</b><br><b>5: Espacio de reserva.</b> | 0             |  |

| Código | Parámetro   | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---|---|---------------|-----|
| F3.20  | Consigna del par ajustada en teclado                            | Introduzca el valor de la consigna del par cuando el canal seleccionado es por teclado en consola (F3.19=0). El valor que se introduce es el porcentaje de la intensidad nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (-300.0 ~ 300.0) %  | 0.0 %         | o   |
| F3.21  | Punto de conmutación de control de velocidad a control del par  | Para evitar que haya una caída en el proceso de arranque, el variador arranca en modo Control de Velocidad y después conmuta a modo Control del Par. Este parámetro define el punto de conmutación de un modo a otro. Este método ayuda a resolver posibles situaciones en las que el par de arranque es insuficiente.<br><br>El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07). Un ajuste del 100% significa que por debajo del 100% de la frecuencia máxima, el variador trabajará en modo Control de Velocidad, manteniendo el valor del par de salida por debajo de los valores introducidos en F3.09 y F3.10. Alcanzado el 100% de la frecuencia máxima, el variador conmuta a modo Control de Par.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 300.0) % | 100.0 %       | o   |
| F3.22  | Retardo de conmutación de control de velocidad a control de par | Define el tiempo (ms) que transcurre en el punto de conmutación definido en el parámetro (F3.21).<br><br>Rango de ajuste: (0 ~ 1000) ms   | 0 ms          | o   |
| F3.23  | Tiempo de filtrado para el control de par                       | Define el tiempo de muestreo para la evaluación del estado del par de salida. Un valor elevado puede evitar interferencias entre las señales de control, pero puede perjudicar la velocidad de respuesta del sistema.<br><br>Rango de ajuste: (0 ~ 65535) s   | 0 s           | o   |
| F3.24  | Tiempo de aceleración del control del par                       | Define el tiempo de aceleración del par desde cero hasta el par nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 650.00) s  | 0.10 s        | o   |
| F3.25  | Tiempo de desaceleración del control del par                    | Define el tiempo de desaceleración del par desde el par nominal del motor hasta cero.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 650.00) s   | 0.10 s        | o   |
| F3.26  | Límite de velocidad en sentido directo en modo control del par  | Define el valor superior de la frecuencia de salida en el modo de control del par cuando el motor gira en sentido directo. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %  | 100.0 %       | o   |
| F3.27  | Límite de velocidad en sentido inverso en modo control del par  | Define el valor superior de la frecuencia de salida en el modo de control del par cuando el motor gira en sentido inverso. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %  | 100.0 %       | o   |

**F4 – Control V/F**

| Código | Parámetro                           | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|-------------------------------------|--|---------------|-------------------------------------|
| F4.00  | Curvas V/F                          | <p>Define el patrón que debe seguir el control V/F.</p> <p><b>0: Curva V/F lineal.</b> La relación V/F es constante. Esta curva se suele utilizar en aplicaciones de par constante.</p> <p><b>1: Curva V/F cuadrática 2 (Par reducido).</b> Por debajo de la frecuencia nominal, la relación V/F varía siguiendo la curva cuadrática 2ª potencia.</p> <p><b>2: Curva V/F cuadrática 1.7 (Par reducido).</b> Por debajo de la frecuencia nominal, la relación V/F varía siguiendo la curva cuadrática 1.7ª potencia.</p> <p><b>3: Curva V/F cuadrática 1.2 (Par reducido).</b> Por debajo de la frecuencia nominal, la relación V/F varía siguiendo la curva cuadrática 1.2ª potencia.</p> <p>Las curvas cuadráticas son adecuadas para bombas y ventiladores.</p>  <p><b>4: Curva V/F multipunto.</b> Curva definida por el usuario mediante los parámetros (F4.03 ~ F4.08).</p> <p><b>5: Curva V/F de separación.</b> Curva definida por el usuario mediante los parámetros (F4.12 ~ F4.17).</p> | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F4.01  | Refuerzo del par (Boost)            | <p>Este refuerzo se emplea para mejorar el par de arranque y se consigue aplicando un incremento de la tensión de salida. El refuerzo del par puede realizarse en el avance o en el retroceso. El valor que se introduce en este parámetro es un porcentaje (%) de la tensión nominal del motor.</p> <p>Ajustar este parámetro a 0.0 % significa establecer el refuerzo del par en modo automático.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 30.0) % de la tensión nominal del motor</p>  | Según modelo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F4.02  | Punto de corte del refuerzo del par | <p>Frecuencia de salida a la cual se deshabilita el refuerzo del par establecido en (F4.01).</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)</p>  | 50.00 Hz      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F4.03  | V/F multipunto Frecuencia 3         | <p>El usuario puede definir una curva multipunto personalizada mediante los parámetros F4.03~F4.08. Esta curva multipunto suele emplearse para que el variador opere adaptándose a los requerimientos de la carga mecánica.</p> <p>Ajuste las parejas de valores V-f para cada una de las curvas. El valor de la tensión que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.</p>  | 0.00 Hz       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F4.04  | V/F multipunto Tensión 3            |  | 0.0 %         | <input checked="" type="checkbox"/> |

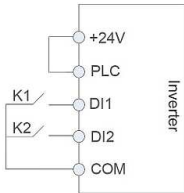


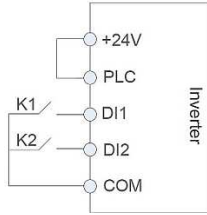
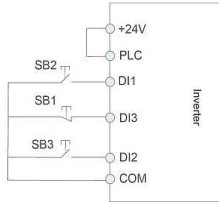
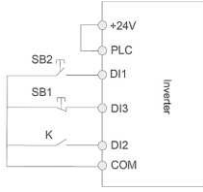
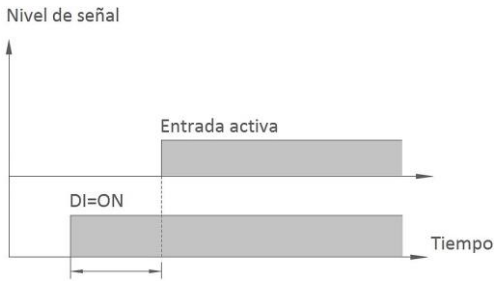
| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial | Mod                              |
|--------|---|--|---------------|----------------------------------|
| F4.05  | V/F multipunto Frecuencia 2                               |  <p>Tensiones: <math>V3 &gt; V2 &gt; V1</math><br/>Frecuencias: <math>f3 &gt; f2 &gt; f1</math></p> <p>Rango de ajuste (F4.03): F4.05 ~ F2.04<br/>Rango de ajuste (F4.04): (0.0 ~ 100.0) %</p> <p>Rango de ajuste (F4.05): F4.07 ~ F4.03<br/>Rango de ajuste (F4.06): (0.0 ~ 100.0) %</p> <p>Rango de ajuste (F4.07): 0.00 Hz ~ F4.05<br/>Rango de ajuste (F4.08): (0.0 ~ 100.0) %</p> | 0.00 Hz       | <input checked="" type="radio"/> |
| F4.06  | V/F multipunto Tensión 2                                  |  | 0.0 %         | <input checked="" type="radio"/> |
| F4.07  | V/F multipunto Frecuencia 1                               |  | 0.00 Hz       | <input checked="" type="radio"/> |
| F4.08  | V/F multipunto Tensión 1                                  |  | 0.0 %         | <input checked="" type="radio"/> |
| F4.09  | Ganancia de compensación por deslizamiento en control V/F | Este parámetro compensa el cambio de velocidad, que puede producirse cuando se varía la carga mecánica, modificando el valor del deslizamiento. El valor que se introduce es un porcentaje del deslizamiento nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 200.0) %  | 100 %         | <input type="radio"/>            |
| F4.10  | Ganancia de exceso de flujo en control V/F                | Cuando se incrementa la tensión aplicada al estator sin el correspondiente incremento de frecuencia puede producirse un exceso de flujo magnético en el entrehierro del motor que puede incrementar las pérdidas. Un ajuste adecuado de este parámetro puede cancelar este fenómeno.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 200   | 64            | <input type="radio"/>            |
| F4.11  | Ganancia de supresión de vibraciones en control V/F       | Es posible que a muy bajas o altas frecuencias se produzcan oscilaciones en la intensidad del motor. Un ajuste adecuado de este parámetro puede cancelar este fenómeno.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 100  | Según modelo  | <input type="radio"/>            |
| F4.12  | Curva V/F de separación. Ajuste de tensión                | Define el canal de consigna de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación.<br><br><b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1.<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2.<br><b>3:</b> Espacio de reserva.  | 0             | <input type="radio"/>            |
| F4.13  | Curva V/F de separación. Consigna de tensión (teclado)    | Este parámetro establece la consigna de tensión de salida cuando el canal de ajuste seleccionado es por teclado (P4.12=0). El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | <input type="radio"/>            |
| F4.14  | Curva V/F de separación. Tiempo de aumento de la tensión  | Es el tiempo que tarda el variador en incrementar la tensión de salida desde el valor mínimo introducido en (F4.17) hasta el valor máximo introducido en (F4.16).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 10.0) s   | 0.5 s         | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro   | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---|---|---------------|-----|
| F4.15  | Curva V/F de separación.<br>Tiempo de disminución de la tensión | Es el tiempo que tarda el variador en disminuir la tensión de salida desde el valor máximo introducido en (F4.16) hasta el valor mínimo introducido en (F4.17).<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 10.0) s      | 0.5 s         | ○   |
| F4.16  | Curva V/F de separación.<br>Tensión máxima de salida            | Define el límite superior de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación. El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (F4.17 ~ 100.0) % | 100.0 %       | ○   |
| F4.17  | Curva V/F de separación.<br>Tensión mínima de salida            | Define el mínimo de la tensión de salida en el modo Curva V/F de separación. El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ F4.16) %            | 0.0 %         | ○   |

### F5 – Configuración de los terminales de entrada

| Código | Parámetro                     | Descripción   | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|-------------------------------|---|---------------|-------------------------------------|
| F5.00  | Selección tipo de entrada HDI | <p>En este parámetro se selecciona cómo se va a comportar el terminal de entrada digital HDI situado en el bornero del variador. 0 significa que la entrada se comporta como un receptor de pulsos de alta frecuencia. 1 significa que se comporta como un terminal común adicional (igual que D1~D4).</p> <p><b>0: Como entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</b> Configurar parámetros F5.15~ F5.18.<br/> <b>1: Como entrada común.</b> Mismo comportamiento que las entradas DI1~DI4. Configurar parámetro F5.05.</p>  | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F5.01  | Configuración entrada DI1     | <p>Seleccione la función del terminal de entrada:</p> <p><b>0:</b> Sin efecto<br/> <b>1:</b> Marcha - sentido directo (DIR)<br/> <b>2:</b> Marcha - sentido inverso (INV)<br/> <b>3:</b> Avance lento (JOG) - sentido directo (DIR)<br/> <b>4:</b> Avance lento (JOG) - sentido inverso (INV)<br/> <b>5:</b> Control a tres hilos<br/> <b>6:</b> Reinicio (RESET) de fallos<br/> <b>7:</b> Entrada de fallo externo<br/> <b>8:</b> Espacio de reserva<br/> <b>9:</b> Pausa en funcionamiento<br/> <b>10:</b> Parada por rampa desaceleración<br/> <b>11:</b> Parada por rampa + frenado DC<br/> <b>12:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>13:</b> Aumentar frecuencia (=ARRIBA)<br/> <b>14:</b> Disminuir frecuencia (=ABAJO)<br/> <b>15:</b> Conmutar a Orden de funcionamiento = Teclado en consola<br/> <b>16:</b> Conmutar a Orden de funcionamiento = Terminales de entrada<br/> <b>17:</b> Conmutar a Orden de funcionamiento = Puerto comunicación<br/> <b>18:</b> Conmutar a Consigna de la frecuencia principal = Teclado en consola<br/> <b>19:</b> Conmutar a Consigna de la frecuencia principal = Entrada analógica AI1<br/> <b>20:</b> Conmutar a Consigna de la frecuencia principal = Entrada analógica AI2<br/> <b>21:</b> Espacio de reserva<br/> <b>22:</b> Conmutar a Consigna de la frecuencia principal = Entrada pulsos HDI<br/> <b>23:</b> Espacio de reserva<br/> <b>24:</b> Velocidad multietapa - Selección en terminal 1<br/> <b>25:</b> Velocidad multietapa - Selección en terminal 2<br/> <b>26:</b> Velocidad multietapa - Selección en terminal 3<br/> <b>27:</b> Velocidad multietapa - Selección en terminal 4<br/> <b>28:</b> Tiempo aceleración/desaceleración - Selección en terminal 1<br/> <b>29:</b> Tiempo aceleración/desaceleración - Selección en terminal 2<br/> <b>30:</b> Espacio de reserva<br/> <b>33:</b> Espacio de reserva</p> | 1             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F5.02  | Configuración entrada DI2     | <p><b>34:</b> Deshabilitar sentido de giro directo<br/> <b>35:</b> Deshabilitar sentido de giro inverso<br/> <b>36:</b> Deshabilitar Acelerar/Desacelerar<br/> <b>37:</b> Reiniciar velocidad por teclado a cero. Si (F0.02=0) al activarse esta entrada se reinicia la frecuencia a cero.<br/> <b>38:</b> Espacio de reserva<br/> <b>39:</b> Pausar control PLC simple<br/> <b>40:</b> Deshabilitar control PLC simple<br/> <b>41:</b> Borrar memoria en caso de parada (STOP) en control PLC simple<br/> <b>42:</b> Reiniciar control PLC simple<br/> <b>43:</b> Pausar control PID</p>   | 2             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F5.03  | Configuración entrada DI3     |   | 9             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F5.04  | Configuración entrada DI4     |   | 12            | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Código | Parámetro                                       | Descripción   | Valor inicial | Mod |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
|--------|---|---|---------------|-----|-----|---|---|--------|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|---|---|--------|---|---|
| F5.05  | Configuración entrada HDI                       | <p><b>44:</b> Deshabilitar control PID<br/> <b>45:</b> Invertir sentido (signo) del control PID<br/> <b>46:</b> Conmutación de constantes Kp, Ti, Kd en control PID<br/> <b>47:</b> Espacio de reserva<br/> <b>48:</b> Frenado DC. Se fuerza la inyección de corriente continua mientras la entrada esté activa.<br/> <b>49:</b> Bloquear ajuste de frecuencia. No permite el ajuste de la frecuencia cuando la entrada está OFF.<br/> <b>50:</b> Espacio de reserva<br/> <b>51:</b> Reiniciar el contador de tiempo</p> <p><b>52 ~ 63:</b> Espacio de reserva</p>  | 0             | ●   |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| F5.06  | Lógica de las entradas digitales (D1 ~ D4, HDI) | <p>Establece la lógica de funcionamiento de las entradas DI del variador.</p> <p><b>Lógica normal</b> significa que la entrada DI realiza la función programada en (F5.01~F5.05) cuando se activa la entrada (contacto cerrado).<br/> <b>Lógica inversa</b> significa que la entrada DI realiza la función programada en (F5.01~F5.05) cuando se desactiva la entrada (contacto abierto).</p> <p><b>Configuración binaria:</b><br/> Ajustando el bit a 0 se realiza la lógica normal<br/> Ajustando el bit a 1 se realiza la lógica inversa</p> <p><b>Primer dígito (unidades):</b><br/> El valor hexadecimal se obtiene con la selección de los bits:<br/> <b>BIT0:</b> DI1<br/> <b>BIT1:</b> DI2<br/> <b>BIT2:</b> DI3<br/> <b>BIT3:</b> DI4</p> <p><b>Segundo dígito (decenas):</b><br/> El valor binario se obtiene con la selección de los bits:<br/> <b>BIT0:</b> HDI</p> <p><b>Tercer y cuarto dígito:</b><br/> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x001F</p> | 0x0000        | ○   |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| F5.07  | Tiempo de filtrado entradas DI                  | <p>Define el tiempo de muestreo del variador para la evaluación de los estados de las entradas DI (activado/desactivado).</p> <p>Un valor elevado de este parámetro puede evitar una operación indeseada cuando la conmutación de las entradas sea tan rápida que pueda producirse interferencias.</p> <p>Rango de ajuste: (0.000 ~ 1.000) s</p>  | 0.010 s       | ○   |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| F5.08  | Modo de control por terminales                  | <p><b>0:</b> Control a 2 hilos, modo 1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>K1</th> <th>K2</th> <th>RUN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Marcha en sentido directo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Marcha en sentido inverso</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Parada</td> </tr> </tbody> </table>   | K1            | K2  | RUN | 0 | 0 | Parada | 0 | 1 | Marcha en sentido directo | 1 | 0 | Marcha en sentido inverso | 1 | 1 | Parada | 0 | ● |
| K1     | K2  | RUN   |               |     |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| 0      | 0   | Parada  |               |     |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| 0      | 1   | Marcha en sentido directo   |               |     |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| 1      | 0   | Marcha en sentido inverso   |               |     |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |
| 1      | 1   | Parada  |               |     |     |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |   |   |        |   |   |

