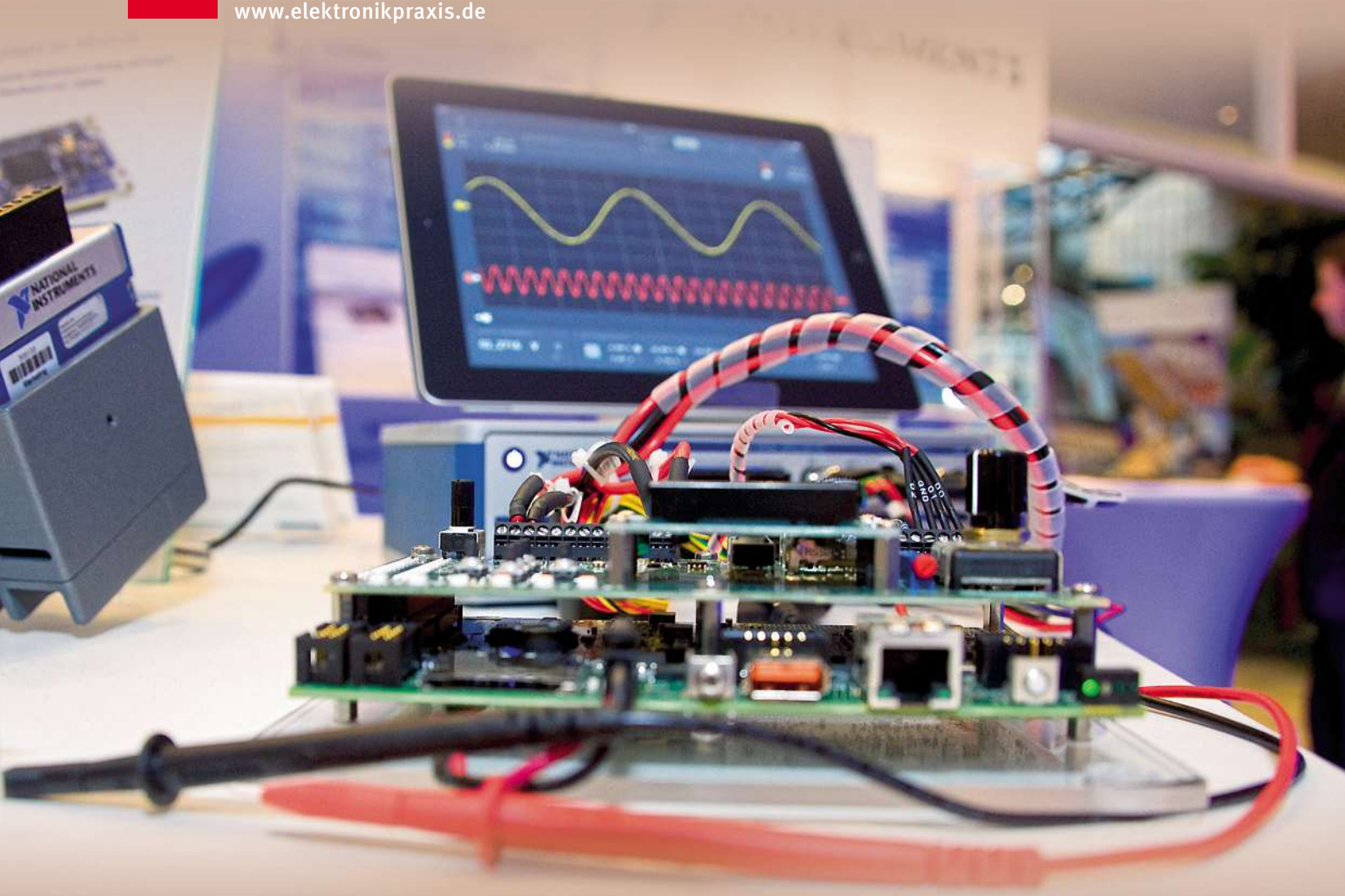
ELEKTRONIK PRAXIS
www.elektronikpraxis.de
Wissen.
Impulse.
Kontakte.
20
B19126
28. Oktober 2020
€ 12,90



Alles was Sie über Embedded Software wissen müssen

Deutschlands Leitkongress für Embedded Software kommt zu Ihnen nach Hause und ins Büro – digital, interaktiv und in bewährter Breite und fachlicher Tiefe. **Seite 49**

Treibertechnik für Piezo-Aktoren

Wie ein Treiber für piezohaptische Aktoren die Batterielebensdauer verlängern kann. **Seite 20**

First Time Right im PCB-Design

Der Constraint Manager vermeidet Fehler und sichert die Produzierbarkeit der Leiterplatte. **Seite 24**

In sechs Wochen zum IBV-Prototyp

SoMs und SW-Bibliotheken erlauben eine IBV-Lösung mit skalierbarer Leistung und Funktion. **Seite 46**

Über 9,6 Millionen Produkte online
DIGIKEY.DE
Digi-Key ELECTRONICS

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

DIE MARKEN, DIE SIE BRAUCHEN

KOSTENLOSER VERSAND
BEI BESTELLUNGEN AB 50 € ODER $60 USD*

TELEFON: (+49) 30 915 884 91

DIGIKEY.DE

Digi-Key® ELECTRONICS

ÜBER 9,6 MILLIONEN PRODUKTE ONLINE | ÜBER 1200 BRANCHENFÜHRENDE ANBIETER | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter $60,00 USD wird eine Versandgebühr von $22,00 USD berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. Digi-Key und Digi-Key Electronics sind eingetragene Marken von Digi-Key Electronics in den USA und anderen Ländern. © 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Angreifer nehmen Mitarbeiter im Home-Office ins Visier

Seit Jahren greifen Cyberkriminelle industrielle Steuerungssysteme mit immer raffinierteren Methoden an. Aktuell bescherte der Corona-bedingte Lockdown der Industrie weitere Herausforderungen: 45% der in Europa und 53% der weltweit von Kaspersky befragten Industrieunternehmen haben während der COVID-19-Pandemie Remote-Arbeit ermöglicht. Quasi über Nacht mussten neue Standards für die Arbeit von Zuhause und die Digitalisierung umgesetzt werden. Indes stieg die Bedrohung aus dem Cyberspace. Einer raschen Umsetzung neuer Cyber-Sicherheitsprojekte stehen in fast der Hälfte (46% weltweit) der Industrieunternehmen vornehmlich bürokratische und nicht-technische Hürden im Weg. Das am häufigsten genannte Hindernis in Europa (40%) und weltweit (34%) ist die nötige Produktionsunterbrechung zur Security-Implementierung, und diese Unterbrechung können sich Firmen derzeit nicht leisten.

Der Bundesverband Bitcom notiert in einer Analyse, dass aus etwa jedem fünften Unternehmen (21%) sensible digitale Daten abgeflossen sind. Bei 17% der Firmen wurden Informations- und Produktionssysteme oder Betriebsabläufe aktiv digital sabotiert. Bei jedem achten Unternehmen (13%) ist die digitale Kommunikation ausgespäht worden. Durch Sabotage, Datendiebstahl oder Spionage entsteht der deutschen Wirtschaft jährlich ein Schaden von rund 103 Mrd. €, beziffern die Bitcom-Experten.

„Ein Unternehmen, das seine IoT-Strategie entwirft, muss die Cyber-Sicherheit von Anfang an berücksichtigen.“

Gerd Kucera, *Redakteur*
gerd.kucera@vogel.de

Für Hacker interessant: EntwicklerInnen entwerfen High-Tech im Home-Office, notfalls im Schlafzimmer oder am Küchentisch. Dazu loggen sie sich auch in sensible Unternehmenssysteme ein. Wie gefährlich das sein kann, wenn keine Maßnahmen getroffen sind, hat Kaspersky im aktuellen ICS-Report State of Industrial Cybersecurity zusammengefasst. Die Situation kommentiert Christian Milde, General Manager DACH bei Kaspersky Lab, im Beitrag „Vermögenswerte in Gefahr: Bedrohung aus dem Home Office“ auf Seite 66 in diesem Heft.

Herzlichst, Ihr

FlowCAD

Work from Home Special

OrCAD PCB Designer Standard inklusive 2 Jahre Updates/Hotline

Probleme beim Zugriff auf Software Lizenzen von zu Hause sind mit dem neuen „Work from Home“ Programm von FlowCAD und Cadence kein Thema mehr.

Erhalten Sie OrCAD PCB Designer Standard und zwei Jahre Updates und Hotline zum Sonderpreis von 999,- €*!

* netto + ges. MwSt.

Damit kann jeder Entwickler, Bibliothekar und PCB Designer seine eigene Lizenz lokal im Home Office nutzen und

- Schaltpläne erstellen und mit PSpice simulieren
- Bauteile platzieren und PCBs routen
- Bibliothekselemente erstellen

Es muss keine online-Verbindung zur Firmen IT bestehen. Die Mitarbeiter sind produktiv und können sich ihre Arbeitszeit frei einteilen.

FlowCAD.com/wfh

OrCAD® cadence®

INHALT Nr. 20.2020

SCHALTUNGSSIMULATION

Simulation komplexer analoger Schaltungen mit „PSpice für TI“

Spice ist ein verbreiteter Schaltungssimulator. Texas Instruments hat gemeinsam mit Cadence „PSpice für TI“ für die Bereiche Power und Signalkette entwickelt. Dabei handelt es sich um eine Vollversion der als Industriestandard etablierten PSpice-Umgebung von OrCAD, die das Simulieren kompletter Subsysteme zum Evaluieren und Verifizieren von Bauelementen vereinfacht. Wir werfen einen Blick hinter die Kulissen.

18

ELEKTRONIKSPIEGEL

6 **Zahlen, Daten, Fakten**

8 **Aktuelles**

SCHWERPUNKTE

Analogtechnik

18 **Simulation komplexer Analogschaltungen mit PSpice für TI**
Cadence hat mit TI einen Schaltungssimulator für die Anwendungsbereiche Power und Signalketten entwickelt.

20 **Wie ein Piezohaptik-Treiber die Batterielebensdauer verlängert**
Ein Energieerhaltungsmechanismus für piezohaptische Treiber kann die Laufzeit von Mobilgeräten maximieren.

Elektronik-Design

24 **Constraint Management: Die Regeln im PCB-Design**
Constraint Manager decken Design-Fehler vor der PCB-Produktion auf und vermeiden unnötige Folgekosten.

Passive Bauelemente

28 **Widerstände für den Weltraum: Geht es auch kostengünstig?**
Automotive-qualifizierte Widerstände erfüllen oft auch die Anforderungen für Raumfahrtanwendungen.

Mensch-Maschine-Interface

34 **Flexible Funktionslayouts bei kapazitiven Tastaturen**
Mechanische Tastaturen sind im Layout oft eingeschränkt. Eine neue Entwicklung verspricht mehr Flexibilität.

Optoelektronik

40 **Mit Optosensoren Menschen in Gebäuden und Räumen erkennen**
Optosensoren erkennen Gesichter und liefern Details über die Personen in einem Raum oder Gebäude.

42 **Komplexe Daten in Echtzeit und in Farbe anzeigen**
Hologramme sind eine innovative Art, Daten zu visualisieren. Wie ist der Stand der Technik? Was wird möglich sein?

Bildverarbeitung

46 **In sechs Wochen zum seriennahen Prototypen**
Mit SoMs und Software-Bibliotheken eine IBV-Lösung mit skalierbarer Leistung und Funktion konfektionieren.

Embedded-Software-Special

TITELTHEMA

49 **Alles was Sie über Embedded Software wissen müssen**
Deutschlands Leitkongress der Embedded-Softwarebranche kommt zu Ihnen nach Hause und ins Büro – digital, interaktiv und in bewährter Breite und fachlicher Tiefe. Wir stellen das Programm detailliert vor.

20 *Weniger Energiehunger mit Piezohaptik-Treiber*

24 *Constraint Manager decken Design-Fehler auf*

42 *Daten mit einem farbigen Hologramm visualisieren*

46 *In sechs Wochen zum Vision-Prototyp*

ZUM SCHLUSS

66 **Christian Milde, General Manager DACH, Kaspersky**
Vermögenswerte in Gefahr:
Bedrohung aus dem Home Office

TIPPS UND SERIEN

17 **Power-Tipp**
Flexible Strombegrenzung hinzufügen

RUBRIKEN

3 **Editorial**
16 **Veranstaltungen**
65 **Impressum**

intelligent edge conference
17./18.11. 2020, Digital
i-edge ist Deutschlands herstellerübergreifende Entwicklerkonferenz für Edge AI, Embedded KI und Industrial Edge. Wie weit sind die Technologien?
https://www.intelligent-edge.de/de

TEST & MEASUREMENT

Messen & Kalibrieren

Als renommierter und zuverlässiger Entwicklungspartner bietet Rosenberger eine Vielzahl an HF- und Microwave-Komponenten für die industrielle Messtechnik.

Ob Präzisionssteckverbinder, Testport-Adapter, PCB-Steckverbinder, Kalibrierkits, Microwave- oder VNA-Testkabel – Präzision und Qualität unserer Messtechnik-Produkte sind in vielfältigen Anwendungen bewährt:

- Microwave-Messungen & VNA-Kalibrierungen
- Lab Testing, Factory Testing
- Halbleitermesstechnik & High-Speed Digital-Anwendungen
- Mess- und Prüfgeräte

www.rosenberger.com

Rosenberger

AUFGEMERKT

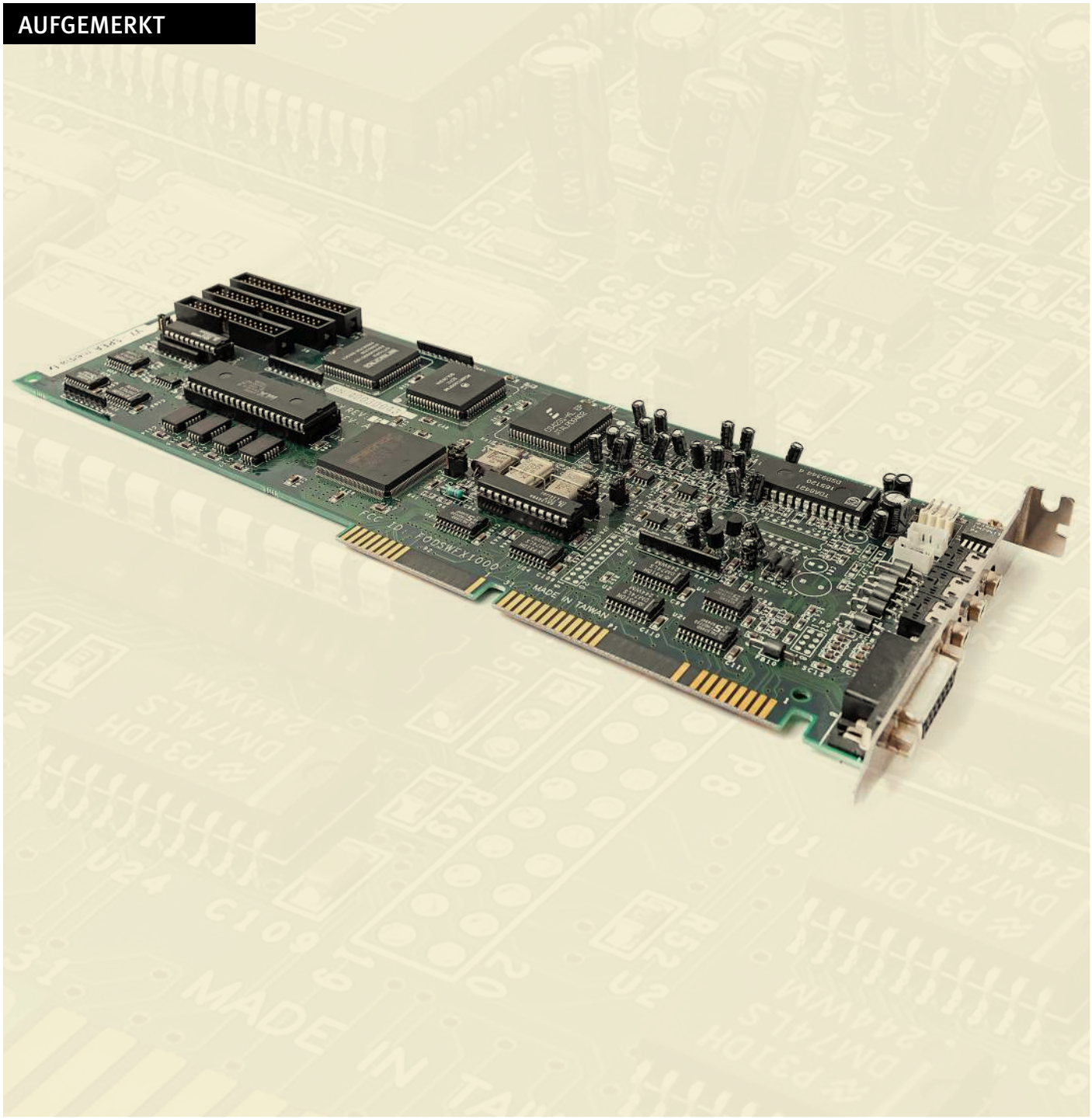


Bild: Nikolas Kucera

1985: Turbolader für Personal Computer

Ende 1981 präsentierte IBM den Personal Computer 5051, einen Mehrzweckrechner für den Privatgebrauch. Vier Jahre später war dieser IBM-PC der Maßstab eines persönlichen Arbeitsplatz-Computers. Doch es fehlte ihm an Grafikunterstützung. Ex-Kontron-Mitarbeiter Ulrich Seng gründete deshalb zu dieser Zeit in Starnberg die Spea Software, mit der Idee, durch Grafik-Zusatzkarten den PCs die nötige Grafikleistung zu geben, wie man sie von der Workstation her kannte. Sein erstes Board hieß Spea und beschleunigte mit dem Fairchild-Clipper-Prozessor professionelle Programme wie Autocad. Weitere Turbos wie Mercury, Mirage, Vega oder Sharc für 3D folgten. Was dem PC noch fehlte war Sound in CD-Qualität und Möglichkeiten der Klangbearbeitung. Das Board Media-FX (Bild) begeisterte sodann 1993 sowohl Gamer als auch Musiker. Es hatte Midi-Interface nebst Software und machte den PC zum Audio-Center mit Sythesizer, 32 Stimmen und reproduzierbaren Instrumenten. Damit gelang Spea der Multimedia-Einstieg. // **KU**

Bild: Fraunhofer ILT, Aachen

Radar im Scheinwerfer

Fraunhofer-Forscher haben Radarsensoren entwickelt, die sich in die Frontscheinwerfer eines Autos integrieren lassen. Dazu haben sie verschiedene Dünnschichtsysteme untersucht, um Radarwellen verlustarm zu übertragen. Dazu wurde eine dünne transparente funktionale Beschichtung für eine im Scheinwerfer angebrachte Baugruppe entwickelt, mit der sich die Radarstrahlen gezielt formen und lenken lassen. Die Beschichtung lenkt die Strahlen unterschiedlich. // **HEH**

AUFGEDREHT: IoT-Steckverbinder

Einzelscheiben
Die 2 bis 12 poligen Steckverbinder sind als vorgefertigte Einzelscheiben konstruiert, die flexibel zusammengestellt werden können.

Anschluss
Bei der Snap-in-Technik braucht der Leiter nur abisoliert werden. Die Klemmstelle muss nicht geöffnet werden (wire ready).

Leiter
Flexible, feindrähtige Leiter lassen sich ohne aufgecrimpte Aderendhülsen einfach in die offene Anschlussstelle einstecken.

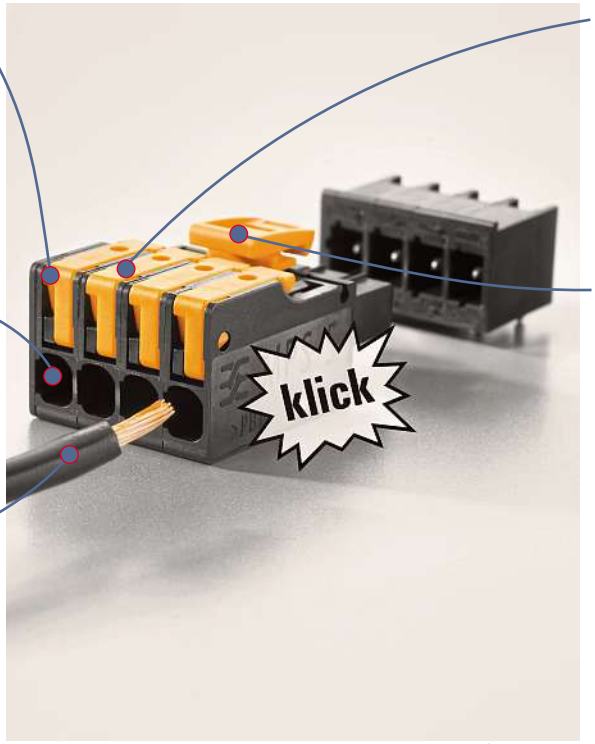


Bild: Studio Hesterbrink / Weidmüller

Indikator
Neben einem Klickgeräusch zeigt der nach außen springende Visual-Safety-Indicator den sicheren Anschluss des Leiters optisch an.

Hebel
Durch Betätigen des Hebels lässt sich die Anschlussstelle wieder öffnen und der angeschlossene Leiter kann entnommen werden.

Konfigurator
Unterstützt den durchgängigen Engineering Workflow von der Planung, Projektierung, Bestellung bis zur Dokumentation.

Die IoT-Steckverbinder der Reihe Omnimate zeichnen sich durch ein neuartiges Konstruktionsprinzip aus. Der Steckverbinder lässt sich mithilfe von Einzelscheiben flexibel zusammenstellen. Die Snap-in-Anschlusstechnik ist aktuell die schnellste und kosteneffizienteste Verdrahtungsmöglichkeit von Geräten. Ein Klick und der Visual Safety Indicator zeigen den sichern Anschluss an. Ab Losgröße 1 erfolgt die globale Lieferung in drei Arbeitstagen. // **KR**

AUFGESCHNAPPT

„Ich bin selbst ein Anfänger, was Schwarze Löcher angeht“

Astrophysiker Reinhard Genzel in einem Interview im Nachrichtenmagazin „Zeit Online“, nachdem er mit dem Nobelpreis für Physik geehrt wurde.

1700

SPE-PHY ÜBERTRÄGT SIGNALE BIS 1700 METER

Texas Instruments hat mit seinem neuen 10BASE-T1L-PHY einen Physical Layer für Single Pair Ethernet vorgestellt, der auf einem Twisted-Pair-Leiterpaar Signale mit 10 MBit/s über die branchenweit führende Distanz bis 1700 m übertragen kann. Das dürfte interessant sowohl für die Fabrikautomation als auch für die Gebäudeautomation werden.

Deutscher erhält Nobelpreis für Physik

Bild: Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik

Der Astrophysiker Reinhard Genzel wurde zusammen mit der US-Forscherin Andrea Ghez mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Die Wissenschaftler entdeckten unabhängig voneinander, dass ein supermassereiches Schwarzes Loch die Umlaufbahnen der Sterne im Zentrum unserer Galaxie beherrscht. // **SG**

Edge AI, Embedded KI und Industrial Edge: jetzt einloggen

Die i-edge ist Deutschlands herstellerübergreifende Entwicklerkonferenz für Edge AI, Embedded KI und Industrial Edge. 2020 findet sie vom 17. bis 18. November im Internet statt. Wie weit sind die Technologien?

Glaubt man Marktanalysten von Gartner, zählen fortgeschrittene KI und Analytics zu den fünf Megatrends bis 2029. Dass dies auch für Embedded-Systeme gilt, zeigt ein Blick auf die Produktportfolios etablierter Halbleiter-Player. MCU-Hersteller wie NXP, STMicroelectronics und Renesas bieten inzwischen spezialisierte KI/NPU-Kerne in einigen ihrer Bausteinfamilien an. Jüngstes Beispiel ist Maxim, die mit einem neuen Beschleuniger-Chip für Neuronale Netzwerke in den Ring für Edge-KI-Controller eingestiegen sind.

Leistungssteigerungen und Optimierungen bei ressourcenarmer Hardware beflügeln also inzwischen auch Entwickler von Low-End-Geräten, ihren Anwendungen KI-Fähigkeiten zu spendieren. Damit bietet Edge AI völlig neue Perspektiven.

Bild: ©metamorworks - stock.adobe.com

Intelligence everywhere: *Edge-KI ist auf dem Vormarsch. In der jüngsten Vergangenheit hat die Zahl von Inferenz-optimierten Prozessoren und Controllern deutlich zugenommen.*

Die Intelligenz wandert in das Embedded-System

Edge AI bezeichnet, kurz erklärt, die Verlagerung von Intelligenz an den Entstehungsort der Daten, also in das Gateway oder Embedded-System, um diese Daten bereits dort zu analysieren und zu nutzen. Weitere Vorteile sollen in niedrigen Latenzen, Informationssicherheit, funktionaler Sicherheit sowie Kostenreduzierung durch geringere Mengen an Datenübertragung in die Cloud liegen. Anwendungsbeispiele sind erweiterte und virtuelle Realität, autonome Systeme, smarte Produktionsanlagen, Sensoren zur Geolokalisierung sowie Bildverarbeitung.

Viele Unternehmen zögern jedoch noch. Gründe sind mangelnde Unterstützung für neue Technologien in den bewährten Anlagen, oder Sorgen, den gesteigerten Security- und Compliance-Ansprüchen nicht gerecht zu werden. Oft fehlen aber auch einfach notwendiges Wissen, Erfahrungen im Umgang mit den einhergehenden Software- und Konnektivitätsanforderungen, oder die zündende Geschäftsidee. Die erfahrene Gartner-Analystin Michelle Dürst glaubt: „Die Kombination von Edge-Computing und KI bietet bedeutende Möglichkeiten, in einem zunehmend disruptiven Markt zu überleben. Viele Führungskräfte verstehen noch nicht, wie Edge Computing und KI die Innovationsfähigkeit, operative Exzellenz und das Kundenengagement steigern können“.

