

ENTWICKLUNG
ELEKTRONIK

3D-Time-of-Flight-Technologie

OPTISCHE EINBLICKE MIT TIEFENWIRKUNG

... mehr ab Seite 10



INDUSTRIELEKTRONIK

Das Magische Quadrat
des IoT verstehen S. 17

STROMVERSORGUNG

Ideale DC/DC-Wandler
entwickeln S. 26

MESSTECHNIK

EMV in Elektrofahrzeugen
optimieren ab S. 41

publish
industry
verlag



SPAREN SIE ZEIT UND GELD

IM EINKAUF - E-PROCUREMENT

BEI CONRAD.

WILLKOMMEN BEI DER CONRAD SOURCING PLATFORM.
Mehr Informationen finden Sie unter conrad.de/eprocurement

CONRAD | BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.



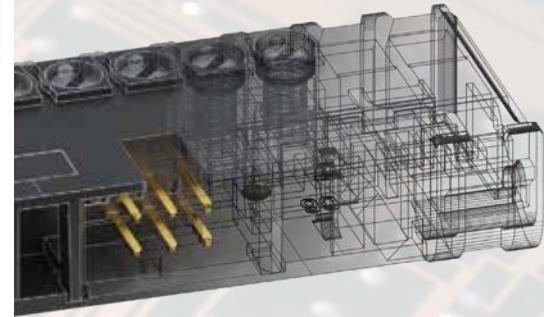
Bernhard Haluschak, Chefredakteur E&E: Egal ob Menschen, Waren, Fahrzeuge oder Industriesysteme, unsere Welt ist vernetzt und Tag und Nacht in Bewegung. Mobilität spielt eine wichtige Rolle in unserem Alltag. Doch sie muss sich verändern, denn die Forderungen nicht nur an die Industrie nach mehr Nachhaltigkeit, Sicherheit, Komfort und Schnelligkeit werden lauter. Die Branchen müssen sich revolutionieren, aber wie? Deshalb stelle ich heute an **Herrn Christophe Bianchi, EMEA High Tech and Semiconductor Director bei Ansys**, die folgende Frage:

„WIE KÖNNEN WIR MIT SCHNELLEN INNOVATIONEN SCHRITT HALTEN?“

Wir stehen am Beginn einer umfassenden Revolution des Mobilitätssektors. Die nächsten Jahre werden entscheidenden Einfluss auf die Art und Weise haben, wie wir uns fortbewegen und den Transport unserer alltäglichen Waren radikal verändern.

Wir leben in einer Zeit des Wandels und werden damit stetig mit neuen, großen Herausforderungen konfrontiert. Hersteller von Fahrerassistenzsystemen (ADAS) und autonomen Fahrzeugen müssen nachweisen, dass ihre Produkte und Systeme in unzähligen potenziellen Fahrszenarien sicher funktionieren und Cybersicherheit garantieren. Elektrofahrzeuge müssen Kosten und lange Ladezeiten reduzieren und ihre Reichweite erhöhen, um eine echte Alternative zu sein. Gleichzeitig muss die gesamte Branche ein besseres und vernetztes Kundenerlebnis mit nahtloser mobiler Konnektivität bieten und immer strengere Anforderungen an Kosten, Qualität, Sicherheit und Effizienz erfüllen.

Die Disruption der Transportindustrie ist existenziell für die Zukunft. Deshalb ist der Mobilitätssektor ein stark umkämpfter Markt. Unternehmen, die inmitten globaler Unsicherheiten schnell innovieren, werden sich an die Spitze setzen. Die technische Simulation ist dabei ein Innovationsbeschleuniger. Sie ist der Schlüssel zum Erfolg bei sich schnell entwickelnden Produkten, die unser Leben transformieren, wie autonome und elektrische Fahrzeuge. Nur mit einem Ziel vor Augen und den richtigen Technologien wird aus einer anfänglichen Vision Realität. Simulation ist ein Treiber der Mobilitätsrevolution. Damit leistet sie heute einen entscheidenden Beitrag, die Welt von morgen für kommende Generationen zu einem umweltfreundlicheren, sichereren und besser vernetzten Ort zu machen. □



Maßgeschneiderte Verbindungen

Vielfältiges Produktsortiment

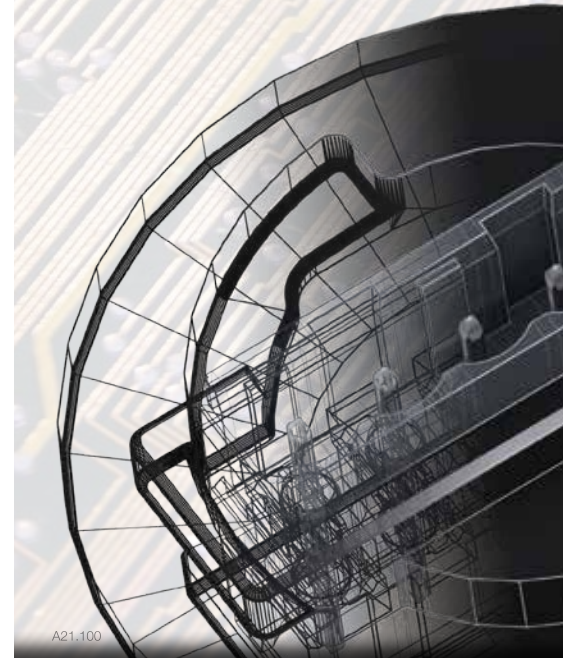
Umfassender Kundenservice

Null-Fehler-Prinzip

Produkte höchster Qualität

Agilität in der Produktion

Gelebtes TCO



A21.100



1921 • 2021

Seit 100 Jahren Ansprechpartner
für Verbindungslösungen

wecoconnectors.com

INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildpromotion: SPE - Enabler für IIoT
- 08 Highlights der Branche
- 10 Titelstory: ToF - Technologie ohne Grenzen
- 11 Titelinterview: „Die Welt mit ToF wahrnehmen“

FOKUS: INDUSTRIELEKTRONIK

- 14 Den richtigen Kühlkörper finden mit Heat Sink Finder
- 17 Das Magischen Quadrat des IoT verstehen
- 20 Einheitlicher Standard für die Echtzeit-Kommunikation
- 24 So wichtig sind Partnerschaften in der Elektronikwelt

STROMVERSORGUNG & LEISTUNGSELEKTRONIK

- 26 Anforderungen an zuverlässige DC/DC-Wandler
- 30 Intelligente Leistungselektronik für das Laden von E-Fahrzeugen
- 34 Hersteller von DC/DC-Wandlern
- 36 Stromdiebstahl durch Zählermanipulation vermeiden

ENTWICKLUNGSTOOLS & PROTOTYPING

- 38 Vermeidung von Redesigns bei Änderung des Displays

EMV/ESD & MESSTECHNIK

- 42 Ideale Messtechnik für die EMV-Optimierung
- 45 Effektive Dichtheitsprüfung in der Lithium-Ionen-Batteriefertigung

DISTRIBUTION & DIENSTLEISTUNG

- 48 Customer-Experience-Programm erfolgreich aufsetzen

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 41 Promotion: Rubrikopener Mooser
- 46 Impressum & Firmenverzeichnis
- 61 Promotion: Business-Profil CTX Thermal Solutions
- 66 Die Zahl

FOKUS

INDUSTRIE- ELEKTRONIK

ab Seite **10**

TITELSTORY

ToF - Optische Einblicke mit Tiefenwirkung



26

STROMVERSORGUNG

Anforderungen an zuverlässige DC/DC-Wandler

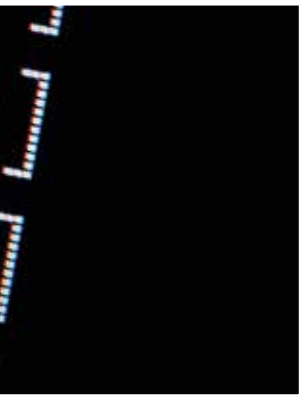




ab Seite **14**

FOKUSTHEMA

IoT, TSN, Kühlung und mehr



42

EMV-MESSTECHNIK

Störungen durch Optimierung
der EMV vermeiden



VERBINDUNGSTECHNIK & WIRELESS

50 Steckverbinder für nachhaltige Anwendungen

EMBEDDED-SYSTEME & MIKROCONTROLLER

54 Mehr Chips für die Industrie dank 200-mm-Siliziumkarbid-Wafer

SPEZIAL: MEDIZIN & TECHNIK

56 Anforderungen an Folientastaturen und HMI in der Medizintechnik

58 Das müssen Sie über kundenspezifische Tastaturen in der Medizin und Co. wissen

62 Tablets für den hygienischen Einsatz am OP-Tisch

64 Kriterien für Datenkabel in Operationsmikroskopen und Kameras

Wärmeleitfolien **DETAKTA**



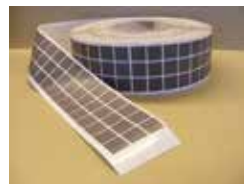
Silikon Soft Pads

SBC-7 violettgrau 7 W/mK
SBC-5 grau 5 W/mK
SBC-3 grau 3 W/mK
SBC rosa 1,5 W/mK
Weiche, gelartige Pads. 2 - 10° Shore A
beidseitig haftend. Stärken 0,5 - 5,0 mm



Silikon Soft Pads mit Gewebe

SB-V0-7 7 W/mK
SB-V0-3 3 W/mK
SB-V0YF 0,9 W/mK
SB-V0 1,3 W/mK
Glasgewebe Deckfolie und weiche,
gelförmige Unterseite.
Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend.
Stärken 0,5 - 5,0 mm



Silikon Glasgewebe Folie

SB-HIS-5 5 W/mK
SB-HIS-4 4 W/mK
SB-HIS-3 3 W/mK
SB-HIS-2 2 W/mK
SB-HIS 1 W/mK

**Folie auch einseitig haftend - ohne
zusätzlichen Kleber.**

Stärken 0,15 mm, 0,23 mm, 0,30 mm,
0,45 mm und 0,8 mm

Hans-Böckler-Ring 19
22851 Norderstedt
Tel.: 040 529 547-0

Fax: 040 529 547-11
E-Mail: info@detakta.de
Web: www.detakta.de

MIT SINGLE PAIR ETHERNET DEN IIOT-BOOSTER ZÜNDEN

SPE – ENABLER FÜR IIOT

Single Pair Ethernet (SPE) ist die offene Norm für zukünftige IIoT- und Industrie-4.0-Applikationen. Sie ermöglicht den Aufbau eines Ecosystems mit Datenübertragung per Ethernet und gleichzeitiger Spannungsversorgung von Endgeräten via Power over Data Lines (PoDL) auf Basis zweier Kupferleitungen. Als Innovationsschmiede dieser Technologie steht das SPE Industrial Partner Network, das gleichberechtigte Unternehmen bündelt und der erste Ansprechpartner für alle Fragen rund um das SPE-Ecosystem ist.

TEXT: SPE Industrial Partner Network BILDER: SPE; Hersteller; iStock, lekkyjustdoit





Das SPE Industrial Partner Network besteht mittlerweile aus 49 weltweit namhaften Unternehmen. Es fungiert dabei als Wissenspool und ist die Anlaufstelle für Anwender, wenn es um den Aufbau von SPE-Netzwerken oder -Geräten geht. Das Partnernetzwerk gibt zum Beispiel Empfehlungen und Richtlinien für die schnelle Realisierung von IIoT-Applikationen auf Basis von SPE und dient als zentrale Austausch- und Informationsplattform. Neben der Unterstützung bei zeitnahen Umsetzungen von IIoT-Projekten gibt es SPE Anwendern die nötige Investitionssicherheit für diese Technologie und eröffnet zudem völlig neue Möglichkeiten und Einsatzfelder für das Industrial Ethernet. Darüber hinaus ist SPE schlank, leicht, preiswert und für die genutzten Anwendungen hoch performant. Das betrifft Kabel, Steckverbinder und Gerätekomponenten gleichermaßen.

Zurzeit beherrscht Ethernet als Technologie den Transport von Daten. Doch mit SPE als ergänzendem Physical-Layer steht eine Infrastruktur zur Verfügung, die die Lücke zwischen Steuerungsebene und Sensor- / Aktornetzwerken schließt und somit ganz neue Anwendungen ermöglicht. Es sind keine Gateways, BUS-Koppler oder Übersetzer mehr erforderlich. SPE vereinheitlicht den Weg vom Sensor bis in die Cloud. Dadurch wird die Feldebene und alle ihre Teilnehmer echtzeitfähig, smart und damit Teil des IIoT. Nach aktuellem Entwicklungs- und Normungsstand erreicht SPE Datenraten von bis zu 10 GBit/s bei einer Entfernung von bis zu 15 Metern, 1 Gbit/s bei bis zu 40 Metern und 10 Mbit/s bei bis zu 1000 Metern und kann dabei immer die gleichen nach IEC 63171-6 standardisierten Schnittstellen nutzen. Zudem kann SPE dort punkten, wo Platz- und Gewichtsvorteile extrem wichtig sind. Hier bedeutet weniger Gewicht eine enorme Kosteneinsparung. Das betrifft im SPE-Ecosystem Kabel, Steckverbinder und Gerätekomponenten gleichermaßen.

Doch nicht die Technologie allein ist der Garant für einen Erfolg, sondern eine ausgereifte Infrastruktur, die diese Technologie nutzt. Die Basis für SPE ist aktuell die T1 Industrial style Schnittstelle. Sie ist normgerecht nach IEC 63171-6 ausgelegt und auf die internationalen SPE-Kabel- und Protokoll-Standards abgestimmt. So fühlt sich ein T1-Steckverbinder in rauen Umgebungen sehr wohl, da er über einen robusten Kern und Edelstahlschirmbleche verfügt. Ein exakt metrisch definiertes Steckgesicht mit gleichen Leitungslängen sorgt für eine zukunftssicher ausgelegte Übertragungssperformance bis 10 Gbit/s. In der Industrie kommen, je nach Anwendungsgebieten, Stecker und Buchsen in unterschiedlichen Gehäusen mit Schnellverriegelungen oder Schraubanschlüssen in metrischen oder zölligen Abmessungen zum Einsatz. Wichtig sind dabei die Schutzklassen wie IP20, IP65 oder IP67, die die schnellen SPE-Anschlüsse in den anspruchsvollen Einsatzumgebungen vor Nässe schützen. Durch die Miniaturisierung spart SPE enorm viel Platz. Dabei braucht man auf eine widerstandsfähige, metallische Verriegelung aus Edelstahl, wie bei der T1-Gerätebuchse, nicht verzichten. Eine Edelstahlhülle des Steckverbinders sorgt zusätzlich für eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

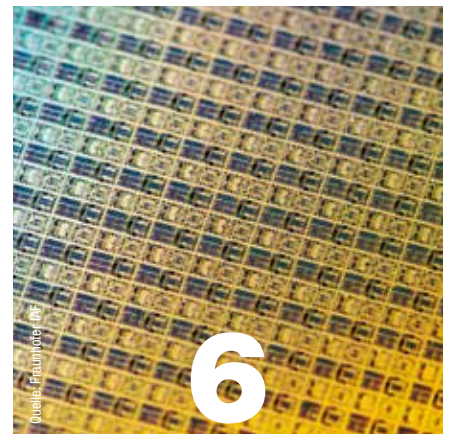
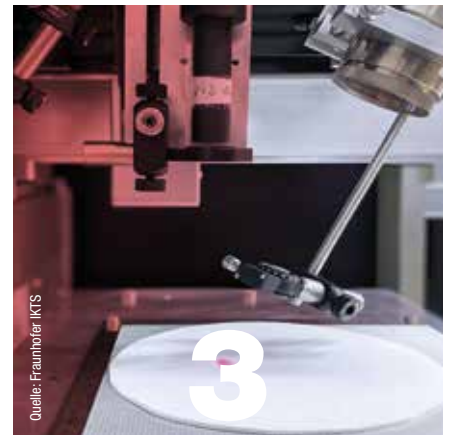
SPE ermöglicht GBit-Ethernet-Kommunikation auf der Sensor-/Aktorebene und ist somit ideal, dank der Abmessungen, Gewichtsersparnis und der Kosteneffizienz, im Automatisierungsumfeld einsetzbar. Doch auch wo die Miniaturisierung von Industrie Devices im Vordergrund steht, kann SPE seine Vorteile ausspielen, indem es Material und damit Kosten im Gehäusebau spart. Besonders im Fahrzeugbau, etwa in Zügen, kommen kilometerlange Datenleitungen zum Einsatz. Hier lassen sich durch SPE 35 Prozent an Gewicht einsparen, das senkt den Energieverbrauch und schont die Umwelt. Auch im Robotik-Umfeld und darüber hinaus werden oft hohe Ansprüche an Kabel und andere Versorgungsleitungen gestellt. SPE kann hier durch die hochflexiblen Kabel punkten, da sich die dünnen Kupferleiter weniger plastisch verformen und dadurch deutlich mehr Arbeitszyklen ermöglichen. Diese längere Lebensdauer bedeutet Kosteneinsparungen. Sie sehen: SPE ist der technologische Ethernet Gamechanger.



6

HIGHLIGHTS

Fakten, Trends und Neues: Was hat sich in der Branche getan? BMW erforscht sicherere Lithium-Ionen-Batterien, Trumpf und die Telekom entwickeln Ortungstechnologie im 5G-Netz, das Fraunhofer Institut erhält einen vom BMBF geförderten Innovationspreis und das schwedische Unternehmen Ericsson stellt ultraleichte Antennen vor.





PCB SPECIALS

Plangenaue Punktgenaue Innovativ

→ Exklusivität

Kompetenz
in exotischen Materialien

→ Leistungsstärke

Leiterplatten und Kupfer-
schichten in extremen Stärken

→ Präzision

Minimalste
mechanische Toleranzen

Spezialisten für bahnbrechende Leiterplatten



Becker & Müller

Schaltungsdruck GmbH

Tel.: +49 (0)7832 9180-0

www.becker-mueller.de

5G-Campus-Netz

Ortung in 5G

Aus einem gemeinsamen Projekt von **Trumpf** und der **Deutsche Telekom** ist nun als Ergebnis eine Ortungstechnologie-Lösung entstanden, die in einem 5G-Campus-Netz betrieben werden kann. Diese Technologie können Unternehmen künftig flexibel und kostengünstig zum Beispiel für die Lokalisierung von Werkzeugen, Maschinen oder Materialnachschub.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2626969

Forschungsprojekt

Sichere Batterien

Im neuen Projekt Alano befassen sich Partner aus Industrie und Forschung unter der Koordination von **BMW** mit Lithium-Batterien der nächsten Generation. Hierbei wird Lithiummetall als Anodenmaterial und ein fester Elektrolyt ermöglichen, bei hoher Sicherheit die Energiedichte auf Zellebene zu erhöhen und damit die Reichweite von Elektroautos zu verlängern.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2625992

Inline-Prüfung

Hochleistungskeramik

Hochleistungskeramiken liefern Schlüsselkomponenten für die Flüssigfiltration, für Sensoren oder Festelektrolyt-Hochtemperatur-Energiespeicher, jedoch nur, wenn sie defektfrei sind. Um Risse, Ausbrüche oder Einschüsse frühzeitig zu erkennen haben Forscher am **Fraunhofer IKTS** eine schnelle, zerstörungsfreie und inlinefähige Prüfmethode entwickelt.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2624115

Flüssigmetallbatterie

Hoher Wirkungsgrad

Um Sonnen-, Wind- und andere regenerative Energien speichern zu können, braucht es ausgeklügelte Systeme. Noch sind die heutigen Speicher zu teuer und schlecht oder gar nicht recycelbar. Wissenschaftlern des **HZDR-Instituts für Fluidodynamik** ist es gelungen Lithium-Blei-Flüssigmetallbatterien so zu optimieren um einen nahezu perfekten Wirkungsgrad zu besitzen.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2624090

Mobil vernetzt

Ultraleichte Antenne

In Zeiten, in denen mobile Vernetzung sehr wichtig ist, stellt der schwedische Mobilfunknetzausrüster **Ericsson** eine neue besonders leichte und energieeffiziente 5G-Antenne vor. Mit einem Gewicht von 12 Kilogramm und einem Volumen von 23 Litern ist die AIR 3268 eine der leichtesten und kleinsten Massive-MIMO-5G-Antennen der Branche.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2625907

Förderung von BMBF

Innovationspreis

Mit dem Ziel, innovative Lösungsansätze für energiesparende Informations- und Kommunikationstechnologien zu befördern, hat das **BMBF** einen Innovationswettbewerb im Rahmen seiner Green ICT Initiative ausgerufen. Das **Fraunhofer-Institut** hat in Kooperation mit der **Universität Freiburg** den zweiten Platz bei diesem Innovationspreis gewonnen.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2621528

TOF ODER READY FOR TIME OF FLIGHT

Technologie ohne Grenzen

Time of Flight (ToF) ist eine Technologie, mit der 3D-Bilder aufgenommen werden. Dabei handelt es sich um 2D-Aufnahmen, die eine weitere Dimension in Form von Farben enthalten. Diese Farben aus dem Farbspektrum von violett nach rot (380 nm – 750 nm) stehen für die jeweiligen Entfernungen der Objekte zur Kamera.

TEXT: Thomas Tzscheetzsch; ADI BILD: iStock, wacomka

Nun eignen sich diese Farben nicht für die Automatisierungstechnik, da zu geringe Abstufungen dargestellt werden. Aber sie veranschaulichen für den Benutzer die Entfernung. Je nach benutztem ADC (typisch sind 8 – 14 bit) werden die entsprechenden Entfernungsdaten zu jedem Bildpunkt als zusätzliche Daten gespeichert.

Funktionsweise von ToF

Grundsätzlich sind drei verschiedene Funktionsblöcke nötig: eine Lichtquelle, ein Bildaufnehmer und eine Recheneinheit, die die Differenz zwischen ausgehendem und eingehenden Lichtinformationen berechnet. Die Lichtquelle ist ein Laser mit einer Wellenlänge von 850 nm oder/und 940 nm. Um eine möglichst große Fläche abzudecken, wird das Licht durch einen Difusor geschickt und dabei gestreut. Zwei unterschiedliche Methoden – kontinuierlich oder gepulst – kommen dabei zum Einsatz. Es ist wichtig, auf den Sicherheitsaspekt zu achten, vorrangig um Augenverletzungen durch zu große Laserenergie zu vermeiden. Dazu ist in den meisten Fällen eine Fotodiode mit der Laserdiode gekoppelt. Das ausgesendete Licht wird von der Umgebung reflektiert und auf den Bildsensor zurückgeworfen. Hierbei werden entweder ein CCD- oder ein CMOS-Sensor eingesetzt, deren Auflösung mindestens VGA oder besser ein Megapixel betragen sollte. Die Recheneinheit vergleicht für jeden einzelnen Bildpunkt die Dauer vom Aussenden durch die Laserdiode mit dem Eintreffen auf dem Bildsensor und ergibt so einen Zeitwert zu jedem Bildpixel im Speicher. Zu jedem 2D-Bildpunkt ergibt sich eine Entfernung. Diese wird mit der Formel $D = c \cdot t / 2$ berechnet. Hierbei ist D die Distanz zum Objekt in Meter [m], c die Lichtgeschwindigkeit in [m/s] und t die Zeit, die das Licht benötigt in [s].

Anwendungsgebiete

3D-ToF bietet ein breites Feld für Anwendungen in den verschiedenen Bereichen. Im Automotive-Bereich sind Anwendungen im Außenbereich sowie im Innenraum denkbar. So können Assistenten zur Erkennung des toten Winkels durch

ToF realisiert werden oder Einparkhilfen, die derzeit meist mit Ultraschall Sensoren arbeiten. Im Innenraum kann eine Fahrerüberwachung realisiert werden, in dem die Position des Kopfs erfasst und ausgewertet wird und somit der gefährliche Sekundenschlaf oder ein Herzinfarkt des Fahrers erkannt werden. Die Position der Hände und des Kopfs kann auch eine Ablenkung durch beispielsweise die Bedienung eines Mobiltelefons anzeigen, was bekanntlich während der Fahrt vermieden werden sollte. In der Industrie sind vielfältige Anwendungen denkbar. So sind erste Ideen zum Einsatz an Robot/Cobot-Armen angedacht. Die Kamera erkennt die Entfernung von Personen zum gefährlichen Aktionsbereich des Robot/Cobot-Arms und kann die Geschwindigkeit des Arms reduzieren. So soll ein Schlag vermieden werden und die Anlage direkt in den „Not Stop“-Modus geht. Dies erhöht die Sicherheit im Arbeitsumfeld und verringert Produktionsunterbrechungen.

Mit den Informationen einer 3D-ToF-Kamera können auch Volumenkörper berechnet werden und damit etwa die Beladung von Paketlieferungsfahrzeugen oder die Lagerhaltung optimiert werden. In der Medizin können die Position von Patienten oder Geräten einfacher erkannt werden. Dies käme einer automatischen Patientenüberwachung gleich. Es gibt bereits erste Versuche, den Herzschlag zu erkennen. Das könnte zu einer kabellosen Überwachung des Patienten führen und damit den Komfort erhöhen würde. In der Gebäudetechnik sind Personenzählungen als mögliche Anwendung im Gespräch. Damit könnten zum Beispiel die Auslastung von Konferenzräumen und einhergehend die Regelung der Klimaanlage oder von Beleuchtungsszenarien ermöglicht werden. Mögliche andere Anwendungen könnten bei der Personenerfassung in Aufzügen oder in der Verkehrstechnik das Zählen von Personen in Zügen oder Bahnsteigen sein. Zuletzt sei auch noch der private Bereich erwähnt wie etwa Audiosysteme, insbesondere 3D-Soundsysteme, die ohne Rücklautsprecher auskommen sollen. ToF kann den Bereich zwischen dem Lautsprecher und dem Audiokonsumenten überwachen und mögliche Hindernisse im Signalweg erkennen, um die Audiosignale nachzuregeln beziehungsweise anzupassen. □

Interview über 3D-Time-of-Flight-Technologie

„Die Welt mit ToF wahrnehmen“

Bilderfassungssysteme gewinnen im industriellen Umfeld, bei der Gebäudeautomation aber auch im Automobilbereich immer mehr an Bedeutung. Die Time-of-Flight (ToF) ist dabei technologisch ganz weit vorne. Was ToF leistet und welche innovativen Lösungen mit dieser Technologie möglich sind, verrät uns detailliert Thomas Tzscheetzsch, Field Application Engineer Manager bei Analog Devices im Interview.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Bernhard Haluschak, E&E **BILDER:** Analog Devices; iStock, wacomka



Herr Tzscheetzsch können Sie kurz die prinzipielle Funktionsweise der ToF-Technologie erläutern?

