

# POWER

*express*



## Highlights



MTM Power® von Siemens ausgezeichnet  
MTM Power® Honoured by Siemens



Produkthighlight: Neuer Sinuswechselrichter  
Product Highlight: New Sine Wave Inverter



Nachladegerät zur Versorgung  
der Wirbelstrombremse im Velaro D  
Recharger for Supplying the  
Eddy Current Brake in the Velaro D



MTM Power Patente  
MTM Power Patents



Produkte für die Bahntechnik  
Products for Railway Applications



MTM Power auf Messen  
MTM Power at Trade Shows



MTM POWER®

[www.mtm-power.com](http://www.mtm-power.com)  
[info@mtm-power.com](mailto:info@mtm-power.com)

# WIR NEHMEN ABSCHIED / BID FAREWELL

In Anerkennung seiner außerordentlichen Verdienste und seines herausragenden Engagements sind wir Hilmar Kraus zu größtem Dank verpflichtet.

Er war ein einzigartiger Unternehmer und Geschäftsführer, der mit seiner überragenden Persönlichkeit dem Erfolg seiner Firma von Beginn an den Weg bereitet hat.

Geboren am 26. September 1943 in Teplitz-Schönau, schloss Hilmar Kraus 1963 als damals jüngster Ingenieur Deutschlands sein Studium an der Fachhochschule in Frankfurt am Main ab. Seine berufliche Zukunft startete er zunächst im Vertrieb von Großanlagen bei der AEG, bevor er bereits 1970 den Schritt in die Selbständigkeit



In acknowledgment of his exceptional services and his extraordinary engagement, we owe Hilmar Kraus a great debt of gratitude.

He was a unique entrepreneur and CEO and bore his company the stamp of his strong and outstanding personality.

Born on 26 September 1943 in Teplice-Schönau, Hilmar Kraus graduated from the University of Applied Sciences in Frankfurt/Main in 1963 as the youngest engineer in Germany at that time. His professional career started in sales of large facilities at AEG before he ventured into independent entrepreneurship. In 1970, he founded

die damals gegründete Kraus Industrie Elektronik beschäftigte sich mit dem Import von Power Supplies aus den USA, dem europäischen Ausland und später aus Japan und Taiwan. Um von Distributor- zu Herstellerseite zu wechseln, nutzte Hilmar Kraus die Phase der deutschen Wiedervereinigung und erwarb 1991 die Messtechnik Mellenbach von der Treuhand. Als Unternehmer alter Schule führte er die MTM Power GmbH durch manch problematisches Jahr und verknüpfte dabei das Wohlergehen seines Unternehmens und seiner Mitarbeiter stets mit dem eigenen.

Hilmar Kraus hat sein Unternehmen zu einem führenden Anbieter für Stromversorgungslösungen entwickelt und fühlte sich in besonderem Maße dem Standort in Thüringen verbunden.

Sein langjähriges unternehmerisches Wirken verbunden mit der Verantwortung für seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bleiben für uns ein lebendiges Vorbild. Wir werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren. Seine Zukunftsvisionen nehmen wir als Auftrag wie Verpflichtung, diese Realität werden zu lassen.

In tiefer Verehrung  
Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Geschäftsführung

Kraus Industrie Elektronik and started the import of power supplies from the USA, European countries and later from Japan and Taiwan. In order to switch from distributor to manufacturer, Hilmar Kraus used the period of German reunification to acquire the company Messtechnik Mellenbach of the Treuhand in 1991. As an old school entrepreneur, he led MTM Power GmbH through troubled waters and always combined the economic well-being of the company and its employees with his own pleasure.

Hilmar Kraus developed his company to one of the leading manufacturers of power supplies and felt especially obliged to the company's location in Thuringia.

His many years of successful work combined with his responsibility for his employees will remain a lively concept for all of us. We will hold his memory in the highest esteem and continue the spirit of the company.

In deep reverence  
Employees and Management

# INHALT / CONTENT



03 | Inhalt/Content

04 | MTM Power von Siemens ausgezeichnet  
MTM Power Honoured by Siemens



06 | MTM Power Patente  
MTM Power Patents

07 | Neue Vertretung für Benelux  
New Representative for Benelux

08 | Produkthighlight: Neuer Sinuswechselrichter  
Product Highlight: New Sine Wave Inverter

12 | Produkte für Fahrzeug- und Bahnanwendungen  
Products for Vehicle and Railway Applications

20 | Nachladegerät zur Versorgung der Wirbelstrombremse im Velaro D  
Recharger for Supplying the Eddy Current Brake in the Velaro D

27 | MTM Power auf Messen  
MTM Power at Trade Shows

29 | Messetermine 2014/2015  
Trade Show Schedule 2014/2015

30 | Sudoku + Spielregeln  
Sudoku + Rules of the Game

30 | Impressum  
Imprint

31 | Distribution  
Distribution



# MTM POWER VON SIEMENS AUSGEZEICHNET MTM POWER HONOURED BY SIEMENS



MTM Power erhält von der Division Rail Systems den „Star“ in der Kategorie „Commodity Parts“.

Die Division Rail Systems der Siemens AG hatte ihre besten nationalen und internationalen Lieferanten zur Preisverleihung „Our Stars for Rail Systems 2014“ eingeladen. Die exklusive Veranstaltung fand am 25. März in der Orangerie am Schloss Schönbrunn in Wien statt. An diesem einzigartigen Abend wurden die sieben besten Lieferanten mit einem „Star“ prämiert – die MTM Power GmbH freut sich sehr über den Gewinn in der Kategorie „Commodity Parts“.

MTM Power receives the “Star” in the category “Commodity Parts” of the Division Rail Systems.

The Division Rail Systems of Siemens AG invited their national and international top suppliers to the award ceremony “Our Stars for Rail Systems 2014”. The gala event was held in Schönbrunn Palace in Vienna on 25 March. Seven of the best suppliers were awarded with a “Star” on this marvellous evening – MTM Power GmbH is very pleased to win the award in the category “Commodity Parts”.



Genauso wie Siemens stellt MTM Power höchste Ansprüche an Qualität und Leistung, was die Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist. An Siemens Rail Systems liefert MTM Power Stromversorgungen für Schienenfahrzeuge und gilt als Innovationsführer in diesem Materialfeld. Das große Produktportfolio erfüllt die Bahnanforderungen in jeder Hinsicht. Gleichzeitig sind Sonderlösungen in relativ kleinen Stückzahlen oder Sonderanfertigungen bzw. Modifikationen bestehender Produkte in kurzer Zeit problemlos realisierbar. Das Unternehmen ist in vielen Siemens Fahrzeugprojekten als Partner tätig bzw. vorgesehen.

Just as Siemens, MTM Power demands highest standards as regards to quality and performance which is essential for a successful cooperation. MTM Power delivers power supply solutions for railway vehicles to Siemens Rail Systems and is regarded as a leading innovator in this commodity field. The extensive product portfolio fulfils rail industry requirements in all respects. At the same time, custom-made products or modifications of existing products can be realised also in relatively small volumes and in a short period of time. The company is involved as a partner in many of the rolling stock projects of Siemens.

Hilmar Kraus (†), geschäftsführender Gesellschafter und Steffen Heinrich, technischer Geschäftsführer der MTM Power GmbH, nahmen die Trophäe im Rahmen der feierlichen Gala in Wien entgegen. „Der Preis ist eine ganz besondere Anerkennung für MTM Power und unser Dank gebührt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Unternehmens.“, betonten die beiden.



Steffen Heinrich und Hilmar Kraus (†) nehmen die Auszeichnung entgegen  
Steffen Heinrich and Hilmar Kraus (†) receive the honour

Hilmar Kraus (†), CEO and Steffen Heinrich, CTO of MTM Power GmbH accepted the award during the ceremonial gala in Vienna. “The award is a special recognition for MTM Power and our employees who deserve our sincerest thanks.”, emphasised both.



## MTM POWER PATENTE MTM POWER PATENTS



### Europäisches Patent erlangt: THERMOSELEKTIVER VAKUUMVERGUSS

**E**xtrême Bedingungen erfordern absolute Sicherheit. MTM Power hat durch jahrelange und intensive Forschung eine Vergusstechnologie entwickelt: den weltweit einzigartigen THERMOSELEKTIVEN VAKUUMVERGUSS. So werden MTM Power Module resistent gegen Stoß, Schlag, Staub und Feuchtigkeit. Ihre extrem harte Schale – das Ergebnis des THERMOSELEKTIVEN VAKUUMVERGUSSES – macht sie absolut robust und widerstandsfähig. Sie sind unempfindlich gegen mechanischen Stress und sind frei von Lufteinschlüssen. Durch die optimale gleichmäßige Erwärmung der Leistungshalbleiter ist eine langjährige Betriebsdauer gewährleistet. Diese speziell entwickelte Vergussmasse ist selbstverlöschend gemäß UL94-V0 und IP67 geeignet.

Seit kurzem hat MTM Power ein Patent auf die Vakuumvergusstechnologie, EP1987708 und darüber hinaus für die vakuumvergossenen Module der Serie PM-IP67A ein Patent in den USA, U.S. Patent No. 8,263,880.

### European Patent for THERMOSELECTIVE VACUUM ENCAPSULATION

**A**bsolutely safe under extreme conditions. After many years of research, MTM Power has developed an encapsulation technology which is unique in the world: the THERMOSELECTIVE VACUUM ENCAPSULATION. Thus, MTM Power modules are completely resistant against shock and vibration as well as dust and humidity. Due to the extreme hard cover – the result of the THERMOSELECTIVE VACUUM ENCAPSULATION – they are absolutely robust and resistant. They are insensitive to mechanical stress and are free of air inclusions. The efficient heat dissipation of power semiconductor devices extends the service life time. This special encapsulation material is self-extinguishing acc. to UL94-V0 and meets IP67.

