

AUSGABE 20, MÄRZ 2021

RAILFOCUS

DAS MAGAZIN DER DINGHAN SMART

LEBENSDAUER

MEHR LAUFLEISTUNG FÜR TRIEBZUG ICM

LEISTUNGSELEKTRIK

ÜBER DEN SINN VON SIC

LEUCHTTURM

STARKES PROJEKT FÜR GUTES KLIMA



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: © Ad Meskens / Wikimedia Commons

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.
© 2021 Dinghan SMART Railway Technology GmbH

Editorial

05

News

06

Lebensdauer

Mehr Laufleistung für Triebzug ICM

08

Linienkunst

Neapolitanische Bahn begeistert kun(s)terbunt

10

Leistungselektronik

Über den Sinn von SiC

12

Leuchtturm

Starkes Projekt für gutes Klima

14

Lautlos

SMARTcharger für Intercity-Triebzug

16

Service & Messen

18

Ausblick

19



LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,



mehr denn je sind an Langlebigkeit, Umweltverträglichkeit als auch Kostenersparnis orientierte Erzeugnisse gefragt. Gerade im Bereich der schienengebundenen Mobilität setzt sich dieser Gedanke auf allen Ebenen durch. Leistungsstark und gleichzeitig energiesparend lautet das Credo für die Produkte der Zukunft.

Für Dinghan SMART nichts Neues. Seit Jahren ist für uns die Verbesserung des Wirkungsgrades der Maßstab für die Produktentwicklung. Dabei nutzen wir gezielt neue Leistungshalbleiter wie bspw. Siliziumkarbid (SiC). Sie bieten, richtig eingesetzt, neues Potential für die Energieeffizienz von Schienenfahrzeugen.

Gerade die Nebenverbraucher beanspruchen rund die Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs. Unsere Bordnetzrichter tragen durch ihre verlustarme Wandlung der benötigten Energie massgeblich zur Senkung dieses Verbrauchs bei.

Heute möchten wir Ihnen einen Einblick geben, wie sehr unser Arbeiten von den skizzierten Gedanken geprägt ist. Überzeugen Sie sich selbst: Der angeführte Spagat – leistungsstark und energiesparend – kennzeichnet unsere Produkte.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Alexander Schmidt
Geschäftsführer Dinghan SMART Railway Technology GmbH

NEWS

LANGLEBIG

Seit mehr als 20 Jahren im Betrieb und immer noch zuverlässig im nationalen oder grenzüberschreitenden Reiseverkehr: mehrspannungsfähige Bordnetzumrichter aus dem Hause Dinghan SMART. Unter anderem sind sie in Liegewagen des Alpen-Sylt Nachtexpress verbaut, die auf der Strecke von Salzburg nach Westerland unterwegs sind. Die private Bahnfirma Railroad Development Corporation (RDC) hat aufgrund der positiven Resonanz ihr Angebot ausgebaut und bietet eine umweltfreundliche Alternative zu Flugzeug und Auto an.



© Henk Zwoferding

LAUFSTARK

Die ursprüngliche Idee entstand bereits Anfang 2020 beim Austausch über Laufaktivitäten an der Kaffeemaschine: Eine Dinghan SMART Staffel für den lokalen Marathon. Das wärs! Doch dann machte die Corona-Pandemie der geplanten gemeinsame Teilnahme einen Strich durch die Rechnung. Der Spass aber blieb nicht auf der Strecke. In regelmäßigen Treffs oder per virtuellem Austausch bleibt das Laufen ein echtes Kollegenthema. Und ein gelungener Ausgleich zum Arbeitsalltag...



SPEZIELL

Der SMARTconverter 3 in der Leistungsklasse 220 kVA + 30 kW hat in China die behördliche Zulassung erhalten. Mit seiner galvanischen Mittelfrequenztrennung bewährte der Bordnetzumrichter sich in einem Forschungs- und Entwicklungsprogramm. Nach einem 5.000 km langen Probelauf und zahlreichen Tests hat er die Expertenprüfungen bestanden und die Genehmigung des chinesischen Transportausschusses erhalten. Seit 2020 wird der SMARTconverter 3 im Personenverkehr in Guangzhou eingesetzt.