Time of Flight besteht aus einem Controller, der die Aufgabe hat, zum einen ein Lichtsignal über eine Laserdiode auszusenden und gleichzeitig die Laufzeit des vom Objekt reflektierten Lichtes zu messen. Basierend auf diese Zeitmessungen berechnet ein Algorithmus die verschiedenen Tiefeninformationen. Das System ermittelt dann im Endeffekt die Entfernung des zurückgelegten Lichtes, die dann natürlich geteilt durch Zwei ist, weil sich die Zeitangabe für den Hin- und Rücklauf bezieht. Das ist das einfache Prinzip von ToF.

Für welche Anwendungsbereiche sind die Analog Devices Lösungen mit der ToF-Technogien besonders gut geeignet und warum?

Im Consumer-Bereich sehen wir die ToF-Technologie zum Beispiel in Verbindung mit virtuellen Spielen in Controllern, die den Spieler erfassen und die Informationen an das System weiterleiten. Im Bereich Industrie kann das System etwa in der End-of-Line-Kontrolle eingesetzt werden, um die korrekte Ausrichtung der Produkte, die Kartonhöhe oder etwa die Verschleißung bei Flaschen zu überprüfen - auch im Mobility-Bereich in Assistenzsystemen zur Erkennung von Ermüdungserscheinungen und Fehlhandlungen. Im Healthcare-Umfeld lässt sich ToF für Patientenüberwachung einsetzen, beispielsweise in einem MRT, um die korrekte Position der Person zu überprüfen oder etwas einfacher: Liegt der Patient überhaupt noch in seinem Bett? Auch im Security- und Surveillance-Bereich sind Anwendungen wie Personenzählung oder Überwachung von Eingängen problemlos möglich. Ganz aktuell ist, der Bereich Robotik zu nennen, hier speziell die Objekterkennung bei fahrenden Robotern oder auch die Mensch-Maschine-Zusammenarbeit (Cobot).

Sie bieten für ToF die Komponenten ADSD3100, ADDI9036, ADP3634 an. Worum handelt es sich bei diesen Bausteinen und wofür werden sie eingesetzt?

Der ADSD3100 ist unser neuester CMOS-Sensor mit integrierten ToF-Timing-Management. Nutzt man den Vorgänger-Chip oder einen vergleichbaren CCD-Sensor, so ist zusätzlich der ADDI9036 Signalprozessor notwendig. Dieser liest das CCD aus und managed das ganze Timing. Der ADP3634 dagegen ist ein MOSFET-Lasertreiber mit hoher Performance und sehr steilen Signalfanken, um über die gepulste Laserdiode in Verbindung mit den reflektierten Lichtstrahlen möglichst genaue Laufzeitberechnungen durchzuführen.

Um Erweiterungen anzuschließen, stehen dem CMOS-ToF-Sensor Schnittstellen wie MIPI CSI-2, SPI oder I2C zur Verfügung. Für die volle ToF-Funktionalität benötigt man aber noch den ADP-Lasertreiber und idealerweise noch einen Temperatursensor für die Temperaturkompensation des CMOS-Sensors. Zusätzlich sind für ein Komplettsystem noch eine Optik, ein Controller und ein Gehäuse notwendig. Im Vergleich zur CCD- bieten CMOS-Sensoren einige Vorteile wie: Sie sind kostengünstiger als die vergleichbaren CCD-Systeme und decken eine höhere Dynamik ab. Damit sind sie ideal für Anwendungen im Consumer- und Industriefeld einsetzbar.

„Mit ToF können Entwickler Ihrer Kreativität freien Lauf lassen.“

ADI bietet auch ein 3D-ToF-Development-Plattform an. Was verbirgt sich dahinter und wofür kann man sie nutzen?

Diese Plattform dient dazu, dem Kunden zu helfen, seine Benutzerapplikation zu programmieren. Das heißt, der Entwickler hat neben dem Zugriff auf verschiedene Software-Levels auch eine Hardware in Form eines Moduls. Das Time-of-Flight-Modul beherbergt neben der Optik auch den CMOS-Sensor, die Laserdiode inklusive Treiberbaustein sowie verschiedene Anpassungen und eine Schnittstelle samt API für die Anbindung an ein Steuersystem. Darüber hinaus gibt es noch die Möglichkeit, über unser Software-Development-Kit auch direkt eine Schnittstelle zur Cloud aufzubauen. Sie stellt die Basisfunktionen für den Software-Ingenieur zur Verfügung, der damit seine Endapplikationen schreiben kann. Das bedeutet: Der Entwickler bekommt die fertige Bildauswertung inklusive zugehöriger Daten und kann direkt die Anpassung an seine Anwendung vornehmen - leichter geht es nicht in ToF einzusteigen und das ist das Ziel dieser Plattform.

Welche Vorteile bringt die ToF-Technologie gegenüber herkömmlichen auf den Markt befindlichen Lösungen?

ToF vereint einige Vorteile gegenüber anderen Technologien, doch auch die Nachteile darf man nicht verschweigen. ToF ist keine All-in-One-Lösung, sondern ein System für einen technologisch fest definierten Einsatzbereich. So bietet zum Beispiel die LiDAR-Technologie eine höhere Reichweite, aber diese beruht typischerweise nur auf einem 2D-System. ToF dagegen arbeitet als 3D-System. Zudem ist der Aufwand an Komponenten und die verwendeten Algorithmen deutlich höher, um die gleiche Genauigkeit zu erreichen. Eine vergleichbare Technologie zu LiDAR ist die Stereokamera. Dieses System besteht aus zwei Kameras und ist recht teuer. Hier wird eine doppelte Optik verwendet, die eine doppelte Leistung beziehungsweise doppelte Rechenpower, wenn nicht sogar vierfache Rechenpower, benötigt. Daher ist Time of Flight hier deutlich besser, da die technologischen Vorteile meist überwiegen. Aber es gibt auch Anwendungen zum Beispiel in staubigen Umgebungen, wo der Einsatz optischer Systeme keinen Sinn machen. Hier ist Radartechnologie oder andere nichtoptische Systeme die bevorzugte Wahl. Wenn es um Reichweite geht, da hat ToF auch seine spezifischen Grenzen, denn typischerweise arbeitet ToF im Bereich von bis zu fünf Metern. Da geht Radar deutlich weiter wie etwa im Automobilbereich, wo die Technologie über mehrere hundert Meter einsetzbar ist. Darüber hinaus wird parallel zu Radar mit beweglichen Teilen auch noch die LiDAR-Technologie eingesetzt, die aber teurer als Time of Flight ist und das ist der wesentliche Vorteil von ToF. Kurz gefasst kann man sagen: Preislich ist Time of Flight die beste Variante. Sie ist vielfältig nutzbar und in den Bereichen, wo man sie einsetzt, unschlagbar.

Wie unterstützen Sie Anwender/Entwickler bei der Entwicklung eigener Applikationen basierend auf Ihrer ToF-Technologie?

Also, wir haben verschiedene Level des Supports. Zum einen gibt es das sogenannte V-Lab, wo es bestimmte Anwendungen schon fertig programmiert gibt, die der Kunde auf seiner Hardware testen kann. Hier benötigt der Anwender keine Python-Code-Kenntnisse, die fertigen Module lassen einfach laden und mit den entsprechenden Applikationen ausprobieren. Zum Beispiel haben wir dort einen Algorithmus zum Berechnen des Volumens von unterschiedlichen Transportboxen mit Hilfe einer ToF-Kamera hinterlegt. Wenn der Anwender mehr Fragen zur Hardware hat, gibt es den Support über die Engineer-Zone. Die Engineer-Zone ist eine Community, die über unsere Website für alle zugänglich ist. Wer sich registriert, kann auch Fragen stellen, ansonsten hat man nur eine Leseberechtigung für die Community-Beiträge. In diesem Bereich bekommt der Anwender von unseren eignen Ingenieuren, aber auch von anderen Kunden, direkten Support. In diesem Forum, so unsere Vorgabe, beträgt die Antwortzeit weniger als 24 Stunden und das weltweit. So stellen wir sicher, dass unsere Kunden/Anwender schnell eine Lösung für ihr Problem bekommen. Dann offerieren wir noch die Wiki-Page. Das ist eine Informationsplattform, auf der wir etwa User Guides, aktualisierte Treiber, Software und andere Hilfestellungen zu verschiedenen Produkten für unsere Anwender zur Verfügung stellen. Hier unterstützen wir die Nutzer intensiv, damit sie ihre Anwendung einfach und problemlos in Betrieb nehmen können.

„Time of Flight ist eine Technologie mit großem Potenzial.“

Wie differenziert sich Analog Devices mit der 3D-ToF-Technologie von Mitbewerbern?

Hier unterscheiden wir zwischen Industrie- und Consumer-Kunden. Wobei wir klar den Fokus auf die Industrie setzen. Unsere Stärken liegen, auch gegenüber dem asiatischen Markt, in der hohen Produktqualität, Produktstabilität und dem Support. Auch differenzieren wir uns in puncto Performance der verschiedenen Bausteine, in der Summe der möglichen Applikation und in der Möglichkeit, die Functional Safety in die Lösung einzubringen. Das heißt, auch das Approval vom TÜV in Bezug auf funktionale Sicherheit für ein System zu bekommen. So reden wir gerade mit dem TÜV, um unsere 3D-Technologie im beweglichen Industriebereich einsetzbar und attraktiv zu machen. In diesem Bereich gibt es nicht viele Mitbewerber, die auch eine 3D-Technologie in diesem sensiblen und kritischen ToF-Bereich haben. Zudem gehen wir auch auf Kundenwünsche ein und können so kundenspezifische Designs mit überschaubaren Ressourcen in Lösungen einfließen lassen.

Was sind die nächsten Schritte, die Analog Devices mit seiner 3D-ToF-Technologie plant und darüber hinaus?

E-Mobility ist bei uns ein großes Thema, gerade, was Ladetechnik angeht und in diesem Zusammenhang der Aspekt: drahtloses Batteriemangement. Hier stellen wir uns den Einsatz von ToF-Technologie vor, damit das Laden an der Elektroladesäule noch viel schneller geht. Ein Cobot an der Ladesäule, der mit einigen Time-of-Flight-Kameras ausgerüstet ist, übernimmt vollautomatisch den Ladevorgang, ohne dass der Mensch noch Hand anlegen muss. Neben Time of Flight haben wir eine weitere Baustelle mit so etwas langweiligen wie Ethernet, das mit Single Pair Ethernet aber wieder spannend wird. Da gibt es momentan so viele neue Anwendungen, gerade im Bereich Building Automation: alte Infrastruktur nutzen, neue Geräte einbauen und noch Leistung von bis zu 50 Watt übertragen. Was früher gar nicht möglich war, ist heute kein Problem und das sogar in explosionsgeschützten Geräten beziehungsweise Räumen. Das finde ich spannend, obwohl es eigentlich eine einfache Geschichte ist. □

Heat Sink Finder

DEN RICHTIGEN KÜHLKÖRPER FINDEN

Die Suche nach geeigneten Kühlkörpern ist zeitaufwändig und fehleranfällig. Zahlreiche Anbieter bieten Aluminiumprofile in vielfältigen Ausführungen an. Die Auswahl ist dennoch schwierig, weil die benötigten Leistungswerte oft in Tabellen versteckt sind. Der neue Konfigurator ermittelt binnen Sekunden das gewünschte Profil.

TEXT: Alutronic BILDER: Alutronic; iStock, pishit



Think Modular

Industrial Computers by EKF!
Be Open for More:

More CPU Power
More IIOT Solutions
More Edge Options
More Wireless opt. 5G/Wifi-6
More Interfaces



Für große Serien entscheiden sich Entwickler gerne für ein maßgefertigtes Profil, das sowohl in Form und Kühlleistung optimal auf die Anwendung abgestimmt ist. Für geringe Stückzahlen oder für wirtschaftlich kritische Schaltkreise kommen meist stranggepresste Aluminiumprofile in die engere Wahl. Das Problem ist nun, den Kühlkörper zu finden, der von den thermischen Merkmalen her passt und zudem die korrekte Größe hat. Etliche Hersteller bieten unterschiedliche Standardprofile an, das Angebot ist erdrückend. Selbst bei einem direkten Vergleich ist eine aufwändige Suche nötig, um das Passende zu finden. Dazu kommt, dass die meisten Anbieter lediglich Angaben zum Querschnitt und Abmessungen veröffentlichen, die thermischen Leistungswerte müssen händisch in Diagrammen oder Tabellen herausgesucht werden. Dies kostet Zeit und wird schnell unübersichtlich, zudem kann nicht davon ausgegangen werden, dass die wirtschaftlich beste Lösung gefunden wurde.

Die Zielsetzung

Das erklärte Ziel des neuen Heat Sink Finder, wie Alutronic die Suchmaschine genannt hat, ist klar umrissen. Der Ent-

wickler soll schnell eine Reihe passender Suchergebnisse erhalten, die den von ihm eingegebenen Vorgaben, wie Raumbedarf, thermischer Widerstand oder erwartete Verlustleistung entsprechen. Diese Ergebnisse sollen möglichst einfach nach verschiedenen Kriterien weiter sortiert werden können, so dass er aus einer übersichtlichen Liste mit den am ehesten geeigneten Standardprofilen wählen kann. Darüber hinaus soll die Anwendung anwenderfreundlich und allgemein verständlich sein, damit auch weniger qualifiziertes Personal im Auftrag eines Entwicklers die passenden Profile ermitteln kann.

Die innovative Lösung

Der Heat Sink Finder des Kühlkörperspezialisten findet binnen wenigen Sekunden die passenden Standardprofile. Neben den Raummaßen werden auf Wunsch auch die geforderten thermischen Leistungswerte bei der Suche berücksichtigt. Die Suchergebnisse werden in einer übersichtlichen Tabelle angezeigt, die sich zudem nach den Raummaßen, dem Gewicht und des erwarteten Temperaturanstiegs auf- oder absteigend sortieren lässt. Diese innovative Lösung



Der thermische Widerstand lässt sich mittels des Rth-Rechners separat einfach berechnen.

spart Zeit und macht die Auswahl des Kühlkörpers sehr transparent.

Einfach zu bedienen

Unseres Wissens nach gibt es derzeit keinen anderen Anbieter, der eine Suchmaschine dieser Art bereitstellt. Das dahinter stehende Programm wurde eigens für diesen Zweck entwickelt, auf eine besonders einfache Bedienung wurde großen Wert gelegt. So sind die Raummaße wahlweise mittels Schieberegler oder numerischer Eingabe einzutragen, das kommt Anwendern von mobilen Geräten entgegen. Wird die Länge mit angegeben, errechnet die Suchmaschine die thermischen Leistungswerte des jeweiligen Profils selbstständig. Fehlt diese Angabe, schlägt das Programm die optimale Länge für das gewählte Aluminiumprofil vor. Zusätzlich kann der thermische Widerstand eingegeben werden, auf Wunsch lässt er sich mittels dem Rth-Rechner separat einfach und schnell berechnen. Auch die erwartete Verlustwärme beziehungsweise Verlustleistung wird bei der Suche berücksichtigt, ebenso die Art der Belüftung (aktive oder passive Konvektion).

Sinnvolle Ausgaben

Selbst bei der Eingabe eines einzigen Wertes schlägt die Suchmaschine pas-

sende Suchergebnisse vor. Umso mehr Daten eingegeben werden, desto mehr wird die Suche eingegrenzt. So ist es möglich, sich dem gesuchten Profil nach und nach anzunähern, ohne dass alle wählbaren Angaben nötig sind. Neu ist auch, dass es für jedes Profil thermische Diagramme gibt, die nach den Sucheinstellungen erstellt werden. So wird nach der Suche unter anderem der gewünschte Wärmewiderstand Rth auf die Profillänge abgebildet, eine wertvolle Hilfe für die Auswahl. Durch die Sortierung, die frei wählbar nach Breite, Höhe, Bodenstärke, Länge, Gewicht oder erwartetem Temperaturanstieg erfolgt, werden die Suchergebnisse noch transparenter.

Service

Mit wenigen Eingaben und einigen Klicks erhält der nach Aluminiumprofilen suchende Mensch eine stichhaltige Auswahl passender Profile. Dazu kommen detaillierte Angaben zu den jeweiligen Leistungswerten, die für eine begründete Wahl wesentlich sind. Die Nutzung ist vollkommen gratis und noch nicht einmal ein Kundenlogin ist nötig. Aus derzeit rund dreihundert Profilen werden genau diese ausgewählt, die den Suchkriterien entsprechen. Es gibt ein Erklärvideo, das ausführlich den Gebrauch der Suchmaschine erläutert. Schritt für Schritt werden die Fein-

heiten des Tools für normale Anwender und Anwenderinnen aufgezeigt sowie verständlich erklärt. Doch damit nicht genug. Weil die Auslegung von Kühlkörpern grundsätzliches Wissen im Themenkomplex Thermodynamik voraussetzt, haben wir ein achtminütiges Video erstellt, in dem wir die Grundlagen in sechs verschiedenen Sprachen darlegen. Damit sprechen wir in erster Linie die technisch orientierten Menschen an, die ein tieferes technisches Verständnis für die interne Funktionsweise der Suchmaschine bekommen möchten.

Fazit

Mit der Suchmaschine für Kühlprofile aus Aluminium hat unser Softwareteam ein nützliches Werkzeug veröffentlicht, das die Suche nach passenden Profilen deutlich erleichtert. Die Videos sind gut verständlich, sie sind gleichermaßen für Anfänger und Fortgeschrittene geeignet. Die Suche nach geeigneten Kühlkörpern wird stark vereinfacht und sogar die Berechnung der Kühlleistung ist inklusive. Aus rund dreihundert Profilen, die in der Datenbank hinterlegt sind, wird aufgrund der eingegebenen Werte binnen Sekunden eine passgenaue Auswahl vorgeschlagen. Statt unübersichtliche Tabellen oder Diagramme zu studieren, kann aus einer übersichtlichen Liste ausgewählt werden. □



DIE ZUKUNFT DER MIKROELEKTRONIK

Das Magischen Quadrat des IoT

Aktuell befinden sich über 45 Milliarden von IoT-Geräte im Markt. Zudem zeigen Studien, dass der Markt weiter mit zweistelligen Wachstumsraten wächst. 5G mit Release 17 wird einer der wichtigsten Treiber hierfür sein. Eine leistungsstarke Messtechnik kann dabei die Entwicklung von neuen Systemen beschleunigen und Designfehler im Vorfeld vermeiden.

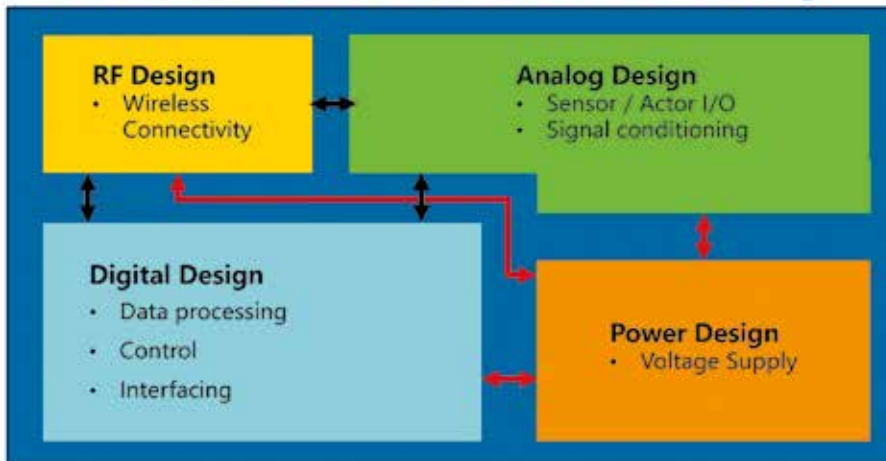
TEXT: Thomas Rottach, Siglent BILDER: Siglent; iStock, undefined undefined

Das starke IoT-Wachstum führt zu einer entsprechenden Zunahme des mobilen Datenverkehrs und erhöht die Datenlast in jedem Rechenzentrum erheblich. Ein Ansatz zur Verringerung des transferierten Datenvolumens ist die Dezentralisierung. Hierbei werden die IoT-Geräte am „Edge“ mit mehr Rechenleistung ausgestattet. Mittels KI können Datenerfassung, -verarbeitung und einfache Entscheidungen ohne Latenz erledigt werden. Es müssen hierbei nur Status-, Störungs- oder Fehlermeldungen übertragen werden. Denkbare Anwendungen finden sich im Bereich Gebäudeautomatisierung, im Smart Home oder bei einfachen Überwachungs-/Regelungsvorgängen in der Fertigung. Der Dezentralisierungsansatz ist aber nicht bei allen Anwendungen realisierbar beziehungsweise

sinnvoll. Denkt man an Wearables zur Patientenüberwachung oder im Consumermarkt ist das Erfassen und Übertragen der Daten die wichtigste Aufgabe, da es kaum Reglungsbedarf gibt.

Unabhängig von der Anwendung sind die Anforderungen bei alle Arten von IoT-Geräten die gleichen. Die vier wichtigsten Anforderungen sind Energieverbrauch, Größe/Gewicht, Preis und Zuverlässigkeit. Natürlich hat mal die eine Anforderung Priorität und mal eine andere, aber generell bilden diese vier, die Eckpunkte des magischen Quadrats. Als Vergleich kann ein Tischtuch verwendet werden. Zieht man an einer Ecke, bewegen sich die anderen ebenfalls. Magisch ist es deshalb, da es Magie wäre, alle vier Anforderungen gleichzeitig

Common IoT Device Setup



Eckpunkte des magischen Quadrats:
Die vier wichtigsten Anforderungen sind Energieverbrauch, Größe/ Gewicht, Preis und Zuverlässigkeit.

bestmöglich zu erfüllen. Die Aufgabe des IoT-Entwicklers besteht darin, diese Zusammenhänge zu verstehen und den besten Kompromiss für die Zielanwendung zu finden.

Ein IoT-Device besteht typischerweise aus mehreren Funktionsblöcken. Der Analogteil nimmt Sensorsignale auf, passt die Signalpegel an und digitalisiert diese Daten, um diese für den μ -Controller verständlich zu machen. Der analoge Teil kann auch in die entgegengesetzte Richtung arbeiten und digitale „Anweisungen“ vom Controller in analoge Steuersignale für angeschlossene Aktoren umwandeln. Wie schon angedeutet, ist der Digitalteil für die Verarbeitung der Daten zuständig. Dieser Teil kann aber auch direkt Daten von externen Sensoren mit serieller Buskommunikation aufnehmen. Daten, welche per Funk versendet werden sollen, werden aus dem Digitalteil in den Hochfrequenzblock übertragen, dort moduliert und über eine meist integrierte Antenne versendet. Das letzte noch fehlende Teil ist die Spannungsversorgung. Auch wenn zuletzt genannt, ist dieser Bereich ein sehr wichtiges Element, da ohne eine saubere und passende Stromversorgung weder das analoge noch das digitale oder das HF-Modul funktioniert. Der Energieverbrauch ist auch stark von der Effizienz des Spannungsversorgungsblocks abhängig. Soweit zu den Zusammenhängen innerhalb des IoT-Moduls.

Im Folgenden werden die gegenseitigen Abhängigkeiten der Anforderungen dargestellt. Diese können in zwei Arten unterteilt werden. Zum einen, die Zusammenhänge, die aus dem Hardware-Design und der verwendeten Technologie sich ableiten und zum anderen diese, die eine fehlerhafte Schaltungsentwicklung von einem Block auf einen anderen Funktionsblock überträgt und sich erst dort auswirkt. Als Beispiel soll die Aufgabe dienen: Verringerung der Größe des IoT-Designs. Welche Möglichkeiten stehen hier zur Verfügung?

Die erste Idee: kleinere Komponenten. Bis zu einem gewissen Punkt eine gute Möglichkeit, aber es gibt Einschränkungen. Zum einen sind nicht alle Komponenten in kleineren Abmaßen mit gleichen Parametern verfügbar. Beispiele sind Spulen oder Glättungskondensatoren im Bereich der DC/DC Wandler. Zum anderen beeinflusst die Änderung zwei andere Ecken des Quadrats: der Preis und auch die Zuverlässigkeit. Kleinere Komponenten sind höher im Preis und kleiner Abstände zwischen Leitungen und Komponenten erhöhen das Risiko von Übersprechen oder Schwierigkeiten in der Fertigung.

