



Motori elettrici antideflagranti per miniera
Flameproof electric motors for mines
Moteurs électriques antidéflagrants pour mines
Explosiongeschützte Elektromotoren für Gruben
Motores eléctricos antideflagrantes para minas



I, M2 • Ex d, Ex de

istruzioni di sicurezza
safety instructions
consignes de sécurité
Sicherheitsanweisungen
instrucciones de seguridad

cemp

Flameproof
Motors



Atav - Les Ateliers de l'Avre

is a Cemp srl trademark

cemp

Flameproof
Motors

E ÍNDICE

	Página
1. Introducción	44
2. Instalación de motores antideflagrantes para minas	44
2. 1 Idoneidad del motor al lugar de instalación	44
2. 2 Características nominales referentes a la seguridad	45
2. 3 Conexiones de potencia	46
2. 4 Conexiones auxiliares	47
2. 5 Entradas de cable	47
2. 6 Conexión de tierra	48
2. 7 Otras advertencias para la instalación ...	48
3. Motores sin ventilador	49
3. 1 Método de enfriamiento IC 418	49
3. 2 Método de enfriamiento IC 410	49
4. Motores con ventilación asistida	49
4. 1 Método de enfriamiento IC 416	49
5. Motores alimentados por inversor	50
6. Controles y mantenimiento de los motores antideflagrantes para minas	51
7. Reparación de los motores antideflagrantes para minas	51

Número: SM-2
Edición: 01-08
Sustituye: 10-05

1. Introducción

Estas instrucciones de seguridad se refieren a la instalación, uso y mantenimiento de los motores antideflagrantes de categoría M2 destinados a utilizarse en las partes subterráneas de las minas, y en las partes de sus instalaciones de superficie en las se pueda dar una presencia de gas grisú y/o polvos combustibles; a continuación estos motores se indican como motores antideflagrantes para minas.

Los motores antideflagrantes para minas están dotados de las siguientes protecciones contra el riesgo de explosión:

- Ex d I : motor y caja de bornes a prueba de explosión
- Ex de: motor a prueba de explosión y caja de bornes con seguridad aumentada.

Se deberán respetar estas instrucciones en cumplimiento a las indicadas en el manual de uso.

2. Instalación de motores antideflagrantes para minas

2.1 Idoneidad del motor al lugar de instalación

Los requisitos esenciales de seguridad contra el riesgo de explosión están determinados en la directiva europea 94/9/CE del 23 de marzo 1994 y en la Norma EN 1127-2 "Prevención y protección contra la explosión. Conceptos básicos y metodología para la minería".

Con arreglo a estas disposiciones técnicas y legislativas la elección del tipo de motor debe tener en cuenta los siguientes factores:

- Tipo de instalación: instalaciones subterráneas - minas (grupo I)
- Clasificación del peligro:
 - categoría M1, aparatos con nivel de protección muy alto
 - categoría M2, aparatos con nivel de protección alto
- Máxima temperatura superficial 150°C ó 450°C.

Notas

- Los aparatos de categoría I M1 deben permanecer operativos aún en presencia de atmósfera explosiva
- Para los aparatos de categoría I M2 deberá poderse cortar la alimentación energética en caso de que haya signos de una atmósfera explosiva
- La máxima temperatura superficial no debe superar:
 - 150°C en las superficies sobre las que se puede depositar una capa de polvo de carbón
 - 450°C si no se prevé que se produzca depósito de polvo sobre las superficies.

Los motores contemplados por esta publicación son aparatos de categoría M2 y por lo tanto deben ponerse fuera de servicio, cortando la tensión, en presencia de una atmósfera explosiva.

2.2 Características nominales relativas a la seguridad

Los datos indicados en la placa de características contienen, además de los datos de funcionamiento:

- las informaciones necesarias para la elección del tipo de motor adecuado y para su correcta instalación.
- las referencias a los organismos notificados encargados de la certificación.

