

OPTIDRIVE ^{E2} EASY START-UP GUIDE

IP55 / NEMA12

Potenciómetro de velocidad local:

El potenciómetro de velocidad local ajustará la frecuencia de salida desde la velocidad mínima P-02=0Hz a la máxima velocidad P-01=50Hz (60Hz para convertidores en HP)

velocidad mínima P-02 = 0Hz
velocidad máxima P-01 = 50Hz (60Hz para convertidores HP)

Selector Forward Reverse (REV/0/FWD)

Basado en parámetros de fábrica
FWD a Forward Run
0 a STOP (deshabilitar el equipo)
Rev a run reverse

Para deshabilitar el run reverse (REV) ajustar cambio en P-15 = 5.

Comprobar página 14 para configurar el switch FWD/REV para aplicaciones Local / Remoto (Manual off Auto)

Interruptor seccionador con posición bloqueo

Magnetotérmico o fusibles & tamaño cables:

Comprobar información características equipo en pág. 23

Suministro corriente:

-115, 230, 415, 460V
-1 o 3 fases
- comprobar información características equipo en pág. 23

Montaje mecánico:

- la información puede encontrarse en página 6

Operación teclado

- la información puede encontrarse en pág. 12

Tamaño cable motor

- comprobar información características equipo en página 23

Conexiones de motor:

- comprobar conexión ESTRELLA/ TRIÁNGULO para cumplir con voltaje motor en página 8.

Detalles de placa motor:

- Introducir voltaje nominal motor (V) en P-07
- Introducir corriente nominal motor (A) en P-08
- Introducir frecuencia nominal motor (Hz) en P-09



82-155E2-SP



Guía de Usuario

ENCLOSED OPTIDRIVE ^{E2} IP55 / NEMA12

Easy to use Economy Drive

AC Variable Speed Drive 0.37 - 7.5kW / 0.5 - 10HP



Instrucciones de instalación y operación

Declaración de Conformidad:

Invertek Drives Ltd por la presente declara las características del producto Optidrive E2, es marcado CE por la directiva de bajo voltaje y conforme a las siguientes directivas Europeas:

EN 61800-5-1: 2003	Sistemas eléctricos de potencia con variación de velocidad. Requerimientos de seguridad. Eléctrico, térmico y energía.
EN 61800-3 2 nd Ed: 2004	Sistemas eléctricos de potencia con variación de velocidad. Requerimientos EMC y métodos específicos de prueba
EN 55011: 2007	Límites y métodos de medida de alteración de radio de equipo de radiofrecuencia industrial, científico y médico.

Información de la compañía:

Dirección: Invertek Drives España, S.L.
Plaça de les Hortes, 2 Local 4
08401 Granollers
Barcelona
Email: comercial@invertek.es
Website: www.invertek.co.uk

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta guía podrá ser reproducida en cualquier formato o por cualquier medio, eléctrico o mecánico incluyendo fotocopias, grabación o por cualquier sistema de grabación de información o recuperación sin permiso por escrito del editor.

Copyright Invertek Drives Ltd © 2007

El fabricante acepta la no responsabilidad por cualquier consecuencia resultante de una inapropiada, negligente o incorrecta instalación o ajuste de los parámetros de operación del convertidor o mala conexión del equipo al motor.

Se da crédito de la veracidad del contenido de esta guía de usuario en el momento de la impresión, con el interés y compromiso de una política de mejora continua, el fabricante se reserva los derechos de cambio de las especificaciones del producto o sus prestaciones sin previo aviso, inclusive los contenidos de la guía de usuario.

Todos los convertidores Invertek disponen de una garantía de 2 años, válida desde la fecha de fabricación. Esta fecha es claramente visible en la etiqueta del equipo.

Este manual de usuario es para uso con software V1.02.
Manual de usuario versión 1.01

10.2. Tablas de características

110-115V ±10% - Salida monofásica – trifásica 230V (Doble voltaje)

kW	HP	Tamaño estructura	Corriente entrada nominal	Fusible o MCB (tipo B)	Tamaño suministro ro cable	Corriente salida nominal	150% Corriente salida 60 secs	Tamaño cable motor	Log. Máx. cable motor	Valor mín. resis. frenada
			Amps	Amps	mm ²	Amps	Amps	mm ²	m	Ω
-	0.5	1	6.7	10	1.5	2.3	3.45	1.5	25	-
-	1	1	12.5	16 (15)*	1.5	4.3	6.45	1.5	25	-
-	2	2	16.8	20	2.5	5.8	8.7	1.5	100	47

200-240V ±10% - Entrada monofásica – salida trifásica

kW	HP	Tamaño estructura	Corriente entrada nominal	Fusible o MCB (tipo B)	Tamaño suministro ro cable	Corriente salida nominal	150% Corriente salida 60 secs	Tamaño cable motor	Log. Máx. cable motor	Valor mín. resis. frenada
			Amps	Amps	mm ²	Amps	Amps	mm ²	m	Ω
0.37	0.5	1	6.7	6	1.5	2.3	3.45	1.5	25	-
0.75	1	1	12.5	10	1.5	4.3	6.45	1.5	25	-
1.5	2	1	19.3	20	4	7	10.5	1.5	25	-
1.5	2	2	19.3	20	4	7	10.5	1.5	100	47
2.2	3	2	28.8	32 (35)*	4	10.5	15.75	1.5	100	47

200-240V ±10% - Entrada trifásica – salida trifásica

kW	HP	Tamaño estructura	Corriente entrada nominal	Fusible o MCB (tipo B)	Tamaño suministro ro cable	Corriente salida nominal	150% Corriente salida 60 secs	Tamaño cable motor	Log. Máx. cable motor	Valor mín. resis. frenada
			Amps	Amps	mm ²	Amps	Amps	mm ²	m	Ω
0.37	0.5	1	3	6	1.5	2.3	3.45	1.5	25	-
0.75	1	1	5.8	10	1.5	4.3	6.45	1.5	25	-
1.5	2	1	9.2	16(15)*	2.5	7	10.5	1.5	25	-
1.5	2	2	9.2	16(15)*	2.5	7	10.5	1.5	100	47
2.2	3	2	13.7	20	4	10.5	15.75	1.5	100	47
4.0	5	3	20.7	32(35)*	4	18	27	2.5	100	47

380-480V ±10% - Entrada trifásica – salida trifásica

kW	HP	Tamaño estructura	Corriente entrada nominal	Fusible o MCB (tipo B)	Tamaño suministro ro cable	Corriente salida nominal	150% Corriente salida 60 secs	Tamaño cable motor	Log. Máx. cable motor	Valor mín. resis. frenada
			Amps	Amps	mm ²	Amps	Amps	mm ²	m	Ω
0.75	1	1	2.9	5	1.5	2.2	3.3	1.5	25	-
1.5	2	1	5.4	10	1.5	4.1	6.15	1.5	25	-
1.5	2	2	5.4	10	1.5	4.1	6.15	1.5	100	47
2.2	3	2	7.6	10	1.5	5.8	8.7	1.5	100	47
4	5	2	12.4	16 (15)*	2.5	9.5	14.25	1.5	100	33
5.5	7.5	3	16.1	20	2.5	14	21	2.5	100	22
7.5	10	3	17.3	20	4	18	27	2.5	100	22

Rango frecuencia salida: 0 - P-01 (500Hz máx.)

Para el cumplimiento UL el cable motor tiene que ser Cooper 75C y la corriente nominal de los fusibles definida con las marcas (*)

10.3. Rangos máximos de suministro para cumplimiento UL:

Rangos convertidor	Voltaje máximo de suministro	Máximo suministro Corriente cortocircuito
115V rangos 0.5HP a 1.5HP	120V rms (AC)	5kA rms (AC)
230V rangos – 0.37kW (0.5HP) a 3.7kW (5HP)	240V rms (AC)	5kA rms (AC)
400/460V rangos – 0.75kW(1HP) a 7.5kW(10HP)	480V rms (AC)	5kA rms (AC)

Todos los convertidores en la tabla de arriba son adecuados para uso en un circuito capaz de entregar no más que los amperios simétricos máximos especificados en corto circuito con el voltaje máximo de suministro especificado.

9. Localización y resolución de alarmas

9.1. Mensajes de alarma

Código alarma	Descripción	Acción correctiva
Π-δεφ	Los parámetros de fábrica han sido cargados	Presionar la tecla STOP, el equipo está preparado para configurar una aplicación particular
Ο-Ι	Sobre corriente en la salida del convertidor. Exceso de carga en el motor. Sobre temperatura en el radiador del equipo.	Motor a velocidad constante: sobrecarga o mal funcionamiento Arranque motor: carga paralizada o atascada. Comprobar un error de conexionado del motor estrella/triángulo. Aceleración/deceleración del motor: el tiempo de acel./decel demasiado corto requiere demasiada energía. Si P-03 o P-04 no pueden incrementarse, se necesita un equipo más grande. Fallo de cable entre equipo y motor.
Ι. τ-τρΠ	El equipo ha ejecutado una alarma de sobrecarga después de entregar >100% del valor en P-08 por un periodo de tiempo.	Comprobar cuando los puntos decimales están parpadeando (equipo en sobrecarga) o bien incrementa la rampa de aceleración (P-03) o disminuye la carga del motor. Comprobar si la longitud del cable está dentro de las especificaciones. Comprobar la carga mecánicamente para asegurarse que está libre, sin interferencias, bloqueos o que no existe otro fallo mecánico.
ΟΙ-β	Sobre corriente en el canal de frenada	Sobre corriente en el circuito de resistencia de frenada. Comprobar el cableado en la resistencia de frenada. Comprobar el valor de resistencia de frenada. Asegurarse de los valores mínimos de resistencias de las tablas de características.
ΟΛ-βρ	Sobrecarga resistencia de frenada	Sobrecarga resistencia de frenada. Incremento tiempo de deceleración, reduce la carga de inercia o añade más resistencia de frenada en paralelo. Asegurarse de los valores mínimos de resistencias de las tablas de Características.
ΠΣ-Τρπ	Fallo interno de transistor de potencia	Comprobar el conexionado al motor, buscar un corto circuito ph-ph o ph-tierra. Comprobar la temperatura ambiente del convertidor. Comprobar si el equipo no es forzado a sobrecargas.
Ο.ΥοΙτ	Sobre voltaje en DC bus	Problema de suministro, o incremento del tiempo de rampa de deceleración P-04.
Υ.ΥοΙτ	Bajo voltaje en DC bus	Esto ocurre rutinariamente cuando se apaga la energía. Si ocurre durante el funcionamiento, comprobar el suministro de voltaje de energía.
Ο-τ	Sobre temperatura del radiador	Comprobar la temperatura ambiente del convertidor. Se requieren de espacios adicionales o refrescantes.
Υ-τ	Baja temperatura	La alarma ocurre cuando la temperatura ambiente es menor de -10°C. La temperatura tiene que aumentar por encima de -10°C para arrancar el convertidor.
τη-Φλτ	Fallo termistor en radiador	Consultar con el Distribuidor Autorizado Invertek.
Ε-τρυΠ	Alarma externa (en entrada digital 3)	E-trip solicitada en entrada digital 3. Normalmente el contacto cerrado se ha abierto por alguna razón. Si el motor termistor está conectado comprobar si el motor está demasiado caliente.
ΣΧ-τρΠ	Error Comunicación	Comprobar la comunicación entre el convertidor y mecanismos externos. Asegurarse que cada convertidor en la red tiene su única dirección.
Π-ΛΟΣΣ	Alarma pérdida entrada de fase.	El equipo previsto para uso con suministro trifásico ha perdido una entrada de fase.
ΣΠΙΝ-Φ	Fallo función enganche al vuelo	La función enganche al vuelo fallo para detectar la velocidad del motor.
δατα-Φ	Fallo de memoria interna	Parámetros no guardados, valores de fábrica cargados. Intentar de nuevo. Si el problema persiste, consultar a su Distribuidor Autorizado Invertek.
4-20 Φ	Corriente de entrada analógica fuera de rango	Comprobar la corriente de entrada en el rango definido en P-16.
ΣΧ-Φ/Λτ	Fallo interno del variador	Dirijase a su distribuidor IDL autorizado
ΦΑΥΑΤΨ	Fallo interno del variador	Dirijase a su distribuidor IDL autorizado

