

AUSGABE 19, JUNI 2020

# RAILFOCUS

DAS MAGAZIN DER DINGHAN SMART

**TALENTIERT**  
TRAKTIONSINTEGRIERTER BORDNETZUMRICHTER

**STANDARDISIERT**  
WIRKUNGSVOLLE LÖSUNG FÜR CHINA

**KLIMATISIERT**  
UMWELTFREUNDLICHER KOMFORT



**RAILFOCUS  
Bahntechnik Magazin**

Herausgeber:  
**Dinghan SMART  
Railway Technology GmbH**

Miramstraße 87  
34123 Kassel  
Deutschland

Tel. +49 561 50634-6000  
Fax +49 561 50634-6001

**Verantwortlich für den Inhalt**

Dirk Wimmer  
Dirk.Wimmer@Dinghan-Germany.com

**Redaktion**  
Stefanie Schütze  
Stefanie.Schuetze@Dinghan-Germany.com



**RAILFOCUS Bahntechnik Magazin** erscheint zweimal jährlich  
Deutsche Ausgabe: 250  
Internationale Ausgabe: 250  
Titelbild: © Tobias Moser

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn sie nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei. Nachdrucke, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Alle Rechte vorbehalten.  
© 2020 Dinghan SMART Railway Technology GmbH

**Editorial**

**05**

**News**

**06**

**Talentiert**

Traktionsintegrierter Bordnetzumrichter

**08**

**Standardisiert**

Wirkungsvolle Lösung für China

**10**

**Klimatisiert**

Umweltfreundlicher Komfort

**12**

**Adaptiert**

SMARTconverter für Ballungsräume

**14**

**Unkompliziert**

Natürlich gekühltes Batterieladegerät

**16**

**Service & Messen**

**18**

**Ausblick**

**19**

# LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,



wir freuen uns, Ihnen heute den neuen RAILFOCUS präsentieren zu können. Erstmals erhalten Sie die inzwischen 19. Ausgabe unseres Kundenmagazins unter unserem neuen Firmennamen Dinghan SMART Railway Technology GmbH.

Mit der Übernahme durch die Beijing Dinghan Technology Group Co., Ltd. ergeben sich für unser Unternehmen neue Möglichkeiten. Gemeinsam mit anderen Unternehmen in der Gruppe arbeiten wir am Ausbau unseres Produkt- und Dienstleistungsportfolios. Dies trägt bereits Früchte. So haben wir zusammen mit den Kollegen aus dem Technologiezentrum in Shenzhen ein neues, natürlich gekühltes Batterieladegerät entwickelt. Die ersten Geräte sind bereits an Kunden geliefert worden.

Besonders stolz macht uns die Kooperation mit der Deutschen Bahn zur Erprobung von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen. Während die Kollegen aus Jiangmen eine zugeschnittene CO<sub>2</sub>-Klimaanlage für Doppelstockwagen entwickeln, kümmern wir uns um einen passenden Bordnetzrichter.

Dies sind nur zwei Beispiele. In den nächsten Monaten werden wir eine ganze Reihe von neuen Produkten auf den Markt bringen. Mit einem breiteren Produkt- und Dienstleistungsportfolio werden wir zukünftig noch besser in der Lage sein, die Wünsche unserer Kunden mit passenden Lösungen zu erfüllen.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Dirk Wimmer  
Geschäftsführer Dinghan SMART Railway Technology GmbH

# NEWS

## MINIMALISTISCH

Große Stadt mit kleiner Bahn: Santo Domingo de Guzmán ist die Hauptstadt der Dominikanischen Republik und zugleich die größte Metropole des Landes - mit knapp sechs Millionen Einwohnern. Seit gut zehn Jahren gibt es die Metro Santo Domingo. Das Netz hat derzeit zwei Linien und 30 Stationen. Dinghan SMART liefert im Auftrag des Fahrzeugbauers Alstom zwölf SMARTconverter vom Typ 140 kVA + 20 kW.



© Oskanov

## FLORIEREND

Der spanische Fahrzeugbauer CAF bestellte weitere 176 SMARTconverter 3 für Fahrzeuge der Plattform Civity bei Dinghan SMART.

Die Bordnetzumrichter kommen ebenfalls – wie die 236 SMARTconverter 3 zuvor – im Sprinter New Generation (SNG) für die Niederländische Staatsbahn (NS) zum Einsatz. Die Lieferung der Bordnetzumrichter erfolgt ab 2020.