MARCADO MOTORES PARA MINAS	
	Marcado de conformidad con las directivas europeas aplicables
	Marcado comunitario específico de protección contra las explosiones
I M2	Motor destinado a utilizarse en las partes subterráneas de minas o en las partes de sus instalaciones de superficie; de categoría M2 = nivel de protección alto
Ex d (Ex de)	Motor a prueba de explosión con caja de bornes a prueba de explosión (Motor a prueba de explosión con caja de bornes con seguridad aumentada)
I	Envolvente del grupo I ; adecuada para una atmósfera con presencia de grisú, metano y polvo de carbón
XYZW xx ATEX yyy	XYZW: laboratorio que ha extendido el certificado CE del tipo xx: año de emisión del certificado yyy: número del certificado de tipo
0000	Número del Organismo Notificado que ha efectuado la notificación de la calidad del sistema de producción

Notas:

- Los motores con temperatura superficial de 150°C son adecuados también en instalaciones en las que se requiere la temperatura superficial de 450°C.
- Si el número del certificado indicado en la placa de características lleva a continuación una "X" el usuario deberá respetar especiales condiciones de utilización, tales condiciones se describen en la presente publicación.
- Los motores antideflagrantes están preparados normalmente para el funcionamiento con temperatura ambiente comprendida entre -20 °C y + 40 °C. Si el régimen de utilización previsto contempla temperaturas ambiente fuera de este intervalo, tales temperaturas se deben especificar en el momento del pedido y se indicarán en la placa de características.
- Los motores son adecuados para instalaciones con la máxima temperatura superficial requerida de 150°C.

2.3 Conexiones de potencia

Las conexiones a la red se deben efectuar tal como se indica en los esquemas de conexión entregados junto al motor.

La conexión al borne de potencia, en función del tipo de motor, se realizará según una de las soluciones indicadas en las siguientes figuras.

Las conexiones de potencia se efectuarán con los siguientes pares de fijación:

TAMAÑO TORNILLO	PAR DE FIJACIÓN [Nm]
M4	1,2
M5	2
M6	3
M8	6
M10	10
M12	15,5

Figura 1 - Secuencia de conexión 71÷250

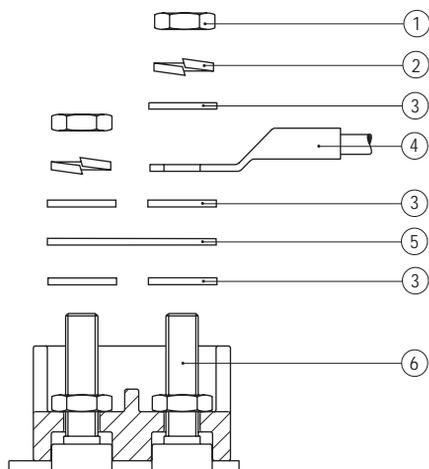
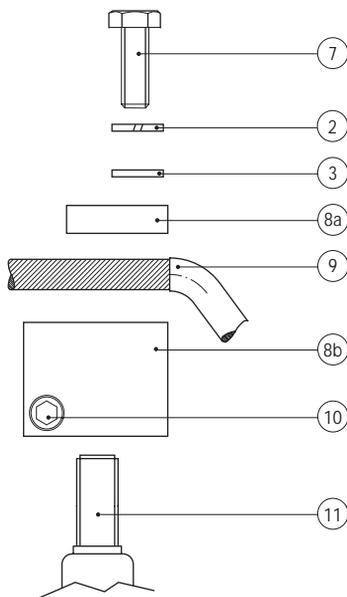


Figura 2 - Secuencia de conexión 280÷315



- Leyenda:
- 1 - Tuerca
 - 2 - Arandela elástica
 - 3 - Arandela plana
 - 4 - Terminal de cable aislado
 - 5 - Chapeta de unión
 - 6 - Perno
 - 7 - Tornillo de apriete
 - 8a/8b - Borne sujeción cable
 - 9 - Cable de alimentación
 - 10 - Tornillo con hexágono hueco para bloqueo borne
 - 11 - Perno pasante

Cuando se realizan las conexiones, se deben mantener entre conductores de potencial diferente, las distancias de aislamiento en aire especificadas por la norma EN 50019 e indicadas en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL - U [V]	MÍNIMA DISTANCIA EN AIRE - L _m [mm]
200 < U ≤ 250	5
250 < U ≤ 320	6
320 < U ≤ 400	6
400 < U ≤ 500	8
500 < U ≤ 630	10
630 < U ≤ 800	12
800 < U ≤ 1000	14

2.4 Conexiones auxiliares

2.4.1 Protecciones térmicas

Verifíquese el tipo de protección instalado antes de efectuar la conexión.

Cuando se trate de termistores (PTC) o PT 100 será necesario emplear un relé adecuado (véase punto 5).

2.4.2 Resistencia anticondensación

Las resistencias anticondensación se alimentarán a partir de una línea separada de la del motor. Verifique que la tensión corresponda a la indicada en su correspondiente placa de características. Las resistencias no deben funcionar cuando el motor está alimentado.