10. Datos técnicos

10.1. Entorno

Rango de temperatura ambiente para trabajar: 0 ... 50°C (libre de condensación y hielo)
Rango de temperatura ambiente para el almacenaje: -40 ... 60°C
Altitud máxima: 2000m. Reducción sobre 1000m : 1% / 100m
Humedad máxima: 95%, no-condensación.

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. Información Importante de Seguridad4

1.2. Compatibilidad Electromagnética(EMC)4

2. INFORMACIÓN GENERAL Y CARACTERÍSTICAS 5

2.1. Identificar el convertidor por el número de modelo5

2.2. Números de modelo del convertidor5

3. INSTALACIÓN MECÁNICA..... 6

3.1. General6

3.2. Dimensiones mecánicas y montaje6

3.3. Tamaños de prensaestopas y posición bloqueo.....7

3.4. Extraer la cubierta del terminal.....7

4. CONEXIONADO DE POTENCIA..... 8

4.1. Conectando el equipo a tierra8

4.1.1. Guía de instalación a tierra.....8

4.2. Precauciones de conexionado8

4.3. Diagrama de conexionado.....9

4.3.1. IP55/NEMA 12 Switched9

4.3.2. IP55/NEMA 12 No Switched10

4.4. Conexiones del convertidor y motor11

4.5. Conexiones de la caja motor11

5. CONEXIONADO DE CONTROL..... 12

5.1. Conexiones de los terminales de control.....12

5.2. Conexión datos RJ4512

6. OPERACIÓN..... 12

6.1. Uso del teclado12

6.1.1. Cambio de parámetros13

6.1.2. Carga parámetros de fábrica13

6.2. Control terminal13

6.3. Control teclado13

6.4. Usando el selector REV/0/FWD (Sólo versión Switched).....14

7. PARÁMETROS..... 15

7.1. Parámetros básicos15

7.2. Parámetros extendidos.....16

P-00 Parámetros de sólo lectura del estado del convertidor18

7.2.1. Acceso y navegación a los parámetros del grupo cero18

8. CONFIGURACIONES ENTRADA ANALÓGICA Y DIGITAL 19

8.1. Modo terminal (P-12 =0)19

8.2. Modo teclado (P-12 = 1 o 2)20

8.3. Modo control MODBUS (P12 = 3 o 4)21

8.4. Modo control PI (P-12 = 5 o 6)21

9. LOCALIZACIÓN Y RESOLUCIÓN DE ALARMAS 22

9.1. Mensajes de alarma.....22

10. DATOS TÉCNICOS 22

10.1. Entorno.....22

10.2. Características técnicas23

10.3. Rangos máximos de suministro para cumplimiento UL.....23

22

www.invertek.co.uk

Optidrive E2 IP55/NEMA 12 User Guide

Optidrive E2 IP55/NEMA 12 User Guide

www.invertek.co.uk

3

1. Introducción

1.1. Información importante de seguridad

Este convertidor de frecuencia (Optidrive) está destinado para la incorporación profesional en un sistema o equipo completo. Si se instala incorrectamente podría causar un riesgo para la seguridad. El Optidrive usa alto voltaje y corriente, transporta un alto nivel de energía eléctrica almacenada, y si es usado para controlar plantas de control mecánicas podría causar daños. Se requiere de una atención elevada para el diseño del sistema y la Instalación eléctrica para eliminar riesgos en cualquier operación normal o en el caso de un malfuncionamiento de un equipo. El diseño de sistemas, instalación y mantenimiento debe ser solo realizado por personal que tenga la suficiente formación y experiencia. Ellos leerán detalladamente esta información de seguridad y las instrucciones de esta guía y seguirán toda la información relacionada con transporte, almacenaje, instalación y uso del Optidrive, incluyendo las especificaciones de limitaciones ambientales.

Por favor, leer detalladamente la INFORMACIÓN IMPORTANTE DE SEGURIDAD más abajo, y todos los avisos y precauciones que aparecen en el manual.



Indica una situación potencialmente peligrosa, la cual si no se evita, podría resultar dañina o causar la muerte



Indica una situación potencialmente peligrosa, la cual, si no se evita, podría causar daños materiales.

Seguridad de maquinaria y aplicaciones de seguridad crítica

El nivel de integridad ofrecido por las funciones de control de Optidrive – por ejemplo stop/start, forward/reverse y máxima velocidad, no es suficiente para uso en aplicaciones de seguridad críticas- aplicaciones críticas sin canales de protección independientes. Todas las aplicaciones donde un malfuncionamiento pueda causar daños o pérdida de vida estarán sujetas a evaluación de riesgos y además se proveerá de protecciones donde sea necesario. Dentro de la Unión Europea, toda la maquinaria en la cual este producto sea usado cumplirá con la directiva 89/392/EEC, seguridad de maquinaria. En particular los equipos eléctricos deberán cumplir con la EN60204-1.



- Optidrive debería ser solo instalado por personas cualificadas eléctricas y de acuerdo con las regulaciones y códigos de práctica locales y nacionales.
- Riesgo de shock eléctrico! Desconectar y AISLAR el Optidrive antes de tratar de efectuar cualquier trabajo en él. Alto voltaje está presente en los terminales y en el interior del convertidor hasta al menos 10 minutos después de su desconexión de la red eléctrica.
- Donde la alimentación al convertidor sea a través de una clavija enchufe, no desconectar hasta transcurridos 10 minutos desde que se ha desconectado la alimentación.
- Asegurarse de las correctas conexiones a tierra. El cable de tierra será suficiente para transportar la máxima corriente de fallo la cual estará normalmente limitada por los fusibles o magneto térmicos de entrada MCB.
- La función de Stop no evita altos voltajes potencialmente mortales. AISLAR el equipo y esperar 10 minutos antes de empezar a trabajar con él.
- El parámetro P-01 puede ajustarse para trabajar con el motor a más de 60,000 rpm, por lo tanto, usar este parámetro con cuidado.
- Si se desea operar con el equipo a una frecuencia/velocidad superior al rango (P-09/ P-10) del motor, consultar con el proveedor del motor para la conveniencia sobre la operación de sobre-velocidad.
- El ventilador (si está empotrado) dentro del Optidrive arranca automáticamente cuando la temperatura del radiador alcanza aproximadamente 45°C.



- Cuidadosamente inspeccionar el Optidrive antes de su instalación para asegurarse de que no está dañado.
- Sólo uso interno.
- Material inflamable no debería ser ubicado cercano al equipo.
- Debería evitarse la entrada de partículas inflamables o conductivas.
- En relación a la humedad, ésta ha de ser inferior al 95% (no condensación).
- Asegurarse que el suministro de voltaje, frecuencia y el número de fases (monofásica o trifásica) corresponde al rango establecido en Optidrive.
- Se debería instalar un aislador entre la alimentación del convertidor y este.
- Nunca conectar la alimentación a los terminales de salida U, V, W.
- Proteger el equipo usando fusibles de curva lenta HRC o magneto térmico conectados a la alimentación principal del equipo.
- No instalar ningún tipo de interruptor automático entre el convertidor y el motor.
- En cualquier lugar donde los cables de control estén cercanos a los de potencia, mantener una mínima separación de 100mm y resolver cruces a 90°.
- La protección de corto circuito de estado sólido integral no ofrece protección de circuito en branch. La protección del circuito de branch debe ser suministrada con el Código Eléctrico Nacional o cualquier otro código local.

1.2. Compatibilidad Electromagnética (EMC)

Optidrive está diseñado para niveles elevados de EMC y opcionalmente incorpora un filtro interno EMC. Este filtro EMC esta diseñado para reducir las emisiones conducidas al suministro vía cables de alimentación para cumplimiento de las normas Standard europeas.

Es obligación del instalador asegurar que el equipo o sistema cumpla con la legislación EMC en el país de uso. Dentro de la Unión Europea, los equipos en los cuales este producto sea incorporado cumplirán con la directiva 89/336/EEC, EMC.

Para uso en suministros domésticos, el cable apantallado de motor tendría que ser usado con terminales de pantalla a tierra en ambos lados del motor y del equipo. La instalación tiene que ser llevada a cabo por ingenieros de instalación cualificados, observando las prácticas de conexionado y la segregación cables de señal y potencia y las técnicas de apantallamiento correctas para reducir al mínimo las emisiones. Cuando se instala de esta manera, el Optidrive con filtro incorporado tiene niveles de emisión más bajos que aquellos definidos en EN61800-3 categoría C2 para primeros entornos para longitudes de cable apantallado hasta 5m.

Para longitudes de cable superiores a 5m, los niveles de emisión podrían exceder aquellos definidos en EN61800-3 cat C2. En este caso, otros métodos de mitigación (tales como conectar un filtro externo - Optifilter) tienen que ser empleados si los límites de emisiones para instalaciones domésticas tienen que ser cumplidas.

Cuando se usa en suministros industriales, o segundos entornos, la Instalación tiene que llevarse a cabo por ingenieros de Instalación cualificados, observando buenas prácticas de conexionado y la segregación de cables de señal y potencia y las técnicas de apantallamiento correctas para reducir al mínimo las emisiones. Los límites de emisiones definidas por EN61800-3 cat C3 (2º entornos) son conseguidas para longitudes de cable apantallado hasta 25m. El cable apantallado debería conectarse al tierra en ambos lados del motor y el equipo.