Eine weitere Möglichkeit ist etwa die Erhöhung der Schaltfrequenz der Spannungswandler. Der flächenmäßige Anteil der Versorgung ist meist relativ hoch, dadurch bringen Änderungen hier oft schon die gewünschte Größenreduktion. Durch die Erhöhung der Schaltfrequenz können Spulen und Kapazitäten kleiner ausgelegt werden. Verwendet man statt siliziumbasierte Halbleiterschalter, Galliumnitrid (GaN) Komponenten mit geringeren Verlusten, steigert man auch noch die Effizienz und verringert den Energieverbrauch. Weniger Verluste bedeutet weniger Wärmeentwicklung, dadurch können kleinere Kühlkörper eingeplant werden. Diese Lösung ermöglicht, dass das Modul kleiner, leichter und auch effizienter werden kann. Im Gegenzug entstehen wieder höhere Kosten durch teurere Komponenten. Eine Herausforderung bei der Erhöhung der Schaltfrequenz und bei steileren Flanken wie bei GaN-Elementen üblich ist, ist die EMV-Kompatibilität und auch die Zuverlässigkeit. Nur die Änderung der Flankensteilheit bewirkt bereits, dass mehr Energie in höheren Frequenzbereichen auftritt. Eine Erhöhung der Frequenz verschiebt diesen Effekt noch weiter nach rechts. Um Kompatibilität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten, muss dieser Aspekt bereits im Design besonders berücksichtigt werden. Frühzeitige Messungen mit einem Spektrum Analysator können dabei helfen.

nexofx



Beyond Digitalization

Die Findungsphase ist vorbei, jetzt heißt es durchstarten. Deshalb erhalten Sie von uns keine theoretischen Konstrukte, sondern handfeste Lösungen für mehr Schnelligkeit, Produktivität und Flexibilität. Nexofox unterstützt Sie von der Motorkonfiguration und -programmierung

über die Feld-IIoT-Kommunikation bis zur Device Cloud und Smartphone Apps mit intelligenten Lösungen und Services – und das mit dem Knowhow des Markt- und Technologieführers von smarten BLDC Motoren.



Konfigurieren Sie den Motor oder Ihre Anlage ohne Programmierkenntnisse



Programmieren Sie den Motor oder Ihre Anlage nach Ihren Wünschen



Überwachen Sie den Motor oder Ihre Anlage von Ihrem Schreibtisch



Smartphone App: Das ideale Tool für die Diagnose der Motoren und Anlagen direkt vor Ort



Managen Sie Konfigurationen, Firmware und MotionCode ohne vor Ort zu sein



Wissen Sie, wann der Motor oder Ihre Anlage Ihre Aufmerksamkeit benötigt



Sehen Sie alle Informationen zum Motor oder Ihrer Anlage schnell und einfach ein



Service: Vom Engineering bis zum Betrieb der Motoren und Anlagen stehen wir Ihnen natürlich über den gesamten Life-Cycle als kompetenter Dienstleister zur Seite

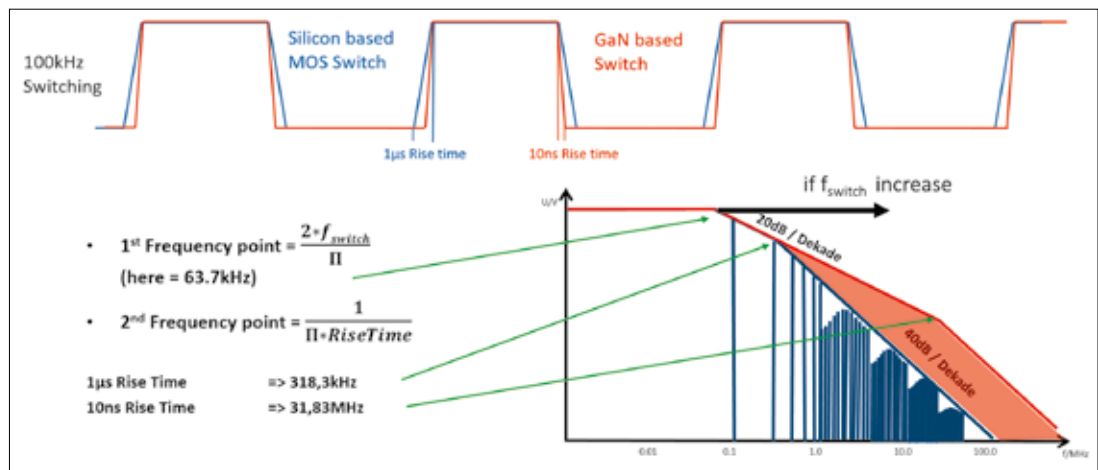
AMETEK
ADVANCED MOTION SOLUTIONS

dunkermotoren

MNE

EGS
AUTOMATION

www.nexofox.io



Die Änderung der Flankensteilheit bewirkt, dass mehr Energie in höheren Frequenzbereichen auftritt. Eine Erhöhung der Frequenz verschiebt diesen Effekt noch weiter nach rechts.

Übersprechen von HF-Signalen in andere Funktionsblöcke, sei es durch EMV aus dem oben beschriebenen Effekt oder aus dem HF-Sektor des Gerätes, ist ebenfalls problematisch zu sehen und kann unter Umständen zu Funktionsausfällen führen. Falls dies auf Grund von Kosteneinsparungen oder zu enger Leitungsführung aus Platzmangel geschieht, schlägt wieder die erste Abhängigkeit zu. Probleme, welche aus einer nicht optimalen Schaltungsentwicklung entstehen, können meist behoben werden. Sie müssen allerdings bekannt sein oder gefunden werden. Ein Beispiel hierfür ist der Einfluss von zu großen Restwelligkeiten auf der Spannungsversorgung des HF-Ausgangsverstärkers.

Welche Auswirkung kann ein relativ niederfrequenter Ripple auf ein 2,4 GHz HF Signal haben? Betrachtet man das Spektrum des „unsauberen“ mit einem Sägezahn-Ripple belegten DC-Signals, sieht man, dass gerade und ungerade Harmonische der Grundschwingung vorhanden sind. In Kombination mit der Tatsache, dass beim Verstärkern diese Schwankung der Spannungsversorgung auf die Verstärkung übertragen werden, entsteht am Ausgang des HF-Elements ein moduliertes Signal. Die Seitenbänder des Sendesignals zeigen erhöhte Leistungen, so dass gegebenenfalls die Nachbarkanäle gestört werden.

Die gewählten Beispiele zeigen die Auswirkungen der Abhängigkeiten und belegen die Wichtigkeit der bereichsübergreifenden Entwicklung. Der Entwickler benötigt neben dem Systemverständnis auch Kenntnisse in den verschiedenen Domänen (Analog/Digital/HF). Multifunktionale Messtechnik bietet bei der Korrelation von Signalen und bei der Fehlersuche eine große Unterstützung. Siglent Oszilloskope inkludieren Analog- und Digitalsignalerfassung und Analyse. Ferner kann das Gerät mit einem Signalgenerator erweitert werden. Die leistungsstarke FFT ermöglicht den Blick ins Spektrum.

Mit der Bode Plot Funktion können DC/DC Wandler optimiert werden. Ergänzend eignen sich die Siglent Spektrum Analysatoren sehr gut für entwicklungsbegleitende EMV-Messungen. Leistungsstarke und flexible Messtechnik kombiniert mit dem Know-How des Entwicklers führen zum optimalen Ergebnis innerhalb des magischen Quadrats. □

display
...since 1984

LED
TOUCH
LED
TFT
OLED
KEYPADS

Not only a project,
it's a Partnership!

COLOUR UP
YOUR LIFE

TUV SUD

Entdecken Sie unsere brandneue Homepage:
www.display-elektronik.de

Display Elektronik GmbH · Am Rauner Graben 15 · D-63667 Nidda
Tel. 060 43 - 9 88 88 - 0 · Fax 060 43 - 9 88 88 - 11

EINHEITLICHER WELTSTANDARD FÜR DIE ECHTZEIT-DATENKOMMUNIKATION

Offene Kommunikation

Rasch wachsende Netzwerkgrößen und Datenmengen im industriellen Internet der Dinge bringen bestehende, oft proprietäre Netzwerkprotokolle an ihre Grenzen. Als offenes Kommunikationsprotokoll ermöglicht OPC UA eine vollständig durchgängige und transparente Kommunikation vom Sensor bis in die Cloud. Durch die Erweiterung um die Echtzeitfähigkeit von TSN ermöglicht das Protokoll das Verschmelzen von IT und OT zu einem gemeinsamen Netzwerk und bildet so die Grundlage für sämtliche Anwendungen im IIoT.

TEXT: Christoph Neumann, Kontron BILDER: Kontron; iStock, frender

Ob im klassischen Maschinen- und Anlagenbau, in der Medizintechnik, der Prozessautomation oder beim Bau und Betrieb kritischer Infrastrukturen: Die Zukunft gehört Anlagen, die nach den Grundsätzen von Industrie 4.0 arbeiten. Dabei organisieren sich Maschinen in smarten Fabriken weitgehend selbst, Lieferketten stimmen sich automatisch ab und Vorprodukte liefern ihre kompletten Fertigungsinformationen selbst an die Maschinen, die daraus Produkte herstellen.

Per IIoT zur Zukunft der Industrie

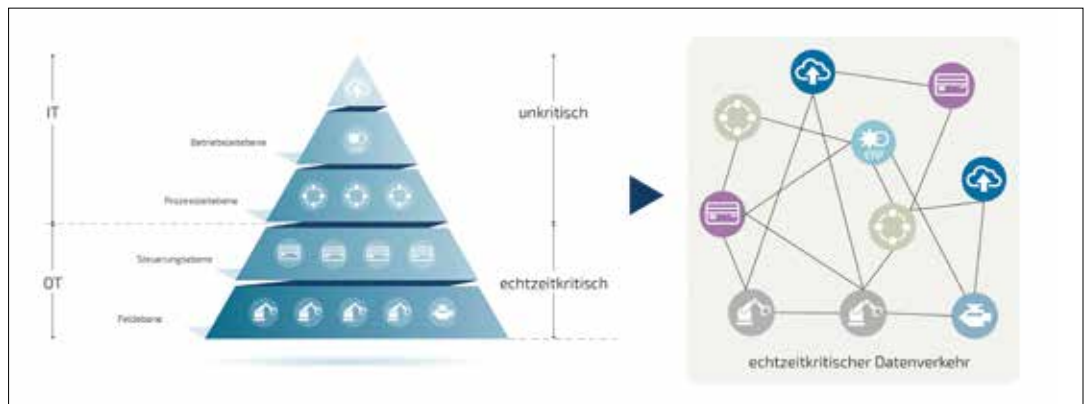
Dazu muss sich die Produktion agil und dynamisch auf veränderte Anforderungen einstellen. Das macht eine Kommunikation aller Teile der Anlagenautomatisierung mit anderen Systemen im Unternehmen auf vielen Ebenen erforderlich. Im Zuge der Umsetzung des Industrial Internet of Things (IIoT) steigt die Anzahl eigenintelligenter Knoten auf der Feldebene in den Netzwerken rapide.

Zudem ist in industriellen Anwendungen an vielen Stellen Echtzeitfähigkeit für die starre Vertaktung von Bewegungsvorgängen erforderlich. Zeitkritische Anwendungen, etwa die Synchronisierung eines Roboters mit einem intelligenten Track-System, können Zykluszeiten bis in den Mikrosekundenbereich erfordern.

Babylonische Sprachverwirrung

Ethernet ermöglicht zwar die schnelle Übertragung großer Datenmengen, hat jedoch kein wirklich berechenbares Zeitverhalten und erfüllt somit diese Kriterien nicht. Daher ent-





Die klassische Automatisierungspyramide hat ausgedient und wird durch eine flexible Vernetzung intelligenter Geräte im OT-Bereich und der bestehenden IT im Rahmen von Industrie 4.0 ersetzt. Das verlangt nach einem herstellerneutralen, einheitlichen und echtzeitfähigen Kommunikationsstandard mit hoher Datenübertragungsbandsbreite und Sicherheit.

stand unter dem gemeinsamen Begriff Industrial Ethernet eine Fülle verschiedener – im Grunde proprietärer – Systeme, die vom Ethernet-Standard mehr oder weniger stark abweichen und nicht miteinander kompatibel sind.

„Unterschiedliche inkompatible Protokolle über Schnittstellen zu einem Gesamtnetzwerk zusammenzuschließen, ist immens aufwendig“, weiß Christoph Neumann, VP Technology beim Embedded-Computerhersteller Kontron. „Nur mit einem einheitlichen, echtzeitfähigen Netzwerk, das interoperabel ist und die Standards der IT mit den Standards der Industrie vereinheitlicht, wird die Umsetzung der Methoden von Industrie 4.0 realistisch.“

Herstellerübergreifende Kommunikation

Die Voraussetzung dafür ist ein offenes und zugleich echtzeitfähiges Kommunikationsprotokoll. Führende Hersteller von Automatisierungs- und Informationstechnik setzen hierbei auf die herstellerunabhängige Kommunikationslösung OPC UA over TSN. Die universelle Kommunikationsplattform ist dabei, sich als einziger, weltweit einheitlicher Echtzeit-Kommunikationsstandard zu etablieren.

Der Hintergrund: Mit Open Platform Communication Unified Architecture (OPC UA) nach IEC 62541 existiert bereits seit 2006 ein industrielles Kommunikationsprotokoll, mit dem sich Maschinendaten maschinenlesbar semantisch beschreiben lassen. Neben seiner Herstellerunabhängigkeit und inhärenten Security verdankt OPC UA seine hohe Popularität einem integrierten Vorstellungsmechanismus. „Damit lassen sich neue und bis dahin unbekannte Geräte später ins Netzwerk bringen, ohne dies von vorn herein in Programm oder



Kontron stattet immer mehr Produkte im Standard mit TSN-Fähigkeit aus, etwa COM-Express-Module, 3HE VPX-Blades und 3,5" SBCs mit den Intel Core Prozessoren der 11. Generation. Auch TSN-fähige Switch-Produkte stehen auf der Roadmap.

Konfiguration berücksichtigen zu müssen“, beschreibt Christoph Neumann dessen Nutzen. „Das macht Produktionsanlagen zukunftssicher, denn es reduziert erheblich den Aufwand für Umbauten und Modernisierungen.“

Allerdings verfügt OPC UA nicht über ein deterministisches Zeitverhalten, sodass es sich nicht für die Übertragung von Echtzeitdaten innerhalb synchronisierter Anlagenteile eignet. Für den Datenaustausch zwischen Steuerungen führte die OPC Foundation daher das schnelle Kommunikationsmodell Publisher-Subscriber (Pub/Sub) ein. Der kontinuierliche Versand, ohne zwischen einzelnen Nachrichten Antworten der Empfänger abzuwarten, bringt bereits eine erhebliche Beschleunigung der Kommunikation und eine Entlastung des Netzwerkes. Die besondere Fähigkeit zu einem deterministischen, harten Echtzeitverhalten jedoch entsteht durch dedizierte Nutzung des echtzeitfähigen innovativen Ethernet-Standards Time Sensitive Networking (TSN).

Das neue Ethernet

Time-Sensitive Networking (TSN) ist eine Erweiterung des Ethernet-Standards des IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) um ein ganzes Bündel an Normen, die das Übertragungsverhalten von Datenpaketen auf verschiedene Weise regeln und ihm dadurch Echtzeitfähigkeit verleihen.

Dazu verfügt TSN über die drei Kernfähigkeiten Zeitsynchronisation über eine einheitliche Zeitbasis, Disposition des Datenversandes (Traffic Scheduling) und automatisierte Systemkonfiguration. Letztlich ermöglicht erst die Kombination von OPC UA PubSub mit der Kommunikationstechnologie TSN das Realisieren echtzeitfähiger Anwendungen im industriellen Umfeld auf Basis allgemein verfügbarer Standards.

TSN, Turbo für Applikationen

„Die Erweiterung von OPC UA um TSN garantiert die deterministische Übertragung von Daten in großen konvergenten Netzwerken und kann die bisherige Trennung von Maschinen- und IT-Netzwerken auflösen“, sagt Christoph Neumann. „Intelligente dezentrale Architekturen lassen sich damit genauso lösen wie schnelle zentrale Antriebskonzepte.“

Dazu tragen auch Performance-Steigerungen im Zuge der Neudefinition von Ethernet bei. Die Technologie ermöglicht Plug-and-produce-fähige Netzwerke mit mehreren 10.000 Knoten, die sich einfach administrieren und konfigurieren lassen. Dabei können die Netzwerkteilnehmer bis zu 18-mal schneller kommunizieren als mit allen bisherigen Protokollen. Das eröffnet unter anderem neue Möglichkeiten im Bereich hochsynchroner Antriebsapplikationen und Steuerungsaufgaben im Industrieumfeld.

Bereits heute Realität

Als einer der Vorreiter dieser Technologie hat Kontron auf der Messe SPS IPC Drives 2018 in Nürnberg ein Starterkit für TSN vorgestellt. Nach einem FPGA-Softwareupgrade unterstützt dieses nun auch neue Standards wie IEEE 802.1Qbu und 802.1CB für reduzierte Latenzzeiten und Jitter sowie redundante, fehlertolerante Netze. Auch der Open Source Stack nach open 62541 für OPC UA over TSN mit PubSub und das für das zentrale Management über CUC und CNC erforderliche netconf – Protokoll sind nun im Starterkit integriert.

Zusätzlich stattet das Unternehmen immer mehr Produkte im Standard mit der neuen TSN-Fähigkeit aus, so zum Beispiel COM Express-Module, 3HE VPX-Blades und 3,5" SBCs. Er-

Das TSN-Starterkit ermöglicht Konfiguration und Monitoring von TSN-Netzwerken. Mit einer PCI-Express-Karte und passender Software können IPCs für TSN nachgerüstet werden.



leichtert wird das durch die Integration der TSN-Funktionalität in Halbleitern zahlreicher Prozessor-Hersteller, etwa der Intel Core Prozessoren der 11. Generation.

„Durch die vollständige Integration von OPC UA over TSN in unsere Hard- und Software erleichtern wir Anwendern das

Realisieren konvergenter Ethernet-basierender Netzwerke, auf denen parallel zum regulären IT-Datenverkehr auch zeitsynchronisierte, deterministische Kommunikation abläuft“, ist Christoph Neumann überzeugt. „Damit wird echtes IIoT beziehungsweise Industrie 4.0 basierend auf allgemeingültigen Ethernet-Protokollstandards möglich.“ □



dsPIC33C DSC für robuste Automotive-Designs Hohe Zuverlässigkeit und Robustheit in rauen Umgebungen

Die Digital Signal Controller (DSCs) dsPIC33C sind für extreme Betriebsbedingungen ausgelegt und bieten Echtzeitreaktion und hohe Zuverlässigkeit bei extremen Temperaturen.

Sie bieten den richtigen Mix von Funktionen für viele allgemeine Automotive-Anwendungen.

- AEC-Q100-Grade-0-qualifizierte Bausteine (150 °C) für robuste Leistungsfähigkeit unter extremen Bedingungen
- Hochleistungs-Core mit DSP Engine bietet deterministische Reaktion für Steuerungen
- Analog-Integration auf hohem Niveau sorgt für optimale Signalaufbereitung und -messung und reduziert die Kosten für die Stückliste
- Robuste Kommunikationsperipherie wie CAN FD, LIN und SENT
- dsPIC33C DSCs und TrustAnchor TA100 sorgen für robuste Sicherheit
- MCAL-Treiber, ein vollständiges Ökosystem aus Bibliotheken, Entwicklungs- und Konfigurations-Tools
- Skalierbare Serien mit kleinem bis großem Speicher für Anwendungen mit oder ohne AUTOSAR
- DSCs sind ausgelegt für funktionale Sicherheit und helfen, die Richtlinien ISO 26262 ASIL B oder ASIL C zu erzielen



So wichtig sind Partnerschaften heute in der Elektronikwelt

„Gemeinsam stärker“

Bündnisse großer Konzerne sind nichts neues. Die Häufigkeit mit der sich in allen Wirtschaftsbranchen Firmen zusammenschließen, hat in den letzten Jahren jedoch zugenommen. Auch in der Automationsbranche und für deren Infrastrukturlieferanten spielen Partnerschaften, Kooperationen und ganze Netzwerke eine immer größere Rolle. Ralf Klein, Geschäftsführer der Harting Electronics GmbH, gibt einen detaillierten Einblick in die Partnerschaften des Steckverbinderspezialisten.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Bernhard Haluschak, E&E BILDER: Harting; iStock, smartboy10

Herr Klein, Kooperationen und längere Partnerschaften zwischen Unternehmen in der Automation-Branche sind nichts neues. Allerdings lässt sich erkennen, dass in den letzten zehn Jahren immer mehr gemeinsame Projekte angestrebt wurden. Welchen Nutzen hat ein gemeinsames Vorgehen für die Unternehmen und letztendlich für die Kunden?

Der Stellenwert von Kooperationen ist in den letzten Jahren im industriellen Bereich stetig gewachsen. Weltweite Märkte wachsen durch die Globalisierung zusammen. Dadurch steigt auch stetig der Bedarf an neuen internationalen Standards, die ehemals lokale Normen ablösen. Kein Anbieter, und sei er noch so groß, kann heute noch eine proprietäre Lösung in der Automatisierung etablieren. Der Wunsch der Branche nach Second Sources, Interoperabilität und Austauschbarkeit ist einfach zu groß, als dass sich einzelne Hersteller hier gegen einen ganzen Markt durchsetzen könnten. Kooperationen und internationale Normen sind also wichtiger denn je. Diese Zusammenarbeit reicht von der gemeinsamen Entwicklung eines einzelnen Projektes, über die gemeinsame Normenarbeit, bis hin zu den Beispielen wie der Nutzerorganisation für Profinet oder dem SPE Industrial Partner Network. Beide vollständig mit Automatisierungs-Technologieführern gespickte Firmennetzwerke, die gemeinsam mehr erreichen wollen. Starke Lösungen brauchen starke Partner.

Wie bringen solche Partnerschaften Unternehmen näher zusammen und schaffen so einen Mehrwert für den Kunden?

In der Regel geht es um die Ergänzung von Kompetenzen. Wenn sich zwei Spezialisten ihres Fachgebietes sinnvoll ergänzen, kann das nur zum Vorteil des Kunden sein. Ein gemeinsames Ziel ist ebenso entscheidend, wie die klare Kommunikation an die beteiligten Teams, dass in einem bestimmten Projekt die Zusammenarbeit gewünscht wird, wo sonst vielleicht ein Mitbewerberverhältnis besteht. So können sich Fachkompetenzen ergänzen und gegenseitig befruchten. Durch diese abgekürzten Kommunikationswege und das Zusammenbringen von führenden Fachleuten beider Unternehmen, die sich sonst nie treffen würden, entstehen wertvolle Synergien. Das kann bei einer langjährigen Partnerschaft soweit gehen, ein „Wir sind ein Team Gefühl“ aufkommen zu lassen. Gemeinsam für das Projekt, gemeinsam für den Kunden.

Auf welchen Ebenen bringen Partnerschaften die Kompetenzen von Unternehmen zusammen?

Wenn sich große Technologieführer zusammenschließen, dann geschieht das zualererst einmal auf Augenhöhe. Es ist also wichtig, dass es eine Partnerschaft ist, in der beide oder mehrere Unternehmen gleichberechtigt sind. Ziele und Ebenen können ganz verschieden sein. Zum einen ist das eine Imagefrage. Wenn Kunden sehen, dass sich zwei Technologieführer zusammenschließen, wirkt

- > sich das positiv auf das Image beider Unternehmen aus. Zusammenhalt und Kompetenzbündelung ist immer etwas positives, solange es denn auf Augenhöhe geschieht. Ein anderer klassischer Arbeitsbereich ist hier das Marketing. Jeder Partner profitiert, indem weitere Kundengruppen erschlossen werden und man die Kundenbindung intensiviert. Entwicklungsseitig ist es, im Rahmen der Möglichkeiten, immer ein Kompetenzgewinn, ein Know-How-Austausch und effizientere Budgetnutzung. Am Ende steht immer die Bestrebung der Gewinnsteigerung, durch die Erschließung neuer Märkte und Kunden.

Welche bekannten Partnerschaften ist das Unternehmen Harting in den letzten Jahren eingegangen?

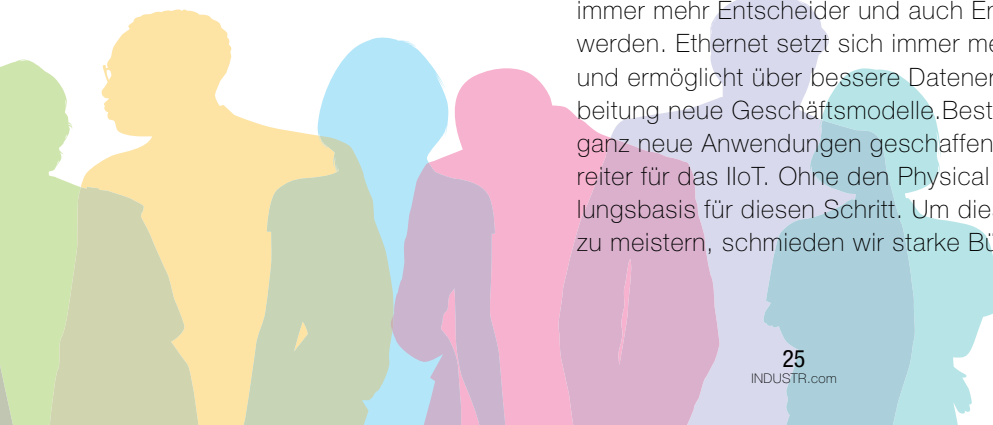
Die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen in den letzten Jahren war sehr vielfältig. Das reicht von projektbezogenen einzelnen Kooperationen, über längere Partnerschaften mit strategischer Ausrichtung bis hin zur Gründung eigenständiger Netzwerke. Um hier mal in Beispielen zu sprechen, ist die Zusammenarbeit mit der Firma Würth Elektronik eiSos zu nennen, die mit ihren Komponenten auch zur Ermöglichung der Single Pair Ethernet Technologie beiträgt. Diese Partnerschaft findet seit Ende 2019 noch auf ganz anderer Ebene im SPE Industrial Partner Network statt. Hier sind Harting und Würth Elektronik eiSos beide Gründungsmitglieder und treiben SPE-Technologie nun mit aktuell 47 anderen namhaften Unternehmen voran. Ein anderes Beispiel ist die Kooperation mit anderen Connectivity Spezialisten zum Thema M12 PushPull. Hier konnte man in der Normung einen lange überfälligen Schritt vollziehen und einen gemeinsamen Vorschlag in der IEC verabschieden. Das war ein sinnvoller Konsens und Ergebnis guter Marktbeobachtung.