Recently, a patent has been granted to MTM Power's vacuum encapsulation technology, EP1987708 and furthermore the vacuum encapsulated modules of the series PM-IP67A are patented in the United States, U.S. Pat. 8,263,880.

## NEUE VERTRETUNG FÜR BENELUX NEW REPRESENTATIVE FOR BENELUX



**Serticom B.V.**  
Nieuwstraat 116 a  
5126 CH Gilze  
The Netherlands

Tel.: +31 (0) 88 7378 000  
Fax: +31 (0) 88 7378 099  
sales@serticom.nl  
www.serticom.nl



Als neue Vertretung wird Serticom zukünftig MTM Power Produkte und Dienstleistungen auf dem Benelux-Markt präsentieren und vertreiben.

**S**erticom ist ein noch junger und dynamischer Spieler auf dem Markt für Industrieelektronik, aber seine Mitarbeiter verfügen über viele Jahre an Erfahrung bei der Versorgung des B2B-Marktes mit elektronischen und elektromechanischen Lösungen.

Serticom bietet alles, vom einfachen Gehäuse bis zu nach Kundenwunsch angepassten Lösungen, an. Der entscheidende Faktor ist die gemeinsame Entwicklung und deren Umsetzung. Das unterscheidet Serticom vom Standard-Distributor. Die Rolle als Entwicklungs- und Produktionspartner ist ein Mehrwert für Kunden als auch Lieferanten. Dies steht auch im Einklang mit dem Trend und mit der steigenden Nachfrage auf dem Markt nach schlüsselfertigen Lösungen statt einem Einzelkomponentengeschäft.

Die Organisation besteht aus einem Kern an Herstellern in vier Geschäftsfeldern, für die jeweils die Produktentwicklung gemeinsam mit dem Kunden das Kerngeschäft darstellt.

- Thermodrucker-Technologie
- Anschlussstechnik
- Energieeffiziente LED- und Energielösungen
- Mechatronik

Die Erfahrung auf dem Gebiet der Industrieelektronik, die Art und Weise, wie Serticom auf den Markt gesehen wird, und der innovative Charakter des Unternehmens bieten unzählige Chancen und Vorteile für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit MTM Power. Eine schöne Kombination, Kontinuität und Professionalität sind garantiert, von der die Kunden in Zukunft profitieren.

As a new representative Serticom will present and distribute MTM Power products and services in the Benelux market in the future.

**A**lthough Serticom is still a young and dynamic player in the market of industrial electronics our people have a wealth of experience. Serticom and its people have built up a great experience over many years in supplying electro mechanical solutions for the B2B market.

Serticom is organised into several specialised departments that can go from simple box moving to complete customer adapted solutions by using the other product groups as well as externally sourced products. The binding factor is the co-development and co-makership activity. This distinguishes Serticom from standard distribution. The role as co-development and production partner can create extra value to customers as well as to suppliers. This fits with the increasing demand in the market for turn key solutions instead of solitary component business.

The organisation consists of a co-maker core with four product satellites. And for each of them product development together with the customer is core business.

- Thermal printer technology
- Connection technology
- Energy efficient led and power solutions
- Mechatronics

The experience in the field of industrial electronics, the way how Serticom is seen on the market and the innovative character of the company offer countless opportunities and benefits for a successful collaboration with MTM Power.

A nice combination, continuity and professionalism are guaranteed, from that customers can benefit in the future.



# PRODUKTHIGHLIGHT: NEUER SINUSWECHSELRICHTER



MTM Power bringt neuen Sinuswechselrichter für die Bahn- und Industrietechnik auf dem Markt.

Zur Bereitstellung von 240V<sub>AC</sub> Wechselspannung aus dem batteriegestützten Bordnetz hat MTM Power mit dem modularen Wechselrichtersystem MPDAC eine neue Geräteplattform zum Einsatz auf Schienenfahrzeugen geschaffen. Bei ausgeschaltetem Generator oder Hilfsbetriebeumrichter übernehmen die dann vom Batterieboardnetz gespeisten Wechselrichter die Versorgung von vielfältigen 240V<sub>AC</sub> Anwendungen, angefangen von IT Geräten wie Notebooks oder Mobiltelefonen bis hin zu Elektrowerkzeugen oder Reinigungsgeräten.

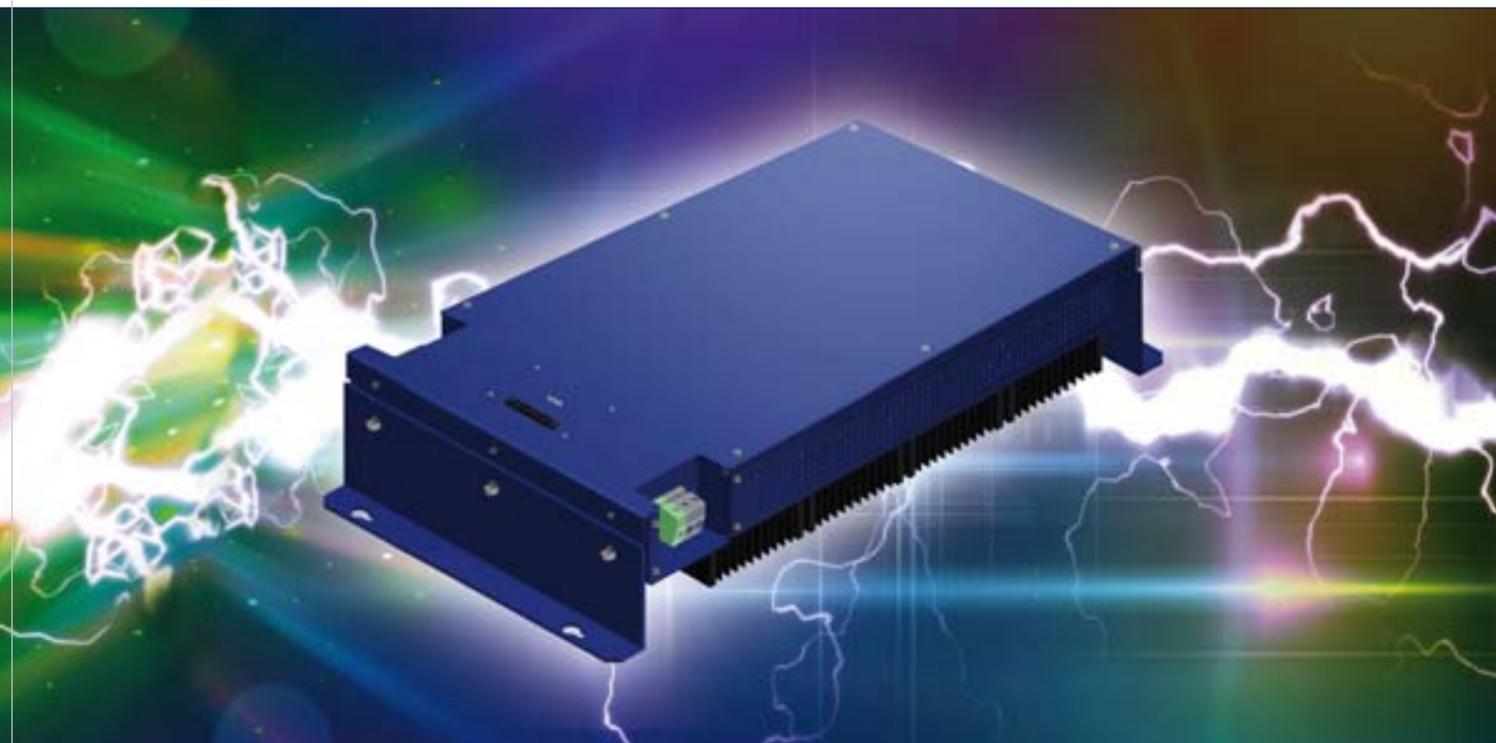
Bis zu vier einzelne 750VA Wechselrichtermodule lassen sich frei skalierbar zu einem System parallel schalten. Die erreichte Gesamtausgangsleistung beträgt 3.000VA und entspricht damit in etwa der Leistung einer herkömmlichen Steckdose. Die Ausgangsspannung ist eine reine Sinuswechselspannung mit einem Klirrfaktor <5%. Um den Betrieb von Verbrauchern mit hohen Anlaufströmen, wie zum Beispiel Elektrowerkzeugen oder Staubsaugern, zu gewährleisten, ist die bereitgestellte

MTM Power launches new sine wave inverter for railway and industrial applications.

With the modular inverter system MPDAC, MTM Power has developed a new device platform for the use in railway vehicles to provide 240V<sub>AC</sub> voltage out of the on-board battery power supply system. If the generator or the auxiliary inverter is switched-off, the inverters powered by the on-board battery system take over the supply of the different 240V<sub>AC</sub> applications, like IT devices such as notebooks or mobile phones as well as electrical tools or cleaning equipment.

Up to four 750VA flexibly configured inverter modules can be connected in parallel to one system. The maximum output power is 3,000VA which is equal to the power of a common power wall socket. The output voltage is pure sine wave voltage with a distortion factor of <5%. In order to guarantee the operation of loads with high inrush current, e.g. electrical tools or vacuum cleaner, the provided output voltage has a strong overload capability,

# PRODUCT HIGHLIGHT: NEW SINE WAVE INVERTER



Wechselrichter mit 750VA – 3000VA für Industrie- und Bahnanwendungen  
Inverters with 750VA – 3000VA for Industrial and Railway Applications

Typ Type	Leistung Power	Eingang Input	Eingangsstrom Input Current	Ausgang Output	Wirkungsgrad Efficiency	Abmessungen (LxBxH) Dimensions (LxW x H)
MPDAC 750 24S240 W-VT	750W	24V <sub>DC</sub>	2,8A	3,125A	≥90 %	329 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC1500 24S240 W-VT	1500W	24V <sub>DC</sub>	5,6A	6,25A	≥90 %	477 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC 2250 24S240 W-VT	2250W	24V <sub>DC</sub>	8,4A	9,375A	≥90 %	600 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC 3000 24S240 W-VT	3000W	24V <sub>DC</sub>	11,2A	12,5A	≥90 %	710 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC 750 110S240 W-VT	750W	110V <sub>DC</sub>	7,5A	3,125A	≥94 %	329 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC1500 110S240 W-VT	1500W	110V <sub>DC</sub>	15A	6,25A	≥94 %	477 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC 2250 110S240 W-VT	2250W	110V <sub>DC</sub>	22,5A	9,375A	≥94 %	600 mm x 390 mm x 161 mm
MPDAC 3000 110S240 W-VT	3000W	110V <sub>DC</sub>	30A	12,5A	≥94 %	710 mm x 390 mm x 161 mm





Ausgangsspannung stark überlastfähig, kurzzeitig bis zum 2-fachen der Nennleistung. Der integrierte thermische Überlastschutz verhindert eine Beschädigung des Gerätes.

short-time up to twice of the nominal load. The integrated thermal overload protection prevents damage to the device.