8.3. Modo control MODBUS (P12 = 3 o 4)

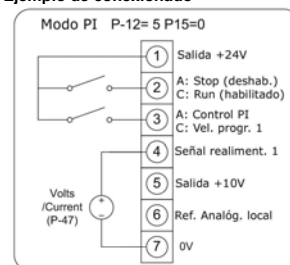
P-15	Entrada digital 1 (T1)	Entrada digital 2 (T2)	Entrada digital 3 (T4)	Entrada analógica (T6)	Comentarios
0..2, 4..5, 8..12	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto	Los comandos Run y stop dados via link RS485 y entrada digital 1 tienen que estar cerrados para que el equipo funcione.
3 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto: ref vel. master Cerrado: vel program. 1	Entrada alarma externa: Abierto: alarma, Cerrado: Run	Sin efecto	Conectar el termistor externo tipo PT100 o similar a entrada digital 3
6 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto: ref vel. master Cerrado: ent analógica	Entrada alarma externa: Abierto: alarma, Cerrado: Run	Referencia entrada analógica	Ref velocidad Master - start y stop controlados vía RS485. Ref velocidad teclado – el equipo funciona si la entrada digital 1 está cerrada, dependiendo del ajuste en P-31
7 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto: ref vel. master Cerrado : ref velocidad teclado	Entrada alarma externa: Abierto: alarma, Cerrado: Run	Sin efecto	

Para más información sobre el mapeado del MODBUS RTU y los ajustes de comunicación, por favor consultar la Guía Avanzada de Usuario.

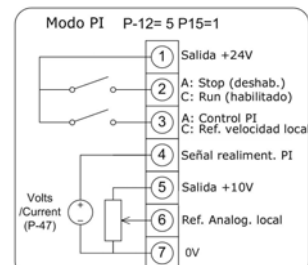
8.4. Modo control PI (P-12 = 5 o 6)

P-15	Entrada digital 1 (T1)	Entrada digital 2 (T2)	Entrada digital 3 (T4)	Entrada analógica (T6)	Comentarios
0, 2, 4..5, 8..12	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto : control PI Cerrado: vel program. 1	Entrada analógica de realimentación PI	Sin efecto	
1	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto : control PI Cerrado: ent analógica	Entrada analógica de realimentación PI	Entrada analógica 1	
3, 6, 7 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habil.)	Abierto : control PI Cerrado: vel program. 1	Entrada alarma externa: Abierto: alarma, Cerrado: Run	Entrada analógica de realimentación PI	Conectar el termistor externo tipo PT100 o similar a entrada digital 3

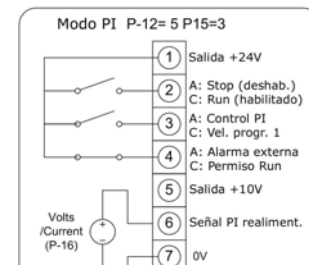
Ejemplo de conexiónado



Lazo cerrado remoto del control de realimentación PI con velocidad programada local 1



Lazo cerrado remoto del control de realimentación PI con entrada de velocidad analógica



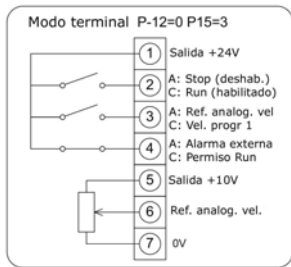
Lazo cerrado remoto del control de realimentación PI con velocidad programada 1 y alarma de motor termistor.

NOTA

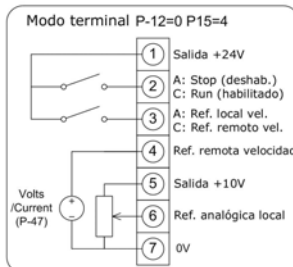
Por defecto la referencia PI es ajustada para un nivel de referencia digital ajustado en P-45. Cuando se usa una referencia analógica ajustar P-44 = 1 (analógica) y conectar la señal de referencia a la entrada analógica 1 (T6). Los ajustes de fábrica para la ganancia proporcional (P-41), ganancia integral (P-42) y modo realimentación (P-3) son adecuados para la mayoría de aplicaciones de bombas y HVAC.

La referencia analógica usada para el control PI también puede usarse como referencia local de velocidad cuando P15=1.

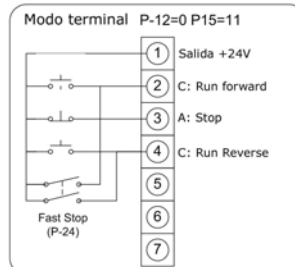
Para más información en configuraciones del control PI para aplicaciones típicas de realimentación, por favor consultar la Guía Avanzada de Usuario.



Entrada analógica velocidad con 1 velocidad programada y alarma motor termistor



Velocidades analógicas local o remota (2 entradas analógicas)

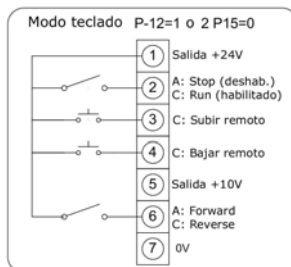


Pulsadores fwd/rev/stop con parada rápida usando la segunda rampa de deceleración

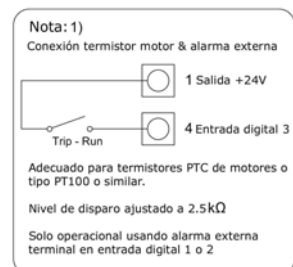
8.2. Modo teclado (P-12 = 1 o 2)

P-15	Ent. Digital 1 (T1)	Ent. Digital 2 (T2)	Ent. Digital 3 (T4)	Ent. Analógica (T6)	Comentarios
0, 1, 5, 8, 12	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Cerrado: pulsador remoto UP	Cerrado: botón remoto DOWN	Abierto: Forward +24V : Reverse	
2	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Cerrado: pulsador remoto UP	Cerrado: botón remoto DOWN	Abierto: ref vel teclado +24V : Vel. Progr. 1	
3 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Cerrado: pulsador remoto UP	Ent alarma externa : Abierto: alarma, Cerrado: Run	Cerrado: botón remoto DOWN	Conectar un termistor externo tipo PT100 o similar a entrada digital 3
4	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Cerrado: pulsador remoto UP	Abierto: ref vel teclado Cerrado: ent analógica 1	Entrada analógica 1	
6 ¹⁾	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: Forward run Cerrado : Reverse run	Ent alarma externa : Abierto: alarma, Cerrado: Run	Abierto: ref vel teclado +24V : Vel. Progr. 1	Conectar un termistor externo tipo PT100 o similar a entrada digital 3
7	Abierto: Forward Stop Cerrado: Forward Run	Abierto: Reverse Stop Cerrado: Reverse Run	Ent alarma externa : Abierto: alarma, Cerrado: Run	Abierto: ref vel teclado +24V : Vel. Progr. 1	Cerrando entradas digitales 1 y 2 juntas provoca una parada rápida (P-24)

Ejemplo de conexionado



Pulsador remoto de control de velocidad con fwd/rev



Adecuado para termistores PTC de motores o tipo PT100 o similar.
Nivel de disparo ajustado a 2.5kΩ
Solo operacional usando alarma externa terminal en entrada digital 1 o 2

NOTA

Por defecto si la señal de marcha está presente, el variador no estará habilitado hasta que el botón START sea presionado. Para habilitar automáticamente el variador cuando la señal de marcha está presente ajustar P-31 = 2 o 3. Entonces se deshabilita el uso de los pulsadores START & STOP en modo teclado.

2. Información General y Características

Este capítulo contiene información sobre el Optidrive E2 incluyendo como identificar el equipo

2.1. Identificar el convertidor por el número de modelo

Cada equipo puede ser identificado por su número de modelo, como se muestra en el formato del número de modelo Figura 1. El número de modelo está en la etiqueta de la caja del equipo. El número de modelo incluye el equipo y las opciones. Los números de modelo del equipo para el Optidrive E2 son proporcionados en las tablas de Características.

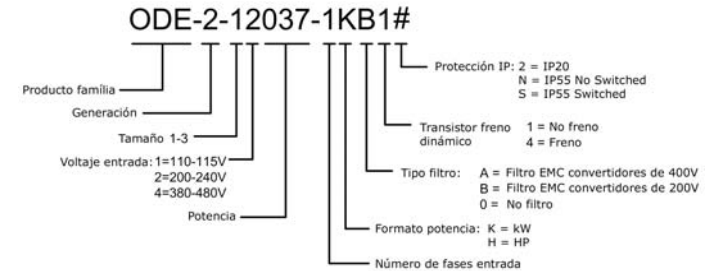


Figura 1: Formato del número de modelo

2.2. Números de modelo del equipo

110-115V ±10% - 1 Fase entrada - 3 Fases salida 230V (Voltage Doubler)						
Número modelo kW		kW	Número modelo HP		HP	Salida Corriente (A)
Con Filtro	Sin Filtro		Con Filtro	Sin Filtro		
			ODE-2-11005-1H01#		0.5	2.3
			ODE-2-11010-1H01#		1	4.3
			ODE-2-21015-1H04#		1.5	5.8
200-240V ±10% - 1 Fase entrada						
Número modelo kW		kW	Número modelo HP		HP	Salida Corriente (A)
Con Filtro	Sin Filtro		Con Filtro	Sin Filtro		
ODE-2-12037-1KB1#	ODE-2-12037-1K01#	0.37	ODE-2-12005-1HB1#	ODE-2-12005-1H01#	0.5	2.3
ODE-2-12075-1KB1#	ODE-2-12075-1K01#	0.75	ODE-2-12010-1HB1#	ODE-2-12010-1H01#	1	4.3
ODE-2-12150-1KB1#	ODE-2-12150-1K01#	1.5	ODE-2-12020-1HB1#	ODE-2-12020-1H01#	2	7
ODE-2-22150-1KB4#	ODE-2-22150-1K04#	1.5	ODE-2-22020-1HB4#	ODE-2-22020-1H04#	2	7
ODE-2-22220-1KB4#	ODE-2-22220-1K04#	2.2	ODE-2-22030-1HB4#	ODE-2-22030-1H04#	3	10.5
200-240V ±10% - 3 Fases salida						
Número modelo kW		kW	Número modelo HP		HP	Salida Corriente (A)
Con Filtro	Sin Filtro		Con Filtro	Sin Filtro		
	ODE-2-12037-3K01#	0.37		ODE-2-12005-3H01#	0.5	2.3
	ODE-2-12075-3K01#	0.75		ODE-2-12010-3H01#	1	4.3
	ODE-2-12150-3K01#	1.5		ODE-2-12020-3H01#	2	7
ODE-2-22150-3KB4#	ODE-2-22150-3K04#	1.5	ODE-2-22020-3HB4#	ODE-2-22020-3H04#	2	7
ODE-2-22220-3KB4#	ODE-2-22220-3K04#	2.2	ODE-2-22030-3HB4#	ODE-2-22030-3H04#	3	10.5
ODE-2-32040-3KB4#	ODE-2-32040-3K04#	4.0	ODE-2-32050-3HB4#	ODE-2-32050-3H04#	5	18
380-480V ±10% - 3 Fases salida						
Número modelo kW		kW	Número modelo HP		HP	Salida Corriente (A)
Con Filtro	Sin Filtro		Con Filtro	Sin Filtro		
ODE-2-14075-3KA1#	ODE-2-14075-3K01#	0.75	ODE-2-14010-3HA1#	ODE-2-14010-3H01#	1	2.2
ODE-2-14150-3KA1#	ODE-2-14150-3K01#	1.5	ODE-2-14020-3HA1#	ODE-2-14020-3H01#	2	4.1
ODE-2-24150-3KA4#	ODE-2-24150-3K04#	1.5	ODE-2-24020-3HA4#	ODE-2-24020-3H04#	2	4.1
ODE-2-24220-3KA4#	ODE-2-24220-3K04#	2.2	ODE-2-24030-3HA4#	ODE-2-24030-3H04#	3	5.8
ODE-2-24400-3KA4#	ODE-2-24400-3K04#	4	ODE-2-24050-3HA4#	ODE-2-24050-3H04#	5	9.5
ODE-2-34055-3KA4#	ODE-2-34055-3K04#	5.5	ODE-2-34075-3HA4#	ODE-2-34075-3H04#	7.5	14
ODE-2-34075-3KA4#	ODE-2-34075-3K04#	7.5	ODE-2-34100-3HA4#	ODE-2-34100-3H04#	10	18