| Código | Parámetro                                   | Descripción  | Valor inicial  | Mod |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
|--------|---|--|--|-----|-----|---|---|--------|---|---|--------|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|-----|-----|-----|-----|---|---|---|--------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|--|-----|-----|---|-----|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---------------------------|--|--|
|        |   | <p><b>1: Control a 2 hilos, modo 2</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>K1</th> <th>K2</th> <th>RUN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Marcha en sentido directo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Marcha en sentido inverso</td> </tr> </tbody> </table>  <p><b>2: Control a 3 hilos, modo 1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SB1</th> <th>SB2</th> <th>SB3</th> <th>RUN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Marcha en sentido directo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Marcha en sentido inverso</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Marcha. El sentido de giro lo determina la acción del último pulsador que se cierra.</td> </tr> </tbody> </table>  <p><b>3: Control a 3 hilos, modo 2</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SB1</th> <th>SB2</th> <th>K</th> <th>RUN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Marcha en sentido directo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Marcha en sentido inverso</td> </tr> </tbody> </table>  | K1   | K2  | RUN | 0 | 0 | Parada | 0 | 1 | Parada | 1 | 0 | Marcha en sentido directo | 1 | 1 | Marcha en sentido inverso | SB1 | SB2 | SB3 | RUN | 0 | - | - | Parada | 1 | 1 | 0 | Marcha en sentido directo | 1 | 0 | 1 | Marcha en sentido inverso | 1 | 1 | 1 | Marcha. El sentido de giro lo determina la acción del último pulsador que se cierra. | SB1 | SB2 | K | RUN | 0 | - | - | Parada | 1 | 0 | - | Parada | 1 | 1 | 0 | Marcha en sentido directo | 1 | 0 | 1 | Marcha en sentido inverso |  |  |
| K1     | K2  | RUN  |  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 0      | 0   | Parada   |  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 0      | 1   | Parada   |  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 0   | Marcha en sentido directo  |  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 1   | Marcha en sentido inverso  |  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| SB1    | SB2   | SB3  | RUN  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 0      | -   | -  | Parada   |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 1   | 0  | Marcha en sentido directo  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 0   | 1  | Marcha en sentido inverso  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 1   | 1  | Marcha. El sentido de giro lo determina la acción del último pulsador que se cierra. |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| SB1    | SB2   | K  | RUN  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 0      | -   | -  | Parada   |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 0   | -  | Parada   |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 1   | 0  | Marcha en sentido directo  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| 1      | 0   | 1  | Marcha en sentido inverso  |     |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.09  | Velocidad de ajuste de frecuencia (display) | <p>Determina la velocidad de cambio de la frecuencia (Hz/s) en el display cuando se ajusta a través de los terminales de entrada.</p> <p>Rango de ajuste: (0.001 ~ 65.535) Hz/s</p>  | 1.000 Hz/s   | ●   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.10  | Tiempo de retardo entrada DI1               | <p>Define el tiempo de cuando se activa o desactiva los terminales de entrada.</p>   | 0.000 s  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.11  | Tiempo de retardo entrada DI2               |  | 0.000 s  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.12  | Tiempo de retardo entrada DI3               |  | 0.000 s  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.13  | Tiempo de retardo entrada DI4               |  | 0.000 s  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.14  | Tiempo de retardo entrada HDI               |  | 0.000 s  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |
| F5.15  | Frecuencia mínima entrada HDI               | <p>Define el límite inferior del rango de pulsos de entrada HDI.</p> <p>Rango de ajuste: 0.0 kHz ~ (F5.17)</p>   | 0.0 kHz  | ○   |     |   |   |        |   |   |        |   |   |                           |   |   |                           |     |     |     |     |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |   |   |   |  |     |     |   |     |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |                           |   |   |   |                           |  |  |

| Código | Parámetro                                 | Descripción   | Valor inicial | Mod                              |
|--------|---|---|---------------|----------------------------------|
| F5.16  | Ajuste para frecuencia mínima entrada HDI | Define la frecuencia de salida para el valor de frecuencia mínima de entrada HDI ajustada en (F5.15). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) %  | 0.0 %         | <input checked="" type="radio"/> |
| F5.17  | Frecuencia máxima entrada HDI             | Define el límite superior del rango de pulsos de entradas HDI.<br><br>Rango de ajuste: (F5.15) ~ 100.0 kHz  | 100.0 kHz     | <input checked="" type="radio"/> |
| F5.18  | Ajuste para frecuencia máxima entrada HDI | Define la frecuencia de salida para el valor de frecuencia máxima de entrada HDI ajustada en (F5.17). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima de salida (F0.07).<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) %  | 100.0 %       | <input checked="" type="radio"/> |
| F5.19  | Tiempo de filtrado entrada HDI            | Define el tiempo de muestreo del variador para la evaluación de los estados de la entrada HDI (activado/desactivado).<br><br>Un valor elevado de este parámetro puede evitar una operación indeseada cuando la conmutación de las entradas sea tan rápida que pueda producirse interferencias.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 10.00) s | 0.05 s        | <input type="radio"/>            |
| F5.20  | Espacio de reserva                        | --  | --            | <input type="radio"/>            |
| F5.21  | Tiempo de filtrado entrada AI1            | Define el tiempo de muestreo del variador para la evaluación de los estados de la entrada AI1 (activado/desactivado).<br><br>Un valor elevado de este parámetro puede evitar una operación indeseada cuando la conmutación de las entradas sea tan rápida que pueda producirse interferencias.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 10.00) s | 0.05 s        | <input type="radio"/>            |
| F5.22  | Tiempo de filtrado entrada AI2            | Define el tiempo de muestreo del variador para la evaluación de los estados de la entrada AI2 (activado/desactivado).<br><br>Un valor elevado de este parámetro puede evitar una operación indeseada cuando la conmutación de las entradas sea tan rápida que pueda producirse interferencias.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 10.00) s | 0.05 s        | <input type="radio"/>            |
| F5.23  | Espacio de reserva                        | --  | --            | <input type="radio"/>            |
| F5.24  | Selección de curva AI                     | <b>Primer dígito (unidades)</b><br><b>Selección de curva para entrada AI1</b><br><b>0:</b> Curva 1<br><b>1:</b> Curva 2<br><b>2:</b> Curva 3<br><b>3:</b> Curva 4<br><br><b>Segundo dígito (decenas)</b><br><b>Selección de curva para entrada AI2</b><br><b>0:</b> Curva 1<br><b>1:</b> Curva 2  | 0x0000        | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro                    | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|------------------------------|--|---------------|-----|
|        |                              | <p><b>2:</b> Curva 3<br/><b>3:</b> Curva 4</p> <p><b>Tercer y cuarto dígito:</b><br/>Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: (0x0000 ~ 0x0333)</p>  |               |     |
| F5.25  | Curva 1<br>Tensión mínima    | <p>Define la tensión mínima de la entrada analógica para la Curva 1.</p> <p>Rango de ajuste: 0.00 V ~ F5.27</p>  | 0.00 V        | o   |
| F5.26  | Curva 1<br>Frecuencia mínima | <p>Frecuencia mínima de salida del variador a la tensión mínima de la Curva 1. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | 0.0 %         | o   |
| F5.27  | Curva 1<br>Tensión máxima    | <p>Define la tensión máxima de la entrada analógica para la Curva 1.</p> <p>Rango de ajuste: F5.25 ~ +11.00 V</p>  | 10.00 V       | o   |
| F5.28  | Curva 1<br>Frecuencia máxima | <p>Frecuencia máxima de salida del variador a la tensión máxima de la Curva 1. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | 100.0 %       | o   |
| F5.29  | Curva 2<br>Tensión mínima    | <p>Define la tensión mínima de la entrada analógica para la Curva 2.</p> <p>Rango de ajuste: 0.00 V ~ F5.31</p>  | 0.00 V        | o   |
| F5.30  | Curva 2<br>Frecuencia mínima | <p>Frecuencia mínima de salida del variador a la tensión mínima de la Curva 2. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | 0.0 %         | o   |
| F5.31  | Curva 2<br>Tensión máxima    | <p>Define la tensión máxima de la entrada analógica para la Curva 2.</p> <p>Rango de ajuste: F5.29 ~ +11.00 V</p>  | 10.00 V       | o   |
| F5.32  | Curva 2<br>Frecuencia máxima | <p>Frecuencia máxima de salida del variador a la tensión máxima de la Curva 2. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | 100.0 %       | o   |
| F5.33  | Curva 3<br>Tensión mínima    | <p>Define la tensión mínima de la entrada analógica para la Curva 3.</p> <p>Rango de ajuste: -10.00 V ~ F5.35</p>  | -10.00 V      | o   |
| F5.34  | Curva 3<br>Frecuencia mínima | <p>Frecuencia mínima de salida del variador a la tensión mínima de la Curva 3. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | -100.0 %      | o   |
| F5.35  | Curva 3<br>Tensión máxima    | <p>Define la tensión máxima de la entrada analógica para la Curva 3.</p> <p>Rango de ajuste: F5.33 ~ +11.00 V</p>  | 10.00 V       | o   |
| F5.36  | Curva 3<br>Frecuencia máxima | <p>Frecuencia máxima de salida del variador a la tensión máxima de la Curva 3. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (-100.0 ~ +100.0) %</p> | 100.0 %       | o   |

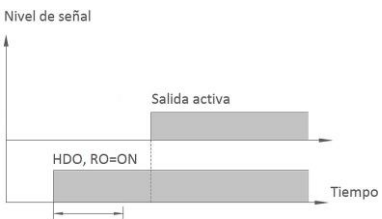
| Código | Parámetro                                     | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| F5.37  | Curva 4<br>Tensión mínima                     | Define la tensión mínima de la entrada analógica para la Curva 4.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> -10.00 V ~ F5.39  | 0.00 V        | o   |
| F5.38  | Curva 4<br>Frecuencia mínima                  | Frecuencia mínima de salida del variador a la tensión mínima de la Curva 4. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (-100.0 ~ +100.0) %   | 0.0 %         | o   |
| F5.39  | Curva 4<br>Punto de inflexión 1<br>Tensión    | Determina el primer punto donde se produce un cambio en la curva de tensión de entrada analógica-frecuencia.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> F5.37 ~ F5.41  | 3.00 V        | o   |
| F5.40  | Curva 4<br>Punto de inflexión 1<br>Frecuencia | Valor que adquiere la frecuencia de salida del variador a la tensión de entrada analógica definida en el punto de inflexión 1. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (-100.0 ~ +100.0) %  | 30.0 %        | o   |
| F5.41  | Curva 4<br>Punto de inflexión 2<br>Tensión    | Determina el segundo punto donde se produce un cambio en la curva de tensión de entrada analógica-frecuencia.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> F5.39 ~ F5.43   | 6.00 V        | o   |
| F5.42  | Curva 4<br>Punto de inflexión 2<br>Frecuencia | Valor que adquiere la frecuencia de salida del variador a la tensión de entrada analógica definida en el punto de inflexión 2. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (-100.0 ~ +100.0) %  | 60.0 %        | o   |
| F5.43  | Curva 4<br>Tensión máxima                     | Define la tensión máxima de la entrada analógica para la Curva 4.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> F5.41 ~ +11.0 V   | 10.00 V       | o   |
| F5.44  | Curva 4<br>Frecuencia máxima                  | Frecuencia máxima de salida del variador a la tensión máxima de la Curva 4. El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (-100.0 ~ +100.0) %   | 100.0 %       | o   |
| F5.45  | Selección del límite inferior AI/HDI          | Determina si el límite inferior de las entradas AI/HDI es 0.0% o el valor ajustado en los parámetros F5.26 ~ F5.44.<br><br><b>Configuración binaria</b><br><b>0:</b> Límite inferior = referencia más baja ajustada en (F5.26 ~ F5.44)<br><b>1:</b> Límite inferior = 0.0 %<br><br><b>Primer dígito (unidades)</b><br>Selección del límite inferior para entrada AI1.<br><br><b>Segundo dígito (decenas)</b><br>Selección del límite inferior para entrada AI2.<br><br><b>Tercer dígito (centenas)</b><br>Selección del límite inferior para entrada HDI.<br><br><b>Cuarto dígito (millares):</b><br>Espacio de reserva<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0x0000 ~ 0x0111 | 0x0000        | o   |