© Amsterdamtips

## NACHHALTIG

Hohe Auszeichnung für Dinghan SMART Railway Technology GmbH: Die Nachhaltigkeits-Bewertungsplattform EcoVadis verlieh dem Kasseler Hersteller von Bordnetzumrichtern die Silbermedaille für sein Engagement im Bereich Corporate Social Responsibility (CSR).

Dinghan SMART belegt damit die Nachhaltigkeit seiner Lieferkette und zählt global zu den führenden Lieferanten.



## INSPIRIEREND

Projektmanager unter sich: Peter Danzer (rechts, Deutsche Bahn) und Ron Rahim (Dinghan SMART) betreuen die zukunftsweisende Erprobung von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen, die nachhaltig zur Emissionsverringering beitragen.

Dinghan liefert diese umweltfreundlicheren Klimaanlagen sowie angepasste Bordnetzumrichter, zum Einsatz kommen sie in einem Doppelstockwagen der 94er Baureihe. Die Erprobung der Klimaanlage startet Anfang 2021, sie ist für ein Jahr geplant.



© DB

# TALENTIERT

## TRAKTIONSINTEGRIERTER BORDNETZUMRICHTER



Egal, ob im Sommer oder Winter: Der elektrische Triebzug TALENT 3 mit traktionsintegriertem Bordnetzrichter-Modul unterwegs in Tirol.

**Die Mobilitätsbranche ist im Wandel. Immer deutlicher wird, dass die im Pariser Klimaschutzabkommen festgeschriebenen Ziele nur erreicht werden können, wenn ein Großteil des Verkehrs auf die Schiene verlagert wird. Gerade der Personenverkehr mit Massentransportmitteln wie Regionalzügen ist erheblich energieeffizienter – und damit klimaschonender – als der Individualverkehr. Diese Energieeffizienz heißt es voranzutreiben.**

Daher ist es nicht nur die einfache Verlagerung von der Straße auf die Schiene, die entscheidend zur Umweltschonung beiträgt. Vorrangiges Ziel muss es sein, die Energieeffizienz der Schienenfahrzeuge zu erhöhen. Starken Einfluss auf diese Steigerung nehmen die Re-

duktion des Fahrzeuggewichts sowie die Erhöhung des Wirkungsgrades der beteiligten Systeme – wie zum Beispiel die Systeme der Bordnetzversorgung. Ein gelungenes Beispiel der jüngsten Vergangenheit für diese Überlegungen ist der TALENT 3 der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB).

Die ÖBB beauftragten den Schienenfahrzeughersteller Bombardier mit der Lieferung der Elektrotriebzüge aus der Baureihe TALENT 3. Ein Rahmenvertrag über 300 Fahrzeuge wurde geschlossen. Erste Abrufe in Höhe von 21 Fahrzeugen erfolgten bereits für das Bundesland Vorarlberg, weitere 25 sogenannte „Cityjet“ werden an das Bundesland Tirol geliefert. Und Bombardier setzt auf die Energieeffizienz durch Steigerung

des Wirkungsgrades. So wurden im TALENT 3 für die ÖBB mittelfrequente Bordnetzrichter von Dinghan SMART verwendet. Je zwei Umrichter pro Fahrzeug versorgen redundant den Zug.

Dinghan SMART setzt dabei auf die vom SMARTconverter 3 bekannte Technologie – hier kommt sie als kundenspezifische Lösung zum Einsatz. Ausgehend von der Funktionsweise der mittelfrequenten Bordnetzrichter gelang eine Integration in die Traktionsanlage. Die nun nicht mehr separierten Geräte lassen Synergien mit der Traktionsanlage zu: Das separate Gehäuse sowie die Kühltechnik für die Bordnetzrichter entfällt. Dies führt zu einer Reduzierung des Fahrzeuggewichtes.



### Technische Daten

#### Traktionsintegrierter Bordnetzrichter

Eingangsspannung	1.800 V DC
Ausgangsspannung	3 x 230/400 V AC, 50 Hz 205 kVA
Installation	Modul zur Integration

Die ersten "Cityjets" sind bereits geliefert. Seit Ende 2019 sind die zur Plattform TALENT 3 gehörenden Züge auf Zulassungsfahrten zu beobachten. Ihr effizienter Einsatz im Personenverkehr soll noch in 2020 starten.