SPARSAM

Einen doppelt-isolierten DC/DC-Wandler lieferte Dinghan SMART für ein Uni-Projekt. Zusammen mit dem an der Westsächsischen Hochschule Zwickau entwickelten, automatischen Oberleitungs-Stromabnehmersystem kann der Elektrobus in einen Hybrid-Oberleitungsbus verwandelt werden. Der direkt nach dem Stromabnehmer eingesetzte DC/DC-Wandler macht eine die Kosten in die Höhe treibende, doppelte Isolation aller Komponenten unnötig.



© Daniel Moschke

LEBENSDAUER

MEHR LAUFLEISTUNG FÜR TRIEBZUG ICM



Der elektrische Triebzug ICM wurde Ende der 1970er Jahre entwickelt.

Schienenfahrzeuge sind langlebige Industriegüter. Sie werden für eine jahrzehntelange Verwendung gebaut. Meist erfahren Schienenfahrzeuge in der Mitte ihrer Lebensdauer eine umfangreiche Modernisierung, um sie an meist gestiegene Anforderungen anzupassen und für ihre zweite Lebenshälfte fit zu machen. Aber manchmal kommt es anders als ursprünglich geplant und die Fahrzeuge werden länger gebraucht. So erging es beispielsweise der niederländischen Eisenbahn mit dem ICM.

Der ICM ist ein elektrischer Triebzug der niederländischen Eisenbahn, der Ende der 1970er Jahre entwickelt wurde. Zwischen 1983 und 1994 wurden insgesamt

144 Einheiten in vier Bauserien gefertigt. Mit einer umfangreichen Modernisierung, bei der unter anderem neue, leistungsstarke Bordnetzrichter von Dinghan SMART installiert wurden, konnten die Fahrzeuge zwischen 2006 und 2011 für 15 weitere Jahre fit gemacht werden. Geplant war, den ICM ab 2021 nach und nach aus dem Betrieb zu nehmen und durch neue Fahrzeuge zu ersetzen.

Es kam anders. Während sich die Verfügbarkeit neuer Fahrzeuge verzögerte, stiegen die Fahrgastzahlen weiter. Der ICM konnte nicht abgestellt werden und es wurde beschlossen, die Lebensdauer des Fahrzeuges um noch einmal sieben Jahre zu verlängern. Dabei mussten alle Systeme und Komponenten des Fahrzeuges untersucht werden. Schnell wurde klar, dass auch die Bord-

netzrichter überarbeitet werden mussten, um einen zuverlässigen Betrieb über die ursprünglich geplante Lebensdauer hinaus sicherzustellen. Diese Lebensdauererweiterung wurde während der normalen Verwendung der Fahrzeuge im Fahrgastbetrieb durchgeführt.

Die sich daraus ergebenden logistischen Herausforderungen waren enorm. Immer wenn ein Fahrzeug zu einer geplanten Wartung ins Depot kam, mussten die bereits überholten Bordnetzrichter zur Verfügung stehen. Die Geräte wurden dann am Fahrzeug getauscht und an Dinghan SMART gesendet. Innerhalb von nur einer Woche mussten die Bordnetzrichter durch Dinghan SMART überholt werden. Neben dem Austausch von Komponenten, die das Ende