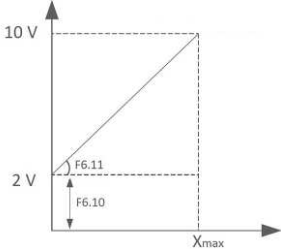


### F6 – Configuración de los terminales de salida

| Código | Parámetro  | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|--|--|---------------|-----|
| F6.00  | Selección tipo de salida HDO   | <p>En este parámetro se selecciona cómo se va a comportar el terminal de salida digital HDO situado en el bornero del variador.</p> <p><b>0: Como pulsos de alta frecuencia (HDO).</b> Salida a colector abierto.<br/> <b>1: Como salida común (DO).</b> Configurar parámetro F6.01.</p>   | 0             | o   |
| F6.01  | Configuración salida HDO (En caso de configurarse como Salida común F6.00 = 1) | <p><b>0: Salida deshabilitada.</b><br/>Las salidas no se activan.</p> <p><b>1: Variador en funcionamiento.</b><br/>La salida se activa cuando se da la orden de marcha (RUN) al variador.</p> <p><b>2: Frecuencia FDT1.</b><br/>La salida se activa cuando la frecuencia de salida se encuentra en el umbral definido en los parámetros (F6.14, F6.15).</p> <p><b>3: Frecuencia FDT2.</b><br/>La salida se activa cuando la frecuencia de salida se encuentra en el umbral definido en los parámetros (F6.16, F6.17).</p> <p><b>4: Sobrecarga del variador.</b><br/>La salida se activa cuando se entra en estado de sobrecarga del variador.</p> <p><b>5: Subtensión en el Bus DC.</b><br/>La salida se activa si se produce un fallo por subtensión en el Bus DC.</p>  | 1             | o   |
| F6.02  | Configuración relé de salida RO  | <p><b>6: Parada por fallo externo.</b><br/>La salida se activa cuando ocurre un fallo externo al variador. El variador se para y se muestra el mensaje E.EF en el display.</p> <p><b>7: Se alcanza el límite superior de la frecuencia.</b><br/>La salida se activa si el ajuste de la frecuencia de salida alcanza el límite superior de la frecuencia ajustado en el parámetro (F0.08).</p> <p><b>8: Se alcanza el límite inferior de la frecuencia.</b><br/>La salida se activa si el ajuste de la frecuencia de salida alcanza el límite inferior de la frecuencia ajustado en el parámetro (F0.09).</p> <p><b>9: Funcionamiento a velocidad cero.</b><br/>La salida se activa cuando el variador está en funcionamiento (RUN) y la frecuencia de salida ajustada es 0 Hz.</p> <p><b>12: PLC Etapa completada.</b><br/>La salida se activa cuando se completa una etapa en modo Control PLC simple.</p>  | 16            | o   |
| F6.03  | Espacio de reserva   | <p><b>13: PLC Ciclo completado.</b><br/>La salida se activa cuando se completa un ciclo en modo Control PLC simple.</p> <p><b>15: Listo para funcionamiento (READY).</b><br/>La salida se activa cuando no se detecta ningún fallo externo y la tensión del bus DC está dentro del límite establecido.</p> <p><b>16: Fallo en el variador.</b><br/>La salida se activa cuando ocurre un fallo interno en el variador.</p> <p><b>19: Par límite de salida.</b><br/>La salida se activa cuando, en modo control del par (F3.19=1), el par de salida está por encima del valor de la consigna del par.</p> <p><b>20: Sentido de giro inverso.</b><br/>La salida se activa cuando el motor gira en sentido inverso y se desactiva cuando el motor gira en sentido directo.</p> <p><b>22: Se alcanza la frecuencia objetiva.</b><br/>La salida se activa cuando la frecuencia de salida alcanza el valor de la frecuencia objetiva definida en el parámetro (F6.13).</p> <p><b>24: Pérdida de carga.</b><br/>La salida se activa cuando el variador entra en modo pérdida de carga.</p> <p><b>25: Umbral de corriente cero.</b><br/>La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está por debajo del umbral definido en el parámetro (F8.20) y la duración supera el tiempo definido en el parámetro (F8.21).</p> <p><b>26: Umbral de corriente 1.</b><br/>La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está dentro del</p> | --            | o   |

| Código | Parámetro                       | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------|--|---------------|-----|
|        |                                 | <p>umbral definido en los parámetros (F8.24, F8.25).</p> <p><b>27: Umbral de corriente 2.</b><br/>La salida se activa cuando la corriente de salida del variador está dentro del umbral definido en los parámetros (F8.26, F8.27).</p> <p><b>28: Temperatura máxima IGBT.</b><br/>La salida se activa cuando se alcanza la temperatura límite definida en el parámetro (F8.28).</p> <p><b>29: Límite de intensidad.</b><br/>La salida se activa cuando la intensidad de salida del variador excede el valor definido en el parámetro (F8.22) y la duración supera el tiempo definido en el parámetro (F8.23).</p> <p><b>31: Pre-alarma sobrecarga del motor.</b><br/>La salida se activa cuando se entra en estado de pre-alarma por sobrecarga del motor. Los parámetros de la pre-alarma se ajustan en (FE.03).</p> <p><b>34: Finaliza la temporización.</b><br/>La salida se activa cuando la función temporización (F8.32) está activa y el tiempo de funcionamiento (RUN) del variador alcanza el valor del parámetro (F8.33).</p> <p><b>35: Nivel entrada AI1 &gt; AI2.</b><br/>La salida se activa si el nivel de la entrada A1 es superior al nivel de la entrada A2.</p> <p><b>37: Se alcanza el valor del contador de tiempo.</b><br/>La salida se activa cuando el tiempo de funcionamiento (RUN) del variador alcanza el valor del parámetro (F8.34).</p> <p><b>10:</b> Espacio de reserva.<br/><b>11:</b> Espacio de reserva.<br/><b>14:</b> Espacio de reserva.<br/><b>17:</b> Espacio de reserva<br/><b>18:</b> Espacio de reserva.<br/><b>21:</b> Espacio de reserva.<br/><b>23:</b> Espacio de reserva.<br/><b>30:</b> Espacio de reserva<br/><b>32:</b> Espacio de reserva.<br/><b>33:</b> Espacio de reserva.<br/><b>36:</b> Espacio de reserva.</p> <p><b>38 ~63:</b> Espacio de reserva</p> |               |     |
| F6.04  | Efecto de las salidas (HDO, RO) | <p>Establece la lógica de funcionamiento de las salidas HDO, RO del variador.</p> <p><b>Lógica normal</b> significa que la salida HDO, RO se activan cuando se cumple la condición descrita en el parámetro (F6.01~F6.02).</p> <p><b>Lógica inversa</b> significa que la salida HDO, RO se activan cuando no se cumple la condición descrita en el parámetro (F6.01~F6.02).</p> <p><b>Configuración binaria:</b><br/>Ajustando el bit a 0 se realiza la lógica normal<br/>Ajustando el bit a 1 se realiza la lógica inversa</p> <p><b>Primer dígito (unidades):</b><br/>El valor hexadecimal se obtiene con la selección de los bits:<br/><b>BIT0:</b> HDO<br/><b>BIT1:</b> DRO</p> <p><b>Segundo, tercer y cuarto dígito:</b><br/>Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x0003</p>  | 0x0000        | o   |

| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| F6.05  | Tiempo de retardo en salida HDO   | Define el tiempo de retardo de activación de las salidas HDO, RO.<br>  | 0.0 s         | o   |
| F6.06  | Tiempo de retardo en relé de salida RO  | Rango de ajuste (F6.05): (0.0 ~ 3600.0) s<br>Rango de ajuste (F6.06): (0.0 ~ 3600.0) s   | 0.0 s         | o   |
| F6.07  | Espacio de reserva  | --   | --            | --  |
| F6.08  | Configuración salida AO1  | <b>0: Salida deshabilitada.</b><br>Las salidas no se activan.<br><b>1: Frecuencia de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional a la frecuencia de salida.<br><b>2: Frecuencia ajustada.</b><br>La señal de salida es proporcional a la frecuencia ajustada.<br><b>3: Frecuencia de referencia de rampa.</b><br>La señal de salida es proporcional a la frecuencia de referencia de rampa.<br><b>4: Velocidad de funcionamiento (RPM).</b><br>La señal de salida es proporcional a la velocidad de funcionamiento.<br><b>5: Corriente de salida 1.</b><br>La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador. Relativo a 0 ~ 2 veces la corriente nominal del variador.<br><b>6: Corriente de salida 2.</b><br>La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador. Relativo a 0 ~ 2 veces la corriente nominal del motor.<br><b>7: Par de salida (absoluto).</b><br>La señal de salida es proporcional al valor absoluto del par de salida. Relativo a 0 ~ 3 veces el par nominal del motor.<br><b>8: Potencia de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional a la potencia de salida. Relativo a 0 ~ 2 veces la potencia nominal de motor. | 0             | o   |
| F6.09  | Configuración salida HDO (En caso de configurarse como Pulsos de alta frecuencia F6.00 = 0) | <b>9: Tensión de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional a la tensión de salida. Relativo a 0 ~ 1.2 veces la tensión de nominal del variador.<br><b>10: Tensión de Bus DC.</b><br>La señal de salida es proporcional a la tensión del Bus DC (0~1000) V.<br><b>11: Valor de la entrada AI1.</b><br>La señal de salida es proporcional a la señal en el terminal de entrada AI1.<br><b>12: Valor de la entrada AI2.</b><br>La señal de salida es proporcional a la señal en el terminal de entrada AI2.<br><b>14: Entrada HDI.</b><br>La señal de salida es proporcional al valor de la entrada HDI (0.01~100) kHz.<br><b>18: Corriente de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional a la corriente de salida del variador (0 ~ 1000) A.<br><b>19: Tensión de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional a la tensión de salida del variador (0~1000) V.<br><b>20: Par de salida.</b><br>La señal de salida es proporcional al par de salida del variador (-200.0 ~ +200.0) % del par nominal del motor.<br><br><b>13-15-16-17-21~36:</b> Espacio de reserva.  | 0             | o   |

| Código | Parámetro                            | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|-----|
| F6.10  | Corrección inclinación cero AO1      | Estos parámetros definen la sensibilidad de cambio de las salidas analógicas. En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo:<br><br>                           | 0.0 %         | o   |
| F6.11  | Ganancia AO1                         | En el ejemplo anterior, para una salida entre 2V (min) y 10V (máx) ajustar:<br>F6.10 = 20%<br>F6.11= 0.8<br><br>Rango de ajuste (F6.10): (-100.0 ~ 100.0) %<br>Rango de ajuste (F6.11): -10.00 ~ +10.00   | 1.00          | o   |
| F6.12  | Frecuencia máxima salida HDO         | Ajuste la frecuencia máxima de la salida HDO en este parámetro.<br><br>Rango de ajuste: (0.01 ~ 100.00) kHz   | 10.00 kHz     | o   |
| F6.13  | Frecuencia objetiva                  | Cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado en este parámetro, se activa la salida HDO, RO cuando se configura F6.02, F6.03 = 22.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %  | 5.0 %         | o   |
| F6.14  | Detección nivel de frecuencia FDT1   | Cuando la frecuencia de salida alcance el nivel FDT1 ajustado en F6.14, se activará la salida "Detección nivel de frecuencia FDT1" (F6.01 ~ F6.02 = 2). La salida se desactivará cuando la frecuencia disminuya a un valor por debajo de F6.15. | 50.00 Hz      | o   |
| F6.15  | Disminución nivel de frecuencia FDT1 | Cuando la frecuencia de salida alcance el nivel FDT2 ajustado en F6.16, se activará la salida "Detección nivel de frecuencia FDT2" (F6.01 ~ F6.02 = 3). La salida se desactivará cuando la frecuencia disminuya a un valor por debajo de F6.17. | 5.0 %         | o   |
| F6.16  | Detección nivel de frecuencia FDT2   | Rango de ajuste (F6.14): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br>Rango de ajuste (F6.15): (0.0 ~ 100.0) %<br>Rango de ajuste (F6.16): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)  | 25.00 Hz      | o   |
| F6.17  | Disminución nivel de frecuencia FDT2 | Rango de ajuste (F6.17): (0.0 ~ 100.0) %  | 5.0 %         | o   |

### F7 – Funciones del teclado y la pantalla

| Código | Parámetro  | Descripción  | Valor inicial | Mod                                 |
|--------|--|--|---------------|-------------------------------------|
| F7.00  | Contraseña   | <p><b>0000:</b> Deshabilita la protección por contraseña y elimina la contraseña anteriormente introducida.</p> <p><b>Valor diferente a 0000:</b> Habilita la protección por contraseña. Al introducir el valor de la contraseña y salir del menú, el display mostrará el mensaje P.SET y el variador se bloquea. Cuando se presione PRG/S, el display mostrará el valor "0000" y el usuario deberá introducir la contraseña. Si la contraseña no es correcta, el variador impide la navegación por el menú y se muestra el mensaje P.Clr en el display. Si el valor de la contraseña es correcto, el variador se desbloquea y permite la navegación por el menú. Si transcurre un minuto sin realizar ninguna modificación, el variador se bloquea automáticamente.</p> <p style="color: blue;">Rango de ajuste: 0000 ~ 9999</p>  | 0000          | o                                   |
| F7.01  | Bloqueo del teclado  | <p><b>0:</b> Sin bloqueo</p> <p><b>1:</b> Bloquear todas las teclas</p> <p><b>2:</b> Espacio de reserva</p> <p><b>3:</b> Bloquear todas las teclas salvo PRG/S</p> <p><b>4:</b> Bloquear todas las teclas salvo RUN/STOP</p>   | 0             | o                                   |
| F7.02  | Espacio de reserva   | --   | --            | --                                  |
| F7.03  | Bloqueo de parámetros  | <p><b>0:</b> Permitir modificar cualquier parámetro.</p> <p><b>1:</b> Bloquear cualquier modificación excepto Frecuencia de inicio (F0.05) y este mismo parámetro (F7.03).</p> <p><b>2:</b> Bloquear cualquier modificación excepto este mismo parámetro (F7.03).</p>  | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F7.04  | Espacio de reserva   | --   | --            | --                                  |
| F7.05  | Indicadores en pantalla 1 (leds)<br>Estado: funcionamiento (RUN) | <p>Seleccione el rango de parámetros que se desee visualizar mediante los indicadores leds en el display cuando el variador está en funcionamiento (RUN):</p> <p><b>Primer Bit (unidades)</b><br/> <b>Bit00:</b> Frecuencia de salida (Led "Hz")<br/> <b>Bit01:</b> Frecuencia ajustada (Led "Hz" parpadea)<br/> <b>Bit02:</b> Tensión del bus DC (Led "V")<br/> <b>Bit03:</b> Tensión de salida (Led "V")</p> <p><b>Segundo Bit (decenas)</b><br/> <b>Bit04:</b> Corriente de salida (Led "A")<br/> <b>Bit05:</b> RPM del motor (Led "rpm")<br/> <b>Bit06:</b> Potencia de salida (Led "%")<br/> <b>Bit07:</b> Par de salida (Led "%")</p> <p><b>Tercer Bit (centenas)</b><br/> <b>Bit08:</b> Consigna PID (Led "%" parpadea)<br/> <b>Bit09:</b> Respuesta PID (Led "%")<br/> <b>Bit10:</b> Estado de los terminales de entrada DI<br/> <b>Bit11:</b> Estado de los terminales de salida DO</p> <p><b>Cuarto Bit (millares)</b><br/> <b>Bit12:</b> Consigna del par (Led "%")<br/> <b>Bit13:</b> PLC Fase de trabajo<br/> <b>Bit14:</b> Consigna de velocidad</p> | 0x0017        | o                                   |