✉ [Christof.Maahsen@Dinghan-Germany.com](mailto:Christof.Maahsen@Dinghan-Germany.com)

# STANDARDISIERT

## WIRKUNGSVOLLE LÖSUNG FÜR CHINA



Die Endmontage der SMARTconverter erfolgt am Fertigungsstandort in Jiangmen.

**Der SMARTconverter 3 wurde als flexibel und weltweit einsetzbares Produkt für elektrische Triebzüge entwickelt. Dabei wurden die Anforderungen der wesentlichen internationalen Märkte berücksichtigt. Insbesondere der hohe Wirkungsgrad, bei geringem Gewicht und hoher Zuverlässigkeit machen den SMARTconverter 3 auch für chinesische Kunden interessant.**

China entwickelt die Infrastruktur konsequent weiter. Dazu gehört neben der Erweiterung des ohnehin schon größten Hochgeschwindigkeitsnetzes der Welt vor allem der Ausbau der Infrastruktur für den öffentlichen Personennahverkehr in den Ballungszentren. U- und S-Bahnen

als schienengebundene Transportmittel haben dabei aufgrund ihres hohen Beförderungsvermögens Priorität. Beinahe wöchentlich werden in China U- und S-Bahnen eröffnet oder erweitert.

Neben der Bereitstellung des notwendigen Beförderungsvermögens steht immer öfter auch die Nachhaltigkeit im Vordergrund. Dieser Trend zu ressourcenschonender Mobilität wird nicht nur in der steigenden Anzahl von elektrischen PKW sichtbar, auch die Anforderungen für Schienenfahrzeuge wandeln sich entsprechend. Besondere Beachtung hat dabei der Verbrauch an elektrischer Energie, der sich wiederum in steigenden Anforderungen zu Wirkungsgrad und Systemgewicht



Der SMARTconverter für die Metro Guangzhou-Foshan.

niederschlägt. Vor diesem Hintergrund ist es nur logisch, dass auch chinesische Kunden den SMARTconverter 3 einsetzen möchten.

Allerdings fordern chinesische Kunden von ihren Lieferanten eine hohe Flexibilität und Geschwindigkeit bei der Umsetzung von Kundenwünschen. Diese Anforderungen können nur durch räumliche Nähe zum Kunden erfüllt werden. Dazu ist es unerlässlich, dass Anwendungsentwicklung, Fertigung und Service in China erbracht werden.

Aus diesem Grund wurden am Fertigungsstandort in Jiangmen entsprechende Kapazitäten aufgebaut.



## Technische Daten

### Bordnetzumrichter für U-Bahnen

Eingangsspannung	1.500 V DC
Ausgangsspannung	3 x 220/380 V AC, 50 Hz 155 kVA 110 V DC, 20 kW
Abmessung	2.300 x 750 x 560 mm

Jiangmen liegt in der Guangdong Province und ist von Guangzhou in 30 Minuten mit dem Hochgeschwindigkeitszug erreichbar.

Nach Investitionen in den Standort, konnte Anfang des Jahres 2020 die Anpassung und Endmontage von SMARTconverter in der Leistungsklasse 155 kVA und 20 kW für die Erweiterung der Line 1 der Metro Guangzhou-Foshan in Jiangmen als Erstprojekt durchgeführt werden. Inzwischen sind alle Bordnetzumrichter geliefert, montiert und in Betrieb genommen. Die neuen Züge befinden sich inzwischen im Probetrieb in Guangzhou.

# KLIMATISIERT

## UMWELTFREUNDLICHER KOMFORT

Wer sich mit öffentlichen Verkehrsmitteln fortbewegt, weiß Fahrgastkomfort mit bequemen Sitzen, Beinfreiheit und vor allem eine angenehme Klimatisierung des Zuges zu schätzen. Doch gerade diese Wohlfühl-Reisetemperatur benötigt Klimaanlage mit Kältemitteln, die umweltschädlich sind, denn die Emissionen dieser als "fluorierten Treibhausgase" bekannten Kältemittel tragen zum globalen Klimawandel bei. Abhilfe bieten hier natürliche Kältemittel wie Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Engagement, das den Wandel vorantreibt.

Ein Projekt der Deutschen Bahn (DB) und des Klimaanlageherstellers Guangzhou Dinghan Railway Vehicles Equipment Co. Ltd. (ebenfalls ein Tochterunternehmen der Dinghan Group) erprobt eine Klimaanlage, die CO<sub>2</sub> als Kältemittel verwendet. Als Abteilungsleiter Endkundenvertrieb und Kundendienst betreut Sebastian Kaemling das angelaufene Projekt und verfolgt das Thema Kältetechnik mit großem Interesse.