Technische Daten

Bordnetzrichter für ICM Triebzug

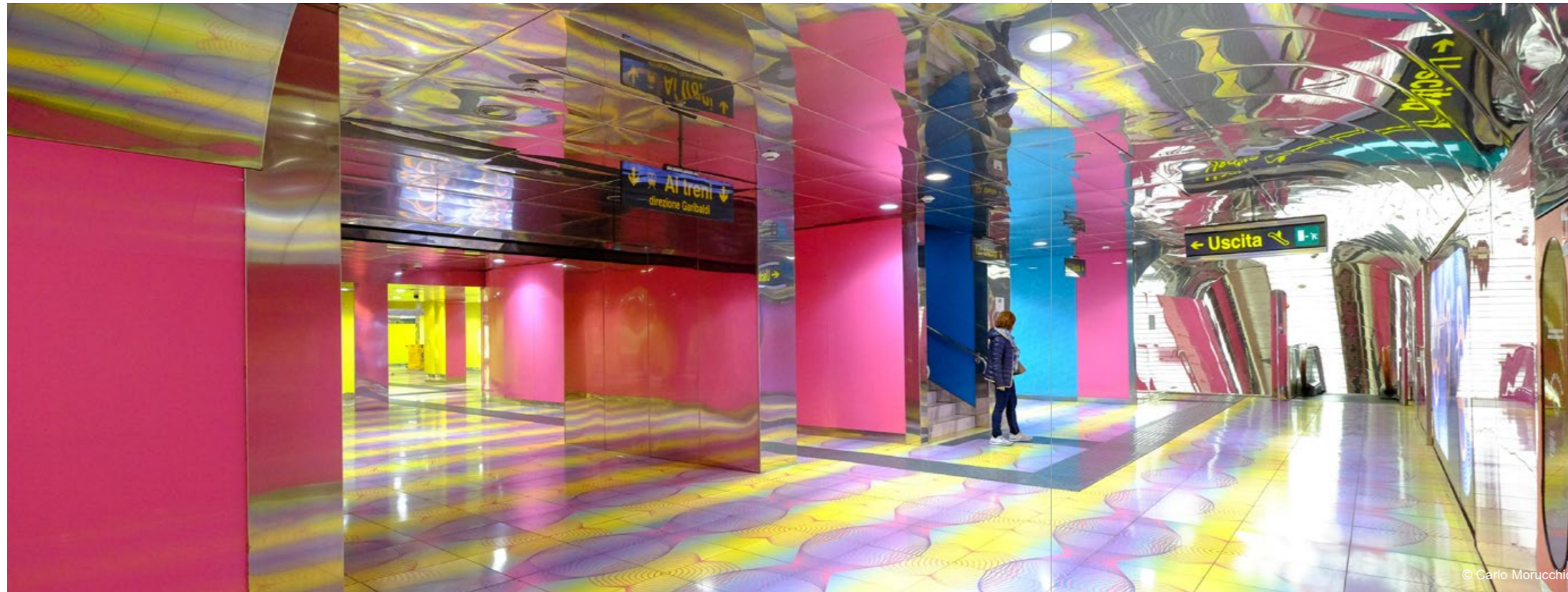
Eingangsspannung	1.500 V DC
Ausgangsspannung	3 x 230/400 V AC, 50 Hz 140 kVA 110 V DC, 16 kW
Abmessung	1.500 x 1.700 x 600 mm

der Lebensdauer erreicht hatten, wurde auch eine tiefgehende Diagnose der Bordnetzrichter durchgeführt. Konnten Komponenten ermittelt werden, die aufgrund ihres Zustandes ein erhöhtes Ausfallrisiko hatten, so wurden diese im Rahmen der Überholung präventiv getauscht. Ende des Jahres 2020 konnte das Projekt planmäßig abgeschlossen werden. Mit seiner Laufzeit ist der ICM heute ein echter Beweis für Langlebigkeit.

✉ Jennifer.Herr@Dinghan-Germany.com

LINIENKUNST

NEAPOLITANISCHE BAHN BEGEISTERT KUN(S)TERBUNT



Die U-Bahn-Stationen der Metrò dell'Arte begeistern nicht nur Kunstliebhaber.

Italien ist immer eine Reise wert – ganz besonders wenn man Kunst und Kultur wie mit der U-Bahn in der italienischen Stadt Neapel „erfährt“. So sind nicht nur bekennende Kunstliebhaber von den U-Bahn-Stationen der Metrò dell'Arte (Kunst-U-Bahn) begeistert. Verschiedene Künstler wie Bildhauer, Maler und Fotografen setzen ihre zeitgenössischen Kunstwerke direkt in den Stationen in Szene. Mit dabei auf der Kunstreise Linie 1: unser SMARTconverter 3.

Das Miteinander von Kunst und Urbanistik begeistert bei jedem Ausstieg: neben zeitgenössischen Kunstwerken werden in den verschiedenen Stationen der Linie 1

unter anderem auch archäologische Stücke ausgestellt, welche beim Bau der U-Bahn-Tunnel gefunden wurden. Darunter auch ein antikes Schiff, welches beim Bau der der Stazione Municipio in der Nähe des Hafens gefunden wurde.

Mit dieser individuellen Umsetzung schafft es die Stadt Neapel, die Ausstellungsstücke aus dem musealen Kontext zu lösen und in den Alltag des Betrachters zu integrieren. Museum wird somit für jeden greifbar, das Erlebnis „Kunst“ ist nicht mehr nur dem Museumsbesucher vorbehalten. Gleichzeitig wird die U-Bahn selbst zu einer ganz eigenen Sehenswürdigkeit und lockt Touristen, die Stadt umweltfreundlich zu erleben.

