

40 Jahre – eine lange und erfolgreiche Partnerschaft.



Sandra Maile, Geschäftsführerin / Managing Director AUTRONIC Steuer- und Regeltechnik GmbH

„Es erfüllt mich mit Stolz, dass wir nunmehr seit 40 Jahren für unsere Kunden Baugruppen und Geräte entwickeln und fertigen dürfen“, so Geschäftsführerin Maile. Seit 1973 ist AUTRONIC als EMS-Dienstleister auf dem Markt tätig. Das mittelständische Unternehmen bietet seit über 30 Jahren auch eigene DC/DC-Wandler als Standard- und kundenspezifische Lösung an. „Unsere Entwicklungskompetenz haben wir um AC/DC- und DC/AC-Lösungen erweitert. Dank unserer gut ausgebildeten Mitarbeiter bieten wir heute ein breites und tiefes Entwicklungsspektrum für unsere Kunden“, betont Sandra Maile. Die interne duale Berufs- und akademische Ausbildung liegt AUTRONIC deshalb besonders am Herzen. Als Partner für hochwertige Elektronik ist Schnelligkeit und Flexibilität gefragt. Das erfordert eine solide Finanzkraft. „Als Tochter der börsennotierten Fortec Elektronik AG mit einer Eigenkapitalquote von 84% sind wir als Unternehmen hervorragend aufgestellt, um entsprechende Kundenprojekte mit der Power eines Mittelständlers abzuwickeln“, erklärt Sandra Maile.

40 years – a long and successful partnership

„I take pride in looking back now to 40 years during which we have been able to develop and produce subassemblies and devices for our customers“, so Managing Director Maile. Since 1973 AUTRONIC has been on the market as a provider of Electronic Manufacturing Services. And for more than 30 years the company has been offering in-house developed DC/DC converters for both standard and customized solutions. „We have enlarged our development competence by AC/DC and DC/AC solutions. Thanks to our well trained and experienced staff we are today in a position to offer our customers a wide and deep range of development abilities“, underlines Sandra Maile. For this reason AUTRONIC attaches great importance to the in-house apprenticeship and dual studies programme. As a partner for high-quality electronics, promptness and flexibility is of essential significance. This requires solid financial strength. „As a subsidiary of the listed Fortec Elektronik AG with a capital ratio of 84 % we are an excellent and reliable company that is able to carry out customer projects with the power of a medium-sized enterprise“, explains Sandra Maile.

MESSEHIGHLIGHTS

AUTRONIC ist 2014 auf mehreren Messen vertreten. Die wichtigste im Frühherbst ist die InnoTrans in Berlin, für uns die ausschlaggebende Messe. Gerade im Bahnsektor, eine unserer Kernkompetenzen, haben wir die Chance viele Kunden und Interessenten zu erreichen und neue Produkte schnell und direkt zu präsentieren. Zusätzlich sind wir auf der der Electronica in München vertreten. Gemeinsam mit unserer Muttergesellschaft Fortec Elektronik AG und Emtron GmbH, einem weiteren Powerspezialisten im Firmenverbund, präsentieren wir unsere Wandler und Dienstleistung für Interessierte und Kunden.

Zwei ereignisreiche Jahre sind seit den letzten Messen vergangen, die wir intensiv für Produktneuentwicklungen verwendet haben. Als Resultat können wir Ihnen drei neue Wandlerfamilien präsentieren, die unser Produktportfolio mit Wandlern in den Leistungsklassen von 20W, 60W und 350W sinnvoll ergänzen und dem Kunden eine noch bessere Auswahl bietet. Auf der rechten Seite und auf Seite 3 sind diese Neuheiten näher beschrieben.

Vor zwei Jahren haben wir uns entschieden, uns noch stärker auf kundenspezifische Entwicklungsarbeiten zu konzentrieren. Unser verstärktes Engagement in diesem Bereich war sehr erfolgreich: seit 2013 konnten wir eine Vielzahl von Neuentwicklungen gewinnen. Neben neuen Entwicklungsarbeiten für Bestandskunden konnten neue strategisch wichtige Kunden gewonnen werden. Hier zeigt sich, dass die offene und ehrliche Kommunikation, sowie innovative Konzepte bei den Kunden gut ankommen und die enge Zusammenarbeit der Entwicklungsabteilungen positiv aufgenommen wird. Gerne zeigen wir Ihnen im persönlichen Gespräch, welche technischen Lösungen wir entwickelt haben, teils mit patentierten Schaltungen.



TRADE FAIR HIGHLIGHTS

In 2014 AUTRONIC will be attending several trade fairs. The most important one in early autumn is the InnoTrans in Berlin, for us a significant fair. Especially in the railway technology field, one of our core competences, we will have the chance to reach many customers and interested people and to present our new products directly and quickly. In addition, we are exhibiting at the Electronica in Munich. Together with our mother company Fortec Elektronik AG and Emtron GmbH, another power specialist of our group, we will introduce our new converters and services to interested parties and customers.

Two eventful years have passed since the last trade fairs which we have used intensively to develop new products. As a result we can present three new converter families to you which suitably complete our product line of converters in the power ranges of 20W, 60W and 350W and thus enlarge the choice we can offer to our customers. These novelties are specified in detail on the right side and on page 3.

Two years ago we decided to concentrate even more on customer specific development activities. Our intensified engagement in this direction has been very successful: since 2013 we have been able to win a great number of new developments. Besides new development projects carried out for our customers we could attract new strategically important customers. Here it is obvious that open and honest communication as well as innovative concepts meet the approval of the customers and that close cooperation of the development departments is well received. We would be glad to explain you in a personal talk which technical solutions we have developed partly with patented circuits.

