

DC/DC-Wandler für Transportsysteme

Power für die Bahn

Seit zwei Jahrzehnten beliefert das schwäbische Unternehmen Autronic die Bahntechnik mit Standard- und kundenspezifischen DC/DC-Wandlern bis 300 W Ausgangsleistung. Seit Mai 2007 gehört Autronic zur Fortec AG, Landsberg Lech. Ein wichtiges strategisches Ziel der neuen Unternehmensführung ist die weitere Ausweitung der Standardproduktpalette für den Bahnbereich.

In den Bahnnormen EN 50155 und EN 50121-3-2 sind für einige Parameter für Stromversorgungen für den Einsatz in Schienenfahrzeugen definiert. Diese betreffen z. B. den Eingangsspannungsbereich von Wandlern, den Einsatztemperaturbereich, Netzausfallüberbrückung und Umwelteinflüsse sowie die Einhaltung der EMV.

Eingangsspannung

Für die unterschiedlichen Bordnetz Batterien in Schienenfahrzeuge (24 V, 36 V, 72 V und 110 V) werden bis auf wenige Ausnahmen Wandler mit einem Eingangsspannungsbereich 3:1 und 4:1 eingesetzt. Nach der Bahnnorm EN 50155 muss ein DC/DC-Wandler zum Beispiel bei einer Nominaleingangsspannung von 24 V einen Eingangsbereich von 14,4 bis 33,6 V abdecken. Wenn alle Nominaleingangsspannungen zusammengefasst werden, muss der Wandler in einem Eingangsspannungsbereich von 14,4 bis 154 V funktionieren, also inklusive des nach EN 50155 geforderten Toleranzbereiches von $\pm 40\%$. Die neue Produktfamilie HFBC bis 60 W (Bild 1) von Autronic löst diese Herausforderung mit einem zweistufigen Wandlerkonzept (Booster + Eintaktdurchflusswandler) und kann dadurch global eingesetzt werden. Durch dieses Konzept kann die galvanisch trennende Wandlerstufe auf einen engen Eingangsspannungsbereich begrenzt und dadurch der Wirkungsgrad optimiert werden.

Temperaturklasse

In der EN 50155 werden die Klassen T1 bis TX definiert. Die unterste Klasse deckt den

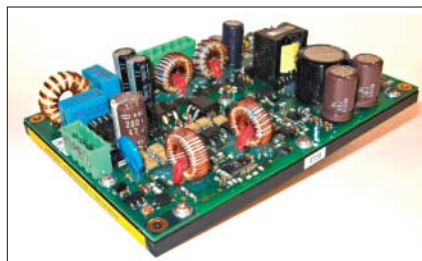


Bild 1 Die Produktfamilie HFBC bis 60 W bietet mit einem zweistufigen Wandlerkonzept (Booster + Eintaktdurchflusswandler) einen sehr breiten Eingangsspannungsbereich und kann dadurch global eingesetzt werden. (Alle Bilder: Autronic)

Bereich – 25 bis + 70 °C ab. Autronic bietet einen erweiterten Temperaturbereich von – 40 bis + 85 °C und deckt somit die hohen Anforderungen der Klasse TX ab. Bei der Produktentwicklung wird deshalb viel Sorgfalt auf die Dimensionierung und Bauteilerauswahl gelegt. Ein durchdachtes thermisches Layoutkonzept garantiert eine optimale Verteilung und Ableitung der Wärme.

EMV

Die Einhaltung der EMV nach EN 50121-3-2 (Auszüge mit Beispielen siehe Tabelle)

steht bei Bahnprojekten im Vordergrund. Das 3stufige EMV Filterkonzept der HFBC-Serie erfüllt diese Ansprüche: Die erste Stufe minimiert den Eingangsstromripple (Differential Mode). Die zweite Stufe optimiert die Störaussendung im unteren Frequenzbereich bis 10 MHz. Die letzte Stufe ist für den oberen Frequenzbereich zuständig.

Netzausfallüberbrückung

Die Bahnnorm EN 50155 fordert für Wandler eine Verweilzeit der Ausgangsspannung bei Netzunterbrechung von 10 ms (Klasse S2). Durch das zweistufige Konzept der HFBC Serie arbeitet der Wandler mit einer Zwischenkreisspannung von 100 V und benötigt dadurch nur ein reduziertes Volumen an Kondensatoren im Vergleich zu anderen Konzepten.

Umwelt (Shock/Vibration/Schmutz)

Je nach Einbauort der Geräte sind unterschiedliche Kategorien für Schock und Vibration definiert. Deshalb müssen größere Bauteile auf offenen Baugruppen im 19" Gehäuse wie zum Beispiel bei der AVP/KEP-Serie (Bild 2) auch geklebt werden. Eine zusätzliche Lackierung schützt die Wandler vor Verschmutzung, Feuchtigkeit und Salznebel – eine optionale Forderung der EN 50155. Für mobile Anwendungen der Bahntechnik können auch vergossene Module eingesetzt werden. Durch die thermisch leitfähige Vergussmasse werden eventuelle Hot-Spots vermieden und der Wandler wird vor Umwelteinflüssen wie Verschmutzung, Feuchte oder Betauung geschützt.