Ganz im Gegensatz zu dieser Individualität steht der Standard SMARTconverter 3. Ein Standard und doch flexibel: durch die umfassende „Grundausrüstung“ ist der SMARTconverter 3 bereits für viele Anwendungen passend, kann jedoch jederzeit auf individuelle Anforderungen assimiliert werden. Das macht ihn sowohl kostenseitig als auch für eine flexible technische Auslegung attraktiv.

Im Fall der U-Bahn Neapel wird ein SMARTconverter 3 mit einer Leistung von 170 kVA + 30 kW eingesetzt. Insgesamt 36 Geräte wurden vom spanischen Zugbauer Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A (CAF), geordert und werden auf die Plattform INNEO verbaut. Die ersten



Technische Daten

Bordnetzumrichter für U-Bahn Neapel

Eingangsspannung	1.500 V DC
Ausgangsspannung	3 x 230/400 V AC, 50 Hz 170 kVA 110 V DC, 30 kW
Abmessung	2.300 x 750 x 560 mm

Tests der Züge auf der Linie 1 sind bereits erfolgt und der Fahrgastbetrieb ist für das erste Halbjahr 2021 geplant.

Die aktuellen Nachbestellungen von CAF bestätigen den Vorteil des Standards: ein Gerät für viele Bedarfe. So wird der Bordnetzumrichter nicht nur weiterhin in der U-Bahn Neapel eingesetzt, sondern kommt auch in weiteren Projekten und auf anderen Plattformen zum Einsatz. Die bewährte Konstruktion und Zuverlässigkeit des Systems überzeugen ebenso wie die erstklassige Wartbarkeit.

✉ Sarah.Thoene@Dinghan-Germany.com

LEISTUNGSELEKTRONIK

ÜBER DEN SINN VON SiC

Neue Technologien für Leistungshalbleiter bieten Herstellern von Leistungselektronik neue Möglichkeiten. Leistungshalbleiter auf Basis Siliziumkarbid (SiC) oder zunehmend auch Galliumnitrid (GaN) glänzen mit deutlich besseren Eigenschaften. Sie haben das Potential, die seit mehr als 30 Jahren eingesetzten Leistungshalbleiter auf Basis des universell verwendeten Siliziums zu ersetzen.

Insbesondere Siliziumkarbid (SiC) ist in aller Munde. Kaum ein Hersteller von Leistungselektronik kann sich diesem Trend verschließen. Nachdem die Technologie anfangs vor allem Anwendung in erneuerbaren Energien fand, wird sie zunehmend auch in elektrischen Kraftfahrzeugen verwendet. Auch in der Schienenfahrzeugindustrie wird SiC inzwischen verwendet. Aber gilt das auch für Bordnetzumrichter? Als Gruppenleiterin Electrical Engineering ist Jiamei Wang mit der Thematik bestens vertraut und gibt Einblick in die Möglichkeiten der Bauelemente.

Was genau ist SiC und wo liegen die Vorteile?

Siliziumkarbid (SiC) ist eine inzwischen etablierte Technologie für Leistungshalbleiter. Halbleiter auf Basis von SiC zeichnen sich durch deutliche geringere Durchlass- und Schaltverluste aus. Man kann somit durch die Verwendung von SiC leistungselektronische Geräte bauen, die energieeffizienter, kleiner und leichter sind. Insbesondere bei der von uns verwendeten mittelfrequenten Potentialtrennung bietet SiC viele Vorteile.

Was kann man damit machen?

Wie bei jeder neuen Technologie muss man sich die Frage stellen, warum man sie einsetzen sollte. Der Nutzen für den Kunden muss immer im Vordergrund stehen. Ein Einsatz nur der Technologie willens ist wenig sinnvoll. SiC-Halbleiter sind zumindest aktuell noch deutlich teurer als vergleichbare Halbleiter auf Basis von Silizium. Auch stehen einige Kunden Lösungen auf Basis von SiC aufgrund der fehlenden Langzeiter-

fahrungen noch kritisch gegenüber. Aber wir glauben, dass SiC nicht mehr aufzuhalten ist.

Grundsätzlich kann man durch den Einsatz von SiC die Wandlungsverluste in der Leistungselektronik reduzieren oder durch höhere Schaltfrequenzen, Abmessungen und Gewicht von passiven Komponenten – und hier insbesondere bei den induktiven Bauteilen – minimieren. Wir sind der Meinung, dass die Reduzierung der Wandlungsverluste und damit die Erhöhung des Wirkungsgrades im Vordergrund stehen sollte.