Um Entwicklern sowie technischem und Produktmanagement eine herstellerübergreifende, fachlich fundierte Wissensplattform zu bieten, organisiert die Redaktion der Elektronikpraxis die intelligent edge conference. In 30 Vorträgen behandeln Experten wichtige Aspekte wie Ressourcenlimitierung, Connectivity und Safety, erklären Methoden, Werkzeuge und Best Practices. Spannend dürfte auch der Vortrag von Jasmin Jahic werden. Der junge Wissenschaftler der University of Cambridge berichtet aus einem Forschungsprojekt zu den größten Herausforderungen beim Einsatz von KI im Embedded-Systems-Umfeld. Die Keynotes zu Machine Learning an der Edge sowie den Auswirkungen des Edge-Cloud-Paradigmas auf die Industrie halten Prof. Oliver Niggemann, Universität der Bundeswehr und Johannes Boyne von der Boston Consulting Group. // **MH**

www.intelligent-edge.de

Zwei virtuelle Konferenzen in Einem

Die intelligent edge conference (ab 290€) ist eine interaktive Live-Konferenz im Internet. Sie liefert 27 Experten-Talks, Keynotes, Lunch Talks, Chatmöglichkeiten, Q&A-Sessions sowie ein VoD-Archiv direkt an den Schreibtisch. Primär wurde das Programm für Hard- und Softwareentwickler, Architekten, Ingenieure und Projektverantwortliche gestaltet, die sich mit Machine Learning, Edge Analytics und KI in Embedded Systemen und an der Edge beschäftigen oder intelligente Edge-Cloud-Lösungen aufbauen wollen. Auch technisches Management und Produktmanager sind eingeladen. Teilnehmer der i-edge können sich kostenlos in den parallel laufenden ASE Kongress für Software Engineering in Automatisierung und Maschinenbau einloggen.

ROHDE&SCHWARZ

Make ideas real

OSCILLOSCOPE INNOVATION. MEASUREMENT CONFIDENCE.

Finden Sie bei Rohde&Schwarz das passende Oszilloskop für jede Anwendung:

www.rohde-schwarz.com/oscilloscopes

ERHOFFTE ERHOLUNG BLEIBT AUS

Deutsche Elektroindustrie meldet schwache Auftragslage

Die Anzeichen verdichten sich, dass der Weg zum Vorkrisenniveau ein längerer sein wird, meldet der ZVEI. Im August 2020 verzeichnete die deutsche Elektroindustrie im Vergleich zum Vorjahr 12,4% weniger Bestellungen. Die Inlandsorders gingen um 5,6% und die Auslandsaufträge um 17,0% zurück.

„Wir steuern auf eine langsamere, U-förmige Erholung hin, statt der erhofften schnellen, V-förmigen", erklärt ZVEI-Konjunkturexperte Peter Giehl. Zumal der Rückgang höher ausfiel als im Juni (-1,1%) und Juli (-11,3%). Im Gesamtzeitraum von Januar bis August dieses Jahres verfehlten die Auftragseingänge ihren entsprechenden Vorjahreswert um 10,3%.

Der von Januar bis August aggregierte Branchenumsatz belief sich auf 112,8 Mrd. €, womit er um 9,7% niedriger lag als vor einem Jahr. Die Inlandserlöse büßten um 9,4% auf 53,3 Milliarden Euro ein, die Auslandserlöse um 9,8% auf 59,5 Milliarden Euro.

Der Umsatz mit der Eurozone verfehlte sein Vorjahresniveau um mehr als ein Zehntel (-11,4 % auf 21,7 Mrd. €). Mit Drittländern kam es zu einem Minus von 9,0% auf 37,8 Mrd. €. Auch die preisbereinigte Produktion der Branche gab im August mit minus 15,2% erneut kräftig gegenüber Vorjahr nach. Kumuliert über die ersten acht Monate dieses Jahres verpasste der Output sein Vorjahresniveau um 10,2%.

Das Geschäftsklima in der deutschen Elektroindustrie hat sich dagegen im September 2020 den jetzt fünften Monat hintereinander verbessert. „Das Geschäftsklima insgesamt hat sich damit wieder auf die Null-Linie emporgeschwungen und gibt Hoffnung, dass die Entwicklung ins Positive dreht", so Peter Giehl.Sowohl die Bewertung der aktuellen Lage als auch die allgemeinen Geschäftserwartungen zogen gegenüber August an. Während erstere noch merklich unterhalb der Null-Linie rangiert, liegen letztere nun deutlich darüber. Das gebe Hoffnung für die weitere Entwicklung. // SG

ZVEI

SICHERE SATELLITENNAVIGATION

Täuschungssicherer PRS-Empfänger für Galileo-Satelliten

Satellitennavigation ist angreifbar: Störsender, sogenannte Jammer, können den Empfang der Signale verhindern und Täuscher, auch als Spoofer bekannt, können Navigationssysteme falsche Orts- und Zeitinformationen vorspielen. Im zivilen Umfeld gab es bisher allerdings keine Alternative zu den ungeschützten Satellitendaten – bis jetzt. Ein Forscherteam am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Nürnberg hat diese Lücke geschlossen: Mit robusten, vertrauenswürdigen und täuschungssicheren Empfängertechniken auf Basis des europäischen Galileo-Navigationssystems.

Bild: Fraunhofer / Banczerowski

Satellitenempfänger: *Fraunhofer-Forscher haben einen PRS-Empfänger für die Galileo-Satellliten entwickelt.*

Galileo ist ein ziviles, europäisches System und es bestehen keinerlei Abhängigkeiten von den USA oder Russland, deren Systeme von militärischen Einrichtungen betrieben werden. Zudem ist es robust gegen Jamming und Spoofing. Einen PRS-Empfänger (Public Regulated Service) für zivile Einsätze ermöglicht den Zugang nur für autorisierte Anwender hat das IIS-Forscherteam entwickelt. Die Empfänger wurde bereits in Polizei- und Feuerwehrautos verbaut, um Praxiserfahrungen zu sammeln. Für den Massenmarkt sind die Empfänger zu kosten- und aufwandintensiv. Es genügt, die „Signale vom Himmel" aufzuzeichnen, sie statt im Gerät in einer speziellen Server-Infrastruktur auszuwerten und nur die verifizierte Orts- und Zeitinformationen an das Gerät zurückzuschicken. // HEH

Fraunhofer-Institut IIS

ENTWICKLERKONFERENZ ZUR VIRTUELLEN ELECTRONICA

Embedded Platforms Conference mit Spezialisten aus aller Welt

Die electronica Embedded Platforms Conference (eEPC) bietet 30 Vorträge a 30 Minuten, die sich in zwei Züge mit parallelen Tracks aufteilen. Die Schwerpunkte am 11. November sind 'Embedded ICs & Boards' und 'Machine Learning & Artificial Intelligence'. Am 12. November geht es dann um 'Sensors & IoT' und 'Software & Tools'. Das komplette Programm und die Anmeldung zur englischsprachigen eEPC finden Sie auf www.electronica.de unter Rahmenprogramm und Konferenzen oder direkt unter https://electronica.de/de/rahmenprogramm/electronica-conferences/embedded-platforms/programm/.

Die electronica Embedded Platforms Conference zeigt einerseits die Anforderungen und Herausforderungen auf, die heute und in Zukunft an Embedded-Plattformen gestellt werden, und andererseits die Lösungsbausteine, die dafür heute und in Zukunft zur Verfügung stehen.

Embedded-Systeme haben die Welt verändert und bilden heute den Löwenanteil der Elektronik. Milliarden an Halbleitern und elektronischen Bauelementen werden in Embedded-Lösungen verbaut und der Aufwand für die zugehörige Software dürfte in Summe noch größer sein. Hinzu kommen die Vernetzung im Internet der Dinge und die ständig wachsende Komplexität, die das Leben der Entwickler noch komplizierter machen.

Um die Kosten für moderne Embedded-Systeme im Griff zu halten und gleichzeitig zukunftssichere Lösungen zu schaffen, bedarf es großen Geschicks und jeder Menge Knowhow. Hier setzt die electronica Embedded Platforms Conference an, die sowohl Embedded-Plattformen und -Ökosysteme adressiert als auch neueste Anwendungstrends und futuristische Lösungsansätze vorstellt. Dieses Jahr wird die electronica embedded Platforms Conference als virtuelle Konferenz während der laufenden electronica virtual abgehalten werden. Alle Reden werden live dazu geschaltet. // JW

electronica virtual

WAS AUCH IMMER SIE BRAUCHEN – MIT DER SOURCING PLATFORM BESCHAFFEN WIR DAS!

Bei Conrad finden Sie jetzt Ihren technischen Betriebsbedarf und umfassende Services.

CONRAD | BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.

KI-ENTWICKLUNGSKIT JETSON NANO FÜR 59 US-$

GTC 2020: Nvidia will KI-Entwicklung demokratisieren

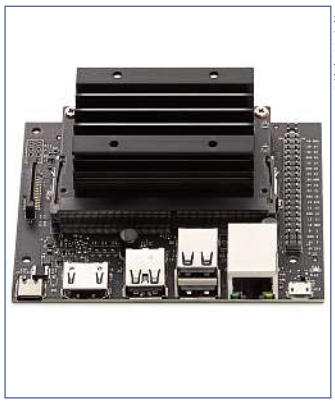


Bild: Nvidia

KI-Knirps: *Nvidia hat seine Jetson-Nano-Plattform nach unten um ein Modell für nur 59 US-$ erweitert.*

Ein zentrales Anliegen für Nvidia-Chef Jensen Huang ist es nach eigenen Angaben, „KI zu demokratisieren" – sprich: die nötigen Hardware- und Software-Plattformen möglichst vielen Interessierten zugänglich zu machen. Auf seiner Hausmesse „GPU Technology Conference 2020", kurz GTC, hat Nvidia daher neben anderen interessanten Produkten und Entwicklungen – wie der auf Rechenzentren ausgerichteten Datenverarbeitungseinheit (DPU) Bluefield-2X mit integrierten KI-Kapazitäten – eine neue Version seines KI-Entwicklungskits Jetson Nano für den Einsteigerbereich vorgestellt. Es soll nur 59 US-$ kosten und ist damit besonders für Endanwender und den Bildungsbereich interessant. Nach Ansicht von Deepu Talla, Vice President und General Manager of Edge Computing von Nvidia, hat die vor gut 18 Monaten eingeführte Jetson-Nano-Plattform bereits massiv zur angestrebten Demokratisierung der KI-Entwicklung beigetragen, da sie die nötigen Tools erschwinglich für ein breites Anwenderspektrum gemacht hat. Die User-Zahlen hätten sich nahezu exponentiell entwickelt: „Wir haben bei null angefangen und konnten mit den ersten Jetson-Modellen nach fünf Jahren 200.000 Entwickler gewinnen", blickt Talla zurück. Diese Modelle seien noch auf professionelle Entwickler und Enthusiasten ausgerichtet gewesen. Seit der Einführung von Jetson Nano seien 500.000 Entwickler dazu gekommen. // **ME**

Nvidia

MIT RISC-V- UND ARM-KERNEN UND CNN-ENGINE

Neue Maxim-MCU für Inferenz auf batteriebetriebenen IoT-Geräten

Maxim Integrated hat den Low-Power-Mikrocontroller (MCU) MAX78000 vorgestellt, der explizit für Inferenzberechnungen auf batteriebetriebenen Internet-of-Things-(IoT-)Geräten ausgelegt ist. Die Hardware sei darauf optimiert, Leistungsaufnahme und Latenzzeit von Convolutional-Neural-Networks-(CNN-)Berechnungen zu minimieren. Sogar batteriebetriebene Geräte sollen damit in die Lage versetzt werden, KI-Funktionen zu nutzen. Maxim hat einen dedizierten Netzwerkbeschleuniger (CNN-Engine) und zwei verschiedene Mikrocontroller-Kerne in den Chip integriert – einen Ultra-Low Power Cortex-M4-Kern von ARM und einen RISC-V-Kern mit nach eigenen Angaben noch geringerer Leistungsaufnahme. Beide sollen weitgehend unabhängig von der NPU arbeiten. Im Vergleich mit dem hauseigenen MAX32630-Controller sei der neue rund 100-mal schneller und sparsamer bei identischen Inferenzaufgaben. Zum Entwickeln und Ausprobieren eigener Applikationen hat Maxim das Board MAX78000EVKIT# samt passender Tools entwickelt – darunter laut Hersteller sofort einsatzbereite Demos für Keyword Spotting und Gesichtserkennung. Das knapp 170 US-$ teure Entwicklungskit verfügt über Audio- und Kameraeingänge. Die umfassende Dokumentation soll Entwicklern helfen, Neuronale Netzwerke für den MAX78000 mit gewohnten Tools wie TensorFlow oder PyTorch zu trainieren. // **ME**

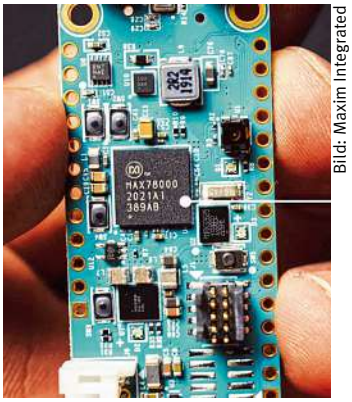


Bild: Maxim Integrated

Edge-KI: *Der MAX78000-Controller soll auch batteriebetriebene Geräte Inferenz-fähig machen.*

Maxim Integrated

IONO PI MAX

Raspberry Pi als Server mit SPS-Funktionen

Iono Pi Max von Sfera Labs eint einen Industrieserver mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung in einer Einzel-DIN-Schienen-Lösung. Der Iono Pi Max basiert auf dem Einplatinenrechner (SBC) Raspberry Pi und wird mit zusätzlicher Hardware sowie Power-Management-Funktionen erweitert, um eine auf Open-Source-Technologie basierende Komplettlösung zu bieten. Der Iono Pi Max bietet alle Funktionen einer proprietären und zumeist teueren SPS für die Industrie – jedoch zu einem wesentlich günstigeren Preis. Das Rechenelement des Iono Pi Max ist ein Standard-Raspberry Pi-Modul, sodass jedes Programm, das auf einem Raspberry Pi ausgeführt werden kann, auch auf dem Iono Pi Max läuft. Ein zusätzlicher integrierter Mikrocontroller ermöglicht es, weiteren Anwendungscode neben dem Raspberry Pi laufen zu lassen, was Echtzeit-Reaktion und -Steuerung ermöglicht. Dank analoger und digitaler Schnittstellen lässt sich der Iono Pi Max an mehrere externe Sensoren und Aktoren anschließen, um so komplexe Steuerungssysteme zu erstellen.

Zu den Hardwarefunktionen des Iono Pi Max zählen Relais; digitale I/Os; Wiegand-, 1-Wire-, Ethernet-, CAN-, RS-232- und RS-485-Schnittstellen; hochauflösende Spannungs- und Strom-I/Os; Eingänge für Temperatursensoren; Hardware-Watchdog und eine Echtzeituhr. Sicherheitsfunktionen runden das Angebot ab. // **MK**

Bild: Sfera Labs

Iono Pi Max: *Die offene Industrieplattform basiert auf Raspberry Pi und eint einen Industrieserver mit einer SPS.*

Sfera Labs

Messe München

electronica virtual

Digitale Messe und Konferenz

9.–12. November 2020

Driving sustainable progress

electronica.de

SEMICON EUROPA
Semiconductors Drive Smart
co-located event

electronica 2020
Komponenten | Systeme | Anwendungen | Lösungen

ELEKTROLYSE

Großanlage zum Erzeugen von grünem Wasserstoff

Siemens Smart Infrastructure und die WUN H2 haben einen Vertrag zum Bau einer der größten Wasserstofferzeugungsanlagen Deutschlands unterzeichnet. Diese wird in der Stadt Wunsiedel im Fichtelgebirge in Bayern errichtet. Die Elektrolyseanlage von Siemens Energy mit einer Anschlussleistung von 6 MW in der ersten Ausbauphase soll ausschließlich mit erneuerbaren Energien betrieben werden und arbeitet somit CO_2-frei. Sie kann in der ersten Ausbauphase über 900 t Wasserstoff pro Jahr bereitstellen, im Vollausbau bis zu 2000 t pro Jahr. Der erste Spatenstich ist für Ende dieses Jahres geplant und die Anlage soll Ende 2021 in Betrieb gehen.

Bild: Siemens

Der Energiepark in Wunsiedel: *dort soll eine der größten Anlagen zur CO2-freien Erzeugung von Wasserstoff entstehen.*

Deutschland möchte bis zum Jahr 2050 weitgehend treibhausgasneutral werden. Dazu müssen alle Energie nutzenden Sektoren wie Verkehr oder Industrie ihre Dekarbonisierung vorantreiben. Die Anlage in Wunsiedel hat Modellcharakter für ganz Deutschland und dient dazu, die in dieser Region vorhandene erneuerbare Energie, zum Beispiel aus Photovoltaik und Windkraft, in das speicherbare Medium Wasserstoff (H_2) zu wandeln und für verschiedene Anwendungen in der Mobilität und Industrie verfügbar zu machen. Das ist besonders sinnvoll, wenn an sonnigen und windreichen Tagen zeitweise mehr Strom aus Erneuerbaren erzeugt wird, als gerade benötigt wird.

Die Elektrolyseanlage wird am Wunsiedler Energiepark in unmittelbarer Nähe zu einem bereits in Betrieb befindlichen Batteriespeicher von Siemens errichtet und ergänzt das zukunftsweisende Energiekonzept.

Die Region Nordbayern erhält mit dem Projekt eine eigene „Wasserstoffquelle“. Denn bisher muss das Gas für Endkunden über relativ lange Transportwege angeliefert werden. Der Wasserstoff wird für die lokale Distribution in Druckgasbehälter befüllt und über Lkw-Trailer an lokale und regionale Endkunden, im Wesentlichen in den Regionen Oberfranken, nördliche Oberpfalz, südliches Thüringen und Sachsen sowie Westböhmen (Tschechische Republik), geliefert. Die Anlage hilft überdies, Netzengpässe zu entschärfen sowie Flexibilität für das Stromnetz bereit zu stellen. Durch eine am selben Standort später optionale Erweiterung mit einer öffentlichen Wasserstofftankstelle für Lkw und Busse, kann ein Angebot geschaffen werden, welches insbesondere den Schwerlastverkehr und den ÖPNV auf CO_2-freie Antriebstechnik umstellt.

Wenn Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser hergestellt wird und für diesen Prozess ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien zum Einsatz kommt, spricht man von „grünem“ Wasserstoff. In Wunsiedel wird ein Silyzer 300 von Siemens Energy eingesetzt. Genutzt wird das PEM-Elektrolyseverfahren. Der Name PEM leitet sich ab von der protonenleitenden Membran, der Proton-Exchange-Membrane. Sie ist durchlässig für Protonen, aber nicht für Gase wie Wasserstoff oder Sauerstoff. Damit übernimmt sie in einem elektrolytischen Prozess unter anderem die Funktion des Separators, der die Vermischung der Produktgase verhindert. Im Vergleich zur traditionellen Alkalielektrolyse ist die PEM-Technologie bestens geeignet, um fluktuierenden Wind- und Solarstrom aufzunehmen, da eine hoch dynamische Betriebsweise möglich ist.

„Der in der Produktion anfallende Sauerstoff und die Niedertemperaturabwärme werden zur weiteren Nutzung für nahegelegene Industriebetriebe fest eingeplant“, so Marco Krasser, Geschäftsführer der SWW Wunsiedel. „In Summe ergibt sich so eine im Sinne möglichst hoher Energieeffizienz einzigartige Anlage, da alle Medienströme einer Verwendung zugeführt werden. Darüber hinaus ist die Elektrolyse ein wichtiger Baustein in der Umsetzung des WUNsiedler Weg Energie.“ // **TK**

Siemens

ZVEI

Gunther Kegel ist neuer Präsident

Bild: ZVEI / Alexander Grueber

Dr. Gunther Kegel ist zum neuen ZVEI-Präsidenten gewählt worden. Er folgt auf Michael Ziesemer, der von 2014 bis 2020 als ZVEI-Präsident tätig war. Arbeitsschwerpunkte sieht er im Klimawandel und in der Ausbildung. Kegel ist seit 22 Jahren Mitglied des ZVEI-Gesamtvorstands. Von 2007 bis 2019 war er Vorstandvorsitzender des ZVEI-Fachverbands Automation. Kegel ist Vorstandsvorsitzender der Pepperl+Fuchs SE. // **KR**

ZVEI: *Dr. Gunther Kegel übernimmt Verbandsspitze.*

ZVEI

ONE ROHM

Isao Matsumoto wird ROHM-CEO

Der Aufsichtsrat von ROHM hat Isao Matsumoto zum neuen Präsidenten und Chief Executive Officer berufen. „In den letzten Jahren haben Fragen bezüglich Umwelt, Ressourcen und Energie an Dringlichkeit gewonnen“, erklärt der neue Präsident. Entsprechend werde das Unternehmen diesen Umbruch begleiten und sich dabei besonders auf die Bereiche Automobil und Industrieanlagen sowie auf die Überseemärkte konzentrieren. // **SG**

Bild: ROHM

Führungswechsel: *Isao Matsumoto, seit 1985 bei ROHM, war zuletzt Direktor und Vorstandsmitglied, zuständig für Qualität und Produktion.*

ROHM

VDMA

Michael Finkler ist neuer Chef

Bild: VDMA

Michael Finkler (Proalpha) wurde zum neuen Vorstandsvorsitzenden des VDMA-Fachverbands Software und Automation gewählt. Finkler folgt auf Karl Friedrich Schmidt, der in den vergangenen vier Jahren den Fachverband geleitet hat und satzungsgemäß nicht mehr zur Wahl antreten durfte. Stellvertretende Vorsitzende sind Matthias Dietel (IBM Deutschland) und Sebastian Betzin (Generic.de Software Technologies). // **KR**

VDMA: *Michael Finkler (links) ist neuer Vorstand des Fachbereichs Software und Automation. Prof. Claus Oetter, der Geschäftsführer des Fachverbands, gratuliert.*

VDMA

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE

HIGHTECH-BAUELEMENTE
für Ihre Innovationen

Als einer der führenden Distributoren für elektronische Bauelemente bieten wir Ihnen weltweit ein breites Produktportfolio, kompetente technische Unterstützung bei Produktentwicklung und Design, individuelle Logistik-Lösungen sowie umfangreiche Serviceleistungen.

- Semiconductors
- Passive Components
- Electromechanical Components
- Displays & Monitors
- Boards & Systems
- Storage Technologies
- Wireless Technologies

Informationen zu RUTRONIK:
Tel. +49 (0) 7231 801-0 | rutronik@rutronik.com

www.rutronik.com

COMMITTED TO EXCELLENCE
Consult | Components | Logistics | Quality

Bild: @kras99 – stock.adobe.com

Fachwissen für Elektronik-Professionals

ELEKTRONIK PRAXIS

TECH-WEBINARE

www.elektronikpraxis.de/webinare

EMV mit Multiphysik-Simulation analysieren und verbessern

Elektromagnetische Emissionen können sowohl die menschliche Gesundheit als auch die Funktion anderer elektronischer Geräte beeinträchtigen. Neue elektronische Produkte müssen daher Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit erfüllen, bevor sie sich auf den Weg vom Prototypen zur Marktreife machen können.
Multiphysik-Simulation sollte daher früh in einem Projekt eingesetzt werden, damit sicher ist, dass die EMV-Konformitätsprüfung ein gutes Ergebnis liefert.

Erfahren Sie im On-demand-Webinar
- welche EMV-relevanten physikalischen Phänomene Sie mit einer Multiphysik-Simulation abbilden können,
- welche physikalischen Wechselwirkungen Sie unbedingt in Betracht ziehen müssen,
- wie Unternehmen die Simulation bereits erfolgreich in ihre Entwicklungsprozesse eingebunden haben, und
- wie Sie ein EMV-Simulationsprojekt konkret umsetzen.

Referent: Christoph Gordalla, COMSOL Multiphysics GmbH

WHITEPAPER

www.elektronikpraxis.de/whitepaper-elektronik

Wie Sie AI- und ML-Prozessoren verlässlich verifizieren
www.elektronikpraxis.de/wp-43316/

Wie Luftfeuchte vor Elektrostatik und Viren schützt
www.elektronikpraxis.de/wp-43413/

Wireless-Charging fit für die Zukunft
www.elektronikpraxis.de/wp-43452/

Den Thermal Runaway bei Schottky-Dioden vermeiden
www.elektronikpraxis.de/wp-43358/

Wettbewerbsvorteile durch vorausschauende Wartung
www.elektronikpraxis.de/wp-43146/

VERANSTALTUNGEN

www.elektronikpraxis.de/event

Automation Software Engineering Kongress
16. - 18. November 2020, digital
www.ase-kongress.de

intelligent edge conference
17. - 18. November 2020, digital
www.intelligent-edge.de

Embedded Software Engineering Kongress
30. November - 04. Dezember 2020, digital
www.ese-kongress.de

Medizinelektronik unter dem Diktat der MDR
26. Januar 2021, Würzburg
www.medizinelektronik-mdr.de

Technologietag Leiterplatte
8. - 9. Juni 2021, Würzburg
www.leiterplattentag.de

19. Würzburger EMS-Tag
10. Juni 2021, Würzburg
www.ems-tag.de

SEMINARE

www.b2bseminare.de

Messtechnik und Sensorik
17. - 18. November 2020, München
www.b2bseminare.de/1111

C++11 und C++14
17. - 19. November 2020, Stuttgart
www.b2bseminare.de/115

Embedded Systeme erstellen mit Windows 10 IoT
17. - 19. November 2020, Köln
www.b2bseminare.de/117

Embedded Programmierung mit modernem C++
08. - 10. Dezember 2020, Stuttgart
www.hans-mustermann.de

Partner und Veranstalter:

COMSOL · ARROW · Technische Universität München · MICRO CONSULT · ELEKTRONIK PRAXIS

Wie Sie eine flexible Strombegrenzung hinzufügen

FREDERIK DOSTAL *

Bild: ADI

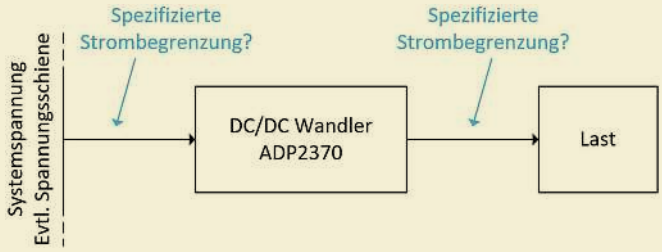


Bild 1: *Beispielschaltung eines Systems, in dem der Stromfluss in einen Schaltregler oder aus einem Schaltregler heraus begrenzt werden soll.*

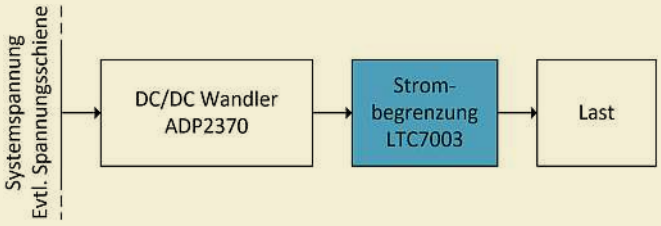


Bild 2: *Hinzugefügte Strombegrenzung mit dem Treiber LTC7003.*

In einigen Stromversorgungsanwendungen wird eine recht genaue Strombegrenzung benötigt, um die Energiequelle oder die Last zu schützen. Beispielsweise darf eine Zwischenkreisspannung nicht zu hoch belastet werden, damit sie zuverlässig noch weitere Systemteile mit Spannung versorgen kann. Auch die Last muss geschützt werden, da sie im Fehlerfall durch einen zu hohen Stromfluss Bauteile zerstören kann. Wenn Sie sich mit dieser Anforderung auf die Suche nach einem passenden DC/DC Wandler machen, stellen Sie schnell fest, dass es nur sehr wenige Spannungswandler auf dem Markt gibt, die eine einstellbare Strombegrenzung haben. Häufig haben diese auch keine besonders hohe Genauigkeit.