Verifique en el esquema de marcado auxiliares el tipo de auxiliar presente en el motor.

2.5 Entradas de cable

Las conexiones se deben realizar con entradas de cable conformes a las normas aplicables.

La entrada de los cables tendrá que estar realizada de manera que no altere las propiedades específicas del modo de protección, tal y como se indica en la norma IEC 60079-1 (§13.1, 13.2) para los motores Ex d (modo de protección con envoltivo antideflagrante) y en la norma IEC 60079-7 para los motores Ex de (modo de protección por seguridad aumentada).

Cuando la entrada de cables se realiza mediante un prensacables, éste se debe elegir correctamente en relación con el tipo de instalación y con el tipo de cable. El prensacables se debe apretar a fondo para que los anillos de retención realicen la presión necesaria:

- para impedir la transmisión a los bornes del motor de esfuerzos mecánicos
- para garantizar la protección mecánica (grado IP) de la caja de bornes.

Para las cajas de bornes Ex d las entradas de cable tendrán que estar realizadas con prensacables Ex d certificados según las normas IEC 60079-0, IEC 60079-1 y la directiva ATEX (94/9/CE). Además, deberán tener un grado de protección mínimo IP55.

Para las cajas de bornes Ex de se deben utilizar prensacables Ex e certificados según las normas IEC 60079-0 y IEC 60079-7 y según la directiva ATEX. Además, deberán tener un grado de protección mínimo IP55.

No se deben añadir juntas que no hayan sido suministradas por el fabricante.

Las entradas de cable no utilizadas se deben cerrar con tapas certificadas.

Nota

Con arreglo a la norma IEC 60079-1 cláus. 13.2.1, las entradas de tubo no se admiten para material eléctrico del grupo I. **En los motores objeto de la presente publicación, la entrada de cable se tendrá que efectuar con prensacables.**

El cable y el prensacables utilizados tendrán que ser adecuados para la temperatura eventualmente indicada en la placa de advertencia.

2.6 Conexión de tierra

Los motores antrideflagrantes están dotados de dos bornes de tierra: uno en el interior de la caja de bornes y el otro en el armazón del motor. En función de la sección del conductor de línea, la sección del conductor de tierra debe ser:

S – SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE LÍNEA	H – SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA
$S \leq 16 \text{ mm}^2$	$H = S$
$16 \text{ mm}^2 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm^2
$S < 35 \text{ mm}^2$	$H \geq 0,5 S$

2.7 Otras advertencias para la instalación

Los motores antrideflagrantes deben estar protegidos contra sobrecargas con desconexión automática de la alimentación mediante un dispositivo de protección a tiempo inverso o bien mediante un dispositivo para el control directo de la temperatura con sondas térmicas instaladas en los devanados.

Procure que la ventilación del motor no resulte impedida por obstáculos situados en las proximidades.

Para ello, se debe mantener una distancia mínima entre el motor y cualquier estructura no perteneciente al mismo. Para determinar las distancias consulte la siguiente tabla:

ALTURA DE EJE	MÍNIMA DISTANCIA A OTRAS ESTRUCTURAS [mm]
hasta 160	40
de 180 a 225	85
≥ 250	125

La caja de bornes se debe cerrar siempre antes de poner en funcionamiento el motor.

Después de haber restablecido la capa de grasa original, montar de nuevo la tapa de la caja de bornes y apretar los tornillos de fijación.

PARES DE APRIETE [Nm]						
Carcasa fundición						
Clase acero	M4	M5	M6	M8	M10	M12
8.8	2.9	5.6	10	23	35	80

3. Motores sin ventilador

3.1 Método de enfriamiento IC 418

La ventilación la proporciona el ventilador acoplado al motor. Asegúrese de que cualesquiera que sean las condiciones de funcionamiento no haya impedimentos para la ventilación del motor y de que se respeten los límites de temperatura permitidos para la clase de aislamiento B.

Los ventiladores deben cumplir la norma EN 1127-1 y otras posibles normas de producto referentes a los ventiladores.

3.2 Método de enfriamiento IC 410

El motor no está dotado de ventilador; se deben respetar las siguientes limitaciones:

- para servicios "S1" el motor baja su categoría de potencia del 50% de manera que respete los límites permitidos por la clase de aislamiento B.
- para servicios "S2" es posible el uso a potencia normal con tal de que el motor funcione durante un tiempo inferior al necesario para alcanzar los límites de temperatura de la clase de aislamiento B. Tales límites de tiempo se indican en la placa de características.