NOTE

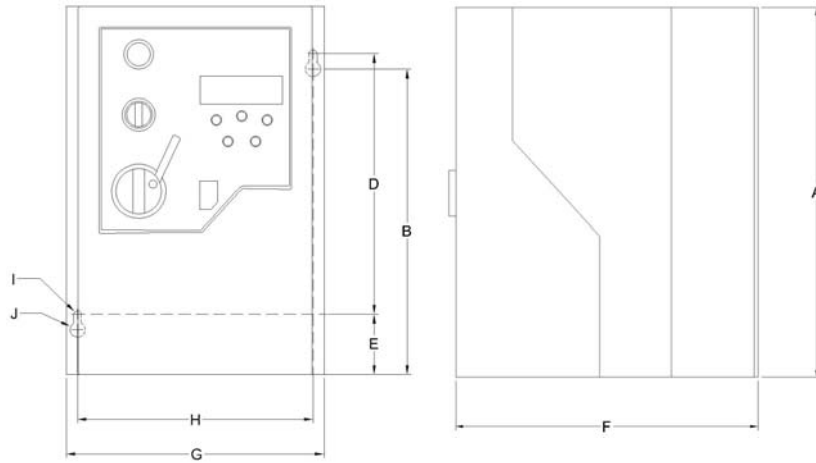
Para IP55/NEMA 12 SWITCHED cambiar el símbolo # por una "S" al final del código de producto.
Para IP55/NEMA 12 NO SWITCHED cambiar el símbolo # por una "N" al final del código de producto.

3. Instalación Mecánica

3.1. General

- Almacenar el equipo en su caja hasta su utilización. Depósito limpio y seco en un rango de temperatura entre -40°C +60°C
- Montar el Optidrive en plano, vertical, resistente a fuego, libre de vibración y montaje dentro de un adecuado envoltorio, de acuerdo con EN60529 si las protecciones de valores de entrada específicas son requeridas.
- El Optidrive tiene que ser instalado en entornos de polución de grado 1 o 2.
- El convertidor IP55/NEMA 12 está pensado SÓLO PARA USO INTERNO
- Asegurarse de que todos los terminales tienen apropiado par de ajuste

3.2. Dimensiones mecánicas y montaje



Tamaño	mm	A	in	mm	B	in	mm	C	in	mm	D	in	mm	E	in	mm	F	in	mm	G	in	mm	H	in	mm	I	in	mm	J	in
1	200	7.87	166	6.54	-	-	141	5.55	33	1.30	162	6.38	140	5.51	128	5.04	4.2	0.17	8.4	0.33										
2	310	12.20	276	10.87	-	-	251	9.88	33	1.30	176	6.93	164	6.46	153	6.02	4.2	0.17	8.4	0.33										
3	310	12.20	276	10.87	-	-	251	9.88	33	1.30	228	8.98	210.5	8.29	197.5	7.78	4.2	0.17	8.4	0.33										

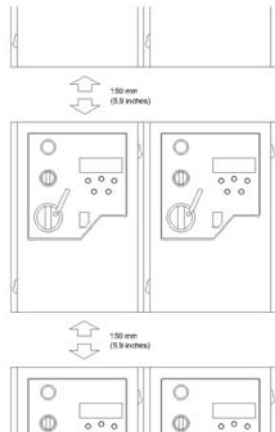
NOTA El producto tamaño 3 tiene 4 puntos simétricos de montaje

Par de ajuste terminals de control de 0.5 Nm (4.5 lb-in)

Par de ajuste terminals de potencia de 1 Nm (9 lb-in)

El Optidrive IP55 / NEMA 12 puede ser instalado uno al lado del otro con los radiadores tocándose. Esto da una ventilación suficiente entre el espacio de las unidades.

Si el Optidrive IP55 va a ser instalado encima de otro convertidor o algún otro equipo que produzca calor, el espacio mínimo vertical es de 150mm (5.9 pulgadas)



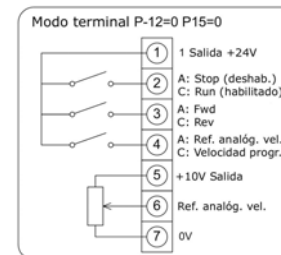
8. Configuraciones entrada analógica y digital

8.1. Modo terminal (P-12=0)

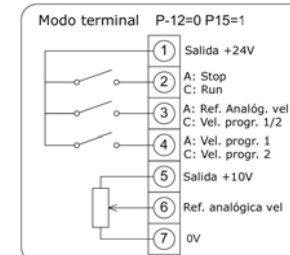
P-15	Entrada digital 1 (T1)	Entrada digital 2 (T2)	Entrada digital 3 (T4)	Entrada analógica (T6)	Comentarios
0	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: Forward run Cerrado: Reverse run	Abierto: ref vel analog Cerrado: vel progr 1	Referencia entrada analógica 1	
1	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: ref. vel. analog Cerrado: vel. Progr. 1/2	Abierto: vel. Progr. 1 Cerrado: vel progr. 2	Referencia entrada analógica 1	
2	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Ent. Digital 2 Abierto Cerrado	Ent. Digital 3 Abierto Cerrado	Vel. Progr. Vel. Progr. 1 Vel. Progr. 2 Vel. Progr. 3 Vel. Progr. 4	Abierto: Vel progr 1-4 Cerrado: Máx velocidad (P-01) Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)
3 ¹⁾	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: ref. vel. analog Cerrado: vel. Progr. 1	Ent alarma externa : Abierto: alarma, Cerrado: Run	Referencia entrada analógica 1	Conectar un termistor externo tipo PT100 o similar a ent. digital 3
4	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: ent analógica 1 Cerrado: ent analógica 2	Referencia entrada analógica 2	Referencia entrada analógica 1	Conmuta entre entrada analog 1 y 2
5	Abierto: Fwd Stop Cerrado: Fwd Run	Abierto: Reverse Stop Cerrado: Reverse Run	Abierto: ref. vel. analog Cerrado: vel. Progr. 1	Referencia entrada analógica 1	Cerrar las entradas digitales 1 y 2 juntas provoca una parada rápida (P-24)
6 ¹⁾	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto : Forward Cerrado : Reverse	Ent alarma externa : Abrir: Alarma, Cerrar: Run	Referencia entrada analógica 1	Conectar un termistor externo tipo PT100 o similar a ent. digital 3
7	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Fwd (habilitado)	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Rev Run (habilitado)	Ent alarma externa : Abrir: Alarma, Cerrar: Run	Referencia entrada analógica 1	Cerrar las entradas digitales 1 y 2 juntas provoca una parada rápida (P-24)
8	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto : Forward Cerrado : Reverse	Ent. Digital 2 Abierto Cerrado Abierto Cerrado Cerrado	Ent. Analog. 1 Abierto Cerrado Vel. Progr. 1 Vel. Progr. 2 Vel. Progr. 3 Vel. Progr. 4	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)
9	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Forward Run (habilitado)	Abierto: Stop (deshab.) Cerrado: Reverse Run (habilitado)	Ent. Digital 2 Abierto Cerrado Abierto Cerrado Cerrado	Ent. Analog. 1 Abierto Cerrado Vel. Progr. 1 Vel. Progr. 2 Vel. Progr. 3 Vel. Progr. 4	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Forward Run (habilitado)
10	Normalmente abierto (NO) Momentáneamente cerrado para arrancar	Normalmente cerrado (NC) Moment. abierto parar	Abierto: ref. vel. analog (NC) Cerrado: vel. Progr.1	Referencia entrada analógica 1	
11	Normalmente abierto (NO) Momentáneamente cerrado para arrancar	Normalmente cerrado (NC) Moment. abierto parar	Normalmente abierto (NO) Momentáneamente cerrado para rev	Referencia entrada analógica 1	Cerrar las entradas digitales 1 y 2 juntas provoca una parada rápida (P-24)
12	Abierto: Stop (deshabilitado) Cerrado: Run (habilitado)	Abierto: parada rápida (Deshabilitado) Cerrado: run (habilitado)	Abierto: ref. vel. analog Cerrado: vel. Progr.1	Referencia entrada analógica 1	

NOTA Velocidades negativas programadas serán invertidas si se selecciona Run Reverse.

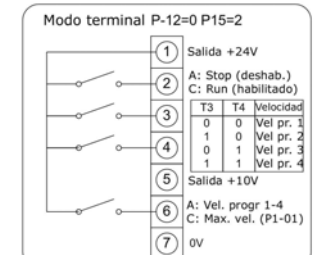
Aplicaciones típicas



Entrada analógica velocidad con velocidad programada 1 y conmutación fwd/rev

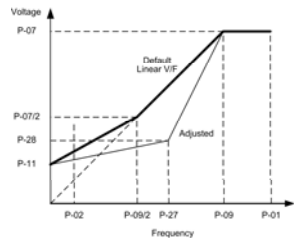


Entrada analógica velocidad con 2 velocidades programadas



4 Velocidades programadas y conmutación a max. velocidad consiguiendo 5 velocidades programadas

Ajuste de las Características Voltaje/Frecuencia (V/f)



La característica V/F es definida por diferentes parámetros tal y como se muestra. Reduciendo el voltaje en una determinada frecuencia se reduce el consumo de motor y de esta manera el par y la potencia. La curva V/f puede ser además modificada usando P-28 y P-29, donde P-28 determina el porcentaje de incremento o reducción del voltaje aplicado al motor en la frecuencia especificada en P-29. Puede ser útil si a ciertas frecuencias se experimenta una inestabilidad del motor. Si este es el caso, incrementar o reducir el voltaje (P-28) a la velocidad de inestabilidad (P-29).

Para aplicaciones que requieran ahorrar energía, normalmente HVAC y bombas, el parámetro de optimizador de energía (P-06) puede ser habilitado. Esto automáticamente reduce el voltaje aplicado del motor en cargas ligeras.