Darüber hinaus begrenzen Strombegrenzungen in DC/DC-Wandler-ICs üblicherweise nur den Spulenstrom und nicht den Eingangsstrom oder den Ausgangsstrom des Spannungswandlers. Diese Strombegrenzung ist so konzipiert, dass „nur" der Schaltregler an sich im Fehlerfall vor einer Zerstörung geschützt ist.

Die Strombegrenzung liegt oberhalb des nominal spezifizierten maximalen Ausgangsstromes und hat üblicherweise eine recht geringe Genauigkeit. Zum Schutz des Schaltreglers ist dies ausreichend, zum Gebrauch als einstellbare Strombegrenzung jedoch ungeeignet.

Bild: ADI

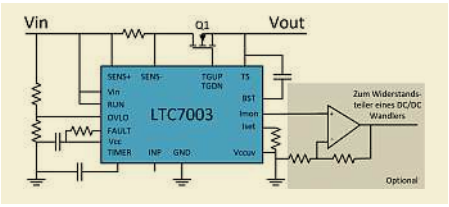


Bild 3: *Eine Schaltung mit dem LTC7003, die den Strom begrenzt.*

Eine genau einstellbare Strombegrenzung lässt sich flexibel mithilfe eines zusätzlichen Bausteins, wie dem LTC7003, hinzufügen. Je nach Anwendungsfall kann eine Genauigkeit von ca. 10% erreicht werden. Der High-Side-NMOS-Static-Switch-Treiber eignet sich durch seine einstellbare Strombegrenzung sowie seine Stromüberwachungsfunktion gut als Strombegrenzungszusatz zu üblichen DC/DC Wandlern. Bild 2 zeigt den Einsatz der Strombegrenzung, um den Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers ADP2370 zu überwachen. Generell können auch High Side Strommessverstärker zum Messen eines kleinen Spannungsabfalls über einem Messwiderstand im Leistungspfad eingesetzt werden. Diese können Ströme sehr genau bestimmen. Nur haben die meisten einen recht kleinen zulässigen Offset-Spannungsbereich zwischen den beiden Strommessanschlüssen. Beim Einsatz eines solchen allgemeinen Strommessverstärkers in eine Stromversorgung, bei welcher Kurzschlussfälle durch die Last auftreten können, ist die Spannung zwischen dem Sense-Widerstand sehr schnell außerhalb des zulässigen Bereiches.

Für diese Anwendung eignet sich eine Lösung wie die beschriebene mit dem LTC7003 besser, bei welchem der Einsatz in einer Spannungsversorgung zulässig ist. Hier ist das Design des LTC7003 so gestaltet, dass ein großer Spannungsunterschied an den SENS-Eingängen erlaubt ist. Auch bietet der LTC7003 die Möglichkeit, im Fall eines Erreichens der eingestellten Stromschwelle den Leistungspfad durch den optionalen N-Kanal MOSFET im Leistungspfad, Q1, zu unterbrechen. Bild 3 zeigt eine Lösung mit externem N-Kanal MOSFET zum Unterbrechen des Leistungspfades bei Erreichen einer eingestellten Stromschwelle.

Durch den Ausgang I_{mon} wird eine Spannung ausgegeben, welche proportional zum Stromfluss durch den Sense-Widerstand ist. Es wird hier immer eine Spannung in Bezug zur Systemmasse ausgegeben, welche der Spannung über dem Sense Widerstand mal den Faktor 20 entspricht. Die Spannung liegt zwischen 0 und 1,5 V. Diese Spannung lässt sich mit einem zusätzlichen externen Operationsverstärker nutzen, um in den Feedback Pin eines Schaltreglers einzugreifen. Somit kann proportional zur Höhe des Stromes die Ausgangsspannung des DC/DC Wandlers reduziert werden. In Bild 3 ist diese Option in einem optionalen grauen Schaltungsteil gezeigt. // **KR**

*** Frederik Dostal**
... arbeitet als Field Application Engineer für Power Management bei Analog Devices in München.

Analog Devices

Simulation komplexer analoger Schaltungen mit PSpice für TI

Spice ist ein verbreiteter Schaltungssimulator. TI hat gemeinsam mit Cadence „PSpice für TI“ für die Bereiche Power und Signalkette entwickelt. Wir werfen einen Blick hinter die Kulissen.

IAN WILLIAMS UND BOB HANRAHAN *

Bild: TI

Schaltungssimulator: *PSpice für TI hilft Entwicklern durch Schaltungssimulation und -verifikation auf Systemebene, kürzere Markteinführungszeiten zu erzielen.*

Von Hardwareentwicklern wird häufig erwartet, in eng gesteckten Projekt-Zeitplänen Ergebnissen zu liefern. Schaltungs- und Systemdesigner müssen daher alle Hilfsmittel nutzen, um Schaltungen zu entwickeln, die präzise und betriebssicher sind und gleich auf Anhieb funktionieren. Zusammen mit den heutigen, sich dynamisch verändernden Arbeitsumgebungen sind die Hilfsmittel, die man von zu Hause oder aus der Ferne für die Simulation und Verifikation von Schaltungen nutzen kann, wertvoller als jemals zuvor.

Wir haben bei TI festgestellt, dass die Entwickler dabei sind, die Prototyping- und Evaluierungsphase ihrer Designs abzukürzen. In einigen Fällen wird sogar umgehend auf die finale Leiterplatte übergegangen, obwohl doch jeder bestrebt ist, das Risiko von Schaltungsfehlern zu reduzieren.

*** Ian Williams**
*... ist geschäftsführender Direktor „low-voltage LDOs and linear Power“ bei Texas Instruments in Dallas / USA.**

*** Bob Hanrahan**
... ist Leiter Technik bei Texas Instruments in Dallas / USA.

Wir registrierten deshalb einen wachsenden Bedarf an einer leistungsfähigen analogen Simulationsplattform. TI stellte deshalb in Zusammenarbeit mit Cadence das Produkt PSpice für TI vor, bei dem es sich um eine Vollversion der als Industriestandard etablierten PSpice-Umgebung von OrCAD handelt, die das Simulieren kompletter Subsysteme zum Evaluieren und Verifizieren von Bauelementen einfacher macht.

Was spricht für eine SPICE-Simulation?

SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis; dt.: Simulationsprogramm mit Schwerpunkt auf integrierte Schaltungen) wird von Ingenieuren schon seit Jahrzehnten zur Lösung von Problemen beim Hardwaredesign verwendet. Es gibt in erster Linie drei Anwendungsfälle für die Schaltungssimulation:

- Evaluierung von Bauelementen – Man hat die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit bestimmter Produkte in bestimmten Anwendungen zu messen – oftmals sogar, bevor Bauelemente oder Anwendungsschaltungen in realer Form zur Verfügung stehen.
- Designverifikation – Der Bau und die Simulation komplexer Leiterplatten- und Systemdesigns vor dem Anfertigen realer Prototypen verleiht Entwicklern Vertrauen in ihre Schaltungen und verkürzt die Designzeit. Bestandteil der Designverifikation ist die Möglichkeit zum Simulieren der Schaltungsfunktion unter Worst-Case-Bedingungen, um die einwandfreie Funktion auch dann sicherzustellen, wenn sich Parameter wie etwa Temperaturen, Spannungs-Extreme und Bauelemente-Toleranzen nach Einführung des Produkts verändern.
- Debugging von Designs – Laufen die Dinge nicht wie geplant, greifen Entwickler oftmals auf die Simulation zurück, um Probleme oder Schwachstellen in ihrem System zu beseitigen. Anstatt Nacharbeiten und Tests an realen Leiterplatten vorzunehmen, bietet SPICE die Möglichkeit, Abhilfemaßnahmen zu finden und einem ersten Test zu unterziehen.

Indem man mithilfe von PSpice für TI die Schaltungssimulation für eine oder mehrere dieser Aufgaben nutzt, lassen sich die Entwicklungszeiten verkürzen und Produkte schneller auf den Markt bringen. Überdies bringt die Tatsache, dass sich die Simulation auf Computer stützt, prinzipbedingte Vorteile mit sich. Da beispielsweise das Arbeiten von zu Hause aus inzwischen mehr Verbreitung gefunden hat, schafft die Simulation die Möglichkeit, mit der Arbeit an einem Projekt von beliebigen Orten aus erhebliche Fortschritte zu machen. Man muss nicht auf Bauteile, Leiterplatten oder Labor-Equipment warten, sondern kann sich einfach seinen Simulations-Versuchsaufbau zusammenstellen und starten.

Schaltungssimulationen lassen sich außerdem einfach auf elektronischem Weg mit anderen Teammitgliedern teilen, wenn es um größere Systeme geht oder Peer Reviews gefragt sind. Komplexere Tests wie etwa Parameter- oder Temperatur-Sweeps, Empfindlichkeitsanalysen oder Analysen von Bauelemente-Toleranzen lassen sich außerdem jetzt auf eine Weise testen, die in der realen Welt sehr kosten- und zeitaufwändig wären.

Bild: TI

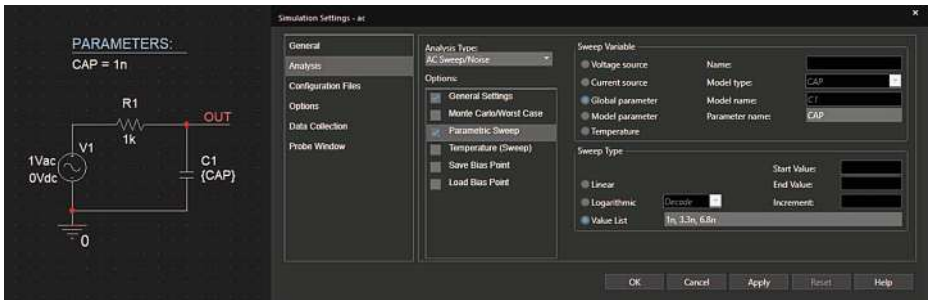


Bild 1: *Beispiel eines Schaltplans und seines Simulationsprofils in PSpice für TI.*

Dazu soll ein Beispiel in PSpice für TI beschrieben werden. Die in Bild 1 dargestellte Simulation erzeugt die AC-Übertragungsfunktion eines RC-Filternetzwerks mit einer Polstelle, wobei der Kapazitätswert des Kondensators schrittweise verändert wird. Bild 2 gibt die daraus resultierenden Diagramme wieder, zusammen mit einer automatischen Messung der –3-dB-Bandbreite und der Verstärkung bei f = 1 MHz.

Mit diesen leistungsfähigen Analysefunktionen kann sich die Designoptimierung erheblich beschleunigen. Korrekte Simulationsresultate setzen selbstverständlich voraus, dass die Bauelemente-Modelle präzise sind schnell konvergieren. Die Ingenieure des Chip-Spezialisten haben sehr präzise und Konvergenz-freundliche Modelle entwickelt und arbeiten fortlaufend an neuen Modellen und der Weiterentwicklung der allgemeinen Modellierungs-Fähigkeiten.

PSpice für TI unterstützt sowohl beim Schaltplan als auch bei der Simulation analoger Schaltungen. Es handelt sich nicht um eine Testversion mit eingeschränkten Funktionen, sondern es sind viele Funktionen der Vollversion vorhanden – von automatischen Messungen und Post-Processing bis zur Monte-Carlo- und Worst-Case-Analyse. Der Simulator für TI basiert auf dem aktuellen PSpice-Release, lässt sich offline nutzen, ist kompatibel zu Projekten, die in der kommerziellen Version entwickelt wurden, und unterstützt bei Verwendung von Bauelementen des Herstellers unbegrenzt viele Knoten und Messungen.

Abgesehen von einer Standardausstattung an Bauelemente-Modellen ist die gesamte Bibliothek aus nahezu 6000 analogen Power- und Signalketten-Modellen von TI vollständig integriert. Es sind also nur wenige Klicks nötig, um TI-Bauteile zu Ihren Projekten hinzuzufügen. Ein manuelles Importieren von TI-Modellen ist somit überflüssig, und außerdem wird die rapide wachsende Bibliothek automatisch aktualisiert. Für die meisten Bauelementemodelle gibt es ein umfassend geprüftes und voll funktionsfähiges Schaltungsbeispiel sowie in vielen Fällen auch ein komplettes Referenz-Design, aus dem man Elemente per Cut-and-Paste übernehmen kann. Dies ist eine hervorragende Möglichkeit, schnell mit einem Design zu beginnen und rasch Informationen über die Funktionsweise und die Leistungsfähigkeit eines Bauelements zu bekommen. Mit nur wenigen Klicks kann man in dem Tool ein Bauteil platzieren und ein zugehöriges Referenzdesign öffnen. Bild 3 zeigt ein solches, zum Modifizieren und Simulieren bereites Designbeispiel. Im Bild sind auch der neue Dark-Modus und das individuell anpassbare Farbschema der Applikation zu sehen, das den Energieverbrauch verringert und die Augen schont. // **KR**

Bild: TI

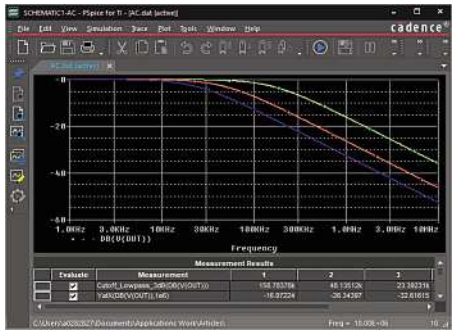


Bild 2: *Simulations- und Messergebnisse von PSpice für TI.*

Bild: TI

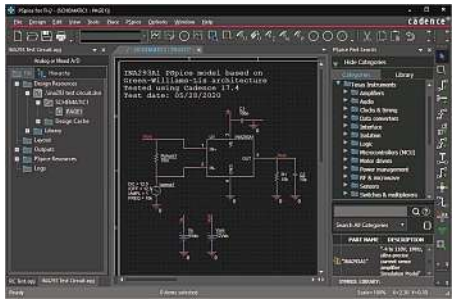


Bild 3: *Beispiel für ein Referenzdesign zu einem TI-Bauelement.*

Texas Instruments

Schulz Electronic
Professional Power Supplies

PERSÖNLICH.
Wir suchen die Nähe zu Ihnen und bieten jederzeit ein offenes Ohr, eine helfende Hand und gute Ideen.

BIDIREKTIONALE HOCHLEISTUNGS-STROMVERSORGUNG.
Delta Elektronika
SM-Serie 15 kW

NEU! Jetzt mit integrierter PV-Simulation

- integrierte Photo Voltaik (PV) Simulation
- Bidirektionale Leistungsstufe mit Netzrückspeisefunktion
- Ausgangsspannung bis 1.500 V
- Wirkungsgrad bis 96 %
- Großer Eingangsspannungsbereich

SPEISE- UND RÜCKSPEISE-SYSTEM.
Regatron TC.GSS

- Ausgangsspannung bis 1.500 V
- Modular einfach erweiterbar
- 20 oder 32 kW pro Modul

Schulz-Electronic GmbH

Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2 . D-76534 Baden-Baden
Tel.: +49 7223 96 36 0
E-Mail: vertrieb@schulz-electronic.de
Web: www.schulz-electronic.de

Potenziale der Haptik: *Virtuelle und sichere Berührung mit haptischer Technologie.*

Bild: ©Ridwan - stock.adobe.com

Wie ein Piezohaptik-Treiber die Batterielebensdauer verlängert

Piezohaptische Treiber sind komplex und energiehungrig. Wir stellen einen Energieerhaltungsmechanismus vor, der Leistungsverluste minimiert und so die Batterielaufzeit des mobilen Geräts maximiert.

TIM DHUYVETTER UND DR. NAZZARENO ROSSETTI *

Wie wäre es, wenn man beim Fotografieren – zum Beispiel einer Schlange – die Finger auf dem Smartphone über das Motiv bewegen könnte, um die Schuppen auf der Schlangenhaut zu erspüren? Bald könnte das möglich werden. Die Haptik ist eine Technik, die mittels Kräften, Vibrationen oder Bewegungen eine Rückmeldung an den Tastsinn des Nutzers gibt. Studien zeigen, dass Benutzer virtueller Tastaturen im Durchschnitt wesentlich schneller tippen, wenn sie eine taktile Rückmeldung erhalten.

Damit dies alles möglich wird, geht die Haptike über die Möglichkeiten hinaus, die ein Vibrationsmotor bietet, und nutzt die Flexibilität von piezoelektrischen Aktoren.

Piezoelektrische Aktoren in modernen haptischen Sensorsystemen geben dem Anwender bei der Interaktion über elektronische Displays in tragbaren Geräten oder Wearables ein taktiles Feedback. Piezohaptische Treiber sind komplex und brauchen viel Energie. Der Beitrag beschreibt eine Lösung, bei der der Aufwärtswandler als Hochspannungsquelle dient und den Verstärker ersetzt, der den Wechselstrom für das kapazitive Piezoelement liefert. Leistungsverluste werden minimiert und somit die Lebensdauer der Batterie des mobilen Geräts maximiert.

Ein piezoelektrischer Aktor wandelt ein elektrisches Signal in ein präzises Ausgangssignal um. Um eine deutliche Auslenkung zu erzeugen (Bild 1) liegt die Signalstärke im zweistelligen Volt-Bereich bei Frequenzen von einigen Hundert Hertz. So wie das menschliche Ohr bestimmte Frequenzen lau-

*** Tim Dhuyvetter**
... ist Leiter Technik in der Gruppe „Mobile Product" bei Maxim Integrated in San Jose / USA.

*** Dr. Nazzareno Rossetti**
... ist Experte für Analogtechnik und Power-Management bei Maxim Integrated in San Jose / USA.

ter wahrnimmt als andere, werden Vibrationen in ihrer Intensität unterschiedlich wahrgenommen.

Wie beim Hörvorgang ist die Intensität taktiler Reize proportional zur Frequenz und zur Amplitude der Vibration. Durch die Veränderung der Stärke und des Vibrationsmusters entsteht praktisch eine unbegrenzte Anzahl an Kombinationen, Rhythmen oder Übermittlungen.

Piezoaktoren verhalten sich kapazitiv, wenn sie unterhalb ihrer elektrischen Resonanzfrequenzen betrieben werden. Die piezobasierte Haptik bietet mehrere Vorteile gegenüber konkurrierenden Technologien, darunter eine schnelle Reaktionszeit, kleine Abmessungen, niedrigen Energiebedarf, verschiedene Piezoeigenschaften und Montagemöglichkeiten.

Das haptische System im Überblick

Bild 2 zeigt das Blockdiagramm eines mehrkanaligen haptischen Systems. Betätigt der Benutzer eine Taste, wird dies vom kapazitiven Berührungssensor-IC erkannt. Dieser

Bild: Maxim

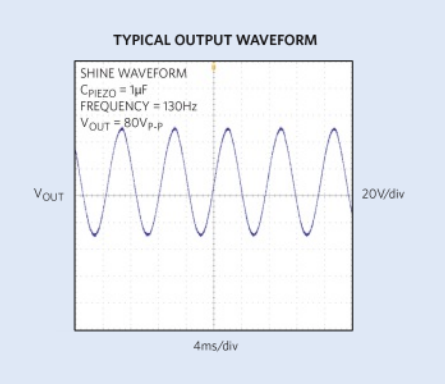


Bild 1: *Ausgangssignal eines piezobasierten Haptik-Treibers.*

gibt die Information an den Mikroprozessor weiter, der den Haptiktreiber anweist, das entsprechende Vibrationsmuster auf das vom Hochspannungsmultiplexer angesteuerte Piezoelement anzuwenden.

Auf diese Weise nimmt der Benutzer die Betätigung der Taste wahr. Damit das funktioniert, muss die Ansprechzeit höher sein als die Zeitverzögerung bis zur Wahrnehmung durch den Bediener. Ein haptisches Ereignis mit einer Verzögerung von 5 ms oder kürzer wird vom Benutzer als gleichzeitig wahrgenommen.

Bild 3 zeigt eine typische Implementierung eines piezobasierten Haptiktreiber-ICs für tragbare Geräte. Ein Aufwärtswandler erhöht die Spannung der Lithium-Ionen-Batterie auf 60 V und liefert die erforderliche Hochspannung für den Class-AB-Verstärker.

Diese Lösung erfordert eine hohe Eingangsspannung für den IC. Eine hohe Verlustleistung ist bei Anwendungen von tragbaren Geräten problematisch. Zunächst trägt der lineare Class-AB- Verstärker aufgrund seines Wirkungsgrads von 60% erheblich zur Verlustleistung bei und auch der Aufwärtswandler mit einem Wirkungsgrad von 85% führt zu weiteren Verlusten. Beispielsweise summiert sich bei einer Kapazität von 1 µF mit einer Spannung von 100 V_{P-P} bei einer Frequenz von 200 Hz der Wert für die Verlustleistung auf 1 W:

$P=1/2\ CU^2 * f = 0,5 * 10^{-6} * 100^2 * 200 = 1\ W.$

Aufgrund des Wirkungsgrads des Systems von 50 % (0,85 x 0,60) ergibt sich für die Ein-

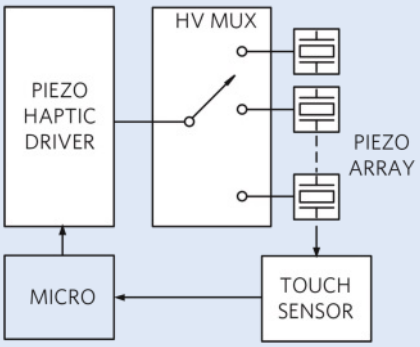


Bild 2: *Beispiel für ein mehrkanaliges haptisches System.*

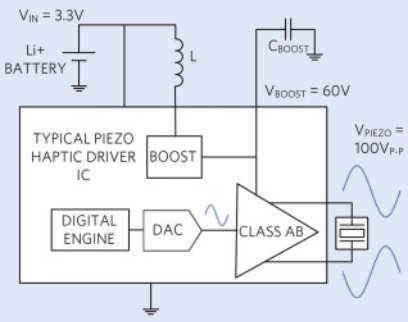


Bild 3: *Beispiel für eine haptische Treiberlösung.*

Bild: Maxim

gangsleistung, die vom IC benötigt wird, und die die Batterie aufbringen muss, ein Wert von 2 W.

Wie man die Energie des Kondensators aufrecht erhält

Eine ideale Lösung erhält die Energie des Kondensators aufrecht, anstatt sie zu dissipieren. Eine Lösung wäre hier die Verwendung eines Class-D-Verstärkers anstatt eines Class-AB-Verstärkers. Auf diese Weise werden die Verstärkerverluste minimiert, aber die Verluste des Aufwärtswandlers bleiben bestehen. Außerdem erfordert eine Class-D-Verstärkerlösung einen komplizierten, unhandlichen Ausgangsfilter, der weitere Verluste verursacht.

Weiterhin können die Verstärkung und die Boost-Funktion in einem Schaltkreis kombiniert werden (Bild 4). Dabei ist die Signalform der Hochspannung mit 200 Hz im Vergleich zur Taktfrequenz des Aufwärtswandlers (ca. 500 kHz) sehr langsam, weshalb der Schaltregler ein langsam variierendes Ausgangssignal aufweist. Bild 4 zeigt auch die Signalform von Spannung und Strom und die Amplitude der Haptik einschließlich der Vorzeichen und Phasenbeziehung.

Während der positiven Halbwellenperiode lädt der Induktionsstrom den Kondensator (Piezoelement) auf. Während der negativen Halbwelle wird der Strom über den gleichrichtenden MOSFET-Transistor T1 zum Eingangskondensator zurückgeführt, wobei der Strom in Sperrrichtung fließt (falls ON). Das Resultat ist ein Energie-Recycling-System, das praktisch keine Verluste aufweist – mit Ausnahme derer, die mit den Schaltverlusten und dem endlichen $R_{DS(ON)}$ der MOSFET-Transistoren zusammenhängen.

Beim Controller-IC handelt es sich um ein kostengünstiges Niederspannungsbauteil. Nur die externen MOSFETs und die passiven Bauteile haben eine hohe Spannung. Der Kondensator C_{HV} realisiert die notwendige Pegelumsetzung zwischen dem Niederspannungstreiber und dem Gate des Hochspannungs-MOSFETs.