Die in Europa meist gebräuchlichen Bordnetzennspannungen von 72V<sub>DC</sub> und 110V<sub>DC</sub> werden in nur einem Eingangsspannungsbereich abgedeckt. In einem zweiten Schritt ist die Entwicklung eines Wechselrichtermoduls auch für 24V<sub>DC</sub> und 36V<sub>DC</sub> Eingangsspannung geplant. Eine aktive Einschaltstrombegrenzung in Verbindung mit Schutz gegen Verpolung sind Bestandteile des Systems.

The mean European on-board input voltages of 72V<sub>DC</sub> and 110V<sub>DC</sub> are covered with only one input voltage range. The development of a sine wave inverter module with 24V<sub>DC</sub> and 36V<sub>DC</sub> input voltage is planned in a second step. An active inrush current limitation in connection with reverse polarity protection are parts of the system.

Mechanisch setzt das System auf eine in der Baubreite flexible Konstruktion zur Wandmontage. Je nach Anzahl der eingesetzten Module wird die Gerätebreite angepasst, während Bauhöhe und Bautiefe konstant bleiben. Das Wechselrichtersystem ist mit passiver Kühlung für einen Arbeitstemperaturbereich von -40 °C bis +70 °C nach Temperaturklasse TX der EN 50 155 ausgelegt. Der Wirkungsgrad von 92 % und die damit verbundene reduzierte Verlustleistung erleichtern die Kühlung der Elektronik und wirken sich positiv auf die Lebensdauer der eingesetzten Komponenten aus.

Mechanically, the system is based on a flexible design for wall mounting. Depending on the number of used modules the width of the device is adapted, whereas construction height and depth remain unchanged. The sine wave inverter system is designed with natural convection for the use at an operating temperature range of -40 °C to +70 °C acc. to temperature class TX of EN 50 155. The efficiency of 92 % and the associated reduced power losses make the cooling of electronics easier, with a positive impact on the life time.

Alle Wechselrichtermodule sind untereinander über ein Bus-system verbunden, die Regelung erfolgt nach dem Master Slave Prinzip. Über einen Remote-Control Steuereingang lässt sich das Wechselrichtersystem in einen, die Batteriekapazität schonenden, Stand-By Betrieb versetzen. Alle normativen Anforderungen für Geräte zum Betrieb auf Schienenfahrzeugen werden durch das MPDAC System erfüllt, einschließlich der Anforderungen an EMV und Brandschutz.

All sine wave modules are connected with each other via a bus system, controlled by master-slave operation. To save the battery capacity, the sine wave system can be switched into an energy-saving stand-by mode by a remote-control input. The MPDAC system complies with all standards applicable to rolling stock including EMC and fire protection standards.

**Your Specialist for Power Supplies**

[www.mtm-power.com](http://www.mtm-power.com) MTM POWER®



# PRODUKTE FÜR FAHRZEUG- UND BAHNANWENDUNGEN

# PRODUCTS FOR VEHICLE AND RAILWAY APPLICATIONS



# absolutely reliable

In den letzten Jahren hat sich MTM Power zu einem der größten Stromversorgungshersteller für Bahnanwendungen in Europa entwickelt.

Entscheidend hierbei ist die Qualität innovativer Produkte sowie die Flexibilität und Zuverlässigkeit des Unternehmens. MTM Power Produkte erfüllen alle erforderlichen und relevanten VDE/EN/UL Normen und Standards. Der weltweit einzigartige thermoselektive Vakuumverguss, umfangreiche Tests und Prüfungen inklusive Burn-Ins garantieren die hohe Qualität und Zuverlässigkeit der MTM Power Produkte.

MTM Power bietet eine Vielzahl von EN 50 155 konformen DC/DC-Wandlern mit 30W – 600W für den Einsatz in Fahrzeugen und Bahnanwendungen an. Die Geräte eignen sich insbesondere für den anspruchsvollen Einsatz sowohl

In recent years, MTM Power has developed into one of the largest power supply manufacturer for railway applications in Europe.

The decisive factor here is the quality of innovative products and the flexibility and reliability of the base business. MTM Power products meet all relevant standards and VDE/EN/UL regulations if applicable. A worldwide unique thermoselective vacuum encapsulation, large-scale testing and examination, including burn-ins, guarantee a high quality and reliability.

MTM Power offers a wide range of EN 50 155 compliant DC/DC converters with 30W – 600W which are especially designed for vehicle and railway applications. Particularly for the sophisticated use in trains, these devices supply the

in Zügen, zur Versorgung elektrischer und elektronischer Bordnetzsysteme, als auch an der Strecke. Neben diesen Bahnwandlern gehören DC/AC-Wechselrichter, Filter und Multi-Power Stromversorgungssysteme MPG mit 500W bis 2000W zum Produktportfolio.

**PCMDS: 30W, 60W, 80W, 150W Serie für Bahnanwendungen**

Die DC/DC-Wandler der PCMDS-Serien wurden speziell für Anwendungen in der Fahrzeug- und Bahntechnik entwickelt, sind aber auch für Applikationen in der Industrie und Telekommunikation geeignet. Die Wandler verfügen über ein bis drei Eingangsbereiche und decken damit alle

electric and electronic systems on board and track side. Besides these rail converters, the product range includes DC/AC inverters, filters and multi-power supply systems MPG with 500W to 2000W.

**PCMDS: 30W, 60W, 80W, 150W Series for Railway Applications**

The DC/DC converters of the series PCMDS are specially designed for applications in vehicle and rail technology. They can also be used in industrial and telecommunication applications. The converters are available with three wide input ranges thus, covering all



gängigen Batterie-Netze gemäß EN 50155 ab. Sie stehen in den Leistungsklassen 30W, 60W, 80W und 150W und mit Ausgangsspannungen von 5V bis 48V zur Verfügung. Der Anschluss erfolgt über Federzugklemmen bzw. Stecksysteme, welche die besonderen Anforderungen, wie Rüttelfestigkeit, reduzierte Verdrahtungszeit und Wartungsfreiheit, z. B. in der Bahntechnik erfüllen.

Abhängig von Ausgangsleistung und Eingangsspannungsbereichen kommen in der Serie PCMDS verschiedene Schaltungstopologien zum Einsatz, so zum Beispiel die hocheffiziente stromgesteuerte Push-Pull Topologie. Die UI-Kennlinie der Ausgangsspannung ist geeignet für die Versorgung schwieriger Lasten wie Motoren oder Halogenlampen.

Der thermoselektive Vakuumverguss der Serie PCMDS garantiert eine homogene Wärmeverteilung im Modul sowie eine hervorragende Beständigkeit gegenüber Umweltbelastungen wie Schock, Vibration und Feuchte. Die Geräte sind leerlaufest und durch primär- und sekundärseitige Leistungsbegrenzung kurzschlussicher. Weitere Features sind ein Eingangsverpolschutz in Verbindung mit einer aktiven Eingangsstrombegrenzung.

Die wartungsfreien Wandler sind für den Einsatz in Geräten der Schutzklasse II vorbereitet und erfüllen die Niederspannungsrichtlinie. Die Geräte sind in SMD-Technologie mechanisch und elektrisch robust aufgebaut und unterliegen einer automatischen Einzelstückprüfung.

common battery voltages acc. to EN 50155. They are available with 30W, 60W, 80W and 150W output power and galvanically isolated output voltages of 5V to 48V. The maintenance-free converters are connected via spring clamps or connection systems, which meet the special requirements e.g. in railway applications as regards to vibration resistance and reduced time for wiring.

Depending on the the output power and the input voltage ranges the PCMDS series uses different switching topologies, as for example the highly efficient current controlled push-pull principle. The UI characteristic curve of the output voltage is suitable for supplying difficult loads such as motors or halogen lamps.

The thermoselective vacuum encapsulation guarantees homogeneous heat dissipation within the modules as well as an excellent resistance against environmental influences such as shock, vibration and humidity. The converters need no ground load and are short-circuit protected by primary and secondary power limiting. Further features are reverse polarity protection in connection with an active input current limiting.

The converters are maintenance-free, prepared for the use in devices with Protection Class II and fulfil the low voltage directive. They show a mechanically and electrically rugged design using SMD-technology and undergo an automatic piece-by-piece test.



**absolutely safe**

BY THERMOSELECTIVE VACUUM ENCAPSULATION



**absolutely powerful**

MTM Power® DC/DC Converters

Die Wandler sind wahlweise mit integrierem Kühlkörper zur Kühlung durch freie Konvektion oder mit Grundplatte zur Kontaktkühlung durch Anbindung an wärmeableitende Flächen ausgestattet.



The converters are optionally available with integrated heat sink, whereby cooling is achieved by free convection or via base plate for contact cooling through connection to heat-dissipating surfaces.

Die Wandler mit 30 W und 150 W stehen auch als 19"-Einschub zur Verfügung.

The converters with 30W and 150W are also available as 19" plug-in unit.