P-00 Parámetros de solo lectura del estado del convertidor

	Descripción	Visualizador	Explicación
TI00-01	Valor 1ª Entrada Analog.	0 ... 100%	100% = voltaje máximo de entrada
TI00-02	Valor 2ª Entrada Analog	0 ... 100%	100% = voltaje máximo de entrada
TI00-03	Entrada velocidad ref.	-P1-01 ... P1-01	Visualizado en Hz si P-10 = 0, o visualizado en RPM
TI00-04	Estado entrada digital	Valor binario	Estado entrada digital del equipo
TI00-05	Reservado	0	Reservado
TI00-06	Reservado	0	Reservado
TI00-07	Voltaje motor aplicado	0 ... 600V AC	Valor de RMS del voltaje aplicado al motor
TI00-08	Voltaje DC bus	0 ... 1000V dc	Voltaje DC bus interno
TI00-09	Temperatura radiador interno	-20 ... 100 °C	Temperatura del radiador en °C
TI00-10	Registro tiempo funcionamiento	0 a 99 999 horas	No afectado reseteando los parámetros de fábrica.
TI00-11	Tiempo de funcionamiento desde la última alarma (1)	0 a 99 999 horas	Reloj tiempo Run parado por deshab.del equipo (o alarma), reset en prox.habilit.si una alarma sucedió. Reset también en prox.habilit.después de fallo suministro.
TI00-12	Tiempo de funcionamiento desde la última alarma (2)	0 a 99 999 horas	Reloj tiempo Run parado por deshab.del equipo (o alarma), reset en prox.habilit.si una alarma sucedió(Bajo Voltaje no se considera alarma). No Reset por fallo alimentación solo si una alarma se produce anterior.
TI00-13	Tiempo de funcionamiento desde la última deshab.	0 a 99 999 horas	Tiempo del reloj parado con deshabilit.equipo y valor preseteado con próxima habilitación.
TI00-14	Reservado	0	Reservado
TI00-15	Registro voltaje DC bus	0 ... 1000V	8 valores más recientes anteriores a la alarma. Actualizado cada 250 ms
TI00-16	Registro temperatura termistor	-20 ... 120 °C	8 valores más recientes anteriores a la alarma Actualizado cada 5000 ms
TI00-17	Corriente motor	0 a corriente motor x2	8 valores más recientes anteriores a la alarma Actualizado cada 250 ms
TI00-18	Software ID, IO y control motor	Ej: "1.00", "47AE"	Número de versión y checksum. "1" en el lado LH indica procesador I/O, "2" indica control motor
TI00-19	Número de serie del convertidor	000000 ... 999999 00-000 ... 99-999	Número exclusivo de serie e.g. 540102 / 32 / 005
TI00-20	Identificador del convertidor	Características convertidor	Características y tipo del equipo Ej: 0.37, 1 230,3P-out

7.2.1. Acceso y navegación a los parámetros del grupo cero.

Cuando P-14 = P-37, todos los parámetros P-00 están visibles. El valor de fábrica es 101.

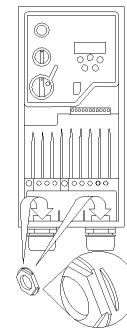
Cuando se desplaza por los parámetros a P-00, presionando se visualizará "TI-00 A", donde A representa el segundo número dentro de P-00. (Ej.: 1 a 20). Entonces se puede desplazar a los parámetros P-00 necesarios. Presionando una vez más se visualizará el valor de un parámetro concreto del grupo cero.

Para aquellos parámetros que tienen múltiples valores (Ej.: software ID), presionando las teclas y se visualizará los diferentes valores en cada parámetro.

Presionando vuelve al siguiente nivel de arriba. Si se presiona de nuevo (sin presionar o , el visualizador cambiará al siguiente nivel (principales niveles de parámetros, p.ej: P-00).

Si se presiona mientras tanto o en un nivel más bajo (Ej. P00-05) para cambiar al índice P-00, presionar <NAVEGADOR>, rápidamente se visualizará el valor de parámetro.

3.3. Tamaños de prensaestopas y posición bloqueo



Algunos tipos de prensaestopas requerirán modificaciones para una correcta instalación. Extraer una o más pestañas como se muestra hasta que la tuerca se ajuste en las aberturas.

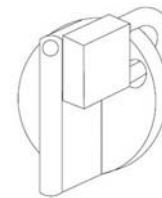
Cualquier metal conducido usado tiene que estar unido a tierra mediante un método apropiado que nos garantice la calidad del tierra.

Tamaños prensaestopas:

	Entrada (A) & Salida (B) Corriente (Φ)	Centre Knockout (C) (Φ)	Cubierta terminal (D) Knockout (Φ)
Tamaño 1	(22mm)	(22mm)	(17mm)
Tamaño 2	(25mm)	(22mm)	(17mm)

Tipos recomendados de tuerca: SkinTop UL aprobado (UL94-V0) Tipo12/IP55 prensaestopa de cable no metálico o conducción no rígida

	Entrada (A) & Salida (B) Corriente (Φ)	Centre Knockout (C) (Φ)	Cubierta terminal (D) Knockout (Φ)
Tamaño 1	PG13.5 / M20	PG13.5 / M20	PG9 / M16
Tamaño 2 & 3	PG16 / M25	PG13.5 / M20	PG9 / M16

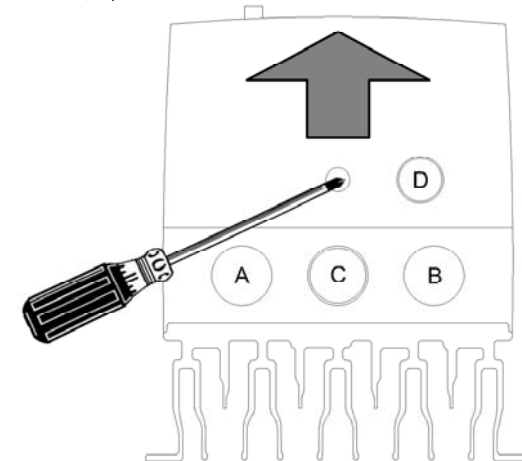


Posición bloqueo:

En los modelos switched el interruptor seccionador puede ser bloqueado con la posición "Off" usando un candado estándar de 20mm (no suministrado).

3.4. Extraer la cubierta del terminal

Para acceder a la conexión de terminales, la parte frontal del convertidor necesita ser extraída como se muestra más abajo.



4. Conexión de Potencia

4.1. Conectando a tierra



Este manual es entendido como una guía para una correcta instalación. Invertek Drives Ltd no puede asumir la responsabilidad de el cumplimiento o el no cumplimiento de alguna norma, nacional, local o cualquier otro, para la correcta instalación del equipo o de equipo asociado. Si las normas son ignoradas durante la instalación existe el peligro de daño personal y/o material.



Este equipo contiene condensadores de alto voltaje que tardan en descargarse después de una pérdida de suministro principal. Antes de trabajar con el equipo, asegurar el aislamiento del suministro principal de las líneas de entrada. Esperar 10 minutos para que los condensadores se descarguen a niveles seguros de voltaje. El incumplimiento de esta precaución podría dar lugar a lesiones severas o a la pérdida de vida.



Sólo debería instalar, ajustar, operar o mantener este equipo personal eléctrico cualificado familiarizado con la construcción y operación del equipo y los peligros implicados. Leer y entender este manual en su totalidad antes de proceder. El incumplimiento de estas precauciones podría dar lugar a lesiones severas o a la pérdida de vida.

NOTA Usar el terminal dedicado de tierra para conectar el equipo a tierra.

4.1.1. Guía de Instalación a tierra

El terminal de tierra de cada Optidrive debería estar individualmente conectado DIRECTAMENTE a tierra de una pletina donde se unificaran todos (a través del filtro si está instalado) como se muestra. Las conexiones no deberían hacer un lazo de un equipo a otro, o a cualquier otro equipamiento. La impedancia del lazo de tierra se ajustará a los reglamentos locales de seguridad industrial. Para satisfacer la normativa UL, se deberán utilizar terminales circulares UL para todas las conexiones. El tierra de seguridad de los equipos tiene que estar conectado al sistema de tierra general. La impedancia de tierra tiene que estar conforme a los requerimientos de las regulaciones nacionales y locales de seguridad industrial. La integridad de todas las conexiones a tierra debería comprobarse periódicamente.

Monitorización de Fallos a Tierra

Si un sistema de detección de fallo a tierra es utilizado, solo deben ser utilizados aquellos que sean Tipo B para evitar disparos.

Los convertidores con filtro EMC tienen una mayor corriente de fuga a tierra. Para aplicaciones donde la fuga provoca disparos del diferencial de entrada, el filtro EMC puede ser desconectado quitando el tornillo EMC en el lateral del producto.

La gama de productos Optidrive tiene un circuito de supresión de voltaje de entrada para proteger este de picos de tensión transitorios, por lo general procedentes de rayos o de conmutación de equipos alta potencia en el mismo suministro

Tierra de Seguridad

Esta es la seguridad de Instalación para el equipo que es necesaria por el código. Uno de estos puntos tiene que estar conectado a construcciones de acero adyacentes, una barra de Instalación en tierra o pletina. Los puntos de Instalación tienen que cumplir con las regulaciones de seguridad industrial nacional y local y/o con los códigos de electricidad.

Instalación del tierra del motor

La Instalación del tierra del motor tiene que estar conectada a uno de los terminales conectados en el convertidor.

Terminación Pantalla (cable apantallado)

Los terminales de Instalación de tierra de seguridad disponen de un punto de Instalación para el cable protector del motor (pantalla). El cable protector del motor conectado a este terminal debería estar también conectado a la estructura del motor. Usar una terminación protectora o una abrazadera EMI para conectar la protección al terminal de Instalación de seguridad. Cuando se utiliza un cable protector apantallado para el control y el conexionado de señales, la pantalla debería estar conectada solo al final de la fuente, no al final del convertidor.

4.2. Precauciones de conexión

Conectar el equipo de acuerdo con la sección 4.3 del Diagrama de Conexión, asegurándose que la caja de conexiones de caja de motor sean correctas. Hay dos conexiones en general: Estrella y Triángulo. Es esencial asegurarse que el motor está conectado de acuerdo con el voltaje al cual trabajará. Para más información, consultar la sección 4.5 de conexiones caja motor.

Para tamaños de cable y conexión, consultar la sección 10.2 de la tabla de características.

Se recomienda que los cables de potencia sean apantallados de PVC con 3 núcleos o 4 núcleos, de acuerdo con las regulaciones locales industriales y códigos de práctica.