Hocheffizienter Treiber für piezohaptische Aktoren

Der MAX77501 ist ein hocheffizienter Treiber für piezobasierte Haptik-Aktoren, der für die Ansteuerung der 2-µF-Piezoelemente optimiert wurde. Er kann für die Haptik eine massebezogene Signalform mit einer Amplitude von bis zu 110 VP-P aus einer Eingangsspannungsversorgung von 2,8 V bis 5,5 V bzw. einer einzelligen Li+-Batterie erzeugen. Zudem unterstützt er die Speicherwiedergabe (RAM) und das (FIFO-) Echtzeit-Streaming der Haptiksignalformen. Eine 25-MHz-SPI-Schnittstelle erlaubt den vollen Zugriff auf das System und die Steuerung einschließlich Fehlerrückmeldung und -überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Wiedergabe innerhalb von 600 µs nach dem Abschalten.

Der On-Board-Speicher kann für mehrere Signalformen als Speicher oder als FIFO-Puffer dynamisch zugewiesen werden. Der IC ermöglicht für den Haptikaktortreiber eine Boost-Architektur mit kleinstem Leistungsbedarf. Die integrierte Unterspannungsüberwachung (UVLO), eine in jedem Zyklus wirksame (Cycle-by-Cycle-) Strombegrenzung sowie der Schutz vor Überspannung und thermischer Abschaltung gewährleisten einen sicheren Betrieb unter anormalen Betriebsbedingungen. Der IC ist in einem Wafer-Level-Package (WLP) mit 30 Bumps im 0,4-mm-Raster erhältlich.

Fazit: Piezoelektrische Aktoren sind Schlüsselelemente in modernen haptischen Sensorsystemen, die dem Anwender bei der Interaktion über elektronische Displays in batteriebetriebenen Handhelds oder Wearables ein taktiles Feedback geben. Typische piezohaptische Treiber sind komplex und energiehungrig. Die beschriebene Lösung zeigt eine typische Implementierung, bei der eine erhebliche Leistung im Class-AB-Verstärker für das Piezoelement und im Aufwärtswandler für die Hochspannungsversorgung benötigt wird. Bei der Alternative fungiert der Aufwärtswandler als Hochspannungsquelle und als Verstärker, der den Wechselstrom für das kapazitive Piezoelement liefert. Ist der Induktionsstrom des Aufwärtswandlers positiv, lädt er das kapazitive Piezoelement auf. Ist er negativ, wird die Energie an den Eingangskondensator zurückgeführt, wodurch ein Energieerhaltungsmechanismus entsteht, der Leistungsverluste minimiert und somit die Laufzeit des mobilen Geräts maximiert. // **KR**

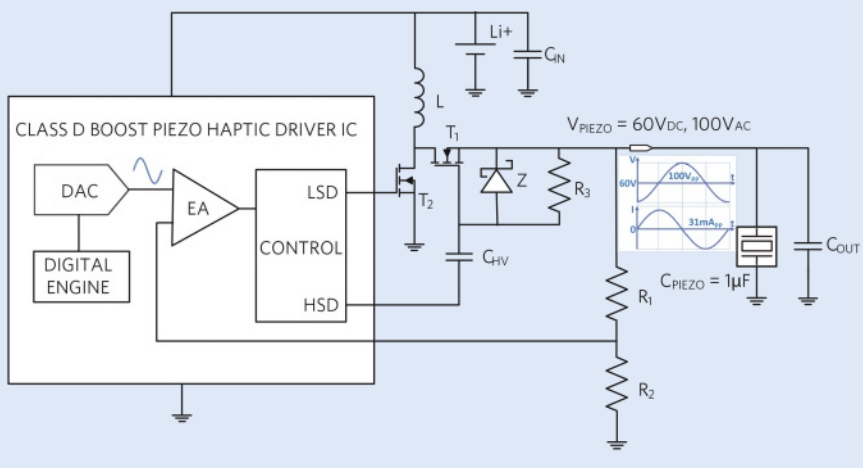


Bild 4: *Regenerative Boost-Wandler-Lösung*

Bild: Maxim

Maxim Integrated

D/A-WANDLER

DAC mit nichtflüchtigem Speicher

Bild: Microchip

Microchip stellt mit der Serie MCP47/48FxBx8 neue 12-Bit-Oktal-DACs vor, die nichtflüchtigen Speicher und eine integrierte Spannungsreferenzquelle enthalten, so dass sie sich für ein sicheres und effizientes Einschalten vorkonfigurieren lassen, ohne auf den Systemprozessor angewiesen zu sein. Im Gegensatz zu DAC ohne nichtflüchtigen Speicher kann die Serie benutzerdefinierte Konfigurationsdaten auch beim Ausschalten speichern. Beim Einschalten werden dann alle acht Kanäle auf den vordefinierten Zustand konfiguriert, ohne den Systemprozessor zu belasten. Serielle SPI- und I^2C-Schnittstellen, um größtmögliche Flexibilität bei der Datenkommunikation zu gewährleisten. Mit einem Betriebsspannungsbereich von 1,8 bis 5,5 V sorgen die niedrige Mindestbetriebsspannung und der stromsparende Betrieb der DACs für eine besseres Wärmeverhalten und mehr Zuverlässigkeit. Die DACs bieten außerdem einen Power-On-/Brown-Out-Reset-Schutz und eine Einschwingzeit von 5 µs. Sie arbeiten bei Temperaturen von –40 bis 125°C.

Microchip

TRANSCEIVER

IC mit Gleichspannungswandler

Bild: ADI

Analog Devices präsentiert mit seiner Produktlinie ADM2867E zwei RS485-Transceiver-ICs mit verstärkter iCoupler-Isolation und integrierten, galvanisch getrennten Gleichspannungswandlern. Die Bausteine kombinieren die Sicherheit der Digital-Isolationstechnik mit ESD-Festigkeit nach IEC 61000-4-2. Die Bausteine zeichnen sich laut Hersteller durch geringe Störstrahlung aus und ermöglichen es, mit weniger Iterationsschritten und ohne Budgetüberschreitung Lösungen zu entwickeln, die alle einschlägigen EMV-Standards erfüllen. Dank des vereinfachten Leiterplattenlayouts und des kompakten SOIC-Gehäuses der Transceiver sollen in platzbeschränkten Anwendungen mehr Funktionen implementiert werden können, als es bisher möglich war oder mit aktuellen Wettbewerbsprodukten realisierbar ist. Die Isolationsspannung beträgt 5,7 kV_{eff}, die Kriechstrecke wird mit 8 mm angegeben. Eine smarte Kabelvertauschungsfunktion korrigiert vertauscht angeschlossene Kabel unter Beibehaltung der vollen Betriebssicherheit des Empfängers.

Analog Devices

SINBON

SMART CONNECTIVITY start with SINBON inside
TODAY TOMORROW

SINBON provide customers with standardised and bespoke engineered solutions to meet and exceed their expectations. We honour our commitments to our employees, customers and shareholders by holding ourselves in the highest standards. Our engineering entrepreneurial spirit within the SINBON family encourages opportunity and growth while our contributions to our greater community offers inspiration and motivation.

visit us at www.sinbon.com

Constraint Management: Die Regeln im PCB-Design

Durch Iterationen entstehen hohe Kosten bei der Entwicklung der Leiterplatte. Bleiben Design-Fehler bis zur PCB-Produktion verborgen, fallen unnötige Folgekosten an. Constraint Manager vermeiden das.

DIRK MÜLLER *

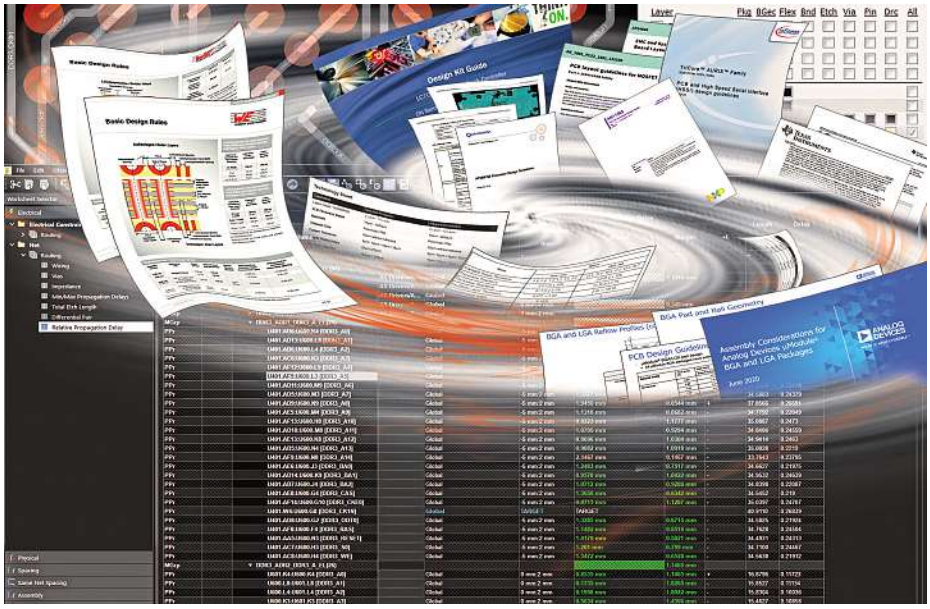


Bild: FlowCAD

Bild 1: *Alle Regeln werden an der Spitze der Hirarchie einmal definiert und in alle Ebenen weitergegeben.*

Das Ziel einer effizienten Entwicklung ist „First Time Right“, also von Anfang an Fehler zu vermeiden, bevor sie überhaupt entstehen. Die zusätzlichen Kosten, die ein spät im CAD Flow geprüftes und korrigiertes Problem verursachen, lassen sich ohne Aufwand einsparen. Es gibt keinen Zeitverlust durch redundante sowie eventuell fehlerhafte Entwicklung und die Eingabe von Regeln als Properties. Die Anzahl der Design-Regeln und die anschließende regelkonforme Umsetzung steigert die Qualität des Designs und vermeidet zusätzliche Kosten sowie Zeitverlust durch Redesigns, Prototypen und Tests.

Durch fortschreitende Miniaturisierung in der Elektronik und eine höhere Funktionsdichte sowie wachsende Anforderungen an die Zuverlässigkeit einer Leiterplatte steigt die Anzahl der Design-Regeln exponentiell an. Darüber hinaus sind Design-Vorgaben komplexer und umfangreicher geworden und widersprechen sich sogar teilweise gegenseitig. Die Toleranzen der Design-Regeln werden mit jedem Technologiesprung enger. Kleinste Verletzungen der Vorgaben können heute schon dazu führen, dass eine Schaltung nicht mehr zuverlässig funktioniert. Erschwerend kommt hinzu, dass die Entwicklungszeiten immer kürzer werden. Leiterplattenentwicklungen mit tausenden zu beachtenden Regeln sind mittlerweile keine Seltenheit und können ohne Softwareunterstützung nicht mehr effizient umgesetzt werden. Daher hat die effektive Verwaltung und Einhaltung der Design-Regeln eine Schlüsselposition in der Leiterplattenentwicklung eingenommen.

Moderne Layout-Systeme verfügen über einen Constraint Manager mit integriertem Design Rule Check. Verstößt der Designer gegen eine Regel, wird er durch eine Fehlermarkierung ähnlich der Rechtschreibkorrektur in der Textverarbeitung in Echtzeit auf den Verstoß hingewiesen und kann den Fehler sofort korrigieren.

Das komplexe Regelwerk, sein Sinn und der Nutzen

Unter Design-Regeln (Design Rules) versteht man die Vorgaben für das Layout von Leiterplatten. Physikalische Vorgaben kommen aus der Fertigung, Bestückung und dem Test. So gibt es minimale Abstände und Leiterbahnbreiten, die nicht unterschritten werden dürfen, da kleinere Strukturen im chemischen Ätzprozess nicht aufgelöst werden können. Eine Herstellung ist in dem Fall nicht sichergestellt und es kann zu Kurzschlüssen und Unterbrechungen kommen. Weitere Regeln aus der Fertigung sind minimale Abstände von Bohrung zu Bohrung, Abmessungen für Restringe oder Abstände zu Fräs- oder Ritzkanten. Diese Abstände sind abhängig vom verwendeten Fertigungsprozess und den eingesetzten Maschinen.

Neben den physikalischen Abständen kommen auch elektrische Vorgaben hinzu. Etwa sind bei höheren Spannungen größere Abstände zwischen zwei Leitungen notwendig, die ein Überschlagen als Luft- oder Kriechstrecke verhindern. Bei höheren Strömen sind größere Leitungsquerschnitte nötig, die durch dickeres Kupfer und oder breitere Leiterbahnen realisierbar sind.

Jetzt kommt der Constraint Manager ins Spiel

Für Signale mit steilen Flanken bzw. hohen Taktraten zur Datenübertragung (High-Speed) sind impedanzkontrollierte Leiterbahnen erforderlich, die sich durch einen geeigneten Lagenaufbau und genau definierte Leiterbahnbreiten umsetzen lassen. Auch Längen, Topologien, Durchkontaktierungen und ein definierter Rückstrompfad sind einzuhalten. Diese Regeln werden typischerweise schon in einem frühen Entwicklungsstadium im Stromlaufplan definiert.

*** Dirk Müller**
... ist Geschäftsführer bei FlowCAD, Feldkirchen.

Ein Constraint Manager ähnelt auf den ersten Blick einer Excel-Tabelle. Jeder elektrischen Verbindung (Netz) können verschiedene Regeln zugewiesen werden, wie Breite, Länge oder maximale Anzahl an Durchkontaktierungen. Aber ein Constraint Manager ist viel mehr als nur eine Tabelle. Er ist tief in den gesamten PCB Design Flow sowie in die Design Tools integriert und dient als Grundlage für die Regelprüfungen (Design Rule Checks, DRC). Moderne Design Tools wie OrCAD und Allegro untersuchen bereits während der Bauteilplatzierung oder Leitungsverlegung in Echtzeit, ob die Regeln eingehalten werden und gibt bei Verstößen sofort Rückmeldung durch visuelle Markierungen und detaillierte Textinformationen.

Werden beim Platzieren von Bauteilen beispielsweise zwei Komponenten so weit auseinander platziert, dass die Regel für die maximale Länge selbst bei einer direkten Verbindung verletzt wird, gibt es sofort eine DRC-Fehlermeldung. Durch Umplatzieren lässt sich der Fehler direkt vermeiden.

Beim Verlegen von differentiellen Leitungen einer PCI-Express-Schnittstelle können über drei eingeblendete Displays die Werte

Bild: (C) FlowCAD

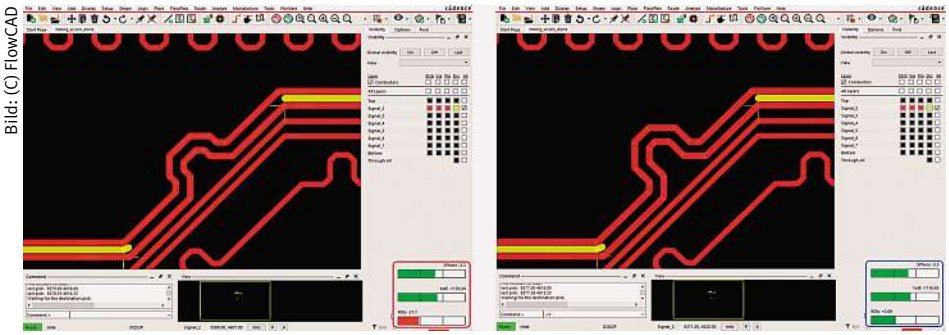


Bild 2: *Dynamische Anzeige des Laufzeit DRC-Fehlers. Im rechten Bild ist dieser Fehler behoben.*

für Leitungslänge (Propagation Delay), statische und dynamische Phasentoleranz angezeigt werden. Die differentiellen Leitungen lassen sich damit solange abgleichen, bis alle Regeln eingehalten sind. Der Nutzen des Constraint Managers steht und fällt mit der Anzahl der eingegebenen Regeln. Je mehr Regeln in einem Design zu beachten sind, desto größer ist der Nutzen eines zentralen Constraint Managers, um den Überblick über alle Regeln zu haben. Und je mehr Vorgaben das Tool im Hintergrund prüft, desto höher ist später die Qualität des Designs.

Der Constraint Manager ist zentral im Flow mit Schaltplan, Layout und Simulation integriert. Als Cadence den Constraint Manager im Jahr 2000 als erste EDA-Firma einführte, standen die elektrischen Regeln im Vordergrund. Vor der Einführung gab es durch die unterschiedliche und doppeldeutige Verwendung von Begriffen und Maßeinheiten durch Entwickler, Einkäufer, Layouter und der externen Fertigung oftmals Missverständnisse und damit fehlerhafte Entwürfe. Durch die zentrale Verwaltung der Regeln wurden die Begriffe vereinheitlicht und es

gab nur noch einen Ort für die Regeln (Single Source of Truth). Somit wurde die Verwendung von veralteten Regeln und Anweisungen ausgeschlossen und es gab keine Verwirrungen aufgrund unterschiedlicher Regelbezeichnungen mehr. Auch die Inkonsistenzen durch Änderungen zwischen dem Stromlaufplan, PCB Layout und anderen am PCB Flow beteiligten Werkzeugen ist damit ausgeschlossen. Alle Projekt-Team-Mitglieder verwenden immer die gleichen Werte für dasselbe Objekt im Stromlaufplan und dem Leiterplatten-Layout.

Aufgrund der vielen Vorteile ist Constraint Management heute ein Muss für professionelle PCB Design Software. Cadence hat diese Technologie seit der Einführung vor etwa 20 Jahren Schritt für Schritt verbessert und perfektioniert. Im gleichen Maße, wie die Zahl der elektrischen Regeln stieg, erhöhte sich auch die Zahl der physikalischen Regeln. Mittlerweile werden alle Vorgaben im Constraint Manager verwaltet.

Für eine normale Leiterplatte mit CPU, Speicher und Schnittstellen kann die Anzahl der zu beachtenden Regeln schnell über 10.000 steigen. Im ersten Moment scheint diese Zahl der Regeln eher unübersichtlich. Um diese Zahl zu verwalten werden hierarchische Regelsätze verwendet. Es können in einem Regelsatz beispielsweise alle Parameter eines differentiellen Signals beschrieben werden. Anschließend wird der Regelsatz auf alle Leitungen eines Datenbusses angewendet und alle Regeln in Sekundenschnelle den Netzen zugewiesen. Durch die Hierarchie wird die Regel vom Datenbus auf alle untergeordneten Netze vererbt.

In gleicher Weise kann der Mindestabstand zwischen Leitungen und anderen Kupferelementen von 100 µm einmal für das ganze Design definiert werden und alle Busse, Netze und erweiterte Netze (Xnet) erben den gleichen Wert. Ist für die Stromversorgung aber ein größerer Abstand erforderlich, so kann der vererbte Wert an den betroffenen Leitungen gezielt überschrieben werden. Für mehr Übersichtlichkeit werden die Werte überschriebener Standardregeln in blau gekennzeichnet.

Alle Entwurfsregeln werden an der Spitze der Hierarchie einmal definiert und an alle darunterliegenden Elemente weitergegeben. Ebenso werden Regeländerungen von unten nach oben konsistent, schnell, automatisch und somit fehlerfrei überschrieben.

Internationale und interdisziplinäre Teams können sich die Werte in der bevorzugten Ansicht darstellen lassen. Die Leitungslänge ist zwischen mil und mm umschaltbar oder der Entwickler kann die

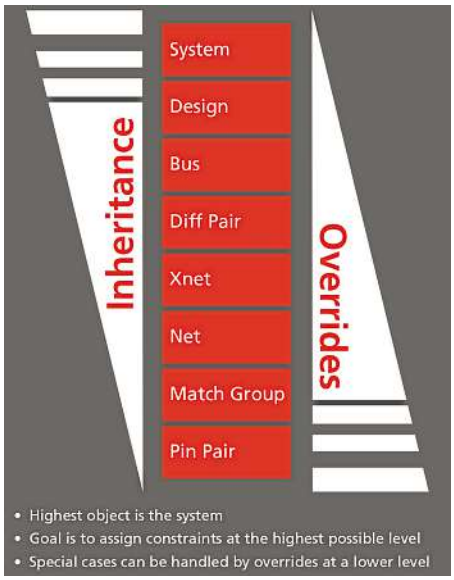


Bild: FlowCAD

Bild 3: *Hierarchisches Vererben oder Überschreiben von Regeln.*

Signallaufzeit über Innen- und Außenlagen in Nanosekunden sehen. Die eigentliche Regel bleibt unverändert. Die Umrechnung findet im Constraint Manager mit Hilfe eines Field Solvers im Hintergrund statt und in der Ansicht kann zwischen Zeit und Länge gewechselt werden.

Auch komplexe Regeln wie die Gleichlänge von Signal- oder Adressleitungen in einem Bus pro Bytegruppe und den Bytegruppen untereinander werden z.B. einmal für die PCI-Express-Schnittstelle definiert und als Regelsatz im Design zugewiesen. Die Regel ist automatisch mit den Pin-Delays der ICs verrechenbar, sodass der Layouter sein gesamtes Timing-Budget sieht. Die Vorgaben lassen sich auch zum automatisierten Längen- oder Phasenabgleich mit AiDT (Delay Tune) und AiPT (Phase Tune) nutzen.

Im Design Review kann schnell abgeglichen werden, ob alle Regeln aktuell und auch allen erforderlichen Netzen zugewiesen sind. Da die Regelsätze selbsterklärende Namen haben, wie beispielsweise „230V-Netz“, „10 A, max+30 °C“, „PCI-EXP-IMP“, sind sehr schnell hunderte Regeln mit einem Blick überprüfbar.

Die Wiederverwendung von geistigem Eigentum

Regelsätze lassen sich in der Bibliothek ablegen und bei anderen Designs wieder anwenden. Diese Regelsätze können flexibel gehalten werden, sodass sie sich auch bei unterschiedlichen Lagenaufbauten anwenden lassen. Das Wiederverwenden von bewährten Regelsätzen hat den großen Vorteil, dass Regeln nicht immer neu zu definieren sind und so mit der gleichen Qualität in mehreren Designs zur Anwendung kommen. Das spart Zeit und vermeidet Fehler gegenüber einer mehrfachen manuellen Erstellung der Regeln.

Bei den DfM-Regeln (Design for Manufacturing) können unterschiedliche Regelsätze, je nach Fertiger, Bestücker oder Testverfahren, einem Design zugewiesen werden. Wenn ein Design für zwei Bestücker keine Fehler aufweist, lassen sich beide Bestücker als Second Source verwenden.

Einmal entwickelte Constraint Sets können auch von unerfahrenen oder neuen Team-Mitgliedern eingesetzt werden. Dadurch profitieren sie und das Unternehmen von dem Wissen, das in den Constraint Sets gespeichert ist. Die Entwicklung von Constraint Sets für Protokolle wie DDR X, PCI oder anderen Anwendungen kann zu einer Knowhow-Datenbasis ausgebaut werden. Dadurch wird das Intellectual Property (IP), also das geistiges Eigentum, eines Unternehmens gesichert. Die Constraint Sets kann man sich wie ein Baukasten-System vorstellen, aus dem der Designer die für seinen Entwurf relevanten vordefinierten und vorqualifizierten Regelsätze zusammenstellt.

Gesicherte Qualität in der Fertigung

Auch Fertigungsprozesse sind durch Design-Regeln beschrieben. Je mehr Regeln definiert und eingehalten wurden, desto besser passen die Design-Daten zur Fertigung. Anwendbare Regelsätze und DRCs in Echtzeit im Layout stellen für den Leiterplatten-Entwickler keinen zusätzlichen Zeitaufwand dar.

Neben unternehmensspezifischen Fertigungsregeln können DfM- (Design for Manufacturing), DfT- (Design for Test) sowie DfF-Regeln (Design for Fabrication) auch über das DFM-Portal (www.flowcad.de/dfm) online beim Hersteller angefragt und die Regelsätze in OrCAD oder Allegro importiert werden. In OrCAD werden ca. 200 unterschiedliche DFx-Regeln verwendet. Höhere Allegro-Ausbaustufen bieten einen noch detaillierteren Regelsatz mit rund 2500 Regeln. Diese Regeln prüfen die Vorgaben des Herstellers und berücksichtigen unter anderem Maschineneigenschaften wie Abstände zu Halterungen oder Vorgaben für Bestückungsautomaten oder Toleranzen von Bohrdurchmessern. Je nach Fertigungslinie bei einem Hersteller werden ggf. unterschiedliche Maschinen verwendet, und es müssen z.B. unterschiedliche Abstände eingehalten werden. // **KU**

FlowCAD

LEITERPLATTEN-DESIGN

Patentiert: Der PCB Viewer inspectAR – ein Tool mit Augmented Reality

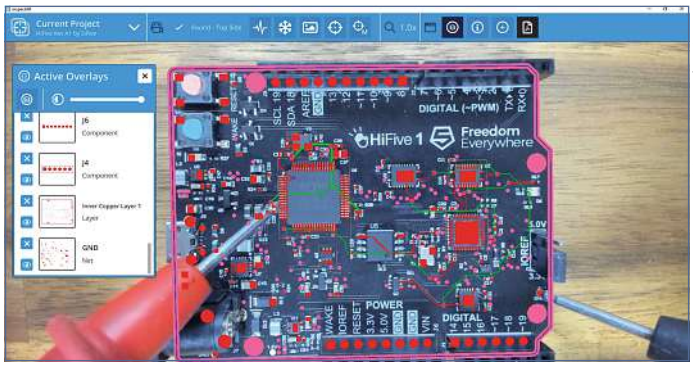


Bild: inspectAR/Cadence

inspectAR ist ein intelligenter PCB Viewer der die physikalische Leiterplatte gemeinsam mit den Design-Daten als Augmented Reality Overlay anzeigt. Alle gängigen Programme zum Design von PCBs wie Cadence Allegro, OrCAD , Siemens, Altium oder Zuken können Design-Daten im IPC2581-Format ausgeben und diese dann in inspectAR einlesen. Über eine Webcam, ein Mobiltelefon oder Tablett wird die reale PCB aufgenommen. Die Software erkennt die Maße der Leiterplatte und gleicht die Koordinaten mit dem Design ab. Anschließend können die Informationen über Pins, Netze und Komponenten als Überlagerung zu den Konstruktionsdaten eingeblendet werden. Auf dem Bildschirm sieht man statisch das Foto oder dynamisch als Video-Stream die Kombination der Leiterplatte mit der Funktionalität des Schaltplans. Diese Ansicht spart beim Bring up von Prototypen, bei der Fehlersuche und Reparatur oder in der Qualitätssicherung viel Zeit. Durch interaktives auswählen auf den Bildschirm wird gezeigt, um welche Komponente es sich handelt. Mit einem weiteren Klick wird das Datenblatt der Komponente angezeigt und das Routing für Netze über alle verwendeten Lagen im Layout. So erhält der Betrachter schnell einen Überblick, welche Bauteile angeschlossen sind. Mit diesem Augmented Reality Viewer können Leiterplatten inspiziert, analysiert, debugged und überarbeitet werden. Mehrere Personen können gleichzeitig auf die Daten in einem Projekt zugreifen und zusammenarbeiten der Kommentare hinterlassen. Wenn die Leiterplatte im Video-Stream rotiert oder umgedreht wird, folgen die virtuell eingeblendeten Daten und das Routing den Koordinaten auf der Leiterplatte. Eine kostenlose Version ist im Apple App Store oder im Google Play Store erhältlich. Mit dieser Versionen können viele Referenz-Boards von Digikey als PCB und virtuelles Overlay angeschaut werden. Das Startup wurde von Cadence akquiriert und die Viewer werden jetzt von FlowCAD vertrieben.

