

ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
SELECCIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE VARIADORES
MARCA LENZE DEL TIPO SMD Y TMD

ÁLVARO RAMIRO MONTEALEGRE MEDINA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA Y MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
SANTIAGO DE CALI
2008

ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
SELECCIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE VARIADORES
MARCA LENZE DEL TIPO SMD Y TMD

ÁLVARO RAMIRO MONTEALEGRE MEDINA

Pasantía para optar al Título de Ingeniero Electricista

Director
LUIS EDUARDO ARAGÓN
Ingeniero Electricista, M.Sc

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA Y MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
SANTIAGO DE CALI
2008

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Electricista.

ING. LUÍS EDUARDO ARAGÓN
DIRECTOR

ING. HUMBERTO GIRONZA
Jurado

Santiago de Cali, 12 de Febrero de 2008

CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
1. GENERALIDADES DE LOS VARIADORES DE VELOCIDAD	16
1.1. ETAPA RECTIFICADORA	17
1.1.1. Diodos de potencia.	19
1.1.2. Transistores de potencia	19
1.1.3. Tiristores	20
1.2. ETAPA INTERMEDIA (BUS DC)	20
1.3. ETAPA DE CONTROL (INVERSOR)	20
1.4. MODOS DE FUNCIONAMIENTO CON VARIADORES LENZE	21
1.4.1. Característica lineal con empuje automático	21
1.4.2. Característica cuadrática con empuje automático	21
1.4.3. Característica lineal con empuje V_{min} constante	22
1.4.4. Característica cuadrática con empuje V_{min} constante	22
1.4.5. Control de velocidad vectorial	22
1.4.6. Control de par de velocidad	22
1.4.7. Característica lineal mejorada con empuje automático y V_{min} constante	22
2. CONDICIONES DE MANEJO	23
3. DATOS TÉCNICOS Y GAMAS	25

3.1. IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE PLACA	26
3.2. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO VARIADORES	28
3.2.1. Smd	28
3.2.2. Tmd	29
4. INSTALACIÓN MECÁNICA	30
4.1. DIMENSIONES Y MONTAJE SMD	30
4.2. DIMENSIONES Y MONTAJE TMD	31
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33
5.1. FUSIBLES Y CABLES SMD	34
5.2. FUSIBLES Y CABLES TMD	35
6. TERMINALES DE CONTROL	36
6.1. TERMINALES DE CONTROL SMD	36
6.2. TERMINALES DE CONTROL TMD	37
7. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL	39
7.1. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL SMD	39
7.2. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL TMD	40
8. PUESTA EN MARCHA	41
8.1. SELECCIÓN ADECUADA DEL VARIADOR	41
8.2. COMO UTILIZAR LA PANTALLA	43
8.3. MÓDULO DE PROGRAMACIÓN ELECTRÓNICO	44
8.4. AJUSTE DE PARÁMETROS SMD Y TMD	45
8.5. AJUSTE DE PARÁMETROS EXCLUSIVOS TMD	68

8.5.1. Ajuste modo vectorial para variador tmd	73
8.5.2. Modo v/hz mejorado	73
8.5.3. Modo velocidad vector y par de vector	73
8.6. DIAGRAMA DE CONEXIÓN Y PROGRAMACIÓN BASICA	74
8.6.1. Encendido, frecuencia máxima y mínima por potenciómetro	75
8.6.2. Inversor sentido de giro, valor de consigna fijo (jog), parada rápida	76
8.6.3. Cambio de frecuencia por pulsadores, trip reset	78
8.6.4. Control P.I. por presión	79
8.7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ELIMINACIÓN DE FALLOS	81
9. CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	86

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipos de dispositivos de potencia	19
Tabla 2. Tabla de pictogramas	24
Tabla 3. Régimen de funcionamiento variador smd	28
Tabla 4. Régimen de funcionamiento variador tmd	29
Tabla 5. Cables y fusibles para variador smd	34
Tabla 6. Cables y fusibles para variador tmd	35
Tabla 7. Terminales de control smd	37
Tabla 8. Terminales de control tmd	38
Tabla 9. Uso de la contraseña	46
Tabla 10. Ingreso de contraseña, valor de consigna y control	47
Tabla 11. Cargar los ajustes de Lenze	48
Tabla 12. Configuración de entradas digitales	49
Tabla 13. Configuración de relé	51
Tabla 14. Frecuencia de salida máxima y mínima	51
Tabla 15. Tiempo de aceleración y desaceleración	52
Tabla 16. Modo de funcionamiento	52
Tabla 17. Punto de referencia y optimización del par	53
Tabla 18. Compensación de deslizamiento, umbral y chopeado de frecuencia	53
Tabla 19. Limite de corriente	54

Tabla 20. Empuje durante la aceleración	55
Tabla 21. Banda muerta y configuración de entrada analógica	55
Tabla 22. Freno de C.C. y valores de consigna jog	56
Tabla 23. Consigna de frecuencia	56
Tabla 24. Parámetros de visualización	57
Tabla 25. Control P.I.	57
Tabla 26. Selección tensión de entrada	58
Tabla 27. Version del software	58
Tabla 28. Segundo tiempo de aceleración y desaceleración	59
Tabla 29. Tiempo de mantenimiento freno C.C.	59
Tabla 30. Configuración de escala y salida analógica	60
Tabla 31. Configuración salida digital	61
Tabla 32. Seguimiento térmico	61
Tabla 33. Velocidad en baudios serie	62
Tabla 34. Punto de ajuste P.I.	62
Tabla 35. Cambio de frecuencia por teclado	63
Tabla 36. Condiciones de inicio	63
Tabla 37. Selección modo de seguimiento y listado de errores	64
Tabla 38. Trip reset	64
Tabla 39. Tiempo del trip reset	65
Tabla 40. Conteo de tiempo	65
Tabla 41. Ajuste P.I.	66

Tabla 42. Retro alimentación P.I.	66
Tabla 43. Manejo de la retroalimentación	67
Tabla 44. Configuración entrada digital E2	68
Tabla 45. Modo de funcionamiento	68
Tabla 46. Valor de intervalo par	69
Tabla 47. Tensión del motor	69
Tabla 48. Carga y par del motor	70
Tabla 49. Temperatura, aumento del bucle y estabilidad vector de la velocidad	70
Tabla 50. Datos del motor	71
Tabla 51. Calibración automática del motor	72
Tabla 52. Penúltimo error	72
Tabla 53. Salto de frecuencia y ancho de banda	72
Tabla 54. Solución de problemas y eliminación de fallas	81
Tabla 55. Fallas en la memoria	82
Tabla 56. Solución de problemas y eliminación de fallos	82
Tabla 57. Solución de problemas y eliminación de fallos	83

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Variador Lenze tmd	15
Figura 2. Variador LENZE smd	15
Figura 3. Etapas del variador de frecuencia	17
Figura 4. Tensión de entrada y salida variadores Lenze	18
Figura 5. Placa de característica para el variador Lenze smd	27
Figura 6. Placa de características para el variador Lenze tmd	27
Figura 7. Dimensiones y montaje variador smd	30
Figura 8. Dimensiones y montaje variador tmd	31
Figura 9. Recomendación de instalación	32
Figura 10. Fusible termo-magnético	33
Figura 11. Conexión general smd	39
Figura 12. Peligro de descarga	40
Figura 13. Diagrama de conexión general tmd	40
Figura 14. Pantalla variadores smd y tmd	43
Figura 15. Módulo de programación electrónico	44
Figura 16. Información sobre la contraseña	45
Figura 17. Programador electrónico de memorias	45
Figura 18. Recomendación para la calibración del motor	74
Figura 19. Conexión encendido, apagado y autoretención	75

Figura 20. Conexión inversor sentido de giro, jog, parada rápida	76
Figura 21. Conexión cambio de frecuencia por pulsadores	78
Figura 22. Conexión para control P.I.	79

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Verificación de condiciones para el montaje	86
Anexo B. Lista de chequeo	90
Anexo C. Acta de entrega variador	91
Anexo D. Datos y programación de variadores instalados	93
Anexo E. Modelos de variadores smd y tmd	107
Anexo F. Teclado remoto	111
Anexo G. Freno dinámico	116

RESUMEN

Es de gran importancia para cualquier empresa tener conocimiento de los equipos que importa y distribuye, ya que esto permite ofrecer calidad en el equipo y respuesta oportuna a las necesidades del usuario, por tal razón es necesario conocer todas las funciones que este ofrece y las recomendaciones hechas por el fabricante.

Dentro del proceso de ofrecer un variador de velocidad es de gran importancia contar con el entrenamiento y conocimiento del equipo para de esta forma seleccionar el equipo adecuado a las necesidades del usuario, además de contar con herramientas técnicas que permitan garantizar la correcta instalación y puesta en marcha.

El presente manual ofrece una visión detallada de las funciones que el variador puede realizar y las formas para mantener su integridad y operatividad. El objetivo del manual es formular una serie de procedimientos y sugerencias técnicas que conlleven a implementar un procedimiento para seleccionar, instalar y poner en marcha los variadores de marca Lenze SMD y TMD.

INTRODUCCIÓN

Con el presente Manual de Procedimientos para la selección, instalación y puesta en marcha de variadores marca Lenze del tipo SMD y TMD, desarrollado con el soporte del Departamento de Energética de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Occidente, Casa Sueca S.A. ofrece a sus clientes una herramienta práctica para aplicar correctamente los variadores de velocidad Lenze.

Los variadores de velocidad electrónicos son una herramienta de uso muy importante en procesos industriales como el textil, papelerero, litográfico y alimenticio, entre otros.

Casa Sueca S.A. tiene la distribución exclusiva a nivel nacional de los variadores electrónicos de origen Alemán marca LENZE del tipo SMD y TMD (Smart micro drive and Torque micro drive) desde el año 2003. Por ser un equipo amigable con el usuario de fácil programación y de costo favorable para el cliente es de suma importancia conocer cada una de las funciones que el equipo puede realizar, para facilitar el soporte técnico.

Este manual espera ser un instrumento de consulta para quienes tienen que ver con la selección, instalación y puesta en marcha de los variadores LENZE, haciendo énfasis en las buenas prácticas de manejo del equipo para así ofrecer una herramienta confiable con un soporte técnico oportuno.

Este manual muestra las características de los controladores SMD y TMD, los elementos requeridos para su instalación, protección, programación y las diferentes aplicaciones que se pueden realizar; además detalla los elementos indispensables para realizar una correcta selección, instalación y puesta en marcha.

Figura 1. Variador Lenze tmd



Fuente: LENZE. El convertidor de frecuencia tmd. Alemania: Ac technology corp, 2004. p. 8.

Figura 2. Variador LENZE smd



Fuente: LENZE. El convertidor de frecuencia smd. Alemania: Ac technology corp, 2004. p. 8.

1. GENERALIDADES DE LOS VARIADORES DE VELOCIDAD

Una gran parte de los equipos utilizados en la industria funcionan a velocidades variables, como por ejemplo los trenes de laminación, los mecanismos de elevación y las troqueladoras. En estos se requiere un control preciso de la velocidad para lograr una adecuada productividad, una buena terminación del producto y garantizar la seguridad de personas y bienes.

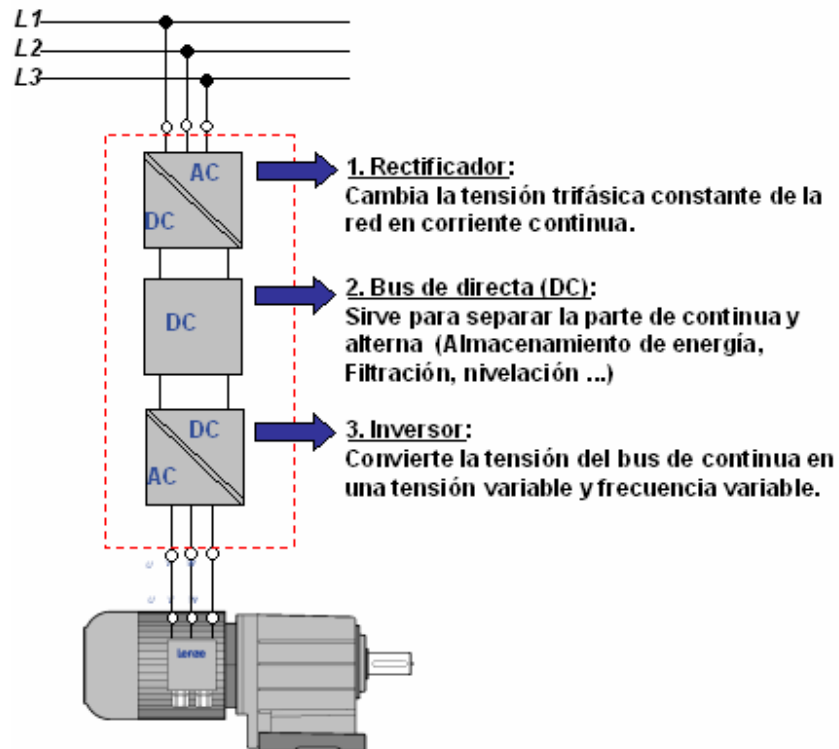
Los variadores de velocidad electrónicos hicieron su aparición a principios de los años 80, con el fin de solucionar los inconvenientes de los variadores mecánicos. Los primeros en aparecer eran grandes, pesados y muy caros, y debido a los transistores bipolares que empleaban, las resistencias eran grandes, calentándose de manera importante, por lo que tampoco eran utilizables con motores de alta potencia. Más tarde, a mediados de los 80, aparecieron los transistores MOS-FET (Metal Oxide Silicone - Field Effect Transistor) es decir transistores con efecto de campo de silicón-óxido metálico y se dio un paso significativo en la obtención de variadores eficientes, siendo la antesala de los avanzados variadores que tenemos actualmente.

El variador convierte una tensión en otra de frecuencia variable mediante la generación de pulsos. Actualmente se emplean IGBT's (Isolated Gate Bipolar Transistors) para generar los pulsos controlados de tensión. Los equipos más modernos utilizan IGBT's inteligentes que incorporan un microprocesador con todas las protecciones por sobre corriente, sobre tensión, baja tensión, cortocircuitos, puesta a tierra del motor y sobre temperaturas.

Los variadores electrónicos funcionan como interruptores, es decir permiten el paso de corriente o la cortan muchas veces por segundo. Al comienzo de la aceleración predominan las veces que el paso de la corriente es cortado sobre las que se permite que pase, al ir acelerando aumenta el número de veces que se permite el paso de corriente sobre el de las veces que se corta.

Los variadores de frecuencia para su funcionamiento constan de tres etapas:

Figura 3. Etapas del variador de frecuencia



Fuente: LENZE. Convertidores de frecuencia Lenze. Alemania: Ac technology corp, 2005. p. 4.

1.1. ETAPA RECTIFICADORA

Convierte la tensión alterna en continua mediante rectificadores de diodos, tiristores.

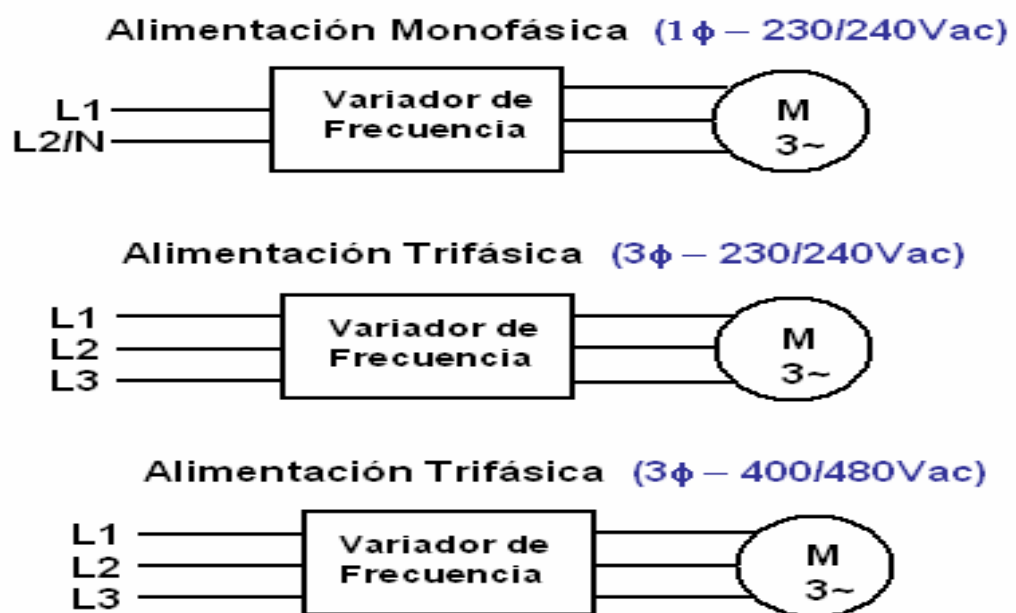
Hay rectificadores de varios tipos: Controlados y no controlados. A estos se le suman los de fase sencilla y los de múltiples fases (tres fases), media onda, onda completa y los modulados por ancho de pulso.

Los rectificadores no controlados están basados en diodos de potencia, los rectificadores de fase controlada usan SCRs y los rectificadores modulados por ancho de pulsos requieren interruptores completamente controlados como los IGBTs o los MOSFETs de potencia.

Se utilizan dos arquitecturas en los rectificadores, puente de fase sencilla y puente de tres fases, ambas arquitecturas son rectificadores de onda completa.

La tensión de alimentación al variador es la de línea a línea de entrada al rectificador. El rectificador de tres fases también es llamado rectificador de seis pulsos y el rectificador de fase sencilla es llamado de dos pulsos.

Figura 4. Tensión de entrada y salida variadores Lenze



Desde 1957 con el primer rectificador controlado de silicio (SCR) y hasta 1970, los tiristores convencionales eran utilizados para el control de la energía en procesos industriales, a partir de 1970 se desarrollaron diferentes tipos de semiconductores de potencia que salieron al mercado.

Estos se pueden clasificar en tres tipos:

Tabla 1. Tipos de dispositivos de potencia

DISPOSITIVOS DE POTENCIA		
DIODOS DE POTENCIA	TRANSISTORES DE POTENCIA	TIRISTORES
<u>USO GENERAL</u>	<u>TRANSISTORES BIPOLARES</u>	<u>SCR (SILICON CONTROLER RECTIFIER)</u>
<u>ALTA VELOCIDAD</u>	<u>MOSFET (METAL OXIDE SEMICONDUCTOR FET)</u>	<u>TRIAC</u>
<u>SCHOTTKY</u>	<u>IGBT (INSULATE GATE BIPOLAR TRANSISTOR)</u>	<u>GTO (GATE TURN OFF)</u>

1.1.1. Diodos de potencia. El diodo conduce cuando la tensión del ánodo es más alto que el del cátodo. Si la tensión del cátodo es mayor al del ánodo el diodo esta en modo de bloqueo.

Hay tres tipos de diodos de potencia.

- De uso general: Hasta 3000 V, 3500 AMP.
- De alta velocidad o recuperación rápida: Estos son utilizados para la interrupción en variadores de potencia y frecuencias altas.
- Schottky: Este diodo es usado en circuitos de tensiones muy bajos usualmentede 0.3 V. Estos diodos están limitados por su voltaje de bloqueo de 50 a 100V.

1.1.2. Transistores de potencia. Transistores bipolares: Tienen características de activación y desactivación, los transistores que se operan como elementos conmutadores operan en la región de saturación lo que da como resultado una caída baja de tensión en estado activo. La velocidad de conmutación de los transistores modernos es mucho mayor que la de los tiristores, razón por la cual se utilizan en los variadores de velocidad electrónicos Los transistores se utilizan en aplicaciones de baja y media potencia.

- MOSFET: Es un dispositivo controlado por tensión que utiliza una corriente pequeña de entrada. La velocidad de conmutación es muy alta registrando velocidades del orden de nanosegundos. Se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia y baja potencia.
- IGBT: Son dispositivos controlados por tensión similar al MOSFET, presenta menores perdidas de conmutación y conducción, comparte muchas de las buenas

características del MOSFET de potencia como son la facilidad de excitación de la compuerta, la corriente pico la velocidad de conmutación y la resistencia.

Un IGBT es mucho más rápido que un BJT, sin embargo la velocidad de conmutación de los IGBT es inferior a la de los MOSFET.

1.1.3. Tiristores. Comúnmente llamados SCR, tienen tres terminales ánodo, cátodo y compuerta. Cuando una pequeña corriente pasa por el terminal de la compuerta hacia el cátodo, el tiristor conduce, siempre y cuando la terminal de ánodo este a un potencial mas alto que el cátodo.

- TRIAC: Puede conducir en ambas direcciones y normalmente se usa en el control de fase de la corriente alterna, se puede considerar como un SCR conectado en antiparalelo con una conexión de puerta común.
- GTO: Al igual que los SCR se pueden activar mediante la aplicación de una señal positiva de compuerta además se pueden desactivar mediante una señal negativa de compuerta.

1.2. ETAPA INTERMEDIA (BUS DC)

Utiliza un filtro para suavizar la tensión rectificada y reducir la emisión de armónicos. Posee un capacitor electrolítico para fortalecer la conexión de tensión.

El capacitor, de un tamaño considerable frecuentemente entre los 2000 y 20000 μF , es el dispositivo más costoso del sistema.

También es común interponer alguna reactancia inductiva entre el filtro y la alimentación AC para limitar la caída de corriente y reducir en la conmutación, también es útil para atenuar los picos de tensión que pueden pasar a través del puente rectificador.

1.3. ETAPA DE CONTROL (INVERSOR)

Esta etapa controla los IGBT para generar los pulsos variables de tensión y frecuencia. Y además controla los parámetros externos en general.

Existen dos tipos de inversor:

- Inversor de fuente de tensión (VSI): Está compuesto de dos inversores comúnmente de seis pulsos y es modulado por ancho de pulso, provee una onda de tensión conmutada.
- Inversor de fuente de corriente (CSI): Provee una onda de corriente conmutada.

