



FRENIC-Lift

Guía Rápida

Variador especialmente desarrollado para aplicaciones de elevación

Trifásico 400 V CA 2,2 – 45 kW
Monofásico 200 V CA 2,2 – 4,0 kW

Versión	Cambios	Fecha	Escrito	Comprobado	Aprobado
0.0.1	Borrador	30.09.2015	J. Alonso		
1.0.0	Primera versión	30.11.2015	J. Alonso	M. Fuchs	J. Català
1.1.0	Se actualizan directivas. Se modifican versiones de RM/IM. Se modifican algunos textos del Capítulo 1. Se modifica Tabla de especificaciones 3.1. Se modifican notas en la Tabla 5.1. Se corrige terminal [NTC] en la página 12. Se actualiza Figura 5.7. Se actualiza Figura 6.1. Se cambia de tecla FUNC/DATA a tecla SET. Se corrige nombre de la sucursal francesa.	30.08.2016	J. Alonso	S. Ureña	J. Català
1.2.0	Se actualiza acorde al firmware actual Se actualizan certificados normas europeas Se actualizan especificaciones Tabla 7.2 actualizada Tabla 7.10 añadida Tabla 8.5 actualizada Texto añadido/actualizado Dirección oficina España actualizada	27.03.2017	J. Alonso	S. Ureña	J. Català
1.3.0	Referencias a EN81-1 eliminadas. Referencias a TP-E1U añadidas. Capítulo 8 actualizado con información sobre TP-E1U.	07.07.2017	J. Alonso	S. Ureña	J. Català
1.4.0	Modo 230 V agregado OPC-PG3ID añadida Año de normas revisadas; RoHS 2 estándares añadidos Sección 5.1 corrección de título Tablas 7.2 y 7.3 actualizadas Corrección de parámetro F21 en Figura 12.1 Parámetro L06 añadido en Figura 13.1 Código de alarma DBA añadido en el capítulo 15 Pequeñas correcciones de texto	28.01.2021	C. Arjona	S. Ureña	J. Català
1.4.1	Se modifica tabla 7.10 Se modifica información de contacto Fuji Electric Europe GmbH, Swiss Branch. Se modifica información de contacto Fuji Electric Europe GmbH, UK Branch.	09.07.2024	R. Catena	J. Alonso	J. Català

ÍNDICE

0. Prólogo	4
1. Información de seguridad.....	4
2. Conformidad con la normativa europea	6
3. Ficha técnica	7
3.1 Especificaciones	7
3.2 Especificaciones trifásico a 230 V	8
3.3 Dimensiones externas	9
4. Retirada y fijación de la tapa frontal	10
5. Conexiones	11
5.1 Conexión de terminales de potencia	11
5.2 Conexión de las señales de control	12
5.3 Selección de la consigna de velocidad mediante terminales de entrada	13
5.4 Descripción de los terminales de control.....	13
5.5 Entradas analógicas	14
5.6 Entradas digitales	14
5.7 Salidas tipo relé	15
5.8 Salidas de transistor	15
5.9 Puertos de comunicación	16
6. Configuración de hardware	16
7. Tarjetas de encoder opcionales	17
7.1 OPC-PG3/PG3ID.....	18
7.2 OPC-PMPG	19
7.3 OPC-PR	20
7.4 OPC-PSH	22
8. Uso del teclado.....	24
8.1 TP-E1U (Teclado básico)	24
8.1.1 Pantalla LED, teclas e indicadores LED en el teclado	24
8.1.2 Listado de modos de operación	25
8.1.3 Conectividad USB	25
8.1.4 Menús del TP-E1U	26
8.2 TP-A1-LM2 (Teclado avanzado)	28
8.2.1 Teclas del teclado.....	28
8.2.2 Menús del teclado	30
8.2.3 Ejemplo de ajuste de un parámetro	31
8.2.4 Ajuste del idioma en pantalla	31
9. Control del motor.....	32
9.1 Inicialización del variador	32
9.2 Ajuste específico para motores de inducción (con encoder)	32
9.3 Procedimiento de auto tuning (para motores de inducción).....	33
9.4 Ajuste específico para motores síncronos de imanes permanentes.....	33
9.5 Procedimiento de pole tuning (para motores síncronos de imanes permanentes).....	34
10. Ajustar el perfil de velocidad	34
11. Diagrama de tiempo para control en lazo cerrado (motor de inducción y motor síncrono de imanes permanentes)	36
12. Diagrama de tiempo para control en lazo abierto (motor de inducción)	37
13. Optimización del viaje en lazo cerrado	38
14. Ajuste fino del ascensor (solución de problemas)	39
14.1 Control en lazo abierto (motor de inducción)	39
14.2 Control en lazo cerrado (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)	40
15. Mensajes de alarma	43

0. Prólogo

Le agradecemos que se haya decidido por la serie de variadores FRENIC-Lift (LM2A).

El FRENIC-Lift (LM2A) es un variador de frecuencia específicamente diseñado para controlar motores de inducción (IM) y motores síncronos de imanes permanentes (PMSM) en aplicaciones de elevación. También se pueden controlar motores sin encoder (lazo abierto) obteniendo un buen rendimiento y una elevada exactitud de posicionamiento en la parada.

Esta Guía Rápida cubre la información básica sobre la conexión y el ajuste del FRENIC-Lift (LM2A).



Esta guía rápida se ha basado en la versión de firmware 1500 o posteriores. Para otras versiones de software, contacte con el departamento técnico de Fuji Electric.

La versión de firmware (ROM) se puede encontrar en TP-E1U en **5_14** y en TP-A1-LM2 **PRG > 3 > 4**

Para más información sobre el producto y su uso, consulte los documentos que se indican a continuación:

- Manual de Referencia FRENIC-Lift INR-SI47-1909_-E (RM).
- Manual de Instrucciones FRENIC-Lift INR-SI47-1894_-E (IM).

1. Información de seguridad

Lea este manual detenidamente antes de proceder con la instalación, conexiones (cableado), utilización o mantenimiento e inspección. Antes de utilizar el variador asegúrese de conocer bien el producto y de haberse familiarizado con toda la información sobre seguridad y precauciones. Las precauciones de seguridad de este manual están clasificadas en las dos categorías siguientes.

PRECAUCIÓN	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que pueden poner en peligro la integridad física o causar la muerte.
AVISO	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que pueden causar ligeras lesiones físicas o importantes daños en la propiedad.

No prestar atención a la información contenida bajo el encabezamiento de AVISO también puede tener graves consecuencias. Estas precauciones de seguridad son de la máxima importancia y deben respetarse en todo momento.

Aplicación

PRECAUCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• FRENIC-Lift ha sido diseñado para operar motores de inducción trifásicos. No utilice motores monofásicos o para otros fines. Podría producirse un incendio o accidente.• FRENIC-Lift no puede usarse en sistemas de máquinas de mantenimiento de constantes vitales u otros fines directamente relacionados con la seguridad humana.• Aunque el variador FRENIC-Lift se fabrica bajo estrictos controles de calidad, instale dispositivos de seguridad para aplicaciones en las que puedan preverse accidentes de gravedad o pérdidas materiales como consecuencia de posibles fallos del variador. Podría producirse un accidente.

Instalación

PRECAUCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Instale el variador sobre un material no inflamable. De lo contrario, podría producirse un incendio.• No coloque materiales inflamables junto al variador. Podría producirse un incendio.
AVISO
<ul style="list-style-type: none">• No apoye el variador por la tapa del bloque de terminales durante el transporte. El variador podría caerse y causar lesiones.• Evite que se introduzcan pelusas, fibras de papel, serrín, virutas metálicas o cualquier otro material extraño en el variador y que se acumulen en el disipador de calor. De lo contrario, podría producirse un incendio o accidente.• No instale ni utilice un variador dañado o al que le falten piezas. De lo contrario, podrían producirse un incendio, un accidente o lesiones.• No utilice la caja de cartón como soporte para el variador.• No apile cajas de transporte a una altura superior a la indicada en la información impresa en las propias cajas. Podría sufrir lesiones.

Cableado

PRECAUCIÓN

- Cuando realice el cableado del variador, instale un interruptor magnetotérmico (MCCB) recomendado o un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra sobrecorriente) en el recorrido de las líneas de alimentación eléctrica. Utilice los aparatos dentro de los valores de corriente recomendados.
- Utilice cables del tamaño especificado en el manual de instrucciones.
- Cuando conecte el variador a una fuente de alimentación de 500 kVA o superior, asegúrese de conectar una reactancia CC opcional (DCR).

De lo contrario, podría producirse un incendio.

- No utilice un solo cable de varios núcleos para conectar varios variadores a los motores.
- No conecte un supresor al circuito de salida (secundario) del variador.

Podría producirse un incendio.

- Conecte a tierra el variador de acuerdo con la normativa eléctrica estándar nacional/local.

De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.

- El cableado debe ser realizado por personal cualificado.
- Asegúrese de realizar el cableado tras desconectar la alimentación del equipo.

De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.

- Asegúrese de realizar el cableado después de instalar el variador.

De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.

- Asegúrese que el número de fases de entrada y el voltaje nominal del producto coinciden con el número de fases y el voltaje de la fuente de alimentación de CA a la que se va a conectar el producto.

De lo contrario, podría producirse un accidente.

- No conecte los cables de la fuente de alimentación a los terminales de salida (U, V y W).
- Conecte la resistencia de frenado entre los terminales DB y P (+).

De lo contrario, podría producirse un incendio o un accidente.

- Generalmente, los cables de señal de control no tienen aislamiento reforzado. Si accidentalmente tocan alguna parte con corriente del circuito principal, podría romperse su revestimiento aislante. En tales casos, proteja la línea de control de la señal contra el contacto con cualquier cable de alta tensión.

De lo contrario, podría producirse un accidente o una descarga eléctrica.

AVISO

- Conecte el motor trifásico a los terminales U, V y W del variador.

De lo contrario, podría sufrir lesiones.

- El variador, el motor y el cableado generan ruido eléctrico. Asegúrese de que se tomen medidas preventivas para proteger los sensores y los dispositivos cercanos del ruido RF.

De lo contrario, podría producirse un accidente.

Funcionamiento

PRECAUCIÓN

- Instale la tapa del bloque de terminales antes proceder al encendido. No retire las tapas mientras el aparato esté recibiendo corriente.

De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.

- No manipule los interruptores con las manos mojadas.

Podría producirse una descarga eléctrica.

- Si ha seleccionado la función de auto-reset, el variador puede reiniciarse automáticamente y girar el motor, dependiendo de la causa de la desconexión.
(Diseñe la maquinaria o equipos de modo que la seguridad quede garantizada tras el reinicio.)

- Si se ha seleccionado la función de prevención de calado (limitador de corriente), deceleración automática y control de prevención de sobrecargas, el variador puede funcionar con un tiempo de aceleración/deceleración o frecuencia diferentes de los valores comandados. Diseñe la máquina de modo que la seguridad quede garantizada incluso en tales casos.

De lo contrario, podría producirse un accidente.

- Si se realiza un reset de alarma con la señal del comando de funcionamiento (RUN) activa, el motor podría ponerse en marcha de manera repentina. Asegúrese que la señal del comando de funcionamiento se ha desactivado previamente.

De lo contrario, podría producirse un accidente.

- Asegúrese de haber leído y entendido el manual antes de programar el variador, una incorrecta programación podría causar daños en el motor o en la instalación.

Podría causar un accidente o lesiones.

- No toque los terminales del variador con alimentación de corriente al variador, incluso si se para.

Podría producirse una descarga eléctrica.

AVISO

- No conecte y desconecte la alimentación del circuito principal para encender y apagar el variador.
Podría provocar un malfuncionamiento.
- No toque el disipador de calor o la resistencia de frenado ya que estos tienden a calentarse mucho.
Podría sufrir quemaduras.
- Antes de ajustar las velocidades (frecuencia) en el variador, verifique las características de la máquina.
- La función de freno del variador no significa que el variador disponga de freno.
Podría sufrir lesiones.

Mantenimiento, inspección y sustitución de piezas

PRECAUCIÓN

- Apague y espere más de 5 minutos antes de comenzar una inspección. Además, compruebe que el monitor LED esté apagado y que el voltaje del bus de CC entre los terminales P (+) y N (-) sea inferior a 25 VCC.
De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.
- El mantenimiento, inspección y sustitución de piezas deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado.
- No olvide quitarse el reloj, anillo u otros objetos metálicos antes de comenzar a trabajar.
- Utilice herramientas aisladas.
De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.

Desecho

AVISO

- Trate el variador como un residuo industrial cuando vaya a desecharlo.
De lo contrario, podría sufrir lesiones.

Otros

PRECAUCIÓN

- No intente nunca modificar el variador.
De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.

2. Conformidad con la normativa europea

La marca CE en los productos de Fuji Electric indica que éstos cumplen con los requisitos básicos de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (CEM) 2014/30/EU y la Directiva de Baja Tensión 2014/35/EU aprobadas por el Consejo de las Comunidades Europeas.

Los variadores con un filtro incorporado de CEM que lleven una marca CE están en conformidad con las directivas CEM. Los variadores que no tienen un filtro incorporado de CEM pueden estar en conformidad con las directivas CEM si se les conecta un filtro opcional de CEM que cumpla con tales directivas. Los variadores para fines generales, están sujetos a las regulaciones establecidas por la Directiva de Baja Tensión de la UE. Fuji Electric declara que los variadores con la marca CE cumplen con la Directiva de Baja Tensión.

La serie FRENIC-Lift (LM2A) de variadores cumple con los reglamentos de las siguientes directivas del Consejo y sus enmiendas:

- Directiva de Compatibilidad Electromagnética (CEM) 2014/30/EU
- Directiva de Baja Tensión: 2014/35/EU
- Directiva sobre Máquinas: 2006/42/CE
- Directiva RoHS 2: 2011/65/EU

Para la evaluación de su conformidad se han considerado las siguientes normas relevantes:

- CEM: EN61800-3:2018; EN12015:2014, EN12016:2013.
- Seguridad Eléctrica: EN61800-5-1:2007/A1:2017
- Seguridad funcional: EN61800-5-2:2017 SIL3, EN ISO13849-1:2015 PL=e, Cat.3 Desconexión de par segura. Grado de polución 3.
- RoHS 2: EN50581:2012, EN IEC63000:2018.

AVISO

Los variadores de la serie FRENIC-Lift (LM2A) cumplen con la categoría C2 o C3 de la EN61800-3:2018. Cuando se utilicen estos productos en un entorno doméstico, podría ser necesario tomar medidas para reducir o eliminar ruido emitido por estos productos.

3. Ficha técnica

3.1 Especificaciones

Tabla 3.1. Especificaciones generales de FRENIC-Lift LM2A

Elemento		Trifásico 400 V										Monofásico 200 V				
Modelo FRN_LM2A-□E □:4/7		0006	0010	0015	0019	0025	0032	0039	0045	0060	0075	0091	0011	0018		
Potencia de motor aplicado [kW]		2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	2,2	4,0		
Valores de salida	Capacidad nominal ¹ [kVA]	4,6	7,6	11	14	18	24	29	34	45	57	69	4,1	6,8		
	Voltaje nominal ² [V]	Trifásico 380 a 480 V CA										Trifásico 200 a 240 V CA				
	Corriente nominal ³ [A]	6,1	10,0	15,0	18,5	24,5	32,0	39,0	45,0	60,0	75	91	11,0	18,0		
	Capacidad de sobrecarga [A] (tiempo admisible de sobrecarga)	11 (3s)	18,0 (3s)	27,0 (3s)	37,0 (3s)	49,0 (3s)	64,0 (3s)	78,0 (3s)	90,0 (3s)	120 (3s)	150 (3s)	182 (3s)	22,0 (3s)	36,0 (3s)		
Valores de entrada	Voltaje de alimentación	Funcionamiento normal	Fases, Voltaje,	Trifásico 380 a 480 V CA, 50/60 Hz										Monofásico 200 a 240 V CA, 50/60 Hz		
			Frecuencia:	Variaciones: Voltaje: +10 a -15 % (Desequilibrio de voltaje: 2 % o menor ⁴), Frecuencia: 5 a -5 %												
		Corriente nominal ⁵ [A]	Con DCR	4,5	7,5	10,6	14,4	21,1	28,8	35,5	42,2	57,0	68,5	83,2	17,5	33,0
			Sin DCR	8,2	13	17,3	23,2	33,0	43,8	52,3	60,6	77,9	94,3	114	24	41,0
		Capacidad necesaria de la fuente de alimentación (con DCR) [kVA]	3,2	5,2	7,4	10	15	20	25	30	40	48	58	3,5	6,1	
	Funcionamiento con SA	Potencia de entrada para control de fases, voltaje, frecuencia	Monofásica 220 a 480 V CA, 50/60 Hz										Monofásico 200 a 240 V CA, 50/60 Hz			
			Variaciones: Voltaje: +10 a -10 %, frecuencia: 5 a -5 %													
		Tiempo de operación [s]	180													
		Funcionamiento con baterías	Potencia de entrada para control de voltaje	48 V CC										36 V CC		
			Tiempo de operación [s]	180												
Voltaje aux. de alimentación de control	24 V CC (22 a 32 V CC), máximo 40 W					Monofásica 220 a 480 V CA, 50/60 Hz ⁸					24 V CC (22 a 32 V CC), máximo 40 W					
Frenado	Tiempo de frenado ⁷ [s]		60													
	Tiempo de ciclo de frenado (%ED) ⁷ [%]		50													
	Potencia regenerativa nominal ⁷ [kW]		1,8	3,2	4,4	6,0	8,8	12	14,8	17,6	24	29,6	36	1,8	3,2	
	Resistencia mínima [Ω] ⁶		160	96	47	47	24	24	16	16	10	8,5	8	33	24	
Conformidad con estándar		<ul style="list-style-type: none"> - Directiva de ascensores (95/16/CE) - Sustitución de dos contactores de motor: interrumpiendo la corriente al motor (para parar la máquina), como lo exige la EN 81-20:2014 5.9.2.5.4 d), 5.9.3.4.2 d). - Monitorización de freno para EN 81 20:2014 5.6.7.3 - Contador de cambios de dirección para elevadores de correas o cables revestidos - Directiva sobre Máquinas <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO13849-1: PL-e - EN60204-1: categoría de parada 0 - EN61800-5-2: STO SIL3 - EN62061: SIL3 - Directiva de Baja Tensión <ul style="list-style-type: none"> - EN61800-5-1: Categoría de sobrevoltaje 3 - Directiva CEM <ul style="list-style-type: none"> - EN12015, EN12016, EN 61800-3 +A1, EN 61326-3-1 (Emisión) Tipo de filtro CEM integrado: Categoría 2 (0025 (11kW) o inferior) / Categoría 3 (0032 (15kW) o superior) (inmunidad) 2º entorno. - Estándares de Canadá y EE.UU. <ul style="list-style-type: none"> - Can/CSA C22.2 No.14-13: Equipos Industriales de Control - CSA C22.2 No.274-13: Variadores de velocidad ajustable - UL 508 C (3ª edición): Equipos de conversión de energía - En conformidad con CSA B44.1-11/ASME A 17.5-2014: Equipamiento eléctrico de ascensores y escaleras 														
Grado de protección (IEC60529)		IP20					IP00					IP20				
		Radiador: IP54					Radiador: IP20					Radiador: IP54				
Método de refrigeración		Refrigeración por ventilador														

*1) La capacidad nominal se calcula asumiendo que el voltaje nominal de salida es de 440 V CA.