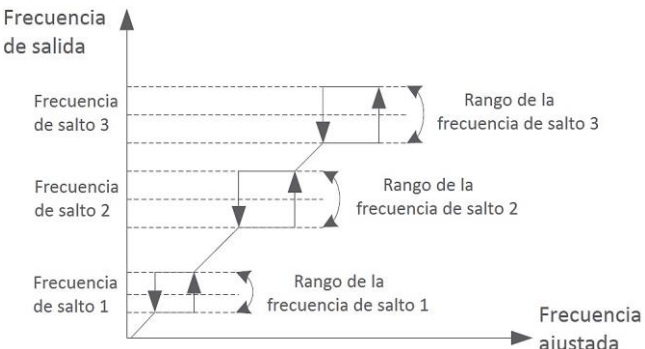
| Código | Parámetro  | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|--|--|---------------|-----|
|        |  | <p><b>Bit15:</b> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0007 ~ 0xFFFF</p>  |               |     |
| F7.06  | Indicadores en pantalla 2 (leds)<br>Estado: funcionamiento (RUN) | <p>Seleccione el rango de parámetros que se desee visualizar mediante los indicadores leds en el display cuando el variador está en funcionamiento (RUN):</p> <p><b>Primer Bit (unidades)</b><br/> <b>Bit00:</b> Valor de la entrada AI1 (Led "V")<br/> <b>Bit01:</b> Valor de la entrada AI2 (Led "V")<br/> <b>Bit02:</b> Espacio de reserva<br/> <b>Bit03:</b> Frecuencia de entrada HDI</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x000F</p>   | 0x0000        | o   |
| F7.07  | Indicadores en pantalla 2 (leds)<br>Estado: parada (STOP)        | <p>Seleccione el rango de parámetros que se desee visualizar mediante los indicadores leds en el display cuando el variador está en parada (STOP):</p> <p><b>Primer Bit (unidades)</b><br/> <b>Bit00:</b> Consigna de frecuencia (Led "Hz" parpadea)<br/> <b>Bit01:</b> Tensión Bus DC (Led "V")<br/> <b>Bit02:</b> Estado de los terminales de entrada DI<br/> <b>Bit03:</b> Estado de los terminales de salida DO</p> <p><b>Segundo Bit (decenas)</b><br/> <b>Bit04:</b> Consigna PID (Led "%" parpadea)<br/> <b>Bit05:</b> Respuesta PID (Led "%")<br/> <b>Bit06:</b> Consigna del par (Led "%")<br/> <b>Bit07:</b> Valor de la entrada AI1 (Led "V")</p> <p><b>Tercer Bit (centenas)</b><br/> <b>Bit08:</b> Valor de la entrada AI2 (Led "V")<br/> <b>Bit09:</b> Espacio de reserva<br/> <b>Bit10:</b> Frecuencia entrada HDI<br/> <b>Bit11:</b> PLC Fase de trabajo</p> <p><b>Cuarto Bit (millares)</b><br/> <b>Bit12:</b> RPM ajustado<br/> <b>Bit13:</b> Espacio de reserva<br/> <b>Bit14:</b> Espacio de reserva<br/> <b>Bit15:</b> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0003 ~ 0x0FFF</p> | 0x0003        | o   |
| F7.08  | Función de la tecla STOP   | <p><b>0:</b> La parada mediante la tecla STOP solo es efectiva cuando la orden de funcionamiento es por teclado (F0.01 = 0).</p> <p><b>1:</b> La parada mediante la tecla STOP es efectiva en todos los modos de funcionamiento (F0.01 = 0 ~ 3).</p>   | 1             | o   |
| F7.09  | Velocidad rotacional (Display)                                   | <p>La velocidad rotacional mostrada en el display cumple la siguiente fórmula:</p> $Velocidad = \frac{60 \times Frecuencia\ de\ salida\ (display) \times F.09\ (\%)}{Pares\ de\ polos}$ <p>Rango de ajuste: (0.01 ~ 100.00) %</p>  | 100.00 %      | o   |
| F7.10  | Espacio de reserva   | --   | --            | --  |

| Código | Parámetro                       | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------|---|---------------|-----|
| F7.11  | Modo de parametrización         | <p>Selección del menú que contiene los parámetros de programación del variador:</p> <p><b>1: Modo básico.</b> Contiene un número limitado de parámetros (F0...F1...F2...) sin posibilidad de añadir o eliminar parámetros adicionales al menú. Seleccionada esta opción se muestra "U1" en la pantalla.</p> <p><b>2: Modo personalizado.</b> El usuario introduce manualmente los parámetros que desea tener disponible en el menú del variador. Puede añadirse y eliminar parámetros del menú. Seleccionada esta opción se muestra "U2" en la pantalla.</p> <p><b>3: Modo experto.</b> Se dispone de la totalidad de parámetros que ofrece el variador. No puede eliminarse ningún parámetro. Seleccionada esta opción se muestra "U3" en la pantalla.</p> | 1             | o   |
| F7.12  | Ajuste mínimo del potenciómetro | <p>Este parámetro ajusta la regulación mínima del potenciómetro disponible en el teclado, válido cuando la consigna de la frecuencia se ajusta por potenciómetro (F0.02 o F0.03 = 9). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: 0.0 % ~ F7.13</p>   | 0.0 %         | o   |
| F7.13  | Ajuste máximo del potenciómetro | <p>Este parámetro ajusta la regulación máxima del potenciómetro disponible en el teclado, válido cuando la consigna de la frecuencia se ajusta por potenciómetro (F0.02 o F0.03 = 9). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %</p>   | 100.0 %       | o   |

## F8 – Parámetros avanzados

| Código  | Parámetro                        | Descripción  | Valor inicial   | Mod              |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
|---------|----------------------------------|--|---|------------------|-----------|------------------|-----------|---------|-----|-----|-------------|-------|----------------|-------|---------|-----|----|-------------|-------|----------------|-------|---------|----|-----|-------------|-------|----------------|-------|---------|----|----|-------------|-------|----------------|-------|--------|---|
| F8.00   | Frecuencia JOG                   | <p><b>Operación de impulso o avance lento (JOG)</b><br/>                     La operación de impulso o avance lento (JOG) se puede utilizar para conseguir pequeños movimientos y ajustes finos en la posición del eje del motor. Para comandar al variador con esta función, deberá configurarse los terminales de entradas digitales (F5.01 ~ F5.05) = (3 ~ 4).</p> <div style="text-align: center;"> </div>   | 5.00 Hz   | o                |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.01   | Tiempo de aceleración JOG        |  | 20.0 s  | o                |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.02   | Tiempo de desaceleración JOG     |  | <p>Rango de ajuste (F8.00): 0.10 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.01): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.02): (0.0 ~ 6500.0) s</p> | 20.0 s           | o         |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.03   | Espacio de reserva               | --   | --  | --               |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.04   | Rampa 2<br>Tiempo aceleración    | <p><b>Rampas aceleración/desaceleración adicionales (seleccionables)</b><br/>                     Pueden configurarse rampas de aceleración/desaceleración adicionales a las que se incluyen en los parámetros F0.14 y F0.15.<br/><br/>                     Para seleccionar las diferentes rampas, deberán configurarse los terminales de entrada digitales (F5.01 ~ F5.05) = (28 ~ 29).</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th></th> <th>K1</th> <th>K2</th> <th>Ajuste de tiempo</th> <th>Parámetro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Rampa 1</td> <td rowspan="2">OFF</td> <td rowspan="2">OFF</td> <td>Aceleración</td> <td>F0.14</td> </tr> <tr> <td>Desaceleración</td> <td>F0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rampa 2</td> <td rowspan="2">OFF</td> <td rowspan="2">ON</td> <td>Aceleración</td> <td>F8.04</td> </tr> <tr> <td>Desaceleración</td> <td>F8.05</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rampa 3</td> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF</td> <td>Aceleración</td> <td>F8.06</td> </tr> <tr> <td>Desaceleración</td> <td>F8.07</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rampa 4</td> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON</td> <td>Aceleración</td> <td>F8.08</td> </tr> <tr> <td>Desaceleración</td> <td>F8.09</td> </tr> </tbody> </table> <p>K1: Puede ser cualquiera de las entradas D1, D2, D3, D4, HDI ajustada en F5.01~F5.05 = 28.<br/>                     K2: Puede ser cualquiera de las entradas D1, D2, D3, D4, HDI ajustada en F5.01~F5.05 = 29.</p> <p>Rango de ajuste (F8.04): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.05): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.06): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.07): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.08): (0.0 ~ 6500.0) s<br/>                     Rango de ajuste (F8.09): (0.0 ~ 6500.0) s</p> |   | K1               | K2        | Ajuste de tiempo | Parámetro | Rampa 1 | OFF | OFF | Aceleración | F0.14 | Desaceleración | F0.15 | Rampa 2 | OFF | ON | Aceleración | F8.04 | Desaceleración | F8.05 | Rampa 3 | ON | OFF | Aceleración | F8.06 | Desaceleración | F8.07 | Rampa 4 | ON | ON | Aceleración | F8.08 | Desaceleración | F8.09 | 10.0 s | o |
|         | K1                               |  | K2  | Ajuste de tiempo | Parámetro |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| Rampa 1 | OFF                              |  | OFF   | Aceleración      | F0.14     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
|         |                                  |  |   | Desaceleración   | F0.15     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| Rampa 2 | OFF                              |  | ON  | Aceleración      | F8.04     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
|         |                                  |  |   | Desaceleración   | F8.05     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| Rampa 3 | ON                               |  | OFF   | Aceleración      | F8.06     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
|         |                                  |  |   | Desaceleración   | F8.07     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| Rampa 4 | ON                               |  | ON  | Aceleración      | F8.08     |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
|         |                                  | Desaceleración   |   | F8.09            |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.05   | Rampa 2<br>Tiempo desaceleración | 10.0 s   | o   |                  |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.06   | Rampa 3<br>Tiempo aceleración    | 10.0 s   | o   |                  |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.07   | Rampa 3<br>Tiempo desaceleración | 10.0 s   | o   |                  |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.08   | Rampa 4<br>Tiempo aceleración    | 10.0 s   | o   |                  |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |
| F8.09   | Rampa 4<br>Tiempo desaceleración | 10.0 s   | o   |                  |           |                  |           |         |     |     |             |       |                |       |         |     |    |             |       |                |       |         |    |     |             |       |                |       |         |    |    |             |       |                |       |        |   |



| Código | Parámetro                         | Descripción   | Valor inicial                          | Mod |
|--------|-----------------------------------|---|--|-----|
| F8.10  | Frecuencia de salto 1             | <p><b>Frecuencia de salto</b><br/>                     Cuando la frecuencia de salida del variador se encuentra dentro del rango de la frecuencia de salto, el variador operará en los límites de dicho rango, saltándose todos los valores de frecuencias contenidos en el mismo. De esta forma, se puede evitar posibles frecuencias de resonancia que sean peligrosas para el motor. Se puede configurar tres puntos de frecuencia de salto; la función se deshabilita cuando los tres puntos tienen valor 0.</p>  <p>Rango de ajuste (F8.10): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.11): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.12): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.13): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.14): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/>                     Rango de ajuste (F8.15): 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)</p> | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.11  | Rango de la frecuencia de salto 1 |   | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.12  | Frecuencia de salto 2             |   | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.13  | Rango de la frecuencia de salto 2 |   | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.14  | Frecuencia de salto 3             |   | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.15  | Rango de la frecuencia de salto 3 |   | 0.00 Hz                                | o   |
| F8.16  | Tensión de frenado dinámico       | <p><b>Frenado dinámico</b><br/>                     Cuando el motor desacelera, si la carga mecánica es muy pesada y el tiempo de desaceleración ajustado es muy corto, la tensión del bus DC puede elevarse hasta alcanzar niveles de sobretensión. Para evitar esta sobretensión, debe conectarse una resistencia de frenado externa en los terminales P+, P-, B y habilitar el frenado dinámico.</p> <p><u>Tensión de frenado dinámico:</u> Define la tensión del bus DC por encima del cual empieza a trabajar la unidad de frenado dinámico.</p>   | 720 V<br>(400V)<br><br>360 V<br>(230V) | o   |
| F8.17  | Habilitar frenado dinámico        | <p><u>Rango de ajuste (F8.16):</u><br/>                     (650 ~ 800) V en modelos 400 V<br/>                     (320 ~ 380) V en modelos 230 V</p> <p><u>Habilitar frenado dinámico:</u> Mediante este parámetro se habilita o deshabilita el frenado dinámico.</p>   | 0                                      | o   |
| F8.18  | Tasa de uso de frenado dinámico   | <p><u>Rango de ajuste (F8.17):</u><br/> <b>0:</b> Deshabilitado<br/> <b>1:</b> Habilitado</p> <p><u>Tasa de uso de frenado dinámico:</u><br/> <u>Rango de ajuste (F8.18):</u> (0.0 ~ 100.0) %</p>   | 80.0 %                                 | o   |
| F8.19  | Umbral de velocidad cero          | <p>Si la frecuencia de salida esté por debajo del valor introducido en este parámetro, el variador tiende a regular la frecuencia de salida a 0 Hz automáticamente.</p> <p><u>Rango de ajuste:</u> (0.00 ~ 300.00) Hz</p>   | 0.50 Hz                                | o   |