El VSI actúa de alguna forma como el equivalente de un ensamble de conmutador en un motor DC y convierte la tensión DC a AC de frecuencia variable. El puente inversor es similar al rectificador usado en un variador para motor DC, excepto por el factor de potencia presentado por el motor de inducción, por lo tanto, los tiristores deben ser reemplazados por dispositivos que estén en capacidad de ser encendidos y de la misma forma apagados.

En un principio, los interruptores utilizados eran tiristores rápidos con su respectivo circuito de conmutación forzada. Posteriormente fueron sustituidos por transistores bipolares y actualmente se utilizan Transistores Bipolares de puerta aislada (IGBTs), para cambiar el BUS-DC de encendido a apagado a intervalos específicos. Haciendo esto, los inversores actualmente crean frecuencia y tensión variable.

1.4. MODOS DE FUNCIONAMIENTO CON VARIADORES LENZE

Con el variador se obtiene a la salida tensión y frecuencia AC variables, el variador LENZE controla el comportamiento de la tensión Vs frecuencia a través de los modos de funcionamiento con las siguientes características:

1.4.1. Característica lineal con empuje automático. Utilizado en aplicaciones estándar donde no se requiere controlar el comportamiento de tensión Vs frecuencia. Este modo de funcionamiento aplicable para las gamas SMD Y TMD.

1.4.2. Característica cuadrática con empuje automático. Utilizado en aplicaciones donde se requiere controlar el comportamiento de la tensión Vs frecuencia durante el arranque para vencer la inercia (ventiladores, bombas). Este modo de funcionamiento aplicable para las gamas SMD Y TMD.

1.4.3. Característica lineal con empuje V_{min} constante. Utilizado en aplicaciones donde se requiere aumentar el torque en el motor para vencer la inercia en el arranque. Este modo de funcionamiento aplicable para las gamas SMD Y TMD.

1.4.4. Característica cuadrática con empuje V_{min} constante. Utilizado en aplicaciones donde se requiere controlar el comportamiento de la tensión Vs frecuencia durante el arranque aumentando el torque en el motor venciendo la inercia (ventiladores, bombas). Este modo de funcionamiento aplicable para las gamas SMD Y TMD.

1.4.5. Control de velocidad vectorial. Utilizado para obtener en el motor un mayor torque y mejor control de la velocidad. Este modo de funcionamiento aplicable para la gama TMD.

1.4.6. Control de par de velocidad. Utilizado para obtener en el motor un mayor torque independiente de la velocidad. Este modo de funcionamiento aplicable para la gama TMD.

1.4.7. Característica lineal mejorada con empuje automático y V_{min} constante. Utilizado para mejorar el rendimiento en el motor cuando los modos de funcionamiento de característica lineal, cuadrática con empuje automático y V_{min} constante no son suficientes para la aplicación. Este modo de funcionamiento aplicable para la gama TMD.

2. CONDICIONES DE MANEJO

Esta documentación que aplica a variadores SMD y TMD, contiene importantes datos técnicos y describe la selección, instalación y puesta en marcha.

El variador LENZE puede programarse mientras se encuentra en funcionamiento, aunque algunas superficies pueden estar calientes principalmente el disipador en la parte posterior del variador.

El retiro de la cubierta, el uso inadecuado, la instalación o utilización incorrecta representar un riesgo de lesiones graves por descargas eléctricas o daño del variador.

Los sistemas que incluyen variadores deben estar equipados con dispositivos de protección adicional como los fusibles mencionados en el capítulo 5, de fácil adquisición en el mercado nacional.

Evite aplicar tensión mecánica excesiva en tortillería y puntos de apoyo del variador. No doble ningún componente ni cambie ninguna distancia de aislamiento durante el transporte o manejo, esto podría afectar el desempeño del variador. La instalación eléctrica debe realizarse de acuerdo a los parámetros suministrados en el capítulo 5 de este manual (sección transversal de cables, fusibles, conexión PE).





Una vez es desconectado el variador de la tensión de suministro, no se deben tocar los componentes cargados ni la conexión de alimentación inmediatamente, ya que los capacitores podrían estar cargados y existe el riesgo de descarga.

No conecte y desconecte de forma continua la alimentación del variador mas de una vez cada tres minutos, esto afecta el correcto funcionamiento del equipo y si persiste esta condición termina con la avería total del variador.

Cierre todas las cubiertas protectoras y puertas que alberguen al variador para así prevenir contacto involuntario con el mismo y sus dispositivos adicionales.

A continuación aparecen la tabla de pictogramas que encontrará en este manual que serán utilizados para guiarlo en la correcta instalación y programación de los variadores LENZE

Tabla 2. Tabla de pictogramas

Pictograma	Palabra de aviso	Significado	Consecuencias si no se hace caso
	¡PELIGRO!	Riesgo de daños personales por voltaje eléctrico.	Indica un peligro inminente que puede causar la muerte o lesiones graves si no se toman medidas adecuadas.
	¡AVISO!	Peligro inminente o posible para las personas	Muerte o lesión
	¡Alto!	Daños posibles al equipo	Daños al sistema de transmisión o a su entorno
	Nota	Consejo útil: si se sigue, facilitará el uso de la transmisión	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

3. DATOS TÉCNICOS Y GAMAS

Lenze dentro de su gama de equipos cuenta con los variadores SMD (micro controlador inteligente) y TMD (micro controlador de torque) los cuales disponen de una protección contra sobrecargas del motor integrada. Un microprocesador calcula la carga del motor independientemente de la velocidad de salida, protegiéndolo y eliminando la necesidad de hardware adicional.

Existen varios modelos o tipos de variadores SMD y TMD (Anexo E Pág. 80). Sus funciones y bornes de conexión son semejantes, la diferencia radica en la mayor o menor cantidad de bornes para conexión y por lo tanto un mayor o menor número de funciones de programación. En este manual se toma el variador SMD y TMD que contiene el mayor número de bornes de conexión, que servirá para trabajar con los otros modelos.

Los variadores LENZE cuentan con las siguientes funciones de uso general:

- Función de arranque y parada.
- Consignas analógicas por tensión o corriente.
- Entradas de libre programación.
- Relé de salida de libre programación.

Los variadores de frecuencia SMD y TMD disponen de un display rojo claro y la posibilidad de funcionamiento sin ruidos a través de la frecuencia de chopeado configurable hasta 10 Hz, entendiéndose por frecuencia de chopeado aquella frecuencia interna suministrada por el variador con la cual se ajustan las vibraciones en el rotor que originan el ruido.

La diferencia operacional entre los variadores SMD y TMD radica en la función de compensación de torque. El variador SMD a frecuencias por debajo de los 15 Hz pierde torque en tanto el TMD posee la opción programable para no presentar esta pérdida de torque a bajas frecuencias.

3.1. IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE PLACA

A continuación aparecen las abreviaturas que se utilizan para la identificación del tipo de variador LENZE:

ESMD Variador Lenze micro controlador inteligente.

X2SFA Variador de alimentación monofásica 220V.

L2TXA Variador de alimentación trifásica 220V con conexión freno dinámico.

L4TXA Variador de alimentación trifásica 440V con conexión freno dinámico.

ETMD Variador Lenze micro controlador de torque.

L2YXA Variador de alimentación monofásica/trifásica 220V con conexión freno dinámico.

L2TXA Variador de alimentación trifásica 220V con conexión freno dinámico.

L4TXA Variador de alimentación trifásica 440V con conexión freno dinámico.

A continuación se presentan las placas características en los variadores SMD y TMD, en ella se encuentran los siguientes datos:

- **A** Certificaciones
- **B** Número de identificación dado por el fabricante.
- **B** Tipo de variador SMD o TMD.
- **C** **D** Valores de tensión, corriente, potencia y frecuencia de entrada y salida.
- **E** Versión del hardware.
- **F** Versión de software.

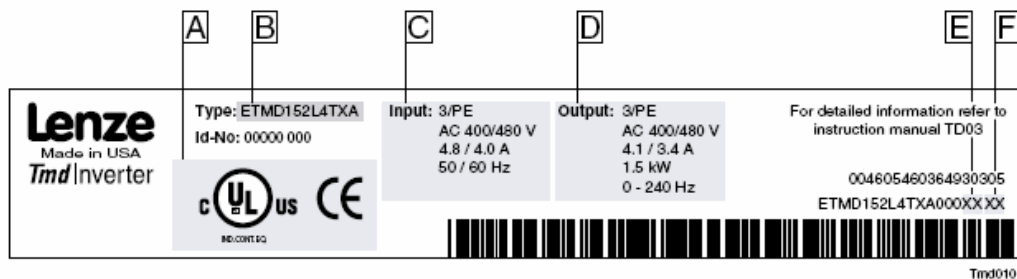
Figura 5. Placa de característica para el variador Lenze smd



- A Certificaciones C Valores nominales de entrada E Versión de Hardware
B Tipo D Valores nominales de salida F Versión de Software

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Figura 6. Placa de características para el variador Lenze tmd



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El siguiente ejemplo presenta la forma de identificar el variador Lenze.

Variador LENZE tipo ESMD371L2YXA

ESMD = MICRO CONTROLADOR INTELIGENTE (SMD).

371 37 = constante 1 = Número de cifras decimales

$$37 / 0.1 = 370 \text{ W} = 0.37 \text{ Kw.}$$

L2YXA = Tipo monofásico/trifásico 230 V con conexión freno dinámico.

L = Conexión freno dinámico. .2YXA = Tipo monofásico/trifásico 230V.

3.2. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO VARIADORES

A continuación se presentan los datos de régimen de funcionamiento para variadores SMD y TMD con su respectivo tipo de identificación, rango de potencia, tensión de alimentación monofásica 230 V, trifásica 230-440 V, corriente máxima en la entrada con ajuste en el parámetro **C90**, valores de corriente a la salida nominal y en un intervalo de 60 sg de acuerdo a la frecuencia de chopeado para la eliminación de ruido durante el funcionamiento.

3.2.1. Smd

Tabla 3. Régimen de funcionamiento variador smd

Tipo	Potencia [kW]	Red de suministro		Corriente de salida ⁽³⁾								
		Tensión, frecuencia	Corriente [A] ⁽³⁾	I _N		I _{máx} para 60 s						
				[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾	[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾	[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾			
			1~ 3~	3~	3~	3~	3~	3~	3~	3~		
ESMD371L2YXA	0,37	1/N/PE 230 V OR 3/PE 230 V (180 V -0%...264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%...62 Hz +0%)	4,7	2,7	2,2	2,0	3,3	3,0				
ESMD751L2YXA	0,75		8,4	4,8	4,0	3,7	6,0	5,6				
ESMD112L2YXA	1,1		12,0	6,9	6,0	5,5	9,0	8,3				
ESMD152L2YXA	1,5		12,9	7,9	6,8	6,3	10,2	9,5				
ESMD222L2YXA	2,2		17,1	10,8	9,6	8,8	14,4	13,2				
ESMD302L2TXA	3,0		13,5	12,0	12,0	11,0	18,0	16,5				
ESMD402L2TXA	4,0		17,1	15,2	14,0	13,0	23	21				
ESMD552L2TXA	5,5		25	22	20	19	33	30				
ESMD752L2TXA	7,5		32	28	26	24	42	39				
ESMD113L2TXA	11		48	42	39	36	63	58				
ESMD153L2TXA	15	59	54	50	46	81	75					
			400V 480V	400V 480V	400V 480V	400V 480V	400V 480V	400V 480V	400V 480V	400V 480V		
ESMD371L4TXA	0,37	3/PE 400/480 V (320 V -0%...528 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%...62 Hz +0%)	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0	2,0	1,7	1,8	1,5
ESMD751L4TXA	0,75		3,0	2,5	2,5	2,1	2,3	1,9	3,8	3,2	3,5	2,9
ESMD112L4TXA	1,1		4,3	3,6	3,6	3,0	3,3	2,8	5,4	4,5	5,0	4,2
ESMD152L4TXA	1,5		4,8	4,0	4,1	3,4	3,8	3,1	6,2	5,1	5,7	4,7
ESMD222L4TXA	2,2		6,4	5,4	5,8	4,8	5,3	4,4	8,7	7,2	8,0	6,6
ESMD302L4TXA	3,0		8,3	7,0	7,6	6,3	7,0	5,8	11,4	9,5	10,5	8,7
ESMD402L4TXA	4,0		10,6	8,8	9,4	7,8	8,6	7,2	14,1	11,7	12,9	10,8
ESMD552L4TXA	5,5		14,2	12,4	12,6	11,0	11,6	10,1	18,9	16,5	17,4	15,2
ESMD752L4TXA	7,5		18,1	15,8	16,1	14,0	14,8	12,9	24	21	22	19,4
ESMD113L4TXA	11		27	24	24	21	22	19,3	36	32	34	29
ESMD153L4TXA	15		35	31	31	27	29	25	47	41	43	37
ESMD183L4TXA	18,5		44	38	39	34	36	31	59	51	54	47
ESMD223L4TXA	22		52	45	46	40	42	37	69	60	64	55

[1] Para una tensión de suministro de red nominal y frecuencias de chopeado de 4,6 y 8 kHz
 [2] Para una tensión de suministro de red nominal y una frecuencia de chopeado de 10 kHz
 [3] La corriente máxima es una función del ajuste C90 (selección de tensión de entrada)

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

3.2.2. Tmd

Tabla 4. Régimen de funcionamiento variador tmd

Tipo	Potencia [kW]	Red de suministro				Corriente de salida ⁽⁹⁾							
		Tensión, frecuencia		Corriente [A] ⁽⁹⁾		I _N		I _{máx} para 60 s					
						[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾	[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾	[A] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾		
		1~	3~	3~	3~	3~	3~	3~	3~	3~	3~		
ETMD371L2YXA	0.37	1/N/PE 230 V ODER 3/PE 230 V (180 V -0%...264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%...62 Hz +0%)		4.7	2.7	2.4	2.2	3.6	3.3				
ETMD551L2YXA	0.55			6.0	3.9	3.0	2.8	4.5	4.2				
ETMD751L2YXA	0.75			9.2	5.1	4.2	3.9	6.3	5.9				
ETMD112L2YXA	1.1			12.0	6.9	6.0	5.5	9.0	8.3				
ETMD152L2YXA	1.5			12.9	7.9	7.0	6.4	10.5	9.6				
ETMD222L2YXA	2.2			17.1	11.0	9.6	8.8	14.4	13.2				
ETMD751L2TXA	0.75	3/PE 230 V (180 V -0%...264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%...62 Hz +0%)			5.1	4.2	3.9	6.3	5.9				
ETMD112L2TXA	1.1				6.9	6.0	5.5	9.0	8.3				
ETMD152L2TXA	1.5				7.9	7.0	6.4	10.5	9.6				
ETMD222L2TXA	2.2				11.0	9.6	8.8	14.4	13.2				
ETMD402L2TXA	4.0				17.1	15.2	14.0	23	21				
ETMD552L2TXA	5.5				25	22	20	33	30				
ETMD752L2TXA	7.5				32	28	26	42	39				
				400V	480V	400V	480V	400V	480V	400V	480V	400V	480V
ETMD371L4TXA	0.37	3/PE 400/480 V (320 V -0%...528 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%...62 Hz +0%)		1.6	1.4	1.3	1.1	1.2	1.0	2.0	1.7	1.8	1.5
ETMD751L4TXA	0.75			3.0	2.5	2.5	2.1	2.3	1.9	3.8	3.2	3.5	2.9
ETMD112L4TXA	1.1			4.3	3.6	3.6	3.0	3.3	2.8	5.4	4.5	5.0	4.2
ETMD152L4TXA	1.5			4.8	4.0	4.1	3.4	3.8	3.1	6.2	5.1	5.7	4.7
ETMD222L4TXA	2.2			6.4	5.4	5.8	4.8	5.3	4.4	8.7	7.2	8.0	6.6
ETMD302L4TXA	3.0			8.3	7.0	7.6	6.3	7.0	5.8	11.4	9.5	10.5	8.7
ETMD402L4TXA	4.0			10.6	8.8	9.4	7.8	8.6	7.2	14.1	11.7	12.9	10.8
ETMD552L4TXA	5.5			14.2	12.4	12.6	11.0	11.6	10.1	18.9	16.5	17.4	15.2
ETMD752L4TXA	7.5	18.1	15.8	16.1	14.0	14.8	12.9	24	21	22	19.4		

- (1) Para una tensión de suministro de red nominal y frecuencias de chopeado de 4,6 y 8 kHz
(2) Para una tensión de suministro de red nominal y una frecuencia de chopeado de 10 kHz
(3) La corriente máxima es una función del ajuste C90 (selección de tensión de entrada)

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

4. INSTALACIÓN MECÁNICA

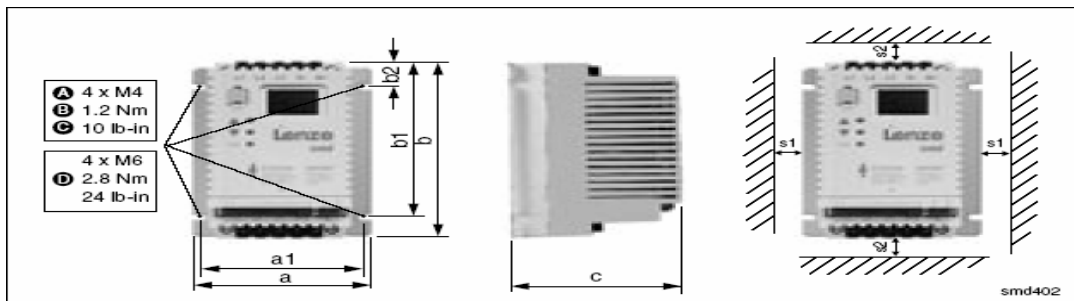
A continuación se presentan las tablas con las dimensiones, peso, tortillería para los variadores SMD Y TMD de acuerdo a su referencia en placa.

Los variadores de menor potencia vienen sin ventilación propia se sugiere seguir las distancias mínimas recomendadas, marcadas con la letra **S** para una adecuada ventilación en caso contrario instalar ventiladores.

Evite aplicar tensión mecánica excesiva en tortillería y puntos de apoyo del variador.

4.1. DIMENSIONES Y MONTAJE SMD

Figura 7. Dimensiones y montaje variador smd

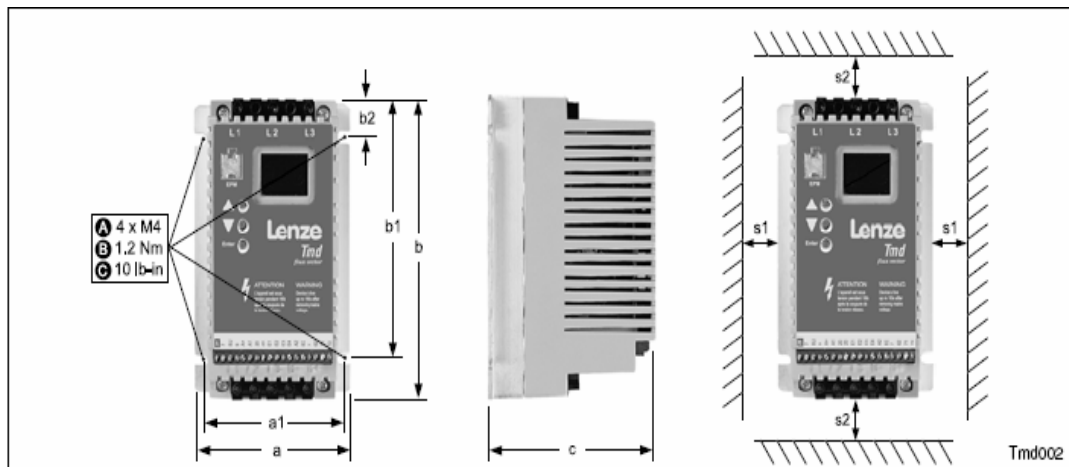


Tipo		a [mm]	a1 [mm]	b [mm]	b1 [mm]	b2 [mm]	c [mm]	s1 [mm]	s2 [mm]	m [kg]
A	ESMD371L2YXA ESMD371L4TXA	93	84	146	128	17	100	15	50	0,6
	ESMD751L2YXA ESMD751L4TXA	93	84	146	128	17	120	15	50	0,9
	ESMD112L4TXA	93	84	146	128	17	146	15	50	1,0
B	ESMD112L2YXA ESMD152L4TXA, ESMD222L4TXA	114	105	146	128	17	133	15	50	1,4
	ESMD152L2YXA, ESMD222L2YXA ESMD302L2TXA ESMD302L4TXA	114	105	146	128	17	171	15	50	2,0
	ESMD402L2TXA ESMD402L4TXA, ESMD552L4TXA	114	105	146	100	17	171	15	50	2,0
C	ESMD552L2TXA, ESMD752L2TXA ESMD752L4TXA, ESMD113L4TXA	146	137	197	140	17	182	30	100	3,2
	D	ESMD113L2TXA, ESMD153L2TXA ESMD153L4TXA... ESMD223L4TXA	195	183	248	183	23	203	30	100

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

4.2. DIMENSIONES Y MONTAJE TMD

Figura 8. Dimensiones y montaje variador tmd



Typ		a [mm]	a1 [mm]	b [mm]	b1 [mm]	b2 [mm]	c [mm]	s1 [mm]	s2 [mm]	m [kg]
A	ETMD371L2YXA	93	84	146	128	17	100	15	50	0,6
	ETMD551L2YXA, ETMD751L2_XA ⁽¹⁾	93	84	146	128	17	120	15	50	0,9
	ETMD112L2TXA	93	84	146	128	17	146	15	50	1,1
B	ETMD112L2YXA ETMD371L4TXA...ETMD112L4TXA	114	105	146	128	17	133	15	50	1,4
	ETMD152L2_XA ⁽¹⁾ ETMD152L4TXA	114	105	146	128	17	171	15	50	1,9
	ETMD222L2_XA ⁽¹⁾ , ETMD402L2TXA ETMD222L4TXA...ETMD402L4TXA	114	105	146	100	17	171	15	50	2,0
C	ETMD552L2TXA, ETMD752L2TXA ETMD552L4TXA, ETMD752L4TXA	146	137	197	140	17	182	30	100	3,4

(1) „*“ = Y oder T; die Abmessungen sind für beide Modelle identisch.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

(1) “-“ = Y o T; las dimensiones son las mismas para cualquier modelo.