4. Motores con ventilación asistida

4.1 Método de enfriamiento IC 416

El enfriamiento queda asegurado con la ventilación proporcionada por un motor antideflagrante auxiliar, a su vez objeto de certificación a parte, instalado en la parte posterior del motor principal.

El usuario debe preparar un dispositivo de seguridad que permita el arranque del motor principal sólo cuando el motor auxiliar esté en funcionamiento.

Los motores, además, deben estar dotados de sondas térmicas PTC o PT100 que se conectarán a un dispositivo de desconexión de la alimentación del motor. Este dispositivo de desconexión no debe poseer restablecimiento automático.

5. Motores alimentados por inversor

Para el servicio de alimentación por inversor los motores deben estar dotados de un control de la temperatura mediante termistores PTC o PT 100 instalada en el devanado y con la capacidad de garantizar los límites de la clase de temperatura.

Cuando la clase de temperatura del motor es T4 el usuario tiene la obligación de conectar los terminales de los PTC o de los PT100 a un relé de desconexión que pueda asegurar la desconexión de la alimentación si se alcanzan temperaturas peligrosas. El restablecimiento de este equipo de desconexión se debe efectuar sólo manualmente, no se debe poder activar de manera automática.

El usuario, cumpliendo los requisitos esenciales de seguridad previstos por la Directiva Europea 94/9CE en el numeral 1.5, debe:

- utilizar un aparato disyuntor conforme a los principios de la norma IEC 61508

bien

- utilizar un aparato disyuntor capaz de pasar a la posición de seguridad en caso de avería (fail-safe)
- utilizar un doble circuito de protección. Eventualmente es posible utilizar un doble dispositivo como el indicado en el apartado 4 para la ventilación asistida.

Las características nominales correspondientes a servicio en frecuencia de red no se pueden mantener en caso de alimentación con inversor. En concreto la potencia se podría reducir sensiblemente para mantener la clase de temperatura asignada y evitar deterioros debidos a sobrecalentamiento.

Los motores para inverter tienen una placa auxiliar. Antes de poner en función el motor verifique las prestaciones (kW – Hz – par) indicadas en la placa de características auxiliar. A falta de tales indicaciones, el usuario debe consultar al fabricante.

Los motores de inducción con alimentación a la red, respetan los límites de inmunidad y de emisión contemplados por las normas relativas a la compatibilidad electromagnética. En caso de alimentación por medio de inversor correrán a cargo del instalador los controles y las operaciones que pudieran resultar necesarias para el respeto de los límites de emisión y de inmunidad establecidos en las normas.

La elección del tipo de inversor se debe efectuar teniendo en cuenta que el motor no se debe someter a picos de tensión eléctrica superiores a 1100 V, que reducirían de manera significativa la duración de vida útil del aislamiento de los devanados. A este propósito se debe tener presente que el valor de los picos de tensión está también influenciado por la longitud del cable de alimentación

Cuando el motor está equipado con ventilación asistida por medio de motor auxiliar, (IC 416), se deberán respetar las indicaciones especificadas en el punto 4.1.

6. Controles y mantenimiento de los motores antideflagrantes para minas

Los controles y el mantenimiento de los motores antideflagrantes se deben efectuar siguiendo los criterios de la norma EN 60079-17.

Los bornes de las conexiones eléctricas deben estar bien fijados para evitar resistencias de contacto elevadas y con su consiguiente sobrecalentamiento.

Se debe procurar que se mantengan las distancias de aislamiento en aire y superficiales entre los diferentes conductores requeridas por las normas.

Todos los tornillos utilizados para cerrar el motor y el bornero deben apretarse a fondo (ver la tabla de PARES DE APRIETE cap. 2.7). Los tornillos deteriorados se deberán sustituir inmediatamente con tornillos de calidad equivalente o superior.

La sustitución de juntas y partes de las entradas de cable se debe efectuar con componentes idénticos a los suministrados por el fabricante para garantizar el mantenimiento de la protección.

Las superficies de las uniones a prueba de explosión no deben ser labradas y no se deben introducir juntas no suministradas por el fabricante. Tales superficies se deben mantener limpias. Contra la corrosión y la penetración de agua se debe utilizar una capa fina de grasa que no se endurezca. Esta grasa se debe aplicar nuevamente cada vez que se desmonte.