*2) El voltaje de salida no puede ser mayor que el voltaje de la fuente de alimentación.

*3) Estos valores corresponden a las siguientes condiciones: la frecuencia portadora es 10 kHz (modulación de 2 fases) y la temperatura ambiente es de 45 °C. Elija la capacidad del variador de modo que la media cuadrática de corriente durante la operación no sea superior al 80 % de la corriente nominal del variador.

*4) Desequilibrio de voltaje [%] = (voltaje máx. [V] - voltaje mín. [V]) / voltaje trifásico medio [V] x 67 (IEC61800-3). Sólo para caso de alimentación de entrada trifás. 400 V CA.

*5) La capacidad de la fuente de alimentación es 500 kVA (diez veces la capacidad del variador cuando ésta excede los 50 kVA) y el valor de impedancia de la fuente de alimentación es %X=5 %.

*6) El error admisible de resistencia mínima es ±5 %.

*7) El tiempo de frenado y el tiempo de ciclo (% ED) vienen definidos por la operación de ciclo a la potencia regenerativa nominal.

*8) Variaciones (voltaje: +10 a -10 %, frecuencia: +5 a -5 %)

3.2 Especificaciones trifásico a 230 V

Tabla 3.2. Especificaciones trifásico a 230 V **10

Elemento			Trifásico 230 V							
Modelo FRN LM2A-4E			0019	0025	0032	0039	0045	0060		
Potencia de motor aplicado [kW]			4,0	5,5	7,5	9,0	11	15		
Valores de salida	Capacidad nominal ¹ [kVA]		7,4	9,8	12,7	15,5	17,9	23,9		
	Voltaje nominal ² [V]		Trifásico 220 a 230 V CA							
	Corriente nominal ³ [A]		18,5	24,5	32,0	39,0	45,0	60,0		
	Capacidad de sobrecarga [A] (tiempo admisible de sobrecarga)		37,0 (3s)	49,0 (3s)	64,0 (3s)	78,0 (3s)	90,0 (3s)	120 (3s)		
Valores de entrada	Voltaje de alimentación	Funcionamiento normal	Fases, Voltaje, Frecuencia:		Trifásico 230 V CA, 50/60 Hz					
			Variaciones: Voltaje: +10 a -10% (Desequilibrio del voltaje: 2% o menor ⁴), Frecuencia: +5 a -5%							
		Corriente nominal ⁵ [A]	Con DCR	14,4	21,1	28,8	35,5	42,2	57,6	
			Sin DCR	23,2	31,5	42,7	49,5	60,6	- ⁹	
	Capacidad necesaria de la fuente de alimentación (con DCR) [kVA]		5,7	8,4	11,5	13,7	16,8	22,9		
	Funcionamiento lento con SAI	Potencia de entrada para control de fases, voltaje, frecuencia	Monofásica 220 a 240 V CA, 50/60 Hz							
		Tiempo de operación [s]	180							
	Funcionamiento con baterías	Potencia de entrada para control de voltaje	48 V CC							
		Tiempo de operación [s]	180							
	Voltaje aux. de alimentación de control			24 V CC (22 a 32 V CC), máximo 40 W ¹¹			Monofásica 230 V CA, 50/60 Hz ⁸			
Frenado	Tiempo de frenado ⁷ [s]		60							
	Tiempo de ciclo de frenado (%ED) ⁷ [%]		50							
	Potencia regenerativa nominal ⁷ [kW]		3,2	4,4	6,0	7,2	8,8	12		
	Resistencia mínima [Ω] ⁶		24	16	12	8	8	6		
Conformidad con estándar			<ul style="list-style-type: none"> - Directiva de ascensores (95/16/CE) - Sustitución de dos contactores de motor: interrumpiendo la corriente al motor (para parar la máquina), como lo exige la EN 81-20:2014 5.9.2.5.4 d), 5.9.3.4.2 d). - Monitorización de freno para EN 81 20:2014 5.6.7.3 - Contador de cambios de dirección para elevadores de correas o cables revestidos - Directiva sobre Máquinas <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO13849-1: PL-e - EN60204-1: categoría de parada 0 - EN61800-5-2: STO SIL3 - EN62061: SIL3 - Directiva de Baja Tensión <ul style="list-style-type: none"> - EN61800-5-1: Categoría de sobrevoltaje 3 - Directiva CEM <ul style="list-style-type: none"> - EN12015, EN12016, EN 61800-3 +A1, EN 61326-3-1 - (Emisión) Tipo de filtro CEM integrado: Categoría 2 (0025 (11kW) o inferior) / Categoría 3 (0032 (15kW) o superior) (inmunidad) 2° entorno. - Estándares de Canadá y EE.UU. <ul style="list-style-type: none"> - Can/CSA C22.2 No.14-13: Equipos Industriales de Control - CSA C22.2 No.274-13: Variadores de velocidad ajustable - UL 508 C (3ª edición): Equipos de conversión de energía - En conformidad con CSA B44.1-11/ASME A 17.5-2014: Equipamiento eléctrico de ascensores y escaleras 							
Grado de protección (IEC60529)			IP20				IP00			
			Radiador: IP54			Radiador: IP20		IP00		
Método de refrigeración			Refrigeración por ventilador							

*1) La capacidad nominal se calcula asumiendo que el voltaje nominal de salida es de 230 V CA.

*2) El voltaje de salida no puede ser mayor que el voltaje de la fuente de alimentación.

*3) Estos valores corresponden a las siguientes condiciones: la frecuencia portadora es 10 kHz (modulación de 2 fases) y la temperatura ambiente es de 45 °C. Elija la capacidad del variador de modo que la media cuadrática de corriente durante la operación no sea superior al 80 % de la corriente nominal del variador.

*4) Desequilibrio de voltaje [%] = (voltaje máx. [V] - voltaje mín. [V]) / voltaje trifásico medio [V] x 67 (IEC61800-3).

*5) La capacidad de la fuente de alimentación es 500 kVA (diez veces la capacidad del variador cuando ésta excede los 50 kVA) y el valor de impedancia de la fuente de alimentación es %X=5 %.

*6) El error admisible de resistencia mínima es ±5 %.

*7) El tiempo de frenado y el tiempo de ciclo (% ED) vienen definidos por la operación de ciclo a la potencia regenerativa nominal.

*8) Variaciones (voltaje: +10 a -10 %, frecuencia: +5 a -5 %).

*9) Obligatorio instalar la reactancia de CC.

*10) Para activar este modo configure F81=1. Disponible en FRN0019LM2A-4E a FRN0060LM2A-4E con la versión ROM 1500 o posterior. Para obtener información adicional, consulte manual INR-SI47-2354-E.

*11) Solo para operaciones de rescate, no usar para funcionamiento normal.

3.3 Dimensiones externas

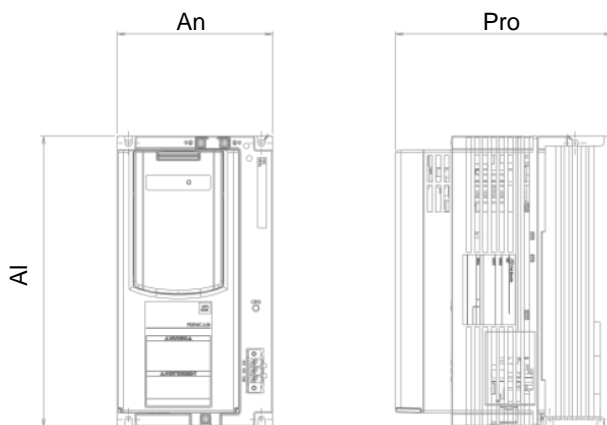
Tabla 3.3. Dimensiones externas y definición del bastidor

Voltaje de la fuente de alimentación	Tipo	Bastidor	An (mm)	Al (mm)	Pro (mm)		
Trifásico 400 V CA	FRN0006LM2A-4E	1	140,0	260,0	195,0		
	FRN0010LM2A-4E						
	FRN0015LM2A-4E						
	FRN0019LM2A-4E						
	Trifásico 400 V CA	FRN0025LM2A-4E	2	160,0	360,0	195,0	
		FRN0032LM2A-4E					
		Trifásico 400 V CA	FRN0039LM2A-4E	3	250,0	400,0	195,0
			FRN0045LM2A-4E				
			FRN0060LM2A-4E				
		Trifásico 400 V CA	FRN0075LM2A-4E	4	326,2	550,0	261,3
FRN0091LM2A-4E							
Monofásico 200 V CA	FRN0011LM2A-7E		1	140,0	260,0	195,0	
	FRN0018LM2A-7E						

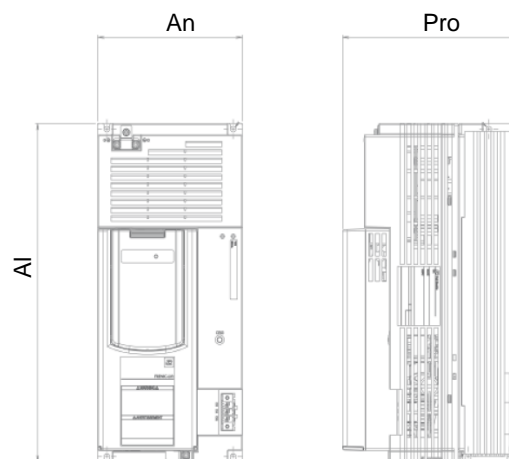
A partir de ahora, el bastidor 1 y el bastidor 2 se pueden llamar también Tipo libro.

FRN0006LM2A-□E a FRN0019LM2A-□E

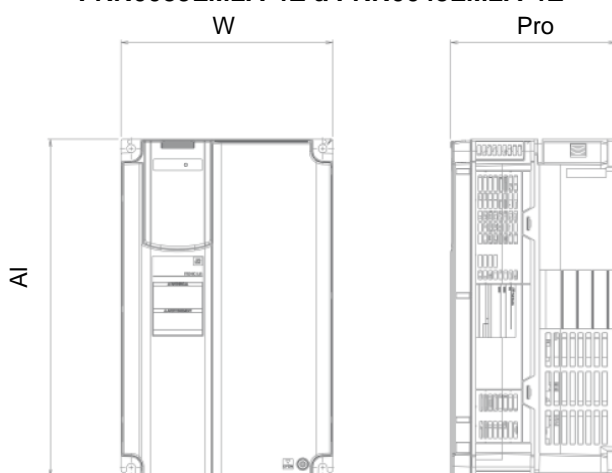
□:4 / 7



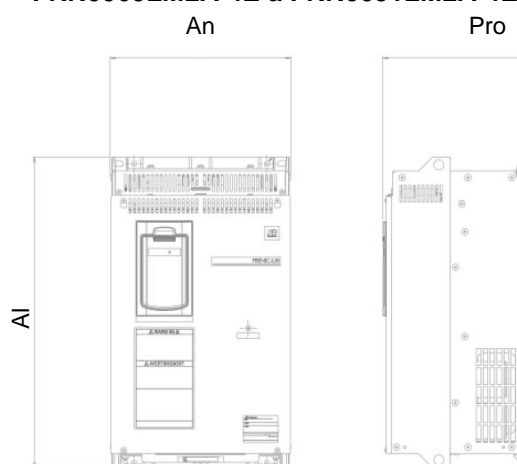
FRN0025LM2A-4E a FRN0032LM2A-4E



FRN0039LM2A-4E a FRN0045LM2A-4E



FRN0060LM2A-4E a FRN0091LM2A-4E



4. Retirada y fijación de la tapa frontal

Para retirar correctamente la tapa frontal de cada bastidor, siga el procedimiento siguiente en cada figura. En la siguiente descripción se parte de la base de que el variador ya está instalado.

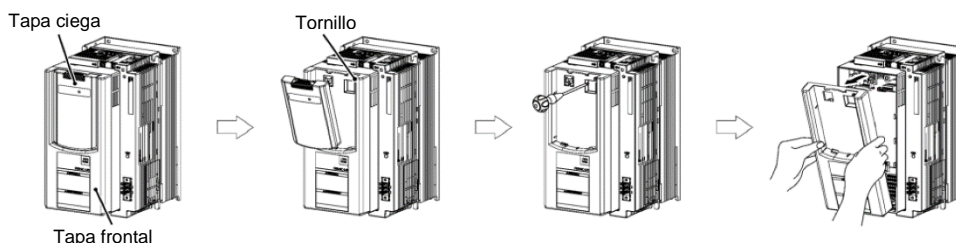


Figura 4.1: Retirar la tapa frontal paso a paso (bastidores 1 y 2 – tipo libro)

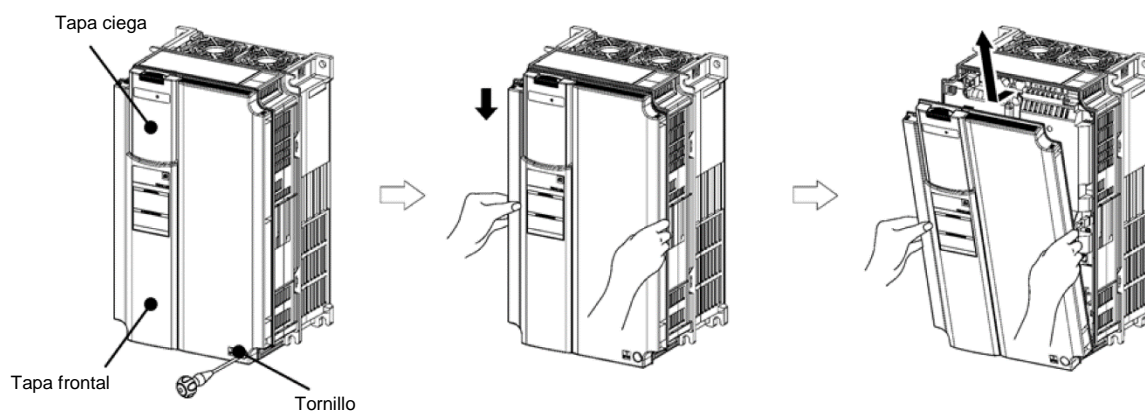


Figura 4.2: Retirar la tapa frontal paso a paso (bastidor 3)

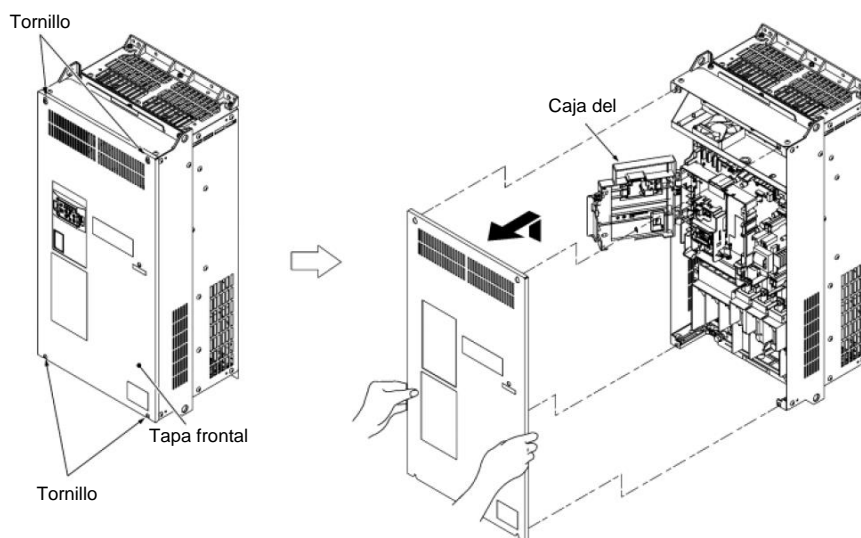


Figura 4.3: Retirar la tapa frontal paso a paso (bastidores 4 y 5)

5. Conexiones

5.1 Conexión de terminales de potencia

En el LM2A se pueden identificar dos tipologías de bastidor. Una es el bastidor tipo libro, que incluye los bastidores 1 y 2. La otra es el bastidor estándar, que incluye los bastidores 3 a 5. Los diferentes tipos de conexión se muestran en las figuras 5.1 y 5.2.

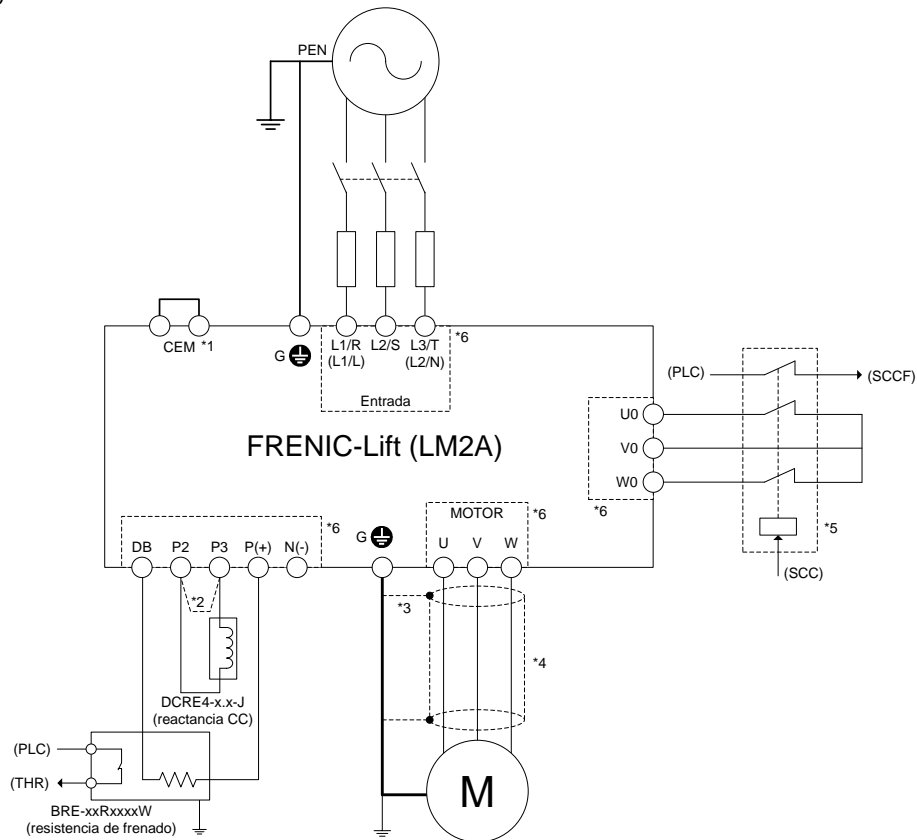


Figura 5.1. Conexión de terminales de potencia en bastidores tipo libro (bastidores 1 y 2).