**PCMD: 250W – 400W DC/DC-Wandler für die Fahrzeugtechnik**

Die primärgetakteten DC/DC-Wandler mit 250W und 400W wurden speziell für den Einsatz in der Fahrzeugtechnik entwickelt und arbeiten nach dem Gegentaktprinzip. Hierbei wird die Eingangsgleichspannung durch zwei im Gegentakt arbeitende Transistoren mit einer Frequenz von ca. 60kHz zerhackt. Mit Hilfe eines Transformators und einer sekundärseitigen Längsdrossel wird eine galvanisch getrennte Ausgangsspannung (12V, 24V) erzeugt, die durch eine Pulsweitenmodulation nach dem ‚Current Mode‘-Prinzip geregelt wird. Die Serien PCMD250W und PCMD400W sind mit den Eingangsspannungen 24V<sub>DC</sub> (16,8...36V<sub>DC</sub>), 80V<sub>DC</sub> (50...150V<sub>DC</sub>) oder 110V<sub>DC</sub> (66...154V<sub>DC</sub>) erhältlich. Der Anschluss erfolgt über Schraubklemmen. Die Abmessungen betragen 150 x 86 x 55 mm (L x B x H), so dass die Serien mit ihrer kompakten Bauform auch platzkritische Applikationen ermöglichen. Die Geräte sind leerlaufest, durch primär- und sekundärseitige Leistungsbegrenzung



**PCMD: 250W – 400W DC/DC Converters for Automotive Applications**

The primary switched DC/DC converters with 250W and 400W output power are especially designed for automotive applications. They operate according to the push-pull principle, i.e. the input DC-voltage is chopped by two push-pull working transistors with a frequency of approx. 60kHz. With the help of a transformer and a secondary linear choke, a galvanically isolated output voltage (12V, 24V) is produced which is adjusted by pulse-width modulation according to the current mode principle. The series PCMD250W and PCMD400W is available with input voltages of 24V<sub>DC</sub> (16.8...36V<sub>DC</sub>), 80V<sub>DC</sub> (50...150V<sub>DC</sub>) and 110V<sub>DC</sub> (66...154V<sub>DC</sub>) and can be connected via screw connectors. The dimensions are 150 x 86 x 55 mm (length x width x height). Due to this compact design, they are also suitable for applications where only little space is available. The converters need no ground load, are maintenance free and short-circuit protected by primary and secondary power limitation. They are vacuum potted, prepared for





# absolutely stressable

MTM Power® MPG  
Multi-Power Supply Systems

kurzschlussicher und können optional für den Einsatz in der Bahntechnik gefertigt werden. Die Wandler sind vakuumvergossen und für den Einsatz in Geräten der Schutzklasse II vorbereitet. Sie sind in SMD-Technologie mechanisch und elektrisch robust aufgebaut und unterliegen einer automatischen Einzelstückprüfung.

## MPG: 500W – 1200W Multi-Power Stromversorgungssysteme

Die DC/DC-Stromversorgungssysteme der Serie MPG sind u.a. für Anwendungen in der Verkehrs- und Telekommunikationstechnik und die Ladung von Blei-Batterien im Bereitschaftsparallelbetrieb ausgelegt. Das universell einsetzbare, modulare und leicht skalierbare System basiert auf den in der Fahrzeugtechnik bewährten DC/DC-Wandlern der Serien PCMD250W und PCMD400W. Die Serie MPG2 verfügt über zwei Einbauplätze mit einer Gesamtleistung von 500W bis 800W und die Serie MPG3 über drei Einbauplätze mit einer Gesamtleistung von 750W bis 1.200W. Bei verschiedenen weiten Eingangsspannungsbereichen innerhalb von 14,4V<sub>DC</sub> bis 154V<sub>DC</sub> werden Ausgangsspannungen von 12V<sub>DC</sub>, 24V<sub>DC</sub>, 48V<sub>DC</sub>, 72V<sub>DC</sub> und 110V<sub>DC</sub> erzeugt. Die Ausgangsspannung arbeitet mit UI-Kennlinie. Über einen Remote-Control Eingang lässt sich das System in einen stromsparenden Stand-by-Betrieb schalten. Weitere Features sind Signalisierung von Ein- und Ausgangsspannung mittels LED sowie ein potentialfreies Power Good Signal. Das gesamte System wird durch Konvektion gekühlt und ist für einen Betriebstemperaturbereich von -40...+70 °C ausgelegt.



the use in devices with Protection Class II and fulfil the low voltage directive. As an option, they are available for the use in railway applications. Further features are a mechanically and electrically rugged design, using SMD-technology and an automatic piece-by-piece test.

## MPG: 500W – 1200W Multi-Power Supply Systems

The DC/DC power supply systems of the series MPG are designed among others for different applications in transportation, telecommunications and the charging of lead batteries during stand-by parallel operation. The universally useable, modular and easy-to-scale system is based on the DC/DC converters of the series PCMD250W and PCMD400W which are proved in transportation applications. The series MPG2 is available with two plug-in positions and a total output power of 500W to 800W and the series MPG3 with three plug-in positions and a total output power of 750W to 1,200W. With different wide input voltage ranges between 14.4V<sub>DC</sub> and 154V<sub>DC</sub>, the devices supply an output voltage of 12V<sub>DC</sub>, 24V<sub>DC</sub>, 48V<sub>DC</sub>, 72V<sub>DC</sub> and 110V<sub>DC</sub>. The output voltage operates with a UI characteristic curve. The system can be switched into an energy-saving stand-by operation via a remote-control input. Further features are signalling of input and output voltage by an LED as well as a potential-free power good signal. The whole system is passively cooled by convection and is designed for an ambient temperature range of -40...+70 °C.

## HVC: 250W Hochspannungswandler für den Betrieb an Fahrdrachtspannungen

Die Serie HVC mit 250W hat einen Eingangsbereich von 400...1100V<sub>DC</sub> und die Standardausgangsspannungen 24V<sub>DC</sub> und 27,6V<sub>DC</sub>. Mit einem hohen Wirkungsgrad von bis zu 88% konnte eine kompakte Bauform (330 x 170 x 87 mm) ohne Zwangsbelüftung erreicht werden. Hierbei ist der Betrieb bei einem Umgebungstemperaturbereich von -40...+85 °C gemäß EN 50155 zulässig. Mit Hilfe dieser Hochspannungswandler können elektronische Geräte aus 600V-/750V-Fahrdrachtspannungen heraus betrieben werden. Die DC/DC-Wandler werden zur Versorgung von Weichsteuerungen, Signallampen und elektronischen Überwachungen an der Strecke eingesetzt. In Linz kommt dieses Produkt in den elektronischen Sicherungsanlagen an Bahnübergängen zum Einsatz. Besonders interessant ist der Einsatz der Wandler als Selbstanlaufmodul für Straßenbahnen oder Oberleitungsbusse bei tiefentladener Batterie, weil damit ein Abschleppvorgang verhindert werden kann. Durch ihren robusten Aufbau und die Auswahl ihrer Bauelemente ist ihr zuverlässiger Einsatz auch unter schwierigen Schock- und Vibrationsbedingungen in Fahrzeugen gewährleistet.



## HVC: 250W High Voltage Converters For Operation At Contact Wire

The series HVC with 250W is available with an input range of 400...1100V<sub>DC</sub> and the standard output voltages of 24V<sub>DC</sub> and 27.6V<sub>DC</sub>. The high efficiency of 88% and the dimensions of 330 x 170 x 87 mm allow an operation without forced ventilation. Moreover the converters work within an ambient temperature range from -40...+85 °C acc. to EN 50155. With these high voltage converters it is possible to supply electrical equipment out of 600V/750V contact wire. The DC/DC converters are used for supplying points, signal lamps and electronic monitoring of the rail net. In Linz, this product is used in electronic security devices at level crossings. The specific feature of the series HVC is its use as a self-starting module for trams or trolley buses with exhaustive discharged batteries so that the towing process can be avoided. The rugged design together with high-quality components guarantee the high reliability in vehicles even under severe shock and vibration conditions.



# absolutely reliable

MTM Power® Transportation





# absolutely specific

MTM Power® Customised Solutions

**URC: 50W – 75W**  
DC/DC-Wandler mit 10:1 Ultraweitbereichseingang für die Bahntechnik

Die Wandler haben eine Ausgangsleistung von 50W, 60W oder 75W und sind mit Single-, Dual- oder Triple-Ausgang erhältlich. Durch ihren ultraweiten Eingangsbereich von 14,4...154V<sub>DC</sub> können die Geräte an allen gebräuchlichen Batteriespannungen (24V<sub>DC</sub>/36V<sub>DC</sub>/48V<sub>DC</sub>/60V<sub>DC</sub>/72V<sub>DC</sub>/110V<sub>DC</sub> ±40%) in Schienenfahrzeugen, entsprechend EN50155, betrieben werden als auch bei stationärer Anwendung. Sie sind für den Einsatz in 19"-Baugruppenträgern und zur Wandmontage vorbereitet und werden über eine H15-Steckerleiste angeschlossen. Über den Enable-Eingang können die Geräte ein- und ausgeschaltet werden. Sie verfügen über eine Eingangs- und Ausgangsspannungsüberwachung und zeichnen sich durch eine hohe Temperaturbelastbarkeit, hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer aus.



**URC: 50W – 75W**  
DC/DC Converters with 10:1 Ultra Wide Input Range for Railway Applications

The URC series is designed as a power supply for the use in vehicles, particularly for railway applications. Due to the ultra wide input voltage range of 14.4...154V<sub>DC</sub>, the 50W, 60W or 75W converters can be operated at all standard battery voltages (24V<sub>DC</sub>/36V<sub>DC</sub>/48V<sub>DC</sub>/60V<sub>DC</sub>/72V<sub>DC</sub>/110V<sub>DC</sub> ±40%) in railway vehicles acc. to EN 50 155 as well as in stationary applications. There are different versions with single, dual or triple outputs available. The converters can be used for 19" rack or wall mounting with H15 connector and can be switched on and off by the enable input. Further features of the URC series are input and output voltage monitoring, a high temperature range, high reliability and long life.