Cadence

Firstohm®
Spezialist für MELF-Widerstände seit 1969
Wir stehen für ein besseres Leben und eine bessere Welt
MELF 0102 / 0204 / 0207 / 0309 / 0411 / 0515
Medizintechnik /
Beleuchtung /
Testen & Messen /
Industrieautomation /
Stromversorgung /
Telekommunikation /
Smart Home /
Strommessung /
Hochfrequenz /
Hochstrom /
Zündung /
Beleuchtung /
Präzisionssysteme /
Überspannungsschutz /
Energietechnik /
Made In Taiwan
Sicherheit • Qualität • Zuverlässigkeit
Kostensenkung durch Innovation
第一電阻
+886 2 2705 1878
www.firstohm.com.tw
qrc@firstohm.com.tw

Bild: Isabellenhütte

Präzisionswiderstände der Isabellenhütte: *werden seit über zehn Jahren in verschiedensten Anwendungen im Weltraum eingesetzt, z.B. in solchen Solarmodulen.*

Widerstände für den Weltraum – geht es auch kostengünstig?

An Widerstände in Raumfahrtanwendungen werden höchste Ansprüche gestellt. Doch nicht immer muss es die beste und teuerste Lösung sein – oft genügen auch automotive-qualifizierte Typen.

Seit mehr als zehn Jahren stellt die Isabellenhütte niederohmige Präzisionswiderstände für moderne Raumfahrtanwendungen bereit, die nach den hohen ESA-Spezifikationen ESCC4001 qualifiziert sind.

Günstigere Komponenten sind vermehrt gefragt

Seit kurzem steigt nicht zuletzt aus Kostengründen die Nachfrage nach geringer qualifizierten Bauteilen, wie sie in Automotive-Anwendungen eingesetzt werden. Die Isabellenhütte stellt ihren (New-Space-)Kunden hierfür zum einen ausführliche Qualifikationsdaten bereit und ermöglicht zum anderen kundenindividuelle Nachqualifizierungen der Widerstände. Derzeit nimmt die Isabellenhütte eigene Produktionslinien für die sogenannten EEE-Komponenten (elektrische, elektronische und elektromechanische Bauteile für den Raumfahrtsektor) in Betrieb.

Zu den ESCC-qualifizierten Bauteilen gehören Widerstände aus den SMx-Serien, also SMP, SMS und SMT als die klassischen Vertreter der Chip-Widerstände, sowie SMV-Widerstände. Mögliche Anwendungen sind z.B. DC/DC-Wandler oder Batteriemanagement-Systeme in Satelliten oder Zentralsteuerungen in Trägerraketen. Die Aufgaben der Widerstände unterscheiden sich nicht wesentlich von denen auf der Erde – beispielsweise im Automotive-Sektor – das Herausfordernde sind die Umgebungsbedingungen wie die erhöhte Strahlung im Weltall. Davon mehr betroffen sind allerdings aktive Komponenten oder Halbleiterelemente, die stärker in Mitleidenschaft gezogen werden können als passive Bauelemente.

Bauteile im Weltraum können nicht einfach getauscht werden

Was die Widerstände für Raumfahrtanwendungen auszeichnet, sind die Präzision, die Zuverlässigkeit und Belastbarkeit der Bauteile und ihre hohe Langzeitstabilität – schließlich können Bauteile im Weltraum nicht einfach ausgetauscht werden. Wenn

Interview mit Daniel Theis

Was bewegt Raumfahrtingenieure, auf geringer qualifizierte Bauteile statt ESCC-qualifizierter Komponenten auszuweichen?

Wir stellen in der Branche verschiedene Strömungen fest: Es gibt die festen Vorgaben und Spezifikationen der Raumfahrtagenturen, nach denen sich viele Hersteller richten, um ein sicheres Produkt zu erzielen. Andererseits steigt im Zuge der Kommerzialisierung der Raumfahrt aufgrund der Vielzahl von New-Space-Projekten die Nachfrage nach günstigeren Bauteilen, die ebenso funktionstüchtig sind.

Welche Hürden sehen Sie dabei?

In der Branche besteht eine große Unsicherheit, ob Bauteile abseits der QLP den Anforderungen genügen und sicher genug für den Weltraum sind. Viele Ingenieure möchten sich nicht auf Experimente einlassen und bevorzugen zertifizierte EEE-Komponenten. Jedoch werden oft die tatsächlichen Anforderungen außer Acht gelassen, die an die Bauteile bei der jeweiligen Mission gestellt werden – die deutlich geringer ausfallen können, wenn es beispielsweise nur um eine kurze Verweildauer im All geht. Wenn Ingenieure dann auf Automotive-Komponenten zurückgreifen möchten, fehlen ihnen oft aussagekräftige Informationen über die Leistungsfähigkeit der Bauteile.

Welche Empfehlungen können Sie als Experte geben?

Raumfahrtingenieure tun gut daran, einmal „out of the box“ zu denken und die Anforderungen an die nötigen Bauteile aufgrund der Art der Mission zu hinterfragen. Sind diese nämlich geringer als bei langfristigen und anspruchsvollen Projekten wie Navigations- und Wettersatelliten, lohnt es sich, seinen Blick für geringer qualifizierte Teile, etwa aus dem Automotive-Bereich, zu öffnen. Die Isabellenhütte hilft gerne dabei, Qualifizierungsdaten bereitzustellen und zu prüfen, aber auch Nachqualifizierungen, zum Beispiel gemäß ESA-Vorgaben, durchzuführen. So sinkt das Risiko für die Verwendung von Automotive-Bauteilen bei gleichzeitiger Kostenersparnis.

Bild: Isabellenhütte

Daniel Theis: *Industry Manager Aerospace im Vertrieb Bauelemente der Isabellenhütte.*

www.elektronikpraxis.de/heftarchiv

ELEKTRONIK PRAXIS

Alle Ausgaben digital lesen

Im Elektronikpraxis-Heftarchiv stehen Ihnen die Ausgaben und Sonderhefte der vergangenen Jahre kostenlos zum Lesen als PDF oder e-Paper zur Verfügung.

www.elektronikpraxis.de/heftarchiv

ELEKTRONIK PRAXIS ist eine Marke der VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

SSM SUSUMU

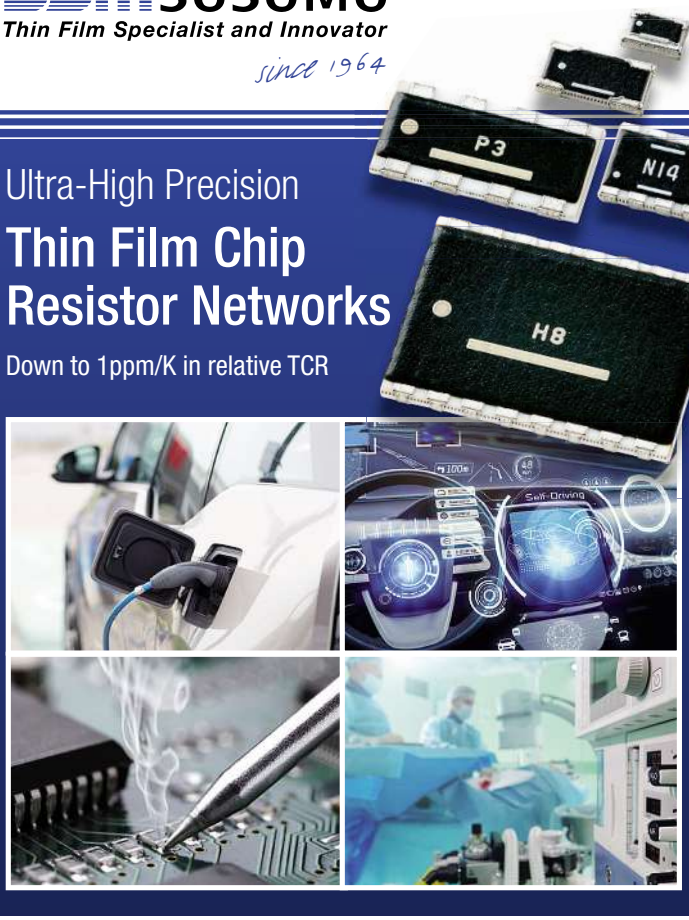
Thin Film Specialist and Innovator

since 1964

Ultra-High Precision

Thin Film Chip Resistor Networks

Down to 1ppm/K in relative TCR



Susumu Deutschland GmbH **www.susumu.de**

Frankfurter Str. 63 - 69 | 65760 Eschborn | +49 (0) 6196 / 96 98 407 | info@susumu.de

Trägerraketen beim Start starke Vibrationen erzeugen, verkraften die Widerstände dies dank ihrer großen Lötpads und der bleiverzinnten Kontakte sehr gut. Dies wirkt sich auch günstig auf mögliches Whiskerwachstum aus, das durch die Blei-Zinn-Beschichtung vermieden wird.

Eignen sich vielleicht auch Automotive-Komponenten?

Neben den genannten Widerständen, die nach den ESA-Spezifikationen qualifiziert und somit in der Qualified Parts List (QPL) der ESA aufgeführt sind, können sich durchaus auch weitere Widerstände der Isabellenhütte eignen, welche die Automotive-Spezifikationen erfüllen. Für die Hersteller in Raumfahrtprojekten beginnt hier die Abwägung zwischen Kostenreduzierung über niedriger qualifizierte Bauteile und der Erhöhung des Ausfallrisikos beim Einsatz dieser Komponenten. Bei anspruchsvolleren Anwendungen, die langfristig verfügbar sein müssen, wie der Telekommunikation, Navigationssystemen oder Wettersatelliten, ist ein höherwertiges Bauteil von Vorteil. Bei kurzfristigeren Missionen, bei denen Satelliten nur wenige Monate im All genutzt werden, oder bei Trägerraketen, die nur einen einzigen Einsatz haben, rechnen sich diese Bauteile oft nicht und die Anwender suchen nach kostengünstigeren Alternativen.

Dienstleistung qualifizierte Nachzertifizierungen

Daniel Theis, Industry Manager Aerospace im Vertrieb Bauelemente der Isabellenhütte, hat hier ein klares Informationsbedürfnis der Raumfahrtingenieure festgestellt, dem die Isabellenhütte nachkommen möchte. „Wir haben seit dem letzten Jahr verstärkt Anfragen nach Qualifikationsdaten unserer Bauteile – was können die Bauteile leisten? Wie präzise verhalten sie sich in Anwendungen nach den ESCC-Spezifikationen?“, erläutert Theis. „Diese Daten und Qualifizierungen bieten wir gerne als Dienstleistung an, d.h. wir können einerseits umfangreiche Daten zu bereits gelaufenen Qualifizierungen weitergeben als auch kundenindividuelle Nachqualifizierungen von Bauteilen durchführen, z.B. nach Spezifikationen der ESA, der NASA oder auch nach kundenspezifischen Anforderungen.“

Um noch schneller und individueller auf (New-)Space-Anfragen reagieren zu können, trennt die Isabellenhütte ihre EEE-Komponenten-Fertigung künftig von der Produktion der Automotive-Bauteile. So stehen nun eigene Produktionslinien ausschließlich für die EEE-Bauteile zur Verfügung, sodass zeitliche Engpässe bei der Lieferung vermieden werden und auftragsgemäß gefertigt und geliefert werden kann.

ISA-WELD-Widerstand BVR für die Qualified Parts List

Aktuell arbeitet die Isabellenhütte daran, einen ISA-WELD-Widerstand (BVR) nach ESCC-Spezifikation zu qualifizieren und so in der QPL zu etablieren. Er könnte als Erweiterung der Widerstandswerte im unteren Bereich eingesetzt werden (für 0,2 bis 2 mΩ), für den es derzeit kein qualifiziertes Bauteil gibt. Daneben ist für die Isabellenhütte die Nachqualifizierung günstigerer Automotive-Komponenten für mögliche New-Space-Projekte eine komplementäre Ergänzung zum Vertrieb der gelisteten Bauteile. // **TK**

Isabellenhütte

Funk-Entstörkondensatoren

Klassen X1, X2 und Y2
Zertifiziert nach ENEC und UL (60386-14)
Hohe Sicherheit gegen aktive und passive Entflammung
Sehr sicheres Regenerierverhalten, hohe Spannungsfestigkeit
Hoher Entstörungsgrad, niedriger ESR
Anwendungstemperaturen bis 110° C

www.wima.de

www.vogel-fachbuch.de

ELEKTRONIK PRAXIS Fachbuch

Der perfekte PCB-Prototyp

LPKF (Hrsg.)
Leiterplatten-Prototyping
1. Auflage 2015,160 Seiten
ISBN 978-3-8343-3313-1
34,80 €

JETZT bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter
www.vogel-fachbuch.de

Ein Fachbuch von ELEKTRONIK PRAXIS – einer Marke der VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

FOLIENKONDENSATOREN

Platzsparend und kostengünstig

Die kompakten X2-Polypropylen-Folienkondensatoren der Serie R52 von Kemet erfüllen als Entstörkondensatoren zur EMI-Unterdrückung die Anforderungen beim Einsatz in Automotive, Industrie, Consumer und Energieversorgung, wenn eine kleinere Lösung der X2-Klasse mit hoher Kapazität zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen erforderlich ist. Die Serie R52 bietet 85/85-THB-Klasse-IIB-Klassifizierung, Kapazitätswerte bis 22 µF, eine lange Lebensdauer unter rauen Umgebungsbedingungen und ein um 60% kleineres Volumen als andere X2-Folienkondensatoren in diesem Kapazitätsbereich.

Die Serie R52 entspricht dem Automotive-Standard AEC-Q200 und kann in DC/DC-Wandlern in integrierten (On-Board-)Batterieladesystemen von Elektro- und Hybridfahrzeugen eingesetzt werden. Ihre Leistungsmerkmale eignen sich für Industrie- und Consumer-Anwendungen, einschließlich EMI-Filterung drehzahlvariabler Antriebe (Frequenzumrichter) und LED-Treiber. Die Serie eignet sich auch für Anwendungen mit höherer Leistungsdichte, z.B. für kompakte kapazitive Netzteile. Die Serie R52 ist ab sofort über Kemet-Distributoren erhältlich.

Bild: Kemet

Kemet

SUPERKONDENSATOREN

Mit hoher Leistungsdichte

Die Superkondensatoren der KR-Serie von Eaton sind sehr zuverlässige Energiespeicher, die das Schukat-Portfolio erweitern. Sie verfügen über einen niedrigen ESR, einen geringen Leckstrom, eine hohe Leistungsdichte und eine hohe Kapazität von 0,1 bis 1,5 F, was der Hersteller durch die elektrochemische Doppelschichtkondensator-Konstruktion sowie eigens entwickelte Materialien und Verfahren ermöglicht. Damit eignen sie sich für Applikationen wie Computer und Peripheriegeräte, Netzwerkschalter und -router, Stromzähler, HLK-Steuerungen, Haushaltsgeräte oder Echtzeituhr-Sicherungen. Hier können sie als alleiniger Energiespeicher oder zusammen mit Batterien zum Einsatz kommen, um Kosten, Lebensdauer und Laufzeit zu optimieren.

Bild: Schukat

Die Serie weist eine Nennspannung von max. 5,5 V_{DC} und eine Stoßspannung von 6,3 V_{DC} auf. Der Betriebstemperaturbereich der wartungsfreien Superkondensatoren reicht von –25 bis 70 °C und sie haben eine Lebensdauer von bis zu 20 Jahren. Die Bauformen variieren je nach Serie von horizontal bis zylindrisch.

Schukat

ACP-Produkte für:

Haushaltsgeräte

- Q16 Endloswahlschalter (bis 16 Pos.)
- CS14 Endlosdrehpotentiometer mit kontrollierter Linearität
- CA14 / CA9 mit Endanschlägen und kontrollierter Linearität

Industrielle Anwendungen

- CA9 / CE9 mit kalibrierten linearen oder Stufenkurven mit optionalen Arretierungen
- CA6 für kontinuierliche lineare Einstellungen
- Große Auswahl an Knöpfen, Daumenrädern und Wellen

Alle Serien für THT-, THR- und SMD-Montage erhältlich.

Wir liefern elektronische und elektromechanische Bauelemente führender Hersteller - sofort ab Lager

WWW.GUDECO.DE

GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH
DaimlerstraBe 10 | D-61267 Neu-Anspach | +49 6081 4040
info@gudeco.de

Space-saving
Panasonic

schukat.com
SCHUKAT
electronic

ELEKTRONIK PRAXIS
Folgen Sie uns auf Facebook!
www.facebook.com/elektronikpraxis
09232
VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

über 30 Jahre HKR

www.HKR.de
+49(7122)82598-0

THERMISTOREN

Setzen neue thermische Grenzen

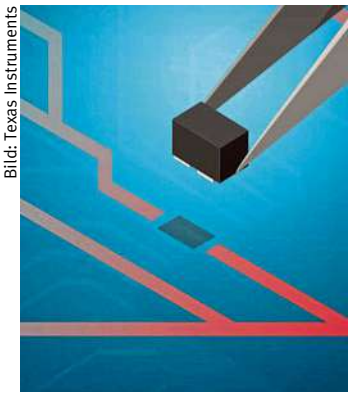


Bild: Texas Instruments

Texas Instruments (TI) hat sein Portfolio von Temperatursensoren durch lineare Thermistoren erweitert, die gegenüber NTC-Thermistoren (Negative Temperature Coefficient) eine um bis zu 50% höhere Genauigkeit erreichen. Die größere Genauigkeit der Thermistoren TMP61, TMP63 und TMP64 erlaubt es, die thermischen Grenzen der anderen Bauteile und des Systems im Betrieb insgesamt weiter auszureizen.

Obwohl NTC-Thermistoren wegen ihres günstigen Preises sehr verbreitet sind, erweisen sie sich für Schaltungsdesigner auf verschiedene Weise als problematisch. Zum Beispiel verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit bei Temperaturextremen, und wegen der komplexen Kalibrieranforderungen erhöht sich der Zeitaufwand für die Entwicklung. Die linearen Thermistoren von TI, die zu ähnlichen Preisen angeboten werden, bieten dagegen einen deutlich größeren Nutzen. Insbesondere minimieren sie den Zeitbedarf für das Design, senken den Bauteileaufwand und steigern die System-Performance.

Speziell bei Temperaturen über 80 °C liefern die Thermistoren zuverlässige und höchst genaue Temperaturmessungen.

Texas Instruments

SPEICHERDROSSELN

Hohe Effizienz und Temperaturen

WE-MAPI von Würth Elektronik eiSos ist laut Hersteller eine der kleinsten gewickelten Metal-Alloy-Speicherdrosseln der Welt. Sie bietet einen hohen Sättigungsstrom, hohe Permeabilität und geringen Widerstand. Der wichtigste Einsatzbereich für WE-MAPI sind DC/DC-Schaltregler mit hoher Leistung und hoher Effizienz für Schaltfrequenzen bis zu 20 MHz. Neu hinzugekommen sind nun die Bauformen 5020 und 5030 sowie 4020HT. Letztere hat einen Betriebstemperaturbereich von –55 bis 150 °C sowie um 55% geringere AC-Wicklungsverluste als vergleichbare Produkte. Auch die anderen Bauformen der AEC-Q-200-qualifizierten Speicherdrossel eignen sich mit einem Betriebstemperaturbereich von –40 bis 125 °C bestens für den Einsatz in mobilen Geräten. Alle Varianten bieten zudem einen Sättigungsstrom, der um das Vierfache größer ist als bei Bauteilen mit ähnlicher Bauform. Die Spule der WE-MAPI aus Kupferlackdraht ist fest in eine Metallpulverlegierung eingepresst, deren hybrides Bindesystem die thermische Alterung des Bauteils reduziert. Die selbstschirmende Konstruktion sorgt für bestes EMV-Verhalten.

Bild: Würth Elektronik

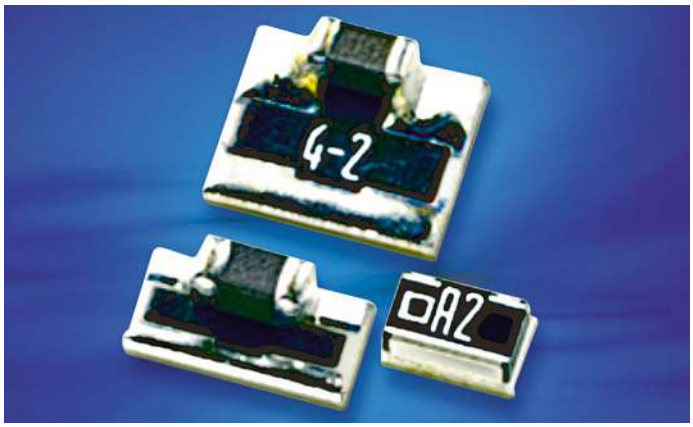
Würth Elektronik eiSos

DÄMPFUNGSGLIEDER

Kompensieren Temperaturdrift von GaAs-Verstärkern

Hochfrequenz-Verstärker mit GaAs-Halbleitern weisen eine aus Entwicklersicht unangenehme Eigenschaft auf: Bei ansteigenden Temperaturen reduziert sich ihre Verstärkung. Um diesen Effekt auszugleichen, sind normalerweise aufwendige Rückkopplungsschaltungen erforderlich. Susumu bietet dafür eine elegante, weil einfache und preiswerte Alternative an: Die thermovariablen Dämpfungsglieder der Produktfamilien PXV1220S, PBV1632S und PAV3137S sparen Platz und reduzieren die Komplexität.

Bild: Susumu



Thermovariable Dämpfungsglieder: *sie sparen Platz und reduzieren die Komplexität.*

Die Chip-Dämpfungsglieder enthalten ein Widerstandsnetzwerk mit einem temperaturvariablen Glied, dessen Charakteristik die Temperaturabhängigkeit des GaAs-Bausteins ausgleicht. Durch die resistive Schaltungsanordnung lassen sich die Dämpfungsglieder in einem weiten Frequenzbereich einsetzen. Kunden können unter Ausführungen mit zehn verschiedenen Dämpfungsgraden auswählen, die jeweils in bis zu neun verschiedenen Temperaturcharakteristiken zur Verfügung stehen. Mit den insgesamt mehr als 80 verschiedenen lieferbaren Kombinationen lassen sich praktisch alle denkbaren Verstärkerkennlinien kompensieren. Damit sind die Dämpfungsglieder der Produktfamilien PXV1220S, PBV1632S und PAV3137S ideal für den Einsatz in Mobilfunk-Basisstationen und in Funkfernsteuerungen. Es stehen Ausführungen für den Leistungsbereich zwischen 63 mW und 2 W zur Verfügung. Die Dämpfungsglieder lassen sich zwischen –40 und 100 °C bzw. –40 und 125 °C einsetzen. // **TK**

Susumu

CODICO®

Innovative Produkte
von EATON!

- **Hybrid-Supercaps**
  Hohe Energiedichte für lange Back-up Zeiten in kompakten Bauformen
- **Eisenpulverinduktivitäten**
  Breites Spektrum an SMD Baugrößen mit temperaturstabilem, sanftem Sättigungsverlauf
- **Schutzelemente**
  Sicherungen in kompakten Bauformen, Varistoren zur Ableitung von Überspannungen

©AdobeStock/Raul Martins.

EATON
Powering Business Worldwide

Kontakt: +43 1 86 305–0 | office@codico.com | www.codico.com/shop

Flexible Funktionslayouts bei kapazitiven Tastaturen

Im Gegensatz zu einem Touchscreen ist der Hersteller einer klassischen Tastatur mit mechanischen Tasten im Layout eingeschränkt. Eine neuartige Entwicklung verspricht flexible Tastaturlayouts.

JENS KIESELBACH *

Touchscreens vereinen das Bedienen und Beobachten auf einer Oberfläche. Voraussetzung ist eine hohe Transparenz von Deckglas und Flächensensor, welche die Sicht auf den darunter liegenden Monitor oder Display uneingeschränkt gewährt. Auf ihm werden die Elemente zum Bedienen und Visualisieren über einen Webbrowser oder mit dedizierter Software und Apps angezeigt. Der Vorteil besteht im freien Design: Form, Position, Symbolik, Funktion und grafische Ausgestaltung sind nahezu unbegrenzt möglich.

Anders verhält es sich bei mechanischen Tastaturen. Sie besitzen ein starres Tastenlayout; freie Tastenformen sind aus Kostengründen kaum realistisch. Änderungen des Funktionsdesigns bringen signifikante Setup-Kosten mit sich. Das trifft ebenfalls auf kapazitive Tastaturen zu. In der konventionellen Ausführung ist ihr Tastenlayout durch die festgelegte Positionierung von Einzelsensoren gekennzeichnet. Änderungen des Designs erfordern daher hohen Aufwand. Dank einer neuartigen Entwicklung lässt nun jedoch eine flexible Umsetzung individueller Layouts möglich werden.