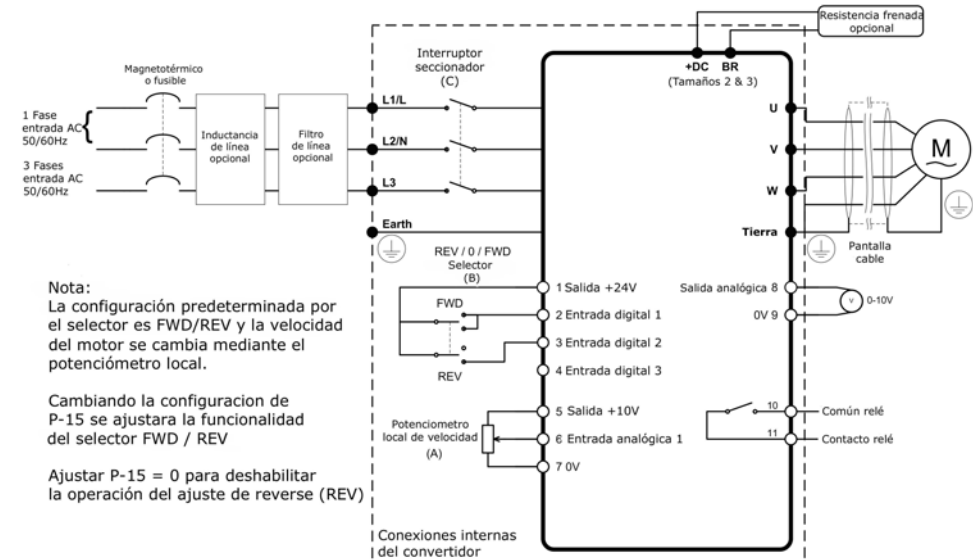
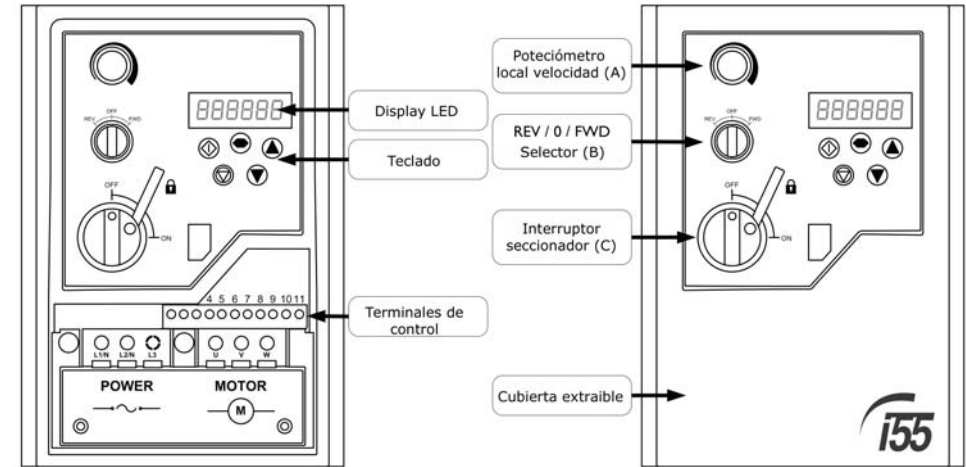
P-31	Modo teclado Función reinicio	0 : Velocidad mínima 1 : Velocidad anterior 2 : Vel. mínima (Auto-run) 3 : Vel. anterior (Auto-run)	1	Si se ajusta a 0 o 2, el equipo siempre arrancará desde la velocidad mínima. Si se ajusta a 1 o 3, se ejecutará la rampa hasta la velocidad de operación anterior al último comando de parada. Si se ajusta a 2 o 3, el estado de la entrada digital 1 controla equipo para arrancar o parar. El botón de arrancar y parar no funcionará.
P-32	Inyección DC en parada	0 a 25.0s	0 (des-habilitado)	Cuando > 0, la frenada de inyección DC se activa cuando la velocidad alcanza cero con la señal de parada aplicada. Sólo se aplica cuando está des-habilitado (parada), no en habilitado. Usar los niveles ajustados en P-11.
P-33	Función enganche al vuelo (solo S2 & S3) Arranque en inyección DC (S1)	0 : Deshabilitado 1 : Habilitado	0	Cuando está habilitado, el equipo arranca desde la velocidad motor rotor. Posible retardo en arrancar si el rotor está parado. Recomendado para aplicaciones de cargas con alta inercia. Para tamaño 1, P-33 = 1 habilita la frenada de inyección DC en el arranque. La duración y los niveles son ajustados en P-32 y P-11 respectivamente
P-34	Frenada chopper habilitada (no S1)	0 : Deshabilitado 1 : Habil. con protección s/w 2 : Habil. sin protección s/w	0	Protección software para resistencias de frenada standard de Invertek (200W). Para resistencias no aprobadas por Invertek y aplicaciones de frenada elevadas ajustar a 2.
P-35	Escalado entrada analógica	0 ... 500.0%	100%	Escalando entrada analógica, resolución 0.1%.
P-36	Dirección comunicaciones de serie	Adr : 0 deshabilitado, 1..63	1	Adr: Única dirección para comun. de red. Cuando se ajusta a OP-buS, el MODBUS está Deshabilitado. La comunicación con PDA, PC y Optoport E2 es posible ajustando una velocidad de transmisión se habilita el MODBUS y deshabilita el OP-buS. El tiempo antes de una alarma por pérdida de comunicación puede ajustarse en milisegundos. Ajustar a "0" deshabilita las comunicaciones de alarma.
	MODBUS habilitado / seleccionar velocidad de transmisión	OP-buS (fijado a 115.2 kbps) 9.6k a 115.2kbps (Modbus)	OP-buS	"t" ejecutará una alarma si excede el tiempo. "r" ejecutará una rampa de parada si excede el tiempo
P-36	Alarma habilitada / retraso	0 (no alarma), t 30, 100, 1000, 3000 (ms) r 30, 100, 1000, 3000 (ms)	t 3000 (3 segundos alarma)	
	Definición código de acceso	0 a 9 999	101	Define el acceso al código de ajuste de parámetros extendidos, P-14
P-37	Acceso a parámetros bloqueados	0: Los parámetros pueden modificarse y guardarse cuando está apagado. 1: Sólo lectura. No se permiten cambios.	0	Controla el acceso a los parámetros. Cuando P-38 = 0, todos los parámetros se pueden cambiar y se guardan automáticamente. Cuando P-38 = 1, los parámetros son bloqueados y no pueden guardarse.
P-38	Entrada analógica offset	-500.0 ... 500.0%	0%	Introduce un offset al nivel de entrada analógica con una resolución 0.1%.
P-39	Factor escalado velocidad display	0.000 a 6.000		Se escala el factor aplicado a la velocidad. Si P-10 = 0, velocidad escalada en Hz por este factor. Si P-10 > 0, velocidad escalada en RPM. Si indica "c", está visualizado como variable en tiempo-real.
P-40	Ganancia proporcional PI	0.0 ... 30.0	1.0	Altos valores usados para altas inercia. Valor demasiado elevado provoca inestabilidad.
P-41	Tiempo integral constante PI	0.0s ... 30.0s	1.0s	Valor alto provoca lentitud, respuesta reductora
P-42	Modo operación PI	0: Directo 1: Inverso	0	Si hay un incremento de la señal de realimentación debe incrementar la velocidad del motor. Ajustar a modo "Inverso".
P-43	Selección de referencia PI	0: Digital 1: Analógica	0	Ajustar la fuente para la señal de ref del control PID. Cuando se ajuste a 1, se usa la ent anal.
P-44	Referencia digital PI	0 ... 100%	0.0 %	Ajuste de la ref. prog. usada cuando P-44 = 0.
P-45	Selección de realimentación PI	0 : 2ª entrada analógica (T4) 1 : 1ª entrada analógica (T6) 2 : Corriente motor de carga	0	Este parámetro selecciona la fuente de la señal de realimentación.
P-46	Formato 2ª entrada analógica	0..10V, 0..20mA, t 4..20mA, r 4..20mA, t 20..4mA r 20..4mA	0 ..10V	Selecciona el formato de la 2ª entrada analógica. "t" ejecutará alarma si la señal desaparece cuando el equipo está habilitado "r" ejecutará la rampa a la velocidad programada 1 si la señal desaparece cuando el equipo está habilitado.