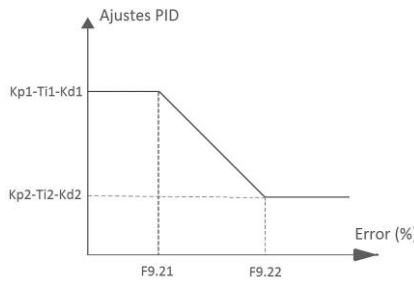
| Código | Parámetro                                | Descripción  | Valor inicial | Mod                              |
|--------|--|--|---------------|----------------------------------|
| F8.20  | Umbral de corriente cero                 | Si la corriente de salida del variador está por debajo del valor introducido en el parámetro (F8.20) y la duración supera el retardo ajustado en el parámetro (F8.21), el variador tiende a regular la corriente a cero. Además, se activará la salida HDO, RO siempre y cuando se ajuste F6.01, F6.02 = 25. | 5.0 %         | o                                |
| F8.21  | Retardo en corriente cero                | El valor que se introduce en (F8.20) es un porcentaje de la intensidad nominal del motor (F2.03).<br><br>Rango de ajuste (F8.20): (0.0 ~ 300.0) %<br>Rango de ajuste (F8.21): (0.00 ~ 600.00) s  | 0.10 s        | o                                |
| F8.22  | Límite de intensidad                     | Cuando la intensidad de salida del variador excede el límite de intensidad definido en (F8.22) y la duración supera el retardo ajustado en (F8.23), el variador activará la salida HDO, RO siempre y cuando se ajuste F6.01, F6.02 = 29.   | 200.0 %       | o                                |
| F8.23  | Retardo en límite de intensidad          | El valor que se introduce en (F8.22) es un porcentaje de la intensidad nominal del motor (F2.03).<br><br>Rango de ajuste (F8.22): (0.0 ~ 300.0) %<br>Rango de ajuste (F8.23): (0.00 ~ 600.00) s  | 0.00 s        | o                                |
| F8.24  | Umbral de corriente 1<br>Límite superior | Cuando la intensidad de salida del variador se encuentra en el umbral de definido entre (F8.24-F8.25), el variador activará la salida HDO, RO siempre y cuando se ajuste F6.01, F6.02 = 26.  | 100.0 %       | o                                |
| F8.25  | Umbral de corriente 1<br>Límite inferior | El valor que se introduce en (F8.24) y (F8.25) son porcentajes de la intensidad nominal del motor (F2.03).<br><br>Rango de ajuste (F8.24): (0.0 ~ 300.0) %<br>Rango de ajuste (F8.25): (0.0 ~ 300.0) %   | 0.0 %         | o                                |
| F8.26  | Umbral de corriente 2<br>Límite superior | Cuando la intensidad de salida del variador se encuentra en el umbral de definido entre (F8.26-F8.27), el variador activará la salida HDO, RO siempre y cuando se ajuste F6.01, F6.02 = 27.  | 100.0 %       | o                                |
| F8.27  | Umbral de corriente 2<br>Límite inferior | El valor que se introduce en (F8.26) y (F8.27) son porcentajes de la intensidad nominal del motor (F2.03).<br><br>Rango de ajuste (F8.26): (0.0 ~ 300.0) %<br>Rango de ajuste (F8.27): (0.0 ~ 300.0) %   | 0.0 %         | o                                |
| F8.28  | IGBT<br>Temperatura límite               | Cuando la temperatura los IGBT supere el valor definido en este parámetro, el variador activará la salida HDO, RO siempre y cuando se ajuste F6.01, F6.02 = 28.<br><br>Rango de ajuste: (0 ~ 100) °C   | 75 °C         | o                                |
| F8.29  | Modo funcionamiento ventilador           | Puede configurarse dos modos de activación:<br><br><b>0: Modo automático.</b> El ventilador se activa después de la orden de funcionamiento (RUN).<br><b>1: Siempre activado.</b> El ventilador se mantiene activo mientras se disponga de tensión de alimentación en el variador.                           | 0             | <input checked="" type="radio"/> |
| F8.30  | Control de caída                         | Ratio de disminución de la frecuencia de salida. Se utiliza para equilibrar una carga cuando varios variadores mueven una misma carga. Ajustar 0.00 Hz para deshabilitar esta opción.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 10.00) Hz  | 0.00 Hz       | o                                |

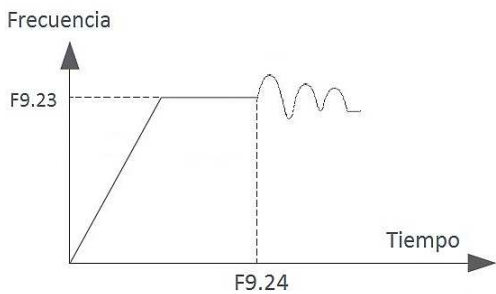
| Código | Parámetro                 | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------|---|---------------|-----|
| F8.31  | Protección en el arranque | <p>Cuando se habilita la protección en el arranque (=1), en caso de encender el variador con la orden de funcionamiento activada (por ejemplo, que esté ajustado por terminales de entrada y que el terminal de la orden de funcionamiento esté accionado), el variador no responderá, primero deberá detenerse la orden de funcionamiento.</p> <p><b>0:</b> Deshabilitada<br/><b>1:</b> Habilitada</p> | 1             | o   |
| F8.32  | Función temporizador      | <p>Si se habilita esta función, cuando se da la orden de funcionamiento al variador se activa el temporizador. Transcurrido el tiempo de temporización ajustado en (F8.33), el variador comenzará a desacelerar hasta detenerse. Además, se activará la salida HDO, RO siempre y cuando F6.01, F6.02 = 34.</p> <p><b>0:</b> Deshabilitada<br/><b>1:</b> Habilitada</p>                                  | 0             | o   |
| F8.33  | Ajuste temporización      | <p>Define el tiempo de funcionamiento del variador cuando se habilita la función temporizador en (F8.32). Transcurrido este tiempo de funcionamiento, el variador desacelera y se detiene. Además, se activará la salida HDO, RO siempre y cuando F6.01, F6.02 = 34.</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 6500.0) min</p>   | 0.0 min       | o   |
| F8.34  | Función contador          | <p>Cuando se la orden de funcionamiento al variador se activará un contador interno. El tiempo de funcionamiento puede visualizarse en Fd.48. Transcurrido el tiempo ajustado en este parámetro, se activará la salida HDO, RO siempre y cuando F6.01, F6.02 = 37.</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 6500.0) min</p>   | 0.0 min       | o   |
| F8.35  | Reconexión automática     | <p>Si se habilita esta función, ante un corte de suministro y restablecimiento del suministro, el variador arrancará automáticamente sin necesidad de dar la orden de marcha de nuevo.</p> <p><b>0:</b> Deshabilitada<br/><b>1:</b> Habilitada</p>  | 0             | o   |
| F8.36  | Tiempo de reconexión      | <p>Este parámetro permite ajustar el intervalo de tiempo que transcurre desde que el variador recibe de nuevo la alimentación tras un corte de suministro y la reconexión automática en caso de que sea habilitado en el parámetro (F8.35).</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 10.0) s</p>  | 0.0 s         | o   |

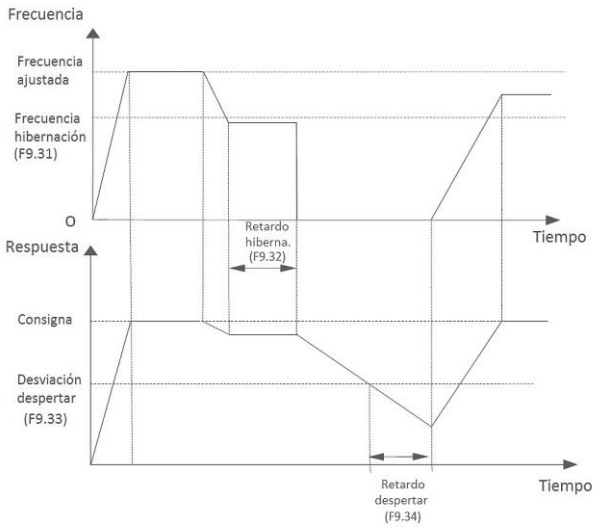
### F9 – Control PID

| Código | Parámetro                       | Descripción   | Valor inicial | Mod                              |
|--------|---------------------------------|---|---------------|----------------------------------|
| F9.00  | Canal de consigna PID           | <p>Define el canal mediante el cual se introduce el valor de consigna (Set-point) para el control PID.</p> <p><b>0: Teclado en consola.</b> Ajuste el valor de la consigna PID en el parámetro F9.02 (Consigna del control PID en teclado).</p> <p><b>1: Entrada analógica AI1.</b> Ajuste el valor de la consigna PID mediante la entrada analógica AI1. Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).</p> <p><b>2: Entrada analógica AI2.</b> Ajuste el valor de la consigna PID mediante la entrada analógica AI2. Los valores límites de las entradas analógicas se configuran en los parámetros (F5.24~F5.45).</p> <p><b>4: Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</b> Ajuste el valor de la consigna PID mediante la entrada HDI. Los valores límites de la entrada HDI se configuran en los parámetros (F5.15~F5.18).</p> <p><b>6: Velocidad multietapa.</b> El valor de la consigna PID viene definido por la etapa actual en este modo de control. Se pueden ajustar hasta 15 etapas en los parámetros FA.</p> <p><b>3-8:</b> Espacio de reserva.</p> | 1             | <input checked="" type="radio"/> |
| F9.01  | Canal de respuesta PID          | <p>Define el canal mediante el cual el variador recibe la señal de respuesta (realimentación) para el control PID.</p> <p><b>0:</b> Entrada analógica AI1.</p> <p><b>1:</b> Entrada analógica AI2.</p> <p><b>3:</b> Resultante AI1 + AI2.</p> <p><b>4:</b> Resultante AI1 – AI2.</p> <p><b>5:</b> Valor mínimo (AI1, AI2).</p> <p><b>6:</b> Valor máximo (AI1, AI2).</p> <p><b>7:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.</p> <p><b>2-8:</b> Espacio de reserva.</p>  | 1             | <input checked="" type="radio"/> |
| F9.02  | Consigna PID en teclado         | <p>Cuando el canal de consigna del control PID es por teclado en consola (F9.00 = 0), ajuste el valor de la consigna mediante este parámetro.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (0.0 ~ 100.0) %</p>  | 50.0 %        | <input type="radio"/>            |
| F9.03  | Ganancia proporcional PID (Kp1) | <p>Mide la diferencia entre los valores de consigna-respuesta y aplica el cambio. Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.0 ~ 100.0</p>  | 20.0          | <input type="radio"/>            |
| F9.04  | Tiempo integral PID (Ti1)       | <p>Define el tiempo necesario para aplicar la acción correctiva. Un valor reducido del tiempo integral Ti aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.01 ~ 10.00</p>  | 2.00          | <input type="radio"/>            |
| F9.05  | Acción derivativa PID (Kd1)     | <p>La acción derivativa Kd se encarga de anticipar la acción de control, analizando la velocidad de cambio de la señal de error, para adelantarse al inicio de una acción correctiva.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> 0.000 ~ 10.000</p>   | 0.000         | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro                          | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|------------------------------------|---|---------------|-----|
| F9.06  | Periodo de muestreo                | El control de procesos PID se realiza en tiempo discreto. En cada instante de tiempo, separados por un periodo T, se realiza un cálculo de la respuesta del sistema. Este parámetro define el intervalo de tiempo T entre dos instantes de tiempo. Un valor elevado de este parámetro hará más lenta la respuesta del sistema.<br><br>Rango de ajuste: (0.01 ~ 50.00) s | 0.50 s        | ○   |
| F9.07  | Tiempo de filtrado de la consigna  | Define el tiempo de muestreo para la evaluación de la señal de consigna PID. Un valor elevado puede evitar interferencias entre las señales de control, pero puede reducir la velocidad de respuesta del sistema.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 650.00) s   | 0.00 s        | ○   |
| F9.08  | Tiempo de filtrado de la respuesta | Define el tiempo de muestreo para la evaluación de la señal de respuesta PID. Un valor elevado puede evitar interferencias entre las señales de control, pero puede reducir la velocidad de respuesta del sistema.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 60.00) s   | 0.00 s        | ○   |
| F9.09  | Tiempo de filtrado de salida PID   | Define el tiempo de muestreo para la evaluación de la señal de salida PID. Un valor elevado puede evitar interferencias entre las señales de control, pero puede reducir la velocidad de respuesta del sistema.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 60.00) s  | 0.00 s        | ○   |
| F9.10  | Límite desviación                  | El controlador PID se deshabilita cuando se encuentra dentro del límite de desviación.<br><br>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %  | 0.0 %         | ○   |
| F9.11  | Límite diferencial                 | El sistema trata de asegurar el nivel de la salida PID dentro del límite diferencial definido en este parámetro. El controlador no se deshabilita si en algún momento se trabaja fuera de este límite.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 100.00) %  | 0.10 %        | ○   |
| F9.12  | Límite positivo error PID          | El controlador trata de asegurar el nivel del error (+) dentro del límite definido en este parámetro cuando el nivel de consigna es superior a la respuesta.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 100.00) %  | 1.00 %        | ○   |
| F9.13  | Límite negativo error PID          | El controlador trata de asegurar el nivel del error (-) dentro del límite definido en este parámetro cuando el nivel de consigna es inferior a la respuesta.<br><br>Rango de ajuste: (0.00 ~ 100.00) %  | 1.00 %        | ○   |
| F9.14  | Sentido de giro de la salida PID   | Puede ajustarse el comportamiento del variador cuando la frecuencia de salida tiene sentido contrario al sentido de giro del motor (frecuencia con signo negativo).<br><br><b>0:</b> Forzar a que se mantenga en el límite inferior de frecuencia.<br><b>1:</b> invertir el sentido de giro del motor.  | 0             | ○   |
| F9.15  | Signo de la salida PID             | <b>0: Salida PID positiva.</b> Cuando la respuesta es mayor que la consigna PID, la frecuencia de salida del variador disminuirá hasta alcanzar el equilibrio.<br><b>1: Salida PID negativa.</b> Cuando la respuesta es mayor que la consigna PID, la frecuencia de salida del variador aumentará hasta alcanzar el equilibrio.   | 0             | ●   |
| F9.16  | Ajuste control integral PID        | Determina si se mantiene o se deshabilita el control integral cuando la frecuencia de salida alcanza los límites inferior o superior. En caso de deshabilitar el control integral, se mantiene el control PD.   | 0x0000        | ○   |

| Código | Parámetro                                | Descripción   | Valor inicial  | Mod    |
|--------|--|---|--|--------|
|        |  | <p><b>Configuración binaria</b><br/> <b>0:</b> Habilitado<br/> <b>1:</b> Deshabilitado</p> <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/>                     Detener el control integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior o inferior. En esta situación se mantiene el control PD.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/>                     Mantener el control integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior o inferior.</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x0011</p>  |  |        |
| F9.17  | Ganancia proporcional PID (Kp2)          | Mide la diferencia entre los valores de consigna-respuesta y aplica el cambio. Un valor elevado de la ganancia proporcional Kp aumenta la velocidad de respuesta del sistema y disminuye el error en régimen permanente, pero puede aumentar la inestabilidad del sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0.0 ~ 100.0  | 20.0   | o      |
| F9.18  | Acción integral PID (Ti2)                | Define el tiempo necesario para aplicar la acción correctiva. Un valor reducido del tiempo integral Ti aumenta la velocidad de respuesta y puede llegar a anular el error en régimen permanente, pero puede causar inestabilidad en el sistema debido a las oscilaciones.<br><br>Rango de ajuste: 0.01 ~ 10.00  | 2.00   | o      |
| F9.19  | Acción derivativa PID (Kd2)              | La acción derivativa Kd se encarga de anticipar la acción de control, analizando la velocidad de cambio de la señal de error, para adelantarse al inicio de una acción correctiva.<br><br>Rango de ajuste: 0.000 ~ 10.000   | 0.000  | o      |
| F9.20  | Selección de las constantes (Kp, Ti, Kd) | Define el modo de selección entre los dos grupos de parámetros (Kp1-Ti1-Kd1) o (Kp2-Ti2-Kd2). El variador conmutará entre un grupo de parámetros u otro en función de este ajuste.<br><br><b>0: Conmutación deshabilitada.</b> El controlador PID utilizará siempre trabajando las constantes Ki1-Ti1-Kd1.<br><b>1: Conmutación mediante entrada DI.</b> El controlador conmutará a las constantes Kp2-Ti2-Kd2 mediante las entradas DI (ajustar F5.01~F5.05 = 46).<br><b>2: Conmutación automática.</b> El controlador conmutará a las constantes Kp2-Ti2-Kd2 de forma automática por los límites definidos en (F9.21, F9.22). | 0  | o      |
| F9.21  | Límite de conmutación 1                  | Define los límites de la señal de error a la cual debe producirse la conmutación de parámetros cuando se establece en modo automático (F9.20 = 2).<br><br>  | 20.0 %   | o      |
| F9.22  | Límite de conmutación 2                  |   | Rango de ajuste (F9.21): 0.0 % ~ F9.22<br>Rango de ajuste (F9.22): F9.21 ~ 100.0 % | 80.0 % |