PRODUKT NEUHEITEN PRODUCT NEWS

ACR 350/C



Die brandneue Wandlerfamilie ACR350/C mit einer Leistung bis 350W zeichnet sich durch ein kompaktes Gehäuse und einfache Installation aus. **LESEN SIE MEHR AUF SEITE 3.**

The brand new converter family ACR350 with an output power up to 350W is characterized by a compact body and an easy installation. **MORE ON PAGE 3.**

HFBC60-W/KS



Im bewährten kompakten Ks-Gehäuse verbirgt sich ein Wandler mit 60W Ausgangsleistung und mit ultraweitem Eingang. **LESEN SIE MEHR AUF SEITE 3.**

The well known compact Ks-housing hides a DC/DC-converter with 60W output power and ultra wide input. **MORE ON PAGE 3.**

HPBC20



Klein, kompakt und voll ausgestattet. Auf kleinster Fläche und ohne Kompromisse ist dieser voll bahntaugliche Wandler für leistungsschwächere Applikationen optimal geeignet. **LESEN SIE MEHR AUF SEITE 3.**

Small, compact and fully equipped. This railway converter is space saving, without compromises and ideal for lower power applications. **MORE ON PAGE 3.**

**BESUCHEN SIE UNS
VISIT US**

**HALLE 18 / STAND 310
HALL 18 / BOOTH 310**



electronica 2014

**BESUCHEN SIE UNS / VISIT US
HALLE B2 / STAND 337
HALL B2 / BOOTH 337**

ENTWICKLUNG ALS DIENSTLEISTUNG

Steigender Preis- und Konkurrenzdruck stellen Entwickler und Einkäufer vor große Herausforderungen: Anspruchsvolle Anforderungen müssen zu Zielpreisen realisiert werden, die vom Projektmanagement bzw. Einkauf vorgegeben sind.

Gerade kundenspezifische Entwicklungen eröffnen die Möglichkeit eine perfekte Lösung zu erhalten, die optimal mit den eigenen Komponenten zusammenspielt, oftmals mit wesentlich weniger Kompromissen im Vergleich zu einem Wandler von der „Stange“. Kundenlösungen müssen nicht immer eine komplette Neuentwicklung sein. Oft wird das Ziel mit Value-Add-Lösungen erreicht, indem auf bestehenden AUTRONIC-Modulen aufgebaut wird. Gerade kleinere bis mittlere Projekt-Stückzahlen sind hier besonders interessant, und das zu Serienpreisen, die nicht teurer als Standardlösungen sind. Wichtig ist die frühe Einbeziehung des Stromversorgerherstellers. Nur so kann gewährleistet werden, dass alle Komponenten perfekt miteinander harmonisieren und der Kunde sich mit der Unterstützung von Power-Profis mit einem guten Gefühl auf sein eigenes Kerngebiet konzentrieren kann.

Ein interessantes Beispiel ist die Entwicklung eines DC/DC-Wandlers für die optische Geschwindigkeitsmessung von Zügen. In enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber wurde eine maßgeschneiderte Lösung umgesetzt. Um Qualifizierungskosten der eigenen Anwendung zu reduzieren wurde vorausgesetzt, dass ein Wandler alle gängigen Eingangsspannungen der europäischen Bahn von 24V_{in} und 110V_{in} mit einem Gerät abdeckt. Die Kombination aus ultraweitem Eingang, einer langen Netzausfallüberbrückungszeit, einem integrierten RIA12-Filter, eines Konstantstromausgangs und die direkte Einbindung in die Mechanik des Kunden machen diesen Wandler zu etwas Besonderem. Neben der technischen Umsetzung vereinfacht die Qualifizierung der PSU dem Kunden die Abnahme der eigenen Applikation, wenn z.B. seine brandschutztechnische Anforderung während des Entwicklungsprozesses der PSU berücksichtigt und bereits Materialien ausgewählt werden, die im Bezug auf Brandschutz als unbedenklich eingestuft oder bereits getestet sind (z.B. NF F, EN45545-2).

Im Gesamtpaket erhält der Kunde somit einen Wandler, der den eigenen Ansprüchen zu 100% entspricht und das zu sehr attraktiven Serienpreisen.

STOSSPANNUNGS-PRÜFUNG BEI DC/DC-WANDLERN

Moderne DC/DC-Wandler weisen neben einem hohen Wirkungsgrad und einer kompakten Bauform auch geringe Pufferkapazitäten an den Eingängen auf. Die DC/DC-Wandler haben aufgrund der hohen Schaltfrequenzen schlanke Zwischenkreise mit Kapazitätswerten im Mikrofarad-Bereich.

Die Störfestigkeitsnorm EN61000-4-5 fordert aber eine Prüfung und den Beweis der Robustheit der Stromversorgung gegen Stoßspannung (Surge) aus dem versorgenden Netz. Die Stoßspannungsspitzen liegen dabei zwischen 0,5 bis 6kV. Der für die Prüfung verwendete Surge-Generator weist sehr große, interne Entkoppel-Induktivitäten auf, die in Verbindung mit der Eingangsimpedanz und der geringen Eingangskapazität des DC/DC-Wandlers zu unerwünschten Schwingungen führen können und somit der Wandler nicht mehr am Surge-Generator betrieben werden kann. Die Ursache der teilweise massiv auftretenden Resonanzen ist die zunehmende Entdämpfung des Schwingkreises mit abnehmender Eingangsspannung bzw. abnehmendem Wert des negativen Eingangswiderstandes.

Ohne Veränderungen des DC/DC-Wandlers, seine Ausgangslast oder Modifikation des Betriebszustands ist es nicht möglich, den DC/DC-Wandler im Originalzustand und unter Nennbedingungen zu prüfen. Aus diesem Grund wurde nach einer anderen Möglichkeit gesucht, DC/DC-Wandler in einem komplexen System möglichst unangetastet prüfen zu können.