*** Jens Kieselbach**
... ist Senior Field Application Engineer (FAE) bei Gett Gerätetechnik in Treuen.

Wozu kapazitive Tastaturen, wenn es Touchscreens gibt?

Nicht immer ist der Einsatz eines Displays mit der Funktion eines Touchscreens sinnvoll. Kostenvorteile, Robustheit, Flächenhomogenität, dedizierte Beleuchtung und die Unabhängigkeit von Software sind nur einige Faktoren, die für kapazitive Tastaturen sprechen. Dazu kommt die Unabhängigkeit von Größenvorgaben der Displays. Zudem lassen sie sich einfach in Systeme implementieren. Die Voraussetzung sind wie bei Touchscreens nicht-leitfähige, transparente und robuste Oberflächen.

Als typisches Beispiel dient an dieser Stelle ein kapazitives Bedienfeld mit vier Tasten, das in einer Flurfördermaschine verbaut ist. Mit den Tasten werden die Elementarfunktionen „Up“, „Down“, „Left“ und „Right“ ausgeführt. Der Einsatz eines Kleindisplays mit Touchscreen wäre in diesem Fall wenig zielführend, weil überdimensioniert, so dass eine kapazitive Tastatur den Vorzug erhält. Hinzu kommt, dass eine Tastatur wesentlich weniger Rechenleistung benötigt als ein Display. In der Regel handelt es sich lediglich um einen Decoder mit Mikrocontroller statt eines PCs oder Mini-Rechners wie dem Raspberry.

Verschiedene Flächensensoren, ein Wirkprinzip

Um es vorwegzunehmen: Die flexible Gestaltung von Layouts bei kapazitiven Tastaturen findet in der physischen Größe des elektronischen Funktionsträgers ihre Grenzen.

Wie bei den Touchscreens auch ist es für eine Anwendung zunächst notwendig, die Abmessungen der aktiven Benutzeroberfläche zu definieren. Diese Formate könnten dabei als Quasi-Standardtypen gelten:

- Tastenstreifen mit bis zu vier Tasten
- Tastenfeld mit bis zu 16 Tasten

Tastatur:
Klassische Tastaturen verfügen nur über ein starres Design und die Funktion der Tasten lässt sich nicht ändern. Mit einer neuartigen Entwicklung bekommt eine kapazitive Tastatur ein flexibles Layout. Bild: Gett

■ Tastatur im bekannten PC-Tastatur-Layout mit 105 Tasten

Die Abmessungen sind der Ausgangspunkt für die Konzeption des Funktionsträgers. Dieser ist mit einem Flächensensor ausgestattet, der ein elektromagnetisches Feld generiert. Dabei existieren zwei prinzipielle Ansätze. Der erste basiert auf einer **Leiterplatte**, die mit einem kapazitiven Flächensensor ausgestattet ist. Dabei handelt es sich um Layer aus Kupfer in der Ausführung als Sensormatrix. Diese Technik findet sich ebenfalls bei Touchpads, wie sie in handelsüblichen Laptops verbaut sind. Ein zweiter Ansatz besteht darin, einen **kapazitiven Flächensensor** zu verwenden, der als transparente Leitermatrix umgesetzt ist. Das kann beispielsweise ITO sein. Das entspricht im Kern der eines projiziert-kapazitiven Touchscreens. Die physischen Träger sind aus Glas oder Folie gefertigt und damit transparent.

Beide Varianten verwenden zwar unterschiedliche Trägermaterialien und Sensortypen; das Wirkprinzip jedoch ist gleich. In beiden Fällen generieren die Sensoren ein homogenes elektrisches Feld, das bei Berührung verändert wird. Ab einem bestimmten Schwellenwert (Sensitivität) wird das als Trigger bzw. Bedienevent identifiziert (siehe dazu die Tabelle).

Wenn aktive Flächen als Bedienelemente dienen

Ist der Funktionsträger mit dem applizierten Flächensensor definiert, lassen sich Tasten, Touchpads, Slider und andere Bedienelemente frei positionieren. Die so genannten Hot Spots kennzeichnen Berührungspunkte, die als aktive Bereiche ausgestaltet sind. Berührt der Finger diese, identifiziert und generiert der Decoder ein Bedienevent. Alle anderen Flächen, für die keine funktionelle Zuweisung vorliegt, bleiben inaktiv.

Die Abgrenzung aktiver Flächen von der Sensorfläche erfolgt durch eine spezielle Software, die auf Firmwareebene angesiedelt ist. Sie gestattet die Konfiguration aller sensitiven Flächen per Register. So erfordert beispielsweise die Kreation einer rechteckigen Taste vier Werte. Diese kennzeichnen jeweils die Position eines Eckpunktes. Bei einer runden Taste hingegen sind es zwei

IoT Multitalent

Wireless Gecko – SoCs und Module…

Überlegene Energie-Effizienz bei ARM® Cortex®-M4 mit Ultra-Low Power Modi. Sparsam im Verbrauch und vielseitig bei der Funkverbindung:

- Bluetooth Low Energy, Bluetooth 5
- Zigbee, Thread, Bluetooth Mesh
- WiFi
- Multi-Protokoll Support

Hier erhalten Sie **roten Support** für grüne Wireless SoC und Module:

www.glyn.de | wireless@glyn.de

FIRST CLASS PREMIUM SUPPORT
GLYN
High-Tech Distribution

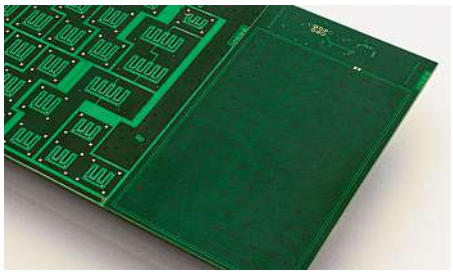


Bild: Gett

Bild: Gett

Bild 1: *Eine Leiterplatte mit herkömmlichen Einzelsensoren (links) und eine Sensormatrix (rechts).*

Bild 2: *Dank des kombinierten Touch-/Num-Pad erhält man auf der Tastatur eine Multifunktionalität.*

Vorteile einer kapazitiven Tastatur

Im Vergleich zu einem Touchdisplay sind Tastaturen beim Thema Layout limitiert. Doch kapazitive Tastaturen werden kostengünstiger und es sind erweiterte Funktionalitäten möglich. Schließlich bieten sie mehr Designfreiheiten. Zudem ist für die Auswertung der Eingabe weniger Rechenleistung nötig als bei einem Display. Für die nächsten Jahren ist zu erwarten, dass sich Standardgrößen analog zu Touchscreens herausbilden werden. Grundlage sind entweder eine starre Leiterplatte mit Kupferfläche oder Glas/Folie mit Leiter-/Sensormatrix.

Werte – die Lage des Mittelpunktes und des Radius. Die Aktivflächen können mit verschiedenen Funktionen ausgestattet werden. Eine davon ist das sogenannte *Eventhandling*, mit dem sich das Auslösemoment festlegen lässt. *On touch* oder *on Release* sind die gängigen Varianten. Auch eine Integration von Touchpad- oder Regelfunktionen wie Slider ist möglich. Eine andere – für kapazitive Eingabesysteme entscheidende – Funktion ist die Einstellung der Sensitivität. Dieses Feature ermöglicht die Festlegung der Schwelle, ab der ein Bedienevent erkannt wird. Ein weiterer Vorteil ist die kontextsensitive Funktionsgestaltung. So lassen sich einzelne Tastenbereiche mit eigener Alternativfunktion zusammenfassen. Möglich ist auch die Differenzierung einer Taste je nach Schaltzustand anderer Bedienelemente.

Die wichtigsten Vorteile auf einem Blick:

- Eine Elektronikentwicklung für verschiedene Layouts
- Einmaliger initialer Funktions- und Testprozess der Tastatur

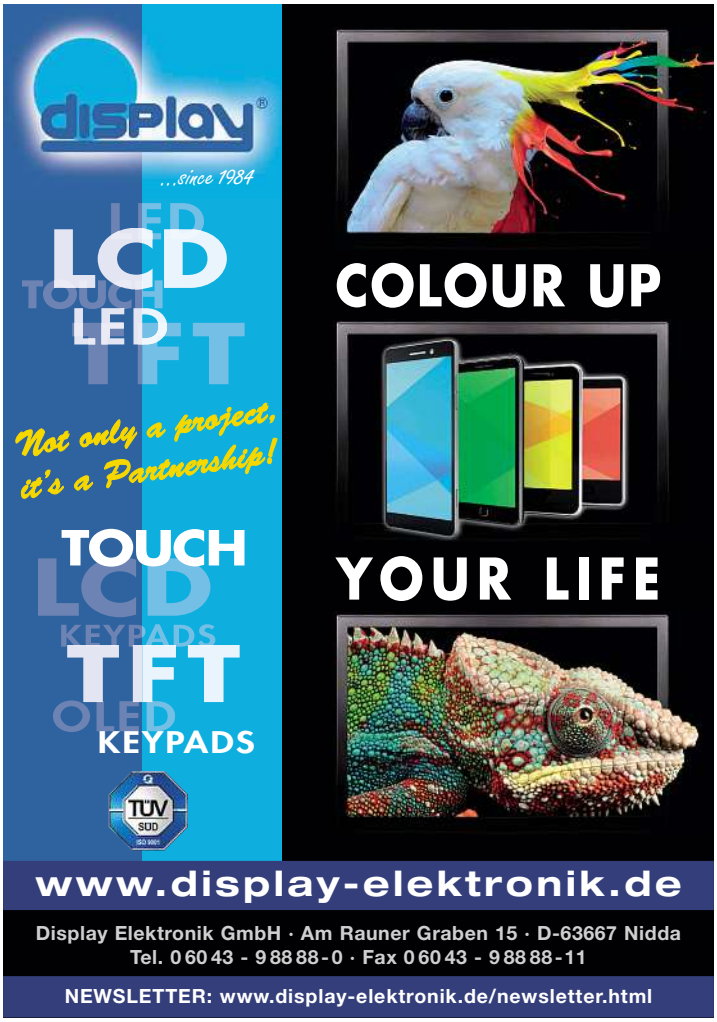


Bild: Rawpixel

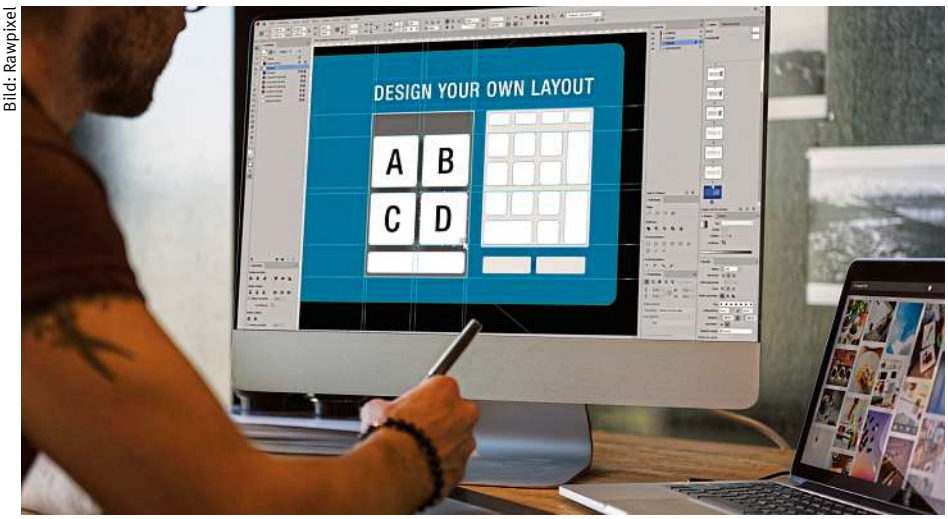


Bild 3: *Ein flexibles Layout lässt sich mit einem Grafikprogramm an einem Computer vorkonzipieren.*

	VORTEIL	NACHTEIL
Starre Leiterplatte mit Kupferfläche	■ Günstig in der Realisierung kleinerer Stückzahlen und Serien ■ Verwendung herkömmlicher PCB-Technologien	■ Nichttransparent ■ Beleuchtung aufwendig ■ Höhere Masse ■ Hohe Änderungskosten (EMV)
Flexible Glas/Folie mit Leiter-/Sensormatrix	■ Günstig bei großen Stückzahlen ■ Einfache Implementierung von Displays und Beleuchtungsfunktionen möglich ■ Flexible Gestaltung der Bedienfunktion	■ Controller muss separat von der Sensorfläche appliziert werden

Tabelle: *Vor- und Nachteile zwischen Flächensensoren auf starren oder flexiblen Medien.*

■ Flexible Positionierung der Bedienelemente
■ Einmaliger EMV-Test
■ Einmalige CE-Erklärung
■ Kontextabhängige Mehrfachfunktionen für Tasten möglich
■ Nahezu beliebige Kombination von unterschiedlichen Tastenfunktionen

Physische Bedienoberfläche folgt elektronischem Layout

Sind das Layout, das Design und die Funktion der Bedienelemente auf elektronischer Ebene fixiert, kann die Umsetzung der physischen Bedienoberfläche erfolgen. Als nichtleitende, transparente Materialien haben sich Glas und Acrylglas in unterschiedlichen Stärken durchgesetzt. Die Bedruckung erfolgt per Siebdruck oder Digitaldruck auf die Rückseite.

Ein großer Vorzug – im Gegensatz zu mechanischen Tastaturen – besteht in den weitreichenden Möglichkeiten des graphischen Designs. Lediglich die Position der sensorischen Bedienelemente und deren Funktion setzen die Grenzen.

Ein Beispiel aus der Praxis für die Umsetzung eines Flächensensors als Tastatur ist die *Cleankeys-Tastatur* von Gett. In der aktuellen CK5-Serie wurde ein kombiniertes Num-/Touch-Pad implementiert. Mit einer dedizierten Umschalttaste lässt sich die Fläche wahlweise als Touchpad oder als Nummernblock einstellen. Das führt zu einer smarten Lösung, das Tastaturlayout trotz Abbildung der gesamten PC-Tastaturfunktionalität kompakt zu halten. Zudem ergibt sich so ein großzügiger, angenehm zu bedienender Feld für das Touchpad. Als Funktionsträger dient eine Leiterplatte mit einer bestückten Sensorfläche, welche die Größe eines Nummernblocks abbildet. Zudem ist die Tastatur nach dem Schutzgrad IP65 dank einer geschlossenen Oberfläche aus Gorilla-Glas geschützt und lässt sich mit Handschuhen bedienen. // **HEH**

Gett Gerätetechnik

E-PAPER

Schwarze, weiße und rote Displays für 0 bis 40 °C

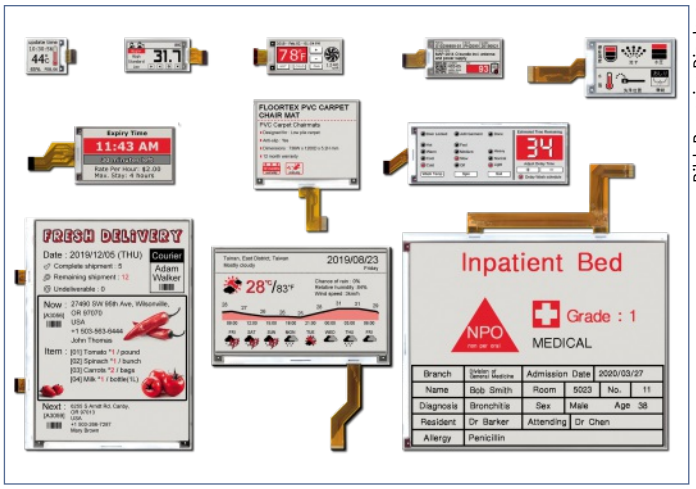


Bild: Pervasive Displays

Die E-Paper aus der Spectra-Reihe umfassen zwölf EPD-Module in den Größen 1,54 bis 12,2''. Die Aktivmatrix-EPDs lassen sich von 0 bis 40 °C (10 °C niedriger als zuvor) betreiben, wodurch sie sich für die meisten Betriebsbedingungen in Innenräumen und vielen Anwendungen im Freien eignen. Die einmalig programmierbare (OTP-)Funktion jedes EPD-Moduls kommt zusammen mit dem internen Timing-Controller (iTC) zum Einsatz, um ein Bildsignal im Display-Treiber zu speichern. Da der Host-Prozessor beim Start kein Bild laden muss, wird die Zeit bis zur Anzeige des ersten Bildes verkürzt.

„Wir haben das untere Ende des Betriebsbereichs der Spectra-EPDs von 10 auf 0 °C herabgesetzt. Da die obere Temperaturgrenze der EPDs 40 °C beträgt, eignen sich die stromsparenden Displays beispielsweise zum Überwachen der Kühlkette, im Gesundheitswesen oder im Lager“, sagt Alchin Wang, General Manager bei Pervasive Displays.

Pervasive Displays

TFT-DISPLAY

VGA-Auflösung und 4:3

Bild: KOE

Das Display TX14D203VM0BAA bietet eine VGA-Auflösung von 640 x 480 Pixel bei einem Seitenverhältnis von 4:3. Mit einem Kontrastverhältnis von 1000:1 und einer weißen LED-Hintergrundbeleuchtung von 800 cd/m² ist das TFT-Display in der Lage, Bilder hell und farbentreu darzustellen. Es misst 131,0 mm x 102,2 mm x 7,6 mm und es hat einen aktiven Displaybereich von 115,2 mm x 86,4 mm. Außerdem lässt sich das Modul bei einer Temperatur von –30 bis 80 °C lagern und betreiben. KOE garantiert eine Verfügbarkeit von mindestens fünf Jahren. Das Displaymodul bietet eine direkte Plugin-Erweiterung für das bestehende 5,7-Zoll-VGA-TFT-Display TX14D23VM5BAA. Beide Module haben die gleichen Abmessungen und vollständig kompatible 40-polige CMOS-Datenschnittstelle.

KOE

TOUCHDISPLAY

32 Zoll und 4 mm Coverglass

Bild: Garz & Fricke

Das Santoka 32.0 SG ist ein Touchdisplay mit 32'' und Full HD. Es ist für POS/PID (Point of Sale/Public Information Display) entwickelt und bietet Portrait- oder Landscape-Modus und stellt nicht nur Informationen dar, sondern es interagiert mit dem Nutzer. Geschützt wird das Display durch ein 4 mm dickes, gehärtetes Coverglass mit AntiGlare-Beschichtung. Es bietet eine Helligkeit von 400 cd/m² und eine LED-Backlight-Lebensdauer von >50.000 Stunden. Es verfügt über Schnittstellen wie Ethernet, RS485, CAN, RS232, USB, SD-Karte und ist mit mPCIe Erweiterungsslots für WLAN/BT oder 3G/LTE ausgestattet. Für die Grafikperformance und Dauerbetrieb im industriellen Umfeld kommt in dem lüfterlosen Single-Board-Computer ein ARM-Prozessor, i.MX6 Quad oder Dual, der Firma NXP zum Einsatz.

Garz & Fricke

TOUCHDISPLAY IN KLEINEM FORMAT

Kapazitives Touchdisplay mit einer Bilddiagonale von 2,0 Zoll

Aus der Serie uniTFT bietet Electronic Assembly ein IPS-Touch-Display mit AACS-Technik. Die Abkürzung steht für All Angle Color Stability: Farben und Kontrast bleiben auch bei sehr großem Einblickwinkel nahezu unverändert erhalten. Einen inversen Kippeffekt, wie er etwa bei den weitverbreiteten TN-Displays vorkommt, kennen diese Bildschirme nicht. Mit einer Helligkeit von typ. 1000 cd/m² und mehr sind die Anzeigen auch im direkten Sonnenlicht kontrastreich und klar ablesbar. Alle Bildschirme sind mit einer optisch gebondeten, kapazitiven Touch-Oberfläche ausgestattet. Das erlaubt die direkte Interaktion und auch Multigesten sind möglich. Das kapazitive Touchdisplay misst 2,0 Zoll in der Bilddiagonale und bietet 320 x 240 Pixel. Daneben sind in dieser Serie aktuell die Diagonalen 2,8 Zoll (320 x 240), 3,5 Zoll (480 x 320) sowie 4,3 Zoll (480 x 272) verfügbar.

Dank integriertem I/O- und schnellem Grafik-Controller lassen sich mit den uniTFTs Stand-Alone-Applikationen ohne zusätzliche Hardware realisieren. Umfangreiche Grafikfunktionen helfen dem Entwickler dabei, mit dem beiliegenden und kostenlosen Windowstool uniTFTDesigner Touch- und Anzeigefunktionen sowie Animationen zu programmieren. Alle dargestellten Objekte lassen sich animieren während der Laufzeit in Form, Farbe und Inhalt ändern. Der eingebaute Flash-Speicher fungiert als Ablage für Bilder, Fonts, Menüs und Log-Files. Für akustische Aufmerksamkeit

Bild: Electronic Assembly

sorgt die eingebaute Audioausgabe. Die TFTs kommunizieren über USB, RS232, SPI und I²C.

Electronic Assembly

PCAP-TOUCH

Baukastenprinzip für Displays

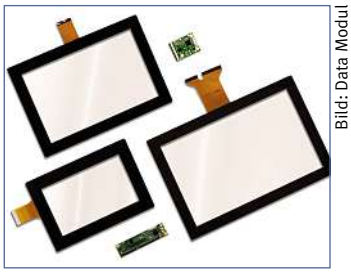


Bild: Data Modul

Mit der Serie „easyTOUCH Plus“ bietet Data Modul eine Produktserie, die bedruckte Covergläser mit der hauseigenen PCAP-Technik „easyTOUCH“ sowie einem passenden Controller kombiniert. Ähnlich einem Baukastensystem lassen sich Kundenanforderungen individuell umsetzen. Anders als die Serie „easyTOUCH“, werden die Produkte wird die Serie Plus ohne assembliertes Display geliefert. Es ist außerdem möglich, die die Produkte direkt mit dem TFT zu verkleben. Dank ihres Designs und der hohen Stabilität können die Komponenten Glas/Touch sowie auch das Display ganz einfach und unabhängig voneinander in Kundensysteme integriert werden. Zunächst sind Größen mit 7,0 und 10,1 Zoll verfügbar und es werden später auch die Diagonalen 12,1; 13,1; 15;6; 18;5 und 21,5 Zoll erhältlich sein.

Data Modul

IPS-TFT-DISPLAY

Rundes Display mit 33,12 mm

Bild: DMB

Ein rundes TFT-Diplay bietet DMB mit dem 1,3-Zoll-Modell YB-TG320320C01A-N-A0 seines Produktionspartners Yeebo. Als Display-Technik kommt IPS-TFT zum Einsatz mit einer Auflösung von 320 x 320 Pixel. Die aktive Fläche gibt der Hersteller mit 33,12 mm an und die Helligkeit beträgt 350 cd/m². Als Interface zur Kommunikation dient ein 24b Bit MIPI. Der Bereich für die Arbeitstemperatur lieg zwischen -20 und 70 °C und die Lagertemperatur zwischen -30 und 80 °C. Optional bietet der Hersteller einen Cap-Touch-Sensor sowie Cover Lens. Runde TFT-Displays für die Industrie müssen nicht nur optischen Anforderungen entsprechen, hinzu kommt ein breiter Temperaturbereich, Lesbarkeit bei direkter Sonneneinstrahlung und eine hohe Lebensdauer und Langzeitverfügbarkeit gefragt.

DMB

HOLITECH Europe

1,5 bis 42 Zoll ePaper Displays

Holitech ist seit 2015 offizieller Partner von E-INK® und bietet eine breite Palette von ePaper Displays (HINK-Technologie) mit exzellenter Ablesbarkeit bei minimalem Stromverbrauch.

- Dot Matrix oder segmentierte Anzeigen
- Farboptionen S/W, S/W/R, S/W/Y, W/BL, W/GR
- Niedrigtemperatur Displays
- Samples und Demo-Boards verfügbar
- Anpassungsmöglichkeiten mit Touch (kapazitiv oder resistiv)
- Glas- oder PMMA-Abdeckung
- Frontlight (Weiß oder RGB)

www.holitech-europe.com

Mit Optosensoren Menschen in Gebäuden und Räumen erkennen

Thermosensoren ermitteln anwesende Menschen in einem Raum oder Gebäude, Optosensoren erkennen Gesichter und liefern Details über die Personen. Somit sorgen die Sensoren für mehr Sicherheit.

GABRIELE FULCO *

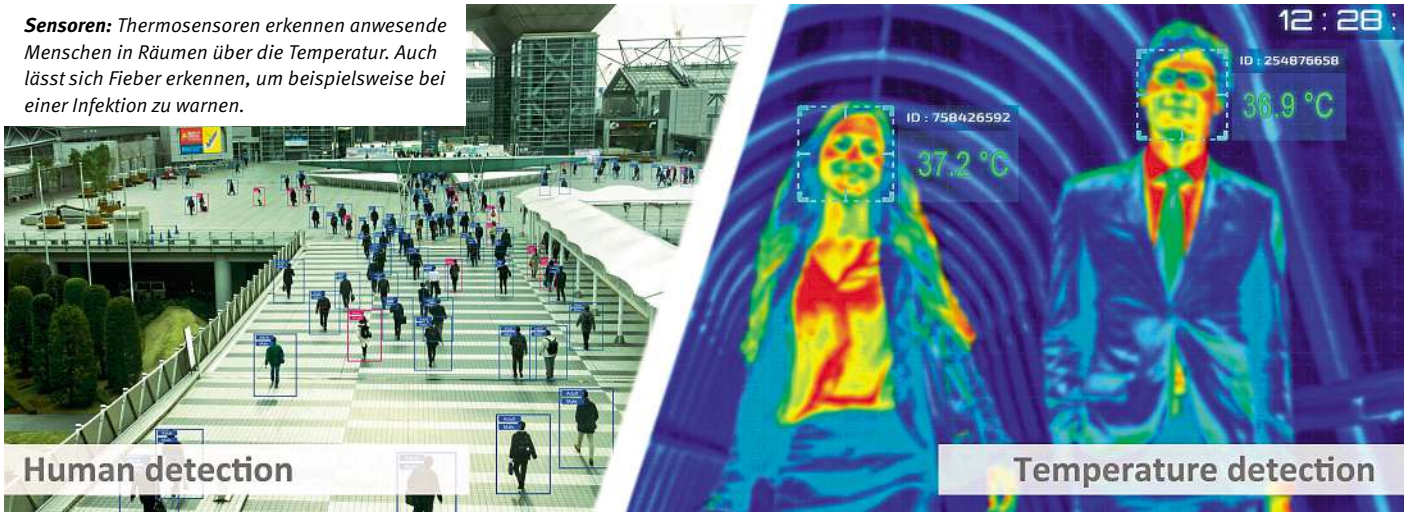


Bild: Omron

Sensoren: *Thermosensoren erkennen anwesende Menschen in Räumen über die Temperatur. Auch lässt sich Fieber erkennen, um beispielsweise bei einer Infektion zu warnen.*

Mit einer automatisierten Zutrittskontrollen lassen sich effektiv Infektionen vermeiden und der geforderte Abstand innerhalb von Gebäuden und Räumen sowie die Regelung von Menschenmengen auf Freiflächen lässt sich einhalten. Mit einem Gerät zur Messung der Temperatur ist es außerdem möglich, die An- oder Abwesenheit von Menschen zu erkennen oder ob ein System betriebsbereit ist. Hier helfen thermische Sensoren, wenn es um die Präsenzerkennung geht.