Figura 9. Recomendación de instalación



¡AVISO!

Los convertidores no se deben instalar en lugares en los que se vean sometidas a condiciones medioambientales adversas, como, por ejemplo: combustible, petróleo, vapores peligrosos o polvo; humedad excesiva; vibración excesiva o temperaturas excesivas. Póngase en contacto con Lenze para obtener más información.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La temperatura ambiente máxima de operación del variador está entre los 0 a 55 °C. Se presenta una reducción de potencia del 2.5% por cada °C por encima de 40 °C.

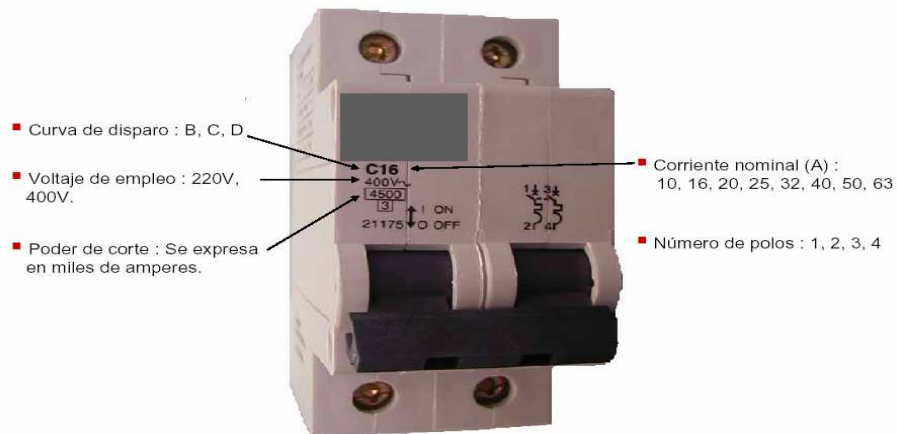
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para realizar una correcta instalación eléctrica se tendrán presentes los siguientes pasos:

- Selección adecuada de protecciones y cables de alimentación de acuerdo a los datos nominales de placa del variador.
- Realizar la instalación de los equipos con el área desenergizada.
- Ajuste adecuado de cables en borneras utilizando conectores del mismo calibre del cable.

Para facilitar la identificación del interruptor termo magnético se presenta la fotografía de este con la información básica que aparece en carcasa.

Figura 10. Fusible termo-magnético



Fuente: MERLINE, Gerin. Recomendaciones de instalación en baja tensión. México: Merline Gerin, 2003. p. 54.

A continuación se presentan las tablas de selección del calibre del alimentador de acuerdo al tipo de variador. Se indican los fusibles a utilizar según la corriente, se sugieren los fusibles termo magnéticos referenciados con la letra C seguidos por su capacidad de corriente, ejemplo C16 de fácil adquisición en el mercado nacional en diferentes marcas.

5.1. FUSIBLES Y CABLES SMD

Tabla 5. Cables y fusibles para variador smd

Tipo		Recomendaciones					Circuito de derivación a tierra ⁽⁶⁾
		Fusible	Fusible automático ⁽⁶⁾	Fusible ⁽³⁾ o Disyuntores ⁽⁶⁾ (N. America)	Cableado a la línea de suministro (L1, L2/N, L3, PE)		
					[mm ²]	[AWG]	
1/N/PE	ESMD371L2YXA	M10 A	C10 A	10 A	1.5	14	≥ 30 mA
	ESMD751L2YXA	M16 A	C16 A	15 A	2.5	14	
	ESMD112L2YXA	M20 A	C20 A	20 A	2.5	12	
	ESMD152L2YXA	M25 A	C25 A	25 A	2.5	12	
	ESMD222L2YXA	M30 A	C30A	30 A	4	10	
3/PE	ESMD371L2YXA...ESMD751L2YXA ESMD371L4TXA...ESMD222L4TXA	M10 A	C10 A	10 A	1.5	14	
	ESMD112L2YXA, ESMD152L2YXA ESMD302L4TXA	M12 A	C12 A	12 A	1.5	14	
	ESMD222L2YXA	M16 A	C16 A	15 A	2.5	12	
	ESMD402L4TXA	M16 A	C16 A	15 A	2.5	14	
	ESMD302L2TXA ESMD552L4TXA	M20 A	C20 A	20 A	2.5	12	
	ESMD402L2TXA ESMD752L4TXA	M25 A	C25 A	25 A	4	10	
	ESMD552L2TXA ESMD113L4TXA	M35 A	C35 A	35 A	6	8	
	ESMD752L2TXA ESMD153L4TXA	M45 A	C45 A	45 A	10	8	
	ESMD183L4TXA	M60 A	C60 A	60 A	16	6	
	ESMD113L2TXA ESMD223L4TXA	M70 A	C70 A	70 A	16	6	
ESMD153L2TXA	M90 A	C90 A	90 A	16	4		

(1) Debe cumplir con las normas locales aplicables

(2) Cortacircuito sensible a la pérdida de corriente a tierra de corriente por pulsos o corriente universal

(3) Fusibles de tipo de limitación de corriente de respuesta rápida UL Clase CC o T, 200,000 AIC, necesarios. Bussman KTK-R, JJJ, JJS, o equivalente

(4) Conexión sin casquillos o con conectores de clavijas (pin).

(5) Las instalaciones con protectores de alta corriente debido al suministro de gran capacidad requieren usar Disyuntores tipo "D".

(6) Preferiblemente usar disyuntores Termomagnéticos.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

5.2. FUSIBLES Y CABLES TMD.

Tabla 6. Cables y fusibles para variador tmd

Tipo	Recomendaciones						Circuito de derivación a tierra ⁽²⁾
	Fusible	Fusible automático ⁽⁵⁾	Fusible ⁽³⁾ o Disyuntores ⁽⁶⁾ (N. America)	Cableado a la línea de suministro (L1, L2/N, L3, PE)			
				[mm ²]	[AWG]		
1/N/PE	ETMD371L2YXA, ETMD551L2YXA	M10 A	C10 A	1,5	10 A	14	≥ 30 mA
	ETMD751L2YXA	M16 A	C16 A	2,5	15 A	14	
	ETMD112L2YXA	M20 A	C20 A	2,5	15 A	12	
	ETMD152L2YXA	M25 A	C25 A	2,5	20 A	12	
	ETMD222L2YXA	M30 A	C30 A	4,0	30 A	10	
3/PE	ETMD371L2YXA...ETMD112L2_XA ⁽⁴⁾	M10 A	C10 A	1,5	10 A	14	
	ETMD152L2_XA ⁽⁴⁾	M12 A	C12 A	1,5	12 A	14	
	ETMD222L2_XA ⁽⁴⁾	M16 A	C16 A	2,5	15 A	12	
	ETMD402L2TXA	M25 A	C25 A	4,0	25 A	10	
	ETMD552L2TXA	M35 A	C35 A	6,0	35 A	8	
	ETMD752L2TXA	M45 A	C45 A	10	45 A	8	
	ETMD371L4TXA...ETMD222L4TXA	M10 A	C10 A	1,5	10 A	14	
	ETMD302L4TXA	M12 A	C12 A	1,5	12 A	14	
	ETMD402L4TXA	M16 A	C16 A	2,5	15 A	14	
	ETMD552L4TXA	M20 A	C20 A	2,5	20 A	12	
ETMD752L4TXA	M25 A	C25 A	4,0	25 A	10		

(1) Debe cumplir con las normas locales aplicables

(2) Cortacircuito sensible a la pérdida de corriente a tierra de corriente por pulsos o corriente universal

(3) Fusibles de tipo de limitación de corriente de respuesta rápida UL Clase CC o T, 200,000 AIC, necesarios. Bussman KTK-R, JLN, JJS, o equivalente

(4) Conexión sin casquillos o con conectores de clavijas (pin).

(5) Las instalaciones con protectores de alta corriente debido al suministro de gran capacidad requieren usar Disyuntores tipo "D".

(6) Preferiblemente usar disyuntores Termomagnéticos.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

6. TERMINALES DE CONTROL

A continuación se describen los terminales de control para los variadores SMD y TMD con él número y nombre que lo identifican en la bornera ubicada en la parte inferior de la carcasa.

6.1. TERMINALES DE CONTROL SMD

- Terminales **71** y **72** son entradas de comunicación utilizadas para la operación del variador con teclado remoto ESMD01KP (Anexo F Pág. 98.)
- Terminales **7**, **8**, **9** son puntos de conexión para el potenciómetro de 1 a 10 kΩ.
- Terminales **20**, **28** son los puntos de conexión que permiten dar encendido o apagado al variador **OFF**.
- Terminales **E1**, **E2**, **E3** son las entradas digitales configurables según los parámetros **CE1**, **CE2**, **CE3** mencionados en el capítulo 8.4.
- Terminales **A1** salida digital configurable según el parámetro **PI** mencionado en el capítulo 8.4.
- Terminal **62** salida analógica configurable según los parámetros **POB**, **PII**.
- Terminales **K14**, **K12** conforman una salida de relé con sus contactos normalmente abiertos (NA) que pueden utilizarse en circuitos a 250V / 3A AC, 240V / 0.22 A o 24V / 2 A CC. que es configurable en el parámetro **POB** mencionado en el capítulo 8.4.

Tabla 7. Terminales de control smd

Terminal	Datos para las conexiones de control (impresos en negrita = configuración de Lenze)	
71	Entrada de comunicaci3n serie RS-485	RXB/TXB (B+)
72	Entrada de comunicaci3n serie RS-485	RXA/TXA (A-)
7	Referencia de potencial	
8	Entrada anal3gica 0...10 V (modificable en C34)	Resistencia de entrada: >50 k Ω con se1al de corriente: 250 Ω)
9	Alimentaci3n interna de CC para el potenc3metro de valor establecido	+10 V, m1ximo 10 mA
20	Alimentaci3n interna de CC para entradas digitales	+12 V, m1ximo 20 mA
28	Entrada digital Start/Stop	BAJO = Interrupci3n ALTO = Ejecuci3n activada
E1	Entrada digital configurable con CE1 Activar valor establecido fijo 1 (JOG1)	ALTO = JOG1 activado
E2	Entrada digital configurable con CE2 Direcci3n de rotaci3n	BAJO = Rotaci3n derecha ALTO = Rotaci3n izquierda
E3	Entrada digital configurable con CE3 Activar freno con inyecci3n de CC (DCB)	ALTO = DCB activado
A1	Salida digital configurable con c17	CC 24 V / 50 mA; NPN
62	Salida anal3gica configurable con c08 y c11	
K14	Salida del rel3 (contacto normalmente abierto) configurable con C08	CA 250 V / 3 A
K12	Error (TRIP)	CC 24 V / 2 A ... 240 V / 0,22 A

R_i = 3.3 k Ω

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

6.2. TERMINALES DE CONTROL TMD

Los variadores TMD poseen los mismos terminales del SMD. A continuaci3n se mencionan los terminales que 3nicamente posee el TMD.

- Terminal **8U** cumple la misma funci3n del **8** en el SMD, es la se1al de voltaje anal3gico para el potenc3metro.
- Terminal **A+** es una fuente de CC interna utilizada para alimentar dispositivos externos al variador. 12V / 50 ma.
- Terminal **E4** entrada digital configurable con el par1metro **CE4** mencionado en el capitulo 8.4.

- Terminal **8I** entrada analógica configurable con el parámetro **CE4** mencionado en el capítulo 8.4.
- Terminales **A2** salida digital configurable según el parámetro **ϰ Π** mencionado en el capítulo 8.4.

Tabla 8. Terminales de control tmd

Terminal	Datos para las conexiones de control (impresos en negrita = ajustes de Lenze)		
28	Inhibición/ Habilitación (Entrada digital)	BAJO = Convertidor inhibido; ALTO = Convertidor habilitado resistencia de entrada = 3,3 kΩ	
7	Referencia común		
8U	Entrada analógica 0 ... 10 V (se puede cambiar bajo C34)	resistencia de entrada: >40 kΩ	
9	Suministro de CC interno para potenciómetro de valor de consigna	+10 V, max. 10 mA	
A+	Suministro de CC interno para dispositivos externos	+12 V, max. 50 mA	
A1	Salida digital configurable con c17	DC 24 V / 50 mA	
20	Suministro de CC interno para entradas digitales	+15 V, max. 20 mA	
20			
E1	Entrada digital configurable con CE1 Activar valor de consigna fijo 1 (JOG1)	ALTO = JOG1 activo	Ambos ALTO = JOG3 activo Ri = 3,3 kΩ
E2	Entrada digital configurable con CE2 Activar valor de consigna fijo 2 (JOG2)	ALTO = JOG2 activo	
E3	Entrada digital configurable con CE3 Activar freno de inyección de CC (DCB)	ALTO = DCB activo	
E4	Entrada digital configurable con CE4 Dirección de rotación	BAJO = rotación en el sentido de las agujas del reloj ALTO = rotación en el sentido contrario de las agujas del reloj	
A2	Salida digital configurable con c118	24 V / 50 mA de CC	
8I	Entrada analógica (se puede cambiar bajo C34)	resistencia de entrada: 150 Ω	
7	Referencia común		
62	Salida analógica configurable con c08...c11	0...10 V o 2...10 V, máx. 20mA	
71	Entrada de comunicación serie RS-485	RXB/TXB (B+)	
72	Entrada de comunicación serie RS-485	RXA/TXA (A-)	

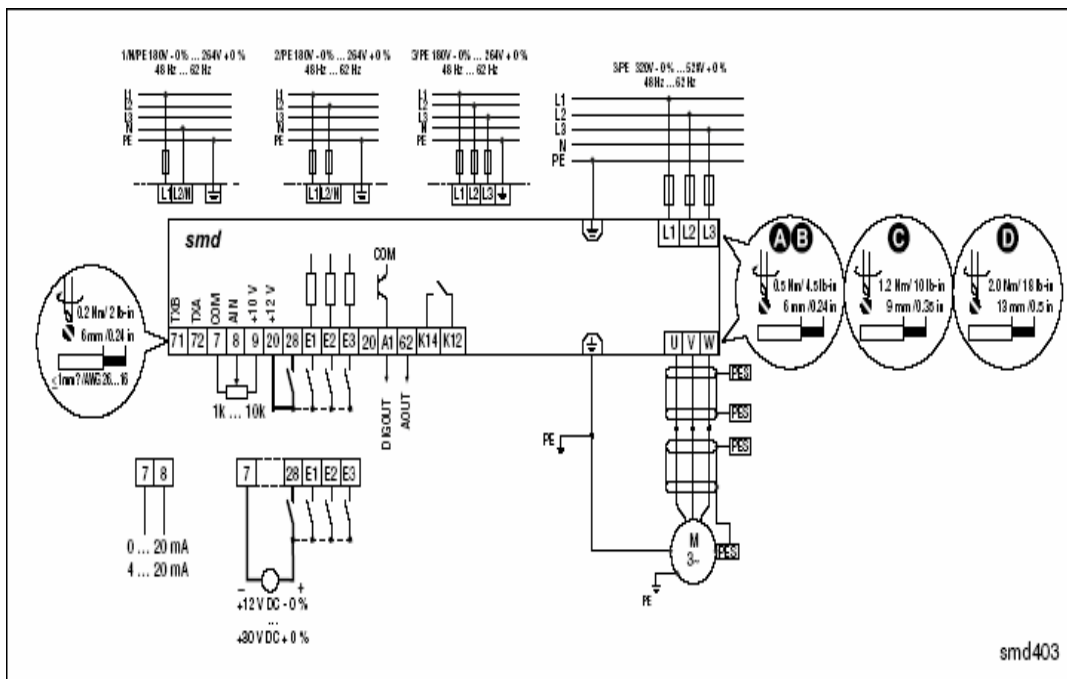
Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

7. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL.

A continuación se muestran los diagramas de conexión general en terminales de acuerdo al tipo de variador. En el capítulo 8.6 se presentan diagramas particulares de conexión según la programación deseada.

7.1. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL SMD.

Figura 11. Conexión general smd



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Figura 12. Peligro de descarga



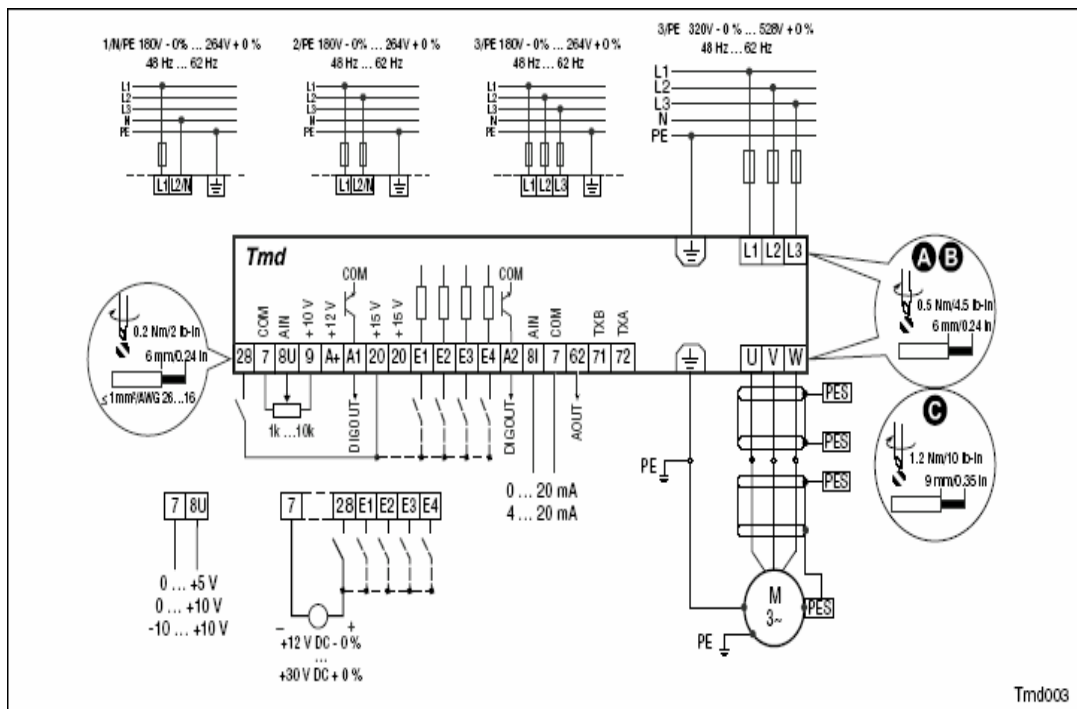
¡PELIGRO!

- Peligro de descarga eléctrica. El potencial eléctrico del circuito puede alcanzar los 240 VAC sobre la conexión a tierra. Los capacitores conservan la carga después de desconectar el suministro de corriente. Desconecte el suministro de corriente y espere hasta que la tensión entre B+ y B- sea 0 VDC antes de revisar la transmisión.
- No conecte los terminales de salida (U,V,W) a la red de suministro. La transmisión puede resultar gravemente dañada.
- No conecte y desconecte la corriente de la red de suministro más de una vez cada tres minutos. Dañará la transmisión.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

7.2. DIAGRAMA DE CONEXIÓN GENERAL TMD.

Figura 13. Diagrama de conexión general tmd



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

8. PUESTA EN MARCHA

Para dar servicio a un variador Lenze se sugiere cumplir con los siguientes pasos:

- Seleccionar el variador de acuerdo a potencia, tensión y corriente nominales del motor a conectar, sino se cuenta con variador de las mismas especificaciones del motor seleccionar el variador que sigue en potencia y realizar los ajustes en los parámetros **c22** y **c20** del capítulo 8.4.
- Seleccionar protecciones y cables de acuerdo a los valores nominales del variador o según los ajustes realizados a los parámetros **c22** y **c20**.
- Dar un ajuste adecuado a la tortillería que sujeta los equipos y cables.
- Energizar el variador, sin habilitar los terminales 20 y 28 realizar el ajuste de parámetros según la aplicación de acuerdo a la información dada en el capítulo 8.4.
- Habilitar los terminales 20 y 28 para dar marcha y verificar la programación realizada.

8.1. SELECCIÓN ADECUADA DEL VARIADOR

Una correcta selección depende de los siguientes elementos.

- **Características del motor.** Hay que tener presentes los datos de placa del motor: tensión, corriente nominal y tipo de aislamiento. El aislamiento de las bobinas en el motor debe ser clase F con el fin que puedan soportar las temperaturas a las que van a someterse durante la operación del motor. Los motores con aislamiento inferior al F operarán de forma normal pero se acorta su vida útil.

El tipo de aislamiento en las bobinas está diseñado para soportar temperaturas así

- Tipo A diseñado para operar a no más 55° C.
- Tipo C diseñado para operar a no más 80° C.
- Tipo F diseñado para operar a no más 115° C.
- Tipo H diseñado para operar a no más 150° C.

• **Tensión de alimentación.** Los variadores SMD y TMD soportan los siguientes niveles de tensión.

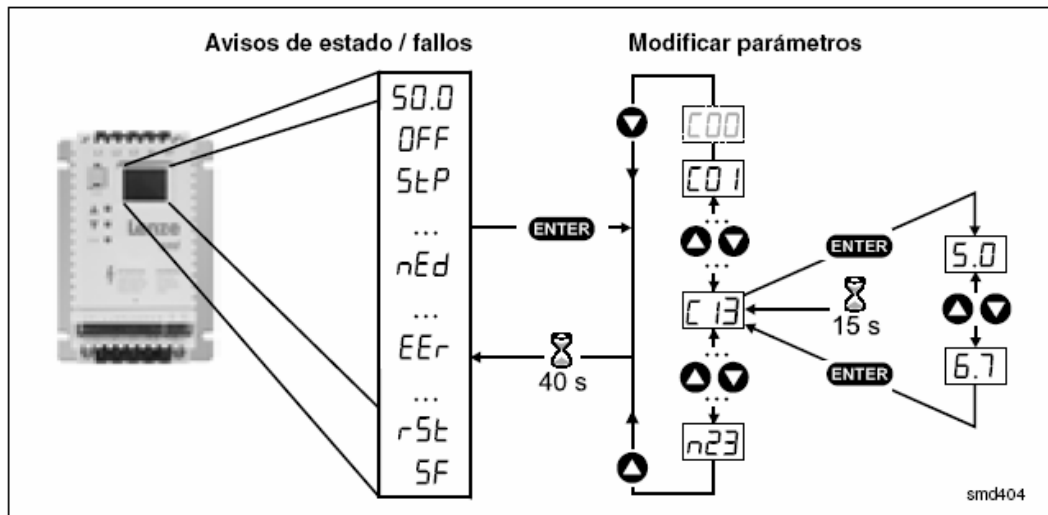
- 230 V monofásico.
- 230 V trifásico.
- 440 V trifásico

• **Tipo de aplicación.** Los variadores SMD y TMD son diseñados pensando en el tipo de aplicación.