7. Reparación de motores antideflagrantes para minas

Las reparaciones de los motores antideflagrantes se deben realizar siguiendo los criterios especificados por la norma IEC 60079-19.

En el caso de que no sea el fabricante quien efectúe las reparaciones, éstas deberán ser efectuadas por talleres en los que posean el equipamiento adecuado y los conocimientos técnicos necesarios (que incluyen los modos de protección de los motores).

En caso de reparaciones de componentes implicados en la protección contra el riesgo de explosión, no se deben modificar los datos de fabricación del motor (por ejemplo: dimensiones de las uniones, características de los devanados, etc.) y las partes reparadas se deben someter a control.

También se deberá redactar una declaración escrita que testifique las intervenciones efectuadas.

Si el motor, tras la intervención de reparación, resulta completamente conforme a la norma y al certificado, se le deberá aplicar una placa de características suplementaria (sin sustituir la originaria) en la que figuren los siguientes elementos:

- símbolo **R**
- nombre o marca del reparador
- número de serie asignado por el reparador a su intervención
- fecha de la reparación

Si como consecuencia de una reparación, se modifican aspectos determinantes para la protección contra explosiones, el motor ya no resultará conforme al certificado, la placa de características original se deberá eliminar y el motor ya no se podrá considerar adecuado para ser utilizado en ambientes con peligro de explosión.

Para poder utilizarlo ulteriormente en los citados ambientes, el motor se deberá someter nuevamente a examen por parte de un organismo de certificación competente.

Programma di vendita	Sales programme	Programme	Lieferprogramm	Programa de venta
Motori antideflagranti Ex d - Ex de <ul style="list-style-type: none"> • gruppo I-IIA-IIB-IIC • categoria M2, 2G, 2D, 2GD • classe T3-T4-T5-T6 • trifasi, monofasi • con freno 	Flameproof motors Ex d - Ex de <ul style="list-style-type: none"> • group I-IIA-IIB-IIC • category M2, 2G, 2D, 2GD • class T3-T4-T5-T6 • threephase, singlephase • with brake 	Moteurs antidéflagrants Ex d - Ex de <ul style="list-style-type: none"> • groupe I-IIA-IIB-IIC • catégorie M2, 2G, 2D, 2GD • classes de température T3-T4-T5-T6 • triphasés, monophasés • avec frein 	Explosionsgeschützte Motoren Ex d - Ex de <ul style="list-style-type: none"> • Gruppe I-IIA-IIB-IIC • Kategorie M2, 2G, 2D, 2GD • Klasse T3-T4-T5-T6 • Dreiphasen- und Einphasen-Ausführung • mit Bremse 	Motores antideflagrantes Ex d - Ex de <ul style="list-style-type: none"> • grupo I-IIA-IIB-IIC • categoría M2, 2G, 2D, 2GD • classe T3-T4-T5-T6 • trifásicos, monofásicos • con freno
Motori a sicurezza aumentata Ex e <ul style="list-style-type: none"> • gruppo II • categoria 2G • classe T1-T2-T3 	Increased safety motors Ex e <ul style="list-style-type: none"> • group II • category 2G • class T1-T2-T3 	Moteurs à sécurité augmentée Ex e <ul style="list-style-type: none"> • groupe II • catégorie 2G • classes de température T1-T2-T3 	Motoren in Schutzart "erhöhte Sicherheit" Ex e <ul style="list-style-type: none"> • Gruppe II • Kategorie 2G • Klasse T1-T2-T3 	Motores de seguridad aumentada Ex e <ul style="list-style-type: none"> • grupo II • categoría 2G • clase T1-T2-T3
Motori non sparking Ex nA <ul style="list-style-type: none"> • gruppo II • categoria 3G, 3GD 	Non sparking motors Ex nA <ul style="list-style-type: none"> • group II • category 3G, 3GD 	Moteurs anti-étincelle Ex nA (non sparking) <ul style="list-style-type: none"> • groupe II • catégorie 3G, 3GD 	Funkenfremde Motoren Ex nA <ul style="list-style-type: none"> • Gruppe II • Kategorie 3G, 3GD 	Motores no sparking Ex nA <ul style="list-style-type: none"> • grupo II • categoría 3G, 3GD
Motori chiusi con ventilazione esterna IEC <ul style="list-style-type: none"> • trifasi, monofasi • categoria 3D 	Totally enclosed fan cooled IEC motors <ul style="list-style-type: none"> • threephase, singlephase • category 3D 	Moteurs IP55 IEC avec ventilation extérieure <ul style="list-style-type: none"> • triphasés, monophasés • catégorie 3D 	Vollgekapselte luftgekühlte Motoren nach IEC <ul style="list-style-type: none"> • Dreiphasen- und Einphasen-Ausführung • Kategorie 3D 	Motores cerrados con ventilación exterior IP 55 IEC <ul style="list-style-type: none"> • trifásicos, monofásicos • categoría 3D
Elettropompe centrifughe antideflagranti per macchine da stampa Ex d - Ex de	Centrifugal flameproof electric pumps for printing machines Ex d - Ex de	Elettropompe centrifuges antideflagrantes pour machines d'imprimerie Ex d - Ex de	Explosionsgeschützte Zentrifugal-Elektropumpen für Druckmaschinen Ex d - Ex de	Electrobombas centrifugas para máquinas de impresión Ex d - Ex de
Elettropompe centrifughe per macchine utensili	Centrifugal electric pumps for machine tools	Elettropompe centrifuges pour machines-outils	Elektropumpen für Werkzeugmaschinen	Electrobombas centrifugas para máquinas herramientas