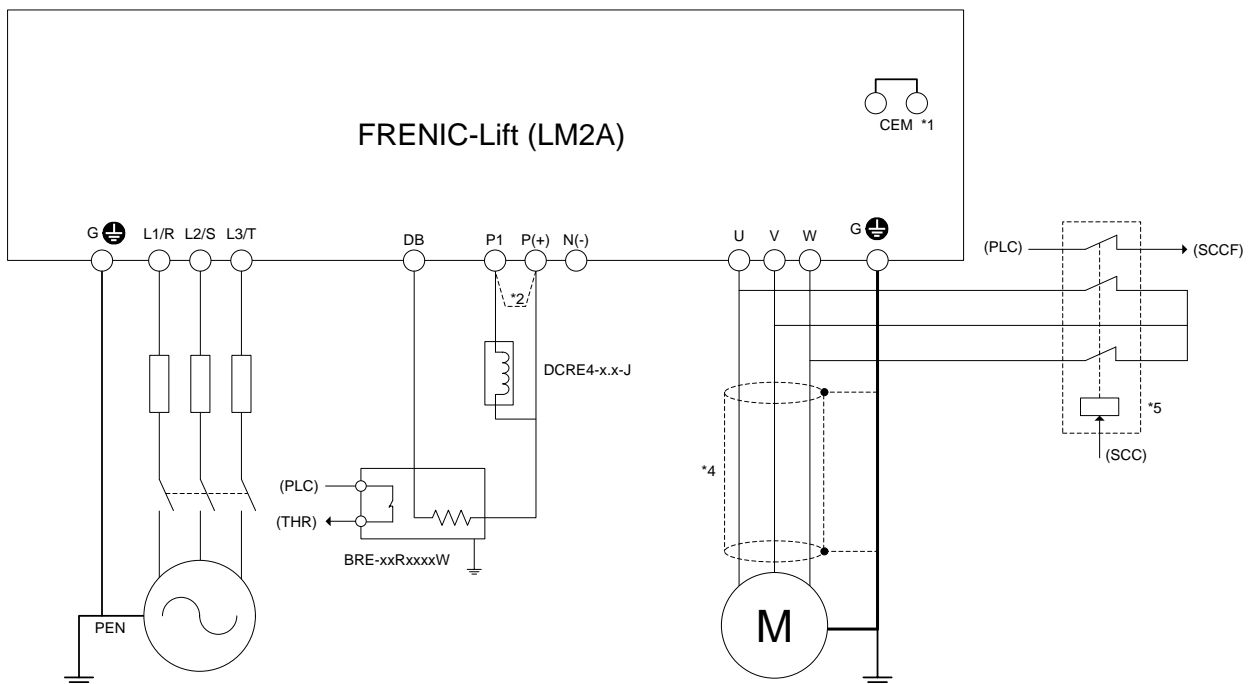


Figura 5.2. Conexión de terminales de potencia en bastidores 3 a 5.

Nota *1: Punte para conectar/desconectar el filtro CEM interno. En los modelos tipo libro, hay una placa de metal ubicada en el terminal CEM. En los otros bastidores hay un puente de cable en el interior (se debe retirar la tapa frontal).

Nota *2: Terminales de la reactancia de CC

- Bastidores 1 y 2: Si NO se instala reactancia de CC, instale un puente entre los terminales P2 y P3.
- Bastidores 3 a 5: Si se instala una reactancia de CC, retire el puente de placa de metal ubicado entre P1 y P(+).

Nota *3: Utilice las placas de metal situadas en los terminales desmontables para conectar la pantalla mediante abrazaderas metálicas para cables, por ejemplo.

Nota *4: Si no se instalan los dos contactores (MC) entre motor y variador, siga el procedimiento explicado en el documento "AN-Lift2-0001".

Nota *5: Un MC externo para cortocircuito de fases de motor síncrono de imanes permanentes es una función opcional.

Nota *6: Terminales desmontables.

Todos los terminales de potencia, independientemente del bastidor e incluso si no aparecen en las figuras 5.1 y 5.2, se encuentran listados en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Descripción de los terminales de potencia

Nombre del terminal		Descripción de los terminales de potencia
L1/R, L2/S, L3/T (L1/L, L2/N)		Entrada de alimentación trifásica de la fuente de alimentación principal. (Entrada de alimentación monofásica de la fuente de alimentación principal).
U, V, W		Conexión trifásica para motores de inducción o síncronos de imanes permanentes
U0, V0, W0		Terminales de fases de cortocircuito de motor síncrono de imanes permanentes. (Solo bastidores tipo libro).
Reactancia de CC	P2, P3	Conexión de reactancia de CC (sólo bastidores tipo libro).
	P1, P(+)	Conexión de reactancia de CC (sólo bastidores 3 a 5).
24V+, 24V-		Terminales de potencia de entrada para 24 V CC. Estos terminales se deben utilizar en caso de operación de rescate mediante baterías para alimentar el circuito de control. (Sólo bastidores tipo libro).
R0, T0		Terminales de potencia de entrada para 220 V CA. Estos terminales se deben utilizar en caso de operación de rescate mediante baterías para alimentar el circuito de control. (Sólo bastidores 3 a 5).
DB, P(+)		Conexión de la resistencia de frenado externa.
CEM		Puente para conectar/desconectar el filtro CEM interno.
⊕ G		Terminales para conectar el armario del variador a tierra. Bastidores tipo libro: 3 terminales disponibles. Bastidores 3 a 5: 2 terminales disponibles.

☞ Conecte la pantalla en el lado del motor y del variador. Asegúrese de la continuidad de la pantalla, incluso a través de los contactores principales (si se usan).

☞ Se recomienda utilizar una resistencia de frenado con clíxon y conectar la señal de fallo al controlador y también al variador, configurando una entrada digital como función de alarma externa. Para ello, ajuste la función correspondiente (E01 a E08) a 9. Además, el variador tiene una función para proteger la resistencia de frenado mediante software (F50 a F52).

5.2 Conexión de las señales de control

En la figura 5.3 se muestran todos los terminales de control que se incluyen en las placas electrónicas. Las placas electrónicas se dividen en la placa de control (fija) y en la placa de terminales E/S (desmontable). La placa de terminales E/S se puede retirar fácilmente de la placa de control. Los terminales de los circuitos EN tienen su propio conector que se puede retirar también. Para más información sobre el cableado y la función de los terminales, consulte los siguientes sub-capítulos.

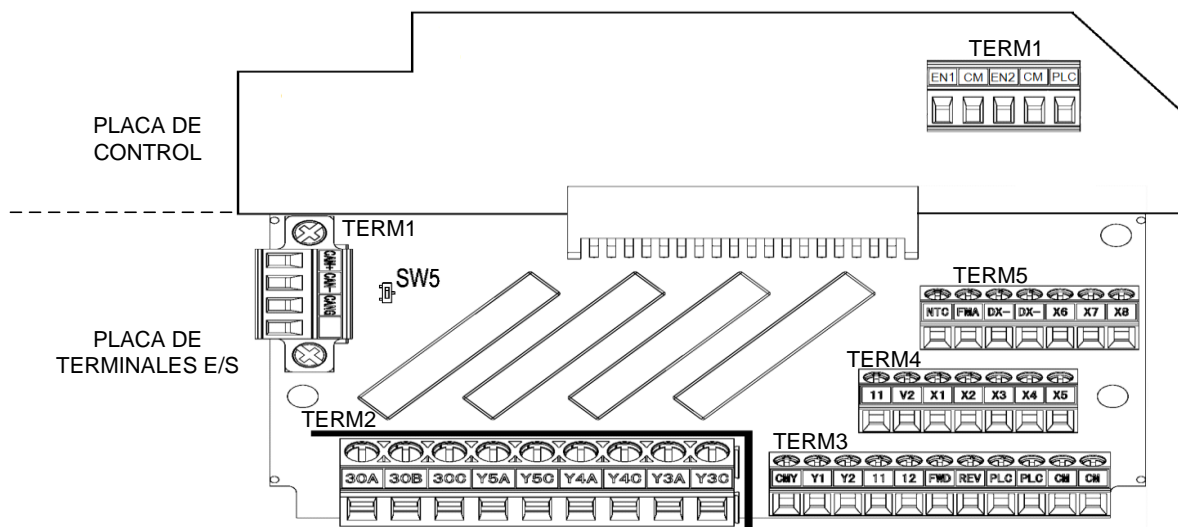


Figura 5.3. Terminales de la placa de control y de la placa de terminales E/S

Todos los ejemplos que se dan a continuación se basan en el ajuste por defecto del FRENIC-Lift (LM2A). Para otras funciones, consulte el documento FRENIC-Lift RM.

5.3 Selección de la consigna de velocidad mediante terminales de entrada

Tabla 5.2: Combinación binaria para la selección de velocidad

X3 (SS4)	X2 (SS2)	X1 (SS1)	Combinación binaria de velocidad	Valor	Velocidad seleccionada	Consigna de velocidad
0	0	0	L11	0 (000)	Velocidad cero	C04
0	0	1	L12	1 (001)	Velocidad intermedia 1	C05
0	1	0	L13	2 (010)	Velocidad inspección	C06
0	1	1	L14	3 (011)	Velocidad nivelación	C07
1	0	0	L15	4 (100)	Velocidad intermedia 2	C08
1	0	1	L16	5 (101)	Velocidad intermedia 3	C09
1	1	0	L17	6 (110)	Velocidad intermedia 4	C10
1	1	1	L18	7 (111)	Velocidad alta 1	C11

En el caso de que las señales de la maniobra no coincidan con la velocidad seleccionada que se describe en la tabla 5.2, las señales se pueden adaptar cambiando el ajuste de los parámetros L11 a L18. En el ejemplo siguiente (tabla 5.3), la maniobra utiliza X2 y X1 como Velocidad alta 1 y X1 como Velocidad de nivelación.

Tabla 5.3: Ejemplo de combinación binaria para modificar la selección de velocidad

SS4 (X3)	SS2 (X2)	SS1 (X1)	Combinación binaria de velocidad	Valor	Velocidad seleccionada	Consigna de velocidad
0	0	0	L11	0 (000)	Velocidad cero	C04
1	1	1	L12	7 (111)	Velocidad intermedia 1	C05
0	1	0	L13	2 (010)	Velocidad inspección	C06
0	0	1	L14	1 (001)	Velocidad nivelación	C07
1	0	0	L15	4 (100)	Velocidad intermedia 2	C08
1	0	1	L16	5 (101)	Velocidad intermedia 3	C09
1	1	0	L17	6 (110)	Velocidad intermedia 4	C10
0	1	1	L18	3 (011)	Velocidad alta 1	C11

5.4 Descripción de los terminales de control

Los terminales de control se pueden clasificar en señales digitales (entrada y salida), señales analógicas (entrada y salida) y puertos de comunicación. A continuación, se describe cada tipo de terminal. Todas las entradas y salidas se pueden programar libremente con cualquier función disponible. Para simplificar la configuración, todos los ejemplos de esta guía se refieren a la configuración por defecto.

5.5 Entradas analógicas

Con las entradas analógicas, la velocidad del motor y el bias de par se pueden ajustar directamente. Las señales de consignas analógicas pueden ser voltaje o corriente en el terminal [V2]; la selección se hace con el switch SW4. El terminal [NTC] se puede utilizar para conectar un termistor PTC/NTC como protección contra el sobrecalentamiento del motor. Esta función no viene configurada de fábrica, se puede encontrar más información en la descripción del parámetro H26 en el manual de instrucciones.

5.6 Entradas digitales

Las entradas digitales pueden ser configuradas con lógica PNP o NPN. La lógica se selecciona a través del switch SW1 situado en la placa de control. El ajuste de fábrica es lógica PNP (Source). Encontrará una descripción de cada función de terminal de entrada en la tabla 5.4.

Tabla 5.4: Descripción de entradas digitales (entradas opto acopladas)

Terminal	Descripción de las funciones de las entradas digitales
FWD	Rotación del motor en sentido horario visto desde el eje del motor. Dependiendo de la configuración mecánica, la dirección de la cabina puede ser de subida o de bajada.
REV	Rotación del motor en sentido anti horario visto desde el eje del motor. Dependiendo de la configuración mecánica, la dirección de la cabina puede ser de bajada o de subida.
CM	Común 0 V CC.
X1 a X3	Entradas digitales para la selección de la velocidad. Con las combinaciones binarias se pueden seleccionar hasta 7 velocidades diferentes.
X4 a X7	La función de ajuste por defecto de estos terminales no se explica en esta guía. Para más información, consulte el manual de referencia RM.
X8	Configurado de fábrica como "BATRY" para el funcionamiento por batería o con SAI (operación de rescate).
EN1 y EN2	Terminales de habilitación de variadores (habilitación de transistores IGBT). Estos terminales cumplen la función STO SIL 3 descrita en el estándar IEC/EN 61800-5-2, por lo que, utilizados correctamente, estos terminales se pueden utilizar para sustituir los dos contactores entre el variador y el motor (tal y como se describe en EN81-20:2014 5.9.2.5.4 d). Para más información sobre la función STO, consulte el documento "AN-Lift2-0001". Se recomienda utilizar correctamente estos terminales incluso si no se utiliza la función STO. El uso incorrecto de estos terminales puede provocar alarmas del variador (alarma OCx) o incluso la destrucción del mismo. Para más información, consulte la figura 5.6. La lógica de estos terminales está definida en SOURCE. No depende de la configuración del SW1.

En las figuras siguientes se muestran distintos ejemplos de configuración de entradas. En las figuras siguientes se muestran distintos ejemplos de conexión con la lógica PNP.

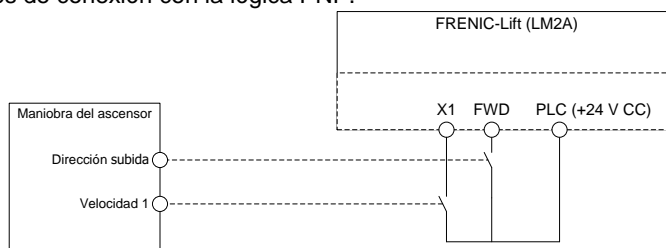


Figura 5.4: Conexión utilizando contactos libres de potencial de la maniobra del ascensor.

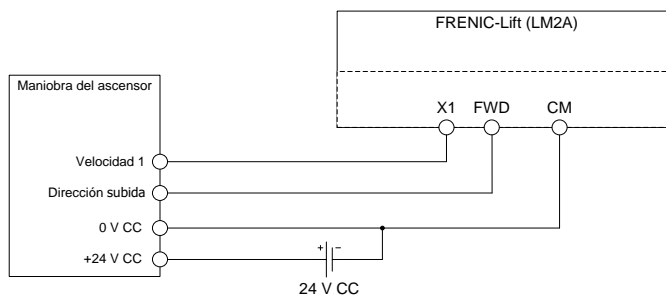


Figura 5.5: Conexión utilizando fuente de alimentación externa.

Como se ha explicado en la tabla 5.4, se recomienda utilizar correctamente los terminales EN incluso si no se utiliza la función STO. En la figura 5.6 se muestra un ejemplo de cableado.

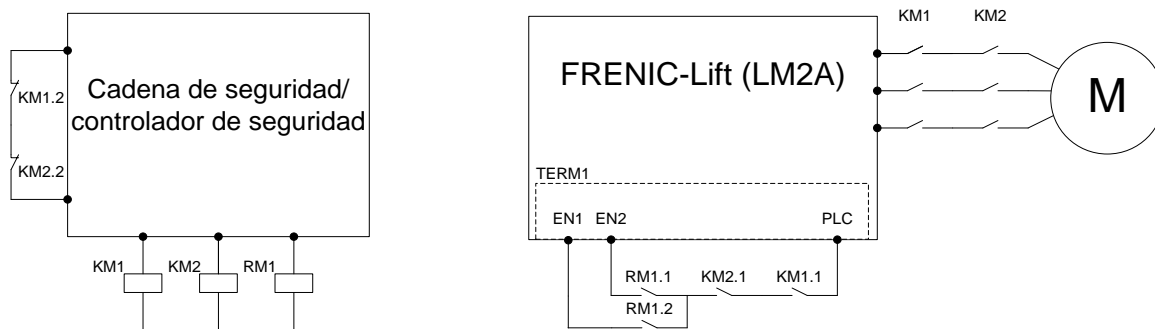


Figura 5.6: Cableado recomendado para terminales de circuito EN.

Las especificaciones eléctricas de las entradas digitales con la lógica PNP (Source) se muestran en la tabla 5.5.

Tabla 5.5: Especificaciones eléctricas de las entradas digitales

Ítem	Estado	Rango
Voltaje	ON	22 a 27 V CC
	OFF	0 a 2 V CC
Corriente	ON	Mín. 2,5 mA Máx. 5,0 mA

5.7 Salidas tipo relé

Los terminales Y3(A/C), Y4(A/C), Y5(A/C) y 30(A/B/C) vienen configurados de fábrica con las funciones que se describen en la tabla 5.6. Se pueden configurar otras funciones utilizando las funciones de E22 a E30.

Tabla 5.6: Ajuste por defecto y especificaciones de las salidas tipo relé.

Terminales	Descripción de las funciones de las salidas tipo relé
30A; 30B y 30C	Variador en estado de alarma (ALM). En caso de fallo, el motor para y el contacto 30C-30A (NA) conmuta (se cierra). Especificaciones del contacto: 250 V CA; 0,5 A / 30 V CC; 0,5 A.
Y5A-Y5C	Función de control del freno del motor (BRKS). Especificaciones del contacto: 250 V CA; 0,5 A / 30 V CC; 0,5 A.
Y4A-Y4C	Función de control de MC principal (SW52-2). Especificaciones del contacto: 250 V CA; 0,5 A / 30 V CC; 0,5 A.
Y3A-Y3C	Función de detección de velocidad (FDT). Especificaciones del contacto: 250 V CA; 0,5 A / 30 V CC; 0,5 A.

5.8 Salidas de transistor

Los terminales Y1 e Y2 vienen configurados de fábrica con las funciones que se describen en la tabla 5.7. Se pueden configurar otras funciones utilizando las funciones de E20 y E21.

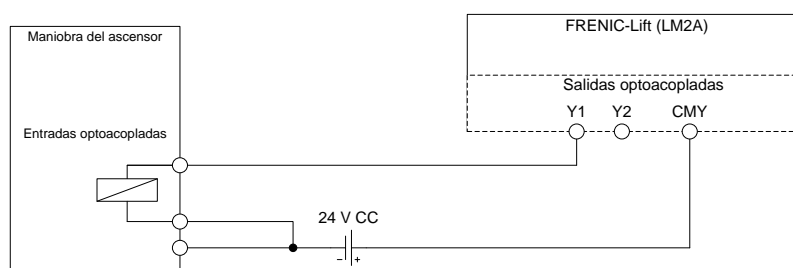


Figura 5.7: Conexión utilizando la lógica PNP (Source)

Tabla 5.7: Ajuste por defecto y especificaciones de las salidas tipo transistor.

Terminal	Descripción de las funciones de las salidas tipo transistor
Y1	Función de control de MC principal (SW52-2).
Y2	Control de apertura anticipada de puerta (DOPEN).
CMY	Común para las salidas tipo transistor.

En la tabla 5.8 se muestran las especificaciones eléctricas de las salidas tipo transistor.

Tabla 5.8: Especificaciones eléctricas de las salidas tipo transistor

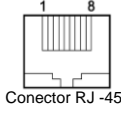
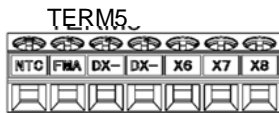

Ítem	Estado	Rango (máx.)
Voltaje	ON	3 V CC
	OFF	48 V CC
Corriente de operación	ON	50 mA
Corriente de fuga	OFF	0,1 mA

En el ejemplo de la figura 5.7, el voltaje OFF es 24 V CC (fuente de alimentación conectada a CMY).

Las cargas inductivas no se deben conectar directamente (estas deben ser conectadas a través de un relé o un opto acoplador).