**ATF - Aktives Transientenfilter**

Das aktive Transientenfilter ATF dient zur Unterdrückung von energiereichen Netztransienten, welche in der britischen Norm RIA12 spezifiziert sind. Das ATF wurde als separate Vorschalteneinheit in Verbindung mit MTM Power Gleichspannungswandlerreihen für die Bahntechnik entwickelt. Die vakuumvergossenen Aktiv-Filtermodule bilden mit Grundplatte, Gehäuse und Steckverbinder (wahlweise Schraub- oder Federzugklemme) eine elektrisch und mechanisch hoch belastbare Geräteeinheit. Die Geräte sind eingangsseitig gegen Kurzschluss abzusichern.



**ATF - Active Transient Filter**

The active transient filter ATF is made for the efficient suppression of energy-rich transients from mains which are specified in the British standard RIA12. The ATF has been designed as a front-end filter for the use in connection with the MTM Power DC/DC converter series for railway applications. The vacuum encapsulated active filter modules with an aluminum base plate and connector (either screw connector or spring clamp) have a rugged highly stressable design. The filter modules have to be protected against short circuit in the life line.



## MTM Power® Supplies for Transportation



Resistant against mechanical stress like shock, vibration and acceleration – power supplies developed by MTM Power acc. to EN 50 155, EN 45 545 make an essential contribution to the technical components in trains, vehicles and other applications in transportation.

• Power range up to 2 kW



MTM POWER®

www.mtm-power.com



## NACHLADegerät ZUR VERSORGUNG DER WIRBELSTROMBREMSE IM VELARO D

## RECHARGER FOR SUPPLYING THE EDDY CURRENT BRAKE IN THE VELARO D



Am 25. März 2014 wurde MTM Power von der Division Rail System der Siemens AG im Rahmen des Lieferantenprogramms „Our Stars for Rail Systems“ als einer von sieben herausragenden Lieferanten mit einem „Star“ für den Bereich „Commodity Parts“ ausgezeichnet. Ein Beispiel für die langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Siemens AG im Bereich Bahntechnik ist das Nachladegerät zur Versorgung der Wirbelstrombremse in der Velaro D Plattform.

Der Velaro D (BR407) gehört zur ICE Flotte und wird auch als neuer ICE 3 bezeichnet. Verbesserte Energieeffizienz und Traktionseigenschaften, ein erhöhter Fahrkomfort gehören ebenso wie neue Fahrgastinformationssysteme und angenehmere Raumkonzepte zu den Eigenschaften dieser neuen ICE Generation. Die Velaro D Plattform ist als Hochgeschwindigkeitszug ausgelegt für eine maximale Geschwindigkeit von bis zu 320 km/h. Unabdingbar sind bei diesen Geschwindigkeiten hocheffiziente und sichere Bremssysteme. Im Velaro D kommen daher, gesteuert über ein Bremsmanagementsystem,

MTM Power, as one of seven outstanding suppliers, was honoured with a “star” for the “commodity parts” sector by the Siemens AG Rail System Division in the context of the “Our Stars for Rail Systems” supplier program on March 25, 2014. One example of the long and successful collaboration with Siemens AG in the railway technology field is the recharger that supplies the eddy current brake in the Velaro D platform.

The Velaro D (Class 407) forms part of the ICE fleet and it is also referred to as the new ICE 3. The characteristics of this new generation of ICE include improved energy efficiency and traction characteristics, greater comfort for travellers, as well as new passenger information systems and more attractive interior space concepts. The Velaro D high-speed platform has been designed to meet a top speed of up to 320 km/h. Highly efficient and safe braking systems are crucial at such velocities. That is why the Velaro D uses three independent braking systems, with pneumatic, regenerative and eddy current

drei unabhängige Bremssysteme mit pneumatischen, generatorischen und Wirbelstrombremsen zum Einsatz. Bevorzugtes Bremssystem ist die generatorische Bremse, bei der durch Rekuperation gleichzeitig Energie zurückgewonnen wird, was die Energieeffizienz des Zuges erhöht. Zudem ist die generatorische Bremse verschleißfrei. Das pneumatische Bremssystem arbeitet als Scheibenbremse an den Radsätzen der Triebdrehgestelle. Sowohl generatorische als auch pneumatische Bremsen haben jedoch einen entscheidenden Nachteil, diese wirken nur bis zur Traktionsgrenze, das heißt, solange eine entsprechende Rad-Schiene-Haftung gegeben ist.

Vollkommen unabhängig von der jeweiligen Rad-Schiene-Haftung und zudem verschleißfrei, weil berührungslos, arbeitet dagegen die lineare Wirbelstrombremse des Velaro D. Elektromagnete sind im Drehgestell zwischen den Radsätzen längs in einer Reihe angeordnet und werden beim Bremsen auf bis zu 7 mm über die Schiene abgesenkt. Durch die Bewegung über der Schiene kommt es zu sich zeitlich ändernden Magnetfeldern. In der Schiene werden dadurch Spannungen induziert, es

brakes, all controlled by a brake management system. The regenerative brake is the preferred braking system. Which recovers energy during the braking process, thus increasing the train's energy efficiency. In addition, the regenerative brake is not subject to wear. The pneumatic brake system works as a disc brake on the motor bogie wheel sets. However, both regenerative and pneumatic brakes do have one major disadvantage; they are only effective up to the traction limit, in other words, as long as there is a corresponding wheel-to-rail adhesion.

In contrast, the linear eddy current brake of the Velaro D works completely independent of the respective wheel-rail adhesion because it is non-contacting and not subject to wear. Electromagnets are arranged in a row between the wheel-sets in the bogie, and they are lowered down to as little as 7 mm above rail level when braking. Due to movement on the rail, magnetic fields arise that vary over time. This induces voltages in the rail, leading to the generation of





Hochgeschwindigkeitszug Velaro D (BR407)  
High-speed train Velaro D (Class 407)

entstehen Wirbelströme. Die daraus resultierenden Magnetfelder wirken entgegengesetzt zur Fahrtrichtung und führen zur Verzögerung des Zuges, wobei die Bremsleistung der Wirbelstrombremse mit der Geschwindigkeit des Zuges ansteigt.

eddy currents. The resulting magnetic fields are opposite to the direction of travel and cause the train to decelerate, with the brake power of the eddy current brake increasing with the speed of the train.

Das in Zusammenarbeit mit der Siemens AG von MTM Power entwickelte Nachladegerät dient zur Versorgung dieser Wirbelstrombremse. Die Konstruktion basiert auf dem Kondensatorladegerät aus dem ICE3 und wurde für die Anwendung im Velaro D entsprechend angepasst. Das Nachladegerät wird in Bahnstromrichtern eingesetzt und lädt bei Spannungsausfall den Traktionszwischenkreis aus dem batteriegestützten 110V<sub>DC</sub> Bordnetz nach, um die Versorgung der Wirbelstrombremse sicherzustellen. Der Traktionszwischenkreis, aus dem auch die Wirbelstrombremse versorgt wird, ist mit einem 3 mF Kondensator als Energiespeicher ausgerüstet. Bei einem Ausfall der Netzspannung und fehlender Zwischenkreisspannung wird im Bremsfall die Spannung des Traktionszwischenkreises durch das Nachladegerät auf einen Wert von mindestens 200V<sub>DC</sub> geladen und gehalten.

The recharger developed by MTM Power in cooperation with Siemens AG is used to supply this eddy current brake. The design is based on the capacitor charger from the ICE3, and it has been adapted for use in the Velaro D accordingly. The recharger is used in railway power converters and in the event of power failure charges the intermediate DC traction circuit from the battery-supported 110V<sub>DC</sub> on-board power supply to ensure the supply of the eddy current brake. The intermediate DC traction circuit from which the eddy current brake is supplied is fitted with a 3 mF capacitor for energy storage. In the event of mains voltage failure and a lack of intermediate DC voltage, the voltage of the intermediate DC traction circuit is boosted to at least 200V<sub>DC</sub> during braking and maintained at that level by the recharger.

$$W = \frac{C * U^2}{2} = \frac{3 \text{ mF} * (200\text{V})^2}{2} = 60\text{Ws}$$

$$W = \frac{C * U^2}{2} = \frac{3 \text{ mF} * (200\text{V})^2}{2} = 60\text{Ws}$$

Die Herausforderung bei der Entwicklung des Nachladegerätes war weniger die Auswahl eines geeigneten Schaltungskonzepts. Man entschied sich für einen primär geregelten Sperrwandler, welcher gerade bei höheren Ausgangsspannungen eine gute Performance bietet. Weitaus schwieriger zu bewerkstelligen waren dagegen die Entkopplung und der Schutz des Gerätes vom nachzuladenden Traktionszwischenkreis, wo Spitzenspannungen von bis zu 4.200V auftreten können, sowie die Isolationskoordination der einzelnen Schaltungsbaugruppen mit unterschiedlichem Potentialbezug zum Traktionszwischenkreis. Hier ergaben sich nach EN 50 124-1 Kriechstrecken von bis zu 85 mm bei verstärkter bzw. doppelter Isolierung. Die Konstruktion des Haupttransformators musste als unter Vakuum vergossene Konstruktion mit Feststoffisolation erfolgen, die hierfür spezifizierte Teilentladungsaussetzspannung beträgt 4,5 kV bei Q<10pC. Die Isolationsprüfspannung des Gerätes für die Strecken mit verstärkter Isolierung beträgt 8,3 kV<sub>AC</sub> oder 11,4 kV<sub>DC</sub>.