- SMD: Es utilizado en aplicaciones donde se opera por encima de 20 Hz sin pérdida de torque en el motor.
- TMD: Es utilizado en donde las frecuencias de operación están por debajo de los 20 Hz activando la función modo vectorial para mantener torque en el motor. La mínima frecuencia de operación sin perder el torque para el TMD es de 6 Hz.

8.2. COMO UTILIZAR LA PANTALLA

Figura 14. Pantalla variadores smd y tmd



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La pantalla del variador cuando se encuentra activa en el parámetro **C13** muestra el estado actual de funcionamiento o error.

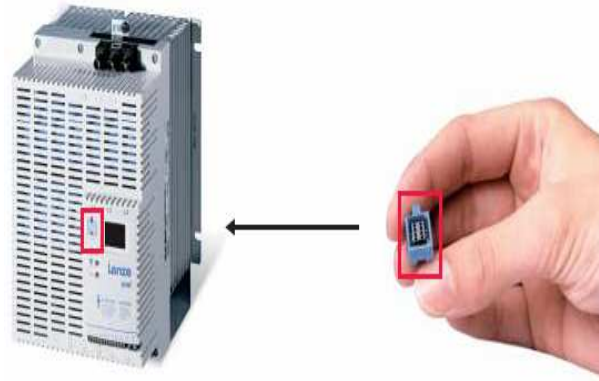
Para la modificación de su programación o utilización de los parámetros de monitoreo se pulsa la tecla enter y luego las teclas **▲▼** hasta encontrar el parámetro que se desea monitorear o modificar. Luego de encontrar el parámetro se pulsa enter y se escoge la opción que se desea programar o aparece en pantalla la función a monitorear, al terminar se regresa al parámetro **C13** para activar el variador.

El ajuste de parámetros es igual para las gamas SMD y TMD. La modificación de parámetros se debe realizar con el variador energizado, mensaje en pantalla **OFF**, terminales 20 y 28 abiertos.

Los parámetros de visualización pueden activarse mientras el variador está en funcionamiento.

8.3. MÓDULO DE PROGRAMACIÓN ELECTRÓNICO

Figura 15. Módulo de programación electrónico



Fuente: LENZE. El convertidor de frecuencia smd. Alemania: Ac technology corp, 2004. p. 8.

El módulo de programación (MPE) es la memoria del controlador. Cada vez que se cambia un parámetro, el valor se almacena en el MPE. Se puede extraer, pero debe estar instalado para que funcione el variador, si el módulo no se encuentra instalado aparece en pantalla la señal fallo $F I$. El variador se suministra con una cinta protectora sobre la MPE que se puede retirar.

El programador MPE permite:

- Programar el módulo sin alimentación.
- Copiar rápidamente varias MPE cuando varios controladores requieren la misma programación.
- Permite almacenar 60 archivos de parámetros personalizados para acelerar la programación de un variador.

Figura 16. Información sobre la contraseña



Nota

Si la función de contraseña está activada, se debe introducir la contraseña en C00 para acceder a los parámetros. C00 no aparecerá si no se ha activado la función de contraseña.

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Figura 17. Programador electrónico de memorias



Fuente: LENZE. El convertidor de frecuencia smd. Alemania: Ac technology corp, 2004. p. 8.

8.4. AJUSTE DE PARÁMETROS SMD Y TMD

En este capítulo se describen cada uno de los ajustes aplicables a los variadores Lenze SMD Y TMD.

Tabla 9. Uso de la contraseña

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
C00	Entrada de contraseña	0	0	999	Visible únicamente cuando la contraseña está activa (véase C94)
C94	Contraseña de usuario	0	0	999	Cuando ajuste un valor distinto de 0, debe introducir una contraseña en C00 para acceder a los parámetros Si se cambia de "0" (ninguna contraseña), el valor empezará en 763

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La MPE es la encargada de almacenar una contraseña que viene de fábrica en cero y acepta hasta tres dígitos 999. Una vez cambiada la clave de fábrica se debe digitar para modificar los parámetros. El olvido de esta clave inutiliza la MPE la cual se debe reemplazar por una nueva.

Tabla 10. Ingreso de contraseña, valor de consigna y control

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
C00	Entrada de contraseña	0	0 999	Visible únicamente cuando la contraseña está activa (véase C94)
C01	Valor de consigna y origen de control	0	Origen de valor de consigna:	Configuración de control:
			0 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = terminales Programación = teclado numérico Seguimiento = LECOM
			1 Código c40	
			2 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = terminales Programación = LECOM / teclado numérico Seguimiento = LECOM
			3 LECOM	Control = LECOM Programación = LECOM / teclado numérico Seguimiento = LECOM
			4 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = terminales Programación = teclado numérico remoto Seguimiento = teclado numérico remoto
			5 Código c40	
			6 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = teclado numérico remoto Programación = teclado numérico remoto Seguimiento = teclado numérico remoto
			7 Código c40	
			8 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = terminales Programación = Modbus / teclado numérico Seguimiento = Modbus
			9 Código c40	
			10 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)	Control = Modbus Programación = Modbus / teclado numérico Seguimiento = Modbus
11 Código c40				
		 Nota <ul style="list-style-type: none"> • Cuando C01 = 1, 5, 7, 9 ó 11 utilice c40 como valor de consigna de velocidad • Cuando C01 = LECOM (3), escriba el comando de velocidad en C46 		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El variador LENZE permite control, programación y seguimiento en:



- Terminales a través de potenciómetro de 1 a 10KΩ con una señal de +10VDC.
- Teclado numérico en la carcasa del variador.

- Teclado numérico remoto (LECOM) ESMD01KP (Anexo F Pág. 98).

El parámetro **C40** me permite controlar el variador desde el teclado incorporado en la carcasa.

El parámetro **C34** me permite configurar la señal de entrada analógica para control por potenciómetro.

Tabla 11. Cargar los ajustes de Lenze

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
N°	Nombre	Lenze	Selección	
C02	Carga de los ajustes de Lenze		0 Ninguna acción/carga completa 1 Cargue los ajustes de Lenze de 50 Hz 2 Cargue los ajustes de Lenze de 60 Hz 3 Cargue los ajustes OEM (si existen) 4 Traducción	<ul style="list-style-type: none"> • C02 = 1...4 sólo es posible con OFF o Int • C02 = 2 : C11, C15 = 60 Hz
		 ¡AVISO! ¡C02 = 1...3 sobrescribe todos los valores! ¡El sistema de circuitos TRIP se puede desactivar! Compruebe los parámetros CE1...CE3.		
		 Nota Si una EPM contiene información de una versión anterior de software, C02=4 convierte los datos a la versión actual.		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Este parámetro permite dar inicio a la programación dependiendo de la frecuencia de red a la cual va a conectar el variador, en Colombia 60Hz. Este parámetro también permite dar reset al equipo al presentarse el error **StP** debido a la conexión y desconexión de la corriente mas de una vez en un periodo de tres minutos, para esto se seleccionan los ajustes 1, 2, y 3.

Los variadores Lenze se pueden parametrizar de acuerdo a los requerimientos específicos de los diferentes **OEM** (Original Equipment Manufacturing: fabricante de equipo original).

Tabla 12. Configuración de entradas digitales

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
CE1	Configuración - Entrada digital E1	1	1 Activar valor de consigna fijo 1 (JOG1)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar C37...C39 para ajustar los puntos de ajuste fijos • Activar JOG3: Ambos terminales = ALTO
			2 Activar valor de consigna fijo 2 (JOG2)	
			3 Freno de CC (DCB)	véase también C36
			4 Dirección de rotación	BAJO = rotación en el sentido de las agujas del reloj ALTO = en el sentido contrario de las agujas del reloj
			5 Parada rápida	Deceleración controlada hasta parada, BAJO activo; ajuste la velocidad de deceleración en C13 o c03
CE2	Configuración - Entrada digital E2	4	6 Rotación en el sentido de las agujas del reloj	Rotación en el sentido de las agujas del reloj = BAJO y rotación en el sentido contrario de las agujas del reloj = BAJO; parada rápida; protección de circuito abierto
			7 Rotación en el sentido contrario de las agujas del reloj	
			8 SUBIRR (valor de consigna de rampa-arriba)	SUBIR = BAJO y BAJAR = BAJO; Parada rápida; utilice contactos NC momentáneos
			9 BAJAR (valor de consigna de rampa-abajo)	
			10 Error externo TRIP	BAJO activo, activa EE- (el motor se desliza hasta la parada) NOTA: El contacto térmico NC del motor se puede utilizar para activar esta entrada
CE3	Configuración - Entrada digital E3	3	11 TRIP Reset	Véase también c70
			12 Acel./decel. 2	Véase c01 y c03
			13 Desactivar PI	Desactiva la función PI para el control manual
			14 Activar el punto de ajuste PI fijo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar C37...C39 para ajustar los puntos de ajuste fijos • Activar el punto de ajuste PI fijo 3: ambos terminales = ALTO
			15 Activar el punto de ajuste PI fijo 2	
			i Nota	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Los variadores LENZE tienen 3 entradas digitales para la gama SMD y 4 para TMD con las siguientes funciones:

- Valor fijo de consigna (Jog): Son tres valores de frecuencia fijos en memoria modificables mediante los parámetros **C37**, **C38**, **C39**.

- Freno de CC: Detiene el motor sin deshabilitar los terminales **20,28**.sin rampa de desaceleración.
- Dirección de rotación: Para esto se instala un contacto abierto que al accionarlo da una señal ALTA para dar un sentido de giro contrario a las manecillas del reloj y al contrario se obtiene una señal BAJA para giro sentido horario.
- Parada rápida: Se detiene el motor controladamente según la desaceleración programada en el parámetro **C13**. Para esto se utiliza un contacto normalmente cerrado (NC) al accionarlo se obtiene una señal baja que activa la parada
- Rotación de eje sentido horario y antihorario: Se puede controlar el sentido de giro del eje mediante dos pulsadores NC, al accionarlos se obtiene una señal baja que activa el sentido de giro según la configuración de la entrada digital, 6 sentido horario y 7 antihorario.
- Control de velocidad por pulsadores: Configurando dos entradas digitales, 8 para aumentar frecuencia y 9 disminuirla. Utilizando pulsadores NC se realiza control de la velocidad sin utilizar un potenciómetro.
- Trip reset: Se utiliza para el reinicio del variador ante una falla. Se puede programar manual a través de terminales **20, 28** o automática, parámetro **C10**.
- Aceleración / desaceleración: Permite una segunda forma de hacer control al tiempo de aceleración.
- Desactivar PI proporcional integral.
- Activar punto de ajuste PI FIJO 1, FIJO 2: Permite dar un ajuste fino al control de velocidad mediante la utilización de los Jog **C37, C38, C39**.


Tabla 13. Configuración de relé

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
C08	Configuración - Salida del relé	1	El relé está activado si 0 Ready 1 Error 2 El motor está en marcha 3 El motor está en marcha - derecha 4 El motor está en marcha - izquierda 5 Frecuencia de salida = 0 Hz 6 Valor establecido de frecuencia desalida alcanzado 7 Umbral (C17) superado 8 Límite de corriente (modo de motor o generador) alcanzado 9 Retroalimentación dentro del intervalo (d46, d47) de alarma mínima/máxima 10 Retroalimentación fuera del intervalo (d46, d47) de alarma mínima/máxima	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Relé normalmente abierto para usar en cada una de las opciones anteriormente mencionadas, opera AC 250 V / 3 A, CC 24V / 2 A hasta 240 V / 0.22 A.

Tabla 14. Frecuencia de salida maxima y mínima

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
C10	Frecuencia de salida mínima	0,0	0,0 {Hz} 240	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de salida al 0% del valor de consigna analógico C10 no activo para valores de consigna fijos o selección del valor de consigna a través de c40
C11	Frecuencia de salida máxima	50,0	7,5 {Hz} 240	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de salida al 100% del valor de consigna analógico C11 no se supera nunca
		 ¡AVISO! Consulte al fabricante de la máquina/motor antes de utilizar una frecuencia superior a la frecuencia nominal. Una aceleración excesiva del motor/máquina puede dañar el equipo o causar lesiones al personal.		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Parámetros de configuración de frecuencia máxima y mínima, con frecuencia igual o superior a 120 Hz el motor experimenta pérdida de torque.

Tabla 15. Tiempo de aceleración y desaceleración

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
⌈ 12	Tiempo de aceleración 1	5,0	0,0 {s}	999	<ul style="list-style-type: none"> • C12 = cambio de frecuencia 0 Hz...C11 • C13 = cambio de frecuencia C11...0 Hz • Para acel./decel. de rampa S, ajuste c82
⌈ 13	Tiempo de desaceleración 1	5,0	0,0 {s}	999	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Control de aceleración durante el arranque y la parada.

Tabla 16. Modo de funcionamiento

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
⌈ 14	Modo de funcionamiento	2	0 Característica lineal con empuje automático	<ul style="list-style-type: none"> • Característica lineal: para aplicaciones estándar • Característica cuadrática: para ventiladores y bombas con característica de carga cuadrática • Empuje automático: tensión de salida dependiente de la carga para operación de pérdida baja 	
			1 Característica cuadrática con empuje automático		
			2 Característica lineal con empuje Vmin constante		
			3 Característica cuadrática con empuje Vmin constante		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El ajuste de modo de funcionamiento del variador se selecciona dependiendo del tipo de equipo a controlar, sea una aplicación estándar donde se necesita un comportamiento lineal o cuadrático en el torque, este control puede ser automático o programado.

El control característico con empuje Vmin constante consiste en manejar el comportamiento de la tensión y frecuencia durante el arranque, se utiliza para ajustar el torque en los SMD y TMD sin utilizar el modo vectorial mencionado en el capítulo 8.5.; de esta forma ayuda a vencer la inercia al arranque.

Tabla 17. Punto de referencia y optimización del par

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C15	Punto de referencia V/f	50,0	25,0	{Hz}	999	
C16	Empuje V_{mn} (optimización del comportamiento de par)	4,0	0,0	{%}	40,0	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El punto de referencia V/f, se ajusta al valor de frecuencia nominal en placa del motor.

El empuje V_{mn} se utiliza para optimizar el torque en el arranque para vencer la inercia en los variadores SMD y TMD sin activar el modo vectorial capítulo 8.6.

Tabla 18. Compensación de deslizamiento, umbral y chopeado de frecuencia

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C17	Umbral de frecuencia (Q_{mn})	0,0	0,0	{Hz}	240	Consulte C08 y c17, selección 7 Referencia: valor establecido
C18	Frecuencia de chopeado	2	0	4 kHz		<ul style="list-style-type: none"> Al aumentar la frecuencia de chopeado, el ruido del motor disminuye Cumpla la reducción de valores indicada en la sección 2.2 Reducción automática de los valores hasta 4 kHz a $1.2 \times I_r$
			1	6 kHz		
			2	8 kHz		
C21	Compensación de deslizamiento	0,0	0,0	{%}	40,0	Cambie C21 hasta que la velocidad del motor no cambie entre los valores de "funcionamiento en vacío" y "carga máxima"

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Umbral de frecuencia (Q_{mn}) es un modo de protección en donde se consigna la frecuencia máxima de operación del variador, mediante configuración de relé o

salida digital. Se configura como una señal de alarma para detener el equipo tan pronto se llegue a este valor.

Frecuencia de chopeado es utilizada para disminuir el ruido en el motor cuando opera con un variador. Para reducir este ruido se aumenta el valor de esta frecuencia de chopeado como aparece en capítulos 3.2.1. y 3.2.2.

El aumento de la frecuencia de chopeado ocasiona una reducción de la corriente en la salida del variador, que debe tenerse presente al momento de ajustar los parámetros **c22** y **c20**.

Tabla 19. Limite de corriente

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
c22	Límite de corriente	150	30 (%)	150	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se alcanza el valor límite, aumenta el tiempo de aceleración o disminuye la frecuencia de salida • Cuando c90 = 0, el valor máximo es 180%
			Referencia: corriente de salida nominal <i>smd</i>		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El límite de corriente para variadores LENZE está en 150 % de la corriente nominal en placa. Al superar este valor aparece en pantalla el error **CL** que se elimina aumentando el tiempo de aceleración o disminuyendo el tiempo de desaceleración.

Este parámetro se utiliza para ajustar la operación de un variador de mayor potencia y corriente nominal a la salida con un motor de menor potencia y corriente.

EJEMPLO:

Motor = 6.4 Amperios

Variador = 7.0 Amperios.

$(6.4 / 7.0) \times 150\% = 138\%$

VALOR DE AJUSTE: 138%

Tabla 20. Empuje durante la aceleración

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C24	Empuje de acel.	0,0	0,0	{%}	20,0	El empuje de acel. sólo está activo durante la aceleración

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Empuje de aceleración es otra forma de compensar torque al arranque Esta opción solo permanece activa durante el tiempo de aceleración ingresado en el parámetro **C12**.

Tabla 21. Banda muerta y configuración de entrada analógica

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
C31	Banda muerta de la entrada analógica	0	0 Habilitado 1 Inhibido		C31=0 activa la banda muerta para la entrada analógica. Cuando la señal analógica contiene banda muerta, la salida del controlador = 0,0 Hz y el indicador mostrara 5tP
C34	Configuración - entrada analógica	0	0 0...10 V 1 0...5 V 2 0...20 mA 3 4...20 mA 4 4...20 mA controlado		Activará el error 5d5 si la señal cae por debajo de 2 mA

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Banda muerta de la entrada analógica permite activar y desactivar una señal de aviso **5tP** que aparece en el display cuando el potenciómetro se encuentra en la posición inicial frecuencia de salida 0,0 Hz.

Configuración de entrada analógica se selecciona de acuerdo a la señal de tensión o corriente a utilizar.

Tabla 22. Freno de C.C. y valores de consigna jog

Código		Posibles ajustes				IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C36	Tensión – Freno de inyección de CC (DCB)	4,0	0,0	{%}	50,0	<ul style="list-style-type: none"> • Véase CE1...CE3 y c06 • Confirme la idoneidad del motor para el uso con el freno de CC • Cuando PI está activo (consulte d38), C37...C39 son puntos de ajuste PI fijos
C37	Valor de consigna fijo 1 (JOG 1)	20,0	0,0	{Hz}	999	
C38	Valor de consigna fijo 2 (JOG 2)	30,0	0,0	{Hz}	999	
C39	Valor de consigna fijo 3 (JOG 3)	40,0	0,0	{Hz}	999	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Tensión – freno de inyección de CC permite frenar el motor mediante el ingreso de corriente continua.

Valor de consigna (Jog) son valores fijos en memoria que se pueden programar desde 0 a 999 Hz.

Tabla 23. Consigna de frecuencia

Código		Posibles ajustes				IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C46	Valor de consigna de frecuencia		0,0	{Hz}	240	Visualización: valor de consigna a través de entrada analógica, función SUBIR/BAJARo LECOM

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Valor de consigna de frecuencia es un parámetro de monitoreo que se utiliza junto con el teclado remoto ESMD01KP y en el control de frecuencia a través pulsadores.

Tabla 24. Parámetros de visualización

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C50	Frecuencia de salida		0,0	{Hz}	240	Visualización
C53	Tensión de bus de CC		0	{%}	255	Visualización
C54	Corriente del motor		0,0	{%}	255	Visualización
C59	Retroalimentación de PI		c86	{%}	c87	Visualización

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Los parámetros **C50**, **C53**, **C54**, son utilizados para monitoreo, indicando el estado actual del variador. **C59** muestra el valor de retroalimentación PI de acuerdo a valores máximo y mínimo ingresados en **c86** y **c87**, estos parámetros se pueden ajustar con el variador en funcionamiento 20 y 28 cerrados.


Tabla 25. Control P.I.

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
C10	Ganancia proporcional	5,0	0,0	{%}	99,9	
C11	Ganancia integral	0,0	0,0	{s}	99,9	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La ganancia proporcional e integral (PI) permite realizar un ajuste fino por tanteo a los PI FIJOS configurados en las entradas digitales E1, E2, E3.

Tabla 26. Selección tensión de entrada

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
C90	selección de tensión de entrada		0 Automático	Ajusta automáticamente a Bajo (1) ó Alto (2) en la siguiente conexión a red, dependiendo del voltaje de entrada.
			1 Low	Para un valor de entrada de 200 V o 400 V
			2 High	Para un valor de entrada de 240 V o 480 V
		 Nota	<ul style="list-style-type: none"> • Para simplificar la puesta en marcha, el ajuste Lenze está cargado de fábrica, dependiendo del modelo: C90 = 1 para 400/480 V modelos C90 = 2 para 230/240 V modelos • En reset (C02=1, 2), C90=0. Confirmar el ajuste correcto después de la siguiente conexión a red. 	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La selección de tensión de entrada es el ajuste automático o manual de la tensión de alimentación a la que trabajará el variador.

Tabla 27. Versión del software

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
C99	Versión del software			Pantalla, formato: x.yz

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

La versión del software aparece en los datos de placa del variador.