5.9 Puertos de comunicación

El FRENIC-Lift (LM2A) tiene hasta tres puertos de comunicación integrados. El bus CAN es accesible mediante el terminal desmontable TERM1 en la placa de terminales E/S. El puerto RS-485 1 es accesible mediante RJ-45. El puerto RS-485 2 es accesible mediante los terminales DX+ y DX- de la placa de terminales E/S.

 Conector RJ-45	 TERM5	 CAN+ CAN- CANG
Puerto 1 (teclado, Modbus RTU, software Loader, DCP)	Puerto 2 (Modbus RTU, software Loader, DCP)	Puerto 3 (bus CAN)

Para más información sobre los protocolos de comunicación, consulte el manual específico.

6. Configuración de hardware

En las placas de control y de terminales E/S se encuentran hasta 5 switches. Con estos switches se pueden ajustar distintas configuraciones. La función de cada switch y sus posibles configuraciones se muestran en la tabla 6.1.

Tabla 6.1: Configuración de los switches

Switch	Configuración de fábrica de los switches
SW1	Selección del modo de operación de las entradas digitales entre PNP y NPN (SINK/SOURCE).
SW2	Resistencia terminadora del puerto de comunicación RS-485 1. El puerto 1 está en el conector RJ-45. (Si se usa teclado o convertidor para FRENIC Loader, ajuste el SW2 a la posición OFF). (Si se utiliza comunicación DCP o Modbus, ajuste el SW2 a la posición ON de ser necesario).
SW3	Resistencia terminadora del puerto de comunicación RS-485 2. El puerto 2 está en la placa de terminales I/O. (Si se usa convertidor para FRENIC Loader, ajuste el SW2 a la posición OFF). (Si se utiliza comunicación DCP o Modbus, ajuste el SW3 a la posición ON de ser necesario).
SW4	Selección de la función del terminal [V2] entre V2 (0 a ±10 VCC) y C1 (4 a 20 mACC).
SW5	Resistor de terminal del puerto de comunicación CAN. (Si se utiliza comunicación CANopen, ajuste el SW5 a la posición ON de ser necesario).

En caso de utilizar la entrada PTC, la función de protección (parada) del variador no cumple con la norma EN81-20/50.

La figura 6.1 muestra la posición de los switches en las placas de control y de terminales E/S. También muestra la posición por defecto (ajuste de fábrica) de cada switch.

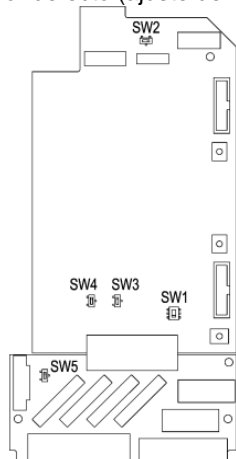


Figura 6.1. Posición de los switches en la placa de control y de terminales E/S.

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
Lógica	Puerto RS485 1	Puerto RS485 2	V2-C1	Resistencia terminadora CAN

7. Tarjetas de encoder opcionales

Las tarjetas de encoder que se indican en esta guía sólo se pueden conectar al puerto C tal y como se muestra en la figura 7.1. La tarjeta opcional es seleccionada también en el software en el parámetro L01.

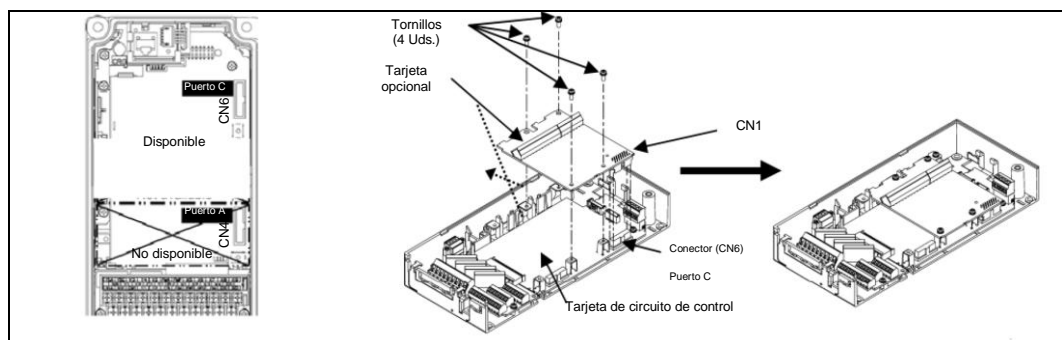


Figura 7.1. Puerto disponible e instalación de la tarjeta opcional.

El ajuste de L01 dependerá de la tarjeta opcional instalada y cada tarjeta opcional se puede utilizar para distintas configuraciones. La tabla 7.1 muestra los diferentes ajustes de L01 y sus tarjetas opcionales disponibles.

Tabla 7.1: Ajuste L01 y tarjeta opcional de encoder asociada.

L01	Especificaciones de encoder		Opción	Motor
	Señales incrementales	Señales absolutas		
0	Push-pull/Colector abierto	-	OPC-PG3/PG3ID	Inducción
	Line driver		OPC-PMPG	
	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)		OPC-PS/PSH OPC-PR	
1*1	Push-pull/Colector abierto	Z	OPC-PG3/PG3ID	Síncrono de imanes permanentes
	Line driver		OPC-PMPG	
4	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)	EnDat2.1 (p.ej. ECN413)	OPC-PS/PSH	Síncrono de imanes permanentes
5	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)	Diferencial sinusoidal 1 Vpp (p.ej. ERN1387)	OPC-PR	Síncrono de imanes permanentes
6	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)	BISS-C (p.ej. Sendix 5873)	OPC-PS/PSH	Síncrono de imanes permanentes
7	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)	SSI (p.ej. ECN413)	OPC-PS/PSH	Síncrono de imanes permanentes
8	Diferencial sinusoidal (1 Vpp)	Hiperface (p.ej. SRS 50)	OPC-PSH	Síncrono de imanes permanentes

*1) En este caso el motor debe estar validado por Fuji Electric.

7.1 OPC-PG3/PG3ID

Las tarjetas opcionales OPC-PG3 y OPC-PG3ID son las tarjetas específicas para encoders estándar HTL (rango de voltaje estándar de la fuente de alimentación entre 10~30 V CC). La OPC-PG3ID es totalmente compatible con la opción incorporada de series FRENIC-Lift LM1S.

El encoder conectado debe cumplir los requerimientos técnicos especificados en la tabla 7.2.

Tabla 7.2: Requerimientos técnicos del encoder

Propiedad	OPC-PG3		OPC-PG3ID	
Voltaje de alimentación	12, 15 o 24 V CC ±10 %			
Conexión de la señal de salida	Colector abierto	Push pull	Colector abierto	Push pull
Frecuencia máxima entrada	30 kHz	100 kHz	30 kHz*1	100 kHz
Longitud máxima de cable	20 m	100 m	20 m*1	100 m
Tiempo mínimo para detección de fase Z	5 µs			
Resolución de pulsos de encoder	360 a 60000 pulsos/rev (se recomiendan 1024 pulsos/rev)			

*1 Pueden ser necesarias resistencias pull-up externas dependiendo de la frecuencia máxima de pulso y la longitud del cableado del encoder cuando se aplica un encoder de tipo Colector abierto. Consulte el manual de instrucciones de la OPC-PG3ID para obtener más detalles.

Para cablear este tipo de encoder a la OPC-PG3 o OPC-PG3ID, véase la tabla 7.3 y la figura 7.2 a continuación.

Tabla 7.3: Señales requeridas y su significado.

Señal	Terminal OPC-PG3	Terminal OPC-PG3ID	Significado
+UB	PO	PO	Fuente de alimentación 12, 15 o 24 V CC (SW2) (210 mA a 12 V CC) Configuración predeterminada (168 mA a 15 V CC) (100 mA a 24 V CC)
0 V	CM	CM	Común 0 V CC
A	PA	PA	Pulsos fase A
B	PB	PB	Pulsos fase B desfasados 90°
Z	PZ	PZ	Paso por cero*1
-	FA+ FA- FB+ FB- FZ+ FZ-	FA FB -	<ul style="list-style-type: none"> Salida Line Driver (para OPC-PG3) Salida del colector abierto (para OPC-PG3ID) Ajuste de relación de la frecuencia de división (SW1) 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128 Voltaje de salida: Máx. 5,25 V CC para PG3. Máx. 27 V CC para PG3ID.

*1 Se necesita sólo para el control de motores síncronos de imanes permanentes

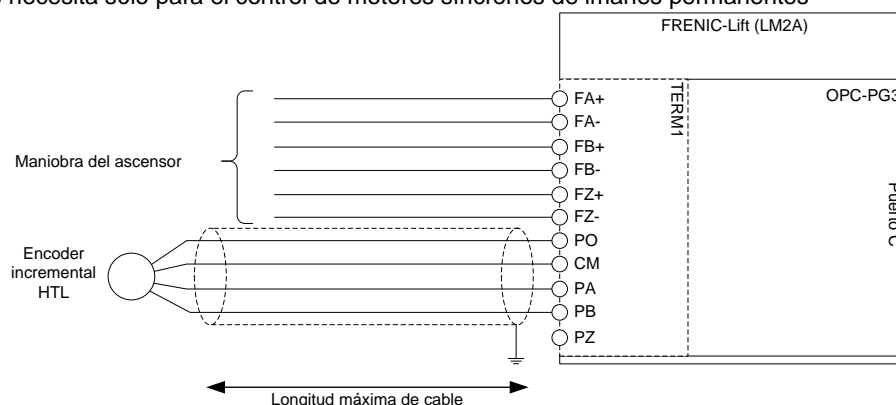


Figura 7.2: Conexión utilizando la interfaz de encoder HTL

El cable del encoder debe ser siempre apantallado. La pantalla se debe conectar en el lado del variador y en el lado del encoder utilizando el terminal de tierra o prensaestopas metálicos.

Los nombres de las señales pueden variar en función del fabricante del encoder.

La OPC-PG3ID sólo tiene los terminales FA y FB para repetición de pulsos.

7.2 OPC-PMPG

La tarjeta opcional OPC-PMPG es la tarjeta específica para los encoders line driver estándar (señales diferenciales de 5 V CC). El encoder conectado debe cumplir los requerimientos técnicos especificados en la tabla 7.4.

Tabla 7.4: Requerimientos técnicos del encoder

Propiedad	Especificación
Voltaje de alimentación	5 V CC±10 %, 300 mA
Conexión de la señal de salida	Line driver
Frecuencia máxima entrada	100 kHz
Longitud máxima de cable	100 m
Resolución de pulsos de encoder	360 a 60000 pulsos/rev (se recomiendan 1024 pulsos/rev)

Para cablear este tipo de encoder a la OPC-PMPG, véase la tabla 7.5 y la figura 7.3 a continuación.

Tabla 7.5: Señales requeridas y su significado

Señal	Terminal OPC-PMPG	Significado
+UB	PO	Fuente de alimentación 5 V CC
0 V	CM	Común 0 V CC
A	PA+	Pulsos fase A
/A	PA-	Pulsos fase A invertida
B	PB+	Pulsos fase B desfasados 90°
/B	PB-	Pulsos fase B desfasados 90° invertida
-	FA+	<ul style="list-style-type: none"> Salida Line Driver Ajuste de relación de la frecuencia de división (SW1) 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 Voltaje de salida Máx. 5,25 V Instalar resistencia pull-up en caso de necesidad
	FA-	
	FB+	
	FB-	
	FZ+	
	FZ-	

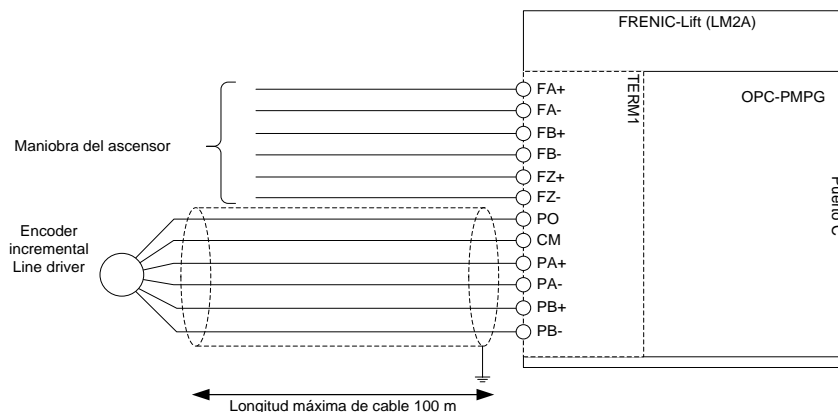


Figura 7.3: Conexión utilizando la interfaz de encoder line driver

- El cable del encoder debe ser siempre apantallado. La pantalla se debe conectar en el lado del variador y en el lado del encoder utilizando el terminal de tierra o prensaestopas metálicos.
- Los nombres de las señales pueden variar en función del fabricante del encoder.
- Asegúrese de deshabilitar la detección de rotura de cable (PG error mediante F0, F1, F2 y F3) ajustando todos los interruptores a ON del SW2.

7.3 OPC-PR

La tarjeta opcional OPC-PR es la tarjeta específica para encoders sin/cos sin/cos (onda sinusoidal para señales incrementales y absolutas). El encoder conectado debe cumplir los requerimientos técnicos especificados en la tabla 7.6.

Tabla 7.6: Requerimientos técnicos del encoder

Propiedad	Especificación
Voltaje de alimentación	5 V CC±5 %, 200 mA
Señales de salida incrementales	Dos señales sinusoidales A y B como seno y coseno • Nivel de señal: 0,6 a 1,2 Vpp • Ángulo de fase: 90 grados ± 10 grados
Detección de posición de rotor (señales absolutas)	Dos señales sinusoidales (C,D.) como seno y coseno con un periodo por revolución: • Nivel de señal: 0,6 a 1,2 Vpp • Ángulo de fase: 90 grados ± 10 grados
Longitud máxima de cable	20 m
Resolución de seno de encoder	360 a 60000 sin/rev (se recomiendan 2048 sin/rev)

Para cablear este tipo de encoder a la OPC-PR, véase la tabla 7.7 y la figura 7.4 a continuación.

Tabla 7.7: Señales requeridas y su significado.

Señal	Color	OPC-PR Terminales	Significado
Up	Marrón/verde	PO	Fuente de alimentación 5 V CC
Sensor Up	Azul	PO	Sensor de fuente de alimentación de 5 V CC
0 V	Blanco/verde	CM	Común 0 V CC
Sensor 0 V	Blanco	CM	Sensor de Común 0 V CC
A+	Verde/negro	PA+	Onda sinusoidal (incremental)
A-	Amarillo/negro	PA-	Onda sinusoidal invertida (incremental)
B+	Azul/negro	PB+	Onda cosinusoidal (incremental)
B-	Rojo/negro	PB-	Onda cosinusoidal invertida (incremental)
C+	Gris	PC+	Onda sinusoidal (absoluta)
C-	Rosa	PC-	Onda sinusoidal invertida (absoluta)
D+	Amarillo	PD+	Onda cosinusoidal (absoluta)
D-	Violeta	PD-	Onda cosinusoidal invertida (absoluta)
-	-	FA+ FA- FB+ FB- FZ+ FZ-	<ul style="list-style-type: none"> Salida Line Driver Ajuste de relación de la frecuencia de división (SW1) 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 Voltaje de salida Máx. 5,25 V CC Instalar resistencia pull-up en caso de necesidad

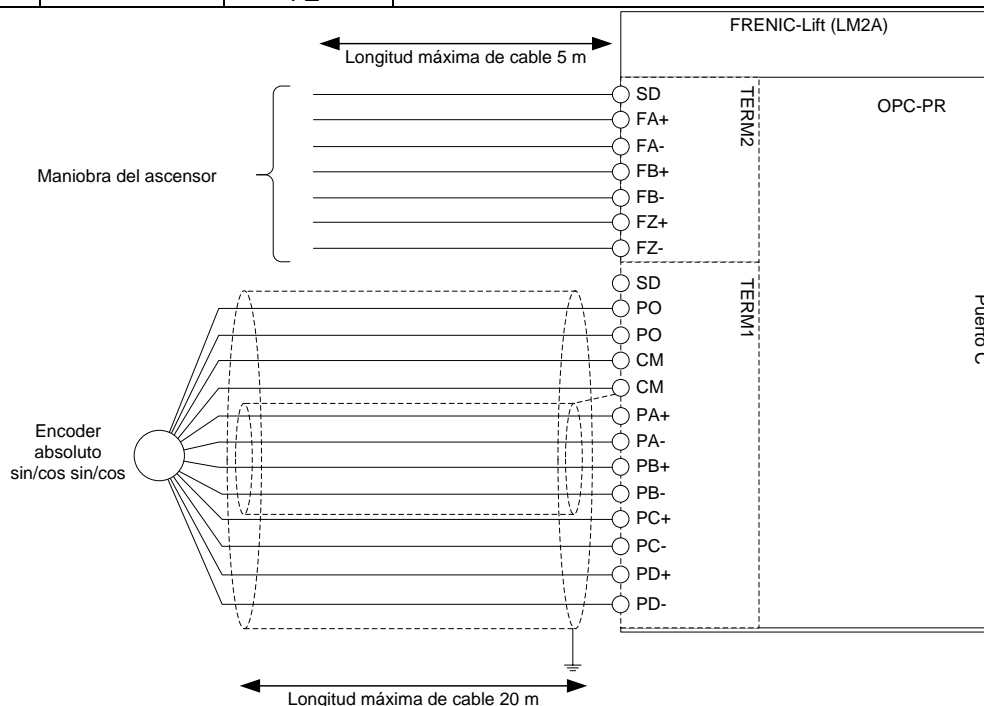


Figura 7.4: Conexión utilizando interfaz de encoder sin/cos sin/cos

- ☞ El cable del encoder debe ser siempre apantallado. La pantalla se debe conectar en el lado del variador y en el lado del encoder utilizando el terminal de tierra o prensaestopas metálicos.*
- ☞ Los nombres de las señales y los colores pueden variar en función del fabricante del encoder. Los colores de encoder están basados en el ERN487.*
- ☞ Las señales de sensor se deben conectar sólo en el caso de que la longitud del cable del encoder sea 10 m o más.*

7.4 OPC-PSH

La tarjeta opcional OPC-PSH es la tarjeta específica para encoders absolutos serie (onda sinusoidal para señales incrementales y comunicaciones serie para señales absolutas). El encoder conectado debe cumplir los requerimientos técnicos especificados en la tabla 7.8.

Tabla 7.8: Requerimientos técnicos del encoder

Propiedad	Especificación			
Voltaje de alimentación	5 V CC±5 % 200 mA		8 V CC±5 % 200 mA ^{*1}	
Señales de salida incrementales	Dos señales sinusoidales A y B como seno y coseno • Nivel de señal: 0,6 a 1,2 Vpp • Ángulo de fase: 90 grados ± 10 grados			
Interfaz de datos	EnDat2.1	SSI	BiSS-C	Hiperface
Señales de código	Line driver/receptor diferencial			
Resolución de seno de encoder	360 a 60000 sinus/rev (se recomiendan 2048 sinus/rev)			

*1 La fuente de alimentación de OPC-PSH es por defecto 5 V CC, en caso de que se necesite una de 8 V CC, utilice SW1.

Para cablear este tipo de encoder a la OPC-PSH, véase la tabla 7.9 y la figura 7.5 a continuación.