Alle bekannten Maßnahmen, die zwischen Stoßspannungsgenerator und Prüfling eingeschleift werden, verändern zwangsläufig den Testaufbau. Jedoch können beliebige Maßnahmen vor dem Stoßspannungsgenerator eingebracht werden. Durch einen einfachen Widerstand in Reihe zu den Eingangsklemmen des Surge-Generators kann die Systemdämpfung deutlich erhöht werden. Mit diesem Widerstand lässt sich der negative Impedanzverlauf des DC/DC-Wandlers zum großen Teil kompensieren.

Diese Maßnahme ist von ihrer Art her sehr einfach und verändert den Prüfaufbau aus Stoßspannungsgenerator und DC/DC-Wandler nicht. Nachteilig ist allein die während der Prüfung entstehende, teilweise recht hohe Verlustleistung am Dämpfungswiderstand. Durch diese Maßnahme ist es nun möglich, DC/DC-Wandler unter Nennbedingungen zu testen.

DEVELOPMENT SERVICE

Increasing pressure with respect to prices and competition have presented developers and purchasers with great challenges: high requirements have to be met at target prices demanded by the project management or the purchasing departments.

Customer-specific developments in particular include the possibility to obtain a perfect solution wherein optimum interaction with own components is reached, often with essentially fewer compromises compared to a standard converter. It is not always necessary that customized solutions are completely new developments. Often the target can be reached with value-add solutions based on existing AUTRONIC modules. Especially when small or medium-sized project quantities are concerned this is particularly interesting, at serial prices that are not higher than for standard solutions. Here an early involvement of the power supply manufacturer is significant. It is the only way to guarantee that all components assort well with each other so that the customer, with the support of power expert professionals, can concentrate on its own core business without worrying.

An interesting example is the development of a DC/DC converter for the optical speed recording of trains. In close cooperation with the customer a made-to-measure solution was found. In order to reduce the qualification costs of the own application it was taken as a basis that a converter covers all usual European railway input voltages between 24V_{in} and 110V_{in} in one device. The combination of the ultra wide input with a long hold-up time, an integrated RIA12-filter, a constant-current output and the direct inclusion in the customer's mechanic, turns this converter into something special. Besides the technical implementation, the qualification of the PSU simplifies the approval of the customer's own application when for example its requirements as to fire prevention are taken into account during the development process and materials are chosen that are classified as safe or have been tested already (f.e. NF F, EN45545-2).

So in total the customer gets a converter that meets its requirements to 100 %, and this at a very attractive serial price.

SURGE IMMUNITY TEST FOR DC/DC CONVERTERS

Apart from their high level of efficiency and their compact design, modern DC/DC converters have low buffering capacities at the inputs. Due to the high switching frequencies the DC/DC converters have slim intermediate circuits with capacity values in a microfarad range.

The Surge Immunity Standard EN61000-4-5, however, requires testing and a proof of the robustness of the power supply against surges from the mains supply. The surge amplitudes range between 0,5 and 6kV. The surge generator used for the test has very great internal decoupling inductivities which, in connection with the input impedance and the low input capacity of the DC/DC converter, can lead to undesirable vibrations so that the converter can no longer be operated with the surge generator. The reason for the occurring partly strong resonances is the increasing attenuation equalization of the oscillating circuit when the input voltage decreases or the value of the negative input impedance decreases.

Without modification of the DC/DC converter, its output load or its operating condition, it is not possible to test the DC/DC converter in its original condition and under nominal conditions. For this reason another possibility was sought to test the DC/DC converter in a complex system as untouched as possible.

All known measures looped-in between surge generator and test specimen inevitably change the test setup. However, nearly any measure can be inserted before the surge generator. By means of a simple resistor in line with the input terminals of the surge generator the system attenuation can be raised distinctly. By this resistor the negative impedance of the DC/DC converter can be compensated to a large extent.

This arrangement is very simple and does not change the test setup consisting of surge generator and DC/DC converter. The only disadvantage is that during the test a partly rather high power dissipation occurs at the attenuation resistor. Thanks to this arrangement it is possible to test the DC/DC converter under nominal conditions.



BAHNKONFORM – NICHT NUR AUF DEM PAPIER ...

Zuverlässigkeit und lange Verfügbarkeit der Elektronik ist entscheidend für Bahnanwendungen. Ziel der europäischen Bahn-Produktnorm EN 50155 ist deshalb eine Funktionsfähigkeit von 24 Stunden am Tag über 20 Jahre oder entsprechend rund 175.000 Stunden. Die Bahnnorm EN 50155 gibt deshalb Mindestanforderungen vor, die denkbare Umweltbedingungen und den Umgang mit Schwankungen und deren Transienten erfassen. Diese definierten Prüfungen machen den Unterschied:

BETRIEBSVERHALTEN

Die Prüfung des Betriebsverhaltens muss als Typprüfung aus einer umfassenden Serie von Messungen der spezifizierten Kennwerte bestehen, um zu überprüfen, ob das Betriebsverhalten den Anforderungen der Einzelspezifikation sowie den Anforderungen der Norm entspricht. Besondere bahnspezifische Anforderungen an das Betriebsverhalten sind unter anderem die Netzausfallüberbrückung von 10ms (Klasse S2) oder Eingangsspannungstoleranzen von +/-40%.

TEMPERATURPRÜFUNGEN

Die Temperaturklassen T1 bis TX definieren die Anforderung. Eine Überprüfung des Betriebsverhaltens als Typprüfung muss bei minimaler, maximaler sowie Raumtemperatur durchgeführt und dokumentiert werden. Die Klasse TX mit einem Bereich von -40 bis +85°C erfordert viel Sorgfalt bei der Dimensionierung und Auswahl der Bauteile sowie ein thermisch durchdachtes Layout.

ÜBERSPANNUNGEN DER VERSOR- GUNGSSPANNUNG

Bahnspezifische Wandler müssen für Überspannungen über eine Dauer von max. 1s für das 1,4-fache der nominalen Eingangsspannung ausgelegt sein. Dabei darf kein Fehler oder Funktionsminderung eintreten.