Nel redigere questa documentazione è stata posta ogni cura al fine di assicurare la correttezza delle informazioni contenute.

Tuttavia, anche in conseguenza della politica di continuo sviluppo e miglioramento della qualità del prodotto perseguita da **Cemp**, la società si riserva il diritto e la facoltà di apportare modifiche di qualsiasi genere, in qualsiasi momento e senza preavviso, sia a questo documento sia ai propri prodotti.

Le descrizioni e le caratteristiche tecniche della presente pubblicazione non sono quindi impegnative e i dati riportati non costituiscono, in nessun caso, impegno contrattuale.

Every care has been taken to ensure the accuracy of the information contained in this publication.

Due to **Cemp's** policy of continuous development and improvement, the company reserves the right to supply products which may differ slightly from those illustrated and described in this publication.

Descriptions and technical features listed in this brochure may not be considered as binding. Under no circumstances should data in this publication be considered as a contractual obligation.

Dans la préparation de cette documentation nous avons pris le soin d'y intégrer les informations les plus exactes possibles.

Néanmoins, compte tenu de notre politique de développement et d'amélioration continue des produits, la Société **Cemp** se réserve le droit et la faculté d'apporter toute modification sur la documentation et sur les produits, à tout moment et sans préavis.

Les descriptifs et les caractéristiques techniques contenus dans ce catalogue n'engagent pas la Société. Par conséquent, ces données ne constituent en aucun cas un engagement contractuel.

Die Ausführungen und technischen Eigenschaften, die in dieser Broschüre angegeben sind, dürfen nicht als verbindlich angesehen werden.

In keinem Fall können jedoch die in diesem Dokument aufgeführten technischen Daten als rechtlich verbindlich angesehen werden.

Cemp behält sich das Recht vor, ohne Mitteilung, jegliche Abweichungen und Änderungen jederzeit vorzunehmen, sowohl in diesem Dokument als auch bei den Produkten, die hier beschrieben sind.

La presente documentación se ha redactado de manera muy atenta para poder asegurar que las informaciones que contiene son correctas.

No obstante, como consecuencia de la política de continuo desarrollo y mejora de la calidad del producto que **Cemp** pone en práctica, la sociedad se reserva el derecho y la facultad de modificar en lo que fuera necesario, en cualquier momento y sin que para ello medie preaviso alguno, tanto este documento como sus productos.

Por lo tanto, las descripciones y las características técnicas indicadas en el presente documento no son vinculantes, y los datos que contiene no constituyen en ningún caso, vínculo contractual.

Cemp srl

Via Piemonte, 16
I 20030 SENAGO (MI)
Tel. +39 02 94 43 54 01
Fax +39 02 99 89 177
cemp@cemp.eu
www.cemp.eu

Cemp France sa

6 et 8, avenue Victor Hugo
F 27320 NONANCOURT
Tél. +33 (0)2 32 58 03 81
Fax +33 (0)2 32 32 12 98
cemp-france@cemp.eu
www.cemp.eu

Cemp International GmbH

Am Mollnhof 2
D 94036 PASSAU
Tel. +49 (0)851 96 62 320
Fax +49 (0)851 96 62 32 13
cemp-deutschland@cemp.eu
www.cemp.eu

Overall sales network at www.cemp.eu