Tabla 7.9: Señales requeridas y su significado.

OPC-PSH Terminales	EnDat 2.1 y SSI		BiSS-C		Hiperface	
	Color	Señales	Color	Señales	Color	Señales
PO	Marrón/verde	Up	Marrón	+V	Rojo	U
PO	Azul	Sensor Up	-	-	-	-
CM	Blanco/verde	0 V	Blanco	0 V	Azul	GND
CM	Blanco	Sensor 0 V	-	-	-	-
PA+	Verde/negro	A+	Negro	A	Rosa	+COS
PA-	Amarillo/negro	A-	Morado	/A	Negro	+RECOS
PB+	Azul/negro	B+	Gris/rosa	B	Blanco	+SIN
PB-	Rojo/negro	B-	Rojo/azul	/B	Marrón	+RESIN
CK+	Violeta	Reloj	Verde	C+	-	-
CK-	Amarillo	/Reloj	Amarillo	C-	-	-
DT+	Gris	Datos	Gris	D+	Gris o amarillo	Datos+
DT-	Rosa	/Datos	Rosa	D-	Verde o violeta	Datos-

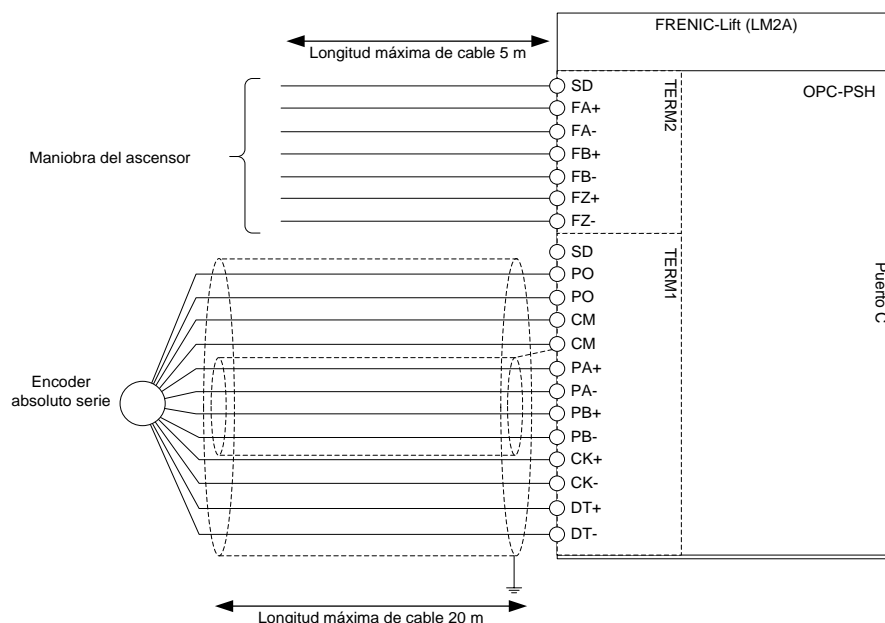


Figura 7.5: Conexión utilizando la interfaz de encoder de comunicación serie

El cable del encoder debe ser siempre apantallado. La pantalla se debe conectar en el lado del variador y en el lado del encoder utilizando el terminal de tierra o prensaestopas metálicos.

Los nombres de las señales y los colores pueden variar en función del fabricante del encoder. Los colores de encoder están basados en el ERN413 (EnDat, SSI), Sendix 5873 (BiSS-C) y SRS50 (Hiperface).

Las señales de sensor se deben conectar sólo en el caso de que la longitud del cable del encoder sea 10 m o más (EnDat y SSI).

☞ Otra opción disponible es OPC-PS. Esta tarjeta opcional tiene las mismas características que la OPC-PSH sin protocolo Hiperface y fuente de alimentación de + 8 V CC.

En el caso de encoder tipo SSI, BiSS-C e Hiperface, se deben realizar algunos ajustes adicionales. Estos ajustes dependen del tipo de comunicación con el encoder. En la tabla 7.10 se muestran los parámetros relacionados. No es necesario modificar ningún parámetro para el protocolo EnDat.

Tabla 7.10: Configuración para BiSS, SSI e Hiperface encoder.

Parámetro	Descripción	BiSS ^{*1}	SSI ^{*2}	Hiperface ^{*3}
L209	Comunicación serie (número de ST bits)	13 bits	13 bits	15 bits
L212	Alarma/aviso bit habilitación y posición (SSI)	0x00h	0x00h	-
L213	Número de AL1 bits	0	0	-
L214	Número de AL2 bits	2	0	-
L215	Número de CRC bits	6	0	-
L216	CRC polinómico	0x43h	0x00h	-

Valores validados/testeados en:

- *1: SMRS64 (Hohner)
Sendix 5873 (Kübler)
WDGF 58M (Wachendorf)
- *2: 5873 ThyssenKrupp specification (Kübler)
- *3: SRM50 (Sick)
SRS50 (Sick)

8. Uso del teclado

8.1 TP-E1U (Teclado básico)

8.1.1 Pantalla LED, teclas e indicadores LED en el teclado

Como se muestra en la figura 8.1, el teclado se compone de una pantalla LED de cuatro dígitos, seis teclas y cinco indicadores LED.

El teclado permite arrancar y parar el motor, monitorizar el estado de marcha del variador, especificar el valor de los parámetros, monitorizar el estado de entradas/salidas digitales, información de mantenimiento y alarmas. El significado de cada parte del teclado, se explica en la tabla 8.1.

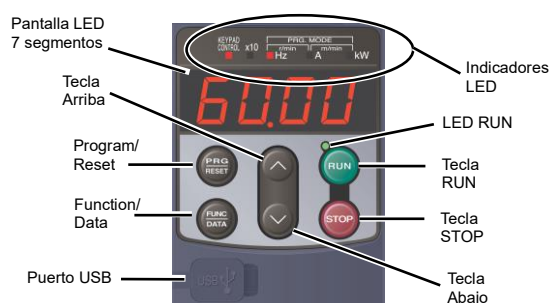


Figura 8.1: Vista general del teclado

Tabla 8.1: Listado de las funciones del teclado

Ítem	Pantalla LED, teclado y LEDs indicadores	Funciones
Pantalla LED		Los cuatro dígitos 7-segmentos LED, visualizan lo siguiente según los modos de operación: <ul style="list-style-type: none"> ■ En modo RUN: Información estado RUN (Monitoriza el dato según ajuste de E52). ■ En modo Programación: Menús, parámetros y sus valores. ■ En modo Alarma: Códigos de alarma que identifican la causa por la que la alarma se activa.
Teclas de operación		Tecla Program/Reset que cambia el estado del variador: <ul style="list-style-type: none"> ■ En modo RUN: Pulsando la tecla el variador pasa a modo Programación. ■ En modo Programación: Pulsando la tecla el variador pasa a modo RUN. ■ En modo Alarma: Pulsando la tecla, después de solucionar el origen, el variador pasa a modo RUN.
		Tecla Funcion/Data que permite ejecutar en el variador diferentes acciones, según el estado de éste: <ul style="list-style-type: none"> ■ En modo RUN: Pulsando esta tecla conmuta la información a visualizar (es función de E52). ■ En modo Programación: Pulsando la tecla, se accede a los valores de los parámetros y se puede modificar su valor con las teclas y . ■ En modo Alarma: Pulsando esta tecla se podrá acceder a información detallada sobre el estado del variador en el momento de la alarma.
		Junto con , se accede al modo Programación en caso de encontrarse en estado de Alarma.
Indicadores LED		Se ilumina cuando el variador recibe la orden de marcha, por los terminales FWD o REV o a través de las comunicaciones.
		Se ilumina cuando el variador está listo para entrar en RUN al recibir la orden de RUN.
		Estos tres LEDs indican las unidades del valor indicado en la pantalla en modo RUN. Las unidades se indican a través de diferentes combinaciones con estos LEDs. Unidades: Hz, A, kW, r/min y m/min. Cuando el variador está en modo Programación, los LEDs Hz y kW están encendidos. ■ Hz □ A ■ kW
		Se ilumina cuando el valor que debe salir en pantalla es mayor que 9999. Cuando esté iluminado, deberá multiplicar x10 al dato de la pantalla LED para obtener el valor real. Ejemplo: Si la pantalla LED muestra 1234 y el LED x10 se ilumina, significa que el actual valor es "1,234 × 10 = 12,340."
Puerto USB		El puerto USB con un conector Mini-B permite conectar el variador a un PC usando un cable USB.

8.1.2 Listado de modos de operación

El teclado TP-E1U puede trabajar en tres modos de operación distintos (ver tabla 8.2).

Tabla 8.2. Modos de operación del teclado

Modo operación	Descripción
Modo RUN	El motor no puede ser controlado con este teclado. El modo RUN es sólo para monitorizar el estado RUN.
Modo Programación	Este modo permite configurar los parámetros y visualizar información relacionada con el estado del variador y su mantenimiento.
Modo Alarma	Si aparece una alarma, el variador entra automáticamente en modo Alarma, donde podrá ver el correspondiente Código de Alarma* y la información relacionada con él en la pantalla LED. *Código de Alarma: Indica la causa de la alarma. Para más detalles, consulte el Capítulo 15.

La figura 8.2 muestra la transición entre los tres modos de operación.

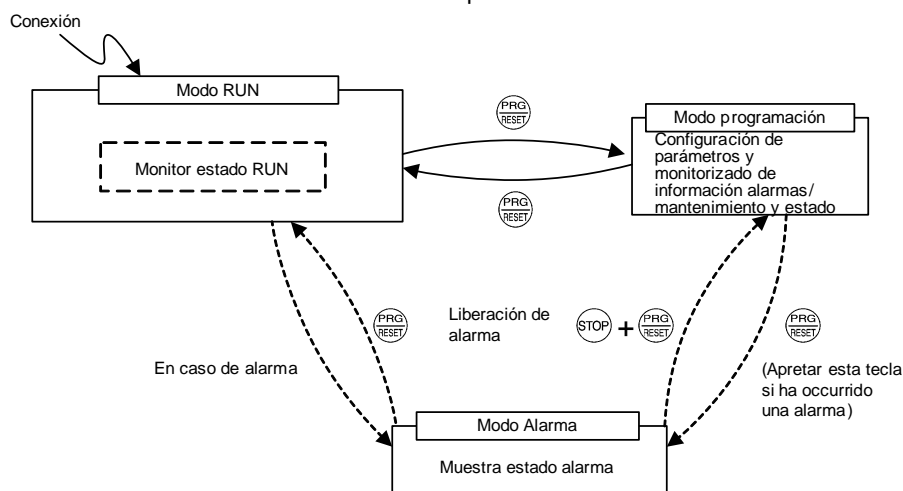


Figura 8.2. Transiciones entre Modos de Operación



Pulsación Simultánea

Pulsación simultánea significa que se pulsan dos teclas al mismo tiempo. Cuando se requiere pulsación simultánea, en este manual se expresa con un "+" entre las teclas.

Por ejemplo, la expresión "STOP + PRG/RESET" significa que debe pulsar la tecla PRG/RESET mientras mantiene pulsado STOP.

8.1.3 Conectividad USB


El teclado dispone de puerto USB (conector Mini-B) en su parte frontal. Para conectar un cable USB, abra la cubierta del puerto USB como se muestra a continuación en la figura 8.3.



Figura 8.3. Posición de puerto USB.

Para más información sobre el software FRENIC Loader 4, consulte el "FRENIC Loader Instruction Manual".

8.1.4 Menús del TP-E1U

El acceso a la lista parcial de menús se lleva a cabo mediante la pulsación de la tecla . Para disponer de todos los menús disponibles, por favor, ajuste E52= 2.

0. Ajuste Rápido (0.Fnc)

Visualiza sólo los parámetros básicos para customizar la operación del variador.

1. Ajuste de Datos (De 1.F__ a 1.K__)

Selecciona cada uno de los parámetros y permite visualizar/cambiar el dato correspondiente.

2. Chequeo de Datos (2.rEP)

Muestra únicamente aquellos parámetros que han sido cambiados con respecto a su ajuste de fábrica. Dichos parámetros pueden cambiarse en este menú.

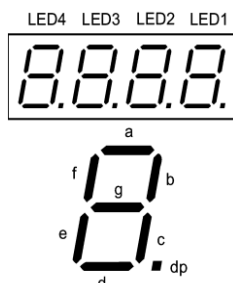
3. Monitorización del Equipo (3.oPE)

Muestra la información necesaria para el ajuste y/o mantenimiento de la aplicación.

Frecuencia de salida	3_00
Corriente de salida	3_02
Par de salida	3_04
Velocidad del motor	3_08

4. Comprobación de E/S (4.I o)

Muestra la información de las entradas y salidas del variador.



Segmentos	LED 4	LED 3	LED 2	LED 1
a	30A/B/C	Y1-CMY	X7	FWD
b	---	Y2-CMY	---	REV
c	---	Y3-CMY	---	X1
d	---	Y4-CMY	EN1y2	X2
e	---	Y5A-Y5C	---	X3
f	---	---	(XF)*	X4
g	---	---	(XR)*	X5
dp	---	---	(RST)*	X6

Si todos los terminales de entrada están en OFF (abiertos), el segmento "g" de los LED1 a LED4 se iluminarán ("----").

Note (XF)*, (XR)*, (RST)* Son únicamente para las comunicaciones. Esta información se puede visualizar en el menú 4_00.

5. Información Mantenimiento (5.CHE)

Visualiza la información de Mantenimiento, incluido el tiempo acumulado en RUN.

Time acumulado en RUN	5_00
Voltaje del BUS de CC	5_01
Máx. temperatura dentro del variador	5_02
Número de arranques (RUN)	5_08

6. Información de Alarma (6.AL)

Muestra los cuatro últimos códigos de alarma. Se puede comprobar la información acontecida en el momento de la alarma.

SUB código de alarma	3_21
----------------------	------

7. Copia de Datos (7.CPY)

Permite leer o escribir los parámetros, así como verificarlos. Los parámetros de la lógica customizable también se copian.

Ejemplo de ajuste de parámetros

Ejemplo del cambio de un parámetro. El procedimiento se muestra en la figura 8.4, F01 se cambia de 0 a 2.

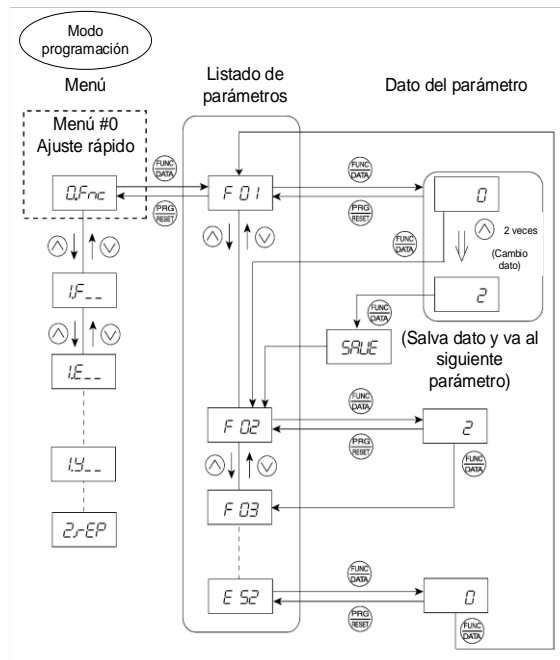


Figura 8.4. Procedimiento para cambio de un parámetro

Se puede desplazar el cursor lateralmente al mantener pulsada la tecla durante 1 segundo mientras se cambia el dato del parámetro.

8.2 TP-A1-LM2 (Teclado avanzado)

8.2.1 Teclas del teclado

El teclado “TP-A1-LM2” permite al usuario operar y parar el motor localmente, monitorizar el estado de funcionamiento, ajustar los datos de parámetros y monitorizar los estados de la señal E/S, la información de mantenimiento y la información de alarma. La figura 8.5 muestra una vista general del TP-A1-LM2. En la tabla 8.3 se explican las tres áreas principales del teclado.

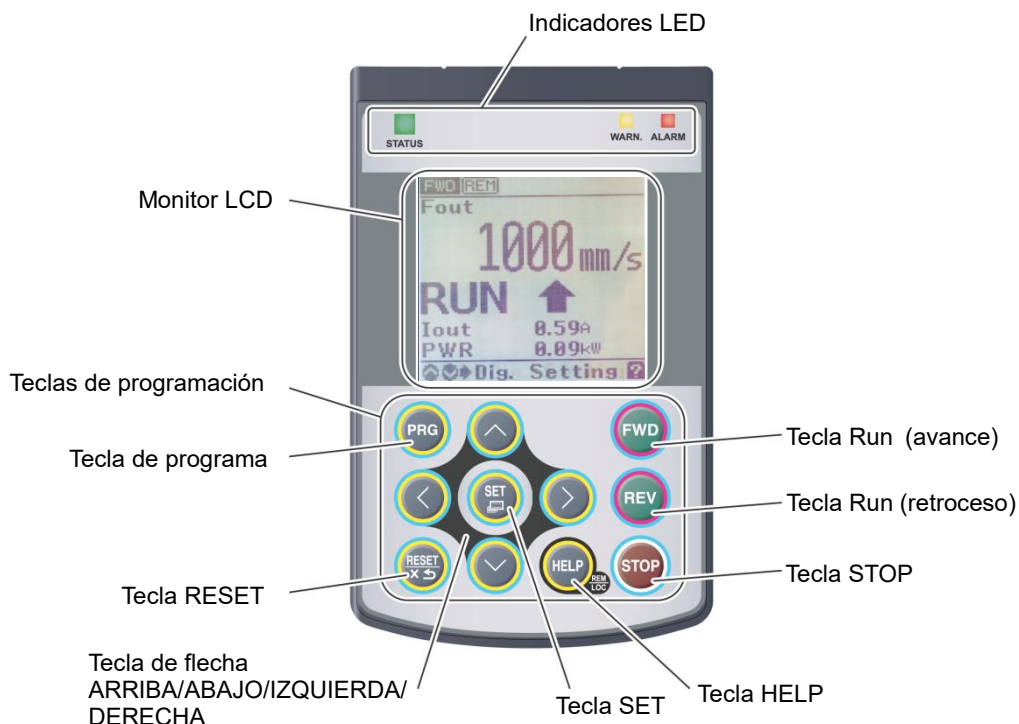


Figura 8.5: Nombres y funciones de los componentes del teclado

Tabla 8.3: Vista general del teclado.

Elemento del teclado	Especificación	Información adicional
Indicadores LED	Estos indicadores muestran el estado actual del variador.	Consulte la tabla 8.2.
Monitor LCD	Este monitor muestra la siguiente información variable sobre el variador en función de los modos de operación.	
Teclas	Estas teclas se utilizan para realizar distintas operaciones con el variador.	Consulte la tabla 8.3.

Tabla 8.4: Indicación de los indicadores LED.













Indicadores LED	Indicación	
 STATUS (Verde)	Muestra el estado de funcionamiento del variador.	
	Intermitente	Ninguna entrada de RUN activa (variador parado)
 WARN. (Amarillo)	ON	Entrada de RUN activa
	OFF	No se ha producido ninguna alarma leve.
 ALARM (Rojo)	Intermitente /ON	Se ha producido una alarma leve. Sin embargo, el variador puede seguir funcionando.
	Muestra el estado de aviso (alarma seria).	
	OFF	No se ha producido ninguna alarma seria.
	Intermitente	Se ha producido una alarma seria. El variador desconecta su salida.