7.2. Parámetros extendidos

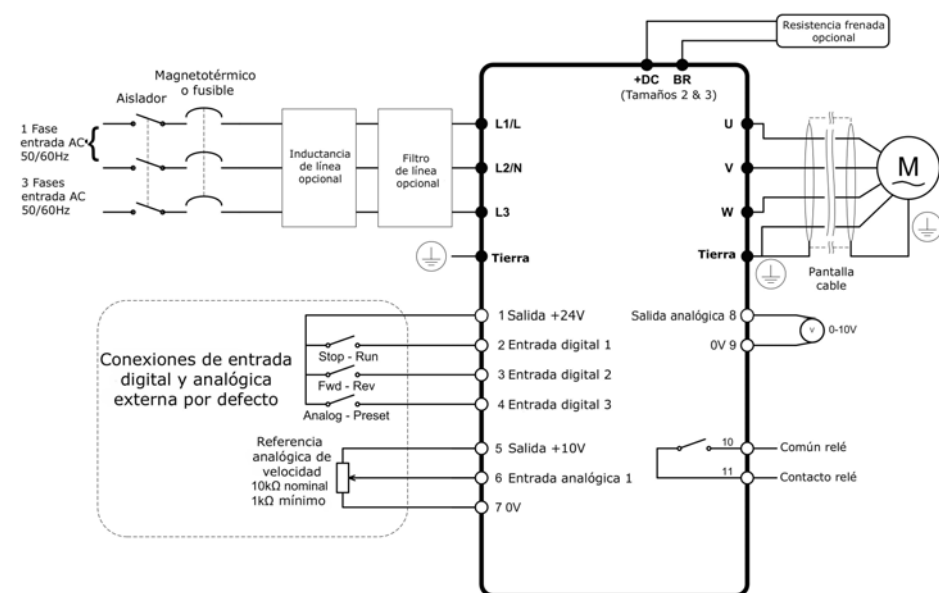
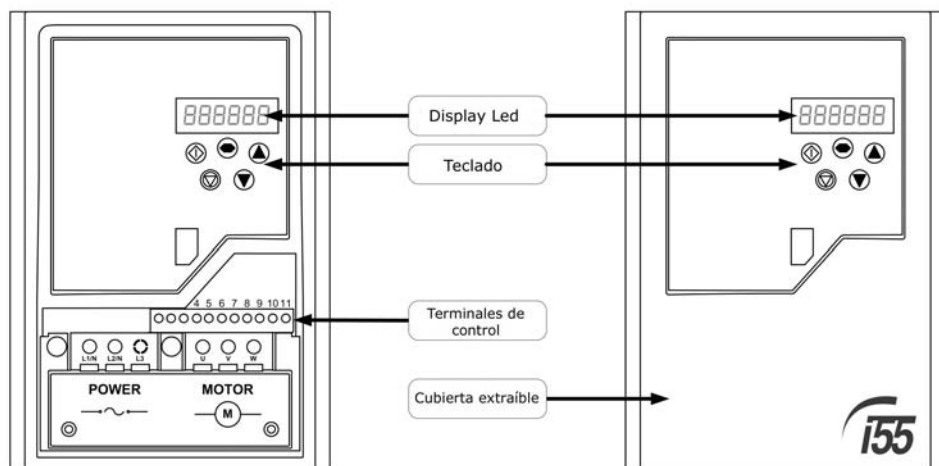
Par.	Descripción	Característica	Fábrica	Explicación
P-15	Selección función de entrada digital	0 a 12	0	Define la función de la entrada digital dependiendo del modo control ajustado en P-12. Ver sección 8, Configuración Entrada Analógica y Digital, para más información.
P-16	Formato entrada analógica	0..10V, b 0..10V, 0..20mA, t 4..20mA, r 4..20mA, t 20..4mA r 20..4mA	0..10V	Configura el formato de voltaje o corriente de la señal de entrada analógica. b 0..10V puede usarse para señales de entrada bipolar. Un 50% de offset puede aplicarse a P-39 y escalar 200% en P-35 da $\pm$ P-01 "t" indica que el equipo ejecutará una alarma si la señal se pierde cuando el equipo está habilitado. "r" equipo ejecutará una rampa a la Vel. Progr 1 si no hay señal cuando el equipo está habilitado.
P-17	Frecuencia conmutación	4 .. 32kHz	8 / 16kHz	Ajusta la máxima frecuencia portadora del equipo
P-18	Selección salida relé	0 : Convertidor habilitado 1 : Convertidor ok 2 : Motor en velocidad objetivo 3 : Alarma convertidor 4 : Velocidad motor $\geq$ limite 5 : Corriente motor $\geq$ limite 6 : Velocidad motor < limite 7 : Corriente motor < limite	1	Define la función del relé, cuando las condiciones de operación se cumplan. Deshabilitado : Contactos abiertos Habilitado : Contactos cerrados Opciones 4 a 7: la salida relé está habilitada usando el nivel ajustado en P-19
P-19	Límite salida relé	0.0 a 100% para velocidad 0.0 a 200% para corriente	100%	Ajuste del límite para P-18 & P-25
P-20	Velocidad progr. 1	-P-01 a P-01	0 Hz	Velocidad programada 1
P-21	Velocidad progr. 2	-P-01 a P-01	0 Hz	Velocidad programada 2
P-22	Velocidad progr. 3	-P-01 a P-01	0 Hz	Velocidad programada 3
P-23	Velocidad progr. 4	-P-01 a P-01	0 Hz	Velocidad programada 4
P-24	Tiempo segunda rampa de deceleración (Parada rápida)	0...25.0s	0	Tiempo segunda rampa de deceleración de la velocidad nominal motor (P-09) a la parada en segundos. Si está ajustado a cero hará parada libre. Selección usando la función de parada rápida vía ajuste entrada digital o en pérdidas alimentación tal y como está ajustado en P-05
P-25	Selección función salida analógica	Modo salida digital 0 : Convertidor habilitado 1 : Convertidor ok 2 : Motor a velocidad objetivo 3 : Alarma convertidor 4 : Velocidad motor $\geq$ limite 5 : Corriente motor $\geq$ limite 6 : Velocidad motor < limite 7 : Corriente motor < limite Modo salida analógica 8 : Velocidad motor 9 : Corriente motor	8	Modo salida digital Opciones 0 a 7 selecciona una señal de salida digital de voltaje Deshabilitado : 0V Habilitado : +24V, (20mA limite) Opciones 4 a 7 : la salida digital está habilitada usando el nivel ajustado en P-19 Modo salida analógica Opción 8 : Rango señal velocidad motor 0..10V = 0..100% de P-01 Opción 9 : Rango señal velocidad motor 0..10V = 0..200% de P-08
P-26	Banda histeresis salto de frecuencia	0 a P-01	0 Hz	Ajustar P-09 antes de modificar. Define la banda de salto de frecuencia en la cual la referencia de velocidad no será mantenida. Las rampas de velocidad dentro del salto de frecuencia son ajustables en P-03 y P-04.
P-27	Salto de frecuencia	P-02 a P-01	0 Hz	Ajustar P-09 antes de modificar. Punto central del salto de frecuencia.
P-28	Características V/F de ajuste de voltaje	0 ... P-07	0	Ajusta el voltaje de motor aplicado en la frecuencia ajustada en P-29
P-29	Características V/F ajuste frecuencia	0 ... P-09	0.0Hz	Ajusta la frecuencia para la cual el ajuste de voltaje ha sido programado en P-28
P-30	Función reanudar modo terminal	EdgE-r, Auto-0 .. Auto-5	Auto-0	Edge-r : equipo encendido con la entr dig. 1 cerrada (habilitado), no funcionará. El switch tiene que estar abierto y cerrado después de encenderlo o después de eliminar una alarma para que el equipo arranque Auto-0 : el equipo arrancará siempre que la entrada digital 1 esté cerrada. Auto-1..5 : el equipo hará 1..5 intentos para restablecerse automát. después de una alarma (25s entre intentos). Si no hay fallo se restablecerá. Para resetear el contador, el equipo tiene que estar apagado, resetear en el teclado o restablecer el equipo.

4.3. Diagrama de conexión

4.3.1. IP55/NEMA 12 Switched



4.3.2. IP55/NEMA 12 No Switched



7. Parámetros

7.1. Parámetros básicos

Par.	Descripción	Característica	Fábrica	Explicación
P-01	Velocidad máxima	P-02 a 5*P-09 (max 500Hz)	50Hz (60Hz)	Límite máximo de velocidad – Hz o rpm. Ver P-10
P-02	Velocidad mínima	0 a P-01 (max 500Hz)	0Hz	Límite velocidad mínima – Hz o rpm. Ver P-10
P-03	Tiempo de rampa de aceleración	0 a 600s	5s	Tiempo de rampa de aceleración de 0 a velocidad nominal motor (P-09) en segundos
P-04	Tiempo de rampa de deceleración	0 a 600s	5s	Tiempo de rampa de deceleración desde velocidad nominal de motor (P-09) hasta pararse en segundos. Cuando P-04=0, la rampa de deceleración se ajusta en P-24. Ajustando P-04=0 también se activa el control de rampa dinámico, donde la rampa puede extenderse automáticamente para prevenir una alarma O-Volt
P-05	Selección modo parada	0 : Paro por rampa (ride-through activo) 1 : Paro por libre 2 : Paro por rampa (parada rápida)	0	Si hay pérdida de suministro y P-05=0 entonces el equipo continuará trabajando hasta reducir la velocidad de la carga usando la carga como generador. Si P-05 = 2, el equipo ejecutará la rampa hasta parar usando P-24 rampa de deceleración con control de frenada dinámico
P-06	Optimizador de energía	0: Deshabilitado 1: Habilitado	0	Cuando se habilita, automáticamente reduce el voltaje motor en cargas ligeras. El valor mínimo es 50% del nominal.
P-07	Voltaje motor nominal	0, 20V a 250V 0, 20V a 500V	230V 400V (460V)	Voltaje nominal (placa) del motor (Volts). Valor limitado a 250V para equipos de bajo voltaje. Ajustar a cero deshabilita la compensación de voltaje.
P-08	Corriente motor nominal	25% -100% de la corriente nominal del equipo	Equipo nominal	Corriente nominal (placa) del equipo (Amps).
P-09	Frecuencia nominal motor	25Hz a 500Hz	50Hz (60Hz)	Frecuencia nominal del motor (placa)
P-10	Velocidad nominal motor	0 a 30 000 rpm	0	Cuando no es cero, todas los parámetros relacionados con velocidad, se visualizan en rpm
P-11	Refuerzo voltaje	Tamaño 1: 0.0 a 20.0% Tamaño 2: 0.0 a 15.0% Tamaño 3: 0.0 a 10.0% Máx voltaje de salida	Dependiente potencia motor	Aplica un refuerzo ajustable al voltaje de salida del Optidrive a baja velocidad para ayudar con cargas de arranque. Para aplicaciones continuas a baja velocidad usar un motor de ventilación forzada.
P-12	Selección modo control Terminal / Teclado / MODBUS / PI	0. Control Terminal 1. Control teclado – solo fwd 2. Control teclado – fwd y rev 3. Control MODBUS con rampas de aceleración / deceleración internas. 4. Control MODBUS con ajuste de rampa de aceleración / deceleración 5. Control PI 6. Control PI con entrada analógica 1 sumadora	0	Modo control primario del equipo. 0. Control terminal 1. Control teclado unidireccional. El botón START no modifica la dirección. 2. Control teclado bidireccional. El botón START conmuta entre forward y reverse. 3. Control vía Modbus RTU (RS485) utilizando las rampas internas accel / decel. 4. Control vía Modbus RTU (RS485) con rampas accel / decel ajustadas vía Modbus 5. Control PI con señal de retroalimentación externa 6. Control PI con señal de retroalimentación externa y suma con entrada analógica 1
P-13	Memoria de alarmas	Almacena las 4 últimas alarmas	Sólo lectura	Almacena las 4 últimas alarmas en orden de acontecimiento con la primera más reciente. Presionar UP o DOWN para ver las cuatro. La alarma más reciente siempre se visualiza primero. La alarma UV se guarda una vez. Las funciones adicionales de registro de avería están disponibles en los parámetros del grupo 0
P-14	Acceso menú extendido	Código 0 a 9 999	0	Ajustar a "101" (por defecto) para acceder al menú extendidos. Cambiar código en P-39 para evitar accesos no autorizados al Ajuste de Parámetros Extendidos.

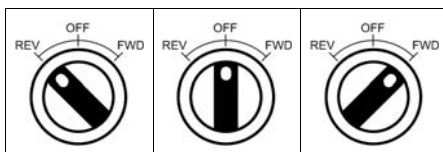
NOTA
NOTA

Los valores de fábrica de los parámetros para equipos de marcados en Horse Power se muestran entre paréntesis. El modo Standby automáticamente se habilita cuando la velocidad del equipo es 0 durante más de 20 segundos

6.4. Usando el selector REV/0/FWD (Sólo versión Switched)

Ajustando el parámetro programado el Optidrive puede ser configurado para múltiples aplicaciones y no solo para Forward o Reverse.

Esto podría ser para aplicaciones Manual/Off/Auto (también conocido como Local/Remoto) para aplicaciones de bombas y HVAC.