Welche Eigenschaften schätzen Sie an den Vordenkern anderer Unternehmen, mit denen Sie besonders gerne oder häufig zusammenarbeiten?

Insgesamt lässt sich wohl sagen, dass der andere Blickwinkel auf die gleichen Herausforderungen immer wieder hilft, selbst über den Rand des eigenen Unternehmens hinauszuschauen. Diese mitunter harte, aber ehrliche Einschätzung von außen hilft, den eigenen Kompass immer wieder neu zu justieren und nicht betriebsblind zu werden. In der Zusammenarbeit mit der Firma Würth Elektronik eiSos trifft das beispielhaft auf CTO Alexander Gerfer zu. Im regelmäßigen Austausch zum Thema SPE wahrt er auch in schwierigen Fragen immer einen klaren und analytischen Blickwinkel. Als Hersteller von SPE Infrastruktur verfolgen beide Unternehmen sehr ähnliche Ziele. Da ist der Austausch auf dieser Ebene wertvoll. Oliver Kleineberg, Global CTO der Hirschmann Automation and Control, punktet immer mit einer bemerkenswerten Begeisterungsfähigkeit. Vor allem wenn es um neue Themen wie SPE geht. Während andere hier noch zögern, ist Hirschmann mit seinem CTO einer der ersten Automatisierer gewesen, der sich zur internationalen Norm IEC63171-6 für Single Pair Ethernet und zum SPE Industrial Partner Network bekannt hat.

Welche Ziele verfolgen aktuelle Partnerschaften?

Vorrangig möchten wir alle Entscheider abholen, die aktuell vor der Herausforderung stehen, ihr Gerät, ihr Netzwerk oder ihre ganze Fertigung erfolgreich ins Internet der Dinge zu bringen. Eine Herausforderung vor der in Zukunft immer mehr Entscheider und auch Entwickler in der Automatisierung stehen werden. Ethernet setzt sich immer mehr als Kommunikationsstandard durch und ermöglicht über bessere Datenerhebung, Datenweiterleitung- und Verarbeitung neue Geschäftsmodelle. Bestehende Strukturen werden optimiert und ganz neue Anwendungen geschaffen. Wir bei Harting sehen uns als Wegbereiter für das IIoT. Ohne den Physical Layer für Ethernet gibt es keine Entwicklungsbasis für diesen Schritt. Um diese Herausforderungen für unsere Kunden zu meistern, schmieden wir starke Bündnisse mit starken Partnern. □



ANFORDERUNGEN AN DC/DC-WANDLER

Zuverlässige Stromversorgungen

Industrie 4.0 revolutioniert die intelligente Produktion und bringt innovative Anlagen hervor, die miteinander kommunizieren und so die Produktionskette straffen. Da die Zahl der eingesetzten Sensoren, Stellantriebe, Antriebe und Steuerungsknoten steigt, wird es von entscheidender Bedeutung sein, dass alle Interaktionen sicher und zuverlässig ablaufen. Deshalb steigen auch die Anforderungen an DC/DC-Wandler.

TEXT: Steve Roberts, Recom BILDER: Recom, iStock, Yakovliev

Das hatten Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta und André-Marie Ampère nicht geahnt, aber heute kann unsere hochtechnisierte Welt ohne Spannung und Strom nicht mehr funktionieren. So ziemlich alles würde ohne elektrische Energieversorgung zusammenbrechen. Angefangen vom einfachen Consumer-Gerät über die LED-Beleuchtung, Rechnernetzwerke, einem medizinischen Gerät, das uns hilft gesund zu bleiben, bis hin zu Satelliten oder das Hubble-Teleskop, mit dem wir ferne Welten erforschen. Und dann sind da noch die Navis und die Elektrofahrzeuge. Heutzutage könnten Schiffe ohne Navis nur schwerlich zu ihrem Zielhafen finden und Flugzeuge bräuchten einen zusätzlichen Navigator. Und die „E-Mobilität“? Elektrofahrzeuge müssen sicher sein und dann sollen sie auch noch autonom fahren! Das Auto wird neu gedacht. Ein Lenkrad gibt es nicht mehr. Und wir sitzen auf dem Rücksitz. Drei Bordcomputer, unzählige Sensoren, Software ohne Ende, künstliche Intelligenz! Und wenn alles zusammenspielt und ausreichend entwickelt ist, dann verlassen wir uns auf die Technik, ziehen die Jalousien herunter und kommen entspannt an. Schön, noch ein bisschen Zukunft, aber für Behindertenfahrzeuge gibt es das schon.

Zuverlässigkeit

Die dicke fette Traktionsbatterie treibt den Motor an. Und alle anderen Verbraucher wie auch die Bordcomputer mit ihren KI-Programmen werden ebenfalls aus der Traktionsbatterie versorgt, aber sie benötigen niedrigere Spannungen wie etwa 12V, 18V, 24V. Und die eigentlichen Mikrocontroller und ihre Peripherie arbeiten mit 5V, 3,3V oder 1,8V und die werden wiederum aus den 12V erzeugt. Und jetzt sind wir bereits an der ersten harten Anforderung für DC/DC-Wandler angekommen. Sie müssen genauso sicher und zuverlässig arbeiten wie die ganze Rechnertechnik. Und dummerweise



DC-AC Wandler



MEAN WELL Power Supplies Serie NTS / NTU

- 300 bis 1200 W Ausgangsleistung
- Bis zu 200% Peak-Power
- Echt-Sinus-Ausgang (THD <3%)
- Geringer Standby-Verbrauch
- Geeignet für Blei- und Lithium-Akkus
- USV Funktion (NTU-Serie)


Distribution by Schukat electronic

- Über 250 Hersteller
- 97% ab Lager lieferbar
- Top-Preise von Muster bis Serie
- Persönlicher Kundenservice

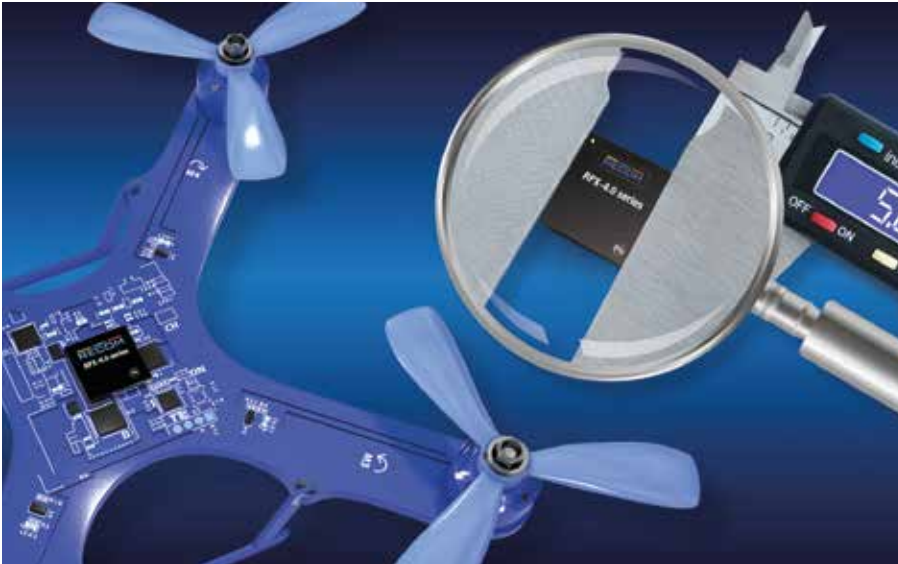
Onlineshop mit stündlich aktualisierten Preisen und Lagerbeständen

schukat.com

SCHUKAT
electronic



werden sie physikalisch bedingt auch noch warm. Und wenn etwas warm wird (oder vielleicht heiß), dann gibt es eine Alterung. Bei geringer Temperaturerhöhung ist sie unbedeutend, doch je heißer die Bauteile werden, desto stärker setzen Alterungsprozesse ein. Bei Elektrolyt-Kondensatoren sogar stark überproportional. Bei der vorhandenen Bauteiltechnologie hilft dann nur eine gute Entwärmung. Lüfter sind meist ausgeschlossen und so bleibt nur die Wärmeableitung über wärmeleitfähiges Material, etwa einer Grundplatte aus Aluminium, die die Wärme direkt an das Gehäuse abgibt. Und dann gibt es noch einen zweiten „Trick“: Anstatt einen großen DC/DC-Wandler zu verwenden, werden mehrere kleine Wandler flächig verteilt (Distributed-Power-Architektur). Das hat auch noch den Vorteil, dass die Spannungen dort erzeugt werden, wo sie gebraucht werden. Aus einer 12V-Schiene, sozusagen einem internen Versorgungsbus werden 3,3V direkt am Mikrokontroller erzeugt und die Analogschaltung für die Aufbereitung der Sensorsignale erhält einen eigenen 12V/5V-Wandler in ihrer unmittelbaren Nähe. Diese Architektur ist auch unter dem Begriff PoL (Point of Load) bekannt. Sie hat neben der verteilten Wärme auch EMV-Vorteile.



Mit der 3DPP-Technologie von Recom hat der RPX-4.0 eine deutlich höhere Leistungsdichte als herkömmliche Wandler.

Baugröße und EMV

Nach dem bisher Gesagtem sehen wir schon, dass die Bedeutung von kleinen, hocheffizienten DC/DC-Wandlern zunimmt und die Architektur eines Gerätes bestimmt.

Neben den bereits genannten Anforderungen müssen die Wandler möglichst kleine Abmessungen haben, eine hochkonstante und genaue Ausgangsspannung liefern, die auch bei einem Lastsprung innerhalb definierter Grenzen bleibt. Sie müssen einen weiten Eingangsspannungsbereich haben und darüber hinaus sehr kostengünstig sein. Die Anforderungen lassen sich in den meisten Fällen praktisch nur mit Schaltregler realisieren, denn ein Längsregler würde zu viel Abwärme erzeugen. Schaltregler benötigen aber eine EMV-konforme Filterung am Ausgang und manchmal auch am Eingang. Bei der Auswahl eines Wandlers muss deshalb darauf geachtet werden, welche Normen er bereits erfüllt und welche zusätzlichen Filter benötigt werden.

Marktübliche Wandler gibt es für Leistungen von einigen hundert Milliwatt bis hin zu mehreren hundert Watt. So unterschiedlich die Leistungen sind, so verschieden sind auch die gebräuchlichen Bauformen. Diese reichen von SMD, SIL oder DIL für den Leistungsbereich bis circa 10W, über die zölligen Baugrößen für Leistungen bis circa 40W bis hin zu den Brick-Wandlern für große Leistung. Ein Full-Brick kommt etwa auf Abmessungen von 117mm x 61mm.

Ein Beispiel

Um ein Beispiel für einen schaltenden Spannungsregler zu nennen, wählen wir bewusst einen Wandler mit kleiner Leis-

tung, denn bei kleinen Wandlern ist ein hoher Wirkungsgrad und eine hohe Leistungsdichte besonders schwierig zu erreichen. Es handelt sich hierbei um den RPX-4.0, ein Miniatur-Abwärtsregler in einem thermisch-optimierten QFN-Gehäuse mit einer für seine Bauform extrem hohen Leistungsdichte für ein solchen Spannungsregler.

Es wiegt nur 2g und eignet sich daher besonders für gewichtsbeschränkte Anwendungen wie fliegende Drohnen, Beschleunigungsschaltungen und tragbare Geräte. Bei 5V-Ausgangsspannung liegt die Leistungsdichte bei $180\text{W}/\text{cm}^3$. Der große Eingangsspannungsbereich deckt alle gängigen Akkuspansungen ab. Deshalb kann der kleine Spannungswandler in praktisch allen akkubetriebenen Produkten - besonders im IoT-Umfeld - eingesetzt werden.

Der nützliche CTRL-Eingang kann verwendet werden, um den RPX-4.0 in den Sleep-Mode zu versetzen oder einen hohen Ausgangsstrom mit einem Low-Power-Steuersignal zu schalten. Auch kann er sehr einfach für eine Not-Aus-Funktion verwendet werden. Ungewöhnlich für ein so kleines Gerät ist, dass der RPX.4.0 bis zu 4 Ampere liefern kann - ausreichend für viele stromhungrigen Anwendungen wie Schrittmotortreiber, Anwendungen mit hohem Anlaufstrom oder Laserstromversorgungen.

Der RPX-4.0 ist für 3,8 bis 36V Eingangsspannung ausgelegt und liefert – mit zwei Widerständen einstellbar - 1 bis 7V Ausgangsspannung mit 4A. Mit der kompakten Abmessung von 5mm x 5,5mm und lediglich 4,1mm Bauhöhe setzt das Abwärtsregler-Modul neue Maßstäbe bei der Leistungsdichte. Der RPX-4.0 ist vollkommen geschützt gegen Unterspannung, Kurzschluss, Überstrom und Überhitzung.



Wirkungsgrad

Der hohe Wirkungsgrad des RPX-4.0 erlaubt einen Betrieb mit voller Leistung bis zu 65°C und mit Leistungsminderung bis zu 90°C je nach Variante und Montageanordnung. Die Wirkungsgradkurve ist für kleine Ausgangsleistungen ansteigend, der Wandler kann auch bei mittleren und kleinen Ausgangsleistungen vorteilhaft eingesetzt werden. Erreicht wird dies durch eine intelligente Steuerung der Schaltfrequenz und einer integrierten und abgeschirmten Speicherdrossel, die zusätzlich für niedrige EMI sorgt. Die Konstruktion folgt der Recom-Technologie „3D Power Packaging“ für hohe Leistungsdichte und nutzt eine Konstruktion mit Flip-Chip on Leadframe. Er verfügt über eine 3-jährige Garantie. Außerdem ist ein Evaluierungsboard RPX-4.0-EVM-1 erhältlich, mit dem Kunden alle Produktfunktionen testen und die Filterung optimieren können, um die Anforderungen des Zielsystems zu erfüllen.

Verlustlose Stromquelle

Wenn LED's aus einer Spannungsquelle gespeist werden, benötigen sie zur Strombegrenzung und Arbeitspunkteinstellung einen Vorwiderstand. In ihm wird nennenswert Verlustleistung erzeugt. Sie kann vermieden werden, wenn eine Stromquelle zum Speisen der LED verwendet wird.

Größenvergleich

Mit der 3DPP-Technologie von Recom hat der RPX-4.0 eine deutlich höhere Leistungsdichte als herkömmliche Wandler. Trotz seiner geringen Größe ermöglicht das hervorragende interne Thermomanagement-Design dennoch einen Volllastbetrieb ohne Zwangskühlung. □

THE HEART OF YOUR APPLICATION

TDK-Lambda Power Supplies



- Highly reliable power supplies for industrial and medical applications
- AC-DC power supplies
- DC-DC converters
- Programmable power supplies
- EMC/EMI filters
- Standard, modified standard and custom solutions

Come and visit us: SPS · Nuremberg, Germany
23. – 25.11.2021 · Booth 4/123

TDK-Lambda Trusted · Innovative · Reliable

www.emea.lambda.tdk.com/de



 Follow us



INTELLIGENTE LEISTUNGSELEKTRONIK FÜR
DAS LADEN VON E-FAHRZEUGEN

Laden kann ganz schnell gehen

Elektromobilität wird zu einem immer wichtigeren Bestandteil in unserem Leben. Sie ist untrennbar mit dem Aufbau von Smart Grid-Lösungen verbunden, in die auch die Leistungselektronik für Ladeinfrastruktur eingebettet ist. Mit den Charxpower-Leistungsmodulen bietet Phoenix Contact eine jederzeit bedarfsgerechte Lösung für das Laden von Elektrofahrzeugen.

TEXT: Udo Skrabal, Systems E-Mobility, Phoenix Contact Power Supplies

BILDER: Phoenix Contact; iStock, funnybank

Themen wie CO₂-Reduktion und die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte sind aktueller denn je. Diese sind eng verbunden mit dem der Vision der All Electric Society. Sie beschreibt eine Welt, in der regenerativ erzeugte elektrische Energie als primäre Hauptenergieform weltweit in ausreichendem Maße und vollständig wirtschaftlich zur Verfügung steht. Grundlage dafür ist die umfassende Elektrifizierung, Vernetzung und Automatisierung aller Sektoren von Wirtschaft und Infrastrukturen - so auch elektrisch angetriebene Fahrzeuge und eine intelligente Ladeinfrastruktur.

Mit dem Zuwachs an Elektrofahrzeugen wird auch die Anforderung nach bereitzustellender Energie für den Ladevorgang höher. Der Mobilitäts- und der Energiesektor müssen dabei intelligent miteinander gekoppelt werden, um eine saubere und bedarfsgerechte Erzeugung, Speicherung und Verteilung der Energie zu ermöglichen. Es gilt zu berücksichtigen, dass es sowohl Zeiten mit höherer Anforderung an die Bereitstellung von Energie

als auch Ruhephasen geben wird, je nach Tageszeit und Wochentag. Die zunehmende Elektromobilität bedingt grundsätzlich einen Mehrbedarf; in diesem Kontext sind sowohl die Themen Energieerzeugung als auch intelligente Energieverteilung besonders zu betrachten.

Schaut man sich die Energieverteilungsnetze in Deutschland an, so haben wir heute im Mittelspannungsbereich eine typische Ring-Topologie, geprägt durch Ring Main Units, die mit weiteren Schaltanlagen verbunden sind. Speziell in der Niederspannungs- und auch in der Mittelspannungsverteilung stoßen wir heute bereits mit der aktuellen technischen Ausrüstung an unsere Grenzen. Aus diesem Grund ist es auch sehr wichtig, dass die Elektromobilität und die damit verbundenen Ladevorgänge bei den weiter auszubauenden intelligenten Energienetzen berücksichtigt werden. Über Mittel wie zum Beispiel dem Monitoring der bereitgestellten Leistung oder dem Einsatz von Ladezeitprogrammen, die das Verhältnis zur Verfügung stehender und benötigter

KOMPETENZ, DIE ELEKTRISIERT.

WWW.EMTRON.DE



NMP650



NMP1K2

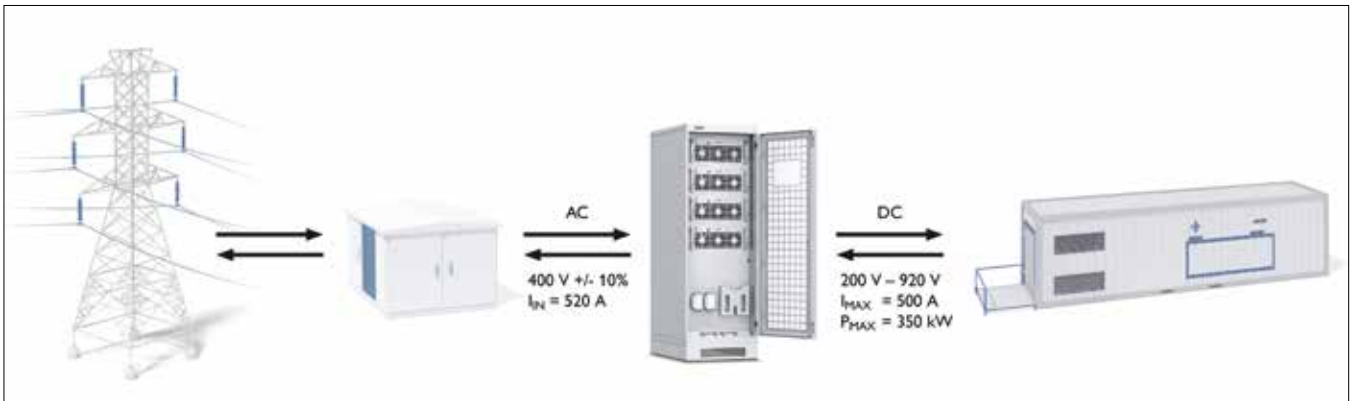


INTELLIGENTE MODULARNETZTEILE FÜR INDUSTRIE UND MEDIZIN

- ▶ NMP650: 650 W, 4 Slots / NMP1K2: 1200 W, 6 Slots
- ▶ EN60601-1 + EN62368-1 zertifiziert
- ▶ 2x MOPP-Isolierung
- ▶ Berührstrom <100 µA @ 264 VAC
- ▶ Flexible Konfiguration: Module bis 240 W, 3 bis 55 VDC, oder Dual (± 5 bis ± 30 VDC)
- ▶ Intelligente Steuerung: DC OK, Temperaturalarm, Ein-/Ausschalten (global & local)
- ▶ Ausgangsspannung & -strom programmierbar

40 JAHRE
YEARS
EMTRON

WWW.NETZTEILE-KAUFEN.DE



Bidirektionale CHARX power Leistungsmodule ermöglichen eine Unterstützung des Versorgungsnetzes bei Spitzenlasten.

Leistung abbilden, muss sichergestellt werden, dass die benötigte Kapazität zu jeder Zeit zur Verfügung gestellt werden kann.

Noch komplexer werden die Anforderungen an Energie-Verteilungsnetze, wenn regenerative Energiequellen mit eingebunden werden sollen. Zu diesen gehören eine wachsende Zahl Solar- oder Windenergie-Parks, die quellenbedingt – der Wind weht unterschiedlich stark, die Sonne scheint nicht immer... - eine undeterminierbare Energiemenge beitragen.

Ladeinfrastruktur in Energienetze einbinden

Eine funktionierende Ladeinfrastruktur unter Einbindung aller erneuerbaren Energiequellen ist die Kernvoraussetzung dafür, dass der Markt für Elektrofahrzeuge sich weiterhin schnell entwickeln kann. Um sicherzustellen, dass die hier angesprochene benötigte Energie wann immer notwendig angeboten werden kann, sind unterstützende Maßnahmen zum bestehenden Versorgungsnetz notwendig, beispielsweise das Aufstellen von Batterie-Containern, die überschüssige Energie speichern und zu jeder Zeit abrufbar zur Verfügung stellen. Weiterhin wird eine leistungsstarke Ladetechnik benötigt, mit der zu jedem Zeitpunkt die maximal mögliche Leistung für das Laden der Elektrofahrzeuge zur Verfügung gestellt werden kann.

Die leistungsstarke Charx power-Lösung von Phoenix Contact beinhaltet sowohl einzelne Lademodule zum Einbau in die Ladesäule als auch ganze Systemschränke für die Versorgung von Ladeparks im Megawattbereich.

Charx power Leistungsmodule für die Ladesäule

Charx power Leistungsmodule eignen sich ideal für den Aufbau von DC-Ladetechnik bis hin zum High Power Charging (HPC) von Elektrofahrzeugen. Sie sind in 19“-Technik aufgebaut und somit für den Einbau in jegliche Standard 19“-Schränke ge-

eignet. Die Leistungsvarianten, die kürzlich in den Markt eingeführt wurden, sind das 30 kW AC/DC Modul sowie ein 30 kW DC/DC Modul mit einer Ausgangsspannung von max. 1000 V DC. Diese Module zeichnen sich vor allem durch ihre innere galvanische Isolation aus, was einen zusätzlichen Transformator in vielen Fällen überflüssig macht. Des Weiteren zeichnen sich die Module dadurch aus, dass sie der Emissionsklasse B entsprechen und somit auch in urbaner Umgebung eingesetzt werden können. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, wenn man beabsichtigt diese Module auch in Einkaufszentren oder privaten Haushalten einzusetzen. Zudem kann das 30 KW AC/DC Modul an einem herkömmlichen 3-Phasen-Anschluss mit 380 V und 32 A zum Einsatz kommen.

Die Module sind kaskadierbar und lassen sich in einem 19“-Schaltschrank zu einer Ladelösung mit einer Leistung von bis zu 360 kW kombinieren. Die moderne von Phoenix Contact entwickelte Anschlusstechnik ermöglicht eine schnelle und sichere Verdrahtung. Die Module sind mit Lüftern ausgestattet, so dass in den meisten Fällen keine zusätzlichen Lüfter oder Klimaanlage installiert werden müssen. Alle von Unternehmen angebotenen Module verfügen über die gleiche Leistungs-Kennlinie. Die Geräte halten die Ladeleistung während des Betriebes stets auf einem konstanten Level.

Bereits seit 2020 bietet das Unternehmen eine Lade-Lösung mit 87,5 kW-Modulen, die in einem speziell für diesen Typ entwickelten Schrank eingebaut werden. Diese Module haben einen Wirkungsgrad von >97 Prozent und sind mit einer Ausgangsspannung von 920 V sind bestens für HPC-Ladevorgänge geeignet. Dieser hohe Wirkungsgrad wird unter anderem erreicht, indem innerhalb des Moduls auf eine verlustbehaftete galvanische Trennung verzichtet wird. Dies hat aber zur Folge, dass aus Sicherheitsgründen eine galvanische Trennung mittels eines vorgeschalteten Transformators vorgesehen werden muss. Es kann sich hierbei um einen Mittelspannungstransformator handeln, wenn

sich eine Mittelspannungs-Schaltanlage in der Nähe befindet. Zu beachten ist hier auch, dass dieser Schaltschrank mit den eingebauten Modulen nur in Schutzart IP 20 ausgeführt ist und somit in einer umschlossenen Umgebung installiert werden muss. Für den Fall, dass eine Transformatorstation neu aufgebaut werden muss, sollte eine Kosten-/Nutzen-Analyse durchgeführt werden, um gegebenenfalls eine andere geeignete Lösung für die geplante Ladestation zu finden.