Tabla 8.5: Vista general de las funciones del teclado.

Teclas	Funciones
	Esta tecla cambia los modos de operación entre Modo de funcionamiento/Modo de alarma y Modo de programación.
	Tecla Reset que funciona del siguiente modo según los modos de operación. <ul style="list-style-type: none"> ■ En Modo de funcionamiento: Esta tecla cancela la transición de pantalla. ■ En Modo de programación: Esta tecla desecha los ajustes que se están configurando y cancela la transición de pantalla. ■ En Modo de alarma: Esta tecla restablece los estados de alarma y cambia al Modo de programación.
	Tecla ARRIBA/ABAJO que funciona del siguiente modo según los modos de operación. <ul style="list-style-type: none"> ■ En Modo de funcionamiento: Estas teclas cambian a la velocidad de referencia digital (en el modo local). ■ En Modo de programación: Con estas teclas se seleccionan elementos de menú, se cambian datos y se desplaza por la pantalla. ■ En Modo de alarma: Estas teclas muestran múltiples alarmas y el historial de alarmas.
	Estas teclas mueven el cursor al dígito de los datos que se desea cambiar, cambia el elemento de ajuste y cambia la pantalla.
	Tecla Set que funciona del siguiente modo según los modos de operación. <ul style="list-style-type: none"> ■ En Modo de funcionamiento: Pulsando esta tecla se cambia a la pantalla de selección del contenido del monitor LCD. ■ En Modo de programación: Pulsando esta tecla se establecen los elementos seleccionados y los datos que se están cambiando. ■ En Modo de alarma: Pulsando esta tecla se cambia a la pantalla de información detallada de la alarma.
	Pulsando esta tecla se abre la pantalla HELP en función del estado actual de la pantalla. Manteniéndola pulsada durante 2 segundos, cambia entre los modos remoto y local.
	Pulsando esta tecla se inicia la marcha del motor en la rotación de avance (en modo local).
	Pulsando esta tecla se inicia la marcha del motor en la rotación inversa (en modo local).
	Pulsando esta tecla se para el motor (en el modo local).

8.2.2 Menús del teclado

Tabla 8.6: Organización de los menús del teclado y sus funciones.

Menú principal	Submenú	Indicador de jerarquía	Funciones principales
0. Configuración rápida: Muestra sólo parámetros utilizados frecuentemente.			
—	—	PRG>0	
1. Inicio: Funciones para los ajustes iniciales.			
1	Idioma	PRG>1>1	Ajusta el idioma a visualizar en el monitor LCD.
2	Seleccionar aplicación	PRG>1>2	Permite la inicialización individual de parámetros que están agrupados por aplicación.
3	Ajustes de pantalla	PRG>1>3	Selecciona el contenido a visualizar en la pantalla LCD.
2. Parámetro: Pantallas de ajuste de parámetros, como ajuste/copia de datos de parámetros.			
1	Ajustar datos	PRG>2>1	Permite visualizar/cambiar datos de parámetros.
2	Confirmar datos	PRG>2>2	Permite confirmar ajustes de parámetros.
3	Confirmar datos revisados	PRG>2>3	Permite confirmar cambios de parámetros de los ajustes por defecto de fábrica.
4	Copiar datos	PRG>2>4	Lee, escribe y verifica datos de parámetros entre el variador y el teclado.
5	Inicializar datos	PRG>2>5	Restablece datos de parámetros a los ajustes por defecto de fábrica.
3. Información VAR: Permite la monitorización del estado operativo del variador.			
1	Monitor de funcionamiento	PRG>3>1	Muestra información operativa.
2	Estado E/S	PRG>3>2	Muestra información de la interfaz externa.
3	Información de mantenimiento	PRG>3>3	Muestra el tiempo de funcionamiento acumulado y otra información utilizada durante el mantenimiento.
4	Información de la unidad	PRG>3>4	Permite la confirmación del tipo de variador, del número de serie y de la versión ROM.
5	Contador de dirección de desplazamiento	PRG>3>5	Permite la confirmación y el ajuste del contador de dirección de desplazamiento. Esta función aporta la información para sustituir cables/cableado.
4. Información de alarma: Muestra información de alarma.			
1	Historial de alarmas	PRG>4>1	Listado del historial de alarmas (la más reciente + las 3 anteriores). También le permite visualizar la información detallada del estado de funcionamiento en el momento en el que se produjo la alarma.
5. Configuración de usuario: Permite realizar cualquier ajuste.			
1	Selección de configuración rápida	PRG>5>1	Permite añadir o borrar parámetros de la "Configuración rápida".

6. Herramientas: Diversas funciones			
1	Monitor de lógica programable	PRG>6>1	Muestra el estado de cada paso en la lógica programable.
2	Medición de factor de carga	PRG>6>2	Permite la medición del estado operativo de la corriente de salida máxima y de la corriente de salida media.
3	Depuración de comunicación	PRG>6>3	Permite la monitorización y el ajuste de parámetros de comunicación (S, M, W, X, Z, etc.)

8.2.3 Ejemplo de ajuste de un parámetro

PRG > 2 > 1

En esta sección se explica cómo ajustar datos de parámetros. El ejemplo siguiente muestra cómo cambiar "F03: Velocidad nominal" de 1450 r/min a 1800 r/min.

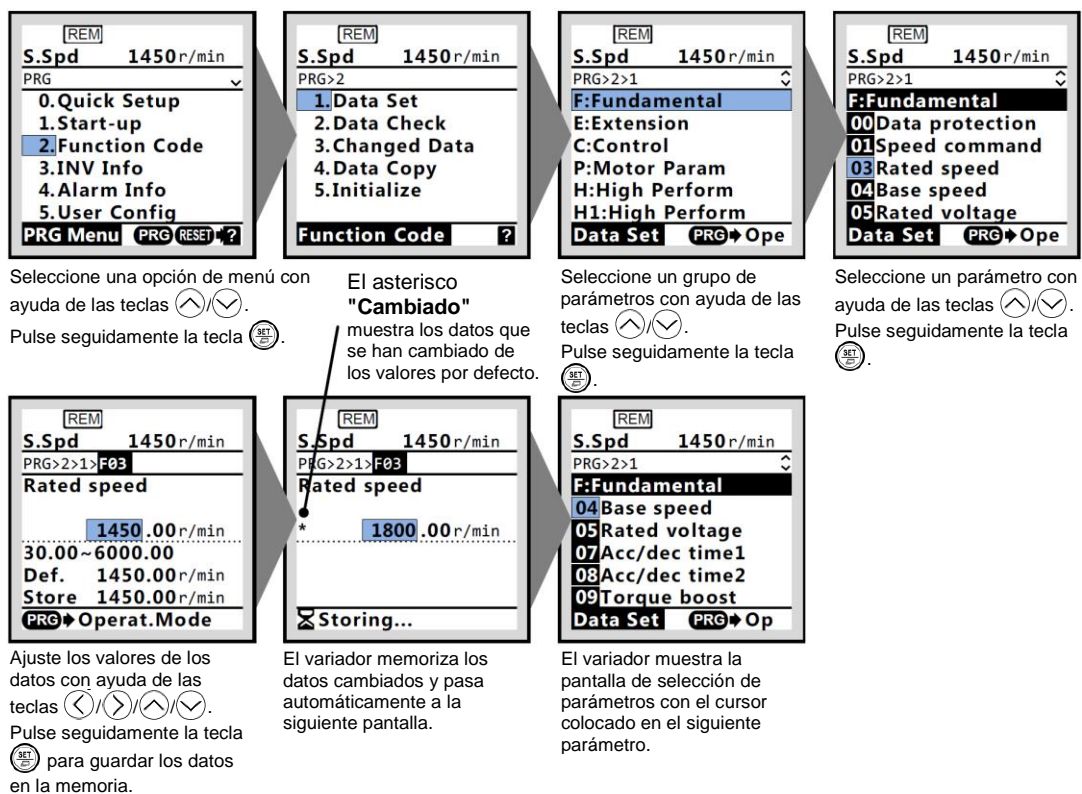


Figura 8.6: Ejemplo de transición de pantalla para el ajuste de un parámetro.

8.2.4 Ajuste del idioma en pantalla

TP-A1-LM2: PRG > 1 > 1

TP-E1U: 1.K_ > K01

El idioma en pantalla se puede seleccionar en el submenú Idioma del menú 1. Inicio. Para acceder al menú Programa, pulse la tecla PRG, seleccione el menú que desee con ayuda de las teclas de flecha arriba y abajo y valide con la tecla SET. Otra posibilidad es cambiar el ajuste del parámetro K01. La tabla 8.7 muestra todos los idiomas disponibles con su número asociado.

Tabla 8.7: Idiomas disponibles

Selección de idioma	Idioma
1	Inglés
3	Alemán
4	Francés
5	Español
6	Italiano
7	Griego
8	Ruso
9	Turco
10	Checo
11	Polaco
13	Sueco
14	Portugués
15	Holandés
100	Lenguaje personalizado de usuario

9. Control del motor

9.1 Inicialización del variador

TP-A1-LM2: $\overline{\text{PRG}} > 2 > 5$

TP-E1U: $\overline{1.H} > H03$

El variador se puede programar con distintos pre ajustes en función del tipo de aplicación. Para cambiar los datos es necesario utilizar dos teclas (la tecla STOP y la tecla \wedge o la tecla STOP y la tecla \vee). Los tipos de inicialización disponibles se muestran en la tabla 9.1.

Tabla 9.1: Tipos de inicialización con H03

	Tipo de inicialización	Función
0	Ajuste manual de valores	No inicializa.
1	Control vectorial para motor de inducción (lazo cerrado)	Inicializa todos los datos de parámetros con los ajustes adecuados para el control vectorial con motores de inducción.
2	Control vectorial para motor síncrono de imanes permanentes	Inicializa todos los datos de parámetros con los ajustes adecuados para el control vectorial con motores síncronos de imanes permanentes.
3	Control vectorial para motor de inducción (lazo abierto)	Inicializa todos los datos de parámetros con los ajustes adecuados para el control de lazo abierto con motores de inducción sin encoder.

El pre ajuste para el control vectorial con motor síncrono de imanes permanentes se basa en un motor con encoder EnDat (OPC-PS/PSH y L01= 4). Si utiliza otro encoder u otra tarjeta opcional, ajuste el valor correcto en L01 y L02.

9.2 Ajuste específico para motores de inducción (con encoder)

Los parámetros del motor, es decir, los de la placa de características del motor, se deben ajustar manualmente. La tabla 9.2 muestra los ajustes básicos que se deben realizar. Los parámetros se deben ajustar en el orden indicado en la tabla siguiente, pues de otro modo se pueden producir fallos de funcionamiento.

Tabla 9.2. Ajuste básico para motores de inducción (IM)

Función	Significado	Ajuste de fábrica	Notas
F81	Modo 230 V.	0	En caso de alimentación trifásico 230 V ajustar a 1.
P01	Polos del motor.	4	Depende del motor.
F03	Velocidad nominal del motor. Normalmente, F03 es la velocidad del motor a la velocidad nominal del ascensor.	1450 rpm	
F04	Velocidad síncrona del motor Para motores de 4 polos (50 Hz) es 1500 r/min, para motores de 6 polos (50 Hz) es 1000 r/min.	1500 rpm	Depende del motor.
F05	Voltaje nominal del motor.	V	Depende del motor.
F11	Nivel de detección de sobrecarga.	A	Ajustar manualmente el mismo valor que P03.
P02	Potencia nominal del motor (kW).	kW	Depende del motor.
P03	Corriente nominal del motor.	A	Depende del motor.

9.3 Procedimiento de auto tuning (para motores de inducción)

Después de haber inicializado el variador y de haber ajustado los parámetros del motor, se debe ejecutar un auto tuning. El auto tuning adquirirá datos especiales del motor como corriente sin carga (P06), resistencia de estator (P07), inductancia de estator (P08) y frecuencia de deslizamiento (P12).

Para ejecutar un auto tuning, siga el siguiente procedimiento paso a paso:

1. **Ajuste las funciones descritas en las tablas 9.1 y 9.2.**
2. Ajuste el parámetro P04 a 3 y pulse SET.
3. Emita el comando de funcionamiento RUN al variador desde el controlador del elevador (normalmente, modo INSPECCIÓN). Mantenga el comando de funcionamiento RUN hasta que el variador indique que el procedimiento ha concluido. En este punto, los contactores principales se cierran y la corriente fluye por el motor produciendo algún ruido acústico. Este procedimiento dura algunos segundos. Después de ello, el auto tuning ha concluido.

Si durante el procedimiento el variador emite Er7, asegúrese de que el ajuste especificado en las tablas 9.1 y 9.2 se ha realizado correctamente. Cerciérese también de la conexión recomendada en el capítulo 5. Conexiones. Si la corriente en vacío (sin carga) es demasiado alta, especialmente con motores de inducción en lazo cerrado (motor con encoder), probar con el modo de auto tuning 2 (P04= 2).

Después de ello, emita el comando RUN desde el controlador del elevador (por ejemplo, en INSPECCIÓN) y compruebe que el motor gira sin problemas y que la corriente de salida está dentro de lo normal. Un valor razonable es consumir la corriente nominal del motor bajando con cabina vacía, por ejemplo.

En caso de control de lazo cerrado (motor con encoder):

Si el variador emite OC, OS o ErE después de emitir el comando de funcionamiento RUN, ajuste H190= 0. Esta configuración equivale a intercambiar dos fases de motor.

TP-A1-LM2: PRG > 3 > 2 [6/6]
 TP-E1U: 4_17

Compruebe que el variador recibe los pulsos del encoder seguidamente; si el motor no se mueve, la pantalla debe mostrar **0 kP/s** después de P2. Abra (suelte) el freno y haga girar levemente el motor. En este momento, la pantalla debe mostrar un número diferente a 0 (números positivos o negativos en función de la dirección de rotación). Si la pantalla muestra **----p/s** (o **0 kP/s** mientras el motor está girando), esto significa que no se recibe ninguna señal del encoder. En este caso, compruebe el cable del encoder y la conexión de las señales.

9.4 Ajuste específico para motores síncronos de imanes permanentes

Los parámetros del motor, es decir, los de la placa de características del motor, se deben ajustar manualmente. La tabla 9.3 muestra los ajustes básicos que se deben realizar. Los parámetros se deben ajustar en el orden indicado en la tabla siguiente, pues de otro modo se pueden producir fallos de funcionamiento.

Tabla 9.3: Ajuste básico para motor síncrono (motor síncrono de imanes permanentes)

Función	Significado	Ajuste de fábrica	Notas
F81	Modo 230 V.	0	En caso de alimentación trifásico 230 V ajustar a 1.
P01	Polos del motor.	20	Depende del motor.
F03	Velocidad máxima del motor. F03 es la velocidad del motor a la velocidad nominal del ascensor.	60 rpm	
F04	Velocidad nominal del motor.	60 rpm	Depende del motor.
F05	Voltaje nominal del motor.	V	Depende del motor.
F11	Nivel de detección de sobrecarga.	A	Ajustar manualmente el mismo valor que P03.
P02	Potencia nominal del motor (kW).	kW	Depende del motor.
P03	Corriente nominal del motor.	A	Depende del motor.
P07	Resistencia estática R1 del motor en %	%	Se recomienda ajustar éste parámetro a 5 %

9.5 Procedimiento de pole tuning (para motores síncronos de imanes permanentes)

Después de haber inicializado el variador y de haber ajustado los parámetros del motor, se debe ejecutar un pole tuning. El procedimiento de pole tuning determinará el offset del encoder y ajustará el valor obtenido en el parámetro L04.

Para ejecutar un pole tuning, siga el siguiente procedimiento paso a paso:

1. **Ajuste las funciones descritas en las tablas 9.1 y 9.3.**
2. Ajuste la función **L03 a 4** y pulse la tecla SET.
3. Dé orden de marcha RUN al variador desde el controlador del ascensor (normalmente, en modo INSPECCIÓN). Mantenga la orden de marcha RUN hasta que el variador indique que el procedimiento ha concluido. En este punto, los contactores principales se cierran y la corriente fluye por el motor produciendo algún ruido acústico. Este procedimiento dura algunos segundos. Después de ello, el pole tuning ha concluido.
4. **Una vez concluido correctamente el procedimiento, el valor de offset se guarda y se muestra en el parámetro L04.** Anote el valor que se muestra.
5. Si es posible, abra el freno y mueva la cabina unos centímetros.
6. Vuelva a ejecutar los pasos 3 y 4. El resultado obtenido en la función L04 entre distintas mediciones no debe diferir más de $\pm 15^\circ$.

Si el resultado entre dos mediciones (en dos posiciones del rotor distintas) es mayor a $\pm 15^\circ$, configure H190= 0 y repita el proceso. Si aparece la alarma OC, OS o ErE después de dar orden de marcha, configure H190= 0 y repita el proceso. El cambio de H190= 0, equivale a intercambiar dos fases del motor. En caso de mantenerse un resultado entre dos mediciones por encima de $\pm 15^\circ$, realice un auto tuning (P04= 1), compruebe el resultado en P07 y repita el procedimiento de pole tuning desde el paso 2.

Si durante el procedimiento el variador emite Er7, asegúrese de que el ajuste especificado en las tablas 9.1 y 9.3 se ha realizado correctamente. Cerciórese también de la conexión recomendada en el capítulo 5. Conexiones.

Una vez finalizado, por favor de orden de marcha (en INSPECCIÓN, por ejemplo) y compruebe que el consumo del motor esté dentro de su corriente nominal del motor. Un valor razonable, es consumir la nominal del motor bajando con cabina vacía.

TP-A1-LM2: PRG > 3 > 2 [6/6]

TP-E1U: 4_17

Compruebe que el variador recibe los pulsos del encoder seguidamente; si el motor no se mueve, la pantalla debe mostrar **0 kP/s** después de P2. Abra (suelte) el freno y haga girar levemente el motor. En este momento, la pantalla debe mostrar un número diferente a 0 (números positivos o negativos en función de la dirección de rotación). Si la pantalla muestra **----p/s** (o **0 kP/s** mientras el motor está girando), esto significa que no se recibe ninguna señal del encoder. En este caso, compruebe el cable del encoder y la conexión de las señales.

10. Ajustar el perfil de velocidad

El ajuste del perfil de velocidad incluye:

- Velocidad de viaje
- Tiempos de aceleración y deceleración (s)
- Curvas S (%)

Para la velocidad nominal, cada velocidad intermedia y velocidad de aproximación, los tiempos de aceleración, deceleración y curvas S, pueden ser independientemente ajustados. Los tiempos de aceleración y deceleración se refieren a la velocidad máxima (F03), en otras palabras, el valor ajustado en la rampa de aceleración/deceleración es el tiempo para acelerar/decelerar de 0,00 rpm a F03 (y a la inversa). El ajuste de la curva S significa el cambio de velocidad en términos porcentuales de la velocidad máxima (F03) utilizada para el cambio de aceleración.

La tabla 10.1 muestra todos los tiempos de aceleración/deceleración y curvas S disponibles. Cada cuadro muestra la rampa de aceleración/deceleración utilizada para acelerar/decelerar de la velocidad indicada en la primera columna a la velocidad indicada en la primera fila. La rampa acelerará cuando la velocidad ajustada en el parámetro de la columna sea más baja que la velocidad ajustada en el parámetro de la fila. STOP es el estado después de cancelar el comando RUN (FWD o REV).