Ausblick Trends und kommerzielle Aspekte

Ähnlich wie bei militärischen Anwendungen, sind die Anforderungen an DC/DC-Wandler im Bahnmarkt sehr speziell. Dennoch wird der Preisdruck in diesem Segment immer

▶ AUTOR	Sandra Maile, Geschäftsführerin der Autronic Steuer- und Regeltechnik GmbH
	

Test	Standards	Values	Criteria/ Class
ESD	EN 61000-4-2	8 kV/15 kV	A
Immunity against RF-Field	EN 61000-4-3	10 V/m 30 MHz ... 1 GHz	A
Burst	EN 61000-4-4	± 2 kV	A
Surge	EN 61000-4-5 prEN50121-3-2:2004	± 2 kV 42 Ohm ± 1 kV 42 Ohm	A
Immunity against conducted RF	EN 61000-4-6	10 Vrms 150 kHz ... 80 MHz 50 Ohm	A
Conducted emission	EN 50121-3-2	150 kHz ... 30 MHz	A
RF-Field emission	EN 50121-3-2	30 MHz ... 1 GHz 3 m	A

Tabelle: Übersicht über zutreffende EMV-Vorschriften



Bild 2: Eine zusätzliche Lackierung schützt die Wandler der AVP/KEP-Serie im 19" Gehäuse vor Verschmutzung, Feuchtigkeit und Salznebel – eine optionale Forderung der EN 50155.

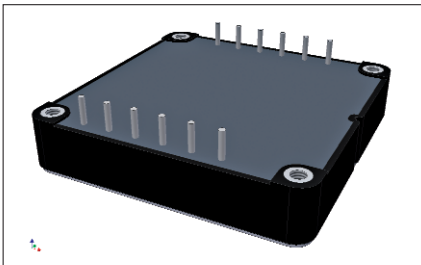


Bild 3: Die ACR45 Standardwandler für Eingangsspannung von 14,4 bis 36 VDC, die ab Anfang 2008 auf dem Markt verfügbar sein werden, bieten deutliche Kostenvorteile gegenüber herkömmlichen Bahn-Stromversorgungen.

stärker, so dass auch die Nischenmarkt-Hersteller neue technische Lösungen zu attraktiven Preisen bieten müssen. Autronic nimmt diese Herausforderung an und bietet die gewünschten Merkmale mit seiner neuen Serie ACR45 (Bild 3). Die ACR45 Standardwandler basieren auf Commercial-off-the-shelf-Bauteilen und sind in der Leistungsklasse 45 W (50 x 50 x 11 mm) verfügbar. Die neue Serie, die ab Anfang 2008 auf dem Markt verfügbar sein wird, bietet deutliche Kostenvorteile gegenüber herkömmlichen Bahn-Stromversorgungen.

Für die Bahnapplikationen erfüllen die Wandler sowohl die EN 50155 in Bezug auf Temperatur, Schock, Vibration als auch die EMV Anforderungen nach EN 50121-3-2. Die verwendete Topologie und die Schaltfrequenz von 500 kHz vereinbart optimal die Parameter Wirkungsgrad, Leistungsdichte und EMV. Die Gleichspannungsmodule werden mit einer Eingangsspannung von 14,4 bis 36 VDC (optional 9 bis 40 VDC) erhältlich sein. Weitere Eingangsspannungen für die Bahn werden folgen. Als Varianten stehen 5 V, 12 V, 15 V und 24 V als Single-Output zur Verfügung. Die Serie ist komplett ausgestattet: Das beinhaltet den Steuereingang Inhibit, die Synchronisierbarkeit auf eine externe Frequenzquelle, die Ausgangsspannungseinstellung mittels Widerstand, ein thermisches Warnsignal, Current-Sharing bei Parallelbetrieb, die Remote-Sense-Funktionalität (Fühlerleitung) und Überspannungs-, Überstrom- und Übertemperaturschutz.

Diese Eigenschaften tragen zur Reduzierung der Gesamtkosten im System bei. Die vielen Standardmerkmale zeichnen die Serie im Vergleich zu anderen Lösungen in diesem Leistungsbereich aus. Verpackt sind die vergossenen Wandler in einem Kunststoffrahmen mit einer Alu-Basisplatte für eine optimale Wärmeableitung. Aufgrund der Montagemöglichkeit über Gewinde im Wandlergehäuse kann die Schock- und Vibrationsfestigkeit bei Bedarf erhöht werden. (sb)

infoDIRECT
425ei1107

www.elektronik-industrie.de
▶ Link zu Autronic Steuer- und Regeltechnik GmbH