Warum ist der Wirkungsgrad so wichtig?

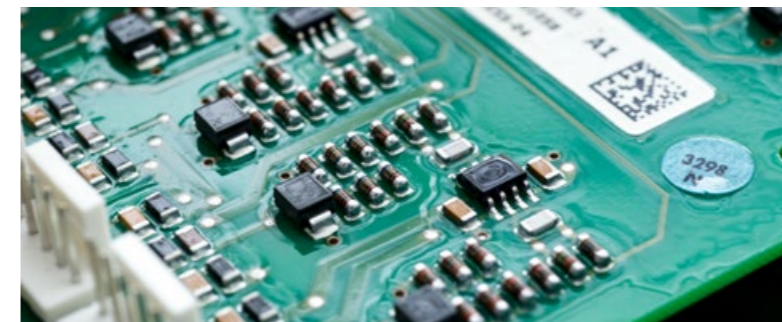
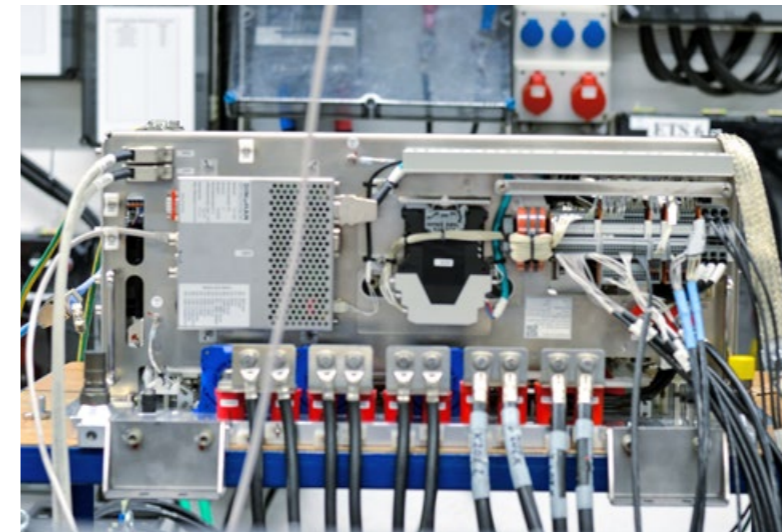
Zum einen bedeutet ein höherer Wirkungsgrad einen geringeren Energieverbrauch. Man muss immer im Auge behalten, dass rund 50 % des Energieverbrauchs eines Schienenfahrzeugs für die Verbraucher im Bordnetz benötigt werden. Einen geringeren Energieverbrauch kann man direkt an geringeren Energiekosten ablesen. Über die Jahre kommt da ganz schön was zusammen.

Für uns ist aber auch wichtig, dass wir nicht entstehende Wandlungsverluste - die als Wärme im Gerät anfallen – auch nicht „entsorgen“ müssen. Die Kühltechnik ist immer ein Kostenfaktor. Das gilt nicht nur für die Herstellung von Bordnetzumrichtern, sondern insbesondere auch für den Betrieb.

Ist SiC bereits im Einsatz?

Natürlich. Viele unserer Geräte sind inzwischen in SiC ausgeführt bzw. teilweise in SiC verfügbar. Wie gesagt, SiC macht nicht immer überall Sinn. Aber wo SiC Sinn macht, setzen wir SiC auch ein. So gibt es den SMARTconverter 3 in einer SiC-Variante. Das gilt auch für die neuen SMARTconverter DC und SMARTconverter HV. Bei unserem neuen SMARTcharger setzen wir hingegen komplett auf SiC.

✉ Jiamei.Wang@Dinghan-Germany.com



Im Interview: Jiamei Wang



LEUCHTTURM

STARKES PROJEKT FÜR GUTES KLIMA



Der hoch effiziente SMARTconverter DC musste auf engstem Raum Platz finden.

Ein Leuchtturm-Projekt mit striktem Zeitplan nähert sich einem erfolgreichen Ende: Im September 2019 unterzeichneten Vertreter der Deutschen Bahn (DB) und der Dinghan Group eine Erprobungsvereinbarung. Ziel war es, einen Doppelstockwagen mit Klimaanlage mit dem natürlichen Kältemittel Kohlenstoffdioxid (CO₂) zur Verringerung der Treibhausgase auszustatten. Viele Unwägbarkeiten lagen bei Projektstart vor den Beteiligten. Die Erprobung startet nun wie geplant in 2021.