Tabla 28. Segundo tiempo de aceleración y desaceleración

Código		Posibles ajustes				IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
c01	Tiempo de aceleración 2	5,0	0,0	{s}	999	<ul style="list-style-type: none"> • Activado usando CE1...CE3 • c01 = cambio de frecuencia 0 Hz...C11 • c03 = cambio de frecuencia C11...0 Hz • Para acel./decel. de rampa S, ajuste c82
c03	Tiempo de desaceleración 2	5,0	0,0	{s}	999	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El tiempo de aceleración y desaceleración 2 es una segunda forma de programar estos tiempos utilizando los Jog.

Tabla 29. Tiempo de mantenimiento freno C.C.

Código		Posibles ajustes				IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
c06	Tiempo de mantenimiento - freno de inyección de CC automático (Auto-DCB)	0,0	0,0	{s}	999	<ul style="list-style-type: none"> • El frenado automático del motor por debajo de 0,1 Hz mediante corriente CC del motor durante todo el tiempo de mantenimiento (después: U, V, W inhibido) • Confirme la idoneidad del motor para el uso con el freno de CC

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Tiempo de mantenimiento freno de inyección es el tiempo en segundos en que el variador detendrá por completo el motor, sin deshabilitar 20 y 28.

Tabla 30. Configuración de escala y salida analógica

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c08	Escala de salida analógica	100	1,0	999 Cuando se emitan 10 VDC en el terminal 62, igualará a este valor (véase c11)
c11	Configuración - Escala de salida analógica (62)	0	0 Ninguna	
			1 Frecuencia de salida 0-10 VDC	Utilice c08 para escalar la señal
			2 Frecuencia de salida 2-10 VDC	Ejemplo: c11 = 1 y c08 = 100: A 50 Hz, terminal 62 = 5 VDC A 100 Hz, terminal 62 = 10 VDC
			3 Carga 0-10 VDC	
			4 Carga 2-10 VDC	
5 Frenado dinámico	Sólo utilizado con la opción DB			

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Escala analógica es utilizada para dar un tamaño a la señal de VDC según la frecuencia de salida así:

- c08 = 60 c11 = 1 frecuencia de salida 0-10 VDC
- A 60 Hz se obtendrá la totalidad de la señal 10 VDC, a la mitad de la frecuencia de salida 30 Hz resultaran 5 VDC. Esta señal es utilizada para controlar frecuencia en un variador como esclavo, llevando esta señal al terminal 8 y uniendo los terminales 7 entre sí.
- El ajuste 5 permite conectar el freno dinámico con la finalidad de evitar corrientes regenerativas o motor en modo generador fallo **DU**, este ajuste permite disipar esta corriente a través de las resistencias del freno dinámico (Anexo G Pág. 103)

Este parámetro es modificable para permitir la operación de un variador de mayor potencia y corriente con motor de potencia y corriente menor, mediante del siguiente ajuste:

EJEMPLO:

Motor = 6.4 Amperios

Variador = 7.0 Amperios.

$(6.4 / 7.0) \times 100\% = 91\%$ **VALOR DE AJUSTE: 91%**

Tabla 33. Velocidad en baudios serie

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
c25	Velocidad en baudios serie	0	0	LECOM: 9600 bps Modbus: 9600,8,N,2	<ul style="list-style-type: none"> • Véase C01 • LECOM si C01 = 0...3 • Modbus si C01 = 8...11
			1	LECOM: 4800 bps Modbus: 9600,8,N,1	
			2	LECOM: 2400 bps Modbus: 9600,8,E,1	
			3	LECOM: 1200 bps Modbus: 9600,8,O,1	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Transmisión de baudios serie es la velocidad con que viaja la información, se utiliza para lograr que dos equipos o más se comuniquen con una misma velocidad.

Tabla 34. Punto de ajuste P.I.

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c38	Punto de ajuste PI real		c86	c87 Pantalla

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Punto de ajuste PI real es un parámetro de visualización que monitorea el estado de la retroalimentación, si esta es máxima o mínima tomando como referencia los parámetros **c46** y **c47**.


Tabla 35. Cambio de frecuencia por teclado

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c40	Valor de consigna de frecuencia a través de teclas o Modbus	0	0,0 240 {Hz}	Sólo activo si C01 está ajustado correctamente (C01 = 1,5,7,9,11)

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Este parámetro aumenta o disminuye frecuencia a través del teclado en el variador, para este fin el parámetro **c01** se ajusta en 1, 5, 7, 9, 11.

Tabla 36. Condiciones de inicio

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c42	Condición de inicio (con la red de suministro eléctrico conectada)	1	0 Inicio después de cambiar BAJO-ALTO en terminal 1 Inicio automático si terminal 28 = ALTO	Véase también c70
		 ¡AVISO! El inicio/reinicio automático puede provocar daños en el equipo y/o lesiones al personal. La función de inicio/reinicio automático sólo se debe utilizar en equipos a los que no pueda acceder el personal.		



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Condición de inicio controla el siguiente encendido del variador al presentarse suspensión de suministro eléctrico.

En 0 los terminales 20 y 28 se abren y se cierran para poner en marcha el variador.

En 1 el variador se pone en marcha automáticamente al regresar el suministro de energía, si los terminales 20 y 28 están cerrados.

Tabla 37. Selección modo de seguimiento y listado de errores


Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c60	Selección de modo para c61	0	0 Sólo seguimiento	c60 = 1 permite ajustar el valor de consigna de velocidad (c40) con las teclas   mientras se controla c61
			1 Seguimiento y edición	
c61	Estado/error actual		mensaje de estado/error	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización • Consulte la sección 5 para obtener una explicación de los mensajes de estado y error
c62	Último error		mensaje de error	
c63	Penúltimo error			

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

c60 en 1 permite controlar y visualizar el cambio de frecuencia a través del teclado y pantalla en la carcasa del variador desde el parámetro **c61**, activando **c01** en 1. **c60** en 0 permite el cambio de frecuencia a través del parámetro **c40** pero no hay sí visualización constante del cambio de frecuencia.

c61, **c62**, **c63** muestran los tres últimos errores.

Tabla 38. Trip reset

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c70	TRIP reset configuración (restablecimiento de errores)	0	0 TRIP reset tras cambio BAJO-ALTO en terminal 28, cambio de suministro de corriente eléctrica, o después de cambio BAJO-ALTO en entrada digital "TRIP reset"	<ul style="list-style-type: none"> • Restablecimiento TRIP automático una vez transcurrido el tiempo ajustado en c71 • Si se producen más de 8 errores en 10 minutos, se activará el fallo r5t
			1 Restablecimiento TRIP automático	
 ¡AVISO! El inicio/reinicio automático puede provocar daños en el equipo y/o lesiones al personal. La función de inicio/reinicio automático sólo se debe utilizar en equipos a los que no pueda acceder el personal.				

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Trip reset permite reiniciar el variador al presentarse un fallo, el reinicio puede ser manual abriendo y cerrando los terminales 20 y 28 o automáticamente ajustando este parámetro en 1 y estableciendo un tiempo de restablecimiento a través del parámetro **c71**.

Tabla 39. Tiempo del trip reset

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección			
c71	Tiempo para el restablecimiento de TRIP automático	0,0	0,0	{s}	60,0	Véase c70

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Es el tiempo transcurrido antes de reiniciarse automáticamente el variador.

Tabla 40. Conteo de tiempo

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
c78	Contador de funcionamiento		Pantalla Tiempo total en estado de "Inicio"		0...999 h: formato xxx 1000..0,9999 h: formato x.xx (x1000) 10000..0,99999 h: formato xx.x (x1000)
c79	Contado de la conexión a la red de suministro eléctrico		Pantalla Tiempo total de conexión a la red de suministro eléctrico		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Estos parámetros son contadores que registran el tiempo en que el variador ha estado en operación y con señal de tensión en su entrada.

Tabla 41. Ajuste P.I.

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección	
c81	Punto de ajuste PI	0,0	c86	c87

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Punto de ajuste PI permite por tanteo ajustar el valor necesario para el control PI para retroalimentación máxima y mínima.

Tabla 42. Retro alimentación P.I.

Código		Posibles ajustes		IMPORTANTE	
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
c82	Rampa S de tiempo de integración	0,0	0,0 {s} 50,0	<ul style="list-style-type: none"> c82 = 0,0: Rampa de acel./decel. lineal c82 > 0,0: ajusta la curva de la rampa en S para que la rampa sea más redondeada 	
c86	Retroalimentación mínima	0,0	0,0	999	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la señal de retroalimentación a C34
c87	Retroalimentación máxima	100	0,0	999	<ul style="list-style-type: none"> Si la retroalimentación está actuando de forma inversa, ajustar c86>c87
d25	Punto de ajuste PI acel./decel.	5,0	0,0 {s} 999	Ajusta el donante de la acumulación para el puto de ajuste PI	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Rampa S de tiempo de integración es usada con la compensación cuadrática de empuje. Permite que la curva al arranque sea mucho más redondeada dando más control en el empuje.

Retroalimentación mínima y máxima permite ajustar el valor máximo y mínimo de retroalimentación de la entrada analógica.

Punto de ajuste PI aceleración / desaceleración ajusta el tiempo en segundos en que se realizará este ajuste.

Tabla 43. Manejo de la retroalimentación

Código		Posibles ajustes			IMPORTANTE
Nº	Nombre	Lenze	Selección		
r38	Modo PI	0	0 PI desactivado		Cuando la retroalimentación (terminal 8) excede el punto de ajuste, desciende la velocidad
			1 PI activado: actuación directa		
			2 PI activado: actuación inversa		
r46	Retroalimentación de alarma mínima	0,0	0,0	999	Véase C08 y c17, selección 9 y 10
r47	Retroalimentación de alarma máxima	0,0	0,0	999	
r20	Estado de encendido LECOM	0	0 Parada rápida		
			1 Inhibición		
r22	Acción de tiempo de espera serie	0	0 No activo		Selecciona la reacción del controlador al tiempo de espera serie
			1 Inhibición		
			2 Parada rápida		
			3 Activación de fallo FC3		
r23	Tiempo de fallo serie	50	50	{ms} 65535	Ajusta la longitud del tiempo de espera serie

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.


Modo PI ajuste el comportamiento de la velocidad cuando excede el punto de ajuste así:

- Actuación directa desciende la velocidad.
- Actuación inversa aumenta la velocidad.

Estado encendido Lecom acciona el tiempo de espera serie, es la reacción que tendría el vareador a presentarse un fallo y el tiempo de respuesta que tendrá ante este fallo. Esta dado por parámetro r23

8.5. AJUSTE DE PARÁMETROS EXCLUSIVOS TMD3


Tabla 44. Configuración entrada digital E2

E4	Configuración- entrada digital E4	4		
		 Nota Se producirá un fallo CFG en las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Los valores E1..E3 están duplicados (cada valor sólo se puede usar una vez) • Una entrada está ajustada en SUBIR y la otra no está ajustada en BAJAR, o viceversa 		

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Es una entrada digital con los mismos ajustes que en el SMD.

Tabla 45. Modo de funcionamiento

E4	Modo de funcionamiento	2	0	Característica lineal con automatischer empuje automático	• Característica lineal: para aplicaciones estándar
			1	Característica cuadrática con empuje automático	• Característica cuadrática: para ventiladores y bombas con característica de carga cuadrática
			2	Característica lineal con konstanter empuje Vmin constante	• Empuje automático: tensión de salida dependiente de la carga para operación de pérdida baja
			3	Característica cuadrática con empuje Vmin constante	
			4	Control de velocidad vectorial	• Control de velocidad vectorial: para aplicaciones de un unico moto que requieren un mayor par inicial y una mayor regulacion de la velocidad
			5	Control de par de velocidad	• Control de par de vector: para aplicaciones de un unico motor que requieren control de par independiente de la velocidad.
			6	Característica lineal mejorada con empuje automatico	• Mejorado: para aplicaciones de motor unico o devarios motores que requieren mejor rendimiento que los valores 0...3, pero que no funcionan en el modo vectorial
			7	Característica lineal mejorada con empuje Vmin constante	
 NOTA Los valores 4...7 requieren una calibracion del motor usando c48. Los valores 4 y 5 requieren un ajuste adecuado de C86...C91 antes de la calibracion. Los valores 6 y 7 requieren un ajuste adecuado de C88.. C90 antes de calibracion.					

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Modo de funcionamiento. Para el variador TMD posee cuatro ajustes mas que el SMD:

- Control de velocidad vectorial permite en el motor un mayor torque en el arranque y mejor control de velocidad.
- Control de torque vectorial se utiliza para mejorar el torque en el motor independientemente de la velocidad del mismo.
- Característica lineal mejorada con empuje automático y Vmin constante se utiliza para mejorar el rendimiento presentado en los ajustes del 0 al 3, que no operan en modo vectorial.

Tabla 46. Valor de intervalo par

E47	Valor de consigna/intervalo de par	100	0 {%	400 • Cuando C14=5 y C01=1, 5, 7, 9, 11, se ajusta el valor de consigna par. • Cuando C14=5 y C01 0, 2, 4, 6, 8, 10, se ajusta el intervalo de par para C34.
-----	------------------------------------	-----	------	--

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Valor de consigna/intervalo par permite aumenta el torque en el motor hasta un 400 % cuando se programa el variador en control de par vectorial.

Tabla 47. Tension del motor

E52	Tension de motor	0	{V}	999 Visualizacion
-----	------------------	---	-----	-------------------

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Muestra por pantalla el valor de tensión.

Tabla 48. Carga y par del motor

C56	Carga del controlador		0	{%}	255	Visualizacion
C57	Par del motor		0	{%}	400	Visualizacion solo modo vector (C14=4,5)

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Muestran por pantalla la carga del variador y el torque que entrega el motor en porcentaje. El par del motor solo está activo en modo de funcionamiento control de velocidad y torque vectorial.

Tabla 49. Temperatura, aumento del bucle y estabilidad vector de la velocidad


C51	Temperatura disipador		0	{C}	255	Visualizacion
C65	Aumento en el bucle de control de velocidad de vector	30,0	0,0		100	Optimizacion del rendimiento dinamico en el modo vector
C66	Estabilidad de la velocidad vector	30,0	0,0		100	Optimiza la estabilidad de la velocidad constante en el modo vector

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Temperatura del disipador muestra la temperatura en grados centígrados en el disipador.

Los parámetros **C65** permite aumentar el rendimiento de la velocidad en modo vectorial, el parámetro **C66** permite dar estabilidad a la velocidad en modo vectorial,

Tabla 50. Datos del motor

C86	Potencia nominal del motor		0,00	{kW}	99,9	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustela en la potencia indicada en placa • Ajuste de Lenze= potencia nominal TMD
C87	Velocidad nominal motor	1390	300	{RPM}	65000	Ajustela en la velocidad indicada en la placa del motor
C88	Corriente nominal motor	0,0	0,0	{A}	480	Ajustela en la corriente indicada en la placa del motor
C89	Frecuencia nominal motor	50	10	{Hz}	999	Ajustela en la frecuencia indicada en la placa del motor
C90	Tension nominal motor	0	0	{V}	600	Ajustela en la tension indicada en la placa del motor
C91	Motor cos phi	0,80	0,40		1,00	Ajustelo en el factor de potencia del motor
		 Nota si no conoce el factor de potencia del motor, utilice las sgtes formulas: $\cos \phi = \frac{\text{watts del motor}}{\text{eficiencia} \times \text{C90} \times \text{C88} \times 1,732}$				
C92	Inductancia del estator del motor	0,0	0,0	{mH}	2000	Sera programada automaticamente por c48 *
C93	Identificacion de la transmision					Indica regimen y formato del variador 2.0,3 = 200/240 V, 1~, 0,37 kW 47.5 = 400/480 V, 3~, 7,5 kW

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Los parámetros **C86** al **C91** deben ser ingresados según los datos de placa del motor, para luego seleccionar el modo vectorial, como se explica en el capítulo 8.5.1.

Inductancia del motor será programada automáticamente por **C48**, como se explica en el capítulo 8.5.1.

Tabla 51. Calibración automática del motor

C48	Calibración automática del motor	0	0	Calibración no realizada	<ul style="list-style-type: none"> • Si C14= 4...7 debe calibrar el motor, primero se debe calibrar C86...C91 (vease C14). • Si se intenta calibrar el motor antes de de programar C86...C91, se activará el fallo
			1	Calibración activada	
			2	Calibración completa	

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Este parámetro es usado para programar el modo vectorial como se explica en el capítulo 8.5.1.

Tabla 52. Penúltimo error

C64	Antepenultimo error			Visualización
-----	---------------------	--	--	---------------

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

El parámetro de visualización de errores, el SMD almacena en memoria los últimos tres errores, el TMD almacena los ultimo cuatro.

Tabla 53. Salto de frecuencia y ancho de banda

L25	Salto de frecuencia 1	0,0	0,0	{Hz}	240	<ul style="list-style-type: none"> • L25 y L26 definen el inicio del intervalo de omision • L28 define el ancho de banda del intervalo de omision.
L26	Salto de frecuencia 2	0,0	0,0	{Hz}	240	
L28	Ancho de banda salto de frecuencia	0,0	0,0	{Hz}	10,0	
		<p>Nota Ancho de banda (Hz) = Fs (Hz) + L28 (Hz) Fs = L25 o L26 EJEMPLO L25 = 18 Hz y L28 = 4 Hz ancho de banda = 18...22 Hz</p>				

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

L25 y L26 son el inicio y el fin del rango de frecuencia que se desea omitir, el intervalo comprendido entre estos dos valores es en ancho de banda L28.

8.5.1. Ajuste modo vectorial para variador tmd. El modo vectorial para los variadores TMD consiste en dos opciones que pueden ser programadas para actuar unidas o independientemente según la aplicación, estas opciones son:

- Modo V/hz. mejorado.
- Modo velocidad de vector y par de vector.

8.5.2. Modo v/hz mejorado. Se utiliza cuando los datos del motor no están disponibles (principalmente C91) y cuando se requiera superar el rendimiento dado por los ajustes 0... 3 en el parámetro **C M**.

Para activar el modo V / Hz mejorado siga los siguientes pasos:

- Conecte el motor al variador según los diagramas de conexión capítulo 7.
- Energice el variador sin habilitar 20 y 28.
- Ajuste **C M** en 6 para mejorado con empuje automático, o 7 para mejorado con empuje constante.
- Ajuste **C88** ... **C90** de acuerdo a los datos de placa del motor.
- Ajuste **C48** en 1 para habilitar la función de calibración del motor.
- Asegúrese que el motor esta frío, el rotor las bobinas están a temperatura ambiente. Cierre terminales 20 y 28, la pantalla mostrara **CAL** durante 40 segundos aproximadamente.
Una vez terminada la calibración, la pantalla mostrara **OFF** o **Inh**, abra y cierre nuevamente 20 y 28 para arrancar el motor.


8.5.3. Modo velocidad vector y par de vector. Se utiliza para motores que requieren un mayor torque al arranque y una mejor regulación de la velocidad (control velocidad vectorial), también motores que requieren control de torque independiente de la velocidad.

Para activar el modo velocidad vector / par vector siga los siguientes pasos:

- Conecte el motor al variador según los diagramas de conexión capítulo 7.
- Energice el variador sin habilitar 20 y 28.
- Ajuste **C14** en 4 para modo velocidad vectorial, o 5 para modo par vectorial.
- Ajuste **C88 ... C91** de acuerdo a los datos de placa del motor.
- Ajuste **C48** en 1 para habilitar la función de calibración del motor.
- Asegúrese que el motor esta frío, el rotor las bobinas están a temperatura ambiente. Cierre terminales 20 y 28, la pantalla mostrara **CAL** durante 40 segundos aproximadamente.

Una vez terminada la calibración, la pantalla mostrará **OFF** o **inh**, abra y cierre nuevamente 20 y 28 para arrancar el motor.

Figura 18. Recomendación para la calibración del motor

	<p>NOTA</p> <p>Si el motor esta caliente cuando se realiza la calibracion del motor, el motor no podra alcanzar su maximo rendimiento.</p> <p>En lo modos velocidad vectorial y torque vectorial, si se intenta inicaill el variador antes de realizar la calibracion la pantalla mostrara inh y el motor no funcionara.</p>
---	---

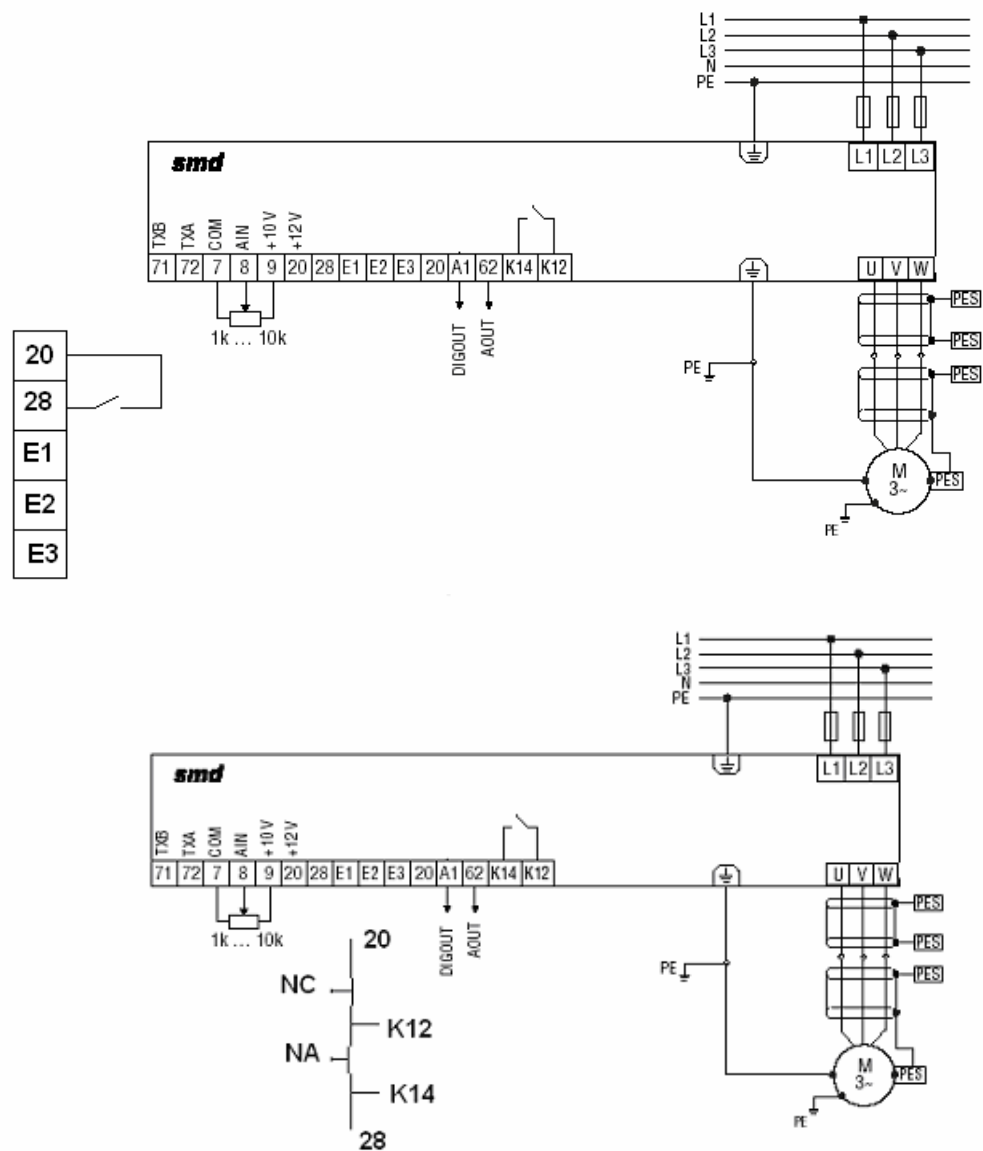
Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

8.6. DIAGRAMA DE CONEXIÓN Y PROGRAMACIÓN BASICA

A continuación aparecen diagramas de conexión básica con su respectiva programación según la aplicación.