SPANNUNGSSTÖSSE, ENTLADUNG, STÖRGRÖSSEN

Die Einhaltung der EMV steht im Vordergrund. Dokumentierte Typprüfungen für Surge, ESD und Burst sind bei Neuentwicklungen deshalb Standard. Die Durchführung der Tests orientiert sich nach den entsprechenden Fachgrundnormen EN 61000-4-2 ff, bahnspezifische Anforderung wie z.B. 420Ohm Innenwiderstand bei der Surgeprüfung müssen jedoch beachtet werden. Das Erreichen von Kriterium A ist bei Burst erforderlich, bei Surge und ESD kann – je nach Anwendung – Kriterium B ausreichend sein. Prüfungen der hochfrequenten Störaussendung und -festigkeit im Kundensystem sind darüber hinaus zu empfehlen.

ISOLATIONSPRÜFUNG

Ziel dieser Stückprüfung ist es sicherzustellen, dass weder ein Durchschlag noch ein Überschlag auftreten darf. Im Gegensatz zu industriellen Anwendungen besteht die Bahnprüfung nicht nur aus einer Spannungsfestigkeitsprüfung, sondern auch aus einer vor- und nachgelagerten Isolationsmessung. Die zweistufige Prüfung ist auch in der Serie durchzuführen.

SCHWINGUNGS-, SCHOCK UND STOSSPRÜFUNG, UMWELTEINFLÜSSE

Je nach Einbauort der Geräte sind unterschiedliche Kategorien für Schock und Vibration nach der IEC61373 definiert. Deshalb müssen größere Bauteile auf offenen Baugruppen geklebt werden. Eine zusätzliche Lackierung oder ein Verguss schützt die Wandler vor Verschmutzung, feuchte Wärme und Salznebel. Die Vergussmasse sollte nach brandschutztechnischen Aspekten (NF F 16-101/102 bzw. EN 44545) ausgewählt werden. Nur so ist ein uneingeschränkter Einsatz in Bahnapplikationen möglich.

RAILWAY-COMPLIANT, NOT ONLY ON PAPER ...

Reliability and long availability of the electronics are decisive features for railway applications. It is therefore the target of the European Railway Standard EN 50155 to obtain an operativeness of 24 hours per day over 20 years or correspondingly of about 175 000 hours. For this reason the Railway Standard EN 50155 provides minimum requirements which include imaginable environment conditions and the handling of fluctuations and their transients. These defined examinations make the difference:

OPERATING BEHAVIOUR

The operation behaviour examination as a type test has to consist of a comprehensive series of measurements of the specified characteristic values in order to check whether the performance meets the requirements of the individual specifications as well as the requirements of the Standard. Particular railway-specific performance requirements are among others a hold-up time of 10ms (class S2) or an input voltage tolerance range of +/- 40 %.

TEMPERATURE TESTS

The requirements are defined by the temperature classes T1 to TX. The operation behaviour examination as a type test has to be carried out and recorded at minimum, maximum and room temperature. Class TX with a range between -40 and +85°C requires great care when dimensioning and selecting the components as well as a thermally well-conceived layout.

OVERVOLTAGES OF THE SUPPLY VOLTAGE

Railway-specific converters have to be suitable for overvoltages of 1.4 times the nominal input voltage during max. 1 s. No fault or function reduction is admissible.

SURGES, DISCHARGE, DISTURBANCES

EMC is of prior importance. For this reason, recorded type tests for surge, ESD and burst are standard with regard to new developments. The tests are performed in compliance with the corresponding generic standards EN 61000-4-2 ff, railway-specific requirements like for example 420Ohm internal resistance during the surge test, however, have to be taken into account. With respect to burst, criterion A has to be reached, with respect to surge and ESD criterion B might be sufficient depending on the application. In addition, it is recommended to test the high-frequency interference emission and immunity in the customer system.

ISOLATION TEST

This routine test has to make sure that neither a disruptive breakdown nor a flash-over occurs. Contrary to industrial applications the railway test not only includes testing of the voltage insulation strength but also measuring of the upstream and downstream isolations resistance. This two-steps test has to be performed also in the series.

VIBRATION, SHOCK AND IMPACT TESTS, ENVIRONMENTAL INFLUENCES

Depending on the positioning place of the devices, different categories of shock and vibration are specified according to IEC 61373. For this reason, large components have to be attached to open modules by an adhesive. An additional coating or potting protects the converters against dirt, humid heat and salt spray. The potting compound should be selected in compliance with fire and smoke regulation aspects (NF F 16-101/102 respectively EN 44545). It is the only way to unlimited use in railway applications.

SPANNUNGSQUALITÄT BEI MODERNEN STROMVERSORGUNGEN

Moderne Elektronik stellt deutlich erweiterte Anforderungen an die Spannungsqualität der Stromversorgung. Dazu gehören hohe Genauigkeit des DC-Spannungspegels, geringer Temperatur- und Altersdrift, geringes Rauschen, Entkopplung vom Lastverhalten, kein „Durchgriff“ der meist deutlich unruhigeren Eingangsspannung auf die Ausgangsspannung. Heutige Spannungsversorgungen basieren deshalb fast ausschließlich auf dem Ansatz eines stark gegengekoppelten Regelverstärkers, einer Referenzquelle und einem Stellglied.

Kern ist der Regelverstärker. Dieser kann diskret als Operationsverstärker oder bereits in einer integrierten Schaltung, z.B. dem PWM-Controller, implementiert werden. Er vergleicht eine feste Referenzspannung mit einem festen Teil der Ausgangsspannung. Abweichungen werden erkannt und ausgeglichen. Die Referenzspannungsquelle kann mittels driftarmer, temperaturstabilisierten Z-Dioden oder hochgenauen Bandgap-Referenzschaltungen realisiert werden. Das Stellglied kann als Linearstellglied oder als getaktetes Stellglied (Sperr-, Abwärts-, Flußwandlerschaltungen etc.) implementiert werden.