Um die klimafreundliche Versorgung zu testen, wurde als Erprobungsfahrzeug ein Doppelstockwagen der Baureihe 94 ausgewählt. Hier mussten die

CO₂-Klimaanlagen sowie ein passender Bordnetz-umrichter auf engstem Raum Platz finden. Mit dem SMARTconverter DC konnte dies erfolgreich umgesetzt werden. Der mit und ohne SiC erhältliche Bordnetzumrichter erreicht einen sehr hohen Wirkungsgrad. Im Kontext des Projektes ein doppelter Erfolg: weniger Emissionen durch ein natürliches Kältemittel in der Klimaanlage und gleichzeitig ein Bordnetzumrichter, der für einen reduzierten Energieverbrauch sorgt.

Für alle Beteiligten - sei es aus China, sei es aus Deutschland - hat dieses Projekt Leuchtturmcharakter. Neuartige und komplexe Technologie (hier: CO₂), erstmaliges Zusammenwirken unterschiedlicher Pro-



jektteams, sprachliche- sowie kulturelle Herausforderungen mussten koordiniert werden.

Sofort nach der Planungs- und Budgetierungsphase begannen die Entwicklungsarbeiten, um das Potential dieser neuen Technologie in Bezug zum bisherigen Kältemittel R134a zu heben. Zwischen dem Projektmanagement der DB und Dinghan SMART wurde als messbarer Produktindikator ein Reifegradmodell vereinbart. Bis Ende 2020 konnten in enger Zusammenarbeit bereits fünf von neun Reifegraden erreicht werden. Und trotz Corona-Pandemie blieb das strategische Projekt der DB im Zeitplan. Im Februar 2021 startete die Installations- und Testphase. Die Inbetrieb-



Technische Daten

Umrichter für Doppelstockwagen DB

Eingangsspannung	1.000 V AC
	16,7 Hz; 22 Hz; 50 Hz
Ausgangsspannung	700 V DC, 100 kW
Abmessung	800 x 400 x 365 mm

nahme von Klimaanlage und SMARTconverter DC im Zusammenspiel erwies sich als eine außerordentliche Teamleistung. In der Rückschau besteht Einigkeit: Die zielorientierte und transparente Planung war der Schlüssel zum Erfolg, denn für derartige Projekte gibt es keine Modelle oder Blaupausen. Viel Improvisation, Transparenz und Kommunikation waren und sind bis zur Erprobung bei der Südostbayernbahn gefordert.

✉ Ronny.Rahim@Dinghan-Germany.com

LAUTLOS

SMARTCHARGER FÜR INTERCITY-TRIEBZUG



Der erste Zefiro Express von insgesamt 45 steht am Alstom Standort Hennigsdorf bereit.

Der erste Zefiro Express von insgesamt 45 der Intercity-Triebzüge für den Verkehrsverbund Västtrafik des Fahrzeugherstellers Alstom steht am Standort Hennigsdorf bei Berlin bereit. Nach Abschluss der umfangreichen Tests in Deutschland erfolgt die nächste Bewährungsprobe. In der neuen Heimat, der schwedischen Provinz Västra Götaland, stehen in der kommenden Saison die Wintertests an. Seit Beginn mit an Bord: Der SMARTcharger. Leise und wartungsfrei durch natürlich Kühlung, - so passt das Batterieladegerät bestens in das Konzept der bis zu 250 km/h schnellen Züge.

Im Jahr 2018 gewann Bombardier Transportation, seit Januar diesen Jahres zur Alstom Gruppe gehörend,

die Ausschreibung des zweitgrößten Verkehrsverbundes Schwedens. Neben den neuen Zügen der Hochgeschwindigkeitsplattform, welche den öffentlichen Nahverkehr ergänzen, verfügt Västtrafik über eine Flotte von Bussen, Fähren, Zügen, Taxen und Straßenbahnen.