8.6.1. Encendido, frecuencia máxima y mínima por potenciómetro.

Figura 19. Conexión encendido, apagado y autoretención



Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

- | | | | | | |
|---|------------|---------------------------------------|---|---|--|
| • | C01 | Valor de consigna y origen de control | 0 | Entrada analógica (terminal 8; véase C34) | |
|---|------------|---------------------------------------|---|---|--|

Habilitando este parámetro la entrada analógica se controla a través de potenciómetro para aumentar y disminuir frecuencia.
- | | | | | | |
|---|------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|----------------|
| • | C02 | Carga de los ajustes de Lenze | 2 | Cargue los ajustes de Lenze de 60 Hz, | este parámetro |
|---|------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|----------------|

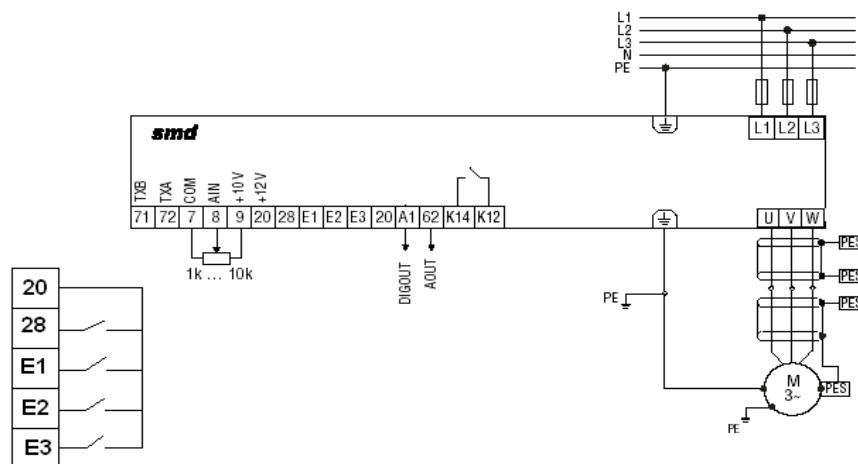
ajustándolo en 2 carga los valores de fabrica para 60 Hz.
- | | | | | | |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|
| • | C11 | Frecuencia de salida máxima | 7,5 | {Hz} | 240 |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|
- | | | | | | |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|
| • | C10 | Frecuencia de salida mínima | 0,0 | {Hz} | 240 |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|

, estos parámetros ajustan la máxima y mínima frecuencia de salida.

Al terminar de ajustar los parámetros, cierre 20 y 28 y compruebe que la frecuencia mínima y máxima corresponde a los programados.

8.6.2. Inversor sentido de giro, valor de consigna fijo (jog), parada rápida.

Figura 20. Conexión inversor sentido de giro, jog, parada rápida



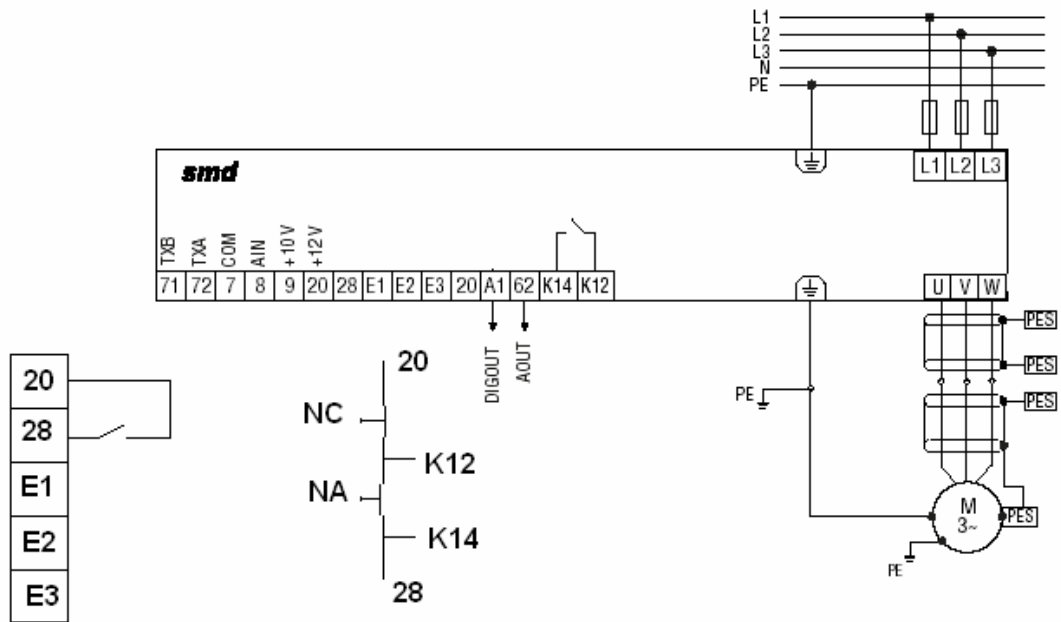
Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

- | | | | | |
|---|------------|---------------------------------------|---|---|
| • | C01 | Valor de consigna y origen de control | 0 | Entrada analógica (terminal 8; véase C34) |
|---|------------|---------------------------------------|---|---|

- **[OP]** Carga de los ajustes de Lenze 2 Cargue los ajustes de Lenze de 60 Hz
- **[F1]** Frecuencia de salida máxima 7,5 {Hz} 240
- **[F0]** Frecuencia de salida mínima 0,0 {Hz} 240
- **[E1]** Configuración - Entrada digital E1 1 Activar valor de consigna fijo 1 (JOG1) . Activa la entrada digital E1 para ser ajustado en el valor de consigna 1.
- **[F1]** Valor de consigna fijo 1 (JOG 1) 0,0 {Hz} 999 . Ajusta el valor de consigna fijo 1 de 0 a 999 Hz, por defecto viene ajustado en 20 Hz.
- **[E2]** Configuración - Entrada digital E2 4 Dirección de rotación . Activa la entrada digital E2 para ser ajustada en 4 y activar el sentido de rotación aplicando señal alta.
- **[E3]** Configuración - Entrada digital E2 5 Parada rápida . Activa la entrada digital E2 para ser ajustada en 5 y activar la parada rápida aplicando una señal baja.

8.6.3. Cambio de frecuencia por pulsadores, trip reset.

Figura 21. Conexión cambio de frecuencia por pulsadores



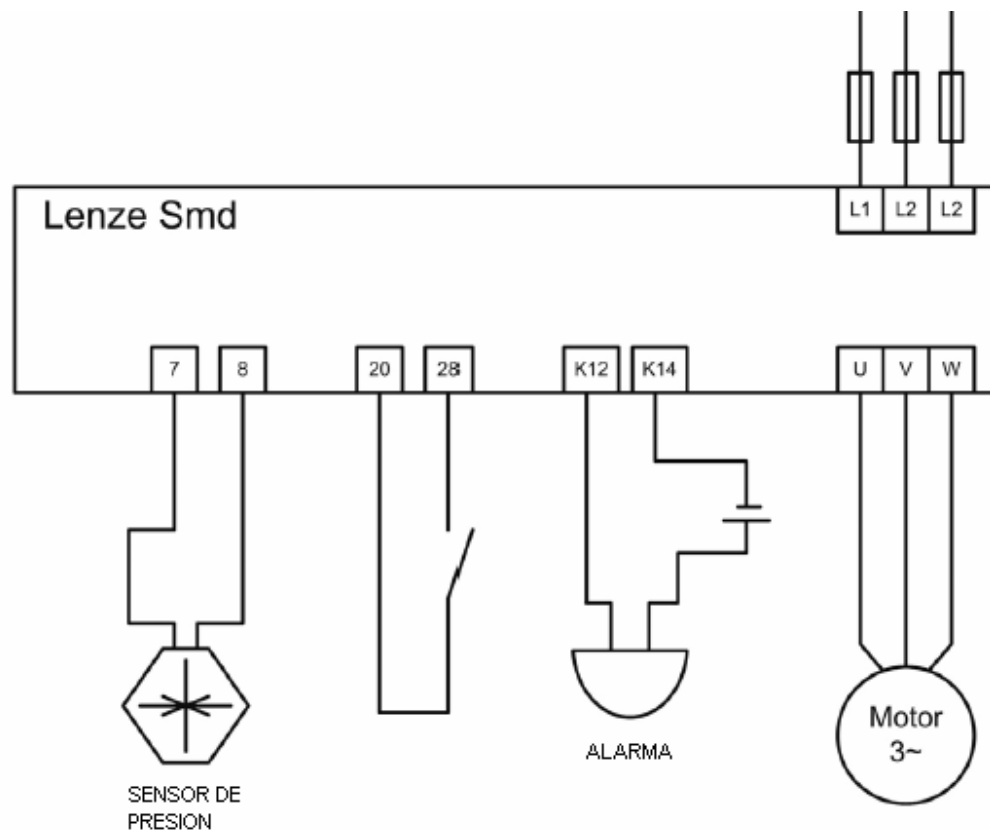
Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento tmd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

- **C01** Valor de consigna y origen de control 0 Entrada analógica (terminal 8; véase C34)
- **C02** Carga de los ajustes de Lenze 2 Cargue los ajustes de Lenze de 60 Hz
- **E11** Frecuencia de salida máxima 7,5 {Hz} 240
- **E12** Frecuencia de salida mínima 0,0 {Hz} 240
- **E13** Configuración - Entrada digital E1 8 SUBIRR (valor de consigna de rampa-arriba) , utilizando un pulsador NC aumenta la frecuencia al accionarlo.

- **CE2** Configuración - Entrada digital E2 9 BAJAR (valor de consigna de rampa-abajo) , utilizando pulsador NC disminuye la frecuencia al accionarlo.
- **CE3** Configuración - Entrada digital E2 11 TRIP Reset , se utiliza para restablecer la operación del variador al presentarse un fallo. El conectarlo directo como aparece en el diagrama queda habilitado para restablecimiento automático, para esto se ajusta el parámetro **c70** en 1 y con el parámetro **c71** se establece el tiempo de respuesta.

8.6.4. Control P.I. por presión.

Figura 22. Conexión para control P.I.



Fuente: LENZE. P.I. control, Germany: Ac technologycorp, 2004. p. 2.

- | | | | | |
|---|---------------|-------------------|------------|---|
| | | | 10 | Retroalimentación fuera del intervalo |
| | Configuración | | (d46, d47) | de alarma mínima/ |
| ● | c08 | - Salida del relé | máxima | , se utiliza para activar el relé cuando la retroalimentación este por fuera del intervalo máximo y mínimo programado en los parámetros d46 y d47 . |
- | | | | | | |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|
| ● | c10 | Frecuencia de salida mínima | 0,0 | {Hz} | 240 |
|---|------------|-----------------------------|-----|------|-----|
- | | | | | | |
|---|------------|-----------------------------------|---|----------|--|
| ● | c34 | Configuración - entrada analógica | 0 | 0...10 V | , se configura esta señal analógica para conectar el sensor de presión y realizar el cambio de frecuencia cuando exista una variación en la presión. |
|---|------------|-----------------------------------|---|----------|--|
- | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------------|-----|-----|------|---|------------|-------------------|-----|-----|------|---|
| ● | c70 | Ganancia proporcional | 0,0 | {%} | 99,9 | y | c71 | Ganancia integral | 0,0 | {s} | 99,9 | . Ajusta un valor fino por tanteo de acuerdo al requerido en la aplicación. |
|---|------------|-----------------------|-----|-----|------|---|------------|-------------------|-----|-----|------|---|
- | | | | | | |
|---|------------|--------------------|-----|-----|---|
| ● | c81 | Punto de ajuste PI | c86 | c87 | . Ajusta por tanteo el punto de referencia para el control PI para retroalimentación máxima y mínima. |
|---|------------|--------------------|-----|-----|---|
- | | | | | |
|---|------------|--------------------------|-----|-----|
| ● | c86 | Retroalimentación mínima | 0,0 | 999 |
|---|------------|--------------------------|-----|-----|
- | | | | |
|------------|--------------------------|-----|-----|
| c87 | Retroalimentación máxima | 0,0 | 999 |
|------------|--------------------------|-----|-----|

Ajusta el valor máximo y mínimo de retroalimentación de la entrada analógica.
- | | | | | | | |
|---|------------|---------------------------------|-----|-----|-----|--|
| ● | d25 | Punto de ajuste PI acel./decel. | 0,0 | {s} | 999 | . Es el tiempo en segundos para realizar el ajuste PI. |
|---|------------|---------------------------------|-----|-----|-----|--|
- | | | | | | |
|---|------------|---------|---|--------------------------------|---|
| ● | d38 | Modo PI | 1 | PI activado: actuación directa | . Determina el comportamiento de la velocidad cuando alcanza el punto de ajuste. En 1 desciende la velocidad. |
|---|------------|---------|---|--------------------------------|---|
- | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|------------------------------------|-----|-----|--|
| ● | d46 | Retroalimentación de alarma mínima | y | d47 | Retroalimentación de alarma máxima | 0,0 | 999 | , Ajusta la retroalimentación de alarma mínima y máxima, c86 < d46 , c87 > d47 . |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|------------------------------------|-----|-----|--|

8.7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ELIMINACIÓN DE FALLOS

A continuación se muestran las tablas de fallos que aparecen en pantalla sus causas y la forma de solucionarlos.

Tabla 54. Solución de problemas y eliminación de fallas

	Estado	Causa	Solución
e.g. 50.0	Frecuencia de salida actual	Funcionamiento sin errores	
OFF	Parada (salidas U, V, W inhibidas)	Señal BAJO en terminal 28	Ajuste el terminal 28 en ALTO
INH	Inhibición (salidas U, V, W inhibidas)	El controlador está configurado para el teclado numérico remoto o control serie (véase C01)	Inicie el controlador mediante el control numérico remoto o la conexión serie
StP	Frecuencia de salida = 0 Hz (salidas U, V, W desactivadas)	Valor establecido = 0 Hz (C31 = 0)	Selección del valor establecido
		Interrupción rápida activada mediante entrada digital o comunicaciones	Interrupción rápida desactivada
br	Freno de inyección de CC activo	Freno de inyección de CC activado <ul style="list-style-type: none"> • mediante entrada digital • automáticamente 	Desactive el freno de inyección de CC <ul style="list-style-type: none"> • entrada digital = ALTO • automáticamente una vez que finaliza el tiempo de mantenimiento c06
CL	Límite de corriente alcanzado	Sobrecarga controlable	Automáticamente (véase C22)
LU	Subtensión en bus de CC	Tensión de suministro de red demasiado baja	Compruebe la tensión del suministro de red
dEC	Subtensión en bus de CC durante deceleración (advertencia)	Tiempo de deceleración demasiado corto (C13, c03)	Automáticamente en caso de sobretensión < 1 s, LU, en caso de subtensión > 1 s
nEd	Sin acceso al código	Sólo se puede cambiar cuando el controlador esté desactivado o en 1nh	Ajuste el terminal 28 en BAJO o inhibalo por la conexión serie
rC	El control numérico remoto está activo	Intento de uso de botones de la parte frontal del controlador	Los botones de la parte frontal del controlador están desactivados cuando el teclado numérico remoto está activo

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Tabla 55. Fallas en la memoria

Error		Causa	Solución ⁽¹⁾
cF	Los datos del MPE no son válidos	Datos no válidos para el controlador	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice un MPE que ofrezca datos válidos • Cargue el ajuste de Lenze
CF		Error de datos	
GF		Datos OEM no válidos	
F I	Error de MPE	Falta el MPE o está defectuoso	Apague la unidad y cambie el MPE
CFG	Entradas digitales no asignadas de forma exclusiva	Las entradas E1...E3 tienen asignadas las mismas señales digitales	Cada señal digital sólo se puede utilizar una vez
		Sólo se ha utilizado "ARRIBA" o "ABAJO"	Asigne la señal digital que falta al segundo terminal
dF	Fallo de freno dinámico	Los resistores de frenado dinámico están sobrecalentados	Aumente el tiempo de deceleración

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Tabla 56. Solución de problemas y eliminación de fallos

EE-	Error externo	La entrada digital "TRIP set" está activa	Elimine el error externo
F2...F8	Fallo interno		Póngase en contacto con Lenze
FC3	Error de comunicación	El temporizador serie ha llegado al final del intervalo	Compruebe las conexiones serie
FCS	Fallo de teclado numérico remoto	Fallo de comunicación serie	Póngase en contacto con Lenze
LC	Inicio automático inhibido	c42 = 0	Cambie la señal BAJO-ALTO en el terminal 28
JF	Error de teclado remoto	Teclado remoto desconectado	Comprobar conexiones de teclado remoto
DC I	Cortocircuito o sobrecarga	Cortocircuito	Utilice cables de motor más cortos con menor corriente de carga
		Corriente de carga capacitiva excesiva del cable del motor	Utilice cables de motor más cortos con menor corriente de carga
		Tiempo de aceleración (C12, c01) demasiado corto	<ul style="list-style-type: none"> • Aumente el tiempo de aceleración • Compruebe la selección del controlador
		Cable del motor defectuoso	Compruebe el cableado
		Error interno de la avería	Compruebe el motor
		Sobrecarga frecuente y larga	Compruebe la selección del controlador

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

Tabla 57. Solución de problemas y eliminación de fallos

OC2	Fallo de conexión a tierra	Fase de motor conectado a tierra	Compruebe el motor/cable del motor
		Corriente de carga capacitiva excesiva del cable del motor	Utilice cables de motor más cortos con menor corriente de carga
OC6	Sobrecarga del motor (sobrecarga I ^{pt})	El motor está sobrecargado térmicamente, debido a: <ul style="list-style-type: none"> • una corriente continua no permitida • procesos de aceleración frecuentes o demasiado largos 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la selección del controlador • Compruebe el ajuste de c20
OH	Sobrecalentamiento del controlador	El interior del controlador está demasiado caliente	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzca la carga del controlador • Aumente la refrigeración
OU	Sobretensión en bus de CC	Tensión de suministro de red demasiado	Compruebe la tensión del suministro de red
		Tiempo de deceleración demasiado corto o motor en el modo de generador	Aumente el tiempo de deceleración o utilice la opción de frenado dinámico
		Fuga de tierra en el lado del motor	Compruebe el motor/cable del motor (motor independiente del controlador)
rSt	Restablecimiento TRIP automático defectuoso	Se han producido más de 8 errores en 10 minutos	Depende del error
SdS	Pérdida de la referencia 4-20 mA	La señal 4-20 mA es inferior a 2 mA (C34 = 4)	Compruebe la señal/el cable de señal
SF	Fallo de fase única	Se ha perdido una fase de red de suministro	Compruebe la tensión de la red de suministro

(1) La transmisión sólo se puede reiniciar si se ha restablecido el mensaje de error; véase c70

Fuente: LENZE. Instrucciones de funcionamiento smd frequency invertir 0.25 Kw ... 4.0 Kw. Estados Unidos: Ac technology corp, 2005. p. 21.

9. CONCLUSIONES

Con este manual se tiene una guía rápida y segura de obtener información y capacitación sobre las diversas funciones y alcances que tienen los variadores Lenze del tipo SMD y TMD, además de ofrecer guías que garantizaran la perfecta y segura instalación y puesta en marcha de estos de estos equipos.

BIBLIOGRAFÍA

CHAUPRADE, Robert Francis. Control electrónico de los motores C.A. Madrid: Gustavo Gili S.A., 1983. 198 p.

FLEEMAN, Stephen R. Electronic divices . Estados Unidos de America: Printice-Hall, 1990. 938 p.

LENZE. Manual Lenze SMD. Alemania: AC technology corporation, 2004. 21 p.

_____. Manual Lenze TMD. Alemania: AC technology corporation, 2004. 21 p.

_____. Manual Lenze teclado remoto Alemania: AC technology corporation, 2003. 5 p.

_____. Manual Lenze freno dinámico. Alemania: AC technology corporation, 2003. 5 p.

OLIVER, James A. Adjustable speed drivers: applications guide. Estados Unidos: Electric power research institute, 1992. 426 p.

GARCIA QUINTERO, Fabián Alberto. Variadores de velocidad AC y DC. Santiago de Cali, 1999. 324 p. Trabajo de grado (ingeniero electricista). Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de ingenierías.

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Paola Andrea. Elaboración de un manual de procedimientos para el mantenimiento y operación de los variadores de velocidad de la PTAR-C. Santiago de Cali, 2006. 271 p. Trabajo de grado (Ingeniero Mecatrónico). Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingenierías.