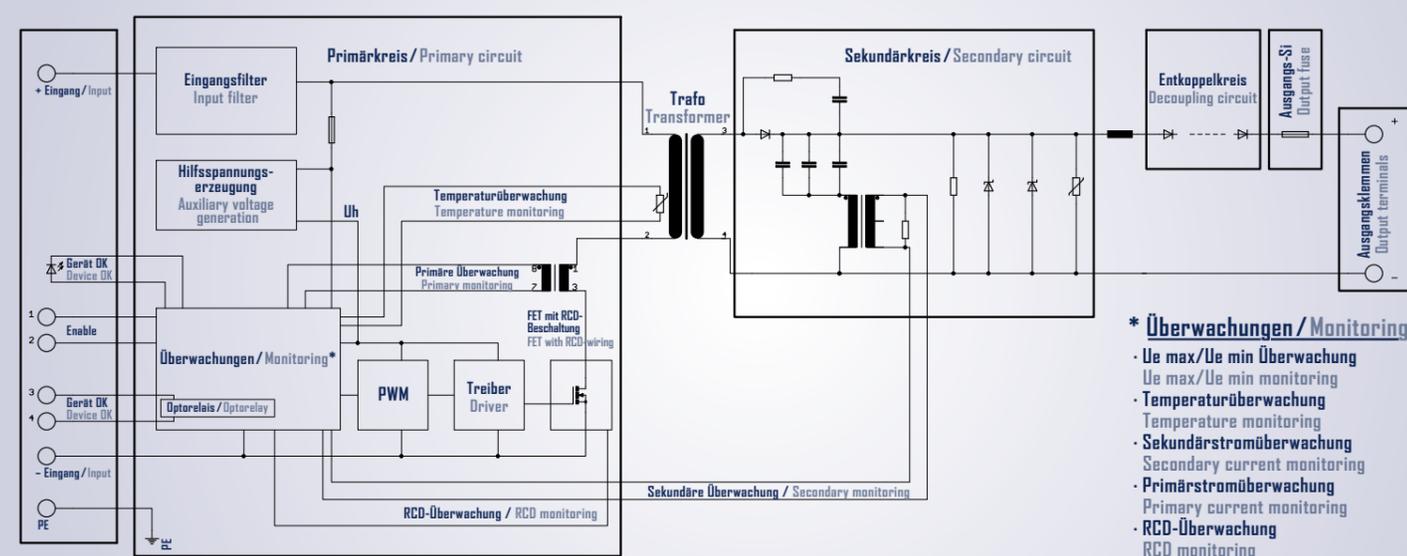
The challenge during the development of the recharger was not so much in the choice of a suitable switching topology; it was decided to use a primarily regulated fly-back converter, which performs well especially at higher output voltages. However, the decoupling and the protection of the device from the traction intermediate circuit that requires recharging, and where voltage spikes of up to 4,200V can occur, as well as the coordination of the insulation of the individual circuit assemblies with their different potentials in relation to the intermediate DC traction circuit were all far more difficult to accomplish. Here, creepage distances as per EN 50 124-1 of up to 85 mm arose with reinforced or double insulation. The main transformer needed a design that was sealed under vacuum with solid insulation and the partial discharge extinction voltage specified is 4.5 kV at Q<10 pC. The dielectric test voltage of the device for those routes with reinforced insulation is 8.3 kV<sub>AC</sub> or 11.4 kV<sub>DC</sub>.

Grundsätzlich standen bei der Entwicklung des Nachladegerätes Eigenschaften wie Zuverlässigkeit und Robustheit im Vordergrund, Baugröße und Gewicht ergaben sich aus diesen Zielsetzungen.

In principle, during the development of the recharger, the focus was on characteristics such as reliability and robustness. The recharger's size and weight resulted from these targets.

Den prinzipiellen Aufbau des Nachladegerätes zeigt das nachstehende Blockschaltbild:

The following schematic diagram shows the basic structure of the recharger:



Der Primärteil des Nachladegerätes verarbeitet Eingangsspannungen von  $110V_{DC}$  mit einer Toleranz von  $\pm 30\%$  (zeitlich eingeschränkt  $\pm 40\%$ ) nach EN 50 155 und ist für einen maximalen Eingangsstrom von 45A dimensioniert. Ein zweistufiges Filter und ein Transientenschutz mittels Suppressordiode gewährleisten eine Einhaltung der EMV Anforderungen nach EN 50 121-3-2. Der Schutz des Nachladegeräts gegen verpolt anliegende Eingangsspannung wird durch eine Querdioden, welche im Fehlerfall die vorgeschaltete Sicherung auslöst, sichergestellt. Ebenfalls im Primärkreis erfolgt die Regelung der Ausgangsspannung durch indirekte Erfassung der Messgröße über eine Hilfswicklung im Haupttransformator. Dieses Konzept bietet zwar nur eine hinreichende Genauigkeit der Regelung, hat aber den Vorteil auf galvanisch getrennte Übertragung der Regelgröße vom Sekundärteil verzichten zu können, was bei den geforderten Isolationstrecken das Gerätedesign wesentlich erleichtert.



Offenes MTM Power Nachladegerät / Open MTM Power recharger

Über einen Einschaltbefehl des externen Antriebsteuergerätes am „Enable“-Eingang wird das Nachladegerät eingeschaltet und die Zwischenkreiskapazität aufgeladen. Das Nachladegerät wird nur eingeschaltet, wenn die Traktionszwischenkreispannung unter  $200V_{DC}$  abgesunken und der Zwischenkreis vom Netz getrennt ist. Der mit einer UI-Kennlinie arbeitende Sekundärkreis des Nachladegeräts stellt dann einen maximalen Strom von 10A bei einer maximalen Ausgangsspannung von  $250V_{DC}$  bereit. Die Stromregelung erfolgt durch Auswertung der sekundären Rippleströme, der Messwert wird mittels Stromwandlers auf die Primärseite zur PWM Steuerung übertragen. Ein Einschaltbefehl des Antriebssteuergerätes kann nur ausgelöst werden, wenn durch den potentialfreien

The primary side of the recharger processes input voltages of  $110V_{DC}$  with a tolerance of  $\pm 30\%$  (time restricted  $\pm 40\%$ ) in accordance with EN 50 155, and it has been designed for a maximum input current of 45A. A two-step filter and transient protection by suppression diodes ensure compliance with the EN 50 121-3-2 EMC requirements. A transverse diode protects the recharger from reverse-polarity input voltage, triggering the upstream fuse in the event of a fault. Also in the primary circuit, the output voltage is controlled through indirect recording of the measured data via an auxiliary winding in the main transformer. This approach only provides adequate control accuracy. However, it does have the advantage of not needing an electrically isolated transmission of the control parameter from the secondary side, which makes the design of the device much easier given the required insulation lengths.

The recharger is switched on and the intermediate circuit capacity is charged via a switch command of the external drive control device at the “enable” input. The recharger is only switched on when the traction DC intermediate circuit voltage has fallen under  $200V_{DC}$  and the intermediate circuit has been disconnected from the grid. The secondary circuit of the recharger working with a UI characteristic curve then provides a current of maximum 10A at a maximum output voltage of  $250V_{DC}$ . The current is controlled by evaluating the secondary ripple currents, the data measured is

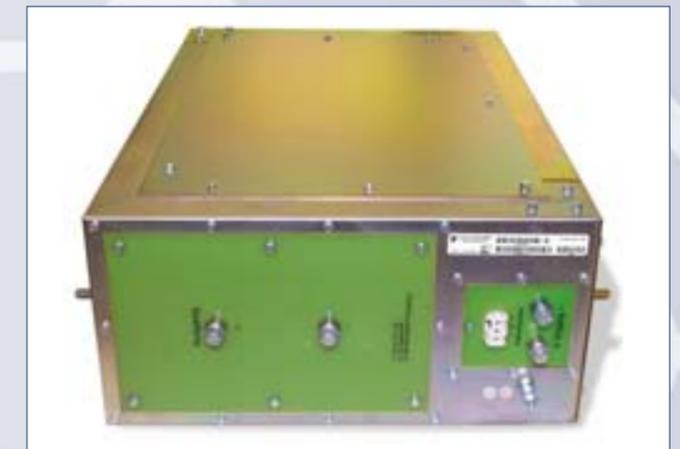
Meldekontakt des Nachladegerätes zuvor „Betriebsbereitschaft“ signalisiert wurde. D.h., die Eingangsspannung liegt im zugelassenen Bereich und es liegen keine internen Gerätefehler wie zum Beispiel Transformatorüber Temperatur vor. Die Betriebsbereitschaft wird zusätzlich durch eine grüne LED am Gerät angezeigt.

Besonderes Augenmerk wurde auch auf eine sichere Entkopplung vom Traktionszwischenkreis und den zuverlässigen Schutz des Gerätes im Fehlerfall gelegt. Die Entkopplung erfolgt durch eine Kaskadierung von entsprechend spannungsfesten Dioden am Ausgang des Sekundärkreises. Im Fall des Durchlegierens einer oder mehrerer dieser Dioden muss die Sekundärsicherung in der Lage sein, den dann fließenden Kurzschlussstrom sicher abzuschalten. Die Anforderungen an Sicherungen, die in DC-Netzen betrieben werden, zielen auf das Vermeiden von Lichtbögen. Die verwendete Sekundärsicherung mit einem Schaltvermögen von 50 kA bei  $4.000V_{DC}$  hat deshalb eindrucksvolle Abmessungen von D 36 mm x L 400 mm. Das sichere Auslösen der Sicherung im Fehlerfall und die Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen des Sekundärkreises wurden gemeinsam mit Siemens im Rahmen einer Fehlersimulation in einem Labor der Siemens AG in Nürnberg nachgewiesen.

Der Aufbau des Nachladegerätes erfolgt in einem mechanisch robusten, korrosionsgeschützten Stahlblechgehäuse im Schutzgrad IP21 nach EN 60 529. Die gesamte Konstruktion

transferred to the pulse-width modulation controls via a current converter to the primary side. A switch-on command of the drive control device can only be triggered if the “Power Good” condition has first been signalled by the recharger’s potential-free alarm contact. In other words, the input voltage is within the permitted range and there are no internal device errors, such as overheating of the transformer. Power Good is also displayed by a green LED on the device itself.