**Wieso genau verschärft sich hier aktuell der Handlungsbedarf?**

Sowohl die aktuelle Klimadebatte als auch strengere EU-Vorgaben verlangen nach einem Umdenken beim Einsatz der herkömmlichen Kältemittel wie die eingangs erwähnten fluorierten Treibhausgase. Die Wahl des Kältemittels hat wesentlichen Einfluss auf die Umweltverträglichkeit der Klimaanlage. Aber genauso wichtig ist eine hohe Energieeffizienz. Im Projekt mit der DB bringen wir eine umweltfreundliche Klimaanlage mit einem hoch effizienten Bordnetzrichter zusammen. Durch die Verwendung modernster Leistungshalbleiter konnten wir die ohnehin schon hohen Wirkungsgrade unserer Bordnetzrichter noch einmal deutlich erhöhen. Damit erzielen wir einen Synergieeffekt: Wir sorgen für weniger Emissionen durch ein natürliches Kältemittel in der Klimaanlage und gleichzeitig sorgt unser neuer Bordnetzrichter für einen reduzierten Energieverbrauch. Das Resultat ist eine hohe Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung.

**Gibt es eigentlich Alternativen zum Kältemittel?**

Zum Kältemittel selbst gibt es keine Alternative, denn die Funktionsweise einer Klimaanlage verlangt danach. Aber es gibt Kältemittel mit einem hohem oder einem geringen "Global Warming Potential" (GWP, dem Treibhauspotential). Je höher also der GWP-Wert ist, desto klimaschädlicher ist die entsprechende Substanz.

**Was bedeutet das konkret?**

Vielleicht einfach ein Rechenbeispiel: Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent des verbreiteten Kältemittels R134a, auf einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet, ist 1430. Das bedeutet, dass ein Kilogramm R134a innerhalb der ersten 100 Jahre nach der Freisetzung 1.430 Mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO<sub>2</sub>. Die Freisetzung von 1 kg R134a entspricht also der Freisetzung von 1.430 kg CO<sub>2</sub>.

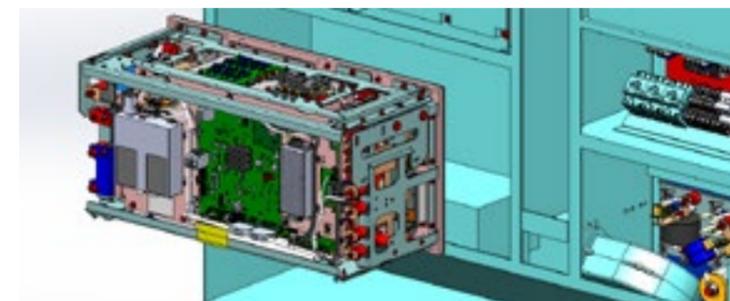
**Was sind die Herausforderungen des Projekts?**

Um die klimafreundliche Versorgung unter extremen Bedingungen zu testen, wurde gemeinsam mit der DB als Erprobungsfahrzeug ein Doppelstockwagen der Baureihe 94 (Dosto 94) ausgewählt. Hier müssen Klimaanlage und Bordnetzrichter auf engstem Raum Platz finden. Die hohe Auslastung der Doppelstockwagen im täglichen Fahrgasteinsatz verlangt nach einer hohen klimatechnischen Leistung.

**Wo und wie wird getestet?**

Zum einen testen wir bei uns am Standort Kassel, zum anderen aber auch über mehrere Wochen hinweg in der Klimakammer der DB Systemtechnik in Minden. Es schließt sich eine einjährige Felderprobung bei der DB Regio in Zusammenarbeit mit der Südostbayernbahn an. Wir sind gespannt und freuen uns auf die Ergebnisse – ganz im Sinne einer umweltbewussten Mobilität.

✉ [Sebastian.Kaemling@Dinghan-Germany.com](mailto:Sebastian.Kaemling@Dinghan-Germany.com)



Im Interview: Sebastian Kaemling



© Christoph Schneider



© DB

# ADAPTIERT

## SMARTCONVERTER FÜR BALLUNGSRÄUME



© Donald Yip/Shutterstock.com

Massive Erdbewegungen sind und waren für den Ausbau der Infrastruktur im malayischen Ballungsraum Klang Valley nötig.