ANEXOS.

Anexo A. Verificación de condiciones para el montaje

Con base en la siguiente lista se determinará que elementos adicionales de protección puede requerir el variador y si las condiciones son las adecuadas para un funcionamiento óptimo del equipo.

a. Redes Eléctricas del lugar de instalación

- Verificar la capacidad del transformador de la planta (básicamente para variadores de mas de 30HP)

- Capacidad demandada por el transformador %

- Verificar estabilidad del sistema: Qué tan frecuentes son las caídas de tensión y qué porcentaje de variación (ejemplo: 10 % de la tensión nominal etc.)

Porcentaje picos % Número de caídas de tensión / día

- Longitud del cableado entre el motor y el variador de velocidad.

Longitud metros

Nota: Sin filtro de motor: máximo 100 metros en condiciones normales

- Determinar la calidad de la instalación de la puesta a tierra en la planta

Posee línea a tierra SI NO

- Determinar la tensión nominal de la planta (110VAC, 220VAC,380VAC, 400VAC, 440 VAC)

Tensión Nominal Voltios

- Determinar qué clase de equipos funcionarán en la misma red de alimentación del variador (motores grandes, hornos, transformadores), los cuales puedan perturbar el funcionamiento del variador.

Motores grandes

Hornos

Transformadores

Compresores

b. Elementos de Protección del equipo.

- Contactor con protección termo magnética

SI NO Rango Corriente

- Guardamotor: SI NO Potencia

- Calibre de los conductores a utilizar en la instalación

Calibre (10, 12, 14 etc.).

c. Motor Eléctrico.

- Verificación del aislamiento del motor:

IP55 Aislamiento clase F

- Características: antigüedad del equipo, buen estado de funcionamiento.

Antigüedad Años

- Determinar si ha sido rebobinado en algún momento

Nota: las potencias efectivas y las corrientes nominales de un motor pueden cambiar con respecto a los datos que aparecen en placa después de que un motor ha sido rebobinado.

Bobinado SI NO

- Medición de corrientes del motor:

Corriente pico A Régimen Permanente A

Nota: Si la corriente nominal de placa es diferente a la real, el variador a instalar debe seleccionarse con base en la corriente y no en los datos de placa.

d. Condiciones ambientales del lugar.

- Determinar si en el lugar donde será instalado el equipo hay presencia de sustancias contaminantes, sustancias volátiles o cualquier tipo de contaminante.

Líquidos inflamables Químicos volátiles

Expuesto a la intemperie Farmacéutica

Arena, arcilla, tierra

- Temperatura de trabajo del equipo °C

e. Gabinete de instalación del equipo.

- Distancias mínimas requeridas por el variador para una ventilación adecuada (mirar catálogo)

Laterales Superior e inferior

- Condiciones de aislamiento del gabinete a utilizar.

Protección contra líquidos Acero Inoxidable

- Verificar que posea un adecuado sistema de ventiladores

SI NO

f. Tipo de carga mecánica del equipo.

Motor eléctrico + caja reductora:

Motor eléctrico + volante o tambor giratorio:

Nota: Las altas inercias pueden ser perjudiciales para el variador, ya que pueden producir corrientes regenerativas.

- Motor eléctrico + sistema elevación:

Nota: Verificar inercias y rampas aceleración. Se puede requerir el uso de resistencia de frenado

- Motor eléctrico + sistema de transmisión_____

Describir transmisión

g. Condiciones de funcionamiento propios de la aplicación.

Número de paradas por minuto

- Rampa aceleración seg. Rampa desaceleración seg.

- Sistema de accionamiento del variador:

Relés Contactores PLC

- Frecuencia mínima Hz Frecuencia máxima Hz

Anexo B. Lista de chequeo

Para verificar que la programación del variador está acorde con las características del motor se sugiere diligenciar la siguiente lista de chequeo.

CARACTERISTICAS MOTOR

POTENCIA	<input type="text"/>	KW	**		
TENSIÓN ENTRADA	<input type="text"/>	V		3F 1F	<input type="text"/> <input type="text"/>
CORRIENTE NOMINAL	<input type="text"/>	A*			
AISLAMIENTO CLASE	<input type="text"/>				
LINEA A TIERRA	<input type="text"/>				

CARACTERISTICAS VARIADOR

POTENCIA	<input type="text"/>	KW	**	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TENSIÓN ENTRADA	<input type="text"/>	V		3F 1F	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TENSIÓN SALIDA	<input type="text"/>	V		3F 1F	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
CORRIENTE ENTRADA	<input type="text"/>	A			
CORRIENTE SALIDA	<input type="text"/>	A*			
C22	<input type="text"/>	%*			
C22	<input type="text"/>	A*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C20	<input type="text"/>	A*			
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA A TIERRA	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Estos parámetro deben ser +/- iguales para garantizar la proteccion del motor y controlador

** Este parámetro debe ser igual o en su defecto el variador mayor al motor y realizar los ajustes de programa

PROTECCIONES Y CABLES

CABLE AWG	<input type="text"/>	CORRIENTE MAX	<input type="text"/>	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FUSIBLES	<input type="text"/>	CORRIENTE MAX	<input type="text"/>	A *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OK: APROBADO

NC NO CUMPLE

Anexo C. Acta de entrega variador

Como constancia que se han tomado todas las recomendaciones y han sido mostradas al usuario final del variador se sugiere diligenciar el siguiente formato:

ACTA DE ENTREGA VARIADOR CASA SUECA S.A.

Ciudad : _____
Fecha : _____
CLIENTE : _____
Teléfono : _____
Dirección : _____
Vendedor : _____

DATOS VARIADOR

Referencia Variador: _____
Número Serial: _____
Potencia _____ Voltaje _____ # Fases _____
Corriente _____

CONDICIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN

Línea a Tierra	Si ___ No ___	
Tensión de Red	_____	
Corriente Motor	_____	
Breaker	Si ___ No ___	Corriente _____
Contacto	Si ___ No ___	Corriente _____
Guardamotor	Si ___ No ___	Corriente _____
Calibre Conductores	_____	
Aislamiento Motor Clase F	Si ___ No ___	
Presencia de Armónicos o Radio frecuencia	Si ___ No ___	
Filtro RFI	Si ___ No ___	
Variaciones de tensión frecuentes	Si ___ No ___	
Reactancia de Línea	Si ___ No ___	
Corrientes Parásitas	Si ___ No ___	
Reactancia de Línea	Si ___ No ___	
Longitud cableado entre variador y motor	_____	
Filtro Motor	Si ___ No ___	
Variador expuesto intemperie	Si ___ No ___	

Contaminantes Polvo, Tierra Si ___ No ___
Químicos Volátiles Si ___ No ___
Temperatura Trabajo _____
Cargas con alta inercia Si ___ No ___ Resistencia Frenado Si ___ No ___

OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS

NOTA:

Casa Sueca S.A. no se hace responsable por daños o averías en el equipo si son causadas por una incorrecta instalación por parte del usuario final, por hallarse bajo condiciones no óptimas para un correcto desempeño, inadecuada manipulación por parte del cliente, no poseer alguna de las medidas de protección sugeridas, o cualquier otra causa externa que pueda atentar contra un correcto desempeño del equipo arriba mencionado.

Anexo D. Datos y programación de variadores instalados

APLICACIÓN CONTROL DE VELOCIDAD Y SENTIDO DE GIRO
RODILLOS IMPRESORA MONOCOLOR

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA
VARIADOR ETMD402L2TXA

NUMERO SERIAL 490225

POTENCIA 4 KW

CORRIENTE 15,2 A

TENSION 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 3,7 KW

CORRIENTE 15,5 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA MERLIN GERIN REFERENCIA C20

CORRIENTE 20 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 12 CORRIENTE 25 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>	
CE1	<u>1</u>	CE2	<u>4</u>	CE3 <u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg	
C12	<u>5</u> sg	C13	<u>5</u> sg	C14 <u>3</u>
C22	<u>200</u> %	C20	<u>100</u> %	
C37	<u>20</u> Hz	C38	<u> </u>	C39 <u> </u>

APLICACIÓN CONTROL DE VELOCIDAD Y SENTIDO DE GIRO
RODILLOS IMPRESORA MULTICOLOR

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA
VARIADOR ESMD402L2TXA

NUMERO SERIAL NO VISIBLE

POTENCIA 4 KW

CORRIENTE 15,2 A

TENSION 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 3,7 KW

CORRIENTE 15,5 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA MERLIN GERIN REFERENCIA C20

CORRIENTE 20 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 12 CORRIENTE 25 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>	
CE1	<u>1</u>	CE2	<u>4</u>	CE3 <u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg	
C12	<u>5</u> sg	C13	<u>5</u> sg	C14 <u>3</u>
C22	<u>150</u> %	C20	<u>100</u> %	
C37	<u>20</u> Hz	C38	<u> </u>	C39 <u> </u>

APLICACIÓN TROQUELADORA

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA VARIADOR ESMD552L2TXA

NUMERO SERIAL NO VISIBLE

POTENCIA 5,5 KW

CORRIENTE 22 A

TENSION 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 3,7 KW

CORRIENTE 15,5 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA WUSLEY REFERENCIA C20

CORRIENTE 20 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 12 CORRIENTE 25 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>		
CE1	<u> </u>	CE2	<u> </u>	CE3	<u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg		
C12	<u>10</u> sg	C13	<u>10</u> sg	C14	<u>3</u>
C22	<u>105</u> %	C20	<u>70</u> %		
C37	<u> </u> Hz	C38	<u> </u> Hz	C39	<u> </u> Hz
C11	<u>5</u>				

APLICACIÓN EXTRUSORA

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA
VARIADOR ESMD113L2TXA

NUMERO SERIAL 464672

POTENCIA 11 KW

CORRIENTE 42 A

TENSION 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 9 KW

CORRIENTE 34 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA WUSLEY REFERENCIA C32

CORRIENTE 32 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 8 CORRIENTE 40 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>		
CE1	<u> </u>	CE2	<u> </u>	CE3	<u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg		
C12	<u>8</u> sg	C13	<u>8</u> sg	C14	<u>3</u>
C22	<u>121</u> %	C20	<u>81</u> %		
C37	<u> </u> Hz	C38	<u> </u> Hz	C39	<u> </u> Hz
C11	<u> </u>				

APLICACIÓN BANDA TRANSPORTADORA

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA
VARIADOR ESMD751X2TTXA

NUMERO SERIAL 13126363

POTENCIA 0,75 KW

CORRIENTE 4,2 A

VOLTAJE 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 0,55 KW

CORRIENTE 2,58 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA MERLIN GERIN REFERENCIA C10

CORRIENTE 10 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 14 CORRIENTE 20 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>		
CE1	<u> </u>	CE2	<u> </u>	CE3	<u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg		
C12	<u>5</u> sg	C13	<u>5</u> sg	C14	<u>0</u>
C22	<u>92</u> %	C20	<u>61</u> %		
C37	<u> </u> Hz	C38	<u> </u> Hz	C39	<u> </u> Hz
C11	<u> </u>				

APLICACIÓN BANDA TRANSPORTADORA

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA
VARIADOR ESMD751X2TTXA

NUMERO SERIAL NO VISIBLE

POTENCIA 0,75 KW

CORRIENTE 4,2 A

TENSION 230 V # FASES 3

CARACTERISTICAS DEL MOTOR

POTENCIA MOTOR 0,37 KW

CORRIENTE 1,85 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA MERLIN GERIN REFERENCIA C10

CORRIENTE 10 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 14 CORRIENTE 20 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>		
CE1	<u> </u>	CE2	<u> </u>	CE3	<u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg		
C12	<u>5</u> sg	C13	<u>5</u> sg	C14	<u>0</u>
C22	<u>66</u> %	C20	<u>44</u> %		
C37	<u> </u> Hz	C38	<u> </u> Hz	C39	<u> </u> Hz
C11	<u> </u>				

APLICACIÓN EXTRUSORA

CARACTERISTICAS DEL VARIADOR

REFERENCIA VARIADOR ESMD402X2TXA

NUMERO SERIAL 13126301

POTENCIA 4 KW

CORRIENTE 15,2 A

TENSION 230 V # FASES 3

POTENCIA MOTOR 3,7 KW

CORRIENTE 15 A

TENSIÓN 230 V # FASES 3

FUSIBLES

MARCA MERLIN GERIN REFERENCIA C20

CORRIENTE 20 A TENSIÓN 230 V

CABLES

AWG # 12 CORRIENTE 25 A

PROGAMACION:

C01	<u>0</u>	C02	<u>2</u>		
CE1	<u> </u>	CE2	<u> </u>	CE3	<u> </u>
C10	<u>30</u> sg	C11	<u>60</u> sg		
C12	<u>5</u> sg	C13	<u>5</u> sg	C14	<u>3</u>
C22	<u>150</u> %	C20	<u>100</u> %		
C37	<u> </u> Hz	C38	<u> </u> Hz	C39	<u> </u> Hz
C11	<u> </u>				

Anexo E. Modelos de variadores smd y tmd

Modelos smd:

Tipo	Datos nominales para equipos de 1 ~ 230 V						
	Potencia	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red	Corriente de salida a 4 ... 8 kHz	Corriente de salida a 10 kHz	Corriente máx. de salida a 4 ... 8 kHz en 60 s	Corriente máx. de salida a 10 kHz en 60 s
ESMD251X2SFA	0,25 kW	1/N/PE 180 V ... 264 V; 48 Hz ... 62 Hz (± 0%)	3,4 A	1,7 A	1,6 A	2,6 A	2,4 A
ESMD371X2SFA	0,37 kW		5,0 A	2,4 A	2,2 A	3,6 A	3,3 A
ESMD551X2SFA	0,55 kW		6,0 A	3,0 A	2,8 A	4,5 A	4,2 A
ESMD751X2SFA	0,75 kW		9,0 A	4,0 A	3,7 A	6,0 A	5,5 A
ESMD152X2SFA	1,50 kW		14,0 A	7,0 A	6,4 A	10,5 A	9,6 A
ESMD222X2SFA*	2,20 kW		18,0 A	9,5 A	8,7 A	14,3 A	13,1 A

Tipo	Datos nominales para equipos trifásicos de ~ 230/240 V						
	Potencia	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red	Corriente de salida a 4 ... 8 kHz	Corriente de salida a 10 kHz	Corriente máx. de salida a 4 ... 8 kHz en 60 s	Corriente máx. de salida a 10 kHz en 60 s
ESMD371X2TXA	0,37 kW	3/PE 230/240 V (180 V -0%... 264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0%... 62 Hz +0%)	2,7	2,4	2,2	3,6	3,3
ESMD751X2TXA	0,75 kW		5,1	4,2	3,9	6,3	5,9
ESMD112X2TXA	1,10 kW		6,9	6,0	5,5	9,0	8,3
ESMD152X2TXA	1,50 kW		7,9	7,0	6,4	10,5	9,6
ESMD222X2TXA	2,20 kW		11,0	9,6	8,8	14,4	13,2
ESMD302X2TXA	3,00 kW		13,5	12,0	11,0	18,0	16,5
ESMD402X2TXA	4,00 kW		17,1	15,2	14,0	22,8	21,0
ESMD552L2TXA	5,50 kW		25	22	20	33	30
ESMD752L2TXA	7,50 kW		32	28	26	42	39
ESMD113L2TXA	11,00 kW		48	42	39	63	58
ESMD153L2TXA	15,00 kW		59	54	50	81	75

Tipo	Datos nominales para equipos trifásicos de ~ 400 V/480 V Voltaje de entrada de red 400 V (código 90=1)						
	Potencia	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red	Corriente de salida a 4 ... 8 kHz	Corriente de salida a 10 kHz	Corriente máx. de salida a 4 ... 8 kHz en 60 s	Corriente máx. de salida a 10 kHz en 60 s
ESMD371L4TXA	0,37 kW	3/PE 320 V ... 528 V; 48 Hz ... 62 Hz (± 0%)	1,6 A	1,3 A	1,2 A	2,0 A	1,8 A
ESMD751L4TXA	0,75 kW		3,0 A	2,5 A	2,3 A	3,8 A	3,5 A
ESMD112L4TXA	1,10 kW		4,3 A	3,6 A	3,3 A	5,4 A	5,0 A
ESMD152L4TXA	1,50 kW		4,8 A	4,1 A	3,8 A	6,2 A	5,7 A
ESMD222L4TXA	2,20 kW		6,4 A	5,8 A	5,3 A	8,7 A	8,0 A
ESMD302L4TXA	3,00 kW		8,3 A	7,6 A	7,0 A	11,4 A	10,5 A
ESMD402L4TXA	4,00 kW		10,6 A	9,4 A	8,6 A	14,1 A	12,9 A
ESMD552L4TXA	5,50 kW		14,2 A	12,6 A	11,6 A	18,9 A	17,4 A
ESMD752L4TXA	7,50 kW		18,1 A	16,1 A	14,8 A	24,0 A	22,0 A
ESMD113L4TXA	11,00 kW		27,0 A	24,0 A	22,0 A	36,0 A	34,0 A
ESMD153L4TXA	15,00 kW		35,0 A	31,0 A	29,0 A	47,0 A	43,0 A
ESMD183L4TXA	18,50 kW		44,0 A	39,0 A	36,0 A	59,0 A	54,0 A
ESMD223L4TXA	22,00 kW		52,0 A	46,0 A	42,0 A	69,0 A	64,0 A

Tipo	Datos nominales para equipos trifásicos de ~ 400 V/480 V Voltaje de entrada de red 480 V (código 90=2)						
	Potencia	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red	Corriente de salida a 4 ... 8 kHz	Corriente de salida a 10 kHz	Corriente máx. de salida a 4 ... 8 kHz en 60 s	Corriente máx. de salida a 10 kHz en 60 s
ESMD371L4TXA	0,37 kW	3/PE 320 V ... 528 V; 48 Hz ... 62 Hz (± 0%)	1,4 A	1,1 A	1,0 A	1,7 A	1,5 A
ESMD751L4TXA	0,75 kW		2,5 A	2,1 A	1,9 A	3,2 A	2,9 A
ESMD112L4TXA	1,10 kW		3,6 A	3,0 A	2,8 A	4,5 A	4,2 A
ESMD152L4TXA	1,50 kW		4,0 A	3,4 A	3,1 A	5,1 A	4,7 A
ESMD222L4TXA	2,20 kW		5,4 A	4,8 A	4,4 A	7,2 A	6,6 A
ESMD302L4TXA	3,00 kW		7,0 A	6,3 A	5,8 A	9,5 A	8,7 A
ESMD402L4TXA	4,00 kW		8,8 A	7,8 A	7,2 A	11,7 A	10,8 A
ESMD552L4TXA	5,50 kW		12,4 A	11,0 A	10,1 A	16,5 A	15,2 A
ESMD752L4TXA	7,50 kW		15,8 A	14,0 A	12,9 A	21,0 A	19,4 A
ESMD113L4TXA	11,00 kW		24,0 A	21,0 A	19,3 A	32,0 A	29,0 A
ESMD153L4TXA	15,00 kW		31,0 A	27,0 A	25,0 A	41,0 A	37,0 A
ESMD183L4TXA	18,50 kW		38,0 A	34,0 A	31,0 A	51,0 A	47,0 A
ESMD223L4TXA	22,00 kW		45,0 A	40,0 A	37,0 A	60,0 A	55,0 A

Modelos tmd:

Tipo	Datos nominales para 1 / 3~ 230 V Tmd, funcionamiento en red monofásica						
	Potencia [kW]	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red [A]	Corriente nominal de salida a 4... 8 kHz [A]	Corriente nominal de salida a 10 kHz [A]	Corriente de salida máx. a 4... 8 kHz durante 60 s [A]	Corriente de salida máx. a 10 kHz durante 60 s [A]
ETMD371L2YXA	0,37	1/N/PE 230 V (180 V -0% ... 264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0% ... 62 Hz +0%)	4,7	2,4	2,2	3,6	3,3
ETMD551L2YXA	0,55		6,0	3,0	2,8	4,5	4,2
ETMD751L2YXA	0,75		9,2	4,2	3,9	6,3	5,9
ETMD112L2YXA	1,1		12,0	6,0	5,5	9,0	8,3
ETMD152L2YXA	1,5		12,9	7,0	6,4	10,5	9,6
ETMD222L2YXA	2,2		17,1	9,6	8,8	14,4	13,2

Tipo	Datos nominales para 1 / 3~ 230 V Tmd, funcionamiento en red trifásica						
	Potencia [kW]	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red [A]	Corriente nominal de salida a 4... 8 kHz [A]	Corriente nominal de salida a 10 kHz [A]	Corriente de salida máx. a 4... 8 kHz durante 60 s [A]	Corriente de salida máx. a 10 kHz durante 60 s [A]
ETMD371L2YXA	0,37	3/PE 230 V (180 V -0% ... 264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0% ... 62 Hz +0%)	2,7	2,4	2,2	3,6	3,3
ETMD551L2YXA	0,55		3,9	3,0	2,8	4,5	4,2
ETMD751L2YXA	0,75		5,1	4,2	3,9	6,3	5,9
ETMD112L2YXA	1,1		6,9	6,0	5,5	9,0	8,3
ETMD152L2YXA	1,5		7,9	7,0	6,4	10,5	9,6
ETMD222L2YXA	2,2		11,0	9,6	8,8	14,4	13,2

Tipo	Datos nominales para 3~ 230 V Tmd						
	Potencia [kW]	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red [A]	Corriente nominal de salida a 4... 8 kHz [A]	Corriente nominal de salida a 10 kHz [A]	Corriente de salida máx. a 4... 8 kHz durante 60 s [A]	Corriente de salida máx. a 10 kHz durante 60 s [A]
ETMD751L2TXA	0,75	3/PE 230 V (180 V -0% ... 264 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0% ... 62 Hz +0%)	5,1	4,2	3,9	6,3	5,9
ETMD112L2TXA	1,1		6,9	6,0	5,5	9,0	8,3
ETMD152L2TXA	1,5		7,9	7,0	6,4	10,5	9,6
ETMD222L2TXA	2,2		11,0	9,6	8,8	14,4	13,2
ETMD402L2TXA	4,0		17,1	15,2	14,0	23,0	21,0
ETMD552L2TXA	5,5		25,0	22,0	20,0	33,0	30,0
ETMD752L2TXA	7,5		32,0	28,0	26,0	42,0	39,0

Tipo	Datos nominales para Tmd 3~ 400 V						
	Potencia [kW]	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red [A]	Corriente nominal de salida a 4... 8 kHz [A]	Corriente nominal de salida a 10 kHz [A]	Corriente de salida máx. a 4... 8 kHz durante 60 s [A]	Corriente de salida máx. a 10 kHz durante 60 s [A]
ETMD371L4TXA	0,37	3/PE 400/480 V (320 V -0% ... 528 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0% ... 62 Hz +0%)	1,6	1,3	1,2	2,0	1,8
ETMD751L4TXA	0,75		3,0	2,5	2,3	3,8	3,5
ETMD112L4TXA	1,1		4,3	3,6	3,3	5,4	5,0
ETMD152L4TXA	1,5		4,8	4,1	3,8	6,2	5,7
ETMD222L4TXA	2,2		6,4	5,8	5,3	8,7	8,0
ETMD302L4TXA	3,0		8,3	7,6	7,0	11,4	10,5
ETMD402L4TXA	4,0		10,6	9,4	8,6	14,1	12,9
ETMD552L4TXA	5,5		14,2	12,6	11,6	18,9	17,4
ETMD752L4TXA	7,5		18,1	16,1	14,8	24,0	22,0

Tipo	Datos nominales para Tmd 3~ 480 V						
	Potencia [kW]	Voltaje de entrada	Corriente de entrada de red [A]	Corriente nominal de salida a 4... 8 kHz [A]	Corriente nominal de salida a 10 kHz [A]	Corriente de salida máx. a 4... 8 kHz durante 60 s [A]	Corriente de salida máx. a 10 kHz durante 60 s [A]
ETMD371L4TXA	0,37	3/PE 400/480 V (320 V -0% ... 528 V +0%) 50/60 Hz (48 Hz -0% ... 62 Hz +0%)	1,4	1,1	1,0	1,7	1,5
ETMD751L4TXA	0,75		2,5	2,1	1,9	3,2	2,9
ETMD112L4TXA	1,1		3,6	3,0	2,8	4,5	4,2
ETMD152L4TXA	1,5		4,0	3,4	3,1	5,1	4,7
ETMD222L4TXA	2,2		5,4	4,8	4,4	7,2	6,6
ETMD302L4TXA	3,0		7,0	6,3	5,8	9,5	8,7
ETMD402L4TXA	4,0		8,8	7,8	7,2	11,7	10,8
ETMD552L4TXA	5,5		12,4	11,0	10,1	16,5	15,2
ETMD752L4TXA	7,5		15,8	14,0	12,9	21,0	19,4

Anexo F. Teclado remoto

KL03A
3/2003



Lenze

smd frequency inverter: Remote Keypad
Frequenzumrichter smd: Externes Keypad
Convertisseur de fréquence smd : Clavier Déporté

The Remote Keypad option ESMD01KP can only be used with **smd** models that have an "L" as the eighth digit in the model number (ex. ESMD371L4TXA).