Wie sich Menschen vom Hintergrund unterscheiden lassen

Thermosensoren benötigen ein breites Sichtfeld, damit sie anwendende Personen und deren Standort sowie weitere Aspekte in einem Raum erkennen. Die Sensoren des Typs *D6T* von Omron beispielsweise basieren auf einem Infrarot-Sensor, der die Oberflächentemperatur eines Zielobjekts kontaktlos über eine Thermosäule misst, die dessen abgestrahlte Energie aufnimmt. Die MEMS-Thermosäule basiert auf den aktuellen Stand der Technik und integriert einen maßgeschneiderten Sensor-ASIC, der einen Signalverarbeitungsmikroprozessor und -Algorithmus in einem Gehäuse bündelt. Das System interpretiert eindeutig und verlässlich die Messwerte.

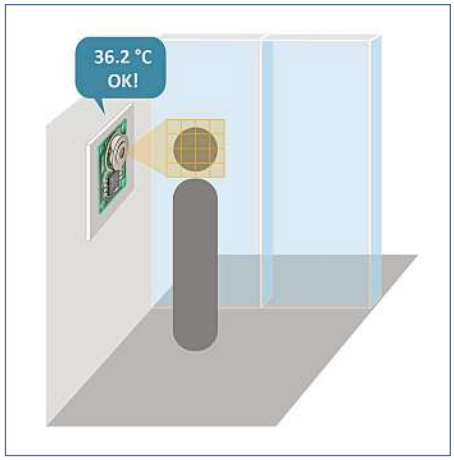


Bild: Omron

Bild 1: *Mit einem Matrix-Sensor wie dem Omron D6T 4x4 lassen sich die Temperaturen von Mensch und Hintergrund unterscheiden.*

Mit einem Matrixtyp-Sensor ist es möglich, die Temperaturen von Mensch und Hintergrund einfach voneinander zu trennen (Bild 1). Praxisanwendungen hängen daher von der Anzahl der Sensorelemente ab und in welcher Nähe zum Menschen sie sich befinden. Der Einsatz von Infrarotdetektoren bedeutet, es gibt keine Signalabsenkung durch die Atmosphäre. Die Auflösung beruht hier ausschließlich auf dem Sichtfeld des Sensors. Viele Anwendungen können vom Einzelsensor bis zu Arrays aus 1024 Elementen bedient werden. Für die Zutrittskontrolle misst der Sensor *D6T 4x4* die Temperatur im Gesicht aus einer Entfernung von bis zu einem Meter.

Der Sensor des Typs *D6T Single Eye* hingegen eignet sich für Geräte, die am Handgelenk oder an der Stirn getragen werden. Bei entsprechender Kalibrierung erreicht der *D6T 4x4* eine Temperaturgenauigkeit von ±0,2 °C. Damit lässt sich Fieber zuverlässig nachweisen. Bei größeren Entfernungen bietet eine Weitwinkelversion des *D6T* mit 32 x

*** Gabriele Fulco**
... ist European Product Marketing Manager Sensors Omron Electronic Components Europe B.V. in Italien.

32 Elementen einen Betrachtungswinkel von 90° x 90° (Bild 2). Das entspricht einem quadratischen Blickfeld von 2 m x 2 m, so dass sich alle Personen in einem Raum dieser Größe von einem einzigen Punkt aus erfassen lassen.

Allerdings wird es aufgrund der geringeren Präzision bei größeren Entfernungen etwas schwieriger, Fieber zu erkennen. Bei einer Objektentfernung von einem Meter hingegen ist sie genau. Zuverlässige Temperaturmessungen sind sogar dann möglich, wenn das Gesicht teilweise bedeckt ist. Brillengläser, eine Schutzbrille oder eine PPE-Gesichtsmaske sind kein Problem.

Bild: Omron

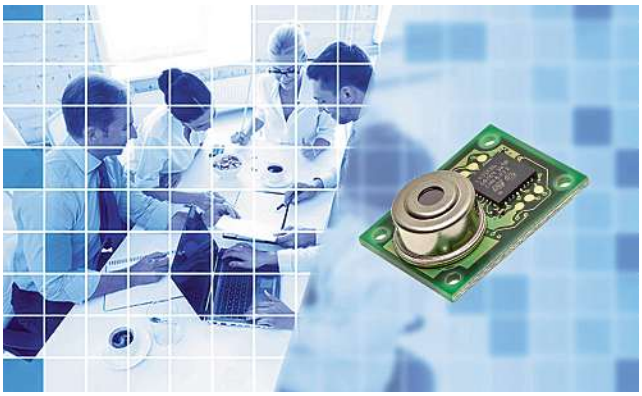


Bild 2:
Das weite Sichtfeld des Omron D6T 32x32 erkennt Menschen im gesamten Raum von nur einem Punkt aus.

Covid-19-Infektionen mit Sensoren verringern

Mit den Folgen einer Pandemie fertig zu werden, erfordert mehr als nur Daten. Intelligenz in Form einer Human Vision Technology erweitert das Spektrum Optosensor-basierter Gegenmaßnahmen gegen das Coronavirus zusätzlich. Smarte Optosensoren wie die Bildsensoren *HVC-2* erkennen Gesichter, Gesichtszüge und den gesamten menschlichen Körper. Außerdem ist es mit den Sensoren möglich, Alter und Geschlecht der jeweiligen Person einzuschätzen.

Jeder Embedded-Entwickler kann einem System Gesichtserkennungsfunktionalität hinzufügen, ohne die Algorithmen oder das Optikdesign verstehen zu müssen. Das wiederum ermöglicht es, ein solches System mit Datenbanken für die Nachverfolgung von Corona-Opfern und ihrer Kontakte zu verlinken. Komponenten für das Human Vision sind modular aufgebaut. Sie bieten Funktionen für die Bilderfassung: Ortung von Gesicht, Hand und Körper, Gesichtserkennung, Geschlechtsbestimmung, Altersschätzung, die Einschätzung der augenblicklichen Gemütsverfassung, Kopfhaltung, Blickrichtung und Blinzelhäufigkeit. Für jeden dieser Fälle gibt das Modul einen Wert aus, gemeinsam mit einer Wertung der Sicherheitswahrscheinlichkeit.

Mit Sensoren Personenströme nachverfolgen

Grundlegende Funktionen für die Bilderkennung helfen beim Abstandhalten am Arbeitsplatz oder in der Öffentlichkeit. Bei anspruchsvolleren Anwendungen wie Digital Signage, Verkaufsautomaten und beim Bezahlen kann auf den physikalischen Kontakt zwischen Mensch und Maschine verzichtet werden. Bei Digital-Signage-Anwendungen senkt die automatische Gesichtserkennung sowie die Alters- und Geschlechtsabschätzung den direkten Kontakt mit Kunden. Mit den Sensoren lässt sich der Infektionsschutz erhöhen und die gesammelten Daten könnten automatisch beantwortet, gespeichert oder zentral gesammelt und an einen Operator weitergeleitet werden.

Am Arbeitsplatz könnten Personenströme in den Räumlichkeiten oder auf dem Betriebsgelände nachverfolgt werden, mit Ankunfts- und Abschiedserkennung, und der physische Kontakt bei der individuellen Einstellung von Heizung, Belüftung und Beleuchtung verringert werden. Die Anwendungsmöglichkeiten geben aber über öffentliche Räume und den Arbeitsplatz hinaus.

Selbst in Krankenhäusern oder in Einrichtungen zur Betreuung unterstützen die Bildsensoren. Durch Zutrittskontrolle auf Basis von Körpertemperatur oder Gesichtserkennung helfen sie dabei, Abstand zu halten und übervolle Räume entgegenzuwirken und sie trennen Infizierten von Gesunden. // **HEH**

Omron

Bild: Wammes & Partner

Hologramm: *Komplexe Daten anschaulich darstellen. Es geht nicht um ein fertiges Produkt, sondern um das Know-how. Im Idealfall sollen sich die Displays mit einer Art Baukastensystem realisieren lassen.*

Komplexe Daten in Echtzeit und in Farbe anzeigen

Mit einem Hologramm lassen sich aufbereitete Daten in Echtzeit, in Farbe und mit einer hohen Auflösung auf elektronischen Anzeigen darstellen. Wie ist der aktuelle Stand und was wird möglich sein?

KLAUS WAMMES *

Bei dem Thema Holographie schweifen die Gedanken prototypisch zu einer Art weiterentwickelter Videotelefonie ab: Die lebensgroße Abbildungen einer Person, die physisch nicht anwesend ist, wird über der Tischmitte projiziert und spricht mit den tatsächlich Anwesenden. Hollywood lässt grüßen. Ebenso fantastisch ist auch die Vorstellung eines Arztes, der ein Organ dreidimensional vor sich sehen, es rotieren und ohne Eingriff untersuchen kann. Auch wenn wir noch nicht ganz so weit sind, macht Holographie einen großen Schritt in diese Richtung: Durch holographische Lösungen, die Echtzeit, Farbe und hohe Auflösung in elektronische Anzeigen implementieren können.

Zur Erinnerung: Ein Hologramm rekonstruiert eine Darstellung mithilfe des physikalischen Prinzips der sogenannten Diffraktion, also der Beugung von Lichtstrahlen. Diffraktion wiederum entsteht, wenn Licht auf Strukturen trifft, die so groß oder kleiner sind als die Wellenlänge des auftreffenden Lichtes. Übersetzt: Ein Hologramm ist eine zweidimensionale Oberfläche, die Licht so beugen respektive verteilen kann, dass sich daraus bei geeigneter Beleuchtung mithilfe gezielter Interferenz dreidimensionale Objekte ergeben, technisch gesagt rekonstruieren, die hinter und oder vor einer Oberfläche zu sein scheinen.

Hologramme sind keine Zukunftsvisionen mehr

Holographie ist gegenwärtig allerdings weder fertig erlernt noch sind alle Werkzeuge dafür vorhanden beziehungsweise vollends entwickelt. Dennoch sind Hologramme oder holografische Techniken spätestens jetzt kei-

***Klaus Wammes**
... ist Geschäftsführer bei Wammes & Partner in Gundersheim.

ne Zukunftsvision oder geheime Spielerei in den physikalischen Elfenbeintürmen der Forschungsinstitute mehr, sondern werden zunehmend für die Breite nutzbar: Als eine sehr vielseitig anwendbare Technik für Hersteller komplexer Visualisierungssysteme. Das gilt auch für bereits existierende volumetrische Daten, die nun ebenfalls mittels holographischer Methoden volumetrisch, das heißt wirklich dreidimensional – und nicht nur stereoskopisch – dargestellt werden können.

Mit anderen Worten: Es geht nicht um ein fertiges holographisches Display oder Produkt, das aus einem Katalog nach Seriennummer bestellt werden kann. Es geht um die sehr komplexe Entwicklungen, das Know-how beziehungsweise die Möglichkeit, solche oder vergleichbare technische Displays und Produkte für und mit Kunden nach deren Bedürfnissen realisieren zu können. Sie können im Idealfall nach dem Baukastenprinzip übergreifend für alle Anwendungen und Hersteller eingesetzt werden. Das heißt, sofern Hersteller beziehungsweise Systemintegratoren in der Lage sind, in Abhängigkeit von Aufwand, Schnittstellen oder technischen Anforderungen, ihre eigenen Apparate und Systeme selbst herzustellen.

Die Holographie stellt große Datenmengen dar

Bereits die vorhandenen Datenmengen sind so groß, dass sie nur mit enormem Aufwand geprüft werden können. Die Daten zu validieren funktioniert nicht. Holographie, genutzt zur volumetrischen Darstellung, schafft hier einen neuen Ansatz. Auch riesige Datenmengen können in volumetrischen Gebilden visualisiert und je nach Darstellungsform sehr schnell plausibilisiert und sogar auch validiert werden. Erste Anwendungsszenarien sind in der Medizin und der Geodäsie geplant. Darüber hinaus eignen sich die holographischen Displays für wissenschaftliche Datendarstellungen respektive -analysen, Simulationen, technische Designs in Architektur und Konstruktion sowie hoheitliche Dienste und Avionik.

Eine echte dreidimensionale Darstellung

Es geht hier um eine Technik und kein Display: Es handelt sich dennoch nicht um ein theoretisches Konstrukt, sondern der Möglichkeit echter dreidimensionaler Darstellung mit massiver Rechenpower, entsprechender diffraktiver optischer Elemente und speziellen Flachdisplays. Sie erlaubt beispielsweise bei einer virtuellen Bildgröße von 1 m x 0,75 m ein VoW (Virtual Observer Window) von ca. 45° in alle Richtungen und nutzt 0,5 mm Hogels (hologhrafische optische Elemente).

Mit einer resultierenden direktionalen Auflösung von beispielsweise 128 Lichtstrahlen/Hogel und 60 fps arbeitet die Anzeige in Echtzeit. Ein Muster-Display berechnet bei einer physikalischen Basisgröße von 36 cm x 25 cm x 10 cm rund 1,5 Mrd. Lichtstrahlen pro Sekunde und stellt damit beispielsweise zur Veranschaulichung, echte dreidimensionale medizinische Daten von der Computertomographie dar. Da auch bestehende Daten volumetrisch dargestellt werden sollen und bereits ein eigenes Ökosystem an Software, Treibern und Dienstleistungen existiert, ist die Technik kompatibel mit einer Vielzahl an Datenformaten. Dazu zählen beispielsweise neben den bekannten Grafikformaten wie OBJ, gltf oder fbx auch die grafischen Designs 3DS Max, Maya und Blender, die Drucker beziehungsweise Scanner-Formate STL Point Cloud, XYZ, sonar, sowie Lidar, die volumetrischen Formate Dicom und nrrd, die mathematischen Matlab oder Mathematica, molekulare PDB, MOL und sogar die CAD-Formate AutoCAD und ProEngineer. Weitere Formate sollen folgen.

Ein durchschnittliches Handyfoto ist zwischen ein bis zehn Megabyte groß. Ein Frame, also ein Standbild beziehungsweise eine holografische Szenendarstellung, ist abhängig von Darstellung, Auflösung und Größe in etwa 150 GByte groß. Das ist das Fünfzehntausendfache. Um echt holographisch leistungsfähig zu sein, müssen die verwendeten Rechner in der Sekunde etwa 25 bis 30 dieser holografischen Szenen verarbeiten. Da die Datenmenge umso grösser ist, je höher die Auflösung der Darstellung sein soll, wächst sie entsprechend schnell zu einer riesigen Größenordnung.

Die Herausforderung für Entwickler liegt darin, diese Datenmengen in einem permanenten Optimierungsprozess auf das Wesentliche zu reduzieren, um mit verfügbarer und vor allem bezahlbarer Hard- und Software möglichst große Volumenbereiche detailreich adressieren zu können. // **HEH**

Wammes & Partner

LIGITEK

3535 High power IR LED for Security

Power \ Angle	LS6	LS9	LS13	LSC	LSE	LSD	LSA	LSB
5W	60°	90°	130°	45°	57°	100°-X 60°-Y	150°-X 100°-Y	48°-X 30°-Y
2W	60°	90°	130°	45°	57°	100°-X 60°-Y	150°-X 100°-Y	48°-X 30°-Y
1W	60°	90°	130°	30°	---	85°-X 40°-Y	130°-X 85°-Y	---
Light pattern	●	●	●	●	●	■	■	■

+886-2-7703-6000 ligitek@mail.ligitek.com www.ligitek.com

OPTISCHE MESSTECHNIK

Leistungsverteilung und Strahldurchmesser kalibriert messen

Bild: LightMill Studio

In einigen Anwendungen sind die Strahlen zu groß oder zu divergent, um sie mit traditionellen Messmethoden zu erfassen. Solche Strahlen lassen sich schlicht nicht mehr in Strahlprofilmessgeräte umlenken oder sampeln, um sie zu messen. Gerade bei divergenten Strahlen ist das problematisch, da sie sich mit einem einfachen Messgerät nicht präzise messen lassen. Hier hängt die quantitative Messung erheblich vom Einfallswinkel des Strahls ab, schon bei einem Einfallswinkel von 15° kommt es zu Abweichungen von bis zu 10%. Der Wide Beam Imager von Ophir ist ein kalibriertes System, das Strahlwinkel von 30° und mehr verarbeiten kann. Es fängt den Strahl ein, und bildet die Leistungsverteilung mit einer Genauigkeit höher als 5% auf der Kamera ab.

Das optische Messgerät ist ein kompaktes, staubgeschütztes System, das sich schnell installieren und einfach bedienen lässt. Im Gegensatz zu unpräzisen selbstgebauten Hilfsmitteln oder langsamen und teuren Goniometern liefert er nahezu Speckle-freie, präzise Messungen der Leistungsverteilung. Das Messsystem wird von der Ophir BeamGage Professional Software unterstützt, einem Strahlprofilanalyse-System. BeamGage basiert auf dem von Ophir patentierten UltraCal-Algorithmus, mit dessen Hilfe der ISO 11146-3-Standard zur Genauigkeit von Strahlmessungen etabliert werden konnte. Die Software enthält Algorithmen, um präzise, ISO-konforme Messwerte zu liefern; darunter Gesamtleistung, Strahldurchmesser und -form, Divergenz, Strahlprofil und erwartete Leistungsverteilung.

MKS Instruments

LED-DESIGNS

Treiber mit hohem Leistungsfaktor und konstanter Ausgangsspannung

Bei dem LED-Treiber-IC XDP Digital Power XDPL8219 handelt es sich um einen Hochleistungs-Flyback-Controller, der über eine sekundärseitige Regelung für LED-Designs verfügt. Er bietet einen hohen Leistungsfaktor und eine konstante Ausgangsspannung. Der Baustein arbeitet im Quasi-Resonanzmodus (QRM), um den Wirkungsgrad zu maximieren und die elektromagnetische Interferenz (EMI) über einen weiten Lastbereich zu minimieren. Er verfügt über einen aktiven Burst-Modus (ABM), der

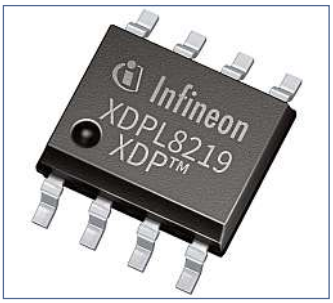


Bild: Infineon

bei geringer Last hörbare Geräusche vermindert. Die Standby-Leistungsaufnahme liegt bei unter 100 mW. Der Treiberbaustein erkennt den Eingangsspannungstyp (Wechsel- oder Gleichspannung) und passt seinen PWM-Ausgang entsprechend an.

Für den AC-Eingang optimiert er die Pulsweitenmodulation, um einen Leistungsfaktor von besser 0,9 sowie eine geringe harmonische Gesamtverzerrung (THD <10% über einen weiten Eingangs- und Lastbereich zu erreichen. Bei einem konstanten DC-Eingang reduziert die Modulation der Schaltfrequenz die EMI-Werte über den gesamten Betriebsbereich. Dank des universellen asynchronen Empfänger-Senders (UART) lassen sich unterschiedliche Betriebsparameter konfigurieren. Darüber hinaus überträgt der Baustein im Betrieb optional UART-Signale mit Informationen wie etwa Eingangsspannung, Netzfrequenz, Controller-Temperatur, letzter Fehlercode und Verlust der Eingangsspannung. Für die Konfiguration des Controllers stellt Infineon Softwarewerkzeuge mit einer grafischen Benutzeroberfläche zur Verfügung.

Infineon

LICHTSPEKTRUM DER SONNE

Vollspektrum-LEDs und LED-Leuchtmittel

Die Generation an Leuchtdioden gibt nach dem Vorbild der Sonne ein volles gleichmäßiges Spektrum über den gesamten sichtbaren Lichtspektrum sowie als weitere Ausführung bis hin zu 1000 nm im Infrarot-Bereich ab und imitiert die biologischen Wirkungen des Sonnenlichtes. Es unterstützt den Menschen dabei, den fehlenden Teil Anteil der Energie auszugleichen. Zu den einsatzfertigen Leuchtmitteln zählen unter anderem LED-Einschraublampen, T8-Röhren und LED-Panels. Sie besitzen ein Spektrum, bei dem der für das menschliche Auge schädliche Blau-Anteil in ein natürliches Verhältnis ähnlich dem des Sonnenlichts gebracht wurde. Zudem wurde das Spektrum um 480 nm verstärkt, der besonders wichtig für das Lesen ist, sowie der Rot-Anteil, die für den menschlichen Körper von großer Bedeutung ist. Die Vollspektrum-LEDs und die LED-Leichtmittel vermarktet euroLighting unter der Marke „Power of Sun".

euroLighting

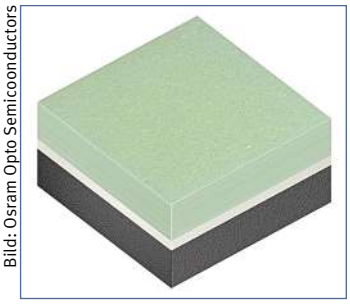
Bild: euroLighting

INFRAROT-LED

Dank Phosphortechnik bei 350 mA bis zu 74 mW Leistung

Bei Infrarot-Lichtquellen (IR) für die Nahinfrarotspektroskopie ist es wichtig, dass sie einen möglichst großen Wellenlängenbereich des emittierten Lichts abdecken. Je größer der Bereich ist, desto mehr Objekte können analysiert werden. Zur Feststellung von Inhaltsstoffen oder auch des Wassergehalts wird das Zielobjekt mit infrarotem Licht eines breiten Wellenlängenbereichs (zwischen 650 bis 1050 nm) beleuchtet.

Bild: Osram Opto Semiconductors



Teile dieses Lichts werden reflektiert, andere absorbiert. Dieses Verhältnis variiert dabei von Objekt zu Objekt, weshalb man auch von einem einzigartigen molekularen Fingerabdruck jedes Gegenstands spricht. Das reflektierte Licht wird von einem speziellen Detektor erfasst. Eine nachgelagerte Software verarbeitet diese Daten, vergleicht sie mit dokumentierten Informationen aus einer Cloud und präsentiert schließlich die Messergebnisse.

Die Oslon P1616 SFH 4737 misst 1,6 mm x 1,6 mm x 0,9 mm und ist nach Angaben von Osram die weltweit kleinste am Markt verfügbare Nahinfrarot-LED (NIRED) für Spektroskopie-Anwendungen. Nicht nur aufgrund der kompakten Bauweise eignet sich die NIRED für den Einsatz in Smartphones. Die Neuentwicklung erreicht bei 350 mA eine Leistung von 74 mW. Auch bei der Betrachtung der Strahlstärke in Vorwärtsrichtung bietet die IR-LED 18 mW/sr. Die Sensitivität der oftmals Silizium-basierten Detektoren nimmt mit steigender Wellenlänge <950 nm ab. Zur Kompensation mussten die LEDs höher bestromt werden. Dank des neuartigen Phosphors emittiert das Bauteil auch bei höheren Wellenlängen mehr Licht.

Osram Opto Semiconductors

Kingbright

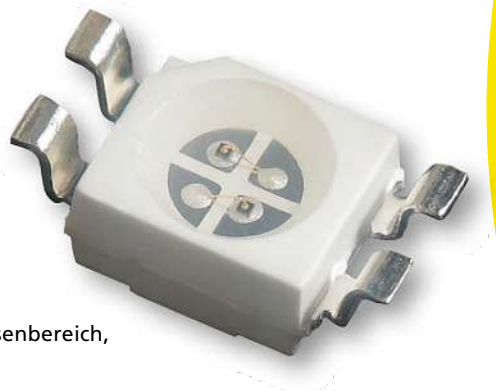
Quality Efficiency Innovation First-class service

Kingbright Electronic Europe GmbH

BI-COLOUR SMD-LED KAA-3528LSURKCGKCT-09

Eigenschaften:

- Abmessung = 3,2 mm x 2,8 mm, Bauhöhe = 1,9 mm
- Wellenlänge: 630nm (super-rot), 570 nm (grün), AlGaInP Technologie
- 2 LED Chips getrennt ansteuerbar
- 2mA Low-current Betrieb
- LED wird top-down montiert und strahlt durch das PCB
- 120° Abstrahlwinkel



Applikationen:

Optische Statusanzeige, Hintergrundbeleuchtung, Anzeigen im Innen- und Aussenbereich, Haushalts- und intelligente Geräte, Medizinische Geräte

Kingbright Electronic Europe GmbH • Lindenau 7 / Gewerbegebiet • D-47661 Issum • +49 (28 35) 44 46-0 • www.kingbright-europe.de

In sechs Wochen zum seriennahen Embedded-Vision-Prototyp

Embedded-Vision folgt dem Trend der Elektronik-Miniaturisierung. Mit SoMs (System-on-Module) und Software-Bibliotheken lässt sich die IBV-Lösung mit skalierbarer Leistung und Funktion konfektionieren.