| Código | Parámetro  | Descripción   | Valor inicial | Mod                              |
|--------|--|---|---------------|----------------------------------|
| F9.23  | Valor inicial de la salida PID                   | <p>Puede establecerse un valor inicial para la salida PID y un tiempo de retención.</p>  <p>Rango de ajuste (F9.23): (0.0 ~ 100.0) %<br/>Rango de ajuste (F9.24): (0.00 ~ 650.00) s</p>   | 0.0 %         | <input type="radio"/>            |
| F9.24  | Tiempo de retención inicial de la salida PID     |   | 0.00 s        | <input checked="" type="radio"/> |
| F9.25  | Rango de la respuesta PID                        | <p>Establece una relación entre la magnitud de la señal analógica (V, mA) y la magnitud de la señal que proviene del sensor.</p> <p>Por ejemplo, para un sensor de presión 0-500 bar, ajustar este parámetro a 500 y se establecerá una relación lineal entre (0-500) bar con (0-10) V. En el grupo de parámetros Fd se visualizará 500.</p> <p>Rango de ajuste: 0 ~ 65535</p>  | 1000          | <input checked="" type="radio"/> |
| F9.26  | Valor de detección de pérdida de realimentación  | <p>Cuando el valor de detección sea inferior al ajustado en F9.26 y la duración sea superior al valor ajustado en F9.27 el variador mostrará el código de mensaje de error "E.FbL".</p> <p>Rango de ajuste (F9.26): (0.0 ~ 100.0) %<br/>Rango de ajuste (F9.27): (0.0 ~ 20.0) s</p>   | 0.0 %         | <input checked="" type="radio"/> |
| F9.27  | Tiempo de detección de pérdida de realimentación |   | 0.0 s         | <input type="radio"/>            |
| F9.28  | Cálculo PID en STOP                              | <p>Determina si se mantiene o se detiene el control PID cuando se da la orden de parada (STOP).</p> <p><b>0:</b> Detiene el cálculo PID en STOP<br/><b>1:</b> Mantiene el cálculo PID en STOP</p>   | 0             | <input type="radio"/>            |
| F9.29  | Canal PID alternativo                            | <p>Cuando la frecuencia principal está ajustada a control PID (F0.02 = 7) y al mismo tiempo se deshabilita el control PID por entrada terminal (F5.01 ~ F5.05 = 44) el variador conmutará a otro canal para la regulación de la frecuencia principal.</p> <p><b>0:</b> Botones ARRIBA/ABAJO en teclado<br/><b>1:</b> Terminal de entrada analógica AI1<br/><b>2:</b> Terminal de entrada analógica AI2<br/><b>3:</b> Espacio de reserva<br/><b>4:</b> Terminal de entrada HDI</p>   | 0             | <input type="radio"/>            |
| F9.30  | Función hibernar (dormir/ despertar)             | <p>La función hibernar (dormir/despertar) hace que el variador entre en estado de hibernación (dormir), con frecuencia de salida 0 Hz, cuando se alcanza un nivel establecido por el usuario. Esta función debe combinarse con el control PID.</p> <p>Active la función dormir/despertar (F9.30=1) y la función mantener el cálculo PID en STOP (F9.28=1). Cuando el variador esté en funcionamiento (RUN), si la frecuencia de salida alcanza o supera la frecuencia de hibernación (F9.31) y se supera el tiempo de retardo en (F9.32) el variador entra en modo hibernación automáticamente, ajustando la frecuencia de salida a 0 Hz.</p> | 0             | <input type="radio"/>            |

| Código | Parámetro                       | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------|--|---------------|-----|
| F9.31  | Frecuencia hibernación (dormir) |  <p>Para que el variador salga de la hibernación (despertar), el valor de la consigna PID, el cual puede visualizarse en (Fd.28), debe ser inferior al valor de respuesta PID, el cual puede visualizarse en (Fd.29).</p> <p>Cuando esta desviación entre consigna y respuesta PID supera el valor ajustado en (F9.33) y se mantiene esta condición durante el tiempo de retardo ajustado en (F9.34), el variador entra en modo despertar.</p> <p><b>Selección de ajuste (F9.30):</b><br/> <b>0:</b> Deshabilitada<br/> <b>1:</b> Habilitada<br/> <b>Rango de ajuste (F9.31):</b> 0.00 Hz ~ Frecuencia máxima (F0.07)<br/> <b>Rango de ajuste (F9.32):</b> (0.0 ~ 6500.0) s<br/> <b>Rango de ajuste (F9.33):</b> (0.0 ~ 100.0) %<br/> <b>Rango de ajuste (F9.34):</b> (0.0 ~ 6500.0) s</p> | 0.00 Hz       | o   |
| F9.32  | Retardo hibernación (dormir)    |  | 0.0 s         | o   |
| F9.33  | Desviación para despertar       |  | 0.0 %         | o   |
| F9.34  | Retardo para despertar          |  | 0.0 s         | o   |



**FA – Control PLC Simple y Control de Velocidad Multietapa**

| Código | Parámetro                            | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|-----|
| FA.00  | Selección modo de control PLC simple | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Modo de operación</b><br/> <b>0: Realizar un ciclo y detener.</b> El variador tiene que ser comandado de nuevo después de finalizar el ciclo.<br/> <b>1: Operar con el último valor.</b> Después de acabar un ciclo, el variador mantiene los últimos valores de la frecuencia y sentido de giro.<br/> <b>2: Operación cíclica.</b> El variador repite el ciclo programado hasta recibir una orden de parada.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Memoria en caso de parada (STOP)</b><br/> <b>0:</b> No memorizar el estado PLC.<br/> <b>1:</b> Memorizar el estado PLC (etapa y frecuencia).</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Memoria en caso de desconexión</b><br/> <b>0:</b> No memorizar el estado PLC.<br/> <b>1:</b> Memorizar el estado PLC (etapa y frecuencia).</p> <p><b>Cuarto dígito (millares)</b><br/> <b>Selección de unidad de tiempo (etapas)</b><br/> <b>0:</b> Segundos<br/> <b>1:</b> Minutos</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x0112</p> | 0x0000        | ☑   |
| FA.01  | Etapa 1 Ajustes generales            | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Consigna de la frecuencia</b><br/> <b>0:</b> Velocidad multietapa<br/> <b>1:</b> Terminal de entrada analógica AI1<br/> <b>2:</b> Terminal de entrada analógica AI2<br/> <b>3:</b> Espacio reservado<br/> <b>4:</b> Terminal de entrada HDI<br/> <b>5:</b> Salida PID</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Sentido de giro</b><br/> <b>0:</b> Directo<br/> <b>1:</b> Inverso</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Rampa Aceleración/Desaceleración</b><br/> <b>0:</b> Rampa 1 (F0.14; F0.15)<br/> <b>1:</b> Rampa 2 (F8.04; F8.05)<br/> <b>2:</b> Rampa 3 (F8.06; F8.07)<br/> <b>3:</b> Rampa 4 (F8.08; F8.09)</p> <p><b>Cuarto dígito (millares):</b><br/> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x0315</p>   | 0x0000        | ○   |
| FA.02  | Etapa 1 Tiempo de operación          | <p>Duración de la Etapa 1 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 6500.0) s</p>  | 20.0 s        | ○   |

| Código | Parámetro                      | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------------------|---|---------------|-----|
| FA.03  | Etapa 2<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.04  | Etapa 2<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 2 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.05  | Etapa 3<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.06  | Etapa 3<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 3 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.07  | Etapa 4<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.08  | Etapa 4<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 4 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.09  | Etapa 5<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.10  | Etapa 5<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 5 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.11  | Etapa 6<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.12  | Etapa 6<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 6 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.13  | Etapa 7<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.14  | Etapa 7<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 7 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.15  | Etapa 8<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315   | 0x0000        | o   |
| FA.16  | Etapa 8<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 8 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |

| Código | Parámetro                       | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------|--|---------------|-----|
| FA.17  | Etapa 9<br>Ajustes generales    | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.18  | Etapa 9<br>Tiempo de operación  | Duración de la Etapa 9 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s  | 20.0          | o   |
| FA.19  | Etapa 10<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.20  | Etapa 10<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 10 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.21  | Etapa 11<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.22  | Etapa 11<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 11 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.23  | Etapa 12<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.24  | Etapa 12<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 12 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.25  | Etapa 13<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.26  | Etapa 13<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 13 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.27  | Etapa 14<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.28  | Etapa 14<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 14 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |
| FA.29  | Etapa 15<br>Ajustes generales   | Se ajusta igual que FA.01<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> 0x0000 ~ 0x0315  | 0x0000        | o   |
| FA.30  | Etapa 15<br>Tiempo de operación | Duración de la Etapa 15 cuando se opera en modo Velocidad Multietapa.<br><a href="#">Rango de ajuste:</a> (0.0 ~ 6500.0) s | 20.0          | o   |

| Código | Parámetro                        | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|----------------------------------|---|---------------|-----|
| FA.31  | Etapa 1<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.32  | Etapa 2<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.33  | Etapa 3<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.34  | Etapa 4<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.35  | Etapa 5<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.36  | Etapa 6<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.37  | Etapa 7<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.38  | Etapa 8<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.39  | Etapa 9<br>Frecuencia de salida  | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.40  | Etapa 10<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.41  | Etapa 11<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |
| FA.42  | Etapa 12<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | o   |

| Código | Parámetro                        | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|----------------------------------|---|---------------|-----|
| FA.43  | Etapa 13<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | o   |
| FA.44  | Etapa 14<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | o   |
| FA.45  | Etapa 15<br>Frecuencia de salida | El valor 100% corresponde a la Frecuencia Máxima (F0.07). El signo positivo o negativo determina el sentido de giro.<br><br>Rango de ajuste: (-100.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | o   |
| FA.46  | Canal PLC alternativo            | Cuando la frecuencia principal está ajustada a control PLC (F0.02 = 6) y al mismo tiempo se deshabilita el control PLC por entrada terminal (F5.01 ~ F5.05 = 40) el variador conmutará a otro canal para la regulación de la frecuencia principal.<br><br><b>0:</b> Teclado en consola.<br><b>1:</b> Entrada analógica AI1.<br><b>2:</b> Entrada analógica AI2.<br><b>3:</b> Espacio de reserva.<br><b>4:</b> Entrada de pulsos de alta frecuencia HDI. | 0             | o   |

### Fb – Comunicación Modbus

| Código | Parámetro                                 | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| Fb.00  | Dirección ID Modbus                       | La dirección del variador debe ser única en la red de comunicación. Este punto es fundamental para la comunicación entre el servidor y el variador.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 1 ~ 247   | 10            | o   |
| Fb.01  | Velocidad de transmisión                  | La velocidad de transmisión entre el servidor y el variador debe ser la misma. Este punto es fundamental para establecer la comunicación entre los equipos.<br><br><b>0:</b> 2400 baudios<br><b>1:</b> 4800 baudios<br><b>2:</b> 9600 baudios<br><b>3:</b> 19200 baudios<br><b>4:</b> 38400 baudios<br><b>5:</b> 57600 baudios   | 3             | o   |
| Fb.02  | Ajuste de comprobación de bit digital     | La estructura de datos para la comunicación entre el servidor y el variador debe ser la misma para establecer la comunicación entre los equipos.<br><br><b>0:</b> Sin comprobación (8-N-2) para RTU<br><b>1:</b> Comprobación impar (8-O-1) para RTU<br><b>2:</b> Comprobación par (8-E-1) para RTU<br><b>3:</b> Sin comprobación (7-N-2) para RTU<br><b>4:</b> Comprobación impar (7-O-1) para RTU<br><b>5:</b> Comprobación par (7-E-1) para RTU<br><b>6:</b> Sin comprobación (8-N-2) para ASCII<br><b>7:</b> Comprobación impar (8-O-1) para ASCII<br><b>8:</b> Comprobación par (8-E-1) para ASCII<br><b>9:</b> Sin comprobación (7-N-2) para ASCII<br><b>10:</b> Comprobación impar (7-O-1) para ASCII<br><b>11:</b> Comprobación par (7-E-1) para ASCII | 0             | o   |
| Fb.03  | Tiempo de retardo de la respuesta         | Es el intervalo de tiempo que transcurre desde que el variador recibe los datos y se los envía al equipo central.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.000 ~ 0.200) s   | 0.005 s       | o   |
| Fb.04  | Fallo por exceso de tiempo de conmutación | Si el intervalo de tiempo de comunicación entre el servidor y el variador excede el valor introducido en este parámetro, se mostrará error "F.CE" en la pantalla.<br><br><b>Rango de ajuste:</b> (0.1 ~ 100.0) s   | 0.0 s         | o   |
| Fb.05  | Fallo de transmisión                      | <b>0:</b> Alarma y detención por para libre. Se mostrará error "F.CE" en la pantalla.<br><b>1:</b> Sin alarma y seguir funcionando.<br><b>2:</b> Sin alarma y detención según ajuste en modo de parada (F1.05). Solo control por comunicación.<br><b>3:</b> Sin alarma y detención según ajuste en modo de parada (F1.05). Para todos los modos de control.  | 1             | o   |
| Fb.06  | Selección del proceso de comunicación     | <b>0: Operación con respuesta.</b> El variador responde a los comandos de lectura y escritura del equipo central.<br><b>1: Operación sin respuesta.</b> El variador sólo responderá a los comandos de lectura y no de escritura del equipo central. Este modo de operación mejora la eficiencia de la comunicación entre variador y equipo.  | 0             | o   |

### FC – Espacio de reserva

| Código | Parámetro          | Descripción | Valor inicial | Mod |
|--------|--------------------|-------------|---------------|-----|
| FC.00  | Espacio de reserva | --          | --            | 0   |