Das externe Keypad ESMD01KP ist nur einsetzbar mit **smd** Frequenzumrichtern mit einem "L" an der achten Stelle der Typenbezeichnung (z. B. ESMD371L4TXA9).

Le clavier déporté ESMD01KP peut seulement être utilisé avec les modèles **smd** ayants un "L" en huitième position de leur référence (ex. ESMD371L4TXA).

English

WARNING!

Improper wiring may result in damage to the Remote Keypad. Keep the remote keypad cable away from power wiring. Use Belden 9842, Carol C4842, or equivalent wire only. The specified Belden and Carol cables consist of two twisted pairs. Make sure one twisted pair is used for power and the other is used for serial communications. Do not mix connections between twisted pairs.

Deutsch

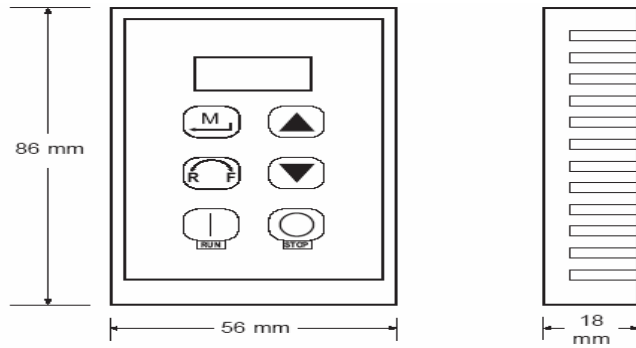
ACHTUNG!

Falsche Verdrahtung kann das externe Keypad beschädigen. Verwenden Sie ausschließlich 4 adriges Kabel mit paarweise verdrehten Adern. Stellen Sie sicher, dass ein Paar für die Spannungsversorgung, das andere für die serielle Kommunikation benutzt wird. Anschlüsse nicht vertauschen. Zuleitung zum externen Keypad nicht in der Nähe der Netzleitung oder Motorleitung verlegen.

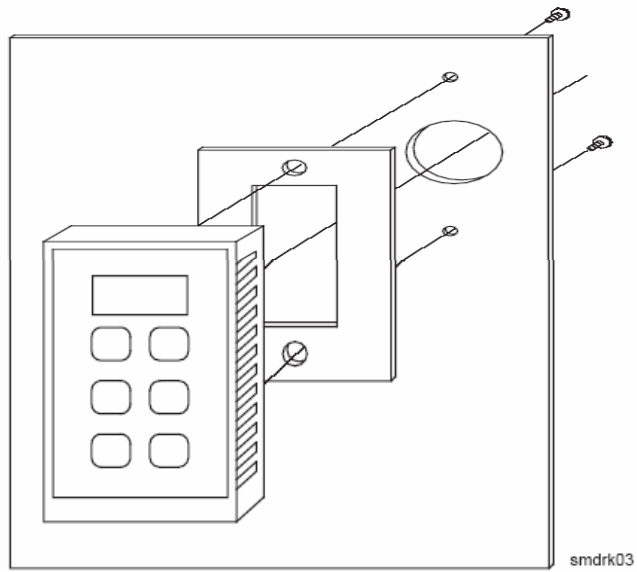
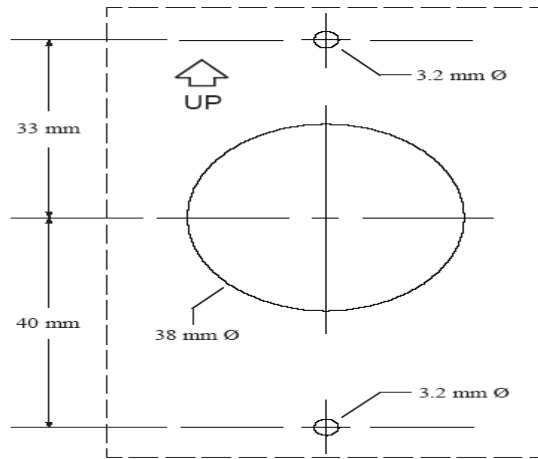
Français

ATTENTION !

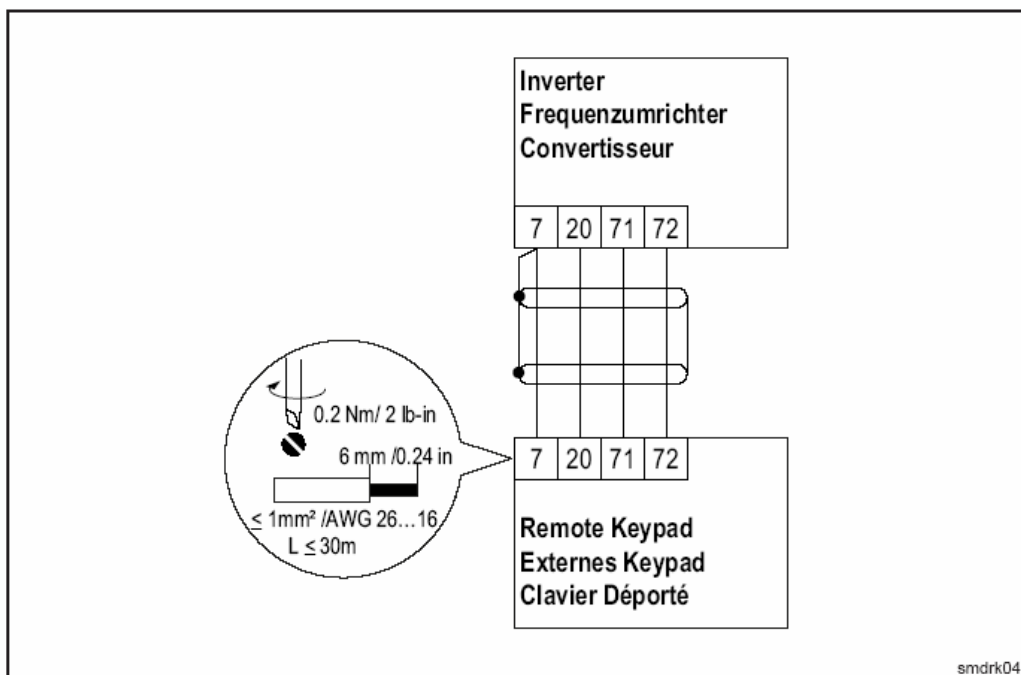
Un mauvais câblage peut engendrer un endommagement du clavier déporté. Gardez éloigner les câbles du clavier déporté des raccordements de puissance. Utilisez un câble blindé torsadé par paires. Assurez vous qu'une paire torsadée soit utilisée pour l'alimentation du clavier et que l'autre soit utilisée pour la communication série. Ne mélangez pas les raccordements entre les paires.



Installation



Installation



Parameter Setting

Parametrierung

Paramétrage

English	No.	Name	Required Setting
E01		Setpoint and control source	4, 5, 6, or 7 Refer to smd instructions to select desired operation

Deutsch	Nr.	Bezeichnung	Erforderliche Einstellungen
E01		Sollwertquelle	4, 5, 6, oder 7 Ausführliche Beschreibung der Auswahlziffern: siehe smd -Betriebsanleitung

Français	N°	Désignation	Réglage requis
E01		Origine de la consigne	4, 5, 6, ou 7 Se reporter aux instructions du smd pour choisir le fonctionnement désiré

Operation

Bedienung

Opération

English



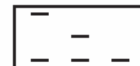
Same as **Enter** on front of *smd*.



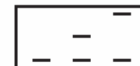
Selects rotation direction. Press **R/F** to select the desired direction (see display examples), and then press **M** within four seconds to confirm the change. **R/F** is only active if C01 is set to 6 or 7.



Same as **▲** and **▼** on front of *smd*.



Forward (CW)



Reverse (CCW)



Press **RUN** to Start the inverter. **RUN** is only active if C01 is set to 6 or 7.



Press **STOP** to Stop the inverter. **STOP** is active whenever the remote keypad is operational, even if the remote keypad is only used for programming.

Deutsch



Gleiche Funktion wie **Enter** auf der Frontseite des *smd*.



Auswahl Drehrichtung. **R/F** drücken, um gewünschte Drehrichtung zu wählen (das Display zeigt die Drehrichtung). Dann innerhalb von vier Sekunden **M** drücken, um die Drehrichtungsänderung zu bestätigen. **R/F** ist nur aktiv, wenn C01 = 6 oder C01 = 7.



Gleiche Funktion wie **▲** und **▼** auf der Frontseite des *smd*.



Rechtslauf



Linkslauf



RUN drücken, um den Antrieb zu starten. **RUN** ist nur aktiv, wenn C01 = 6 oder C01 = 7.



STOP drücken, um den Antrieb zu stoppen. **STOP** ist immer aktiv, wenn das externe Keypad betriebsbereit ist, auch während des Parametrierens.

Français



Equivalent à **Enter** sur la face avant du *smd*.



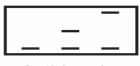
Choix du sens de rotation. Appuyez sur **R/F** pour choisir le sens voulu (voir les exemples d'affichage), et appuyez sur **M** pendant 4 secondes pour confirmer le changement. **R/F** est seulement actif si C01 est réglé à 6 ou à 7.



Identique à **▲** et **▼** sur la face avant du *smd*.



Horaire



Anti-horaire



Appuyez sur **RUN** pour démarrer l'entraînement. **RUN** est seulement actif si C01 est réglé à 6 ou à 7.



Appuyez sur **STOP** pour arrêter l'entraînement. **STOP** est actif uniquement quand le clavier déporté est opérationnel, même si le clavier déporté est seulement utilisé pour le paramétrage.

ANEXO G. Freno dinámico

DL03B
5/2003



Lenze

smd frequency inverter: Dynamic Braking *Frequenzumrichter smd: Bremsmodul* *Convertisseur de fréquence smd : Frein Dynamique*

The Dynamic Braking option can only be used with **smd** models that have an "L" as the eighth digit in the model number (ex. ESMD371L4TXA).

Das Bremsmodul kann nur für jene **smd** Modelle eingesetzt werden, die ein L an der achten Stelle der Typenbezeichnung aufweisen (z.B.: ESMD371L4TXA).

Le Frein Dynamique peut seulement être utilisé avec les modèles **smd** ayants un "L" en huitième position de leur référence (ex. ESMD371L4TXA).

English



WARNING!

Remove power from the **smd** and wait three minutes before wiring the DB module. Incorrect wiring of the B+ and B- terminals **will result in equipment damage!** The B+ terminal on the DB module must be connected to the B+ terminal on the **smd** drive, and the B- terminal on the DB module must be connected to the B- terminal on the **smd** drive.

Deutsch



ACHTUNG!

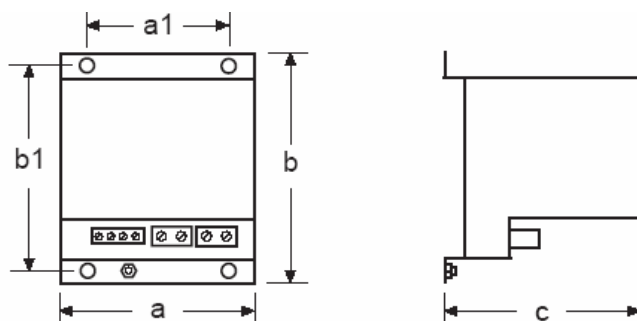
Vor dem Anschluß des Bremsmoduls muß der **smd** für mindestens drei Minuten vom Netz getrennt sein. Eine fehlerhafte Verdrahtung der Klemmen B+ und B- **führt zu einem Geräteschaden!** Die Klemme B+ am Bremsmodul muß mit der Klemme B+ am **smd** Frequenzumrichter verbunden werden. Die Klemme B- am Bremsmodul muß mit der Klemme B- am **smd** Frequenzumrichter verbunden werden.

Français



ATTENTION !

Déconnecter le **smd** du réseau et attendez trois minutes avant de câbler le module de freinage. Un câblage erroné de B+ et de B- **entraînera une détérioration du matériel !** La borne B+ du module de freinage doit être reliée à la borne B+ du convertisseur de fréquence **smd**, et la borne B- du module de freinage doit être reliée à la borne B- du convertisseur de fréquence **smd**.



Type	Typ	kW	a [mm]	a1 [mm]	b [mm]	b1 [mm]	c [mm]	m [kg]
ESMD371_RDB		0.25 - 0.37	79	51	117	103	79	0.4
ESMD112_RDB		0.55 - 1.1	79	51	117	103	79	0.5
ESMD222_RDB		1.5 - 2.2	79	51	117	103	109	0.6
ESMD402_RDB		3.0 - 4.0	79	51	117	103	142	0.7
ESMD552_RDB		5.5	107	51	117	103	170	1.0
ESMD752_RDB		7.5	107	51	117	103	170	1.1
ESMD1532XDB		11 - 15	79	51	117	103	79	0.5
ESMD1834XDB		11 - 18.5	79	51	117	103	79	0.5

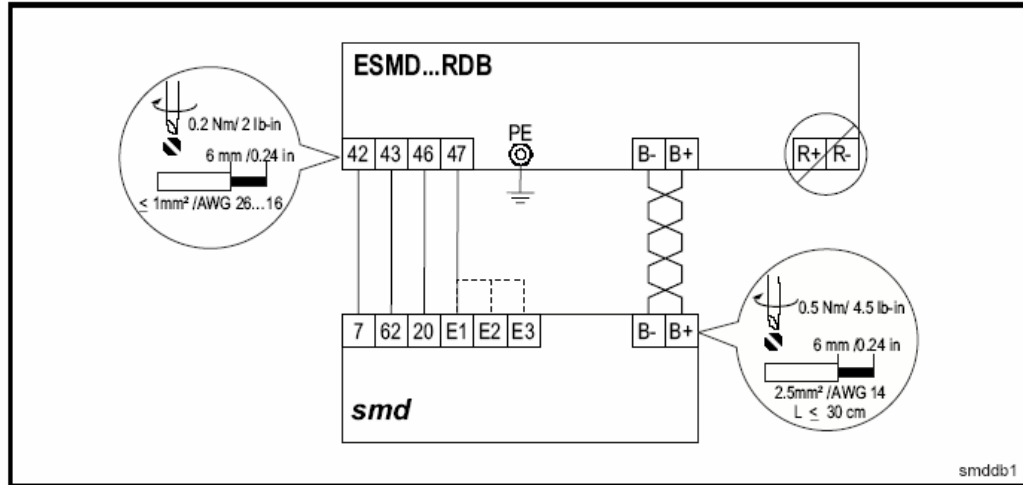
ESMD371_RDB...ESMD752_RDB (0.25 - 7.5 kW)

Installation

The DB module is a heat producing device; **DO NOT** mount the DB module below the **smd!** The DB module must be mounted above or to the side of the inverter.

Das Bremsmodul strahlt Wärme ab. Deshalb ist die Montage des Bremsmoduls unterhalb des Frequenzumrichters **smd** ist **NICHT** zulässig! Das Bremsmodul muß entweder neben oder über dem Frequenzumrichter montiert werden.

Le module de freinage est un appareil produisant de la chaleur. **NE PAS** installer le module de freinage sous le **smd!** Le module de freinage doit être installé à coté ou au-dessus du convertisseur de fréquence.



Parameter Setting

Parametrierung

Paramétrage

	No.	Name	Required Setting
English	CE 1, CE2, or CE3	Configuration - digital input (E1, E2, or E3)	10 TRIP set
	c 11	Configuration - analog output (62)	5 Dynamic Braking

	Nr.	Bezeichnung	Erforderliche Einstellungen
Deutsch	CE 1, CE2, oder CE3	Konfiguration Digitaleingang (E1, E2, oder E3)	10 TRIP set
	c 11	Konfigurierung - analoger Ausgang (62)	5 Dynamisches Bremsen

	N°	Désignation	Réglage requis
Français	CE 1, CE2, ou CE3	Configuration entrée numérique (E1, E2, ou E3)	10 Mise en défaut (TRIP Set)
	c 11	Configuration - sortie analogique (borne 62)	5 Freinage Dynamique

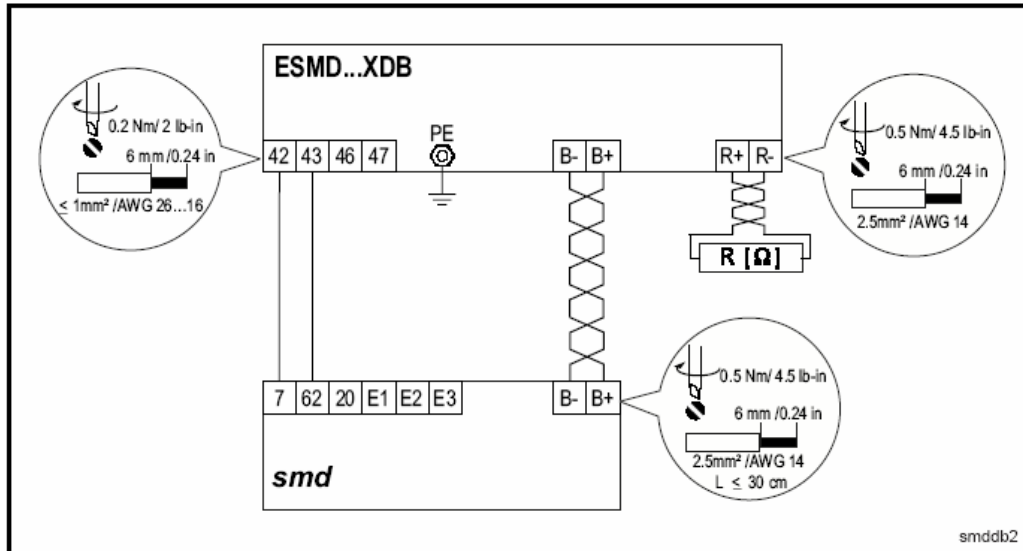
ESMD1532XDB...ESMD1834XDB (11 - 18.5 kW)

Installation

The DB module and external resistor are heat producing devices; **DO NOT** mount them below the **smd**! They must be mounted above or to the side of the inverter.

Das Bremsmodul und der externe Bremswiderstand strahlen Wärme ab. Deshalb ist die Montage unterhalb des Frequenzumrichters **smd NICHT** zulässig! Das Bremsmodul und der externe Widerstand müssen entweder neben oder über dem Frequenzumrichter montiert werden.

Le module de freinage et la résistance externe sont des appareils produisant de la chaleur. **NE PAS** les installer sous le **smd** ! Ils doivent être installés à côté ou au-dessus du convertisseur de fréquence.



Parameter Setting

Parametrierung

Paramétrage

	No.	Name	Required Setting
English	c //	Configuration - analog output (62)	5 Dynamic Braking
Deutsch	Nr.	Bezeichnung	Erforderliche Einstellungen
	c //	Konfigurierung - analoger Ausgang (62)	5 Dynamisches Bremsen
Français	N°	Désignation	Réglage requis
	c //	Configuration - sortie analogique (borne 62)	5 Freinage Dynamique