Auch die 87,5 kW-Module sind kaskadierbar, und in dem zugehörigen Schaltschrank lassen sich 4 Module mit einer Ladeleistung bis zu 350 kW aufbauen. Maximal können bis zu 35 87,5 kW-Module parallel verschaltet und somit eine Ladeleistung von bis 3 MW ermöglicht werden. Leistungen dieser Größenordnung werden unter anderem dazu benötigt, um Energiespeicherkapazitäten im MW-Bereich zu laden.

Weiterhin ermöglichen die 87,5 kW-Module bei Bedarf die Energie aus den Energiespeichern in das Netz zurückzuspeisen. Durch diese bidirektionale Eigenschaft ist neben der originären Ladefunktion auch die Möglichkeit gegeben, unerwartete Spit-

zenlasten im Energienetz direkt auszugleichen; dieser Vorgang wird in Fachkreisen als „peak shaving“ bezeichnet.

Die Anwendungsgebiete für die Charx Power-Module sind vielfältig. In erster Linie kommen sie in Ladestationen für Elektrofahrzeuge zur Anwendung. Aber auch Applikationen in anderen Bereichen sind möglich, wie zum Beispiel das Laden von mobilen Batteriecontainern, die für den Einsatz auf Baustellen benötigt werden, oder aber im sich entwickelnden Markt der industriellen DC-Versorgung.

Alles für die E-Mobility-Ladeinfrastruktur

Charx von Phoenix Contact umfasst ein umfangreiches Angebot für den Aufbau einer leistungsstarken Ladeinfrastruktur: Neben der hier vorgestellten DC-Leistungselektronik Charx power bietet Phoenix Contact ein vollständiges Portfolio abgestimmter Ladetechnik-Komponenten, vom CCS-Ladekabel bis zur Lademanagement-Lösung. Darüber hinaus ist eine Unterstützung bei der Konzeption und Planung der Ladelösung möglich, von der AC-Wallbox bis zur HPC-Schnellladestation. □

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com

LEISTUNGS-
REGELUNG



TPP65

STROM-
SICHERUNG



TMF20

TOUCH-
SCREEN/
BEDIENUNG



THM6

AC/DC
SCHALTNETZTEIL



TPP450

PATIENTEN-
APPLIKATION



TIM3.5

Stromversorgungen mit Medizinzulassung

DC/DC von 1–30 Watt
AC/DC von 5–450 Watt

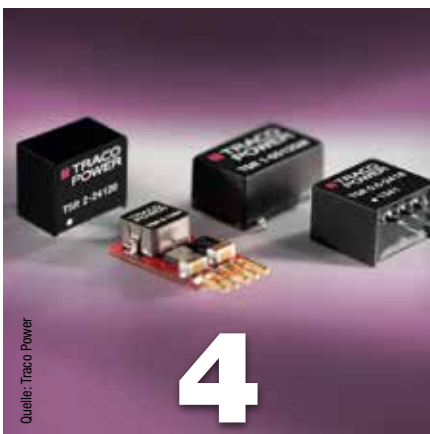
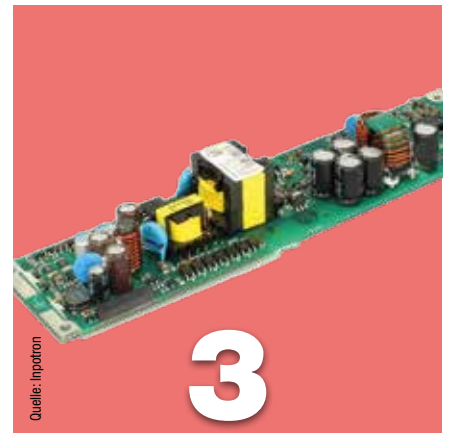
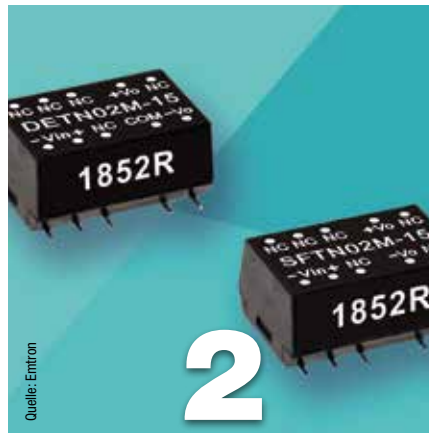
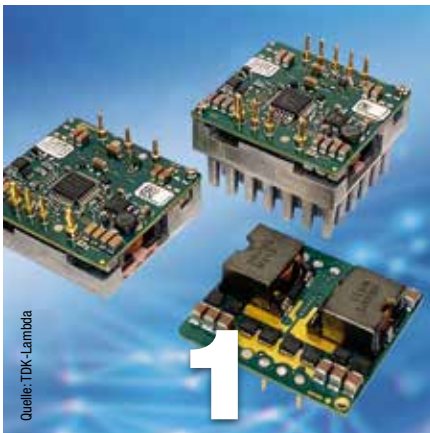
- IEC/EN/ES 60601-1 3rd Edition für 2x MOPP
- Risikomanagement Prozess ISO 14971
- IPC-A-610 Klasse 3 Abnahmekriterien
- EMV Ausstrahlung nach IEC 60601-1 4th Edition
- ISO 13485 Qualitätsmanagement
- Kundenspezifische Designs
- 5 Jahre Produktgewährleistung

Für weitere Informationen, Datenblätter und Zertifikate besuchen Sie unsere Website www.tracopower.com

6

Hersteller von DC/DC-Wandlern

Besonders in kritischen Bereichen müssen elektronische Komponenten zuverlässig funktionieren. Die Grundlage hierfür schaffen hochwertige DC/DC-Wandler mit hohem Wirkungsgrad, die die Geräte unterbrechungsfrei mit Energie versorgen.



TDK-Lambda

TDK-Lambda bietet ein umfangreiches Sortiment an DC/DC-Wandlern im Leistungsbereich von 1.5 bis 700 W und variablen Eingangsspannungsbereichen. Zum Portfolio zählen Converter für Einbau-, Platinen- oder Hutschienenmontage sowie Kundenlösungen inklusive einem Online-Schnell-Konfigurator. Zudem werden Entwickler vom Design-In über EMV-Normen und Safety-Zulassungen bis hin zur Serienfertigung unterstützt.

Erfahren Sie mehr: emea.lambda.tdk.com/de

Emtron

Bei Emtron findet der Anwender DC/DC-Wandler für einen Leistungsbereich von 1 - 1.000 W. Sie sind geeignet für PCB-Montage, Enclosed, Open-Frame und DIN-Rail auch in besonders kritischen Umfeldern. Der Fokus liegt auf Zielmärkte wie Bahnverkehr, Medizin, Industrie, Luft- und Raumfahrt. Für spezielle Anwender-Applikationen besteht die Möglichkeit individueller Modifikationen und Eigenentwicklungen.

Erfahren Sie mehr: emtron.de

Inpotron

DC/DC-Wandler von Inpotron gibt es auch in speziellen Formfaktoren mit besonderen normativen Anforderungen. Die Converter sind mit mehreren Ausgangsspannungen (Multispannungs-Netzteile), hoher Effizienz und effektiver Ableitung der Verlustleistung ausgestattet. Bei Entwicklung kundenspezifischer DC/DC-Wandler erfolgt eine Unterstützung bei Zulassungen, der Konstruktion sowie der Anbindung an das System.

Erfahren Sie mehr: inpotron.com

Traco Power

Traco Power greift bei seinen DC/DC-Lösungen auf ein weltweites Distributionsnetzwerk mit lokalen Lagern zurück. Der Schwerpunkt des Produktangebots liegt auf die anspruchsvollen Branchen wie Industrie, Medizin-, Transport- und Bahntechnik sowie auf die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen. Wichtig im diesem Umfeld sind spezielle Zertifizierungen und Zulassungen, die die Produkte bieten.

Erfahren Sie mehr: tracopower.com/de/deu

MTM Power

Das Produktportfolio von MTM Power umfasst eine große Auswahl an DC/DC-Convertern – von Wandlern mit weniger als 1 W Ausgangsleistung bis hin zu komplexen Systemen mit 2 kW für Anforderungen im Bereich Traktion, Railway oder Industrie. Features wie hohe Leistungsdichte und Wirkungsgrade, optimales EMV-Verhalten, weite Eingangsspannungsbereiche und Zuverlässigkeit gehören zum Standard.

Erfahren Sie mehr: mtm-power.com/de

Deutronic

Die DC/DC-Wandler von Deutronic kommen nicht nur in klassischen Elektro- und Hybridfahrzeugen zum Einsatz, sondern auch bei mobilen Arbeitsmaschinen und im hochspezialisierten Bahnbereich. Die Stärken des Unternehmens sind Inhouse-Fertigung, modulare Bauweise und eine Kontaktkühlung der Wandler, sodass ein Kühlkonzept (bis 800 V) entfallen kann. Einige Wandler verfügen bereits über eine CAN-Schnittstelle.

Erfahren Sie mehr: deutronic.de

INDUSTRIAL ETHERNET CAT5, CAT6 UND CAT7

ANWENDUNG FÜR:
**ROBOTER
SCHLEPPKETTEN**



Besuchen Sie uns!
Halle 2.0 / Stand-Nr. 338
23.-25.11.2021 / Nürnberg

SAB BRÖCKSKES GmbH & Co. KG
Grefrather Str. 204-212 b | 41749 Viersen
Tel.: +49/2162/898-0 | www.sab-kabel.de
info@sab-broeckskes.de



AUCH ALS KUNDENSPEZIFISCHE
HYBRID-LEITUNGEN





MANIPULATIONSMETHODEN AM STROMZÄHLER

Stromdiebstahl verhindern

Stromdiebstahl stellt für Energieversorgungsunternehmen (EVUs) eine große Herausforderung dar und kann finanzielle Auswirkungen nicht nur auf die EVUs selbst, sondern auch auf deren Kunden haben. Wie lässt sich das Manipulieren von Stromzählern durch Trennen des Nullleiters erkennen und verhindern?

TEXT: Texas Instruments BILDER: Texas Instruments; iStock, Vectorios2016

Damit den Stromkunden die tatsächlich verbrauchte Elektrizität präzise in Rechnung gestellt werden kann, müssen Stromzähler den Energieverbrauch im normalen Betrieb messen und etwaige Manipulationsversuche erkennen, sodass sich Energie-diebstahl unterbinden lässt.

Um Energie zu stehlen, gibt es verschiedene Manipulationsmethoden, die die Zähler daran hindern, den wirklichen Ver-

brauch exakt zu registrieren. Eine dieser Methoden beruht darauf, die Nullleiter-Verbindung des Zählers zu trennen und die Geräte des Kunden stattdessen mit der Erde zu verbinden. Die Abhärtung von Stromzählern gegen diese Technik stellt eine vorbeugende Maßnahme mit dem Ziel dar, Manipulationen einzudämmen und bei der Unterbindung von Stromdiebstahl zu helfen. Elektrizitätszähler müssen die Unterbrechung des Nullleiters und andere Arten der Manipulation somit detektieren können



Das Bild zeigt eine exemplarische Konfiguration eines Stromzählers unter regulären Bedingungen.

oder in anderer Weise abgehärtet werden, um Energiediebstahl zu vermeiden.

Bevor wir uns genauer mit dem Unterbrechen der Nullleiter-Verbindung befassen, soll ein Blick darauf geworfen werden, wie ein intelligenter Stromzähler (Smart Meter) funktioniert und wie er angeschlossen wird. In Bild ist die Anschlussweise eines einphasigen Stromzählers zu sehen. Die Versorgung des Zählers selbst erfolgt in erster Linie über die Netzspannung, die zwischen Phase (Line) und Nullleiter (Neutral) anliegt. In dieser Konfiguration wird der Energieverbrauch anhand der Spannung zwischen Line_In und Neutral_In sowie des Stroms ermittelt, der mithilfe eines Shunt-Widerstands zwischen Line_In und Line_Out gemessen wird.

Das Produkt aus Spannung und Strom ergibt die Wirkleistung. Die Wirkleistung ist überdies äquivalent zum Produkt aus der Effektivspannung und dem Effektivstrom, multipliziert mit

dem Cosinus des Phasenwinkels zwischen Spannung und Strom. Der Zähler summiert die Wirkleistung über die Zeit auf und ermittelt so den Verbrauch an Wirkenergie, auf dessen Basis die Rechnung für den Kunden erstellt wird.

Stromkunden können den ermittelten Verbrauch an Wirkenergie allerdings verfälschen, indem sie die Verbindung zum Nullleiter unterbrechen. In diesem Fall beträgt die gemessene Spannung 0 V, sodass eine Wirkleistung von 0 W ermittelt wird. Bei fehlender Verbindung zum Nullleiter ist jedoch auch das Haupt-Netzteil des Stromzählers außer Funktion, sodass der Zähler eine Hilfs-Stromversorgung beispielsweise in Form einer Knopfzelle benötigt. Während aber wegen der gemessenen Spannung von 0 V eine Wirkleistung von 0 W berechnet wird, fließt durch die Phasenleitung dennoch ein Strom, der sich mit geeigneten Sensoren feststellen lässt. Anhand dieses Phasenstroms kann also ein Stromausfall infolge einer unterbrochenen Nullleiter-Verbindung detektiert werden. □

THE NEW COOL: 1000 WATT AC/DC-LEISTUNG OHNE LÜFTER

RACM1200-V IST DIE WARTUNGSFREIE STROMVERSORGUNG MIT LÜFTERLOSER KÜHLUNG FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

- Nur 228 x 96,2 x 40mm groß
- Eingangsspannung: 80-264VAC
- DC-Ausgangsspannung: 24, 36 und 48V
- Bis zu 1200W Spitzenleistung für 10 Sekunden
- Analoge und digitale Steuerung und Überwachung
- 5VSB AUX und einstellbarer Lüfterausgang 5-12VDC
- Betriebstemperatur: -40° bis +80°C
- Anzeigeleuchten für Betriebsart

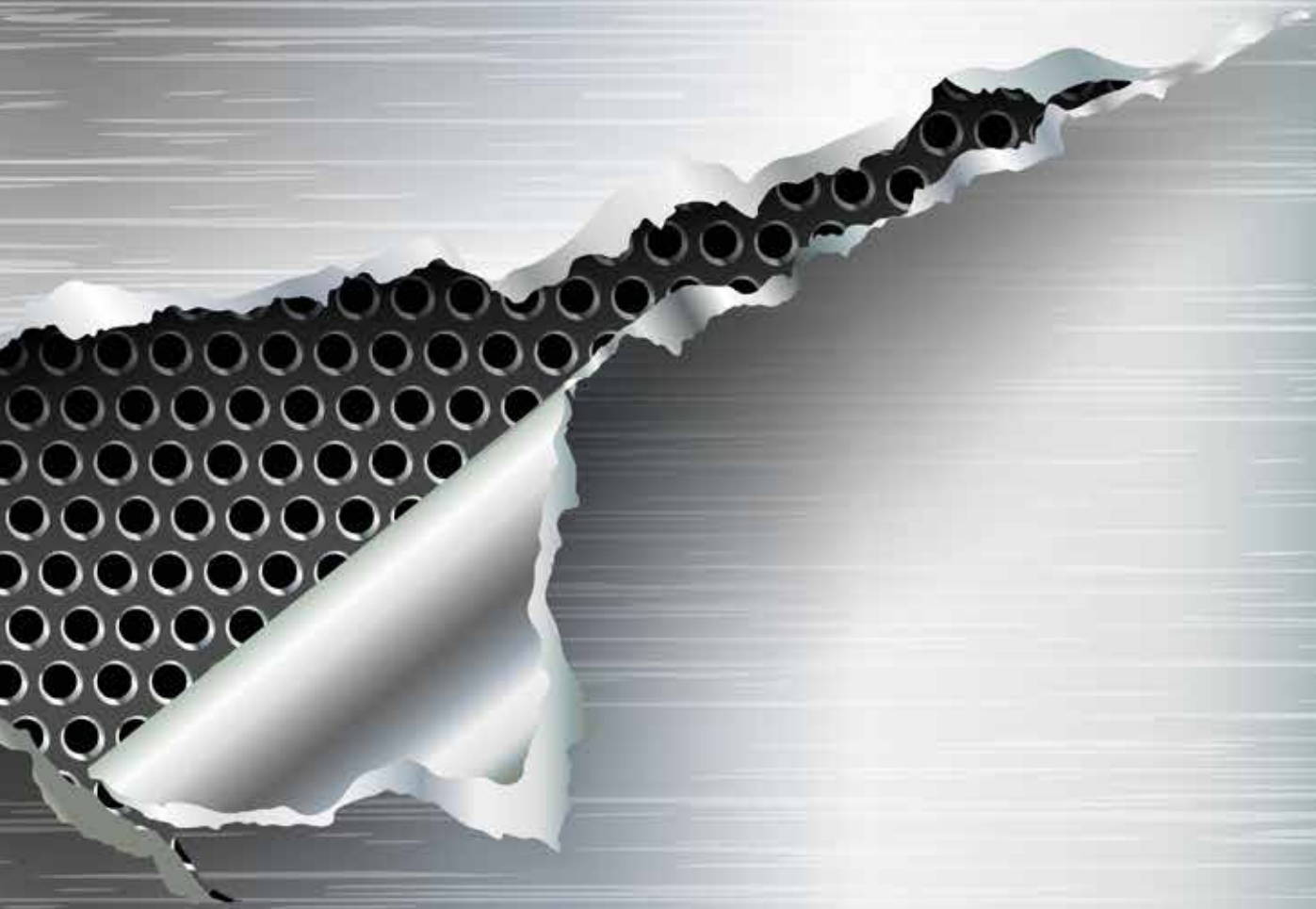
- Zertifiziert für medizinische, industrielle und ITE-Sicherheit
- Isolationssystem 2 MOPP, für BF-Anwendungen geeignet
- Konform zu den EMI-Grenzwerten Klasse B mit ausreichend Spielraum
- PMBus Version verfügbar

Optional: Kundenspezifische Lösungen



WE POWER YOUR PRODUCTS
recom-power.com/1200-V

RECOM



VERMEIDUNG VON REDESIGNS BEI ÄNDERUNG DES DISPLAYS

ROBUST UND LANGLEBIG

Sie haben sich schon oft die Frage gestellt: Was mache ich, wenn das Display in meinem Design nicht mehr zur Verfügung steht?

TEXT: Christian Forthuber, Codico BILD: iStock, Panacea_Doll

Anders als im Consumer-Bereich ist man im industriellen Umfeld daran interessiert, Produkte länger »am Leben« zu erhalten. Der Entwicklungsaufwand ist oft beträchtlich, und diese Kosten müssen, im Vergleich mit Massenprodukten, auf geringere Stückzahlen umgelegt werden. Langlebigkeit bezieht sich in diesem Fall also nicht darauf wie lange ein Produkt funktioniert – da gehe ich davon aus, dass es das nach ordentlichem Design recht

lange tut, sondern wie lange ich das Gerät ohne erzwungene Änderungen, etwa durch abgekündigte Teile, fertigen kann.

Das Display ist eines jener Bauteile, die unter Umständen ein Re-Design eines Gerätes notwendig machen können. Kurze Produktlebenszyklen können hier zum Problem werden. Es gilt daher ein besonderes Augenmerk auf die Verfügbarkeit einer Anzeige zu legen. Dieses Thema ge-

winnt gerade jetzt an Aktualität. In Zeiten von Engpässen ist es unter Umständen erforderlich, ein Display zu tauschen. Betrachten wir nun dieses Thema im Detail. Allgemein sollte man darauf achten, dass es einen vernünftigen EOL (End-Of-Life) Prozess des Herstellers gibt. Bei der Auswahl von Lieferanten legt Codico als Distributor darauf großen Wert. Aber natürlich kann man präventiv Maßnahmen setzen, um zukünftig Schwierigkeiten zu ver-

meiden und den Aufwand einer Änderung in Grenzen zu halten. Je nach verwendeter Display-Technologie ist die Langzeitverfügbarkeit unterschiedlich zu bewerten.

Monochrome LCDs

Beginnen wir bei den monochromen LCDs (Liquid Crystal Displays) und LCMs (Liquid Crystal Modules). Das Display-Glas ist in diesem Fall unkritisch. Die Herstellung solcher Anzeigen ist relativ einfach, der dafür notwendige Maschinenpark ist vergleichsweise günstig. Es gibt daher eine Vielzahl von Herstellern, die ein solches Display grundsätzlich fertigen können. Durch ihre Einfachheit ist diese Art von LC-Displays auch selten von Abkündigungen betroffen. Diese erfolgen meist wenn die Nachfrage für eine bestimmte Type nicht mehr gegeben ist. Im Falle von LCMs (Display-Module, die

auch Controller und/oder Hintergrundbeleuchtung enthalten) sieht die Sache schon etwas anders aus.

Die Gefahr liegt dabei auf zwei Ebenen. Betrifft es das Backlight – die dabei verwendeten LEDs unterliegen einer ständigen Verbesserung und werden dadurch eher durch neuere Typen ersetzt – muss möglicherweise mit einem Re-Design der Hintergrundbeleuchtung durch den Hersteller eine zumindest mechanisch kompatible Lösung gefunden werden. Das erspart auf der Anwenderseite Änderungen und die Kosten halten sich im Rahmen. Muss ein Controller auf dem Display ersetzt werden, ist meist mit Änderungen in der Ansteuerungssoftware zu rechnen. Das Display selbst bleibt in den Abmessungen gleich und eine vielleicht geänderte Anschlussbelegung des Controllers kann durch kostengünstigen Methoden, wie ein

geändertes FPC, angepasst werden. Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass man beim Einsatz von monochromen LCDs weitestgehend sicher vor unüberbrückbaren Schwierigkeiten ist.

OLED Displays

Wir betrachten nachstehend die sogenannten Passiv-Matrix OLED Displays. Aktiv-Matrix OLED (AMOLED) Displays sind durch ihr primäres Einsatzgebiet in Smartphones und der Kurzlebigkeit dieser Produkte in der Industrie selten bis gar nicht vertreten. OLED-Anzeigen werden mit einem Halbleiterprozess hergestellt, der wesentlich aufwändiger als die Herstellung von LCDs ist. Alleine dadurch ist der Hersteller bestrebt, die Produkte länger zu produzieren. Eine Langzeitverfügbarkeit von über 10 Jahren ist bei diesen Anzeigen durchaus realistisch. Die hohen

Wir machen keine großen Versprechen

Wir halten einfach unser Wort

Das Land Brandenburg zieht Investitionen an. National und international. Dafür gibt es gute Gründe. Brandenburg ist ein verlässlicher Partner und bietet beste Rahmenbedingungen. Auch für Sie. Sprechen Sie uns an.

invest@wffb.de



brandenburg-invest.de

Kosten der Herstellungsanlagen und auch der Aufwand für Forschung & Entwicklung ergeben eine überschaubare Anzahl an Herstellern. Um daher auf dem Markt voneinander profitieren zu können, hat man sich, bewusst oder unbewusst, auf eine Reihe von gleichen oder sehr ähnlichen Displaygrößen festgelegt. Das gibt dem Anwender zusätzliche Sicherheit.

Einziger kritischer Punkt ist, wie auch beim LCM, der Controller. Anders als oben gibt es nur wenige Firmen, die Controller für PMOLED-Displays herstellen. Solomon Systech (SSD) ist dabei mit Abstand Marktführer. Daneben gibt es zwar einige kleinere Hersteller, wie Sino Wealth, diese werden aber nicht in großem Stil eingesetzt. Auf Grund der Größe von SSD und der guten Finanzlage der Firma ist aber nicht mit Problemen zu rechnen. Der Hersteller hält sich an übliche EOL-Vorgangsweisen. Auch PMOLED Displays bergen daher kein großes Risiko bei einem langfristigen Einsatz. Zusätzlich minimieren einige Lieferanten bei Codico das Risiko, auf einmal ohne Display dazustehen.

TFT-LCDs

TFT (Thin-Film-Transistor) LCDs sind in der Herstellung noch eine Klasse über OLED-Displays angesiedelt. Die Fabriken dafür sind entsprechend teuer, sodass für kleinere Unternehmen diese große Investition nicht wirtschaftlich ist. Die Hersteller teilen sich also in solche, die eigene Fabriken besitzen und entsprechend große Mengen herstellen, und in eine viel größere Anzahl, die sogenannte »Cells« dort zukaufen und die nachfolgenden Schritte bis zum fertigen Display selbst machen. Letztgenannte (also die große Mehrheit) sind im Grunde vollständig von den TFT-

Glas-Herstellern abhängig. Hat man auf ein bestimmtes Glas aus welchem Grund auch immer keinen Zugriff mehr, ist guter Rat teuer. Der erste, wenn auch etwas theoretische Ansatz ist, sich ein baugleiches, voll kompatibles TFT-Display entwickeln und fertigen zu lassen. Die Initialkosten dafür liegen, abhängig von der Größe, bei circa 100.000 bis über 200.000 US-Dollar. Nicht jedes Projekt verträgt das.

Mechanik

Eine Grundregel ist, sich an Standard-Displaygrößen zu orientieren und keine Ausnahme zu verwenden. Für Standardgrößen stehen immer mehrere Hersteller zur Verfügung, somit kann im Falle des Falles ausgewichen werden. Der Teufel steckt aber im Detail. Das Glas hat vielleicht die gleiche aktive Fläche, mechanische Abmessungen des Moduls können aber unterschiedlich sein. Das bedeutet, dass Gehäuse eventuell angepasst werden müssen. Speziell bei Kunststoff-Spritzguss kann das teuer werden, wenn Formen geändert oder neu angefertigt werden müssen. Abhilfe kann ein Coverglas schaffen.