Tabla 10.1: Correspondencia de rampas de aceleración / deceleración y curvas S.

RAMPAS DE ACCELERACIÓN Y DECELERACIÓN (CURVAS S)									
DESPUÉS DEL CAMBIO	STOP	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11
ANTES DEL CAMBIO	STOP	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11
STOP	-/F08 (-/-)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (-/-)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)
C04	E16 (H59 / H60)	F07 / F08 (-/-)	E10 (L19 / L22)	F07 (-/-)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 (L19 / L20)	F07 (L19 / L20)	E10 (L19 / L22)	E12 (L19 / L24)
C05	E16 (H59 / H60)	E11 (L23 / L28)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	E11 (L23 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)
C06	E16 (-/-)	F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)
C07	E15 (L27)	E14 (L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)
C08	E16 (H59 / H60)	F08 (L21 / L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (-/-)	F08 (L21 / L26)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)
C09	E16 (H59 / H60)	F08 (L21 / L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (-/-)	F08 (L21 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)
C10	E16 (H59 / H60)	E11 (L23 / L28)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (-/-)	E11 (L23 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	E11 (L23 / L26)	F07 / F08 (-/-)	F07 / F08 (H57 / H58)
C11	E16 (H59 / H60)	E13 (L25 / L28)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (-/-)	E13 (L25 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	E13 (L25 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (-/-)

Para saber qué rampas y curvas S se pueden utilizar, se debe entrar en la tabla 10.1 por la columna izquierda en la fila de la velocidad establecida antes del cambio (ej. C08) y mirar en la columna apuntando hacia la velocidad de destino después del cambio (ej. C09). En la intersección de la fila y de la columna se pueden encontrar las rampas (ej. F07 / F08) y las curvas S (entre paréntesis, ej. H57/H58) utilizadas durante el cambio. En el ejemplo, el cambio utiliza F07 como rampa de aceleración o F08 en caso de deceleración; para las curvas S se ha utilizado H57 al principio del cambio de velocidad (próximo a C08) y H58 se utiliza al final del cambio (cuando la velocidad ha alcanzado C09).

La tabla 10.2 muestra distintas distancias de deceleración teniendo en cuenta ajustes específicos de los parámetros de velocidad, rampas y curvas S.

Tabla 10.2: Directrices de tiempos de aceleración / deceleración y distancias de deceleración para distintas velocidades de viaje.

Velocidad nominal	Velocidad de nivelación	Ajuste de tiempos de acel. / decel.	Ajustes de curva S	Ajuste de tiempos de acel. / decel.	Distancia de deceleración
Función C11	Función C07	Función E13	Funciones L24,L25,L26	Función E14	
0,6 m/s	0,05 m/s	1,6 s	25 %	1,6 s	892 mm
0,8 m/s	0,10 m/s	1,7 s	25 %	1,7 s	1193 mm
1,0 m/s	0,10 m/s	1,8 s	25 %	1,0 s	1508 mm
1,2 m/s	0,10 m/s	2,0 s	25 %	1,0 s	1962 mm
1,6 m/s	0,10 m/s	2,2 s	30 %	1,0 s	2995 mm
2,0 m/s	0,15 m/s	2,4 s	30 %	0,8 s	4109 mm
2,5 m/s	0,20 m/s	2,6 s	30 %	0,7 s	5649 mm

La distancia de deceleración y por tanto, el punto de inicio de la fase de deceleración; dependerá de los valores ajustados en los parámetros. La distancia de deceleración que muestra la tabla superior es la distancia desde el inicio de la deceleración hasta la parada a nivel de piso. El tiempo en velocidad de nivelación ha sido estimado en 1 s. Este tiempo dependerá de la aplicación real.

Las distancias de aceleración/deceleración se pueden monitorizar también en TP-A1-LM2 [PRG > 3 > 1 [7/8] y [8/8]]

El ajuste de fábrica para las unidades de velocidad es rpm (definido con el parámetro C21). Para programar correctamente todas las funciones, se debe conocer la velocidad nominal del motor. Si NO se conoce esta velocidad, se puede calcular a través de la siguiente fórmula:

$$n_{\text{nominal}} = \frac{19,1 \times v \times r}{D \times i}$$

Donde
 v: Velocidad nominal en m/s
 r: Suspensión en cabina (1 para 1:1, 2 para 2:1, 4 para 4:1,...)
 D: Diámetro de la polea en m
 i: Ratio del reductor

11. Diagrama de tiempo para control en lazo cerrado (motor de inducción y motor síncrono de imanes permanentes)

La figura 11.1 muestra un diagrama completo de tiempo y la secuencia de señales en caso de aplicación de lazo cerrado. Muestra un viaje estándar con un ascensor controlado por entradas digitales a velocidad alta y a velocidad de nivelación. En este caso, el motor de inducción y el motor síncrono de imanes permanentes son equivalentes.

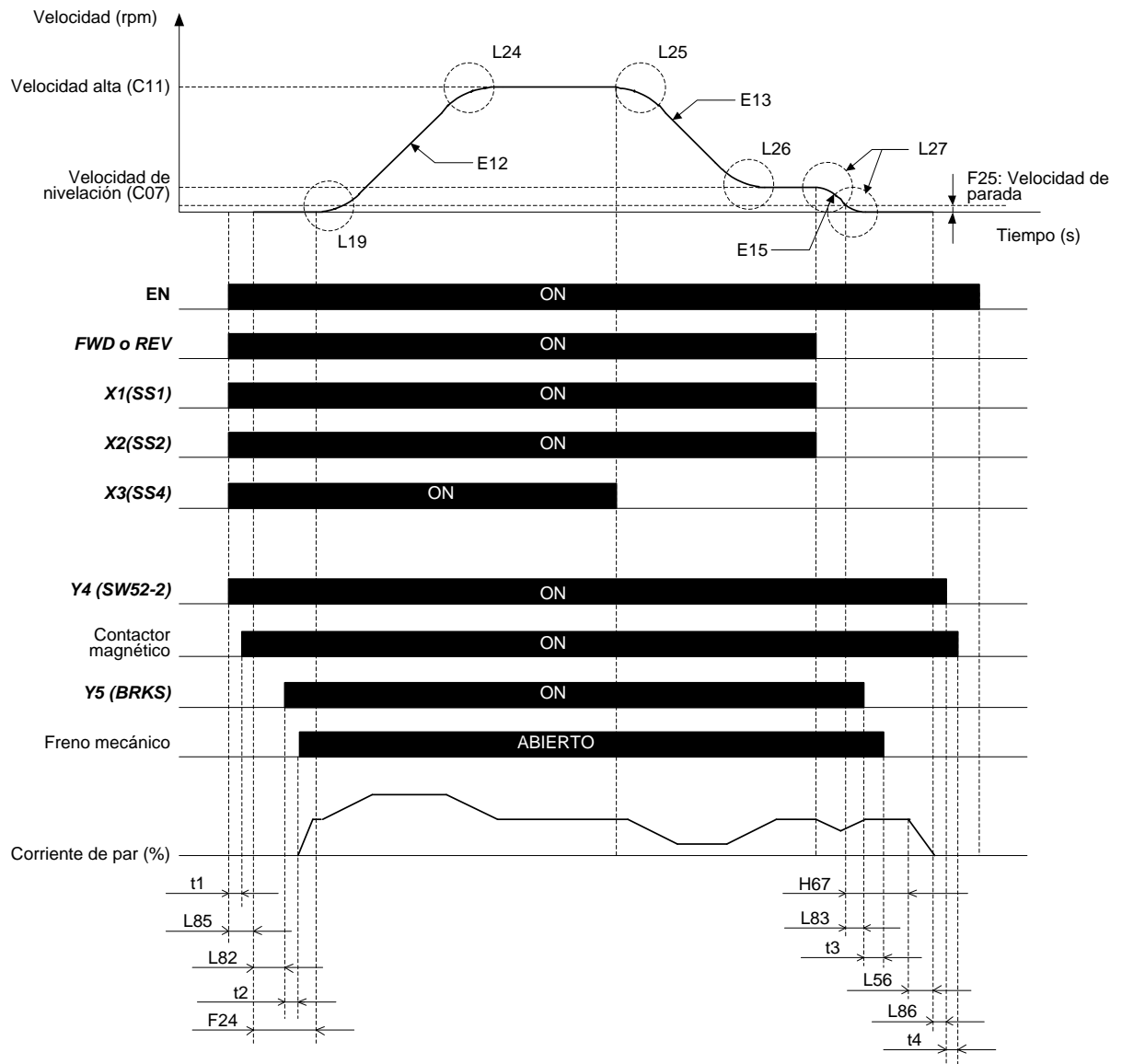


Figura 11.1: Diagrama de tiempo para aplicación de lazo cerrado y de secuencia de señales.

Descripción de la secuencia:

Arranque:

Cuando se activan los terminales FWD (UP) o REV (DOWN) y EN1 / EN2 (habilitación), se inicia el conteo de los tiempos t1 y L85. Al mismo tiempo, X1, X2 y X3 seleccionan la velocidad alta. Cuando el tiempo del temporizador L85 ha transcurrido, el variador activará las puertas de los IGBT's (voltaje en la salida ON).

Una vez completado el tiempo L82, la salida de control del freno se activará y el freno mecánico se abre (se suelta) después de transcurrido el tiempo t2 (tiempo de retardo de la reacción de los contactores, bobina...). Una vez completado el tiempo F24, se utilizará la consigna de velocidad y el ascensor empezará a moverse acelerando hasta alcanzar la velocidad alta (caso normal).

Parada:

Para decelerar a la velocidad de nivelación, el terminal X3 será desactivado por el control del ascensor. Después de alcanzar el nivel de planta, también se desactivará la velocidad de nivelación (FWD/REV, X1 y X2 desactivadas).

Tras la deceleración, el motor alcanzará la velocidad cero. En este momento, el temporizador H67 empieza a contar. Una vez transcurrido el tiempo L83, la salida del freno se desactiva (y el freno se cerrará después de t3).

La señal EN no se puede cancelar hasta que deje de fluir corriente del variador al motor. Esto ocurre cuando ha transcurrido el tiempo del temporizador L56.

- La figura 11.1 muestra un ejemplo de viaje en el que las señales del freno y del contactor principal están controladas por el variador. Si estas señales están controladas por el control del ascensor, los tiempos pueden diferir.
- Las velocidades, las rampas de aceleración/deceleración y las curvas S están basadas en una secuencia específica de señales (EN, FWD/REV, X1, X2 y X3). Si la secuencia de señales es diferente, la velocidad, las rampas de aceleración/deceleración y las curvas S pueden ser distintas.

12. Diagrama de tiempo para control en lazo abierto (motor de inducción)

La figura 12.1 muestra un diagrama completo de tiempo y la secuencia de señales en caso de aplicación de lazo abierto. Muestra un viaje estándar de un ascensor controlado por entradas digitales a velocidad alta y a velocidad de nivelación. Sólo se pueden controlar motores de inducción en lazo abierto en un viaje estándar del ascensor.

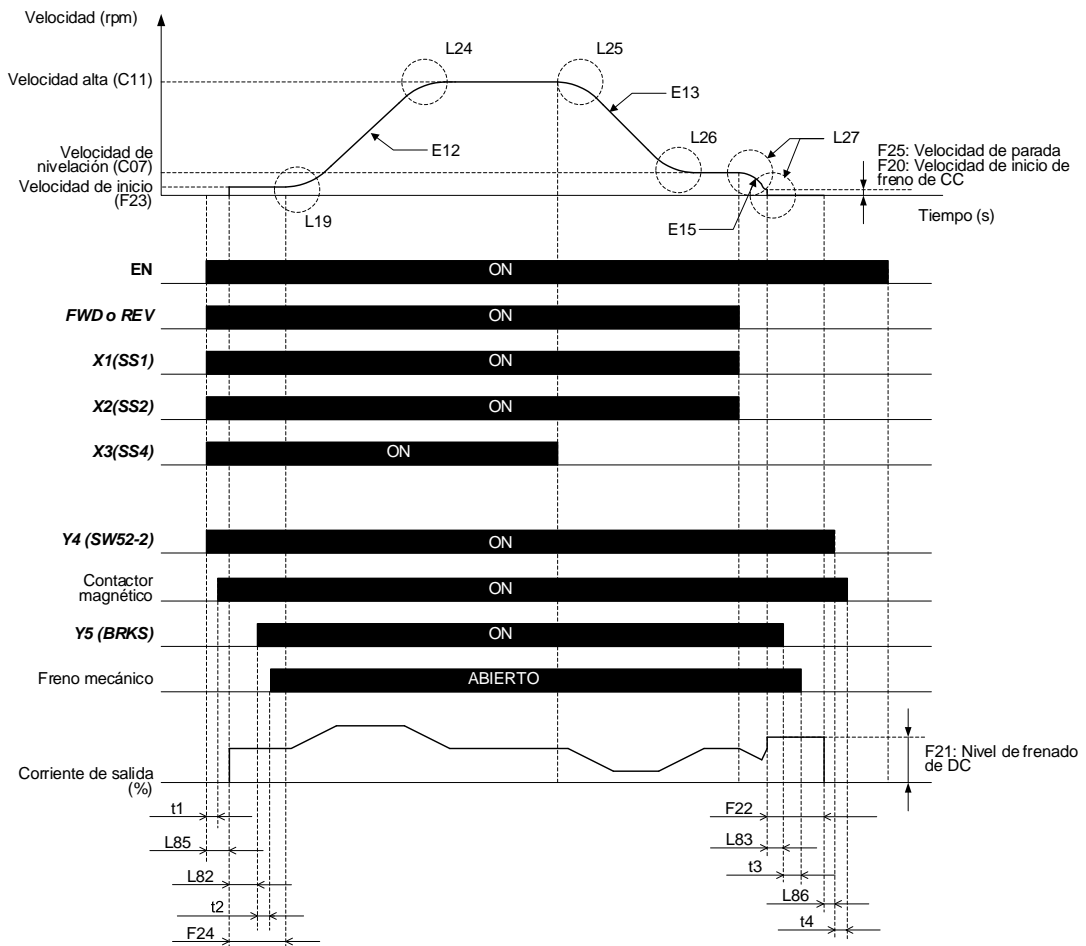


Figura 12.1: Diagrama de tiempo para aplicación de lazo abierto y de secuencia de señales.

Descripción de la secuencia:

Arranque:

Cuando se activan los terminales FWD (UP) o REV (DOWN) y EN1 / EN2 habilitación, se inicia el conteo de los tiempos t1 y L85. Al mismo tiempo, X1, X2 y X3 seleccionan la velocidad alta. Cuando el tiempo del temporizador L85 ha transcurrido, el variador activará las puertas de los IGBT's (voltaje en la salida ON).

Una vez completado el tiempo L82, la salida de control del freno se activará y el freno mecánico se abre (se suelta) después de transcurrido el tiempo t2 (tiempo de retardo de la reacción de los contactores, bobina...). Una vez completado el tiempo F24, se utilizará la consigna de velocidad y el ascensor empezará a moverse acelerando hasta alcanzar la velocidad alta (caso normal).

Parada:

Para decelerar a la velocidad de nivelación, el terminal X3 será desactivado por el control del ascensor.

Después de alcanzar el nivel de planta, también se desactivará la velocidad de nivelación (FWD/REV, X1 y X2 desactivadas).

Tras la deceleración, el motor alcanzará la velocidad cero (F25). En este momento y por motivo del ajuste F20, el variador empieza a aplicar corriente continua (función de frenado de CC). Una vez transcurrido el tiempo L83, la salida del freno se desactiva (y el freno se cerrará después de t3).

La señal EN no se puede cancelar hasta que deje de fluir corriente del variador al motor. Esto ocurre cuando ha transcurrido el tiempo del temporizador F22.

- La figura 12.1 muestra un ejemplo de viaje en el que las señales del freno y del contactor principal están controladas por el variador. Si estas señales están controladas por el control del ascensor, los tiempos pueden diferir.
- Las velocidades, las rampas de aceleración/deceleración y las curvas S están basadas en una secuencia específica de señales (EN, FWD/REV, X1, X2 y X3). Si la secuencia de señales es diferente, la velocidad, las rampas de aceleración/deceleración y las curvas S pueden ser distintas.

13.Optimización del viaje en lazo cerrado

El ajuste por defecto del variador que se explica en el capítulo 9.1 y suele ser bueno para la mayoría de casos. En algunos casos, por motivo de la construcción mecánica, fricciones o comportamiento del motor será necesario ajustar algunos parámetros para obtener un rendimiento mejor (confort de ascensor). Estos parámetros se dividen en distintos lazos de control; estos lazos o ganancias se llaman ASR (Automatic Speed Regulator, regulador automático de velocidad), APR (Automatic Position Regulator, regulador automático de posición) y ACR (Automatic Current Regulator, regulador automático de corriente). La figura 13.1 muestra las diferentes fases de un viaje estándar del ascensor y qué juego de ganancias está activo.

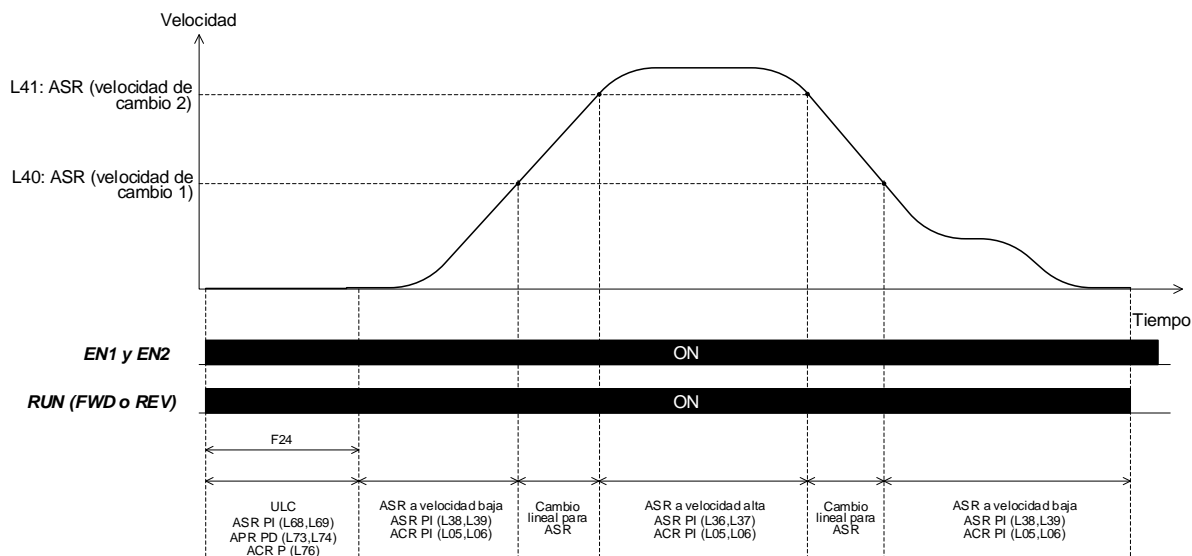


Figura 13.1. Viaje estándar del elevador dividido en fases (juegos de ganancias).