**Malaysias Wirtschaftsmetropole Kuala Lumpur boomt, der Ausbau der Infrastruktur wird mit Hochdruck vorangetrieben. Seit Jahren prägt der Bau von U- und S-Bahnen das Bild der faszinierenden Millionenstadt. Ein Ballungsraum, in dem nun auch der SMARTconverter Einzug hält, denn mit der Entscheidung des asiatischen Fahrzeugherstellers Hyundai Rotem für den Bordnetzumrichter, ist er ab 2021 auch in Kuala Lumpur unterwegs.**

Kuala Lumpur geht nahtlos in den Großraum Klang Valley über. Dieser verfügt über rund acht Millionen Einwohner. Bis 2030 soll die Einwohnerzahl auf fast zehn Millionen steigen. Um dieses Passagieraufkommen zu

bewältigen, baut Malaysia die Infrastruktur aus. Nachdem bereits ein modernes Stadtbahn-System existiert, ging 2017 die erste U-Bahn mit 51 Kilometern Länge und 31 Stationen in Betrieb. Der Bau der zweiten Linie schließt sich nun an. Sie wird mit 52 Kilometern Länge – davon 13,5 Kilometer unterirdisch – und 37 Stationen ähnliche Dimensionen haben.

Der koreanische Hersteller Hyundai Rotem erhielt im Rahmen eines Konsortiums den Zuschlag für die Fahrzeuge und Depotausrüstungen dieser Linie. Er liefert eine Flotte bestehend aus 49 fahrerlosen Fahrzeugen. Die Fertigung erfolgt gemäß den Vorgaben eines Lokalisierungsprogrammes vor Ort in Malaysia. Die Fahrzeu-



© MRT

ge sind nahezu im Dauereinsatz und fahren mit einer Geschwindigkeit von bis zu 100 km/h. Mehr als 1.000 Passagiere finden Platz. Hyundai Rotem benötigte daher leistungsstarke und zuverlässige Bordnetzumrichter. 98 SMARTconverter vom Typ 150 kVA + 25 kW statten die Fahrzeuge nun aus. Die Bordnetzumrichter sind eine Adaption und basieren auf der Plattform des SMARTconverter 3.

Und auch in Bezug auf die Temperaturen punktet das System: In Malaysia beweist dieser SMARTconverter seine Zuverlässigkeit erneut bei hohen Umgebungstemperaturen. Die Bordnetzumrichter sind auf die in Kuala Lumpur herrschenden dauerhaft hohen Temperaturen



### Technische Daten

#### Bordnetzumrichter für U-Bahnen

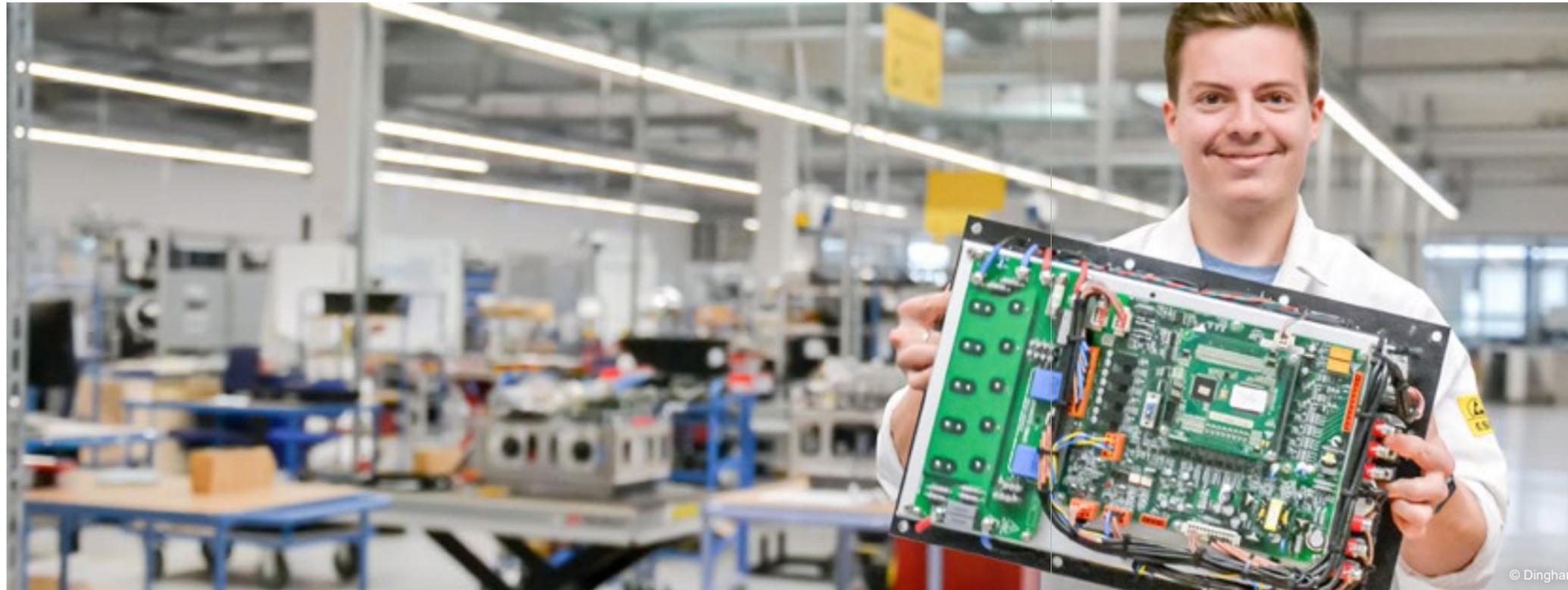
Eingangsspannung	750 V DC
Ausgangsspannung	3 x 240/415 V AC, 50 Hz 150 kVA 110 V DC, 25 kW
Abmessung	2.300 x 750 x 560 mm