Nach unserer Erfahrung ist mittlerweile in gut 90 Prozent aller Designs ein kapazitiver Touch und damit ein Frontglas vorhanden. Dieses wird etwas größer ausgelegt, damit kann auch eine Anzeige mit leicht unterschiedlichen Abmessungen integriert werden. Standard-Stärken gibt es ebenfalls für die Gläser. Zu beachten ist, dass auch die Stärke der TFT-Module, beispielsweise durch ein anderes Backlight, differieren kann. Das Gehäuse sollte auch flexibel gestaltet sein. Mitunter funktioniert ein Display-Tausch auch ohne großen Aufwand. Sollte ein Display mit TN-Glas nicht mehr zu bekommen sein,

gibt es vielleicht diese Type mit IPS-Glas. Die Anzeige kann dann 1:1 ersetzt werden, da mechanisch und elektrisch kein Unterschied besteht. Das wäre sogar ein Upgrade zu besserer optischer Qualität.

Elektronik

Auch wenn die Abmessungen gleich sein sollten, kann es Unterschiede beim Interface geben. Und das beginnt ganz simpel wieder bei der Mechanik, nämlich beim Display-Anschluss. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird bei einem Ersatzprodukt auch ein anderer Connector verwendet und ein weiteres Problem entsteht.

Damit wären wir schon beim Thema. Bei gleichem Interface-Standard ist in vielen Fällen die Anschlussbelegung unterschiedlich, auch wenn grundsätzlich die Signale, meist auch die Spannungspegel, ident sind. Adapterboard oder die richtige (geänderte) Verkabelung können hier ebenfalls das Problem beseitigen. Sollte jedoch nur ein Ersatz mit einem komplett anderen Interface gefunden werden, muss etwas tiefer in die Tasche gegriffen werden. Leider muss in solchen Fällen ein Schnittstellenkonverter zum Einsatz kommen. Die Kosten dafür sind höher, und die Anpassung könnte möglicherweise etwas Entwicklungszeit brauchen.

Mit routinierten Partnern auf der Herstellerseite, kann dagegen vielleicht die Interface-Umsetzung in das Display integriert werden. Standards ändern sich im Laufe der Zeit, man denke etwa an das 4:3-Format, das von Wide-Formaten abgelöst wird. Um das Design zukunftstauglich zu entwickeln, fragen Sie deshalb nach den aktuellen Trends, damit Sie auch noch morgen auf der sicheren Seite sind. □

Störungen vermeiden



MOOSER

BILD-SPONSOR: MOOSER

**Messtechnik für die EMV-
Optimierung in Fahrzeugen** ab S. 42



MESSTECHNIK FÜR DIE EMV-OPTIMIERUNG

STÖRUNGEN VERMEIDEN

Bei E-Fahrzeugen ist eine umfassende Optimierung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) zwingend notwendig. Dies hat im Entwicklungsprozess eine hohe Priorität und darf nicht auf die „lange Bank“ geschoben werden. Die Unternehmen Jakob Mooser und die Mooser EMC Technik haben dafür Grundlagenarbeit geleistet.

TEXT: Mooser BILDER: Mooser; iStock, Tomasz Śmigła

Prinzipiell sind die EMV-Anforderungen für elektrifizierte Fahrzeuge die gleichen wie bei Verbrennungsmotoren. Allerdings bewirken die viel höheren Spannungen – aktuell bis zu 800 V – wesentlich höhere Störpegel. Hauptstörquelle ist der Inverter, der die Gleichspannung der Batterie „zerhackt“ und daraus dreiphasigen Wechselstrom für den Traktionsmotor erzeugt. Um die Umwandlung möglichst verlustarm zu gestalten, sind sehr schnelle Schaltflanken vorteilhaft. Moderne Bauelemente für ausgewählte Applikationen arbeiten mit Anstiegs- und Abfallzeiten von weniger als 0,1 μ s oder gar ps. Damit werden die Oberwellen der Schaltflanken immer höher und stören in den Bereich bis einige hundert MHz.

Übertragungswege

Ein Teil der Störungen strahlt über die Inverterverkabelung aus. Ein größerer Teil über den Läufer des E-Motors und die Welle des Motors. Ein weiterer Kopplungsweg von Störeinflüssen ist über die Motorwelle in das Getriebe und von dort auf die Antriebswellen des Fahrzeugs.

Trotz heutiger Schirmkonzepte können die sehr hohen Störungen des Inverters (mit Störspannungen von 140 dB μ V und mehr) auf andere Leitungen und Schaltkreise überkoppeln, die mit der Traktionsspannung versorgt werden. Ein üblicher Übertragungsweg ist vom HV-Teilbordnetz in das 12-V(LV)-Teilbordnetz. Durch den DC/DC-Wandler und die HV-LV-Kopplung im Gehäuse werden die Störungen in die 12-V-Kabel oder die Signal- und Datenleitungen eingebracht und auf diesem Weg in das gesamte Bordnetz eingekoppelt.

Ein weiterer charakteristischer Störungspfad ist vom Inverter durch die Motorwelle und das Getriebe. Dabei





In den Testkammern von Mooser werden Prüflinge von bis zu 1.000 kg Masse und 500 kW Antriebs- und Bremsleistung untersucht.

koppeln die hochfrequenten Störungen vom Inverter in die Erregerspulen des E-Motors, dort in den Rotor des Elektromotors und über die Achse des Läufers bis ins Getriebe und dort über kapazitive Koppelungsprozesse von Zahnrad zu Zahnrad weiter bis in die Antriebsachsen.

Dieser Effekt ist am stärksten, wenn sich der E-Motor dreht, da sich im bewegten Zustand zwischen den Kugellagern und den Lagerschalen ein Ölfilm aufbaut. Er wirkt wie eine hochohmige Widerstandsschicht, dadurch werden die Störungen nicht mehr zwischen dem Rotor und dem Motorgehäuse kurzgeschlossen und koppeln von der Motorwelle vollständig in das Getriebe ein. Bei bisher üblichen EMV-Tests im ruhenden Zustand des E-Motors werden dagegen die von den Spulen ausgehenden Störungen über die Antriebswellen und die Kugellager kurzgeschlossen und weitgehend eliminiert. Diesen Effekt hat Mooser als erstes Unternehmen messtechnisch nachgewiesen. Bei den EMV-Messungen ist es daher wichtig, dass sich der E-Motor dreht. Mooser hat dafür ein Ersatzmessverfahren entwickelt, das diesen Effekt im Motor und Getriebe bereits in der Entwicklungsphase noch ohne Inverter untersucht.

Nicht prüfen, sondern integrieren

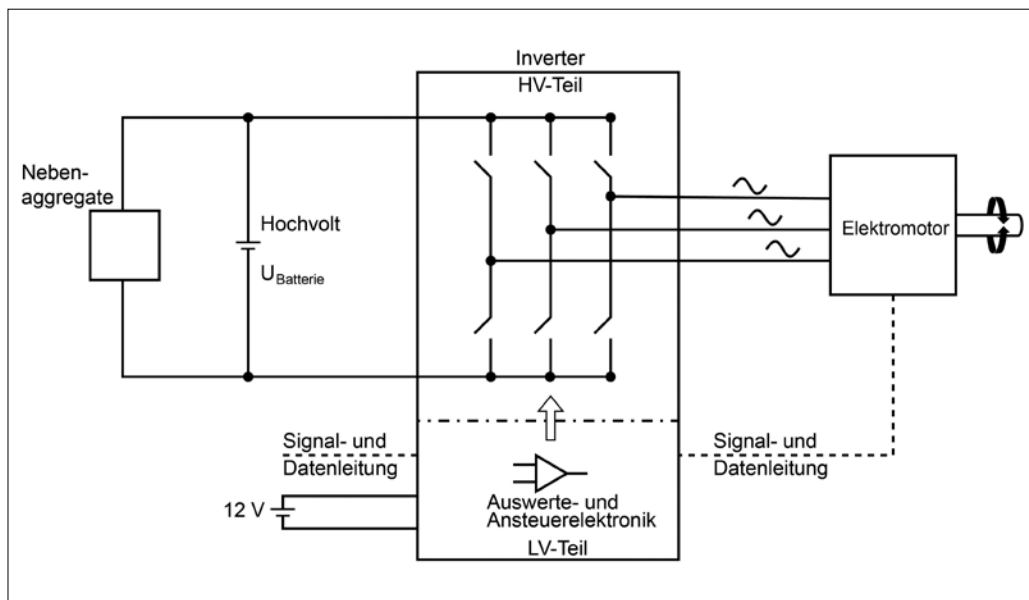
EMV kann man nicht ins System prüfen, sondern muss sie von Anfang an ins System entwickeln und konstruieren. Die EMV-Optimierung der Komponenten im Fahrzeug ist

zeitraubend und unwirtschaftlich, da EMV-Messungen dann erst kurz vor SOP möglich sind. Bei Problemen ist fast keine Zeit mehr für Nachentwicklungen. Außerdem muss der Prüfling jeweils zeitraubend aus dem Fahrzeug aus- und später wieder eingebaut werden. Dies führt zu hohem Zeitaufwand und einer Blockade wertvoller Prüfstandkapazitäten.

Erster Schritt von Mooser ist eine messtechnische Untersuchung des Prüflings im jeweils aktuellen Entwicklungsstadium. Neben der Ermittlung unzähliger Kennwerte, erfolgt die Lokalisierung möglicher Störquellen. Anschließend werden im Bereich der Störquelle die Schaltungstechnik, die Bauteile und das Layout analysiert und es werden Schwachstellen mit dem LötKolben verbessert. Anschließend wird der Prüfling erneut vermessen. Je nach Ergebnis wird der Störpunkt erneut bearbeitet oder es wird die nächste Störquelle optimiert. Diese beispielhafte Vorgehensweise wird vor allem bei den 12/24-V-Ansteuerungselektroniken gewählt.

Beim Entstören eines Hochvolt-Bauteils ist es im Prinzip das gleiche Vorgehen: Messen, Analysieren, Optimieren, Messen. Wobei unter Optimieren meist nicht das direkte Löten auf einem Layout gemeint ist, sondern meist Arbeiten an der Leitungsführung, die elektrische und mechanische Optimierung der Filterkomponenten sowie Arbeiten am Gehäuse oder der Massekontaktierung.

Der große Vorteil bei dieser Arbeitsweise besteht darin, dass sehr schnell ein valides Ergebnis messtechnisch vorliegt. Mit diesen Ergebnissen können die Entwickler die Verbesserung 1:1 nachbilden, etwa am Layout, am Gehäuse, bei der Leitungsführung oder Bauteildimensionierung. Auch wenn sich in seltenen Fällen bei einer Verbesserung neue Fehler un-



Prinzip des Elektroantriebs. Die Gleichspannung der Batterie wird durch „zerhacken“ in eine Dreiphasen-Wechselspannung mit variabler Frequenz (und damit variabler Drehzahl des Motors) umgewandelt.

bemerkt einschleichen können, ist bei diesem Verfahren die Anzahl der Iterationsschleifen sehr gering.

EMV ist Frontloading

Für die frühzeitige Messung der Komponenten hat Mooser in Zusammenarbeit mit vielen OEMs und Komponentenlieferanten spezielle Prüfstände entwickelt. Sie ermöglichen EMV-Messungen beim simulierten Fahren, Bremsen/Rekuperieren, mit variabler Drehzahl und variablem Drehmoment und bei Wellenstörungen.

Optimalerweise ist die EMV schon im Lastenheft umfassend verankert. Aktuell sind Konzepte mit geschirmtem Hochvoltkabel gebräuchlich. Bei diesen Schirmsystemen kann aber durch die Verkopplung potenziell jede Hochvoltkomponente unerwünschte Abstrahlungen über das 12/24-V-Bordnetz oder über die Mechanik von E-Motor und Getriebe aussenden. Um die Störaussendungen systematisch zu verhindern, werden bereits Filter an den Inverterausgängen zu weiteren Hochvolt- oder 12/24-V-Komponenten erprobt. Diese Filter verbessern die Standfestigkeit und Reparaturfreundlichkeit der elektrischen Komponenten. Außerdem begrenzen sie den Aufwand und die Kosten für Abschirmmaßnahmen auf den mechanischen Teil des Antriebsstrangs. Beispielsweise kann dadurch die Schirmung eines Batteriedeckels entfallen, was etwa 40 bis 50 Euro Kosten spart.

Die problematischen Auskopplungen über die Motorwelle lassen sich durch eine frühzeitige Festlegung von Schirmmaßnahmen verringern. Dazu müssen aber schon vor der Konst-

ruktion der dedizierten Bauteile beispielsweise die Positionen von Ableitbürsten festgelegt sein, damit die Schirmmaßnahmen konstruktiv – etwa in den Gießformen – berücksichtigt werden können.

Über die reinen Tests und die EMV-Qualifizierung der Komponenten hinaus bietet Mooser seinen Kunden auch die Weiterentwicklung von Komponenten und Systemen an. Etwa durch ein verbessertes Schaltungslayout, eine geänderte Leitungsführung oder ein optimiertes Massekonzept kann man die EMV im System erheblich verbessern. Auch die Ermittlung von Störsicherheits-Abständen zwischen zwei EMV-kritischen Objekten kann dazu beitragen. Die Absicherung dieser Dienstleistungen erledigt Mooser dabei zeit- und kostensparend an seinen Prüfständen für Hochvoltantriebe.

Blick in die Zukunft

Die EMV stellt bei elektrischen Hochvoltantrieben parallel zu den immer vielfältigeren Konzeptlayouts und den immer höheren Spannungslagen immer größere Anforderungen. Ein neues Aufgabengebiet wird beispielsweise die EMV von elektrischen Antrieben mit Brennstoffzellentechnik.

Zusätzlich erwartet Mooser einen wachsenden Bedarf an EMV-Testverfahren für das automatisierte Fahren und seine Subsysteme. Bei diesem sicherheitsrelevanten Thema ist noch viel Abstimmungsbedarf mit den OEMs und Tier-1-Lieferanten erforderlich. Dafür wird die Teststrategie wohl in Richtung Funktionsverbunde erweitert. Tests von Einzelkomponenten werden in vielen Fällen nicht mehr ausreichen. □

EFFEKTIVE QUALITÄTSSICHERUNG IN DER LITHIUM-IONEN-BATTERIEFERTIGUNG

Dichtheitsprüfung? – Ja bitte!

Viele Hersteller peilen bei ihren Batterien eine Lebenserwartung von drei bis fünf Jahren an. Um die sicherzustellen, darf aus einer Batteriezelle weder flüssige Elektrolytlösung austreten noch Luftfeuchtigkeit eindringen – der Elektrolyt könnte mit Wasser zu Flusssäure reagieren. Befüllte Lithium-Ionen-Zellen in der Produktion auf Dichtheit zu prüfen, ist allerdings eine Herausforderung.

TEXT: Dr. Yessica Brachthäuser, Inficon BILD: iStock, olando_o

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Alutronic	14	Kingbright	59
Analog Devices	Titel, 10, 11	Kontron	20
Ansys	3	Langer	47
Apem	58	MES Electronic Connect	51
Becker & Müller	9	Microchip	23
Binder	U4	Mooser	41, 42
BJZ	U3	MTM Power	34
BMBF	8	Peak	55
BMW	8	Phoenix Contact	30
Bressner	62	Qualtrix	48
Codico	38	Recom	26, 37
Conrad Electronics	U2	SAB Brückskes	35, 64
CTX	61	Schlegel	53
Detakta	5	Schukat Electronic	27
Display Elektronik	19	Schurter	56, 63
Deutronic	34	Siglent	17
Deutsche Telekom	8	SPE Partner	6
EKF	15	STMicroelectronics	54
Emtron	31, 34	TDK-Lambda	29, 34
Ericsson	8	Texas Instruments	36
Fischer Elektronik	57	Traco Power	33, 34
Fraunhofer IKTS	8	Trumpf	8
Harting	24	Turck duotec	65
Heilind	49	VDE FNN	66
HZDR-Institut	8	WECO	3, 50
Inficon	45	WFBB	39
Inpotron	34		

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Bernhard Haluschak (Managing Editor/verantwortlich/-928), Leopold Bochtler (-922), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-916)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Andy Korn

Anzeigen Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich/-918), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittrich (-899), Caroline Häfner (-914);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2021

Inside Sales Florian Arnold (-924), Leonie Dallinger (-923); sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vusevice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der E&E (derzeit 7 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende E&E-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der E&E ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsbetrags. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die E&E für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vusevice.de

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1869-2117

Postvertriebskennzeichen 30771

Gerichtsstand München

Der Druck der E&E erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

Imageprobleme wegen frühzeitig versagender oder gar brennender Akkus: Die möchte jeder Hersteller im Marktsegment Computer, Communication und Consumer Electronics vermeiden. Auch will in der 3C-Branche niemand Lithium-Ionen-Akkus noch in der Garantiezeit tauschen müssen. Eine innovative Methode kann jetzt kleinste Lecks in Batteriezellen, durch die Elektrolyt-Lösungsmittel austritt, direkt nachweisen.

Versagensmodi für Batteriezellen

Lithium-Ionen-Zellen lassen sich nach ihren Gehäuseformen unterscheiden. Zum einen gibt es Zellen mit starren, stabilen Gehäusen. Dazu zählen die Rund- und die Knopfzellen. Die andere Kategorie bilden Zellen mit einem weichen, taschenartigen Äußeren: Pouch-Zellen. Zwei Schadensmechanismen sind all diesen Zelltypen gemeinsam: Tritt Elektrolyt aus der Zelle aus, reduziert sich ihre Kapazität – die Lebensdauer der Batterie verkürzt sich. Und wenn Luftfeuchtigkeit in die Zelle eindringt, kann der Elektrolyt mit Wasser zu Flusssäure reagieren – was zu weiteren Lecks im Gehäuse der Zelle führt und ihre Lebensdauer noch stärker reduziert. Bei den weichen Pouch-Zellen gibt es noch einen weiteren Schadensmechanismus. Alle Zelltypen werden in der Regel maximal bis zu atmosphärischem Druck mit Elektrolyt befüllt. In Rund- und Knopfzellen mit festem Gehäuse herrscht ein Druck nahe Atmosphärendruck, bei Pouch-Zellen mit weichem Gehäuse strebt man sogar einen deutlichen Unterdruck an. Lecks in Pouch-Zellen führen deshalb auch noch dazu, dass diese sich mit eindringender Luft füllen – und so mechanische Stabilität und Kapazität verlieren.

Ungenauere Druckabfallprüfung

Bisher wurden Dichtheitsprüfungen an betriebsbereit befüllten Zellen entweder durch die Unempfindlichkeit des Verfahrens beeinträchtigt – wie bei der Druckabfallprüfung – oder durch die Unzuverlässigkeit in dieser Anwendung – wie beim Helium-Bombing. Bei der vermeintlich kostengünstigen Druckabfallprüfung füllt man eine Prüfkammer bis zu einem definierten Überdruck von einigen Bar mit Luft und misst über ein definiertes Zeitintervall, ob sich Druckveränderungen ergeben, weil Luft durch ein Leck in die Zelle eindringt. So lassen sich in der Praxis Grenzleckeraten von bis zu 10-3 mbar-l/s ermitteln. Ein großes Problem dieses Verfahrens ist allerdings seine Anfälligkeit für Temperaturschwankungen. Steigt die Temperatur wäh-

rend der Prüfung nur um Bruchteile eines Grads, bleiben Lecks unerkant, fällt dagegen die Temperatur, ermittelt die Druckabfallprüfung Phantom-Lecks.

Unzuverlässiges Helium-Bombing

Das Helium-Bombing ist eine Methode, die zwar prinzipiell eine hohe Empfindlichkeit mitbringt, sich aber in diesem speziellen Anwendungsszenario der Zellprüfung als unzuverlässig erweist. Beim Bombing wird die Batteriezelle in eine Vakuumkammer gelegt und einer Helium-Atmosphäre mit rund 5 bar Druck ausgesetzt. So kann das Helium-Prüfgas durch etwaige Lecks in die Zelle eindringen. Nachgewiesen wird das Prüfgas in einem anschließenden Schritt, wenn das eingedrungene Helium wieder in die inzwischen evakuierte Vakuumkammer austritt. Allerdings sind für den Erfolg der Bombing-Methode die genaue Leckstelle und die Position der Batteriezelle entscheidend. Das leichte Heliumgas steigt unter Umständen im flüssigen Elektrolyt auf und liegt dann nicht mehr unmittelbar vor der Leckstelle. Bei der abschließenden Prüfung tritt anstelle des Heliums vor allem Elektrolytlösung in die Vakuumkammer aus: Das Leck bleibt unerkant.

Auch die Schnüffellecksuche scheitert

Schon weil die Elektrolytlösung nie mit Überdruck in die Zellen gefüllt wird, versagt im Anwendungsszenario der Zellfertigung auch die Schnüffellecksuche. Das Prinzip der Schnüffellecksuche besteht darin, ein an einer Leckstelle austretendes Gas

durch eine Schnüffelspitze anzusaugen, sodass es detektiert werden kann. Zudem ist in diesem Fall – unter atmosphärischem Außendruck und bei einer Raumtemperatur von 20 Grad Celsius – der Dampfdruck des Elektrolyt-Lösungsmittels, das aus einem Leck in der Zellenwand austritt, einfach zu gering. Für Lösungsmittel wie Ethylmethylcarbonat (EMC) oder Dimethylcarbonat (DMC) liegt der Dampfdruck unter den beschriebenen Bedingungen bei lediglich 43 oder 53 mbar. Bei Diethylcarbonat (DEC) beträgt er sogar nur 13 mbar. Ein direkter Nachweis austretenden Elektrolyt-Lösungsmittels ist mit der herkömmlichen Schnüffellecksuche darum nicht möglich. Anders verhält es sich erst, wenn die befüllte Zelle in einer Vakuumkammer auf Lecks im Gehäuse geprüft wird. In dieser definierten Umgebungen lassen sich dann sehr wohl mikrofeine Defekte feststellen.

Austretendes Lösungsmittel direkt nachweisen

Diesen Effekt macht sich Inficon bei seiner neuen Prüfmethode für fertig befüllte Batteriezellen zunutze. Denn befinden sich die Zellen in einem Vakuum, kann im Falle eines Lecks genügend Lösungsmittel in die Vakuumkammer austreten, wo es schnell verdampft und leicht detektierbar ist. Auf diesem Weg weist das neue ELT3000-Prüfsystem alle gängigen Elektrolyt-Lösungsmittel direkt nach, wenn sie aus der Zelle austreten: ob DMC, DEC oder EMC – wobei für Batteriezellen sehr häufig auch Gemische aus diesen Lösungsmitteln zum Einsatz kommen. Die Methode ermittelt ebenso Lecks an Lithium-Ionen-Zellen mit starren Gehäusen, also an Rund- und Knopfzellen, wie an den weichen Pouch-Zellen. □



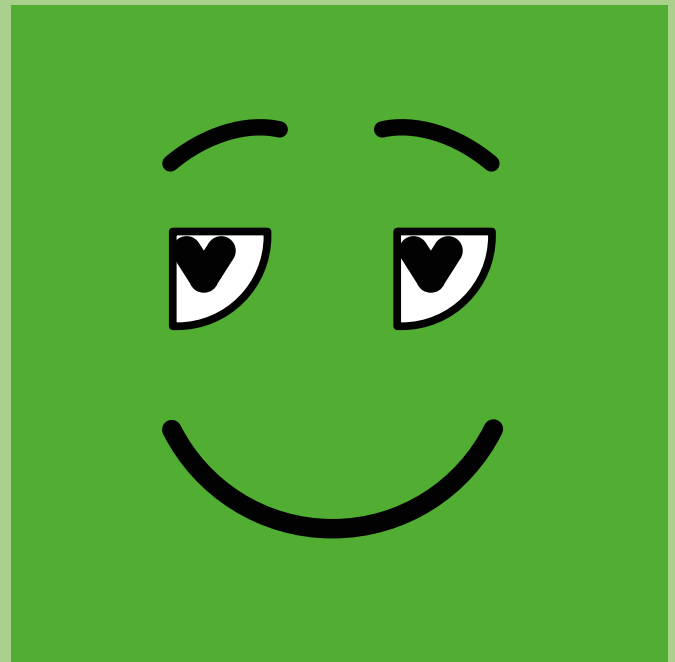
HR-E 40-1
Nahfeldsonde
bis 40 GHz

LANGER
EMV-Technik

Mit unserer entwicklungsbegleitenden **EMV-Messtechnik für Störaussendung und Störfestigkeit** sowie dem **IC Test-System**, forschen, entwickeln, produzieren und beraten wir auf dem Gebiet der **elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)**.

Langer EMV-Technik GmbH
Nöthnitzer Hang 31,
01728 Bannewitz, Germany
Tel. +49 (0) 351 430093-0, Fax -22
mail@langer-emv.de, www.langer-emv.de

 langer_emv  langer.emv  langer.emv  langer.emv  langeremv  langer-emv



CUSTOMER-EXPERIENCE-PROGRAMM ERFOLGREICH AUFSETZEN

DEN KUNDEN VERSTEHEN

Um ein zielführendes Customer-Experience-Programm zu entwickeln, reicht es nicht aus, eine Checkliste abzuarbeiten. Customer Experience ist kein statischer Vorgang oder eine Datenbank, sondern ein kontinuierlicher Prozess mit vielen Durchläufen und Aufgaben.