Die Spannungsqualität kann mit unterschiedlichen Maßstäben bewertet werden:

- **Referenzspannungsquelle:** Aufgrund überragender Temperaturdrifteigenschaften und sehr hohen Grundgenauigkeiten werden heute fast ausschließlich Bandgap-Referenzen als Referenzspannungsquelle eingesetzt. Hier können Grundgenauigkeiten von $<0,05\%$, geringer Temperaturdrift von $<3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ und sehr geringem Rauschen von $<2\mu\text{Vpp}$ 0,1-10Hz erzielt werden.
- **Gegenkopplung:** Die Art der Gegenkopplung ist ausschlaggebend für die statische und dynamische Qualität der Ausgangsspannung. Der Gegenkopplungsgrad ist ein Maß für das „Dagegenhalten“ des Reglers gegenüber Störgrößen wie Veränderung des Ausgangsstroms, Innenwiderstand des Stellgliedes und Änderung der Eingangsspannung. Der Grad ist definiert als das Produkt aus dem Betrag der Regler- und

Stellgliedverstärkung und dem Spannungsteilerfaktor. Ein hoher Gegenkopplungsgrad senkt den effektiven Ausgangswiderstand des Stellgliedes und minimiert damit die Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung.

- **Frequenzgangkorrektur:** Bei einem gegengekoppelten System muss grundsätzlich eine Frequenzgangkorrektur des Reglers vorgenommen werden. Eine optimale Frequenzgangkompensation der Regelstrecke bedeutet hohe Regeldynamik bei ausreichender Dämpfung der Schwingungsneigung und geringen Amplituden bei Lastsprüngen. Dies bedeutet einen minimalen Einfluss der Last auf die Ausgangsspannung im Frequenzbereich des Reglers und garantiert somit eine saubere Ausgangsspannung.
- **Stellglied:** Es kommen lineare Leistungsstufen oder getaktete Systeme als Stellglied zum Einsatz. Lineare Endstufen wie z.B. Emitter- und Darlington-Endstufen besitzen üblicherweise einen sehr geringen Rausch- und Störpegel und hohe dynamische Eigenschaften. Nachteilig ist bei Linearendstufen der schlechtere Wirkungsgrad. Getaktete Systeme können im Wesentlichen nur durch Erhöhung der Schaltfrequenz verbessert werden, erzielen jedoch einen höheren Wirkungsgrad.
- **Ausgangsripple:** Getaktete Stromversorgungen besitzen zusätzlich das Problem einer prinzipbedingten Ripplespannung im Frequenzbereich der Taktfrequenz. Die richtige Wahl der Ausgangskondensatoren reduziert den Ausgangsripple um ein Vielfaches.

Heutige Stromversorgungen können bei richtiger Umsetzung eine hohe Spannungsqualität bieten. Die Herausforderungen liegen in der Abschätzung des tatsächlichen Lastverhaltens, einer adäquaten Reglerabstimmung und bei getakteten Stromversorgungen einer effektiven Befilterung des Schaltripples. Die Entwicklung von hocheffektiven, hochdynamischen und rauscharmen Spannungsversorgungen erfordert deshalb ein hohes Maß an Kompetenz und Erfahrung.

VOLTAGE QUALITY OF MODERN POWER SUPPLIES

Modern electronics are subject to clearly extended requirements with respect to the voltage quality of the power supply. This includes high accuracy of the DC voltage level, low temperature and aging drifts, low noise, decoupling from the load response, no influence of the often clearly more erratic input voltage on the output voltage. Nearly without exception the present-day power supplies are based on a strongly degenerative regulating amplifier, a reference source and a final control element.

The core is the regulating amplifier. It can be implemented discretely, as an operation amplifier or already in an integrated circuit, for example the PWM controller. It compares a fixed reference voltage to a fixed part of the output voltage. Deviations are detected and adjusted. The reference element can be realised by means of low-drift temperature-stabilised Z diodes or highly accurate bandgap reference circuits. The final control element can be implemented as a linear or a switched final control element (flyback, stepdown, forward converter circuits).

The voltage quality can be assessed by different scales:

- **Voltage reference:** Due to outstanding temperature drift characteristics and very high basic accuracies, today nearly exclusively bandgap references are used as voltage reference. Here it is possible to obtain accuracies of $<0,05\%$, a low temperature drift of $<3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ and a very low noise value of $<2\mu\text{Vpp}$ 0,1-10Hz.
- **Degenerative feedback:** The kind of degenerative feedback is decisive for the static and dynamic quality of the output voltage. The degree of the degenerative feedback is a measure of the controller „opposing“ any disturbances like change of the output current, internal resistance of the final control element and change of the input voltage. The degree is defined as the product out of the amount of amplification of the regulating amplifier and the final control element and the voltage divider factor. A high degree of degenerative feed-

back lowers the effective output resistance of the final control element and thus minimizes the load dependency of the output voltage.

- **Frequency response correction:** In a degenerative system, a frequency response correction of the regulation amplifier is always necessary. An optimum frequency response compensation of the controlled system signifies high control dynamic under sufficient attenuation of the oscillation tendency and low amplitudes in case of load changes. This means minimum influence of the load on the output voltage in the frequency range of the controller which guarantees a proper output voltage.
- **Final control element:** Linear or switched systems are used as final control elements. Linear power output stages like for example emitter or Darlington output stages normally have a very low noise and disturbance level and high dynamic characteristics. A disadvantage of the linear power output stages is their reduced efficiency. Essentially, switched systems can only be improved by a switching frequency increase, but they reach a higher efficiency.
- **Output ripple:** Regarding switched power supplies, there is the additional problem of a principle-induced ripple voltage in the frequency range of the switching frequency. Suitable output capacitors will reduce the output ripple considerably.