von oft mehr als 30°C bei hoher Luftfeuchtigkeit ausgelegt. Der Energieeffizienz mit hohem Wirkungsgrad tut dies keinen Abbruch. Insgesamt überzeugt die bewährte Konstruktion. Nicht zuletzt mit ausgezeichneter Wartbarkeit für minimale Lebenszykluskosten – eben auch in ihrer adaptierten Version.

✉ [Patrick.Trost@Dinghan-Germany.com](mailto:Patrick.Trost@Dinghan-Germany.com)

# UNKOMPLIZIERT

## NATÜRLICH GEKÜHLTES BATTERIELADEGERÄT



Ein handliches Batterieladegerät: Der SMARTcharger ist zur Integration oder als eigenständiges Gerät für Aufdach- oder Unterflurmontage erhältlich.

**Der neue SMARTcharger ist einfach unkompliziert. Das Batterieladegerät wurde konsequent für einen wartungsfreien und geräuschlosen Betrieb entwickelt. Es ist als Standardgerät dennoch flexibel einsetzbar. Ob als Modul zur Integration oder als eigenständiges Gerät für Aufdach- oder Unterflurmontage, der neue SMARTcharger erfüllt alle Anforderungen.**

Das neue Batterielademodul passt bestens in das Produktportfolio der Dinghan SMART. Es ist ein universell und flexibel einsetzbares Produkt. Berücksichtigt wurden dabei sowohl die Anforderungen der Fahrzeughersteller als auch die der Endbetreiber. Gerade für Fahrzeughersteller ist

eine flexible und einfache Installation wichtig. So entstand eine standardisierte Lösung mit einer Leistung von 10 kW als Modul zur Integration und bis zu 20 kW als eigenständiges Gerät für Aufdach- oder Unterflurmontage.

Sind höhere Leistungen notwendig, so können weitere Batterieladegeräte parallelgeschaltet werden. Aufgrund des hohen Wirkungsgrades ist das Batterieladegerät rein natürlich gekühlt. Lüfter, Luftfilter oder Luftkanäle können entfallen, was die Integration zusätzlich erleichtert. Da auf bewegliche Teile im Außenbereich vollständig verzichtet werden konnte, arbeitet das Batterieladegerät nahezu geräuschlos. Für Endbetreiber hingegen ist die notwendige Wartung

und Instandhaltung von zentraler Bedeutung. Einmal installiert und in Betrieb genommen, benötigt das Batterieladegerät keine präventive Wartung.

Es gibt keine beweglichen Teile im Außenbereich, die verschmutzen und nach ein paar Jahren getauscht werden müssen. Die hohe Zuverlässigkeit des Batterieladegerätes sorgt dafür, dass auch eine korrektive Wartung sehr selten notwendig ist. Natürlich ist der neue SMARTcharger auch mit SMARTview als erweiterte Diagnose- und Fahrzeugschnittstelle verfügbar. Diese in Bezug auf die IT-Sicherheit überarbeitete Variante erlaubt auch ein Batteriemangement und -überwachung und unterstützt zusätzlich eine zustandsorientierte Wartung.