### Fd – Parámetros de visualización

| Código | Parámetro                                      | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|--|---|---------------|-----|
| Fd.00  | Consigna de la frecuencia principal            | Muestra la consigna de la frecuencia principal.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.00 ~ +600.00) Hz  | 0.00 Hz       | ●   |
| Fd.01  | Consigna de la frecuencia auxiliar             | Muestra la consigna de la frecuencia auxiliar.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.00 ~ +600.00) Hz   | 0.00 Hz       | ●   |
| Fd.02  | Frecuencia resultante                          | Muestra la frecuencia resultante.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.00 ~ +600.00) Hz  | 0.00 Hz       | ●   |
| Fd.03  | Frecuencia de salida después de acel./desacel. | Muestra la frecuencia salida después de la rampa de aceleración/desaceleración.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.00 ~ +600.00) Hz  | 0.00 Hz       | ●   |
| Fd.04  | Consigna del par                               | Muestra el valor de la consigna del par.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (-300.0 ~ +300.0) % del par nominal del motor   | 0.0 %         | ●   |
| Fd.05  | Frecuencia de salida                           | Muestra la frecuencia de salida actual del variador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.00 ~ +600.00) Hz   | 0.00 Hz       | ●   |
| Fd.06  | Tensión de salida                              | Muestra la tensión de salida actual del variador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 480) V  | 0 V           | ●   |
| Fd.07  | Intensidad de salida                           | Muestra la intensidad de salida actual del variador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.0 ~ 3000.0) A que corresponde a (0.0 ~ 3.0) x Ie                                       | 0.0 A         | ●   |
| Fd.08  | Velocidad del motor                            | Muestra la velocidad de funcionamiento del motor en RPM.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 60000) rpm   | 0 rpm         | ●   |
| Fd.09  | Par de salida                                  | Muestra el par de salida actual del variador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (-300.0 ~ +300.0) % del par nominal del motor.   | 0.0 %         | ●   |
| Fd.10  | Par de salida en control por velocidad         | Muestra el par de salida actual del variador cuando se ajusta al modo de control por velocidad.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (-300.0 ~ +300.0) % del par nominal del motor. | 0.0 %         | ●   |

| Código | Parámetro                           | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|-------------------------------------|---|---------------|-----|
| Fd.11  | Par del motor                       | Muestra el par de salida actual del motor.<br><b>Rango de visualización:</b> (-300.0 ~ +300.0) % del par nominal del motor.   | 0.0 %         | •   |
| Fd.12  | Flujo magnético                     | Muestra el valor del flujo magnético.<br><b>Rango de visualización:</b> (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | •   |
| Fd.13  | Potencia del motor                  | Muestra la potencia actual del motor.<br><b>Rango de visualización:</b> (0.0 ~ 200.0) % de la potencia nominal del motor.   | 0.0 %         | •   |
| Fd.14  | Frecuencia estimada del motor       | Muestra la frecuencia estimada del rotor en el control vectorial.<br><b>Rango de visualización:</b> (-300.00 ~ 300.00) Hz   | 0.00 Hz       | •   |
| Fd.15  | Frecuencia real del motor           | Muestra la frecuencia real del rotor en el control vectorial.<br><b>Rango de visualización:</b> (-300.00 ~ 300.00) Hz   | 0.00 Hz       | •   |
| Fd.16  | Tensión del bus DC                  | Muestra la tensión DC actual del bus de continua del variador.<br><b>Rango de visualización:</b> (0 ~ 800) V  | 0             | •   |
| Fd.17  | Estado del variador                 | Muestra el estado actual del variador.<br><b>Primer Bit (unidades)</b><br><b>Bit0:</b> RUN/STOP<br><b>Bit1:</b> Sentido Directo/Inverso<br><b>Bit2:</b> Funcionamiento a velocidad cero<br><b>Bit3:</b> Acelerando<br><br><b>Segundo Bit (decenas)</b><br><b>Bit4:</b> Desacelerando<br><b>Bit5:</b> Funcionamiento a velocidad constante<br><b>Bit6:</b> Pre-magnetización<br><b>Bit7:</b> Sintonización automática (auto-tuning)<br><br><b>Tercer Bit (centenas)</b><br><b>Bit8:</b> Sobrecarga STALL<br><b>Bit9:</b> Sobretensión STALL<br><b>Bit10:</b> Par límite<br><b>Bit11:</b> Frecuencia límite<br><br><b>Cuarto Bit (millares)</b><br><b>Bit12:</b> Fallo<br><b>Bit13:</b> Listo (ready)<br><b>Bit14:</b> Espacio de reserva<br><b>Bit15:</b> Subtensión/Normal<br><br><b>Rango de ajuste:</b> 0x0000 ~ 0xFFFF | 0x0000        | •   |
| Fd.18  | Estado de las entradas digitales DI | <b>Configuración binaria</b><br><b>0:</b> Deshabilitada (OFF)<br><b>1:</b> Habilitada (ON)<br><br><b>Primer dígito (unidades)</b><br><b>BIT0:</b> DI1<br><b>BIT1:</b> DI2<br><b>BIT2:</b> DI3<br><b>BIT3:</b> DI4   | 0x0000        | •   |



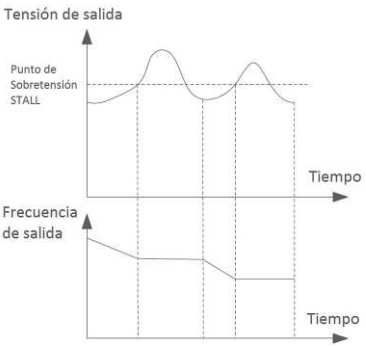
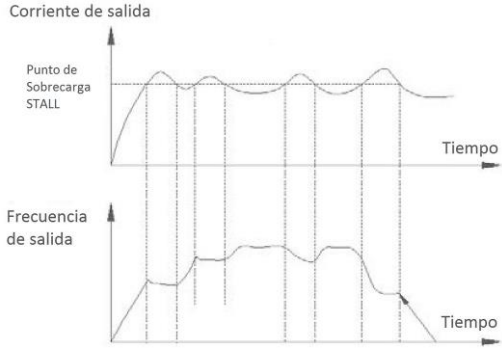
| Código | Parámetro                          | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|------------------------------------|---|---------------|-----|
|        |                                    | <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>BIT0:</b> HDI<br/> <b>BIT1:</b> Espacio de reserva<br/> <b>BIT2:</b> Espacio de reserva<br/> <b>BIT3:</b> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0xFFFF</p>   |               |     |
| Fd.19  | Estado de las salidas digitales DO | <p><b>Configuración binaria</b><br/> <b>0:</b> Deshabilitado (OFF)<br/> <b>1:</b> Habilitado (ON)</p> <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>BIT0:</b> HDO, RO<br/> <b>BIT1:</b> HDO, RO<br/> <b>BIT2:</b> HDO, RO</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0xFFFF</p> | 0x0000        | ●   |
| Fd.20  | Tensión entrada AI1                | Muestra el valor de tensión de la entrada analógica AI1.<br>Rango de visualización: (-10.00 ~ +11.00) V   | 0.00 V        | ●   |
| Fd.21  | Tensión entrada AI2                | Muestra el valor de tensión de la entrada analógica AI2.<br>Rango de visualización: (-10.00 ~ +11.00) V   | 0.00 V        | ●   |
| Fd.22  | Espacio de reserva                 | --  | --            | --  |
| Fd.23  | Proporción rango entrada AI1       | Muestra el valor porcentual del rango de entrada analógica AI1. Ejemplo: una tensión de 5V significa un 50% del rango de entrada AI1.<br>Rango de visualización: (-100.00 ~ +110.00) %  | 0.00 %        | ●   |
| Fd.24  | Proporción rango entrada AI2       | Muestra el valor porcentual del rango de entrada analógica AI2. Ejemplo: una tensión de 5V significa un 50% del rango de entrada AI2.<br>Rango de visualización: (-100.00 ~ +110.00) %  | 0.00 %        | ●   |
| Fd.25  | Espacio de reserva                 | --  | --            | --  |
| Fd.26  | Proporción rango salida AO1        | Muestra el valor porcentual del rango de salida analógica AO1.<br>Rango de visualización: (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | ●   |
| Fd.27  | Espacio de reserva                 | --  | --            | --  |
| Fd.28  | Valor de consigna PID              | Muestra el valor de la consigna PID.<br>Rango de visualización: (-100.0 ~ 100.0) %  | 0.0 %         | ●   |
| Fd.29  | Valor de respuesta PID             | Muestra el valor de respuesta PID.<br>Rango de visualización: (-100.0 ~ 100.0) %  | 0.0 %         | ●   |

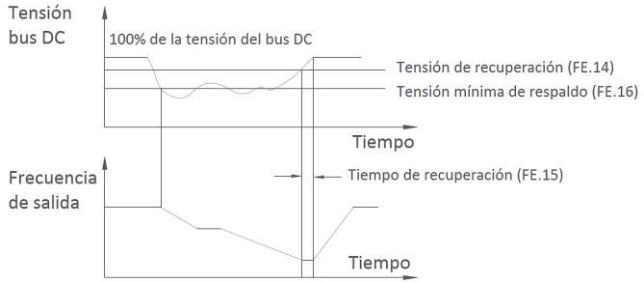
| Código | Parámetro                                 | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| Fd.30  | Error PID                                 | Muestra el error PID.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (-100.0 ~ 100.0) %  | 0.0 %         | •   |
| Fd.31  | Salida PID                                | Muestra la salida PID.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (-100.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | •   |
| Fd.32  | Entrada de pulsos HDI                     | Muestra la frecuencia de la entrada de pulsos de alta frecuencia HDI.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.1 ~ 100.0) kHz   | 0.0 kHz       | •   |
| Fd.33  | Etapas actual PLC                         | Muestra la etapa actual del control PLC simple o del control velocidad multietapa.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0 ~ 15   | 0             | •   |
| Fd.34  | Temperatura del disipador                 | Muestra el valor de la temperatura del disipador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.0 ~ 200.0) °C  | 0.0 °C        | •   |
| Fd.35  | Temperatura de los puentes rectificadores | Muestra la temperatura de los puentes rectificadores.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (1 ~ 200) °C  | 0 °C          | •   |
| Fd.36  | Tiempo de encendido del variador          | Muestra el tiempo total que el variador ha estado con alimentación. Es un valor acumulativo y no se reinicia a cero.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0 ~ Máx. 65535 horas                             | 0             | •   |
| Fd.37  | Tiempo de funcionamiento del variador     | Muestra el tiempo total de funcionamiento del variador (RUN). Este valor se reinicia a cero cuando el variador se desconecta de la alimentación.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0 ~ Máx. 65535 horas | 0             | •   |
| Fd.38  | Tiempo de funcionamiento del ventilador   | Muestra el tiempo total de funcionamiento del ventilador.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0 ~ Máx. 65535 horas  | 0             | •   |
| Fd.39  | Potencia nominal del variador             | Muestra la potencia nominal del variador según el modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 999.9) kVA   | Según modelo  | •   |
| Fd.40  | Tensión nominal del variador              | Muestra la tensión nominal del variador según modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 999) V   | Según modelo  | •   |
| Fd.41  | Corriente nominal del variador            | Muestra la corriente nominal del variador según modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 999.9) A   | Según modelo  | •   |
| Fd.42  | Número de serie del variador              | Muestra el número de serie del variador según modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0x0000 ~ 0xFFFF   | Según modelo  | •   |
| Fd.43  | Versión del software                      | Muestra la versión del software interno del variador según modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0.00 ~ 99.99   | Según modelo  | •   |
| Fd.44  | Versión customizada                       | Muestra la versión customizada del software interno del variador según modelo.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0 ~ 99.99  | Según modelo  | •   |

| Código | Parámetro                                    | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|--|--|---------------|-----|
| Fd.45  | Año de compilación                           | Muestra el año en el cual se compiló el código fuente.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 2014 ~ 2099  | Según modelo  | •   |
| Fd.46  | Fecha de compilación                         | Muestra la fecha en la cual se compiló el código fuente. Ejemplo: 101 significa 01 de enero, 1231 significa 31 de diciembre.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 101 ~ 1231   | Según modelo  | •   |
| Fd.47  | Velocidad configurada RPM                    | Muestra la velocidad configurada del motor en RPM.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 60000) rpm  | 0             | •   |
| Fd.48  | Tiempo de funcionamiento (contador)          | Muestra el tiempo de funcionamiento actual del variador. Este valor se reinicia a cero cuando se da la orden de parada.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (1 ~ 65535) min   | 0             | •   |
| Fd.49  | Tiempo restante (temporizador)               | Este parámetro visualiza el tiempo de temporización restante cuando se activa la función temporización (F8.32=1) y se ajusta el tiempo de temporización (F8.33).<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0 ~ 65535) horas            | 0             | •   |
| Fd.50  | Ángulo de fase                               | Muestra el ángulo de fase entre la tensión y la intensidad.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> 0.0 ~ 90.0°   | 0             | •   |
| Fd.51  | Curva V/F de separación. Consigna de tensión | Muestra la consigna de tensión introducida cuando se establece el modo control V/F de separación. El valor que se muestra es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.0 ~ 100.0) %   | 0.0 %         | •   |
| Fd.52  | Curva V/F de separación. Tensión de salida   | Muestra la tensión de salida del variador cuando se establece el modo de control V/F de separación. El valor que se muestra es un porcentaje de la tensión nominal del motor.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (0.0 ~ 100.0) % | 0.0 %         | •   |
| Fd.53  | Espacio de reserva                           | --   | --            | •   |
| Fd.54  | Temperatura del motor                        | Muestra la temperatura del motor.<br><a href="#">Rango de visualización:</a> (1 ~ 200) °C  | 0 °C          | •   |