TEXT: Eddie Accomando, Qualtrics BILD: iStock; Kateryna Novokhatnia

Häufig stampfen die Unternehmen ein CX-Programm aus dem Boden und überlassen es dann sich selbst. Nur wenn es Probleme gibt, wird es hervorgeholt, um die Messkriterien zu überprüfen. Doch die Wiederholung zählt zu den elementarsten Voraussetzungen der Customer Experience. Firmen sollten Prozesse einführen, mit denen sie neue Initiativen immer wieder hinterfragen und testen. Auch wenn die folgenden Schritte vielleicht wie eine Checkliste wirken, sind sie eng miteinander verzahnt. Halten Sie sich an diese Maßnahmen und wiederholen Sie sie. Auf diese Weise können Sie nicht nur ein eigenes Customer-Experience-Programm entwickeln, sondern dieses auch kontinuierlich verbessern.

Programmdesign

Viele Unternehmen vergeuden Zeit und Geld mit einem schlechten Programmdesign, das sie von irgendwoher übernommen haben. Sie schrecken vor einer Änderung zurück oder wissen nicht, wie diese aussehen soll. Der erste Schritt zur Entwick-

lung eines erfolgreichen Customer-Experience-Programms besteht aber darin, sich so viel Zeit zu nehmen, wie für das Verständnis der Zusammenhänge nötig ist. Mindestens einmal im Jahr sollten Sie folgende Übung durchexerzieren: Machen Sie den Kunden zum Mittelpunkt Ihrer Überlegungen und zum einzigen Gesprächsthema – er ist das zentrale Element. Diese Perspektive spielt eine wichtige Rolle, denn meistens stehen die Daten, die Umfrage oder die Verwaltung im Zentrum eines Meetings.

Projektdesign

Beim Projektdesign müssen Sie die Grundsätze Ihres Programms auf einzelne Aktionen anwenden. Dementsprechend sollte Ihnen jedes Projekt – ob Studie oder Interview – dabei helfen, die übergeordneten Ziele Ihres Vorhabens zu erreichen und ein präziseres Profil Ihres Kunden zu erhalten. Überarbeiten Sie Ihr ausgeklügeltes Projektdesign in regelmäßigen Zeitintervallen – ebenso wie Ihr Programmdesign.

„Agiles Customer Experience Management bedeutet, in Echtzeit zu reagieren.“

Stichprobendesign

Die zentrale Frage bei den Stichproben lautet: Erreicht das Unternehmen die richtige Zielgruppe? Wählen Sie sorgfältig Ihren Stichprobenrahmen aus, bevor Sie die einzelnen Projekte Ihres Programms starten. Viel zu häufig besorgen sich CX-Verantwortliche einfach eine Kundenliste und verschicken dann eine Massen-EMail mit Fragen, deren Antworten sie eigentlich schon kennen müssten.

Umfragedesign

Graben Sie nicht einfach Fragen aus alten Vorlagen aus, wenn Sie Ihre Umfrage entwickeln. Der Kunde merkt, dass Sie sich zu wenig Mühe geben. Orientieren Sie sich mit Ihren Fragen lieber an einem normalen Gespräch. Formulieren Sie sie aktiv, prägnant, einfach und eindeutig, dann erhalten Sie auch Antworten.

Analytische Planung

Die analytische Planung sollte idealerweise sowohl vor als auch nach dem Umfragedesign stattfinden. Schon bevor Sie mit dem eigentlichen Design beginnen, sollten Sie sich Fragen stellen wie: Was möchte ich in Erfahrung bringen und warum? Welchen Maßstab lege ich an? Wozu werde ich diese Daten verwenden?

Feldphase

Leider lassen CX-Verantwortliche nur zu gerne alle zuvor genannten Schritte aus und springen gleich zu diesem. Aber Sie wissen es nun besser! Bevor Sie loslegen, sollten Sie außerdem einen kognitiven Pretest in Erwägung ziehen: Mit dieser Kontrollinstanz können Sie zunächst eine kleinere Gruppe von Kunden befragen und so unerwartete Probleme ermitteln, die Ihre Ergebnisse beeinträchtigen könnten. Pretests sparen Zeit und Geld und verbessern die Datenqualität.

CX-Maßnahmen

Herzlichen Glückwunsch! Sie haben Ihre Studie mit Sorgfalt entwickelt, geplant und durchgeführt – und werden nun mit aufschlussreichen Daten belohnt. Aber Sie sind noch nicht fertig. Ihr Customer-Experience-Programm führt nur dann zum Erfolg, wenn es ein Handlungssystem ist. Wichtig: Ihre Daten sollten die Grundlage für dieses Handlungssystem bilden. □



HEILIND
Performance. Trust. Innovation.

YOUR LEADING INDUSTRY DISTRIBUTOR FOR AUTOMATION, CONSTRUCTION, DEFENSE, ENERGY, MEDICINE, SMART HOME, TRANSPORTATION, WHITE GOODS AND MUCH MORE ...

... DISTRIBUTION AS IT SHOULD BE.

Heilind Electronics Europe
+49 8063 8101 100
vertrieb@heilind.com
vertrieb-milaero@heilind.com

WWW.HEILINDEUROPE.COM

THINK GREEN – ACT RESPONSIBLE

Steckverbinder und die Nachhaltigkeit

Die Erzeugung regenerativer Energie soll einen wichtigen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels leisten. Doch es genügt nicht, den Fokus nur auf die Produktion von „grünem Strom“ zu legen. Auch in diesem Segment gilt es, wenn es um Steckverbinder geht, mit Ressourcen sparsam umzugehen und Nachhaltigkeit zu fördern.

TEXT: Harry Jacob, freier Journalist aus Augsburg, Weco BILDER: Weco; iStock, MrJub

Wenn Geschäftsführer Detlef Fritsch von Hanau aus „ins Grüne“ fährt, in Richtung Hoher Vogelsberg oder Hessischer Spessart, dann begegnet ihm dort nicht nur grüne Natur, sondern auch grüne Energie. Zahlreiche Windräder drehen sich hier an den Bergrücken. Und dass diese möglichst problemlos funktionieren, dazu trägt auch sein Unternehmen Weco Contact bei. Regenerative Energie ist ein wichtiger Einsatzbereich des Hanauer Herstellers von Verbindungselementen der

Elektronik und Elektrotechnik geworden. Dessen Bauteile finden sich beispielsweise in den Getriebesteuerungen der Windkraftanlagen, in Gezeitenkraftwerken, Solaranlagen und Wärmepumpen. Doch dieser Beitrag zum Klimaschutz bei der Gewinnung von Öko-Strom ist dem Geschäftsführer nicht genug. Seit einem Jahrzehnt ist die Nachhaltigkeit ein entscheidender und wichtiger Aspekt in der Unternehmensstrategie, getreu dem gültigen Motto „think green and act responsible“.

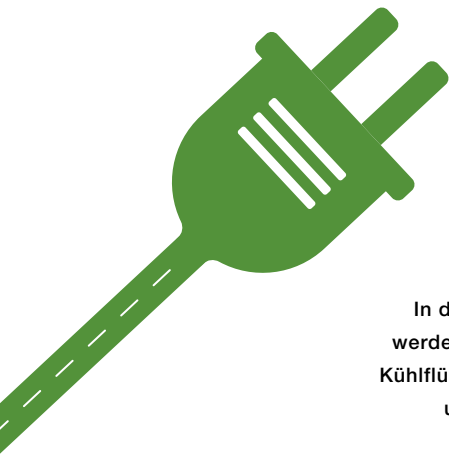
Prozesse

fastigkeit ein wichtiger Aspekt der Strategie, getreu dem Motto „think green and act responsible“. Ressourcenschonende in der Produktion tragen ebenso dazu bei, „Green Energy“ noch etwas grüner zu machen, wie die Langlebigkeit der einzelnen Produkte.

Kreislauf beim Spritzguss

Bereits in der eigenen Produktion hat das Unternehmen Vorkehrungen getroffen, mit den eingesetzten Materialien möglichst sparsam umzugehen. So werden bei der Herstellung von Kunststoff-Gehäusen anfallende Reststoffe – Abfall, Ausschuss und produktionsbedingter Überstand – zu Regranulat verarbeitet und dem Produktionsprozess kontrolliert wieder zugeführt. Damit sinkt der Bedarf an neuem Rohstoff, und es muss weniger wertvolles Material entsorgt werden. Diese Umstellung war kein einfacher Prozess. Faktisch





In der Metallverarbeitung werden Brauchwasser oder Kühlflüssigkeiten aufbereitet und wiederverwendet.



wird der Kunststoff mit Regranulat-Beimischung als veränderter Werkstoff geführt, was neue VDE-, UL- und CSA-Zertifizierungen nötig machte. Auch die Kunden wurden über die veränderte Zusammensetzung informiert, die zwar keine Veränderung der Eigenschaften nach sich zieht, aber eine nachhaltigere Produktion ermöglicht. Dementsprechend wurde diese Umstellung bei den Abnehmern einhellig befürwortet.

Weniger Wasser rein, weniger CO₂ raus

Ein weiterer großer Teil der Produktion ist die Metallver- und bearbeitung. Hier fallen Späne, Abschnitte und Stanzreste an. Diese werden von Ölrückständen und anderen Verschmutzungen befreit, sortenrein gesammelt und als wertvoller Rohstoff an den Lieferanten zurückgegeben, der diese wieder zu neuen Produkten verarbeitet. Darüber hinaus werden auch zur Herstellung

benötigte Zusatzstoffe, wie Brauchwasser oder Kühlflüssigkeiten, aufbereitet und wiederverwendet. Auf diese Weise konnte der Ressourcenverbrauch in den letzten neun Jahren deutlich gesenkt werden. Bezogen auf eine gleichbleibende Menge vergleichbarer Bauteile hat sich innerhalb des Unternehmens in den vergangenen 5 Jahren der Wasserverbrauch um 25 Prozent reduziert. Bei der Energie konnten rund 20 Prozent eingespart werden. Zusammen mit dem Einsatz von Kunststoff-Regranulat trägt dies zu einem CO₂-ärmeren Herstellungsprozess bei, was besonders für große und internationale Unternehmen von großer Bedeutung ist. Denn der Elektro-Konzern will den CO₂-Ausstoß in seiner gesamten Wertschöpfungskette in den kommenden fünf Jahren halbieren. Gemeinsam mit diesem wichtigen Kunden stellt das Unternehmen derzeit eine CO₂-Bilanz auf, mit der die deutlichen Fortschritte hin zu einer klimafreundlichen und umweltverträglichen Produktion dokumentiert werden.



**MANCHE VERBINDUNGEN
HALTEN EINFACH
MEHR AUS, ALS SIE
FÜR MÖGLICH HALTEN.**

+ zum Beispiel die JWPF Steckverbindung von JST. www.mes-electronic.de





Die Nachhaltigkeit betrifft auch Solarparks in Bezug auf die Lebensdauer von Anlagen und Komponenten.

Langlebigkeit versus Obsoleszenz

Ein weiterer Aspekt der Nachhaltigkeit betrifft die Lebensdauer von Anlagen und Komponenten. So ist ein Solarpanel, das regenerative Energie liefert, zwar ein guter Beitrag zum Klimaschutz. Doch wird der geschmälert, wenn das Panel nicht die volle Lebensdauer der Siliziumschicht nutzen kann, sondern schon vorher entsorgt werden muss, weil ein Bauteil in der Elektronik ausfällt. Dies ist nicht nur aus Umweltsicht zu bedauern, sondern auch wirtschaftlich verheerend. Denn die Siliziumschicht ist wesentlich teurer als einzelne Elektronikkomponenten, der Reparaturaufwand dagegen oft so hoch, dass sich dies wirtschaftlich nicht lohnt. Insofern zeigt sich ein Multiplikator-Effekt: Die gesamte Lebensdauer der wertmäßig eher unbedeutenden Bauteile ist ein wesentlicher Einflussfaktor für die Nachhaltigkeit des Gesamtsystems.

Das gilt nicht nur für das einzelne Solarpanel, sondern beispielsweise genauso für Windkraftanlagen oder Gezeitenkraftwerke. Hier kommen Produkte von Weco an zahlreichen Übergabepunkten zum Einsatz, in Wechselrichtern und Frequenzumformern ebenso wie in Motoren, Pumpen und Generatoren, in peripheren Steuerungselementen und in Überwachungsbausteinen. Auch bei der regenerativen Wärme-Erzeugung per Wärmepumpen ist das Hanauer Unternehmen stark engagiert. Alle namhaften Hersteller setzen schwerpunktmäßig auf dessen Bauteile.

Auf raue Bedingungen ausgelegt

Um eine lange Lebensdauer von Maschinen und Anlagen zu gewährleisten, führen die Elektronik-Spezialisten aufwendige Qualitätstests durch. So kommen nur geprüfte Bauteile zur Auslieferung, die ohne weitere Vorprüfung oder Selektion sofort verbaut werden können. Dabei können sich die Kunden auf eine lan-

ge Funktionsfähigkeit verlassen, da die Produkte selbst rauen Umweltbedingungen standhalten, darunter auch chemischen Flüssigkeiten und aggressiven Gasen.

Dass der Qualitätsanspruch nicht etwa nur ein Marketingversprechen ist, zeigte sich kürzlich bei einem weltweit agierenden Kunden. Dieser hatte eine Platine einer Überspannung ausgesetzt, um zu sehen, welche Schäden dabei entstehen. Verschiedene Elemente waren dabei in Rauch aufgegangen – das Bauteil von Weco hingegen war nach dem Test noch voll funktionsfähig.

Temperatur- und vibrationsresistent

Ein gefürchtetes Problem bei der Stromerzeugung in Windkraftanlagen sind Vibrationen mit wechselndem Frequenzgang. Kontinuierliche Erschütterungen können dazu führen, dass sich Steckverbindungen unbeabsichtigt oder unkontrolliert lösen. Bei Anschlüssen auf der Leiterplatte besteht darüber hinaus die Gefahr, dass Vibrationen durch Zug- und Stoßbewegungen zu mechanischen Belastungen führen, die zum Ausreißen der Lötstellen oder Kontaktproblemen durch sogenannte „kalte Lötstellen“ führen. Dies kann nicht nur zum Ausfall der Anlage führen – bei größeren Strömen droht sogar ein Leiterplattenbrand.

Um solche Probleme zu vermeiden, hat das Unternehmen eine eigene Anker- und Einrast-Technik für Steckverbinder entwickelt. Diese verhindert nicht nur eine unkontrollierte Trennung der Verbindung. Sie schützt darüber hinaus die Lötstellen vor mechanischem Ausreißen. Temperaturschwankungen können ebenfalls zu mechanischen Belastungen der Bauteile führen und dadurch eine verlässliche Verbindung gefährden. Ein intelligentes Design sorgt für hohe Toleranz gegenüber temperaturbedingten Veränderungen der Bauteile, sodass der sichere Betrieb auch bei großen Temperaturschwankungen gewährleistet ist.

Um eine lange Lebensdauer von Windenergieanlagen zu gewährleisten, müssen aufwendige Qualitätstests durchgeführt werden.



Unterstützung für grüne Geschäftsmodelle

Für Hersteller und Betreiber der Strom- und Wärme-Erzeugung ist das Ausfallrisiko von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Ungeplante Stillstände bedeuten Umsatzverluste, hinzu kommen vergleichsweise hohe Beschaffungskosten, wenn beispielsweise ein Solarpanel oder eine komplette Steuerung ausgetauscht werden müssen, und natürlich die Kosten für den Reparaturaufwand.

Teilweise sind ganze Geschäftsmodelle von der Ausfallsicherheit der Produkte abhängig. Ein Beispiel findet sich im Bereich von Photovoltaik-Anlagen. Stadtwerke, überregionale Energieerzeuger und spezialisierte Unternehmen bieten inzwischen Leasing-Modelle an, teils inklusive Service-Bausteinen wie War-

tung und Reparatur. Dementsprechend hoch ist das Interesse des Leasing-Anbieters, dass der Service-Fall möglichst selten beziehungsweise gar nicht eintritt.

Für dieses Geschäftsmodell haben sich Wechselrichter eines sehr bekannten deutschen Herstellers bewährt. Dieser setzt konsequent auf Bauteile des Hanauer Spezialisten, um in diesem sensiblen Kundensegment mit hoher Lebensdauer zu punkten.

Auch andere Kunden vertrauen darauf, dass die Elektronik mit der Lebensdauer der Anlagen und Geräte mithält. So liefert das Unternehmen an international tätige Hersteller die Herzstücke der Technik für Alarmanlagen und Rauchmelder, die Teil der Meldezentrale sind. Fehlalarme dürfen hier ebenso wenig auftreten wie ein Versagen der Technik im Ernstfall. □

proboxx - Zusammenspiel aus Design und Funktion

MADE IN GERMANY

→ innovativer Befestigungsmechanismus für Wand- und Profilmontage

- Leergehäuse
- AS-Interface
- Funk (sWave®)

- M12-Gehäuse
- IO-Link

ELEKTROKONTAKT

www.schlegel.biz

200-MM-SILIZIUMKARBID-WAFER

Mehr Chips für die Industrie

Der Umstieg auf 200-mm-Wafer bedeutet einen Meilenstein im Zuge des Aufstockens der Fertigungskapazität zur Unterstützung des Automotive- und Industriesektors bei der Elektrifizierung von Systemen und Produkten.

TEXT: STMicroelectronics BILD: iStock, Aleksangel

Der europäische Halbleiterhersteller STMicroelectronics hat mit der Produktion der ersten 200 mm großen Siliziumkarbid-Wafer (SiC) für das Prototyping einer neuen Generation von Power-Bau-elementen im Werk Norrköping (Schweden) begonnen. Die Umstellung auf 200-mm-Wafer ist für das Unternehmen ein Meilenstein im Kapazitätsausbau für die Programme der ST-Kunden auf dem Automobil- und Industriesektor.

Die 200-mm-SiC-Wafer zeichnen sich durch ein hohes Qualitätsniveau mit einem Minimum an ausbeuteschmälernden Fehlern und Kristallversetzungs-Defekten aus. Erzielt wurde die geringe Defektrate mithilfe des Know-hows und der Expertise von STMicroelectronics Silicon Carbide A.B. (vormals Norstel A.B., 2019 von ST aufgekauft) in der Herstellung von SiC-Ingots. Abgesehen von der Bewältigung der Qualitäts-Herausforderung erfordert der Umstieg auf 200 mm große SiC-Substrate einen Schritt nach vorn bei den Fertigungsanlagen und in der Leistungsfähigkeit der gesamten Support-Infrastruktur. Zusammen mit seinen Technologiepartnern entwickelt das Unternehmen eigene Anlagen und Prozesse für die 200-mm-SiC-Produktion.

Zurzeit produziert ST seine Großserien-SiC-Produkte der STPOWER-Familie auf zwei 150-mm-Waferlinien in den Werken Catania (Italien) und Ang Mo Kio (Singapur), während das Zusammenbauen und Testen in den Back-end-Werken Shenzhen (China) und Bouskoura (Marokko) stattfindet. Der Wechsel des Unternehmens auf eine fortschrittlichere, kosteneffiziente Massenproduktion von 200-mm-SiC-Wafern ist Bestandteil der Unternehmensstrategie und ist Teil der bestehenden Pläne zum Bau einer neuen Fertigungsstätte für SiC-Substrate und zum Bezug von mehr als 40 Prozent seiner SiC-Substrat aus internen Quellen bis zum Jahr 2024.

„Der Wechsel zu 200 mm großen SiC-Wafern wird entscheidende Vorteile für unsere Automotive- und Industriekunden bringen, deren Initiativen zur Elektrifizierung ihrer Systeme und Produkte weiter an Tempo zulegen“, sagt Marco Monti, President der Automotive and Discrete Group beim Halbleiterspezialist STMicroelectronics. „Wichtig ist der Umstieg auch zur Verstärkung der Skaleneffekte beim Hochfahren der Produktionsstückzahlen. Der Aufbau eines robusten Know-hows in unserer internen SiC-Infrastruktur über die gesamte Produktionskette, von den hochwertigen SiC-Substraten bis hin zur Großserien-Front-End- und Back-End-Produktion stärkt unsere Flexibilität und ermöglicht es uns, die Verbesserung der Ausbeute und Qualität unserer Wafer besser zu kontrollieren.“

Siliziumkarbid (SiC) ist ein Verbund-Halbleitermaterial, dessen Eigenschaften eine Performance- und Effizienzverbesserung gegenüber Silizium in wichtigen, wachstumsträchtigen Leistungsanwendungen unter anderem auf dem Elektromobilitäts- und Industriesektor bewirken. Die Position des Halbleiterunternehmens im SiC-Bereich ist das Ergebnis einer 25-jährigen Fokussierung auf die Forschung und Entwicklung, aus der bis jetzt mehr als 70 Patente hervorgegangen sind.

Neben einer effizienteren Leistungswandlung erlaubt die wegweisende Technologie leichtere und kompaktere Designs sowie allgemeine Kostenersparnisse im Systemdesign – alles wichtige Parameter und Erfolgsfaktoren für Automotive- und Industriesysteme. 200-mm-Wafer gestatten eine Kapazitätssteigerung mit nahezu einer Verdoppelung der für die Produktion integrierter Schaltungen nutzbaren Fläche gegenüber 150-mm-Wafern, sodass die 1,8- bis 1,9-fache Menge an funktionierenden Chips produziert werden kann. □

You CAN get it...

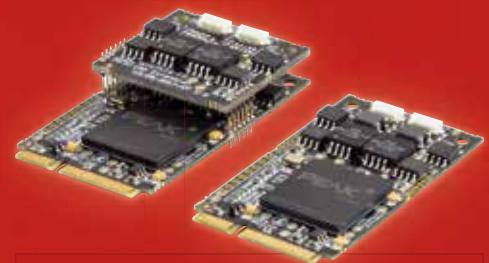
Hardware und Software für CAN-Bus-Anwendungen...



NEU

PCAN-MicroMod FD DR CANopen Digital 1

Digital-I/O-Modul mit CANopen- und CANopen-FD-Anbindung für industrielle Anwendungen ■ 8 Ausgänge mit High-Side-Schaltern ■ 8 SPS-konforme Eingänge



PCAN-miniPCIe FD

CAN-FD-Interface für PCI Express Mini. Auslieferung mit Software, APIs und Treibern für Windows und Linux.



PCAN-MicroMod FD

Universelles Einsteckmodul mit I/O-Funktionalität und CAN-FD-Interface. Erhältlich mit Evaluation-Board für die Entwicklung eigener Anwendungen.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com

PEAK
System

Otto-Röhm-Str. 69
64293 Darmstadt / Germany
Tel.: +49 6151 8173-20
Fax: +49 6151 8173-29
info@peak-system.com

FOLIENASTATUREN FÜR MEDIZINTECHNIK UND ANDERE SPEZIALISIERTE HMI-ANWENDUNGEN

Anpassungsfähige Oberfläche

Hochwertige Folientastaturen zeichnen sich durch ihre Zuverlässigkeit in allen Applikationen und deren Umweltbedingungen aus. Folientastaturen, die in hoch spezialisierten HMI-Anwendungen wie in einer industriellen Umgebung oder für die Medizintechnik eingesetzt werden, erfordern fundierte Erfahrungen in der Entwicklung und dem Design.

TEXT: Schurter BILDER: Schurter; iStock, SHODOgraphy

Die Folientastatur hat sich seit vielen Jahren als sehr zuverlässige Lösung für Eingabesysteme bewährt. Diese Technologie hat in vielen Branchen nach wie vor eine unersetzliche Position. Die Integration erfolgt aufgrund der rückseitigen Klebeschicht einfach in Trägerplatten oder in ein Gehäuse. Das Design einer Folientastatur erfolgt immer kundenspezifisch und ist in verschiedenen Formen, Größen und Ausführungen möglich.

Touchscreens und mehr

Bei Touchpanel-Lösungen mit Display ist die Folientastatur eine sinnvolle Ergänzung des Eingabesystems. Zusätzliche Tastenfelder neben der aktiven Touch-

screenfläche erhöhen die Benutzerfreundlichkeit und bieten eine schnelle Eingabe mit taktiler Rückmeldung. Resistive Touchscreens werden über ein Sichtfenster in den Folientastaturaufbau über eine hochtransparente Laminierung integriert. Dies ermöglicht eine komplett geschlossene Front und somit Dichtheit gegenüber Wasser, Staub und Schmutz. Je nach Anforderung stehen verschiedene Frontfolien mit unterschiedlichen Oberflächen (clear, anti-glare, kratzfest, UV-beständig) zur Auswahl. Bei PCAP-Touchscreens mit Glasoberfläche erfolgt der Einbau mit einem Fensterausschnitt der Frontfolie. Für den Einsatz in der Lebensmittelproduktion kann eine vollflächige Laminierung als Splitterschutzfolie erfolgen.

Medizintechnik

Im Bereich Medizintechnik stellen sich bei den Bedieneinheiten spezielle Herausforderungen in Bezug auf Beleuchtungsmöglichkeiten, EMV-Abschirmung, antimikrobielle Oberflächen und der chemischen Beständigkeit. Um diese applikationsspezifischen Anforderungen zu erfüllen, werden Folientastaturen mit optimaler Hintergrundbeleuchtung beziehungsweise Lösungen im Nachtdesign ohne Blendung oder Übersteuerung der Beleuchtung designt und eingesetzt. Weiterhin stehen Tastpunkt- und Tastflächen-Beleuchtung sowie Symbolbedruckung im sogenannten Verschwindeffekt zur Auswahl. Die Integration einer EMV Abschirmung erfolgt



Der Einsatz von Folientastaturen in Medizinanwendungen ist problematisch.

über eine zusätzlich bedruckte Folie, die in den Folienaufbau laminiert und an die Elektronik kontaktiert wird. Antimikrobielle Oberflächen werden mit dafür qualifizierten Folien realisiert. Das Design und die Integration von chemisch beständigen Folientastaturen erfolgt ohne Schmutzkanal und erleichtert die Reinigung der Applikation.