## Technische Daten

### Batterieladegerät Modul

Eingangsspannung	3 x 400 V DC
Ausgangsspannung	110 V DC, 10 kW
Abmessungen	485 x 320 x 220 mm

Als Stand-alone-Lösung ist der SMARTcharger bereits seit Anfang des Jahres für den schwedischen Betreiber Västtrafik im Einsatz.

✉ [Rico.Kreitel@Dinghan-Germany.com](mailto:Rico.Kreitel@Dinghan-Germany.com)

# SERVICE & MESSEN

## Service



Unsere Serviceline-Mitarbeiter stehen Ihnen als kompetente Ansprechpartner montags bis freitags von 7:30 bis 16:00 Uhr (MEZ) bei Fragen gerne zur Verfügung.

**Serviceline-Rufnummer:**  
Tel. +49 561 50634-6600

Wenn Sie Fragen haben oder Unterstützung benötigen, können Sie uns auch gerne eine E-Mail senden.

**Service E-Mail:**  
Service@Dinghan-Germany.com

© SMA

## Messetermine 2020/21



RAIL SOLUTIONS ASIA

12.08.2020 bis 14.08.2020  
Kuala Lumpur Convention Centre  
Kuala Lumpur, Malaysia



INNOTRANS 2021

27.04.2021 bis 30.04.2021  
Messe Berlin  
Berlin, Deutschland

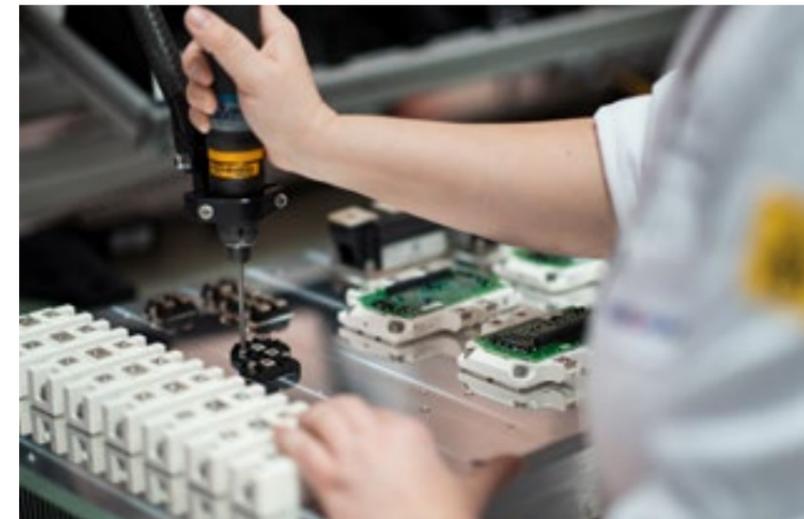
# AUSBLICK

## Topologisch top!



Verkabelt mit Temperaturfühlern, im Hintergrund ein Testaufbau mit Lüftern: So sah der Prototyp des SMARTconverter DC aus. Der mit 100 kW Leistung für die unterschiedlichsten DC oder AC Anwendungen einsetzbare Eingangsumrichter ist ein echter "Allrounder". Der Eingangsumrichter ist leistungsstark, hoch effizient und leicht integrierbar. Besonders souverän zeigte er sich bei den Tests für seinen ersten Einsatz in einem Doppelstockwagen (DoSto) der Deutschen Bahn.

## SiC und nun?



Die Verfügbarkeit von neuen Leistungshalbleitern ermöglicht neue Lösungen. Ein oft verwendetes Schlagwort ist Siliziumcarbid (SiC). Aber was kann mit dieser Technologie erreicht werden? Erfahren Sie in der nächsten Ausgabe, wie gut der SMARTconverter 3 und SiC zusammenpassen.

# RAILFOCUS

**Dinghan SMART  
Railway Technology GmbH**

Miramstraße 87  
34123 Kassel  
Deutschland

Tel. +49 561 50634-6000  
Fax +49 561 50634-6001

[Info@Dinghan-Germany.com](mailto:Info@Dinghan-Germany.com)  
[www.dinghan-germany.com](http://www.dinghan-germany.com)