### FE – Funciones de protección y alarmas

| Código | Parámetro                          | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|------------------------------------|--|---------------|-----|
| FE.00  | Protección por sobrecarga          | <p>Habilite el parámetro FE.00=1 para realizar la protección contra sobrecarga. Ajustando el parámetro FE.01=1.00, el variador seguirá la curva de protección indicada en el siguiente gráfico:</p> <div style="text-align: center;"> </div>   | 1             | ○   |
| FE.01  | Curva de protección por sobrecarga | <p>Sobrecarga 150% de la intensidad nominal del motor, el variador entrará en estado de fallo transcurrido 10 minutos. Sobrecarga 110% de la intensidad nominal del motor, el variador entrará en estado de fallo transcurrido 80 minutos.</p> <p>Un valor más elevado que el indicado por defecto (1.00) supondrá una curva de disparo más lenta (más permisiva). Un valor más bajo que el indicado por defecto (1.00) supondrá una curva de disparo más rápida (más estricta).</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.00):</b><br/> <b>0:</b> Deshabilitado<br/> <b>1:</b> Habilitado<br/> <b>Rango de ajuste (FE.01):</b> 0.20 ~ 10.00</p> | 1.00          | ○   |
| FE.02  | Pre-alarma por sobrecarga          | <p>Habilite este parámetro para activar la pre-alarma por sobrecarga. Configure los parámetros (F6.01, F6.02 = 31) para activar las salidas HDO, RO. Estas salidas pueden utilizarse para aviso (por ejemplo, mediante piloto o zumbador).</p> <p><b>0:</b> Deshabilitado<br/> <b>1:</b> Habilitado</p>  | 0             | ○   |
| FE.03  | Nivel de pre-alarma por sobrecarga | <p>Este parámetro define cuándo se activa la pre-alarma por sobrecarga. El valor que se ajusta es un porcentaje del tiempo de la curva de protección por sobrecarga. Un valor del 100% significa que la pre-alarma se activa al mismo tiempo que el variador entra en estado de Fallo.</p> <p><b>Rango de ajuste:</b> (20 ~ 200) %</p>   | 80 %          | ○   |
| FE.04  | Protección por sobretensión STALL  | <p>Si la tensión del Bus DC excede el nivel de sobretensión definido en FE. 06, se activará la protección por sobretensión STALL, de manera que el variador automáticamente ajustará la frecuencia de salida incrementando el tiempo de desaceleración para evitar el disparo de las protecciones de la línea.</p>   | 0             | ○   |

| Código | Parámetro                             | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---------------------------------------|--|---------------|-----|
| FE.05  | Ganancia por sobretensión STALL       |    | 0             | o   |
| FE.06  | Nivel de sobretensión STALL           | <p><u>Ganancia por sobretensión STALL</u>: indica la rapidez con la que el variador ajusta la frecuencia de salida cuando la tensión excede del valor ajustado en FE.06.</p> <p><u>Nivel de sobretensión STALL</u>: indica el valor de tensión del Bus DC a partir del cual el variador aplica la protección por sobretensión STALL. El valor que se introduce es un porcentaje de la tensión estándar del Bus DC.</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.04):</b><br/> <b>0:</b> Deshabilitado<br/> <b>1:</b> Habilitado<br/> <b>2:</b> Habilitado solo en modo desaceleración</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.05):</b> 0 ~ 100<br/> <b>Rango de ajuste (FE.06):</b> (120 ~ 150) %</p> | 130 %         | o   |
| FE.07  | Ganancia por sobrecarga STALL         | <p>Si la corriente de salida del variador supera el 150% de la corriente nominal del motor ajustada en F2.03, se activará la protección por sobrecarga STALL, de manera que el variador disminuirá la frecuencia de salida automáticamente hasta alcanzar un punto donde la corriente de salida es igual o inferior al valor introducido en el parámetro FE.08. Una vez que el valor de la corriente de salida está por debajo del punto de sobrecarga STALL, la frecuencia comienza a acelerar hasta alcanzar el valor de salida ajustado.</p>    | 20            | o   |
| FE.08  | Protección sobrecarga STALL           | <p><u>Ganancia por sobrecarga STALL</u>: indica la rapidez con la que el variador reduce la frecuencia de salida cuando la tensión excede del valor ajustado en FE.08.</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.07):</b> (0 ~ 100)<br/> <b>Rango de ajuste (FE.08):</b> (100 ~ 200) %<br/>                     El valor que se ajusta es un porcentaje de la corriente nominal del motor.</p>   | 150 %         | o   |
| FE.09  | Protección por cortocircuito a tierra | <p>Si se habilita esta protección, ante un cortocircuito del motor a tierra el variador entrará en estado de fallo y mostrará el mensaje de error "E.StG".</p> <p><b>0:</b> Deshabilitado<br/> <b>1:</b> Habilitado</p>  | 1             | o   |

| Código | Parámetro                         | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|-----------------------------------|--|---------------|-----|
| FE.13  | Función de respaldo               | Habilitada esta función, cuando se produce un corte de alimentación del variador, la tensión en el bus DC cae hasta un nivel de tensión mínima de respaldo ajustado en (FE.16) y la frecuencia de salida disminuye automáticamente.<br><br>Cuando se restablece la alimentación, la tensión en el bus DC se recupera. Cuando la tensión sobrepasa el nivel ajustado en (FE.14), el tiempo de recuperación hasta alcanzar el 100% de la tensión del bus DC se define en (FE.15).  | 0             | o   |
| FE.14  | Tensión de recuperación           |  <p>Tensión bus DC</p> <p>100% de la tensión del bus DC</p> <p>Tensión de recuperación (FE.14)</p> <p>Tensión mínima de respaldo (FE.16)</p> <p>Tiempo</p> <p>Frecuencia de salida</p> <p>Tiempo de recuperación (FE.15)</p> <p>Tiempo</p>   | 90.0 %        | o   |
| FE.15  | Tiempo de recuperación            | <p><b>Rango de ajuste (FE.13):</b></p> <p><b>0: Deshabilitado.</b> No se realiza ninguna función de respaldo.</p> <p><b>1: Respaldo por desaceleración.</b> Una vez se restablece la tensión del bus DC, la frecuencia de salida se recupera hasta alcanzar el valor ajustado según la curva de aceleración.</p> <p><b>2: Respaldo por desaceleración y parada.</b> Una vez se restablece la tensión del bus DC, la frecuencia de salida sigue disminuyendo hasta alcanzar los 0 Hz. El variador no restablece la frecuencia hasta que no se dé la orden de marcha de nuevo.</p> | 0.50 s        | o   |
| FE.16  | Tensión mínima de respaldo        | <p><b>Rango de ajuste (FE.14):</b> (80.0 ~ 100.0) % de la tensión del bus DC</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.15):</b> (0.00 ~ 100.00) s</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.16):</b> (60.0 ~ 100.0) % de la tensión del bus DC</p>   | 80.0 %        | o   |
| FE.17  | Protección por pérdida de carga   | Cuando se habilita esta función, si la intensidad de salida del variador es inferior al valor ajustado en (FE.18) y la duración es mayor al valor ajustado en (FE.19) el variador entrará en estado de fallo y mostrará el mensaje de error "E.LL".  | 1             | o   |
| FE.18  | Nivel de pérdida de carga         | <p><b>Rango de ajuste (FE.17):</b></p> <p><b>0:</b> Deshabilitado</p> <p><b>1:</b> Habilitado</p>  | 10.0 %        | o   |
| FE.19  | Tiempo de pérdida de carga        | <p><b>Rango de ajuste (FE.18):</b> (0.0 ~ 100.0) %</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.19):</b> (0.0 ~ 60.0) s</p>   | 1.0 s         | o   |
| FE.20  | Detección de exceso de velocidad  | Cuando la velocidad de giro del motor supera el valor ajustado en (FE.20) y se mantiene el tiempo ajustado en (FE.21), el variador entrará en estado de fallo y mostrará el mensaje de error "E.OS".   | 20.0 %        | o   |
| FE.21  | Tiempo de exceso de velocidad     | <p><b>Rango de ajuste (FE.20):</b> (0.0 ~ 50.0) % de la frecuencia máxima (F0.07)</p> <p><b>Rango de ajuste (FE.21):</b> (0.0 ~ 60.0) s</p> <p>Para deshabilitar esta función, ajustar el parámetro (FE.21=0.0).</p>   | 1.0 s         | o   |
| FE.22  | Desviación de exceso de velocidad | Cuando la media de la velocidad de giro del motor, evaluada en el tiempo definido en (FE.23), supera el valor ajustado en (FE.22), el variador entrará en estado de fallo y mostrará el mensaje de error "E.dEv".  | 20.0 %        | o   |

| Código | Parámetro                                   | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| FE.23  | Tiempo de desviación de exceso de velocidad | Rango de ajuste (FE.22): (0.0 ~ 50.0) % de la frecuencia máxima (F0.07)<br>Rango de ajuste (FE.23): (0.0 ~ 60.0) s<br><br>Para deshabilitar esta función, ajustar el parámetro (FE.23=0.0).  | 5.0 s         | ○   |
| FE.24  | Protección de pérdida de fase en la entrada | <b>0:</b> Protección por Hardware<br><b>1:</b> Protección por Software<br><b>2:</b> Sin protección   | 1             | ●   |
| FE.25  | Detección de pérdida de fase en la salida   | <b>0:</b> Sin protección<br><b>1:</b> Protección por Software  | 1             | ●   |
| FE.26  | Número de intentos de reinicios automáticos | Define el número de intentos de reinicios automáticos Superado este valor, el variador no volverá a reiniciarse automáticamente si un fallo persiste. Un valor igual a 0 deshabilita el modo reinicio automático.<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 20   | 0             | ○   |
| FE.27  | Tiempo de reinicio automático               | Define el intervalo de tiempo que debe transcurrir desde que ocurre un fallo hasta que el variador se reinicia automáticamente.<br><br>Rango de ajuste: (0.1 ~ 100.0) s  | 1.0 s         | ○   |
| FE.28  | Bloqueo del variador en reinicio automático | Establece si el variador se bloquea por fallo cuando se habilita la función de reinicio automático.<br><br><b>0:</b> Prohibido bloqueo por fallo<br><b>1:</b> Permitido bloqueo por fallos   | 0             | ○   |
| FE.29  | Historial de fallos 1                       | <b>0:</b> Sin fallos<br><b>1:</b> Sobrecarga en aceleración – E.OC1<br><b>2:</b> Sobrecarga en desaceleración – E.OC2<br><b>3:</b> Sobrecarga en velocidad cte. – E.OC3<br><b>4:</b> Sobretensión en aceleración – E.OU1<br><b>5:</b> Sobretensión en desaceleración – E.OU2<br><b>6:</b> Sobretensión en velocidad cte. – E.OU3<br><b>7:</b> Espacio de reserva<br><b>8:</b> Pérdida de fase en la entrada – E.SPI<br><b>9:</b> Pérdida de fase en la salida – E.SPO<br><b>10:</b> Protección IGBT – E.FO<br><b>11:</b> Sobrecalentamiento del disipador – E.OH1<br><b>12:</b> Sobrecalentamiento de los puentes rectificadores – E.OH2<br><b>13:</b> Sobrecarga del variador – E.OL2<br><b>14:</b> Sobrecarga del motor – E.OL1<br><b>15:</b> Fallo externo – E.EF<br><b>16:</b> Fallo en la EEPROM – E.EEP<br><b>17:</b> Fallo en comunicación – E.CE<br><b>18:</b> Fallo en el contactor – E.SHt<br><b>19:</b> Fallo en detección de corriente – E.ItE<br><b>20:</b> Espacio de reserva<br><b>21:</b> Espacio de reserva<br><b>22:</b> Espacio de reserva<br><b>23:</b> Espacio de reserva<br><b>24:</b> Fallo en sintonización automática – E.tE<br><b>25:</b> Espacio de reserva<br><b>26:</b> Espacio de reserva<br><b>27:</b> Espacio de reserva<br><b>28:</b> Espacio de reserva<br><b>29:</b> Espacio de reserva<br><b>30:</b> Espacio de reserva<br><b>31:</b> Subtensión del bus DC– E.Uv<br><b>32:</b> Sobrecarga en la fuente de alimentación de la memoria Buffer – E.OL3 | 0             | ●   |

| Código | Parámetro   | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|---|---|---------------|-----|
|        |   | <b>33:</b> Cortocircuito del motor a tierra – E.StG<br><b>34:</b> Superado el tiempo de limitación de corriente – E.CbC<br><b>35:</b> Fallo por sobrecarga en Hardware – E.Inv<br><b>36:</b> Pérdida de carga – E.LL<br><b>37:</b> Pérdida de respuesta PID en modo funcionamiento (RUN) – E.FbL<br><b>38:</b> Sobrecalentamiento del motor – E.OT<br><b>39:</b> Espacio de reserva<br><b>40:</b> Espacio de reserva<br><b>41:</b> Desviación excesiva de velocidad – E.dEV<br><b>42:</b> Exceso de velocidad del motor – E.OS<br><b>43 ~ 55:</b> Espacio de reserva<br><br>Rango de ajuste: 0 ~ 55   |               |     |
| FE.30  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.31  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.32  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.33  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.34  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.35  | Espacio de reserva                                    | --  | --            | ●   |
| FE.36  | Historial de fallos 2                                 | Igual que FE.29.<br>Rango de ajuste: 0 ~ 55   | 0             | ●   |
| FE.37  | Historial de fallos 3                                 | Igual que FE.29.<br>Rango de ajuste: 0 ~ 55   | 0             | ●   |
| FE.38  | Modo de protección en estado de fallo (Primera parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Sobrecarga del motor – E.OL1</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Pérdida de fase en la entrada – E.SPI</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Pérdida de fase en la salida – E.SPO</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Cuarto dígito (millares)</b><br/>                     Espacio de reserva<br/><br/>                     Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p> | 0x0000        | ○   |



| Código | Parámetro   | Descripción  | Valor inicial | Mod |
|--------|---|--|---------------|-----|
| FE.39  | Modo de protección en estado de fallo (Segunda parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Fallo en comunicación – E.CE</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> Espacio de reserva</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Fallo en la EEPROM – E.EEP</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)</p> <p><b>Cuarto dígito (millares)</b><br/> Espacio de reserva</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p>  | 0x0000        | o   |
| FE.40  | Modo de protección en estado de fallo (Tercera parte) | <p><b>Primer dígito (unidades)</b><br/> <b>Pérdida de carga – E.LL</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento saltando al 7% de la frecuencia nominal del motor. Restaurar a la frecuencia ajustada cuando se recupere la carga.</p> <p><b>Segundo dígito (decenas)</b><br/> <b>Pérdida de respuesta PID en modo funcionamiento (RUN) – E.FbL</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Tercer dígito (centenas)</b><br/> <b>Desviación excesiva de velocidad – E.dEV</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p><b>Cuarto dígito (ud. millar)</b><br/> <b>Exceso de velocidad del motor – E.OS</b><br/> <b>0:</b> Parada por inercia (rueda libre)<br/> <b>1:</b> Parada según modo de parada (F1.05)<br/> <b>2:</b> Mantener en funcionamiento</p> <p>Rango de ajuste: 0x0000 ~ 0x2222</p> | 0x0000        | o   |
| FE.41  | Espacio de reserva                                    | --   | --            | o   |
| FE.42  | Espacio de reserva                                    | --   | --            | o   |
| FE.43  | Frecuencia de salida en estado de fallo               | <p><b>0:</b> Frecuencia actual<br/> <b>1:</b> Frecuencia ajustada<br/> <b>2:</b> Límite superior de frecuencia<br/> <b>3:</b> Límite inferior de frecuencia<br/> <b>4:</b> Frecuencia de reserva</p>   | 0             | o   |

| Código | Parámetro             | Descripción   | Valor inicial | Mod |
|--------|-----------------------|---|---------------|-----|
| FE.44  | Frecuencia de reserva | <p>Frecuencia de reserva que puede utilizarse como salida cuando el variador entra en estado de fallo si se ajusta (FE.43=4). El valor que se introduce es un porcentaje de la frecuencia máxima ajustada en (F0.07).</p> <p>Rango de ajuste: (0.0 ~ 100.0) %</p> | 10.0 %        | o   |



CHINT ELECTRICS  
Calle José Echegaray 8  
Parque Empresarial Las Rozas  
Edificio 3, Planta Baja, Oficina 7-8  
28232 Las Rozas de Madrid  
Tel: 91 645 03 53  
Email: [info@chint.eu](mailto:info@chint.eu)