Present-day power supplies can offer a high voltage quality if they are correctly implemented. The challenge lies in the assessment of the actual load response, an adequate controller adjustment and in case of a switched power supply in an effective filtering of the switching ripple. So a high degree of competence and experience is required for the development of highly effective, highly dynamic and low-noise power supplies.

PRODUKT NEUHEITEN / PRODUCT NEWS



ACR350/C

Der neue ACR350/C ist sowohl als Hochvoltvariante mit einer Eingangsspannung nach EN 50155 von 43 bis 154VDC und als Niedervoltvariante von 14,4 bis 67,2VDC erhältlich.

Der ACR350/C hält die bahnspezifischen Kriterien für Surge, Burst und ESD ohne zusätzliche Komponenten ein und ist funkenstört, leitungsgebunden Klasse B und abgestrahlt Klasse A. Integriert sind ein Überspannungs-, Überstrom- und Übertemperaturschutz, ein Verpolschutz mit Einschaltstrombegrenzung, sowie die Netzausfallüberbrückung von 10ms, sowie Pins für Enable, Thermal Warning, Output Power Good und Sense. Ein Redundanzbetrieb ist problemlos möglich.

Die mechanisch unempfindlichen Wandler (Wirkungsgrad von bis zu 94%) sind, neben dem robusten und kompakten Design, perfekt für sehr leistungshungrige und raue Anwendungen im Industrie-, Bahn- und Transportwesen geeignet.

ACR350/C

The new DC/DC converter for chassis mounting are available with a very wide input as low voltage version with 14,4 to 67,2 and as high voltage version 43 to 154 VDC according to EN50155

The converters reach conducted emission Class B and radiated emission Class A according to EN 55011 and complies with the railway specific criteria of surge, burst and ESD without any additional components. Integrated features are protection against over current, over temperature and reverse polarity as well as inrush current limiting, enable, thermal warning and power good. A redundant operation is possible. The ACR350/C is shock and vibration resistant and has an extended temperature range between -40 and $+85^\circ\text{C}$. This makes it suitable for rough and powerful application in industry, railway and transportation systems. In spite of the very wide input range with booster technology, the ACR350/C have a high efficiency of up to 94%.



HFBC60-W/KS

Der brandneue HFBC60-W/Ks für die Wandmontage deckt mit einem Wandler alle Nominalspannungen, inklusive der geforderten Toleranzen gemäß EN 50155 ab.

Die EN 50155 bezüglich Temperatur, Schock, Vibration, sowie die bahnspezifischen Kriterien für die EMV nach EN 50121-3-2 werden komplett ohne zusätzliche Komponenten eingehalten, inklusive der integrierten Netzausfallüberbrückung von 10 ms (Klasse S2). Der Wirkungsgrad im optimierten Arbeitspunkt liegt bei ca. 91%.

Serienmäßig integriert sind eine Einschaltstrombegrenzung und ein Überspannungs- und Übertemperaturschutz. Zusätzlich ist der Wandler leerlaufsicher und dauerkurzschlussfest. Die Module sind parallel schaltbar und die Ausgangsspannung trimmbar.

HFBC60-W/KS

The brand new HFBC60-W/Ks for wall mounting has an ultra-wide input voltage range between 14,4 and 154VDC with a power of 60 Watt. One single converter suits for all international on-board power supply voltages for rail vehicles including the tolerances according to the EN 50155. With regard to temperature, shock, vibration and the railway-specific EMC criteria according to EN50121-3-2 is provided without additional components. Further, the converter has an integrated hold up time of 10 ms (class S2), which makes the compact converter really unique. The efficiency of the optimized operating point is approx. 91%.

Standard features are inrush current limitation as well as voltage and temperature protection, in addition, the converter is open-circuit stable and continuously short-circuit proof. The modules suit for parallel connection and the output voltage can be trimmed.



HPBC20

Der HPBC20 für die Leiterkartenmontage bietet einen ultraweiten Eingangsspannungsbereich von 14,4 bis 154VDC mit 20 Watt Leistung. Die EN 50155 bezüglich Temperatur, Schock, Vibration, sowie die bahnspezifischen Kriterien für die EMV nach EN 50121-3-2 und Netzausfallüberbrückung von 10 ms (Klasse S2) werden komplett ohne zusätzliche Komponenten eingehalten. Durch die Kombination von Booster und Eintaktdurchflusswandler im optimierten Arbeitspunkt wird ein hoher Wirkungsgrad (ca. 88%) erreicht. Serienmäßig integriert sind eine Einschaltstrombegrenzung und ein Überspannungs- und Übertemperaturschutz, zusätzlich ist der Wandler leerlaufsicher und dauerkurzschlussfest. Die Leiterkarte wurde brandschutzgetestet (NF F: F1 und I2 und UNI CEI: LR4).

HPBC20

The HPBC20 for PCB mounting has an ultra-wide input voltage range between 14,4 and 154VDC with an output power of 20 watt.

It complies with EN 50155 regarding temperature, shock, vibration, as well as the railway specific criteria for EMC without additional components. Moreover, the Railway converter has an integrated hold-up time of 10 ms (Class S2) that makes this converter unique in this power range. A high degree of efficiency is achieved by the combination of booster and single forward converter at the optimized operating point (approx. 88%). Features are inrush current limitation, over temperature protection, over voltage protection as well as a short-circuit protection. The PCB were tested against fire (NF F: F1 and I2; UNI CEI: LR4).

JÖRG TRAUM

VORSTAND FORTEC ELEKTRONIK AG

„Die InnoTrans 2014 als weltweit größte Messe für Verkehrstechnik bietet für unser Tochterunternehmen AUTRONIC die ideale Plattform das gesamte Leistungsspektrum zu präsentieren.“

Neben den Standardprodukten bis 500W stehen selbstverständlich auf der InnoTrans auch kundenspezifische Lösungen im Vordergrund, sowohl im DC/DC- als auch im AC/DC-Sektor. Hierbei wird schon beim Design neben der unabdingbaren Zuverlässigkeit stets auf eine lange Verfügbarkeit der Komponenten geachtet.