Industrieanwendungen

Die Folientastatur-Technologie ist industrietauglich ausgereift und wird in vielen Applikationen auch in Kombination mit resistiven oder kapazitiven Touchscreens eingesetzt. Tastpunkte sind in HMI-Applikationen überwiegend für häufig wiederkehrende Eingabebefehle vorgesehen. Eine Prägung der Tastpunkte ermöglicht das Erfühlen der Tastpunkte und erleichtert das Steuern und Einrichten von Maschinen und Geräten. Die Robustheit des Designs und der ausgewählten Materialien garantiert eine hohe Lebensdauer, sichert den IP-Schutzgrad und ist somit widerstandsfähig gegenüber Umwelteinflüssen und aggressiven Medien in der Applikation.

Siebdruck

Durch Vereinheitlichung des Druckformates und maximierte Nutzenfertigung wurde die Produktionszeit im Reinraum erheblich minimiert. Neue Anlagen wie Computertscreen (CTS) für die Siebherstellung, eine vollautomatisierte Wasch-

straße für die Siebe sowie modernste vollautomatisierte Siebdrucklinien minimieren die Kosten für die Serienproduktion.

Montage und Endprüfung

Die Produktionszeiten in der Fertigung werden durch rationalisierte Prozesse und automatisierte Verfahren in den Montagelinien reduziert. Auch große Stückzahlen in Serienproduktion können somit kostenoptimiert in Europa gefertigt werden. Die 100 Prozent elektrische und optische Endprüfung erfolgt direkt in der Produktionslinie mit Prüfcomputern.

Die passende Folientastatur

Eine Folientastatur ist das Gesicht Ihrer Applikation und spiegelt Ihre Marke Folientastatur wird kundenspezifisch realisiert - egal, ob es sich um kleine oder große Stückzahlen handelt. Ein hoher Automatisierungsgrad in der Produktion sichert eine konstant hohe Qualität und ermöglicht die Wettbewerbsfähigkeit zu asiatischen Herstellern.

Sämtliche Spezifikationen jeder Folientastatur und deren besondere Anforderungen in der Applikation werden verifiziert und qualifiziert. Die Herstellung der Folientastaturen hat bei Schurter eine über 40-jährige Tradition. Basierend auf unserem Knowhow finden wir auch bei anspruchsvollen Applikationen und Einsatzgebieten die optimale Lösung. □

fischer

elektronik

kühlen schützen verbinden

Designgehäuse

- innovative Gehäusesysteme mit stoßfesten Kunststoffabdeckungen
- für ungenormte oder 100 mm Leiterkarten
- für den mobilen Einsatz oder als Tischgehäuse mit rutschfesten Standfüßen
- EMV gerechte Ausführungen, IP-Schutz
- spezielle Anfertigungen, Bearbeitungen und Farbgestaltung nach Kundenvorgaben



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435 - 0
Telefax +49 2351 45754
E-mail info@fischerelektronik.de

Wir stellen aus: SPS
in Nürnberg vom 23.-25.11.2021
Halle 3, Stand 3-316



KUNDENSPEZIFISCHE TASTATUREN FÜR ALLE ANWENDUNGSBEREICHE

ROBUST, SICHER UND INDIVIDUELL

Von der Medizintechnik über Sicherheitseinrichtungen und Eingabegeräte im öffentlichen Raum bis hin zu den unterschiedlichsten Anwendungen in der Industrie: Überall werden Tastaturen benötigt, die nicht nur dauerhaft zuverlässig funktionieren, sondern auch – im Hinblick auf Corona aktuell besonders wichtig – leicht zu reinigen beziehungsweise zu desinfizieren sind. Zudem sollten sie maximale Anpassungsfähigkeit in Sachen Farbe, Design und Technik mitbringen.

TEXT: Apem/IDEC BILDER: Apem/IDEC; iStock, wildpixel

Dank ihrer umfassenden Flexibilität können Folientastaturen vollständig an die technischen und optischen Vorgaben jedes Kunden angepasst werden.



Für die Erfüllung dieser hohen Anforderungen bietet der Markt ein breitgefächertes Programm an individuellen und kundenspezifisch optimierbaren Tastaturlösungen.

Edelstahltastaturen

Hier steht der Begriff Edelstahl nicht nur für seine fast schon legendäre und über Generationen hinweg bestens bewährte Robustheit, sondern auch für hochwertiges Design: Edelstahltastaturen kombinieren starken Schutz gegen Vandalismus (Stoßfestigkeitsgrad bis zu IK10) mit einem zeitlos attraktiven Erscheinungsbild. Sie wurden gezielt für raue Umgebungen entwickelt und sind wasserdicht sowie unempfindlich gegenüber den meisten Korrosionsmitteln. Abriebsicheres Kunstharz sorgt zudem dafür, dass aufgebrauchte Buchstaben,

Ziffern und Symbole auch noch nach vielen Jahren und intensiver Nutzung einwandfrei lesbar sind. Visuelles Altern ist somit kein Thema. Edelstahltastaturen sind kompakt gebaut und verfügen über eine homogene Hintergrundbeleuchtung, deren Farbe individuell gewählt werden kann. Gleiches gilt für die Form und Position von Kunden-Logos.

Folientastaturen

Dank ISO9001- und ISO14000-zertifizierter Produktionsstätten ist der Tastaurspezialist Apem/IDEC in der Lage, Folientastaturen mit anpassbaren Oberflächen anzubieten, die selbst anspruchsvollste Anforderungen erfüllen. Neben Standardtastaturen sind auch zu 100 Prozent individualisierte Varianten möglich, mit denen sich die einzelnen Schaltfunktionen

Kingbright

Kingbright Electronic Europe GmbH

■ Quality ■ Efficiency ■ Innovation ■ First-class service

NEUE RIGHT ANGLE SMD-LED IM ULTRA-FLACHEN GEHÄUSE KPDA-1806 SERIE

Eigenschaften:

Abmessung = 1,8 mm x 1,5 mm x 0,6 mm

Enger Abstrahlwinkel – 25°

Lieferbar in den Farben rot, orange, grün, gelb und blau

Applikationen:

Hintergrundbeleuchtung, Statusanzeige,

Haushalts- und intelligente Geräte, „Wearable Computer“, Medizinische Geräte





Halten so gut wie alles aus und lassen sich individuell gestalten und ausrüsten: Edeltastaturen sind wasserdicht, abriebsicher und stoßfest.

exakt im gewünschten Design auf die entsprechende Anwendung zuschneiden lassen. Darüber hinaus kann die Tastatur direkt per Folienkabel-Ausgang mit weiterem elektronischem Equipment verbunden werden.

Obwohl es sich bei einer Folientastatur um eines der kostengünstigsten und konstruktiv dünnsten Kontrollsysteme handelt, offeriert das Unternehmen hier eine große Vielfalt an Gestaltungs- und Ausstattungsmöglichkeiten. Hierzu zählen unter anderem die Hintergrundbeleuchtung per Elektrolumineszenz (LED), spezifische Tastenprägungen, transparente Fenster sowie eine Bedruckung im digitalen beziehungsweise konventionellen Siebdruck. Optional lassen sich Folientastaturen auch mit zusätzlichen Sicherheitsfeatures wie ESD- und EMC-Abschirmung oder einer Abdichtung bis Schutzklasse IP67 ausrüsten und in der Entwicklungsphase ist auch Rapid Prototyping möglich.

Kapazitive Tastaturen

Sie wirken visuell hochwertig, sind äußerst robust, haben eine plane Oberfläche und sind daher auch besonders leicht zu reinigen: Die kapazitiven Tastaturen erfüllen sowohl die speziellen Ansprüche der Industrie als auch die Wünsche qualitätsbewusster Endverbraucher. Sie werden aus Polycarbonat beziehungsweise glasfaserverstärktem Material gefertigt, unterliegen keinerlei mechanischer Abnutzung, sind abgeschirmt gegen elektromagnetische Störungen (EMI), stoßfest und zusätzlich geschützt gegen Fließ- und Spritzwasser.

Damit eignen sie sich ideal für High-End-Geräte insbesondere in rauen Umgebungen und sensiblen oder sicherheitskritischen Bereichen wie Medizintechnik, Sicherheits- und Zu-

gangskontrollen oder hochentwickelten industriellen Anwendungen. Die spezifische Elektronik der kapazitiven Tastaturen lässt sich kombinieren mit Kommunikationsprotokollen wie CAN-Bus und USB sowie mit individuellen Tasten, Schieberegler und Steuerrädern. Das ebenfalls spezifische Schnittstellendesign kann zudem flexibel an kundenseitige Vorgaben und Einschränkungen angepasst werden.

Piezotastaturen

Piezotastaturen kommen vor allem dort zur Anwendung, wo kompromisslose Dichtheit in Bezug auf Flüssigkeiten und Staub gefragt ist – und wo der Einsatz kapazitiver Sensoren ein zu hohes Risiko durch unbeabsichtigtes Auslösen wie zum Beispiel durch Wind oder Wasser darstellt. Hierzu zählen beispielsweise öffentlich zugängliche Eingabegeräte sowie medizintechnische Einrichtungen oder Zugangskontrollen. Die druckempfindlichen piezoelektronischen Tastaturen lassen sich nur aktiv per Hand auslösen und verbrauchen dabei keinerlei Strom.

Darüber hinaus sind sie auch gegen Frost geschützt, abriebfest und leicht zu reinigen. Optisch überzeugen Piezotastaturen durch ihre glatte Aluminiumfront in modernem Design, lassen sich jedoch zusätzlich auf vielfältige Weise individualisieren und integrieren. Zu den entsprechenden Optionen zählen unter anderem variable frontseitige Abmaße, Eloxalfarben, langlebige Markierungen, Hintergrundbeleuchtung, front- oder rückseitige Montage sowie die Möglichkeit, die Tastatur über einen Anschluss etwa mit einem Not-Aus-Schalter zu verbinden. Hinsichtlich der Elektronik bieten die Piezotastaturen verschiedene Kommunikationsprotokolle wie zum Beispiel RS-232, CAN-Bus, USB oder LIN. □



Anschrift

CTX Thermal Solutions GmbH
 Lötscher Weg 104
 41334 Nettetal, Germany
 T +49/2153/7374-0
 F +49/2153/7374-10
 info@ctx.eu
 www.ctx.eu



Leistungselektronik effizient kühlen

Kühlkörper der CTX Thermal Solutions GmbH (CTX) sichern die Funktionalität und Langlebigkeit elektronischer Bauteile. Moderne Leistungselektronik zeichnet sich durch eine hohe Leistungsdichte und damit eine hohe thermische Belastung aus. Zur Wahrung einer zuverlässigen Funktion und langen Lebensdauer ist eine effiziente Kühlung unabdingbar. CTX verfügt als Spezialist für applikationsspezifische und standardisierte Kühllösungen über eine umfassende technische Kompetenz im Bereich Wärmebeherrschung und Kühlung von Leistungselektronik. Das

Unternehmen mit Sitz im nordrhein-westfälischen Nettetal besitzt langjährige Erfahrung in Design und Vermarktung von Kühllösungen und liefert passgenaue Kühlkörper für Anwendungen in den unterschiedlichsten Branchen.

Breites Produktportfolio

Vom Wettbewerb differenziert sich CTX durch das außergewöhnlich breite Angebot an Kühlkörpern und unterschiedlichen Kühlkonzepten. Neben sofort lieferbaren Standardausführungen umfasst das CTX-Kühlkörper-Portfolio insbesondere spezielle, maßangefertigte Kühllösungen. Dazu zählen Kühlelemente für die Hochleistungselektronik, die Automobil-, Haushalts- und Unterhaltungselektronik sowie für industrielle Netzteile, Computer und für den Bereich der regenerativen Energien, der Haustechnik und der LED-Kühlung. Die Kühlkörper reichen von nur wenigen Millimeter großen und einige Gramm leichten Kühlelementen für SMD-Bauteile bis hin zu zwei Meter langen und 200 Kilo schweren Kühlkörpern für Wechselrichter in der Bahntechnik. Auch die Kühlungsarten sind so unterschiedlich wie die Anwendungen selbst: von natürlicher Konvektion über Luftkühlung mit Gebläsen bis hin zu Wärmetransport durch Flüssigkeiten oder Heatpipes zur Kühlung von Halbleiterelementen.

Passiv, aktiv oder flüssigkeitsgekühlt

Die Art der Kühllösung ergibt sich aus den Platz- und Einbauverhältnissen in Abhängigkeit zur Verlustleistung des zu kühlenden elektronischen Bauteils. Diese Parameter bestimmen, ob eine passive Kühlung mit natürlicher Konvektion ausreicht oder

ob die Höhe der Verlustleistung eine aktive Kühlung mit Lüfterunterstützung erforderlich macht. Reicht auch eine forcierte Kühlung nicht aus, wird auf Flüssigkeitskühlung zurückgegriffen. CTX bietet für jede Applikation die passende Flüssigkeitskühllösung. Lieferbar sind anwendungsspezifische Systeme mit Kühlplatten aus Kupfer oder Aluminium und eingelegten Rohren aus Kupfer oder Edelstahl sowie mit extrudierten oder kernlochgebohrten Kühlkanälen, Flüssigkeitskühlkörper, deren Ober- und Unterplatte mittels Reibrührschweißen verbunden sind, sowie Varianten aus hochtemperaturverlötetem Aluminium. Speziell für den Volumenbereich bieten sich Druckgusskühlkörper mit eingepressten oder integrierten Kühlrohren an.

Reibrührschweißen

Kühlkörper für die Leistungselektronik werden zunehmend mittels Reibrührschweißen (FSW) gefertigt. Das innovative Kaltschweißverfahren wird zur Verbindung mehrerer Kühlkörperbasismodule eingesetzt. So können große Kühlkörperbreiten bei gleichzeitig großer Rippenhöhe erreicht werden. Diese Technologie eignet sich speziell für die Herstellung von Kühlkörpern aus Aluminium.

Thermische Simulation

Bei der optimalen Dimensionierung der Kühllösung und der Klärung der Frage nach passiver oder aktiver Kühlung kann eine thermische Simulation helfen. Vorteil: Durch die Simulation entfällt der kostspielige Part der Prototypenfertigung oder wird zumindest erheblich reduziert. □

GRÜNDUNGSJAHR

1997

MITARBEITER

über 30

PRODUKTE

- Hochleistungskühlkörper
- Flüssigkeitskühlkörper
- Druckguss-Kühlkörper
- Extrudierte Kühlkörper
- LED-Kühlkörper
- Embedded-Kühlkörper
- Leiterplatten-Kühlkörper
- Kühlkörper für SMD-Bauteile
- Kühlkörper mit hoher Rippendichte
- Heatpipe-Kühlsysteme
- Elektronikgehäuse
- Gehäusetechnik
- Lüfertechnik

ZERTIFIZIERUNGSSTAND

ISO 9001:2015, ISO 14001:2015

SEAL-TABLETS FÜR HYGIENISCHE EINSÄTZE IN DER MEDIZINTECHNIK

Tablets für den OP-Tisch

Medizinisch-zertifizierte SEAL-Tablet PCs mit antibakteriellem Gehäuse sollen sich für eine hygienische Erfassung von stationären oder ambulanten Patientendaten eignen. Lesen Sie, auf was es bei diesen Systemen besonders ankommt.

TEXT: Bressner Technology; BILDER: Bressner Technology; iStock, andrei_r

Für eine stationäre und ambulante Patientenbetreuung sind hygienische Rugged Tablets ideal geeignet.



Das Unternehmen Bressner Technology nimmt zwei Tablet PC Modelle in das Produktsortiment an medizinischen Lösungen auf. Die mobilen Computer sind nach internationaler Norm IEC 60601 zertifiziert und erfüllen somit die wichtigsten Gerätestandards von Anwendungsgebieten wie Radiologie, Operationssälen, Patienten-Terminals oder Visitenwägen.

Die "SEAL" Tablet PC Serie ergänzt die bereits vorhandene Serie an medizinischen Panel PC Systemen durch zwei mobile lüfterlose Geräte, erhältlich in Bildschirmdiagonalen von sieben sowie zwölf Zoll. Die LCD-Displays bieten eine 10-Punkt PCAP Multi-Touch Funktion. Die antibakterielle Beschichtung des Gehäuses ermöglicht eine hygienische Erfassung von stationären oder ambulanten Patientendaten. Eine gehärtete Ummantelung sorgt für eine zusätzliche Sturzresistenz von bis zu 0,8 Metern auf Stahloberflächen. Zudem sind die Geräte nach der Schutznorm IP54 vor Eindringen von Spritzwasser und Staub geschützt. Auch im Gesundheitswesen finden Tablet PCs immer häufiger ihren Einsatz. Sogenannte Medizinische Tablets sind für Aufgaben in der stationären und ambulanten Patientenbetreuung geeignet. Nur eine stabile Bauweise und hohe Performance reicht in diesem Einsatzgebiet nicht aus. Auch in der Handhabung und bei der Hygiene müssen die mobilen Geräte überzeugen, um eine zuverlässige Unterstützung für Mediziner und Pflegepersonal darzustellen.

Die SEAL Modelle sind auch als medizinische Tablets problemlos in bestehende Systeme integrierbar und können so perfekt an die Arbeitsumgebung in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen oder die ambulante Versorgung angepasst werden. Die Geräte bieten durch einen integrierten PCAP Multi-Touchscreen eine leistungsfähige, nutzerfreundliche Plattform für hygienische Umgebungen. Die Tablets können über optionale Module an ihr gewünschtes Einsatzszenario an-

gepasst werden. Ein optional verfügbares LTE Modul erlaubt den Versand und Empfang von Daten, und macht die Tablets zum idealen Begleiter für den ambulanten Einsatz. Mit den optionalen 1D/2D-Barcode-Scannern lassen sich Patientendaten oder Informationen zur Medikation einlesen und verwalten. Zusätzlich können die SEAL Medical Modelle um ein breites Spektrum an Zubehör ergänzt werden. □

TTS

Nicht berühren!

- Berührungslose Taster
- Gehäuse aus hochwertigem Edelstahl
- Mit Ringbeleuchtung

sps

smart production solutions

Nürnberg, 23. – 25.11.2021

Besuchen Sie uns!
Halle 3 / Stand 275

schurter.com/tts

SCHURTER
ELECTRONIC COMPONENTS

ÜBERTRAGUNGSKABEL FÜR DIGITALE
OPERATIONSMIKROSKOPE UND KAMERAS

Ein Herz für Kabel

Warum es bei der Entwicklung von elektrischen Leitungen häufig auf die „versteckten“ Anforderungen von Kunden ankommt? Marc Gerlatzek, Produktverantwortlicher für die Medizintechnik bei SAB Bröckskes, erläutert was unter „hidden needs“ zu verstehen ist.

TEXT: SAB Bröckskes

BILDER: SAB Bröckskes; iStock, str33tcat

Der Einsatz digitaler Mikroskope und Kameras, sowohl im konventionellen, als auch im Hybrid-OP, stellt die Übertragung von hochauflösenden Bildern sicher. Ob etablierte 3D- und 4K-Visualisierung oder „Augmented Reality“, der Fokus für den unterbrechungsfreien Einsatz liegt beim Kabel auf der Fähigkeit, brillante und rauschfreie Signale zu übertragen.

Dazu können für diese bildgebenden Geräte Anforderungen an zum Beispiel hohe Manövrierfähigkeit, integrierte Aufzeichnungskomponenten oder eingebaute Lichtmanagement- und Mitbetrachtungssysteme kommen. Damit bewegt sich das

Kabel in der Regel auf einem Kombinationsniveau, das verschiedene Signalübertragungen wie zum Beispiel USB und Ethernet auf möglichst kleinem Raum flexibel vereinen soll.

„Eine solche Umsetzung erfordert ein hohes Maß an Know-how und stellt unsere Ingenieure manchmal vor Herausforderungen“, so Marc Gerlatzek, Produktverantwortlicher für den Bereich Medizintechnik bei SAB Bröckskes. „Aber alleine mit

den beherrschten und präzisen Prozessen einer Kabelkonzeption ist die Arbeit für uns nicht getan. Erfolgreich wird ein solches hochwertiges Kabel erst dann, wenn der Einsatz ganzheitlich betrachtet wird. Und dies funktioniert nur im unmittelbaren Kundendialog.“

Hidden Needs

Denn nicht weniger hohe Einflüsse auf das Ergebnis verstecken sich als „hidden needs“ in der kompletten Peripherie des bildgebenden Systems, die häufig berücksichtigt werden müssen. Dazu zählen der Geräteanschluss über eine Deckenver-

duotec.

Wasserdichter integrierter Kontakt



Die Sachkenntnis zu den einzelnen Einsatzmöglichkeiten der speziellen Kabel erfordert vom Kabelhersteller eine hohe Wissenstiefe.

sorgung oder einen Knickarm, der sich in allen Axen bewegen soll, der Einsatz computerassistierter Medizunrobotik sowie die vorgesehenen Steckverbinder und Anschlussgeometrien sowie die erwarteten elektrische Störeinflüsse im modernen, integrierten Operationssaal.

Die Sachkenntnis zu den einzelnen Einsatzmöglichkeiten erfordert vom Kabelhersteller eine ausreichende Wissenstiefe, die sich idealerweise aus Erfahrungen von Erfolgen und durchaus auch Rückschlägen zusammengetragen hat. Die Königsdisziplin ist allerdings weiterhin das vereinen aller offenen und versteckten Anforderungen unter einem Kabelmantel bis hin zur fertigen Kabelkonfektion.

Kabelfertigung ab 100 m

Um solche kundenspezifische Modifikation dennoch zu ermöglichen, setzt der Kabelspezialist aus Viersen auf engen Kundenkontakt. Da alle Leitungsfertigungen ausschließlich auf Serienanlagen erfolgen, ist jeder Prototyp zugleich ein Serienpro-

dukt, das sich zur Vorstellung bei der benannten Stelle eignet. An diesen Leitungsfertigungen, die bereits ab 100 m möglich sind, lassen sich unter realen Bedingungen Messungen sowohl an der Meterware als auch an der Konfektion durchführen. Der anschließende Erkenntnisaustausch und - bei Bedarf - die anschließende praktische Umsetzung in Konstruktionsmerkmale sind elementar wichtig für einen kontinuierlich erfolgreichen Einsatz.

Spezifische Kabelkonfektion

Das Angebot des Unternehmens SAB umfasst in den letzten Jahren zunehmend die vollständige Kabelkonfektionierung. „Viele unserer Kunden wünschen sich eine Komplettlösung aus Kabeln und Steckern. Den Bereich der Kabelkonfektion haben wir in den letzten Jahren kontinuierlich weiter ausgebaut, was letztendlich der generellen Marktentwicklung und Anforderung der Endanwender entspricht. So können wir heute jedem Kunden exakt die dedizierte Verbindungslösung anbieten, die er braucht und wünscht.“ □



AUTOKLAVIERBARE UMSPRITZUNG
Versiegelung von metallischen
Kontaktstiften



Sprechen Sie uns an!
Wir setzen Ihre Idee um.

Aus Ideen Innovationen machen:
www.turck-duotec.com

10,2

QUELLE: VDE FNN

Minuten betrug im Schnitt die Stromunterbrechung pro Kunde in Deutschland 2020.

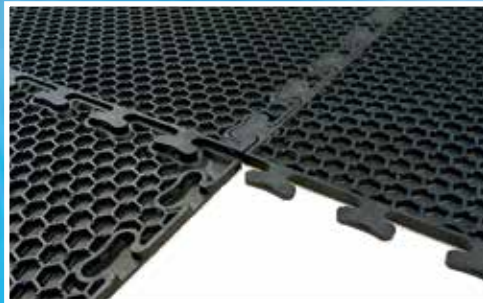
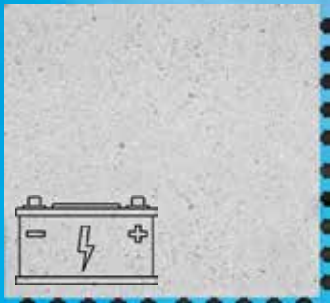
Das ist ein Rekordtief, obwohl das Energiesystem zunehmend an seinen Grenzen betrieben wird. Das ist eine gute Nachricht für die Industrieelektronik, da dadurch die Komponenten, Systeme und Stromversorgungen im Industriebereich weniger „gestresst“ werden. Mehr über Industrieelektronik erfahren Sie unter anderem in unseren Fokus-Beiträgen ab Seite 14.

Bodenpuzzle für Batterieräume

- ESD-tauglich gemäß DIN EN 61340-5-1
- geeignet für Batterieräume gemäß DIN EN IEC 62485-2:2019
- erfüllt Personenschutzanforderungen gemäß VDE 100



**Optimal zur Erstausrüstung und
als Nachrüstlösung für die Fertigung**



Technische Daten

Ableitwiderstand:	ca. $10^5 - 10^7 \Omega$
Abmessungen:	608 x 608 x 10,5 mm
Material:	Vinyl
Farbe:	nebo (beige)
Bestellnummer.:	C-221-64576

Weitere Informationen finden Sie unter www.bjz.de sowie in unserem neuen Katalog



Besuchen Sie uns! Halle A4 Stand 102

BJZ GmbH & Co. KG
Berwanger Str. 29 • D-75031 Eppingen/Richen

Telefon: +49 -7262-1064-0
Fax: +49 -7262-1063
E-Mail: info@bjz.de
Web: www.bjz.de

BACK AGAIN

Endlich wieder Messen!

COMPAMED

Düsseldorf

15. – 18. November 2021

Halle 13 | Stand D65

PRODUCTRONICA

München

16. – 19. November 2021

Halle B3 | Stand 250

Halle B4 | Stand 243

SPS

Nürnberg

23. – 25. November 2021

Halle 10.0 | Stand 310