- Cuando $L76=0$, $L05$ es la ganancia efectiva en el lazo ACR para UCL (Control a velocidad cero).
- Si se utiliza la función de arranque suave (H64, H65), ULC estará activo durante el tiempo de H64. Durante el tiempo de F24, estará activo ASR a velocidad baja. Para más detalles sobre la función de arranque suave, consulte RM.
- $L05$ se puede obtener mediante auto tuning ($P04=4$). Para más detalles, consulte el capítulo 9.3 Procedimiento de auto tuning (para motores de inducción).

14. Ajuste fino del ascensor (solución de problemas)

Los problemas típicos se han dividido en tres zonas diferentes: arranque, viaje y parada. La figura 14.1 muestra un viaje estándar del ascensor dividido en las tres áreas.

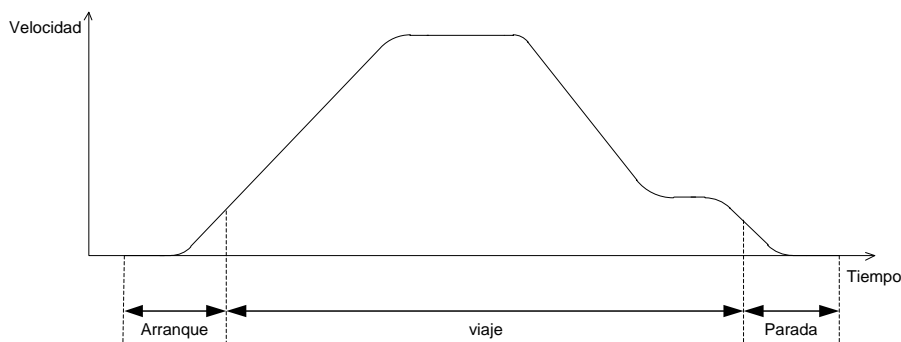


Figura 14.1. Viaje estándar del ascensor dividido en tres zonas

14.1 Control en lazo abierto (motor de inducción)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (arranque)		
	CAUSA	ACCIÓN
RETROCESO (ROLLBACK)	Frecuencia de inicio insuficiente	Aumentar F23 Máx. F23= 1,0 Hz
	Apertura prematura del freno	Aumentar L82 Máx. L82=F24 – tiempo de reacción del freno
	Par insuficiente	Aumentar P06 P06= 30~70 % de P03 Aumentar F09 Máx. F09= 5,0 %
GOLPE AL ARRANCAR	Frecuencia de inicio demasiado alta	Reducir F23 Mín. F23= 0,1 Hz
	Apertura tardía del freno	Reducir L82 Mín. L82= 0,20 s Aumentar F24 Máx. F24= 1,5 s
	Par demasiado alto	Reducir P06 P06= 30~70 % de P03
	No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar el funcionamiento del freno Comprobar las guías (aceite, alineación, etc.) Comprobar la fijación la cabina (deslizaderas)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (viaje)		
	CAUSA	ACCIÓN
VIBRACIÓN A VELOCIDAD CONSTANTE	Par demasiado alto	Reducir P06 P06= 30~70 % de P03
	Velocidad ALTA excesiva	Reducir velocidad ALTA (p. ej. C11) Ajustar la velocidad nominal del motor en lugar de la velocidad síncrona del motor
	No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar las guías (aceite, alineación, etc.) Comprobar la fijación la cabina (deslizaderas) Comprobar la conexión del motor (Δ o λ) Comprobar la caja reductora del motor
REDUCCIÓN DE VELOCIDAD ALTA A VELOCIDAD DE INSPECCIÓN	Frecuencia de deslizamiento demasiado alta	Reducir P12 Mín. P12= 0,1 Hz
	Deceleración demasiado rápida (NOTA: Controle que la velocidad de nivelación se mantiene)	Aumentar rampa de deceleración (p. ej. E13) Máx. E10-E16, F07-F08= 2,00 s Aumentar 2ª curva S en deceleración (p. ej. L25) Máx. L19-L28, H57-H60=50 %
	Par insuficiente	Aumentar P06 P06= 30~70 % de P03
		Aumentar F09 Máx. F09= 5,0 %

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (parada)		
	CAUSA	ACCIÓN
GOLPE AL PARAR	Cierre prematuro del freno	Aumentar L83 <i>Máx. L83=F22 – tiempo de reacción del freno</i>
	Reacción de freno de CC demasiado fuerte	Reducir F21 <i>Mín. F21= 50 %</i>
	Rampa de deceleración demasiado rápida	Aumentar rampa de deceleración (p. ej. E15) <i>El valor máximo depende de los imanes del ascensor</i>
	No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar la cadena de seguridad Comprobar el funcionamiento del freno
RETROCESO (ROLLBACK)	CAUSA	ACCIÓN
	Cierre tardío del freno	Reducir L83
	Reacción de freno de CC demasiado suave	Aumentar F21 <i>Máx. F21= 90 %</i> Comprobar F22≠ 0,00 s
	Par insuficiente	Aumentar P06 <i>P06= 30~70 % de P03</i> Aumentar F09 <i>Máx. F09= 5,0 %</i>
No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar el funcionamiento de la cadena de seguridad (señal EN) Comprobar el funcionamiento del freno	
EXACTITUD DE PARADA A NIVEL DE PISO (PARADA EN FUNCIÓN DE LA CARGA)	CAUSA	ACCIÓN
	Frecuencia de deslizamiento incorrecta	Ejecutar auto tuning (P04= 2) Calcular la frecuencia de deslizamiento manualmente $P12 = \frac{(\text{Velocidad síncrona (rpm)} - \text{Velocidad nominal (rpm)}) \times \text{Frecuencia nom.}}{\text{Velocidad síncrona (rpm)}}$
	Par insuficiente	Aumentar P06 <i>P06= 30~70 % de P03</i>
	Exactitud de parada a nivel de piso diferente (generador, motor)	Parada prematura (modo motor): Aumentar P09 Parada tardía (modo motor): Reducir P09

14.2 Control en lazo cerrado (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (arranque)		
	CAUSA	ACCIÓN
RETROCESO (ROLLBACK)	Ganancias y tiempos Control Velocidad Cero (ASR, APR)	Asegurarse de que el control ULC está activo L65= 1
		ASR No bastante fuerte L68= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L68= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L69= Sustraer 0,001 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción) <i>Recuerde que un valor demasiado alto en L68 (P) o un valor demasiado bajo en L69 (I) puede causar vibraciones</i>
	APR No bastante fuerte L73= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L74= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) <i>Recuerde que un valor demasiado alto en L73 y L74 puede causar vibraciones</i>	
	Apertura prematura del freno	Aumentar L82 <i>Mín. L82= 0,2 s</i> <i>Máx. L82=F24 – tiempo de reacción del freno</i>
GOLPE AL ARRANCAR	CAUSA	ACCIÓN
	Apertura tardía del freno	Reducir L82 <i>Mín. F24= 0,2 s</i>
	Se debe a un arranque prematuro	Aumentar F24 <i>Valor de referencia F24= 1,0 s</i>

	CAUSA	ACCIÓN
GOLPE AL ARRANCAR	Ganancias y tiempos ULC (ASR, APR)	ASR Demasiado fuerte L68= Sustraer 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L68= Sustraer 10,0 al valor actual (motor de inducción) L69= Añadir 0,001 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción) <i>Recuerde que un valor demasiado bajo en L68 (P) o un valor demasiado alto en L69 (I) puede causar vibraciones</i>
		APR Demasiado fuerte L73= Sustraer 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L74= Sustraer 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes)
	No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar el funcionamiento del freno Comprobar las guías (aceite, alineación, etc.) Comprobar la fijación la cabina (deslizaderas)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (viaje)		
	CAUSA	ACCIÓN
VIBRACIONES A VELOCIDAD CONSTANTE	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad ALTA	ASR Demasiado fuerte L36= Sustraer 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L36= Sustraer 10,0 al valor actual (motor de inducción) L37= Añadir 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad de NIVELACIÓN	ASR Demasiado fuerte L38= Sustraer 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L38= Sustraer 10,0 al valor actual (motor de inducción) L39= Añadir 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
	Se debe a una velocidad excesiva	Reducir C11 <i>Utilizar la velocidad nominal en lugar de la velocidad síncrona del motor</i>
	No se debe a la parametrización del variador	Comprobar guías Comprobar la fijación de la cabina Comprobar la conexión del motor (Δ o λ) Comprobar el engranaje del motor
OSCILACIONES A VELOCIDAD CONSTANTE	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad ALTA	ASR Demasiado suave L36= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L36= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L37= Sustraer 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad de NIVELACIÓN	ASR Demasiado suave L38= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L38= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L39= Sustraer 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
VIBRACIÓN DURANTE EL CAMBIO DE VELOCIDAD	Se debe a un exceso de rampa	Aumentar las rampas de aceleración/deceleración (ej. E12, E13, E15)
	Ajuste de velocidad de cambio	Aumentar la distancia entre los límites de velocidad de cambio (L40, L41)

	CAUSA	ACCIÓN
REDUCCIÓN DE VELOCIDAD ALTA A VELOCIDAD DE INSPECCIÓN	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad de NIVELACIÓN	ASR Demasiado suave L38= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L38= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L39= Sustraer 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
	Deceleración demasiado rápida (NOTA: Controle que la velocidad de nivelación se mantiene)	Aumentar rampa de deceleración (p. ej. E13) Máx. E10-E16, F07-F08= 2,00 s
		Aumentar 2ª curva S en deceleración (p. ej. L25) Máx. L19-L28, H57-H60= 50 %
	Feed forward no ajustado	Aumentar el ajuste L42 (añadir 0,100 al valor actual)
	CAUSA	ACCIÓN
AUMENTO A VELOCIDAD ALTA	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad ALTA	ASR Demasiado suave L36= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L36= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L37= Sustraer 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)
	Feed forward no ajustado	Aumentar el ajuste L42 (añadir 0,100 al valor actual)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (parada)		
	CAUSA	ACCIÓN
GOLPE AL PARAR	Cierre prematuro del freno	Aumentar L83 Máx. L83=F22 – tiempo de reacción del freno
	Rampa de deceleración demasiado rápida	Aumentar rampa de deceleración (p. ej. E15) El valor máximo depende de los imanes del ascensor.
	No relacionada con el ajuste del variador	Comprobar la cadena de seguridad Comprobar el funcionamiento del freno
	CAUSA	ACCIÓN
RETROCESO (ROLLBACK)	Cierre tardío del freno	Reducir L83
	La corriente del motor se elimina demasiado pronto	Comprobar que la señal EN permanece activa hasta que el freno se haya cerrado Aumentar H67
	Ganancia y tiempo de ASR a velocidad de NIVELACIÓN	ASR Demasiado suave L38= Añadir 1,0 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes) L38= Añadir 10,0 al valor actual (motor de inducción) L39= Sustraer 0,050 al valor actual (motor síncrono de imanes permanentes y motor de inducción)

15. Mensajes de alarma

Mensaje de alarma mostrado	Descripción	Causas posibles
OC1 OC2 OC3	Pico de corriente instantáneo OC1= sobrecarga durante la aceleración OC2= sobrecarga durante la deceleración OC3= sobrecarga a velocidad constante	Comprobar si el motor utilizado en la aplicación se ha seleccionado correctamente. Comprobar si el variador utilizado en la aplicación se ha seleccionado correctamente. Comprobar si se abre el freno. ¿Se ha completado correctamente el procedimiento de pole tuning?
OV1 OV2 OV3	Sobrevoltaje en el bus de CC del variador: OV1= sobrevoltaje durante la aceleración OV2= sobrevoltaje durante la deceleración OV3= sobrevoltaje a velocidad constante	Resistencia de frenado no conectada o defectuosa. Contrapeso incorrecto. Tiempo de deceleración demasiado corto Comprobar la conexión. Comprobar la conexión principal.
LV	Subvoltaje en el bus de CC del variador:	Voltaje de alimentación demasiado bajo. Fallo en la fuente de alimentación principal. Aceleración demasiado brusca. Carga muy elevada. Comprobar la conexión de la señal de entrada.
Lin*	Pérdida de fase de entrada	Comprobar las protecciones de entrada del variador. Comprobar las conexiones de entrada.
OPL*	Pérdida de fase de salida	Cable desconectado en el lado del variador. Cable desconectado en el lado del motor. Cable desconectado en los contactores principales.
OH1	Sobrettemperatura en el disipador de calor	Ventilador del variador defectuoso. Temperatura ambiente demasiado alta.
OH2	Alarma externa	Entrada digital programada con el valor 9 (THR) no activada.
OH3	Sobrecalentamiento interno del variador	Comprobar la temperatura en el armario eléctrico.
OH4	Protección del motor (termistor PTC/NTC)	Ventilador del motor demasiado pequeño. Temperatura ambiente demasiado alta. Comprobar ajuste de H26, H27.
OH6	Sobrecalentamiento de la precarga	La temperatura de la resistencia de precarga dentro del variador ha excedido el límite permitido. Reducir número de encendidos/apagados.
DBH	Sobrecalentamiento de resistencia de frenado (protección electrónica)	La temperatura de la resistencia de frenado ha excedido el valor permisible (potencia insuficiente). Comprobar ajuste en F50, F51, F52.
OL1	Sobrecarga de motor 1	Comprobar el freno. Motor, cabina o contrapeso bloqueado. Variador al límite de corriente, posiblemente demasiado pequeño. Comprobar funciones F10~F12.
OLU	Sobrecarga del variador	Sobrettemperatura en IGBT. Fallo en sistema de refrigeración. Frecuencia de conmutación demasiado elevada (función F26). Carga la cabina muy elevada.
DBA	Transistor de frenado averiado	Anomalía en el transistor de frenado detectada.
Er1	Error de memoria	Se ha producido un error al escribir datos en la memoria del variador.
Er2	Error en comunicaciones por teclado	Se ha producido un error de comunicación entre el teclado y el variador.
Er3	Error de CPU	Fallo en la CPU del variador.
Er4	Error de comunicación con la tarjeta opcional	Se ha producido un error de comunicación entre la tarjeta opcional y el variador. Comprobar la instalación de la tarjeta opcional. Comprobar la conexión de los cables y del apantallamiento.

Mensaje de alarma mostrado	Descripción	Causas posibles
Er5	Error de encoder (error de opción)	Se ha producido un error de comunicación entre la tarjeta opcional y el encoder. Comprobar el cable del encoder. Comprobar el encoder. Comprobar la conexión del apantallamiento.

* Estas alarmas pueden cambiar su habilitación/deshabilitación mediante un parámetro.

Mensaje de alarma mostrado	Descripción	Causas posibles
Er6	Error de operación.	Comprobar parámetros L11-L18. Valor repetido. Comprobar el estado de la señal de freno (BRKE). Comprobar el estado de la señal MC (CS-MC). Comprobar parámetro L84. Comprobar parámetros L80, L82, L83. Pole tuning no ejecutado (L04= 0,00 grados). Error en monitorización de freno (EN81-20).
Er7	Error durante Auto Tuning / Pole tuning	Comando RUN cancelado antes de que el proceso haya finalizado. Entrada de habilitación interrumpida.
Er8 ErP	Error de comunicación RS 485 (Er8: RS-485 puerto 1, ErP: puerto 2)	Cable interrumpido. Elevado nivel de ruido.
ErF	Error al guardar los datos durante subvoltaje	Se ha detectado subvoltaje (LV) cuando el variador estaba guardando datos.
ErH	Error de hardware de la tarjeta opcional	La tarjeta opcional no está correctamente instalada. La versión de software del variador no es compatible con la tarjeta opcional.
OS	Velocidad del motor mayor a $\frac{L32 \times F03}{100}$ (rpm)	Comprobar el ajuste de la resolución del encoder en el parámetro L02. Comprobar el valor del parámetro F03. Comprobar el valor del parámetro P01. Comprobar el valor del parámetro L32.
ErE	Error de velocidad (incongruencia)	Comprobar el freno. Motor, cabina o contrapeso bloqueado. Comprobar las funciones L90-L92. Limitador de corriente activo. ¿Pulsos de encoder correctamente ajustados? ¿Se ha completado correctamente el procedimiento de pole tuning?
Ert	Error de comunicación de bus CAN	Bus CAN desconectado del variador. Ruido eléctrico, conectar pantalla de cable. Resistencia terminadora no conectada.
PG	Rotura en el cable del encoder	El variador detecta un problema con la conexión del cable del encoder.
Ot	Sobrecorriente de par	La corriente de par de referencia es excesiva. Comprobar ajuste de E34, E35 y E37.
bbE	Monitorización del estado del freno según EN81-20	El estado del freno no es el esperado. Para más información, contacte con Fuji Electric.
tCA	Alcanzado el número máximo del contador de viajes	El número de cambios de dirección en viaje ha alcanzado el nivel pre ajustado. Desmonte los cables/correas del ascensor e instale nuevos/nuevas.
SCA	Control de cortocircuito	El variador detecta una discordancia entre la señal del control de cortocircuitos y la señal de detección (realimentación) de cortocircuitos.
LCO	Sobrecarga de célula de carga	La función de célula de carga ha detectado una situación de sobrecarga mediante un valor pre ajustado.

Mensaje de alarma mostrado	Descripción	Causas posibles
rbA	Rescate mediante alarma de freno	Ningún movimiento detectado durante la operación de rescate por el control de freno.
nrb	Error de rotura de cable NTC	Detectada una rotura de cable en el circuito de detección del termistor NTC.
ECL	Error de lógica programable	Un error de configuración de lógica programable ha causado una alarma.
Eo	Vibración en terminales EN1, EN2	Colisión detectada entre el terminal de salida ENOFF y los terminales de entrada EN1/EN2.
ECF	Error de circuito en terminales EN1 y EN2	El variador detecta un error en el circuito de terminales de habilitación y se para. Comprobar si el error se puede restablecer conmutando OFF y ON (la alimentación principal). En caso afirmativo, asegurarse de que las señales EN1 y EN2 lleguen simultáneamente.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Sedes de Fuji Electric Europe

Fuji Electric Europe GmbH

Goethering 58

63067 Offenbach am Main

Alemania

Tel.: +49 69 669029 0

Fax: +49 69 669029 58

info.inverter@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

Suiza

Fuji Electric Europe GmbH, Swiss Branch

Rietlistraße 5

9403 Goldach

Tel.: +41 71 858 29 49

Fax: +41 71 858 29 40

info.swiss@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

España

Fuji Electric Europe GmbH, Sucursal en España

Carrer dels paletes 8, Edifici B, Primera Planta B

Parc Tecnològic del Vallès

08290 Cerdanyola (Barcelona)

Tel.: +34 935 824 333

Fax: +34 935 824 344

info.spain@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

Francia

Fuji Electric Europe GmbH, French Branch

265 Rue Denis Papin

38090 Villefontaine

Tel.: +33 4 74 90 91 24

Fax: +33 4 74 90 91 75

info.france@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

Italia

Fuji Electric Europe GmbH, Filiale Italiana

Via Rizzotto 46

41126 Modena (MO)

Tel.: +39 059 4734 266

Fax: +39 059 4734 294

info.italy@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

Reino Unido

Fuji Electric Europe GmbH, UK Branch

Bedford i-Lab

Stannard Way

Priory Business Park

Bedford MK44 3RZ

Tel.: +44 1234 834 768

info.uk@fujielectric-europe.com

www.fujielectric-europe.com

Sujeto a cambios sin previo aviso