Die Fortec-Gruppe als einer der größten Stromversorgungs-distributoren im europäischen Raum, mit Linien wie z.B. Artesyn Embedded Technologies, Cincon & Cosel, hat sich mit den Tochterfirmen AUTRONIC, Altrac sowie Emtron als feste, zuverlässige Größe am Power-Markt etabliert.

Kein anderer Anbieter bietet Ihnen als Kunden ein solch breites Spektrum an Lösungen. Fordern Sie uns! Als wichtiger Indikator für Trends und neue Entwicklungen u.a. im Bahnbereich nimmt AUTRONIC an dieser wichtigen Fachmesse teil und zeigt u.a. das neue Flaggschiff ACR350. Sollten Sie die Chance auf einen Besuch der InnoTrans 2014 verpassen, so stehen wir Ihnen mit der kompletten Fortec Power-Gruppe auf der Weltleitmesse electronica in München vom 11.-14. November 2014 erneut zur Verfügung. Dort präsentieren wir neben Lösungen für die Bahntechnik auch DC/DC-Wandler und Netzteile für Industrie- und Medizinanwendungen.

Besuchen Sie uns in Halle B2, Stand 337. Wir freuen uns auf Sie!



JÖRG TRAUM

BOARD MEMBER OF FORTEC ELEKTRONIK AG

„The InnoTrans 2014 as the world-wide most important trade fair for transport technology is the ideal platform for our subsidiary AUTRONIC to present their total range of products and services.“

Apart from the standard products up to 500W it goes without saying that one of the main focuses at the InnoTrans are customer-specific solutions in both the DC/DC as well as the AC/DC fields. Already in the design our attention is focussed on the indispensable reliability and above all on a long availability of the components.

The Fortec Group as one of the biggest power supply distributors in Europe with its lines like for example Artesyn Embedded Technologies, Meanwell, Cincon & Cosel, together with its subsidiaries AUTRONIC, Altrac and Emtron, has established itself as a solid and reliable business partner on the power market. No other supplier is able to offer such a wide range of solutions to its customers. Challenge us!

This great trade fair as an important indicator for trends and new developments in railway technology is attended by AUTRONIC to show among others its new flagship ACR 350. Should you miss the chance to visit the InnoTrans 2014, the complete Fortec Power Group will be ready to welcome you once more at the world leading fair "electronica" in Munich between 11 and 14 November 2014. Apart from railway technology solutions we will present DC/DC converters and power supply units for industrial and medical applications.

Come and see us in Hall B2, Stand 337. We will be pleased to welcome you!

NEUE DC-DC-WANDLER-MODUL-FAMILIE SPEZIELL FÜR SCHIENENFAHRZEUGE VON ARTESYN

Artesyn Embedded Technologies, der frühere Geschäftsbereich Embedded Computing & Power von Emerson Network Power, stellt mit der ERM-Familie eine neue Familie von Hochleistungs-DC-DC-Wandlermodulen vor, die speziell auf den Leistungsbedarf und die Sicherheitsstandards von Schienenfahrzeugen zugeschnitten sind.



Eine neue Schaltungstopologie verleiht Artesyns ERM-Familie einen extrem hohen Wirkungsgrad von bis zu 92 Prozent. Die gekapselten Wandler der ERM-Familie kommen im kompakten Quarter-Brick-Format mit Grundplatte aus Metall daher und sind ohne Schutzlackierung vor Umwelteinflüssen geschützt. Die isolierte Grundplatte mit Gewindeeinsätzen kann einen optionalen Kühlkörper aufnehmen oder zur Kaltwand-Montage der neuen Module verwendet werden.

Die ERM-Familie zeichnet sich durch eine verstärkte Isolierung aus, wie sie für die allgemeine Auslegung für hohe Eingangsspannung und niedrige Ausgangsspannung notwendig ist. In Kombination mit der hohen elektromagnetischen Störfestigkeit qualifiziert dies die neuen DC-DC-Wandler für viele anspruchsvolle Embedded-Power-Anwendungen im Eisenbahnbereich und für andere Verkehrsanwendungen.

Artesyns neue ERM-Familie erfüllt die Bahnanwendungsnormen EN 50155 und 50121-3-2 und wurde den Prüfungen für Shock und Vibration nach EN 61373 unterzogen. Die ersten beiden Serien der ERM-Familie, ERM75 und ERM50, bieten 75 W bzw. 50 W maximale Ausgangsleistung. Jede Serie umfasst acht Modelle mit 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V Ausgangsspannung und einem Eingangsbereich von 43 V DC bis 101 V DC (Nenneingangsspannung 72 V DC) bzw. 66 V DC bis 160 V DC (Nenneingangsspannung 110 V DC). Die DC-DC-Wandlermodule haben einen großen Betriebstemperaturbereich von minus 40 Grad Celsius bis 85 Grad Celsius bei reduzierter Leistung. Abmessungen des Quarter-Brick-Formats der ERM-Familie: 57,9 x 36,8 x 12,7 mm.

Artesyns Standard-AC-DC- und -DC-DC-Stromversorgungsprodukte werden bereits vielfach in Steuer- und Infrastruktureinrichtungen des Bahnsektors eingesetzt z. B. Signalanlagen, Steueranlagen, Zugangssystemen, Fahrscheinsystemen, RFID und Informationsanzeigen.

NEW DC-DC CONVERTER MODULE FAMILY TO MEET REQUIREMENTS OF RAILWAY ROLLING STOCK

Artesyn Embedded Technologies, formerly Emerson Network Power's Embedded Computing & Power business, presents a new family of high performance dc-dc converter modules - the ERM family - to meet the power demands and safety standard requirements of railway rolling stock applications.