Special attention was also paid to a safe decoupling from the traction intermediate circuit and the reliable protection of the device in the event of failure. Decoupling is performed by cascading of appropriate surge-proof diodes at the output of the secondary circuit. In the case of the break-down of one or more of these diodes, the secondary fuse has to be capable to safely switch off the short circuit current that then flows. The requirements for fuses to be used in DC systems are aimed to prevent sparks. Thus the secondary fuse used, with a switching capacity of 50 kA at  $4,000V_{DC}$ , has the impressive dimensions of D 36 mm x L 400 mm. The safe triggering of the fuse in the event of failure, and the review of the effectiveness of the protective measures of the secondary circuit were proved together with Siemens in the context of a fault simulation at a Siemens AG laboratory in Nuremberg.



MTM Power Nachladegerät Front / MTM Power recharger front

The recharger is housed in a mechanically rugged, corrosion-resistant steel sheet enclosure, with an IP21 protection degree in accordance with EN 60 529. The entire



© by Siemens AG

Eingebautes Gerät / Built-in device

ist ausgelegt für Schock- und Vibrationsbelastung entsprechend EN 50155/IEC 61373; Kategorie 1, Klasse B. Um den Belastungen im geforderten Betriebstemperaturbereich von -40°C bis +70°C (+85°C für 10 min) der Temperaturklasse TX nach EN 50155 auch im Zusammenhang mit feuchter Wärme und Be-tauung zu widerstehen, sind alle Leiterplatten und Komponenten mit einer geeigneten Schutzlackierung versehen.

So wie das Nachladegerät von MTM Power, versehen eine Vielzahl von elektrischen Systemen und Komponenten, normalerweise völlig unauffällig für tausende von Fahrgästen, täglich ihren Dienst in einem modernen Schienenfahrzeug. Unempfindlich gegen mechanischen Stress wie Schock, Vibration und Beschleunigung – die von MTM Power gemäß EN 50155 entwickelten Stromversorgungen leisten im Zusammenwirken der technischen Komponenten in Zügen einen unverzichtbaren Beitrag.

Speziell für den anspruchsvollen Einsatz in der Bahntechnik produziert MTM Power DC/DC-Wandler zur Versorgung von elektrischen und elektronischen Systemen an Bord. Daneben runden Multi-Power Stromversorgungssysteme, Wechselrichter und Filter das umfangreiche Angebot für Bahnanwendungen ab.

Wolfgang Neumärker  
Produktmanager MTM Power GmbH

construction is designed for shock and vibration as per EN 50155/IEC 61373 Category 1, Class B. All the printed circuit boards and components have a suitable protective coating to withstand the stresses of the requested operating temperature range from -40 °C to +70 °C (+85 °C for 10 min) of temperature class TX in accordance with EN 50155, also in connection with moist heat and condensation.

Just like the recharger of MTM Power, a large number of electrical systems and components are doing their duty every day for thousands of passengers in modern rail vehicles, in most cases completely unobtrusive. Insensitive to mechanical stress such as shock, vibration and acceleration – the power supplies developed by MTM Power in accordance with EN 50155 provide a vital contribution to the interaction of the technical components in trains.

MTM Power produces DC/DC converters to supply on-board electrical and electronic systems, specially designed for demanding use in rail technology applications. In addition to this, multi-power supply systems, inverters and filters round off the extensive range of products for railway applications.

Wolfgang Neumärker  
Product Manager MTM Power GmbH



© by Siemens AG

## MTM Power auf Messen MTM Power at Trade Shows

Visit us at the  
InnoTrans 2014  
Berlin, Germany  
23<sup>rd</sup> – 26<sup>th</sup> September 2014  
Hall 17, Booth 222



InnoTrans 2014: Messestand-Design / Booth design



### InnoTrans 2014 in Berlin, Deutschland

**A**uch dieses Jahr wird MTM Power vom 23. – 26.09.2014 als Aussteller auf der internationalen Fachmesse für Verkehrstechnik InnoTrans auftreten. Besuchen Sie unseren **Stand 222 in Halle 17** und wir präsentieren Ihnen unser diesjähriges Produkthighlight, die **neuen Sinuswechselrichter der Serie MPDAC** für Industrie- und Bahntechnik.

### InnoTrans 2014 in Berlin, Germany

**O**nce again, MTM Power participates in InnoTrans, the international trade fair for transport technology, from 23<sup>rd</sup> to 26<sup>th</sup> September 2014. You are invited to visit our **booth 222 in hall 17**. We will present you this year's product highlight, the **new sine wave inverters of the series MPDAC** for industrial applications and transportation.





embedded world 2014: Messestand-Design / Booth design

**embedded world 2014 in Nürnberg, Deutschland**

Nach 2 Jahren Abstinenz präsentierte MTM Power seine Produkte auf der embedded world 2014 vom 25. – 27. Februar 2014 in Nürnberg, Deutschland. Besonders beeindruckend war die Fachkompetenz der knapp 27.000 Fachbesucher, die den Messestand zahlreich frequentierten. Mit einem durchweg positiven Gefühl während der Veranstaltung und der Erwartung eines erfolgreichen Messenachgeschäftes wird die embedded world wieder zu einem festen Bestandteil im Messekalender der MTM Power GmbH.

**EurasiaRail 2014 in Istanbul, Türkei**

Dieses Jahr nahm MTM Power zum ersten Mal an der Eurasiarail in Istanbul teil. Die drittgrößte Bahnmesse der Welt fand im Istanbul Expo Center vom 6. – 8. März statt. Auf dem deutschen Gemeinschaftsstand präsentierte MTM Power seine neusten Entwicklungen für Bahnanwendungen, u.a. stand die neue PCMDS-Serie für 19"-Einschübe im Mittelpunkt. Mehr als 20.000 Fachleute der Bahnindustrie besuchten die mehr als 300 Aussteller aus 25 Ländern, um mehr über neue Produkte und Projekte zu erfahren.

**embedded world 2014 in Nuremberg, Germany**

After two years of abstinence MTM Power presented its products at the embedded world 2014, which took place from 25<sup>th</sup> to 27<sup>th</sup> February 2014 in Nuremberg, Germany. Particularly impressive was the expertise of nearly 27,000 trade visitors who frequented the booth numerous. With a very positive feeling during the event and the expectation of a successful after-fair business the embedded world is again becoming a fixed part in the exhibition calendar of MTM Power GmbH.

**EurasiaRail 2014 in Istanbul, Turkey**

This year, MTM Power participated for the first time in Eurasiarail. The show took place at Istanbul Expo Center from 6<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> March. At the national pavilion of Germany MTM Power presented its latest product developments for railway applications, amongst others the PCMDS series for 19" racks was one focus. More than 20,000 rail industry professionals visited more than 300 exhibitors from 25 different countries to learn more about new products and projects.

**EXPO Ferroviaria 2014 in Turin, Italien**

Die Zahl der Ingenieure, Manager und Entscheidungsträger der sechsten EXPO Ferroviaria, der Ausstellung für Bahntechnik und Dienstleistungen in Italien summierte sich auf 6.400 und lag damit über den Erwartungen. Der internationale Status der Messe wurde maßgeblich durch eine stark gestiegene Zahl an ausländischen Besucher unterstrichen.

Die Gesamtzahl der Aussteller der Messe, die vom 1. bis 3. April im Lingotto-Messezentrum in Turin stattfand, betrug 280 aus 17 Ländern. MTM Power nahm zum dritten Mal an der EXPO Ferroviaria teil und zog unzählige Kontakte des weltweiten Publikums von Italiens führender Bahn-Veranstaltung an.

**EXPO Ferroviaria 2014 in Turin, Italy**

The number of engineers, managers and decision makers attending the sixth EXPO Ferroviaria exhibition of railway technology and services in Italy totalled 6,400, well exceeding the number expected. Significantly, the international status of the show was further underlined by a greatly increased number of foreign visitors.

The total number of exhibitors at the show, which took place at the Lingotto Fiere Exhibition Centre in Turin from 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> April, was 280 from 17 countries. MTM Power was taking part in EXPO Ferroviaria for the third time and attracted countless new contacts of the worldwide audience of Italy's leading rail event.



embedded world 2014: Messestand-Design / Booth design

**2014/2015**

**Messetermine  
Trade Show Schedule**



**InnoTrans 2014  
Berlin, Germany  
23<sup>rd</sup> – 26<sup>th</sup> September 2014  
Hall 17, Booth 222**



**INOVA 2014  
Ilmenau, Germany  
28<sup>th</sup> October 2014**



**Aeromart Toulouse 2014  
Toulouse, France  
2<sup>nd</sup> – 4<sup>th</sup> December 2014**



**embedded world 2015  
Nuremberg, Germany  
24<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> February 2015**



**Railtex 2015  
Birmingham, Great Britain  
12<sup>th</sup> – 14<sup>th</sup> May 2015**



# SUDOKU + SPIELREGELN

## SUDOKU + RULES OF THE GAME

EINFACH / SIMPLE								
5	7							
1		8		2	7			4
6		2			5			8
3			6		2	5		
4		6			9	2		3
		5			3			9
2		4	3					5
	8		5	4		3		7
7							1	6

### Spielregeln

Sudoku ist sehr einfach zu lernen und setzt keine mathematischen Kenntnisse oder Berechnungen voraus.

1. Es ist pro leere Zelle nur eine Zahl von 1 bis 9 einzugeben.
2. Jede Reihe, jede Spalte, und alle 3x3 Boxen müssen so ausgefüllt werden, dass sie die Zahlen 1 bis 9 beinhalten.

### The Rules of Sudoku

Very simple to learn, Sudoku involves no maths and no calculations.

1. Place a number (1 through 9) in each blank cell.
2. Each row, column, and 3x3 box must contain the numbers 1 through 9 without repeating any numbers.