Die Investition in die neuen Intercity-Triebzüge ist Teil des langfristigen Ziels von Västtrafik, die Zahl der Zugfahrten bis 2035 auf 130.000 Fahrten pro Tag zu erhöhen. Die Entscheidung für den Zefiro Express wurde nicht nur wegen seines hohen Fahrgastkomforts, sondern auch unter dem Gesichtspunkt von hoher Zuverlässigkeit, Energieeffizienz und optimierten Lifecycle-Kosten getroffen. Der für die Schweden gebaute Zefiro Express ist mit einem Winterpaket ausgestattet, um die Zuverlässigkeit bei rauen Wetterbedingungen zu gewährleisten.

Dies schließt Temperaturen von -40 °C und 80 cm tiefe Schneeverwehungen ein.

Ein kompaktes, natürlich gekühltes Batterieladegerät wie der SMARTcharger ist für die Plattform Zefiro Express wie gemacht. Die Konvektionskühlung ermöglicht einen leisen und wartungsfreien Betrieb bei maximaler Energieeffizienz.

Insgesamt 92 Batterieladegeräte liefert Dinghan SMART im Rahmen des Auftrags als vollständige Systeme mit einer Eingangsspannung von 3 x 400 V AC, 50 Hz und einer Ausgangsspannung von 110 V DC, 2 x 10 kW.



Technische Daten

Batterieladegerät für Zefiro Express

Eingangsspannung	3 x 400 V AC, 50 Hz
Ausgangsspannung	110 V DC, 2 x 10 kW
Abmessungen	730 x 600 x 500 mm

Im Zefiro Express kommen die SMARTcharger als Unterflurgerät zum Einsatz, sie sind aber auch als Einzelmodul mit einer Leistung von 10 kW zur Integration lieferbar.

✉ Volker.Gimm@Dinghan-Germany.com

SERVICE & MESSEN

Service



Unsere Serviceline-Mitarbeiter stehen Ihnen als kompetente Ansprechpartner 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

© Dinghan

Messetermine 2021



Symposium Elektrische Fahrzeugantriebe und -ausrüstungen

22.04.2021 bis 23.04.2021
Internationales Congress Center Dresden
Dresden, Deutschland



Rail Solutions Asia

09.11.2021 bis 11.11.2021
Kuala Lumpur Convention Centre
Kuala Lumpur, Malaysia

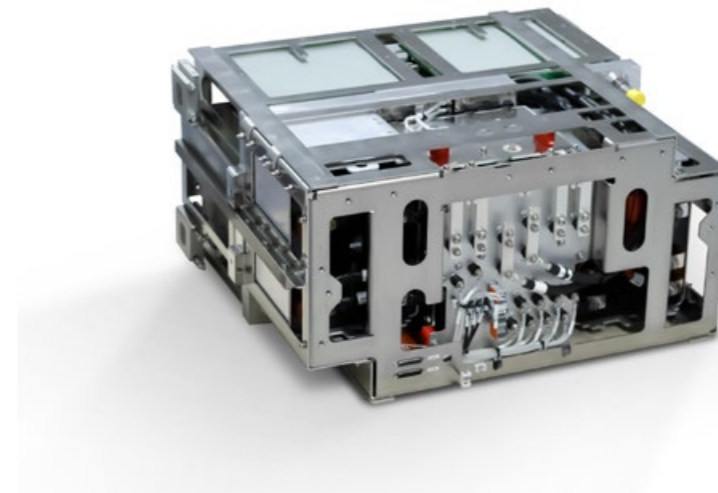
AUSBLICK

Partnerschaftlich



Vor-Ort-Service, Schulungen, Unterstützung bei der Inbetriebnahme, umfassende Reparaturberichte, Funktion- und Dauertest der reparierten Komponente - diese Liste der Leistungen unseres Reparatur-Services liesse sich beliebig fortsetzen. Für uns als Servicepartner gilt schon seit Jahren: Wir reparieren nicht nur das Gerät – wir erhöhen die Lebensdauer des Zuges und beugen so möglichen Ausfällen vor. Erfahren Sie mehr über die Vorteile von SMARTservices in der kommenden Ausgabe.

Wirkungsvoll



Mit dem SMARTconverter HV erweitert Dinghan SMART die Produktpalette um eine Lösung für Eingangsspannungen von 3 kV DC. Diese hohe Eingangsspannung wird in einigen Ländern und Regionen als Fahrleitungsspannung für U- und S-Bahnen verwendet. Der neue Bordnetzrichter macht die Vorteile der SMARTconverter wie insbesondere kompakte Abmessungen und geringes Gewicht bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad nun auch für diese Schienenfahrzeuge verfügbar.

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
www.Dinghan-Germany.com