An advanced circuit topology gives Artesyn's ERM family a very high efficiency of up to 92 percent. Encapsulated in a compact quarter-brick format with metal base-plate, the ERM family is protected from atmospheric conditions without additional conformal coating being required. The isolated base-plate with threaded inserts can accept an optional heat sink or be used to cold-wall mount the new modules.

The ERM family features a reinforced insulation system as required by the general specification of high voltage input and low voltage output. Combined with high EMC immunity, this qualifies these new dc-dc converters for the many demanding embedded power applications in railway and other transportation systems.

Artesyn's new ERM family complies with the railway industry specifications EN 50155 and 50121-3-2 and has been tested to the vibration and thermal shock requirements of EN 61373.

The first two series in the ERM family, the ERM75 and ERM50, offer 75 W and 50 W maximum power output respectively. Each series includes eight models with 5 V, 12 V, 15 V, or 24 V outputs and input ranges of 43 Vdc to 101 Vdc (72 Vdc nominal) or 66 Vdc to 160 Vdc (110 Vdc nominal). The dc-dc converter modules have a wide operating temperature range of minus 40 degrees Celsius to 85 degrees Celsius with derating. The ERM family's quarter-brick format measures 57.9 x 36.8 x 12.7 mm (2.28 x 1.45 x 0.50 inches).

Artesyn's new ERM family builds on an existing portfolio of standard ac-dc and dc-dc power conversion products that are already widely used in rail control and infrastructure applications, such as signaling, control systems, access control, ticketing, RFID and information displays.

NOTWENDIGE UNTERLAGEN FÜR EMS-DIENSTLEISTUNG

Was im Fußball und anderen Team sportarten gilt, stimmt vielfach auch in der Produktion: Unternehmen haben dann Erfolg, wenn sie sich exakt auf das konzentrieren, was sie besonders gut können und sich für andere Positionen qualifizierte Partner ins Boot holen.

Daher macht es für viele Hersteller elektronischer Baugruppen und Geräte Sinn, sich für die Fertigung ihrer Produkte einen Top-Spieler ins Team zu holen. Seit 1973 ist AUTRONIC kompetenter EMS-Partner für namhafte Kunden unter anderem aus den Bereichen Automatisierung, Maschinenbau, Messtechnik. Als Auftragsfertiger bietet AUTRONIC einen Full-Service, der alle Schritte der kompletten Wertschöpfungskette von der Entwicklung, über den Einkauf, die Produktion, die Montage und der Prüfung bis zur Qualitätssicherung umfasst. Damit eine EMS-Partnerschaft optimal funktioniert, sollten vom Kunden folgende Unterlagen bereitgestellt werden:

- Stückliste (vorzugsweise Excel-Tabelle)
Beinhaltet eine Auflistung aller Bauelemente mit möglichst kompletten Angaben zur sicheren Definition der entsprechenden Bauteile wie z.B. Partnummer, Bauform, Wert, Bezeichnungen, Toleranzen, Hersteller, Bestellnummer.
- Gerberdaten der Leiterplatte (vorzugsweise im Extended-Gerber-Format (RS-274X), und/oder Eagle Daten)
- Gerberdaten der Lotmaske (vorzugsweise im Extended-Gerber-Format (RS-274X), und/oder Eagle Daten)
- Leiterplattendicke, Lagenaufbau, Kupferstärke
Werden hier keine Angaben gemacht, wird die Leiterplatte in der Standarddicke 1,6mm und einer Kupferstärke von 35µm auf allen Lagen ausgeführt. Der Lagenaufbau wird dem Leiterplattenhersteller überlassen.
- Pick & Place-Daten
- Bestückungsplan
- Schaltplan (wird nur für Testzwecke und / oder Reparaturen benötigt)

REQUIRED DOCUMENTS FOR EMS (ELECTRONIC MANUFACTURING SERVICES)

What counts for soccer and other team sports is often also applicable to the production: an enterprise is successful if it concentrates exactly on what it can perform especially well and engages qualified partners for other tasks.

So it makes sense to many manufacturers of electronic subassemblies and devices to get a top player into the team for the manufacture of their products. Since 1973 AUTRONIC has been a competent EMS partner for renowned customers in the fields of, but not limited to, automation, mechanical engineering, measuring technology. As a contract manufacturer AUTRONIC offers full service comprising all steps of the complete value added chain, from the development over purchasing, production, assembly and testing up to quality assurance. To make sure that an EMS partnership functions optimally, the customer should make the following documents available:

- Parts list (preferably Excel chart)
Comprises a list of all components with complete specifications for safe definition of the component concerned, for example part number, design, value, designations, tolerances, manufacturer, order number.
- Gerber data of the printed circuit board (preferably in extended Gerber format (RS-274X), and/or Eagle data)
- Gerber data of the lot mask (preferably in extended Gerber format (RS-274X), and/or Eagle data)
- Printed circuit board thickness, configuration of layers, copper coat. If these specifications are missing, the printed circuit board will be carried out in the standard thickness of 1.6 mm with a copper coat of 35µm on all layers. The configuration of the layers is left to the PCB manufacturer.
- Pick & place data
- Mounting diagram
- Circuit diagram (only required for testing and/or repair)

IHR PROBLEM

- Hohe Umwelt- und EMV-Anforderungen
- Schwierige Einbausituation
- Kundenspezifische Eigenschaften
- Kein Standard passt

! UNSERE LÖSUNG

Wir entwickeln und fertigen für Sie die perfekte Stromversorgung, ohne Kompromisse:

- 100% passend
- Zuverlässig
- Innovativ
- Hohe Leistungsdichte
- Schnelle Umsetzung
- Preisoptimiert

Mehr Infos unter:
www.autronic.de/custom



IMPRESSUM

AUTRONIC Steuer- und Regeltechnik GmbH
Siemensstr. 17
74343 Sachsenheim
www.autronic.de / vertrieb@autronic.de
Bilder: AUTRONIC Bilderarchiv und Büro für Gestaltung, Murr
Druck: Druckerei R. le Roux GmbH, Erbach