OLIVER HELZLE *

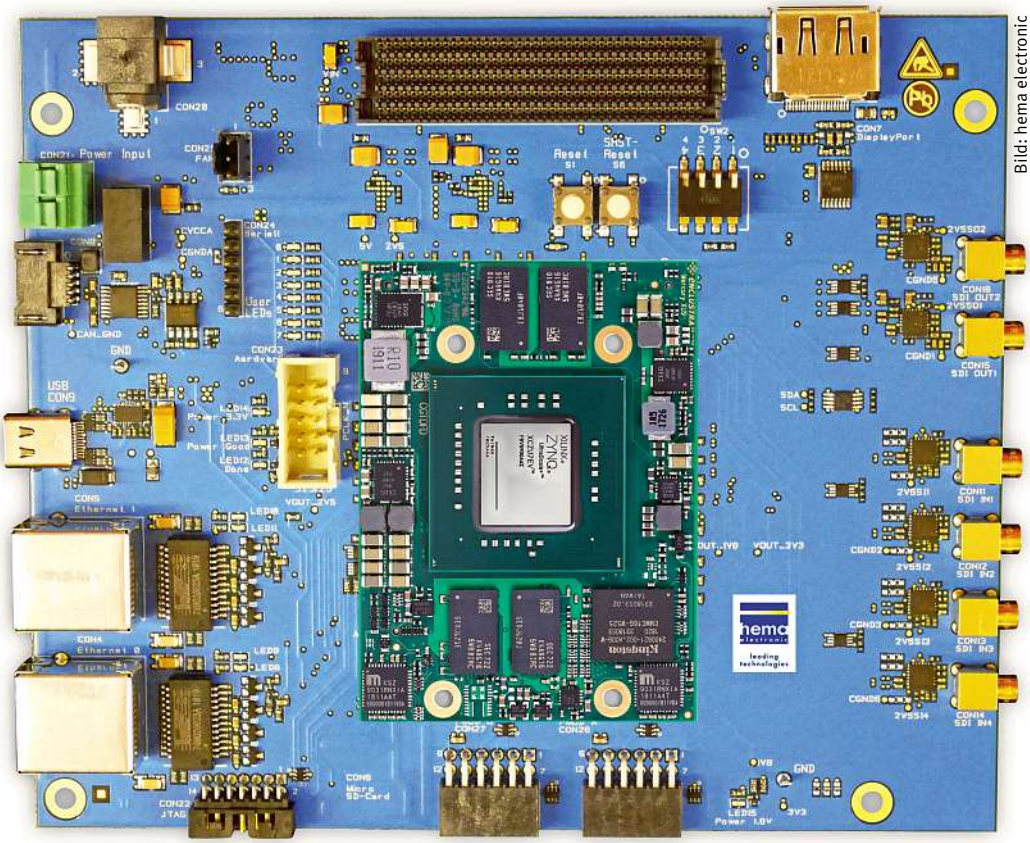


Bild: hema electronic

Bild 1: *Das modulare Konzept besteht aus FPGA-basierten System on Modules (SoMs) und individuellen Mainboards, die aus derzeit bereits über 45 Building Blocks frei konfiguriert werden können.*

Zunehmend profitieren industrielle Anwendungen von der Datentiefe der Bildverarbeitung und ihrer Auswertbarkeit. Gleichzeitig stellt die Bildverarbeitung hohe Anforderungen an den Aufbau der entsprechenden Elektronik – längere Entwicklungszeiten und höhere Kosten sind oft die Folge. Das muss nicht sein, denn mit einem modularen Design für Hard- und Software lässt sich die Entwicklungszeit für eine IBV-Applikation drastisch verkürzen und macht spätere Upgrades einfach möglich.

*** Oliver Helzle**
... ist Geschäftsführer von hema electronic.

Individualität, Industrietauglichkeit und Serienoptimierung der Lösung stehen dabei im Mittelpunkt.

Das Schlüsselwort heißt Embedded Vision; der technische Fortschritt dieser jungen IBV-Disziplin ist entsprechend schnell. Das führt zu einem hohen Innovationsdruck und immer kürzeren Entwicklungszyklen in der Industrie.

Unternehmen stellt das vor große Herausforderungen, weil die Projekte auf Grund ihrer Komplexität oft längere Entwicklungzeiten benötigen. Dazu kommt die aktuelle Corona-Krise, die durch Kurzarbeit und aufgeschobene Projekte den Stau in den Entwicklungsabteilungen erhöht. Wie können wir Unternehmen wirksam unterstützen, damit sie trotz allem ihre Produkte schneller zur Serienreife bringen können? Diese Frage hat uns zur Entwicklung unserer modularen Design-Plattform geführt.

Schneller Einstieg in die Software-Entwicklung

Die Entwicklungsgrundlage von hema ist speziell auf die Anforderungen von Embedded-Vision-Anwendungen zugeschnitten. Sie umfasst die Hardware ebenso wie Middleware und ein umfassendes Software-Gerüst. Innerhalb von rund sechs Wochen erhalten Kunden eine individuelle Lösung, mit der sie ihre eigenen Applikationen schnell und unkompliziert entwickeln, implementieren und testen können. Unser Ziel war es, die Entwicklung in der Anfangsphase zu beschleunigen und Anwender sehr schnell eine Hardware-Umgebung für ihre Embedded-Vision-Projekte zur Verfügung zu stellen. In der Hauptphase bleiben dann mehr Zeit und Kapazität für die Weiterentwicklung zur Serienreife. Aufgrund erprobter und Industrietauglicher Schaltungen und Komponenten ist der Prototyp mit dem Modulen von hema bereits sehr nahe an der späteren Serien-Hardware, sodass Serienoptimierung und Produktionsstart ebenfalls in wenigen Wochen erfolgen können.

45 Bausteine für eine frei konfigurierbare Hardware

Besonderheit der Design-Plattform ist wie erwähnt das modulare Konzept. Es besteht aus FPGA-basierten SoM (System on Modules) und individuellen Mainboards, die aus derzeit bereits über 45 Building Blocks frei konfiguriert werden können. Anwender wählen dazu einfach die benötigten Schnittstellen aus der Bibliothek der Hardware Building Blocks aus. Standard-Interfaces wie Ethernet, USB, CAN und Wifi/Bluetooth sind dabei ebenso vorhanden wie die gängigen Video-

Die modulare Embedded-Vision-Plattform

Der Hauptaufwand vieler Entwicklungsprojekte bei Embedded Vision liegt heutzutage in der Erstellung der Software für Bildbearbeitung und -verarbeitung. Um den Start für die Software-Entwicklung optimal zu gestalten, ist der frühe Aufbau einer seriennahe Hardware von Nutzen. Je näher am geplanten System, um so gezielter lässt sich die Software entwickeln. Eine Variante ist der Einsatz von Evaluationboards der Hersteller. Wirksamer ist jedoch der Einsatz einer industrietauglichen und erprobten modularen Plattform. Damit entsteht zu Beginn des Projekts eine ausgereifte Basis, die spätere Anpassungen reduziert. Anschließend werden im Rahmen der Entwicklung Prototypen der Ziel-Hardware benötigt. Hier ist wieder die Modultechnik nutzbar. In den meisten Fällen erfüllt die Plattform bereits alle Anforderungen und kann in agilen Design-Prozessen flexibel als Versuchsträger eingesetzt werden. Mainboard-Änderungen und die Auswahl eines Moduls mit anderen Eigenschaften sind schnell realisiert.

schnittstellen. Im Hardware-Design bei hema gibt es für jeden Building Block entsprechende Vorlagen für Schaltplan und Layout. Lediglich das Routing muss jeweils individuell angepasst werden. Vorteil für den Anwender: Innerhalb kurzer Zeit und zu überschaubaren Entwicklungskosten entsteht die individuelle Elektronik.

Zukunftsfähige SoMs mit skalierbarer Leistung

Entgegen einer kompletten Neuentwicklung kommen dabei vielfach bewährte und industrietaugliche Schaltungen zum Einsatz. Kundenspezifische Schaltungen oder noch nicht in der Bibliothek von hema vorhandene Funktionen lassen sich unkompliziert integrieren. Die Entwicklung und Fertigung der Hardware erfolgen unter einem Dach am Standort des Unternehmens im schwäbischen Aalen. Das sorgt für kurze Wege, Schnelligkeit und Flexibilität.

Für die ausreichende Rechenleistung der Embedded-Vision-Plattform gibt es die System-on-Modules-Einheiten (Hersteller Enclustra) in unterschiedlichen Leistungsklassen und mit entsprechenden Prozessoren und Speicherausbauten. Ein standardisiertes Interface sorgt für Kompatibilität und macht Upgrades oder Produktvarianten ohne die aufwändige Neuentwicklung der Basisplatine möglich.

Ein weiterer Vorteil des Modulkonzepts: die EMV-kritischen Komponenten rund um den Prozessor sind bereits integriert; das reduziert die Komplexität bei der Entwicklung der Hauptplatine und damit erneuten Aufwand und Kosten. Als exklusiver Handelspartner des Schweizer SoM-Herstellers Enclustra kennt hema electronic die Module im Detail und setzt sie erfolgreich in zahlreichen Projekten ein.

Software-Entwicklung nimmt einen immer größeren Anteil am Entwicklungsaufwand für Bildverarbeitungssysteme ein. Modularer Aufbau und skalierbare Leistung des Bildverarbeitungssystems ermöglichen hier eine optimale Wiederverwendbarkeit. Mit umfassenden Software-Bibliotheken, die genauso ausgewählt werden können wie Schaltungen im Hardware-Layout, gibt es ausreichende Tool-Unterstützung. Dazu haben die Embedded-Vision-Experten von hema ein umfassendes Software-Gerüst erarbeitet, das Betriebssystem und klassische Middleware für die Image- und Videoverarbeitung umfasst.

Leistung und Software auswählen und kombinieren

In das Software-Gerüst außerdem integriert sind Frameworks wie MVTechs Halcon oder PYNQ, Algorithmen für die Auswertung spezifischer Sensoren oder Software für die Verarbeitung von Bild- und Videodaten. Der Anspruch an die IBV-Lösung: möglichst schnelle Umsetzung der Aufgabe, einfache Projektierung und rasches Programmieren eigener Applikationen.

Fazit: Eine Embedded-Vision-Design-Plattform macht die Entwicklung von Bildverarbeitungslösungen einfach, schnell und kostengünstig. Ausgewählt wird die benötige Rechenleistung und Speicherausstattung des FPGA-basierten System on Module. Als Basis für die eigene Applikationsentwicklung folgt das Spezifizieren der benötigten Schnittstellen und der Software. In wenigen Wochen entsteht ein individueller und serienaher Prototyp der Elektronik, der schnell und effizient zur Serienreife weiterentwickelt werden kann. // **KU**

hema electronic

HIGHSPEED-VIDEO

Je nach Auflösung bis 113.514 Bilder pro Sekunde

Die neue Highspeed-Kamera Phantom T1340 ist das erste Modell aus der T-Serie und erschließt neue Möglichkeiten der Prozessoptimierung. Die Kamera kombiniert optimierte Eigenschaften in Auflösung, Aufnahmegeschwindigkeit, vereinfachten Workflow auf kleinstem Raum mit nur 12,5 cm x 12,5 cm x 20 cm.Damit ist die 4-MPixel-Hochgeschwindigkeits-Kamera laut Hersteller die kompakteste in ihrer Leistungsklasse. Die robust gebaute Kamera im Aluminiumgehäuse und integriertem

Bild: High Speed Vision

Speicher ist stoßfest bis 30 g. Bei einer Auflösung von 2048 x 1952 Pixel sind 3270 Bilder/s möglich. Durch Aktivieren des Binning-Modes wird die Lichtempfindlichkeit und Bildrate erhöht, sodass Beispielsweise bei einer Auflösung von 1024 x 976 Pixel 12.130 Bilder/s aufgenommen werden können. Durch weitere Reduzierung der Auflösung sind bis zu 113.514 Bilder/s möglich. Die hohe Lichtempfindlichkeit bis ISO 12.000 im Betrieb Mono und bis 4000 im Farbmodus ermöglicht mit 12 Bit Bildauflösung eine hohe Detektionsfähigkeit auch in Schattenbereichen. Die Kamera gewährleistet insbesondere den flexiblen und effizienten Workflow. Besondere Eigenschaften sind: Der CineMag-V-Speicher bis 8 TByte für sicheren und sehr schnellen Speicherprozess, optionales 10-GByte-Ethernet, schnelle Download-Geschwindigkeit, On Camera Controls, SDI- und HDMI-Eingänge zur Live-Überwachung und Wiedergabe. Der 144 GByte RAM ermöglicht auch längere Aufnahmezeiten. Dieser Speicher kann in bis zu 64 Partitionen (als Ringspeicher) für sich wiederholende Ereignisse aufgeteilt werden.

High Speed Vision

EMBEDDED VISION

Mehrere Sensoren anschließen

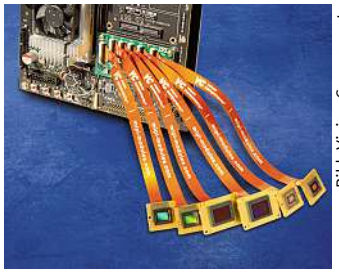


Bild: Vision Components

VC offeriert für Adapterboards von Auvidea Software-Unterstützung, um mehrere VC-MIPI-Kameramodule direkt an die Entwicklerkits der NVIDIA-Plattformen Jetson TX2 und Xavier AGX anzuschließen. Die Treiber ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Embedded-Vision-Entwicklung. Die Adapterplatine J20 von Auvidea unterstützt alle verfügbaren VC-MIPI-Kameras bis 20 MPixel. Hervorzuheben sind die Sony-Pregius-Sensoren IMX250 und IMX252, die von Haus aus keine MIPI-Schnittstelle mitbringen. VC fertigt die Kameramodule, die der MIPI-Spezifikation CSI-2 entsprechen, mit Passbohrungen für eine präzise und wiederholgenaue Montage. Die speziell für die MIPI-Module entwickelten 200-mm-Kabel als geschirmte Flex-Leiterplatte gewährleisten eine störungsfreie DÜ mit hohen Bandbreiten.

Vision Components

ROBOTIK

IP65/67-Kamera für 3D-Einsatz

Bild: faktorzwei GmbH

Die Ensenso-N-Serie ist ein kompaktes und robustes 3D-Kamerasystem, das für 3D-Anwendungen in der Robotik und automatisierten Serienproduktion konzipiert wurde. Es ist dank IP65/67 auch für den Einsatz in raueren Umgebungen geeignet. Die Kamerafamilie wird nun um die Modelle N40 und N45 erweitert. Sie zeichnen sich innen wie außen durch ein neues Design aus. Mit geringen Gewicht und abgerundeten Kanten eröffnen sie neue Einsatzmöglichkeiten, etwa in der kollaborativen Robotik. Das Gehäuse der neuen Ensenso N40/N45 3D-Kameras besteht aus faserverstärktem Kunststoff – das macht sie zu den leichtesten Stereo-Vision-Kameras mit Gigabit-Ethernet im Sortiment von IDS. Beim Einsatz auf einem Roboterarm bedeutet das beispielsweise eine geringere Belastung der Robotermechanik.

IDS

HAMMOND MANUFACTURING®

Neu!

1552 Handgehäuse aus Kunststoff

Mehr erfahren: hammfg.com/1552

Kontaktieren Sie uns, um ein kostenloses Bewertungsmuster anzufordern.
eusales@hammfg.com • + 44 1256 812812

Fünf Tage Embedded Software Engineering pur: Alles, was Sie für Ihre Projekte wissen müssen

Frühbucherpreise nutzen: Bis 31. Oktober 2020 buchen und sparen!

Embedded Software Engineering Kongress *digital*

30. November bis 4. Dezember 2020

Eine Veranstaltung von ELEKTRONIKPRAXIS und MicroConsult. Alle Informationen auch auf www.ese-kongress.de

Embedded Software Engineering Kongress
2020
digital

Der ESE Kongress wird digital

Johann Wiesböck
Chefredakteur ELEKTRONIKPRAXIS
Programmbeirat ESE Kongress

Der 13. Embedded Software Engineering Kongress beschließt ein ganz besonderes Jahr, an das wir uns noch lange erinnern werden. Corona hat viele berufliche Themen, wie bessere Software schneller zu entwickeln, und klassische private Fragen, wie z. B. wohin in den Urlaub fahren, in den Hintergrund gedrängt.

Zahlreiche Kongresse und Messen wurden 2020 verschoben, digitalisiert oder abgesagt. Und langsam dämmerte unserem ESE-Kongress-Team, dass es auch uns treffen könnte. Aber wir machten unsere gewohnte Arbeit, starteten den Call for Papers und warteten – im Homeoffice – auf die Einreichungen. Und die kamen zunächst nicht oder nur sehr schleppend. Aber gerade als wir wirklich nervös wurden, schoss die Einreichungszahl kurz vor der Deadline in die Höhe und überschritt wie üblich die 200er-Marke.

Unsere treuen Referent*innen hatten sich im letzten Moment wohl auch überlegt, dass ein Jahr ohne ESE Kongress eigentlich gar nicht geht. Außerdem zeigte Corona allen überdeutlich, dass die Digitalisierung immer noch umfassender wird und praktisch alles durchdringt. Und was heißt das? Genau, noch mehr Software – und die muss gut sein.

Anhand der vielversprechenden eingereichten Abstracts war es dann keine große Kunst mehr, das vor Ihnen liegende Programm zu gestalten. Es bietet eine geballte Ladung Knowhow, das Ihnen die über 100 Referent*innen digital vortragen werden. Bestimmt ist auch für Sie und Ihre Arbeit viel Nützliches und Neues dabei.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Johann Wiesböck

© Sebastian Wolf | KOM

„Der ESE Kongress ist ein sehr interessantes Format für alle, die eingebettete Systeme entwickeln. Er liefert für eine breite Zielgruppe wichtige Einblicke in den aktuellen Stand der Systementwicklung in der Praxis. Auch neue Trends kommen nicht zu kurz.
Neben der guten Mischung aus Seminaren und Vorträgen lädt die entspannte Atmosphäre zu guten Diskussionen mit bekannten und neu kennengelernten Menschen ein."

Prof. Dr. Jens Liebehenschel
Frankfurt University of Applied Sciences

09:00 – 12:30

Architektur Hands-on Training

Nicht nur für Architekten!

Jens Liebehenschel et al., Frankfurt University of Applied Sciences

Konkurrenz belebt das (Linux-) Geschäft

Embedded-Linux-Systeme bauen – Was hat buildroot von Yocto gelernt?

Andreas Klinger, IT-Klinger

Safety Culture – Herausforderung Sicherheitskultur

Was ist Sicherheitskultur und wie schafft man sie?

Tobias Maier, Method Park Consulting

High-Level-Synthese mit C/C++

Als Softwareentwickler den FPGA voll im Griff

Florian Pramme et al., Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

MDESE-Workshop (Ganztagesworkshop Teil I)

Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden

Jürgen Mottok et al., OTH Regensburg

13:30 – 17:00

Software-Erosion und Refactorings in großen Projekten

Software-Erosion erkennen, stoppen und beseitigen

Rainer Koschke, Universität Bremen

Open-Source Compliance – Jetzt mal ganz praktisch!

Einhaltung von Open-Source-Lizenzpflichten erläutert an einem praktischen Beispiel

Jan Altenberg et al., Continental Automotive

Design Thinking erleben

Design Thinking als Teil des Teams anhand einer konkreten Fragestellung erleben

Jochen Gürtler, launchlabs karlsruhe

Unit-Tests in der Praxis

Wie Sie Unit-Tests konsequent und erfolgreich einsetzen

Paweł Wiśniewski, embeff

MDESE-Workshop (Ganztagesworkshop Teil II – Fortsetzung)

Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden

Jürgen Mottok et al., OTH Regensburg

	VORTRAGSREIHE Implementierung I	VORTRAGSREIHE Architektur	VORTRAGSREIHE Open Source	VORTRAGSREIHE Security 1
09:00 – 09:40	**Kann das nicht der Compiler machen?** Maßgeschneidertes Code-Refactoring mit Clang-Tooling *Anton Kreuzkamp, KDAB (Deutschland)*	**Wieviel Architektur / Modell darf 's denn bitteschön sein?** Eine nutzenorientierte Betrachtung *Martin Becker et al., Fraunhofer IESE*	**Open Source and Mission-Critical Systems – Like Oil and Water?** 🇬🇧 Balancing the commercial advantages and safety implications of OSS *Andreas Obernbaak, LDRA*	**Lasst uns die IEC 62443 einführen!** IEC 62443 - Von der Gap-Analyse zum konformen Prozess *Armin Schmidt, Systemtechnik LEBER*
09:50 – 10:30	**RISC-V – eine neue Hoffnung?** Über die kleinen und großen Unterschiede einer Open-Source-Architektur *Christian Böttcher et al., IAV Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr*	**Moderne C++ Softwarearchitektur – ein Erfahrungsbericht** Wiederverwendbare Module als Ergebnis, anstatt immer wieder das Rad neu zu erfinden *Florian Seibold, querdenker engineering*	**Schritt für Schritt zur Open-Source Compliance** Die Open-Source Policy als Königsweg *Caren Kresse, Open Source Automation Development Lab (OSADL)*	**Touch Points: Security- und Safety-Anforderungen im Projekt** Double Play der neuen Normen ISO 26262:2018, ISO/SAE DIS 21434 und UNECE *Thomas Liedtke, Kugler Maag Cie*
10:40 – 11:20	**Eine unkonventionelle Einführung in GitHub Actions** GitHub Actions als IFTTT ('if this, then that') für DevOps *Johannes Nicolai et al., GitHub*	**Open Web Automation - Neue Möglichkeiten durch cloudbasierte Technologien** Chancen von CPµS und domainspezifischen Sprachen für das Engineering von Automatisierungslösungen *Marcus Mittermayr et al., logi.cals*	**Lizenzkonform mit Yocto?!** Wie gebe ich ein mit Yocto erstelltes System lizenzkonform weiter? *Klaus Rall-Rentel, Open Source Automation Development Lab (OSADL)*	**Risikobewertung nach ISO/SAE 21434** Warum Security so schwierig ist und wie Modelle helfen *Bastian Kruck, itemis*
11:30 – 12:10	**Containervirtualisierung in Embedded-Software** Wiedergeburt einer alten Technologie *André Schmitz, Green Hills Software*	**Auge in Auge mit Ihrer Softwarearchitektur** Modellierung, Visualisierung und Prüfung von Softwarearchitekturen in virtueller Realität *Rainer Koschke, Universität Bremen*	**Yes, we (S)can** Ein Überblick der wichtigsten Open Source License Scanning Tools *Jan Altenberg, Continental Automotive*	**How to Open Locked Doors with an RFID Multi-Tool** So leicht können RFIDs manipuliert werden *Wilfried Kirsch et al., softScheck*
12:20 – 13:00	KEYNOTE ESEntiell – im Dialog **Science Lunch Talk: Exploring the Brain – Neuromorphic Computing** *Prof. Dr. Christian Mayr, Human Brain Project, TU Dresden*			

	VORTRAGSREIHE Implementierung II	VORTRAGSREIHE Modellierung	VORTRAGSREIHE Linux	VORTRAGSREIHE Security II
14:00 – 14:40	**C++20 – Die Revolution geht weiter** Concepts, Ranges, Modules und Coroutines – die großen Vier in C++20 *Rainer Grimm,* *Modernes C++*	**Fliegen mit dem SysML-Bus** Dokumentation und Verifikation von Feldbus-Systemen mit SysML *Axel Scheithauer et al.,* *oose Innovative Informatik*	**Echtzeit-Linux – Schnellkurs zum „Latency-Fighter"** Wenn jede Mikrosekunde zählt *Carsten Emde,* *Open Source Automation Development Lab (OSADL)*	**Secure Fieldbus Communication** Ein Erfahrungsbericht zu DICE, MQTT, Secure Boot und PKI *Max Perner,* *infoteam Software*
14:50 – 15:30	**C++ Insights** Sehen Sie Ihren Quellcode mit den Augen eines Compilers *Andreas Fertig,* *Trainer und Berater für C++*	**OMG, meine Modelle haben Varianten!** Varianten-Tooling als Baustein für domänenspezifische Modellierungswerkzeuge *Klaus Birken,* *itemis*	**Auf der Spur des Ablaufs** Ansätze in Linux-Tracing im Vergleich *John Ogness,* *Linutronix*	**Sichere IoT-Endpoints schneller entwickeln** Vom Prototypen zur Massenfertigung *Christopher Seidl,* *Arm Germany*
15:40 – 16:20	**Besonderheiten von C++ in der Embedded-Programmierung** Embedded-Multiplattform C++, Abstraction Layer, Exception Handling *Hartmut Schorrig*	**Warum standardisierte UML-Sprachprofile für die Codegenerierung nach C++?** Von Beginn an angedacht, aber nie umgesetzt *Johannes Trageser,* *TU Clausthal*	**Update heute – offen, sicher, effizient, zuverlässig** Embedded-Linux meets TUF/Uptane *Holger Dengler,* *Linutronix*	**Vom Fuzzing zum Exploiten von IoT-Geräten** Wie Sie mittels Fuzzing Zero-Day-Schwachstellen schnell aufspüren und beheben *Rafael Scheel,* *Oneconsult Deutschland*
16:30 – 17:10	**Ist Low-Code auch bei Embedded-Systemen möglich?** Konfigurieren statt Implementieren durch Verwendung von Low-Code-Modulen *Andreas Foltinek,* *IMACS*	**Kooperative modellgetriebene Entwicklung von Embedded-Systemen** GenoSens – ein Erfahrungsrückblick *Christoph Rathfelder,* *Hahn-Schickard*	**IoT-Plattformen auf Linux-Basis** Raschere Entwicklung durch fertige Plattformen wie Ubuntu Core oder Azure Sphere *Willi Flühmann,* *Noser Engineering*	**Fälschungssicher ohne sichere Hardware?** Authentifizierung mittels PUF, SIMPL & