

BEAST

Bene's Advanced Stepper Drive

Controlador de alta potencia para motores paso a paso

Versión digital mejorado

Manual de instalación



Resumen del producto

El “BEAST” está un controlador potente y compacto para usar en maquinarias de CNC o automatización en general. Con su amplia gama de corriente de fase ajustable de 1,8 a 10A, puede utilizarse para todos los motores bifásicos comunes de tamaño de brida de 56 mm (NEMA23) a 110 mm (NEMA42).

El controlador está fabricada con MOSFETs discretos. El alto ámbito de alimentación hasta 80V ofrece, comparado a otras amplificadoras integrados, unas ventajas a alta velocidad y más reservas contra daño por picos de alimentación. Una protección integrada a corto circuitos protege el controlador contra los faltas más frecuentes.

Por sus micopasos y una conmutación sinodal minimiza los ruidos y resonancias a velocidades bajas hasta un mínimo. Una atenuación activa elimina también ruido y vibraciones a alta velocidades y permite así revoluciones muy altos, como no puedes realizar con soluciones de bajo coste.

Por diligencias seleccionadas, como optodesacoplado de todos señales y el “Active Slope Control”, tiene este controlador un máximo de resistencia a ruidos y emisiones. Este aumenta la fiabilidad y ayuda para cumplir las normas de EMV. Por supuesto cumple el equipo con las normas más nuevas del RoHS.

1 Instrucciones de seguridad

Solo personal calificado puede conectar y usar el controlador "BEAST". Lea bien el manual antes de conectar y sigue a las instrucciones. Una instalación o el uso incorrecta del equipo puede dañar el mismo, la máquina y puede ser un riesgo a la salud o la vida del personal. El fabricante de la máquina, que monta la controladora y otros componentes, y la persona que usa la máquina tienen la responsabilidad para cumplir las normas.

Atención! Peligro del muerto! El equipo tiene la posibilidad de alimentación hasta 80V. En caso de emergencia o de un error puede ser que hay picos hasta 100V. En caso que quieren alimentar el equipo con más que 60V está obligatorio q la instalación y prueba hace un ingeniero o una persona con calificación a este normas. No tenemos ningún responsabilidad para daños a maquinarias o personas q resulten a una inobservancia de normas de seguridad o un uso incorrecto o inadecuado.

Solo pueden usar una fuente de alimentación con separación de potencial (no Variac o transformador con una bobina)! El obligatorio que la máquina, motor y caja/armario tienen que ser conectado por las normas a la tierra/PE.

2 Condiciones del sistema

Para un sistema completa están (adicional al controlador BEAST) siguiente componentes necesario:

1. Un motor paso a paso con un corriente de bobina entre 1,8A y 10A Motores con tres o más fases no son conveniente (tampoco motores de impresoras o disqueteras).
2. Una fuente de alimentación con una salida entre 24 y 80 voltios. Una estabilización de voltaje no es necesario. Criterios de selección exactamente encuentras en capítulo 3.2.
3. Una fuente de señales para pasos y dirección. Este puede ser un PC con software adecuada, un controlador CNC externo (en ejemplo USB-CNC) o para pruebas un generador de frecuencias.

2.1 Motores recomendadas

En la lista abajo hay unas combinaciones con motores de la empresa Benezan-Electronics. Las aplicaciones solo son una elección aproximada. Si quieren una calculación exactamente de sus transmisiones, por favor ponen en contacto con Benezan Electronics.

Tipo de	Dimensiones	Corriente de	Alimentación	Aplicación
HS56-0818	56 x 56mm	1,8A	30V hasta 48V	Máquinas en miniatura, Pick&Place, router
HS56-1442	56 x 76mm	4,0A	36V hasta 50V	fresadoras más pequeñas en perfil de aluminio..
HS60-2150	60 x 90mm	5,0A	48V hasta 55V	xx
HS86-3263	86 x 78mm	6,0A	48V hasta 70V	Fresadoras para trabajar el metal, fresadoras de portal
HS86-5880	86 x 118mm	8,0A	60V hasta 80V	
HS86-8588	85 x 156mm	9,0A	70V hasta 80V ¹	

La controladora BEAST funciona también con muchos motores de otros fabricantes. Pero tienen en cuenta que posiblemente la controladora no llega a su eficiencia máxima.

_____1 con Big-BEAST hasta 160V

3 Instalación

3.1 Montaje

La controladora esta preparada para montaje a un riel DIN de 35mm (riel sombrero). Enganchan la controladora en el riel con su lado de conectores a arriba y empujen el lado abajo en dirección del riel hasta que enclava en el mismo. Alternativamente pueden montar de la parte trasera con tornillos M3. Por razón que la controladora se calienta depende del corriente del motor tienen que seguir a las siguientes normas:

- Respetan la circulación libre del aire. La distancia mínima a otros equipos, paredes, canaletas etc. tiene que ser al mínimo 2cm a todos lados.
- El disipador tiene que ser montado vertical, dice, que las aletas están a plomo.
- En caso de montaje horizontal z corriente > 4A, montaje vertical y corriente >6A o una temperatura ambiental > 40°C esta obligatorio una refrigeración forzada.
- A partir de un corriente >8A está siempre obligatorio de

instalación de una refrigeración forzada. **3.2 Conexión de fuente**

de alimentación

El voltaje de tensión de alimentación tiene que ser entre 24V hasta 80V. No es necesario de usar una fuente de alimentación estabilizado, un transformador, rectificador y condensador está completamente suficiente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el rango de voltaje debe mantenerse incluso con las fluctuaciones de la red y de la carga (normalmente $\pm 10\%$).

El corriente máximo con que el fuente de alimentación esta cargando está aproxima. $2/3$ del corriente del motor. En las mayorías de las aplicaciones la carga permanente está menos. Para el uso de 3 motores con 4A está necesario una fuente de alimentación con $3 \times 4A \times 2/3 = 8A$ corriente máximo y aproxima. 5A corriente permanente. Para cada A de corriente del motor está recomendada un capacita electrolítico de 1000uF para compensar cambios de cargas y ruidos de alimentación. Un poco más no hace daños, pero los picos de corriente en el transformador z la rectificadora se incrementan.

Conectan el polo positivo del fuente de alimentación a la toma 1 (Texto: 24..80V DC) y la tierra a la toma 2 (texto: PowerGround). **Atención**, una conción reversa puede dañar el controlador, además si el fuente de alimentación no tiene un fusible rápido y un limitador del corriente.

Si es necesaria pueden conectar más de un BEAST al mismo fuente de alimentación. Por favor, tenga en cuenta por favor, asegúrese de que la conexión negativa (Power Ground) está conectada al disipador de calor y por lo tanto automáticamente al (tierra potencial) está conectada. Los cables entre las controladoras y el fuente de alimentación tienen que conectar en forma de estrella, que dice, que cada controladora tiene su propio cable al fuente de alimentación.

3.3 Conexión del motor

El controlador está diseñado para el uso con motores bifásicos. Estos tienen normalmente cuatro o ocho cables. Para los motores con ocho conexiones, se pueden conectar dos bobinas en paralelo o en serie. La siguiente fórmula puede ser útil como ayuda para la decisión: en serie o en paralelo: El voltaje de suministro debe estar en el rango de 10 a 25 veces el voltaje nominal del motor. Si no está aplicado la tensión del motor se puede calcular por multiplicación de la resistencia y el corriente nominal del motor. Por ejemplo:

Datos del motor: 8 conexiones, 0.8Ω por bobina, corriente nominal 3A por bobina, 6A
conexión paralela $2 \times 0.8\Omega$ da $0.4\Omega * 6A = 2.4V$ Conexión en serie: $2 \times 0.8\Omega$ da $1.6\Omega * 3A =$
4.8V

Voltaje de alimentación $48V = 20 \times 2.4V = 10 \times 4.8V$

En este caso ambos las posibilidades funcionan. El circuito paralelo permite más velocidad, por eso está recomendado.

Motores con 6 cables funcionan también, pero no son recomendados. Motores viejos (conocido por su caja redondo) no son construido por micropasos y hacen vibraciones y un par reducido.

Conectan una bobina del motor a las terminales 3 y 4 (A-B) y la otra bobina al los terminales 5 y 6 (C-D). La polaridad y el orden no importan, pero deciden el sentido del motor. Gira el motor con sentido no deseado pueden cambiar los cables de una bobina (no le las dos!).

Benezan Electronics BEAST Etapa de potencia de motor paso a paso

Desarrollo de hardware y software Manual de instalación

Precaución, nunca desconecte la conexión del terminal al motor o a la fuente de alimentación cuando la fuente de alimentación esté encendida. El controlador está protegido contra interrupciones de los cables del motor. Pero un motor apagado actúa como un generador, así envía su energía al controlador. Si falta la conexión al fuente de alimentación el controlador no puede absorber la energía y puede dañar. Además tienen los contactos erosión por chispas.

3.4 Ajustes

Con el interruptor giratorio (Current Set) puedes elegir el corriente de fase (por una bobina). Para este no necesitas más herramientas que un destornillador plano. El corriente está el corriente máxima de una bobina o el valor del vector del corriente (no el valor efectivo) según la tabla siguiente:

Posición del interruptor	Corriente de fase	Posición del interruptor	Corriente de fase
0	1,8A	8	5,0A
1	2,0A	9	5,5A
2	2,4A	A	6,0A
3	2,8A	B	6,5A
4	3,2A	C	7,0A
5	3,6A	D	8,0A
6	4,0A	E	9,0A
7	4,5A	F	10,0A

Interruptor No.	Significado
1	Resolución: 1/5, 1/10, 1/20, 1/40
2	Micropaso
3	modo de dormir automático
4	Forma de onda senoidal + onda

Atención Asegúrese de establecer la corriente de fase correcta antes de encender la fuente de alimentación. Un corriente más alto que nominal puede dañar el motor, también si es solo de tiempo corto. Si no necesitan el par máximo del motor pueden reducir el corriente. Este disminuí la producción de calor. Pero no ajusten un corriente menos de 70% del corriente nominal, entonces el motor no gira limpio.

El controlador BEAST tiene una función de reducir el corriente, que puede ser de automático o controlado por un señal exterior. En el modo automático la controladora disminuí el corriente a aproximadamente 66% del valor seleccionada si para un tiempo de 0,6s no llegan más pasos para un tiempo > 0,6s. Con este sistema baja la disipación de energía y las temperaturas en el motor a menos de la mitad y todavía hay suficiente par que el motor no pierde su posición.

Con trabajos fuertes, como mecanizados CNC de metales, no esta recomendada de usar el modo de dormir automático, por que las ejes paradas no pueden sujetar las fuerzas de corte del eje trabajando y pueden perder pasos. Para evitar estos está recomendada de usar la entrada externo para la activación el modo de dormir. El sistema de control sólo activa la reducción actual si *todos* Ejes parados.

Los interruptores Piano-DIP tienen los siguientes funciones (empujar abajo está activado):

Interruptor no. 3 activa el modo de dormir automático. Está abajo, disminuí la controladora el corriente al 66% del valor elegido en caso que no llegan más pasos para un tiempo > 0,6s. Está el interruptor apagado (arriba) pueden activar el modo del corriente reducido sobre el señal externo de la toma RJ45.

Con el interruptor no. 4 puedes elegir la forma de onda del corriente. Algunos tipos de motores no trabajan bien con una forma exactamente sinodal, ellos necesitan una forma más o menos de triángulo. La forma óptima para los motores pueden probar experimental y el resultado está en resonancias reducidas en algunas zonas de velocidad.

Los interruptores 1 y 2 (izquierda) sirven para elegir la resolución. Hay los siguientes combinaciones:

Benezan Electronics BEAST Etapa de potencia de motor paso a paso

Desarrollo de hardware y software Manual de instalación

Posición del interruptor (bajo=1)	Resolución: Micropaso	Pasos/revolución con 1,8°/paso
V V	0 0	1/5
V W	0 1	1/10
W V	1 0	1/20
W W	1 1	1/40

3.5 Indicador del estado

El controlador indica con 3 LED's el estado actual. En la tabla siguiente hay que significan las combinaciones posibles:

Combinación del color	Significado	Razón
-	apagado	Alimentación demasiado bajo o modo de dormir
verde	en marcha, corriente máximo	-
amarillo	en marcha, modo de dormir	no señal de pasos o señal del modo de dormir
rojo	sobretensión	Energía de freno demasiado alto o fuente de alimentación no
rojo intermitente	Sobretemperatura	Temperatura ambiental muy alto o circulación del aire
rojo/amarillo	sobrecorriente	corto circuito, conexión falso o el motor está roto
amarillo intermitente	corriente demasiado bajo	cable del motor interrumpido o no conectado un motor

3.6 Conexión de señales

La conexión de señales de paso y dirección va sobre la toma RJ-45 con la descripción "Command Input". Los controladores pueden conectar directamente a la placa Breakout de Benezan Electronics con cables de patch para Ethernet (1:1, no conexión de cruce). Los colores de conductores indicados son para usar un cable CAT5 estándar (en ejemplo del Farnell, RS Online). Pin 1 está al lado de la esquina de la caja.

BEAST RJ-45 conector	color de conductores
8 Salida del estado -	marrón
7 Salida del estado +	blanco/marrón
6 entrada de pasos +	verde
5 entrada de dirección -	blanco/azul
4 entrada de dirección +	azul
3 entrada de pasos -	blanco/verde
2 Reducción de corriente -	naranja
1 Reducción de corriente +	blanco/naranja

Si no utiliza una placa de conexión con conectores RJ45 compatibles, puede conectar el amplificador de potencia de la siguiente manera:

- Todas las entradas negativos (-) van conectado a la tierra y los entradas positivos se conectan con un señal TTL o CMOS.
- Todos las entradas positivos van conectada a +5V o +3,3V y las entradas negativos se conectan con un excitador de colector abierto o nivel bajo activo (Low-activ).
- Las entradas positivas y negativas se conectan con un excitador complementario de RS422. La salida del estado está en uso normal conductivo (+ y - conectado), si hay un error está interrumpido (abierto). Si se conectan la salida negativa con la tierra reciben en la salida positiva un señal con 0=OK y 1=Error. La salida está de colector abierto.

El señal de pasos actúa al flanco positivo, dice si el Pin 3 está positivo en comparación del Pin 6. Al cambio de sentido tiene que ser una distancia de 2µs entre los flancos delante y después del cambio de sentido.

El modo de dormir está activado (66%) si hay un señal en la misma entrada. Si el modo de dormir no está deseada puede ser la entrada abierto.

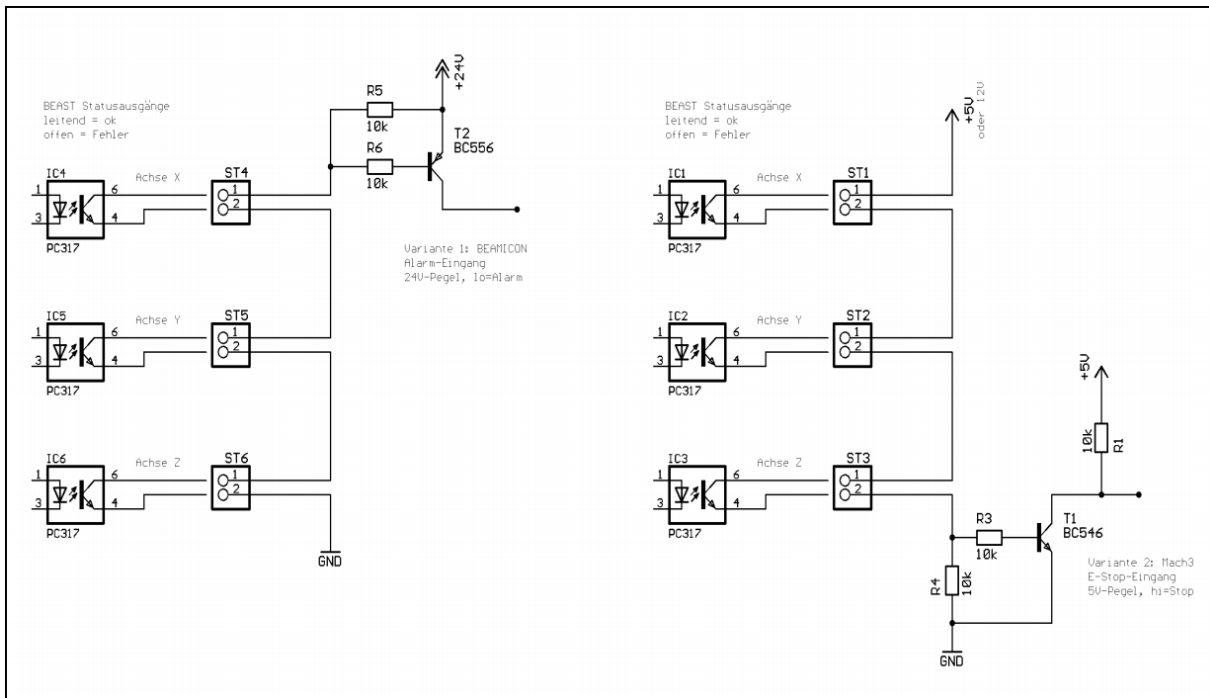
3.7 Parada de fallos

Para máquinas con varios ejes, es esencial proporcionar un circuito que informe al controlador central sobre posibles

Benezan Electronics BEAST Etapa de potencia de motor paso a paso

Desarrollo de hardware y software Manual de instalación

estados de error de los ejes individuales y asegure la parada controlada de todos los ejes ...desencadenantes. Con las fresadoras, por ejemplo, se pueden producir daños en la pieza y en la máquina si sólo un eje y los demás seguirían adelante. En caso que los controladores BEAST están conectado a un Breakoutboard de la misma empresa todas las salidas del estado de todos los ejes se unen y van a conectado a la entrada de emergencia del control e mandos externo. En uso de otros centrales de mandos está necesario un circuito pequeño.



El dibujo arriba enseña dos ejemplos, uno para señales de 24V (en ejemplo sistemas de SPS) y el otro para señales de 5V (PC puerto paralelo, MACH3 sin placa breakout o de un otro fabricante). Las salidas de estado de las etapas de salida de la BESTA están conectadas en serie. Un error en al menos de un controlador BEAST, la interrupción de un cable o un fallo de alimentación resulta seguramente en una alarma en el central de mandos externo.

En las mayores casos pueden quitar la resistencia pull up R1, por que está ya instalada en el puerto paralelo del PC. Así normalmente no está necesario una alimentación adicional de 5V. Se pueden conectar hasta 5 ejes en serie.

3.8 Modo de dormir

Para realizar una parada segura, en ejemplo de una emergencia o puertas abiertas, normalmente está necesaria de apagar el corriente de los motores. Apagando sobre el software o un señal de Enable (non redundando) no está suficiente seguro. Pero desconectar la alimentación totalmente tiene un inconveniente que se pierde la posición de los micropasos actual, y el motor después de conectar otra vez la alimentación va directamente al siguiente paso entera. La resulta era una ida de referencia después de abrir de las puertas o de una emergencia, que cuesta mucho tiempo y puede ser una fuente de errores.

Con el controlador BEAST pueden resolver este problema con el modo de dormir. Con reducción de la alimentación a 12V está el motor apagado pero el procesador queda activo. Pero así el controlador no se pierde su posición. Otra vez conectada la alimentación no pierde el controlador su posición y pueden seguir directamente con el trabajo sin ida de referencia.

Está recomendada que en el cable positiva de la fuente de alimentación de 12V se conectan en serie una rectificadora y un fusible (< 1A). Esto protege la fuente de alimentación de 12V del voltaje de operación más alto. Además, independiente de la función del controlador correcta, está seguro que el motor no se puede poner en marcha, si está el controlador en modo de dormir. Un corriente más alto activa el fusible.

4 Nuevas funciones

Hemos mejorada otra vez la versión del controlador BEAST.

- Con la excepción de los conectores e interruptores, todos los componentes, incluso los transistores de potencia, están ensamblados al 100% en SMD. Este aumenta la fiabilidad y la disipación del calor.
- La resolución ahora pueden elegir entre 1/5 hasta 1/40 micropasos. Con este función nueva pueden usar el controlador a un lado para aplicaciones con límites de frecuencia de impulsos y al otro lado para aplicaciones que necesitan una resolución muy alto. (control de cámaras etc.).
- La forma de onda del corriente del motor se puede cambiar entre sinodal limpio y sinodal con ondas armónicas. Este puede disminuir las vibraciones de algunos tipos de motores.
- Con motor parada han reducido los ruidos.
- La atenuación de resonancias esta otra vez mejorada, así casi todos los tipos de motores giran limpio y silencio y no tienen resonancias a algunos frecuencias.
- El controlador puede detectar interrupciones en el cable del motor. Si hay una interrupción del cable se puede apagar la máquina de modo seguro.
- No se pueden desactivar la atenuación de resonancias y tampoco pueden cambiar el sentido del motor por interruptor. (si está necesaria tienen que cambiar la conexión de una bobina del motor)
- Modo de dormir evita pérdidas de los pasos en caso de emergencia

(mira 3.8). 4.1 Compatibilidad

Por supuesto la versión nueva está compatible a las versiones anteriores. En un cambio de un controlador BEAST en una máquina que ya existe ajusten el interruptor DIP a una resolución 1/10 micropasos. (Interruptor no. 1 apagado, no. 2 encendido/bajo). El modo del dormir automático (interruptor no. 3) ajusten en la misma manera que en el modelo antiguo, la forma del corriente a sinodal limpio (interruptor no. 4 apagado). Si en el controlador antiguo han usado la función del cambio de sentido tienen que cambiar ahora la conexión de una bobina del motor o cambiar el sentido en el software.

Ya no es necesario ajustar el tamaño del motor o desactivar la amortiguación de resonancia, porque la amortiguación se adapta automáticamente al motor.

5 Especificaciones

5.1 Valores máximos absolutos

Los siguientes valores límite no deben ser excedidos bajo ninguna circunstancia para evitar daños potenciales:

Parámetros	mín.	máx.	Unidad
Voltaje de alimentación	-0,5	+100	V
Temperatura de almacenamiento	-40	+85	°C
Temperatura operativa	-20	+70	°C
Voltaje en las entradas de señales	-6	+6	V
Voltaje en la salida del estado	-5	+30	V
Corriente en la salida del estado		20	mA
Diferencia del potencial entre la alimentación y las entradas (optoacoplador)	-100	+100	V

5.2 Condiciones operativas

Parámetros	mín.	máx.	Unidad
Voltaje de alimentación	+24	+80	V
Consumo de corriente sin motor		50	mA
Temperatura ambiente	0	+50	°C
voltaje de las entradas para un señal 0 lógico	-5	+0,8	V
voltaje de las entradas para un señal 1 lógico	+3	+5,5	V
Consumo del corriente en las entradas del señal a	4	12 ₂	mA
Consumo del corriente en las entradas del señal a	3	6	mA
Ancho del impulso para señal de pasos	2		µs
tiempo mínimo del señal de cambio de sentido hasta	2		µs
Voltaje de la salida del estado para un señal 0 lógico		0,8	V
frecuencia del paso	0	200	kHz
Tiempo para activar el modo de dormir automático	0,5	0,7	s
Nivel de respuesta de sobretemperatura	70	85	°C
Precisión de la regulación de corriente	-10	+10	%
Sección de cable para los conectores	0,5	2,5	mm ²
Cantidad de micopasos por paso entera	5, 10, 20, 40		-
Micorpasos/revolución con motor estándar ⁴	1000, 2000, 4000, 8000		-

5.3 Dimensiones

Parámetros	típ.	Unidad
Longitud (incl. terminales)	112	mm
Altura (sin riel)	63	mm
Anchura	48	mm

2 El corriente máximo que corre con conexión directa de 5V. Un excitador de CMOS (e.e. 74HC245) con 8mA de potencia al 4,5V está suficiente para mandar la entrada.

3 El paso se hace con el aumento del flanco, que dice la transición de lógico 0 a lógico 1.

4 Motor estándar: 1,8°/paso completo, 200 pasos completos/revolución