Posición Selector			Parámetros para ajustar		Notas
			P-12	P-15	
Run Reverse	STOP	Run Forward	0	0	Configuración de fábrica Run Forward o Reverse con velocidad controlada desde el Local POT
STOP	STOP	Run Forward	0	5,7	Run forward con velocidad controlada desde el Local POT Run Reverse - deshabilitado
Velocidad programada 1	STOP	Run Forward	0	1	Run forward con velocidad controlada desde el Local POT Velocidad programada 1 proporciona velocidad 'Jog' ajustada en P-20
Run Reverse	STOP	Run Forward	0	6, 8	Run Forward o Reverse con velocidad controlada desde el Local POT
Run en Auto	STOP	Run en manual	0	4	Run en manual – velocidad controlada desde el Local POT Run en Auto 0 velocidad controlada usando entrada analógica 2 e.g. desde el PLC con señal de 4-20mA .
Run en control de velocidad	STOP	Run en control PI	5	1	En control de velocidad la velocidad está controlada desde el Local POT En Control PI, el Local POT controla el PI programado
Run en control de velocidad programada	STOP	Run en control PI	5	0, 2, 4, 5, 8..12	En control de velocidad programada, P-20 ajusta la velocidad programada En control PI, POT puede controlar el PI programado (P-44=1)
Run en manual	STOP	Run en auto	3	6	Manual – velocidad controlada desde el Local POT Auto – Ref velocidad desde Modbus
Run en manual	STOP	Run en auto	3	3	Manual – Ref velocidad desde la velocidad programada 1 1 (P-20) Auto – Ref velocidad desde Modbus

NOTA Para poder ajustar el parámetro P-15, el acceso al menú extendido tiene que estar ajustado en P-14 (el valor de fábrica es 101)

4.4. Conexiones equipo y motor

Para suministros de energía monofásicos se debería conectar a L1/L, L2/N.

Para suministros de energía trifásicos se debería conectar a L1, L2, L3. La secuencia de fase no es importante. El motor debería estar conectado a U, V, W

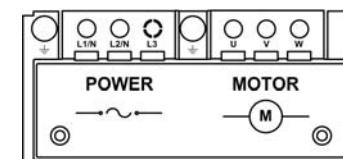
Para los equipos que incorporan transistor de frenada dinámica y una resistencia de frenada externa opcional, es necesario conectarlos a +DC BR cuando sea requerido. El software del Optidrive protege la resistencia de frenado de una sobrecarga, por lo tanto no se necesitan relés de sobrecarga costosos (P-34=1). Las resistencias tienen un fusible interno para garantizar un funcionamiento seguro

Hay 2 tipos de resistencias disponibles para el Optidrive E2, los detalles están abajo:

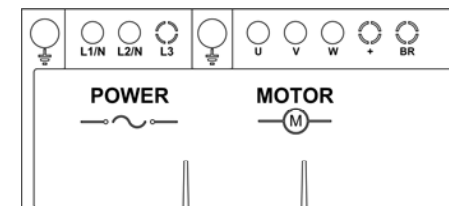
Código de producto	OD-BR100-IN	OD-BR050-IN-I55
Protección Ingreso	IP20	IP55
Resistencia	100 Ω	50 Ω
Corriente continua	200 W	200 W
Pico corriente (0.125secs)	12 kW	12 kW

El circuito de resistencia de frenada debería estar protegido por un circuito adecuado de protección térmica. Para más información consultar con la Guía Avanzada de Usuario

Conexiones tamaño 1



Conexiones tamaños 2 & 3



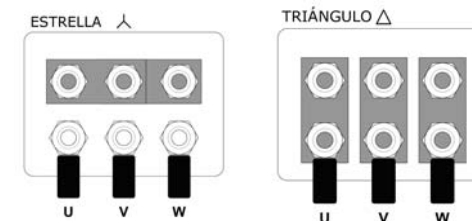
4.5. Conexiones de la caja motor

La mayoría de los motores con fines generales son bobinados para trabajar con fuentes duales de voltaje. Esto se indica en la placa de identificación del motor.

Este voltaje operativo normalmente se selecciona cuando se instala el motor o bien con conexión ESTRELLA o TRIÁNGULO. La ESTRELLA siempre da el voltaje más alto de los dos rangos de voltaje.

Las características típicas son:

ESTRELLA Δ / **TRIÁNGULO**
400V / 230V
690V / 400V



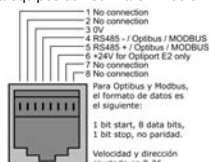
5. Conexionado de control

5.1. Conexiones de los terminales de control

Conexiones de fábrica	Control Terminal	Señal	Descripción
①	1	Salida +24V,	+24V, 100mA.
②	2	Entrada digital 1	Lógica positiva "Logic 1" rango voltaje de entrada: 8V ... 30V DC "Logic 0" rango voltaje de entrada: 0V ... 2V DC
③	3	Entrada digital 2	
④	4	Entrada digital 3 / Entrada analógica 2	Digital: 8 a 30V Analógica: 0 a 10V, 0 a 20mA o 4 a 20mA
⑤	5	Salida +10V	+10V, 10mA, 1kΩ mínimo
⑥	6	Entrada analógica 1 / Entrada digital 4	Analógica: 0 a 10V, 0 a 20mA o 4 a 20mA Digital: 8 a 30V
⑦	7	0V	Masa conectado a terminal 9
⑧	8	Salida analógica / Salida digital	Analógica: 0 a 10V, 20mA máximo Digital: 0 a 24V
⑨	9	0V	Masa conectado a terminal 7
⑩	10	Relé común	
⑪	11	NO contacto relé	Contacto 250Vac, 6A / 30Vdc, 5A

5.2. Conexión de datos RJ45

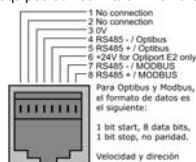
Para equipos con software V1.00 & V1.01



Para la información del mapeado de registros en MODBUS RTU, por favor consultar la Guía avanzada de usuario del Optidrive E2.

Cuando se utiliza control MODBUS la entrada Analógica y Digital se puede configurar como muestra la sección 8.3 (P12 = 3 O 4)

Para equipos con software V1.02 & superior



6. Operación

6.1. Uso del teclado

El equipo está configurado y sus operaciones se controlan vía el teclado y la pantalla.

◁	NAVEGADOR	Utilizada para visualizar la información en tiempo real, acceder y salir del modo edición de parámetro y para guardar cambios de parámetros.
△	SUBIR	Utilizada para incrementar la velocidad en tiempo real o para incrementar los valores de los parámetros en modo edición.
▽	BAJAR	Utilizada para disminuir la velocidad en tiempo real o reducir los valores de los parámetros en modo edición.
⬇	RESET / STOP	Utilizada para resetear un equipo en alarma. Cuando está en modo teclado es utilizada para parar un equipo en marcha.
⬆	START	Cuando está en modo teclado, es utilizada para arrancar un equipo parado o para invertir la dirección de rotación si el modo teclado bidireccional está habilitado.



6.1.1. Cambio de parámetros

Para cambiar el valor de un parámetro presionar y mantener la tecla ◁ durante >1s mientras se visualiza ΣToII. El display cambia a Π-01, indicando el parámetro 01. Presionar y soltar la tecla ◁ para visualizar el valor de este parámetro. Cambiar al valor deseado usando las teclas △ y ▽. Presionar y soltar la tecla ◁ una vez más para guardar el cambio. Presionar y mantener la tecla ◁ durante >1s para volver al modo de tiempo real. El display mostrará ΣToII si el equipo está parado o la información en tiempo real del equipo si está funcionando (Ej.: speed).

6.1.2. Cargar parámetros de fábrica.

Para cargar los parámetros de fábrica, presionar △ ▽ y ⬇ durante >2s. El display mostrará Π-δEφ. Presionar el botón ⬇ para reconocer y resetear el equipo.

6.2. Control terminal

Cuando se entrega, el Optidrive está en estado de defecto de fábrica, lo que significa que está ajustado para trabajar en modo control terminal y todos los parámetros (P-xx) tienen los valores de fábrica indicados en la sección 7 Parámetros

- Conectar el motor al equipo, comprobar la conexión estrella/triángulo para los rangos de voltaje.
- Introducir los datos del motor, P-07 = voltaje motor nominal, P-08 = corriente motor nominal, P-09 = frecuencia motor nominal.
- Conectar interruptor de marcha entre las terminales de control 1 y 2. Asegurarse que el contacto está abierto (equipo Deshabilitado)
- Conectar un potenciómetro (1kΩ min a 10 kΩ máx.) entre las terminales 5 y 7 y el cursor a la terminal 6.
- Con el potenciómetro ajustado a cero, alimentar el equipo. El display mostrará ΣτoII.
- Cerrar el interruptor de marcha, terminales 1-2. El equipo está "habilitado" y la salida de frecuencia/velocidad están controladas por el potenciómetro. El display mostrará velocidad cero en Hz (H 0.0) con el potenciómetro girado al mínimo.
- Girar el potenciómetro al máximo. El motor acelerará a 50Hz (valor de fábrica de P-01) bajo el control de la rampa de aceleración P-03. El display mostrará 50Hz (H 50.0) a máxima velocidad.
- Para visualizar la corriente motor (A), brevemente pulsar la tecla ◁ (Navegador).
- Presionar ◁ otra vez para volver al display de velocidad..
- Para parar el motor, o bien girar el potenciómetro a cero o deshabilitar el equipo abriendo el control interruptor (terminales 1-2).

Si el interruptor habilitado/deshabilitado está abierto, el equipo decelerará hasta parar, tiempo en el cual el display mostrará **STOP**. Si el potenciómetro se gira a cero con el interruptor cerrado, el display mostrará H 0.0 (0.0Hz). Si se deja así durante 20 segundos el equipo se quedará en modo standby y el display mostrará **Stndby**, esperando una señal de velocidad de referencia.

6.3. Control teclado

Para permitir al Optidrive estar controlado desde el teclado solo en un sentido de giro, ajustar P-12 =1:

- Conectar el motor como se indicó anteriormente.
- Habilitar el equipo cerrando el interruptor entre los terminales de control 1 & 2. El display mostrará ΣτoII.
- Presionar la tecla ◁. El visualizador mostrará H 0.0.
- Presionar △ para incrementar la velocidad.
- El equipo arrancará, incrementando la velocidad hasta que la tecla △ sea soltada.

El rango de aceleración se controla ajustando P-03, comprobarlo antes de empezar.



- Presionar ▽ para disminuir velocidad. El equipo disminuirá velocidad hasta que ▽ sea soltada. El rango de deceleración está limitado ajustando P-04
- Presionar la tecla ⬇. El equipo decelerará para pararse en el ajuste de P-04.
- El display finalmente mostrará ΣτoII. Equipo deshabilitado.
- Para programar una velocidad objetivo anterior a la habilitación, presionar la tecla ⬇ mientras el equipo está parado. El display mostrará la velocidad objetivo, usar las teclas △ y ▽ para ajustar como sea necesario. Presionar ⬇ para volver a visualizar ΣτoII.
- Presionando ◁ arrancará el motor acelerando hasta la velocidad objetivo..

Para permitir al Optidrive ser controlado desde el teclado en los dos sentidos de giro, ajustar P-12 =2:

- Es la misma operación que en P-12=1 para arrancar, parar y cambiar velocidad.
- Presionar ◁. El visualizador cambia a H 0.0.
- Presionar △ para incrementar velocidad.
- El equipo arrancará, incrementando velocidad hasta que la tecla △ sea soltada. La aceleración está limitada por el ajuste en P-03. La velocidad máxima es la velocidad ajustada en P-01.
- Para invertir el sentido de giro del motor, presionar de nuevo ◁