KNIFFLIG / TRICKY								
5		7	3					1
2				5				
		9	7					2
				2		3	1	
			6		5			
	6	2		4				
9					1	4		
				8				5
4					9	8		7

# IMPRESSUM

## IMPRINT

Herausgeber / Publisher:  
 MTM Power GmbH  
 Öffentlichkeitsarbeit / PR  
 Edingerweg 6  
 60320 Frankfurt/Main

Redaktion / Editing:  
 Jutta Stegemann  
 Katrin Weigel  
 Dana Zeides (verantw. / resp.)  
 Brit Keil (verantw. / resp.)

© MTM Power 2014

## KONTAKT / CONTACT

 **Hauptsitz**  
 Headquarters  
 MTM Power GmbH  
 Zirkel 3 · 98746 Mellenbach  
 Tel.: +49 / 3 67 05 / 6 88-0  
 Fax: +49 / 3 67 05 / 6 10 49  
 www.mtm-power.com  
 info@mtm-power.com

 **Vertrieb Frankreich**  
 Sales France  
 MTM Power GmbH  
 Denis Salzstein  
 38780 Eyzin-Pinet  
 Tel.: +33 / 4 / 74 58 83 66  
 Fax: +49 / 69 / 1 54 26-20  
 salzstein@mtm-power.com

 **Vertrieb USA**  
 Sales USA  
 MTM Power Inc.  
 Sal Bucacci  
 Rehoboth · MA 02769  
 Tel.: +1 774 565 3800  
 Fax: +1 774 565 3804  
 bucacci@mtm-power.com

 **Büro Frankfurt**  
 Office Frankfurt  
 MTM Power GmbH  
 Edingerweg 6 · 60320 Frankfurt  
 Tel.: +49 / 69 / 1 54 26-0  
 Fax: +49 / 69 / 1 54 26-10  
 www.mtm-power.com  
 info@mtm-power.com

## AUSLANDSVERTRETUNGEN EUROPA / FOREIGN REPRESENTATIVES EUROPE

 **Benelux / Benelux**  
 SERTICOM B.V.  
 Gilze  
 Tel.: +31 / 88 73 78 000  
 Tel.: +31 / 88 73 78 099  
 sales@serticom.nl  
 www.serticom.nl

 **Italien / Italy**  
 Remak S.r.l.  
 Mailand  
 Tel.: +39 / 02 / 30 30 25 25  
 Fax: +39 / 02 / 30 30 25 222  
 componenti@remak.it  
 www.remak.it

 **Schweiz / Switzerland**  
 HGR Henri Grandjean AG  
 Reinach  
 Tel.: +41 / 61 / 7 17 86 86  
 Fax: +41 / 61 / 7 17 86 90  
 info@hgr-ag.ch  
 www.hgr-ag.ch

 **Dänemark / Denmark**  
 Scanpocon A/S  
 Odense SO  
 Tel.: +45 / 63 17 / 62 00  
 Fax: +45 / 63 17 / 62 01  
 salg@scanpocon.dk  
 www.scanpocon.dk

 **Kroatien / Croatia**  
 Machatka Vertriebsges.m.b.H.  
 Wien  
 Tel.: +43 / 1 / 8 88 38 04  
 Fax: +43 / 1 / 8 88 15 00  
 office@machatka.at

 **Slowakische Republik**  
 Slovakia  
 3Q Service Ltd.  
 Zilina  
 Tel.: +421 / 41 / 56 26 314  
 Fax: +421 / 41 / 56 26 315  
 sales@trikve.sk  
 www.3qservice.eu

 **Finnland / Finland**  
 BEATCOM OY  
 Helsinki  
 Tel.: +358 / 9 / 27 09 13 30  
 Fax: +358 / 9 / 59 34 10  
 olavi.rinne@beatcom.fi  
 www.beatcom.fi

 **Österreich / Austria**  
 Machatka Vertriebsges.m.b.H.  
 Wien  
 Tel.: +43 / 1 / 8 88 38 04  
 Fax: +43 / 1 / 8 88 15 00  
 office@machatka.at  
 www.machatka.at

 **Slowenien / Slovenia**  
 Machatka Vertriebsges.m.b.H.  
 Wien  
 Tel.: +43 / 1 / 8 88 38 04  
 Fax: +43 / 1 / 8 88 15 00  
 office@machatka.at  
 www.machatka.at

 **Frankreich / France**  
 CATS  
 Courtaboeuf Cedex  
 Tel.: +33 / 1 / 69 59 21 50  
 Fax: +33 / 1 / 69 59 21 51  
 communication@cats-france.fr  
 www.cats-france.fr

 **Polen / Poland**  
 DACPOL Sp. z o.o.  
 Piaseczno  
 Tel.: +48 / 22 70 / 3 51 00  
 Fax: +48 / 22 70 / 3 51 01  
 dacpol@dacpol.com.pl  
 www.dacpol.com.pl

 **Spanien / Spain**  
 Contaval S.L.  
 Valencia (Paterna)  
 Tel.: +34 / 96 / 384 37 00  
 Fax: +34 / 96 / 384 06 58  
 a.garcia@contaval.es  
 www.contaval.es

 **Großbritannien / Irland**  
 Great Britain / Ireland  
 TTI Europe Inc.  
 Stevenage  
 Tel.: +44 / 14 38 / 79 41 70  
 Fax: +44 / 14 38 / 79 11 39  
 power@uk.ttiinc.com  
 www.ttiinc.com

 **Schweden / Sweden**  
 Norwegen / Norway  
 INKOM  
 Industriekomponenter AB  
 Kista  
 Tel.: +46 / 8 / 51 48 44 00  
 Fax: +46 / 8 / 51 48 44 01  
 info@inkom.se  
 www.inkom.se

 **Tschechische Republik**  
 Czech Republic  
 Quittner & Schimek s.r.o.  
 Nová Paka  
 Tel.: +420 / 493 / 76 53 11  
 Fax: +420 / 493 / 72 11 07  
 qs@qscomp.cz  
 www.qscomp.cz



## AUSLANDSVERTRETUNGEN WELTWEIT / FOREIGN REPRESENTATIVES WORLDWIDE

 **Australien / Australia**  
A.R.T. Electronics  
Hornsby  
Tel.: +61 / 2 / 94 82 57 10  
Fax: +61 / 2 / 94 82 57 26  
sales@art-electronics.com.au  
www.art-electronics.com.au

 **China**  
KNOWHOW I&C Co.  
Beijing  
Tel.: +86 10 88 57 88 99  
Fax: +86 10 88 57 89 89  
mtm@knowhow.cn  
www.knowhow.cn

 **Israel**  
BRUNO International Ltd.  
Tel Aviv  
Tel.: +972 / 3 / 5 70 53 23  
Fax: +972 / 3 / 5 70 53 31  
bruno@brunocorp.co.il  
www.brunocorp.co.il

 **Singapur / Singapore**  
Precision Technologies Pte Ltd.  
Singapur  
Tel.: +65 / 62 73 / 45 73  
Fax: +65 / 62 73 / 88 98  
etnps2@pretech.com.sg  
www.pretech.com.sg

 **Südafrika / South Africa**  
Vepac Electronics (Pty) Ltd.  
Edenvale  
Tel.: +27 / 11 / 6 09 71 22  
Fax: +27 / 11 / 6 09 92 66  
sales@vepac.co.za  
www.vepac.co.za

 **Südkorea / South Korea**  
YeDong NVR Tech.  
Seoul  
Tel.: +82 2 20 26 36 74  
Fax: +82 2 20 26 36 76  
nvr@unitel.co.kr

 **USA: TX, OK, AR, LA,**  
Nordost-Mexiko / North-Eastern Mexico  
 **AID Electronics, Inc.**  
Carrollton, TX  
Tel.: +1 972 478 8700  
Fax: +1 972 478 8707  
aidelect@aidelect.com  
www.aidelect.com

 **USA: NY, Eastern PA, NJ, DE, MD, VA**  
BEG Electronics  
Patchogue, NY  
Tel.: +1 631 942 3253  
Fax: +1 631 580 0556  
info@begelectronics.com  
www.begelectronics.com

 **USA: Süd / Southern VA, TN,**  
NC, SC, GA, AL, MS  
UNI- 4 Automation  
Kernersville, NC  
Tel.: +1 336 564 1260  
Fax: +1 800 683 9148  
mike.zimmerman@uni-4automation.com  
www.uni-4automation.com

## DISTRIBUTOREN USA & KANADA / DISTRIBUTORS USA & CANADA

 **Carlton-Bates Company**  
Cedarburg, WI  
Tel.: +1 262 376 3700 (USA only)  
Fax: +1 262 376 3701  
sales@carltonbates.com  
www.carltonbates.com

 **RS Electronics (Carlton-Bates)**  
Livonia, MI  
Tel.: +1 800 366 7750 (USA only)  
Tel.: +1 734 525 1155  
Fax: +1 734 525 1184  
rselectronics@rselectronics.com  
www.rselectronics.com

 **Taylor Industrial Electronics**  
Milwaukee, WI  
Tel.: +1 414 365 6335  
Fax: +1 414 365 6522  
sales@taylorwi.com  
www.taylorwi.com

 **TRG Components**  
Arlington, VA  
Tel.: +1 800 394 8964 (USA only)  
Tel.: +1 703 584 8548  
Fax: +1 703 533 3101  
info@trgcomponents.com  
www.trgcomponents.com

 **NORGAY Enterprises Ltd.**  
Guelph, ON  
Tel.: +1 800 280 2839  
(North America only)  
Fax: +1 519 763 4462  
info@norgay.com  
www.norgay.com

 **S.D. Electronics**  
Montreal, QC  
Tel.: +1 888 777 7036  
Tel.: +1 514 735 9673  
Fax: +1 514 735 1274  
sales@sdelectroniks.com  
www.sdelectroniks.com

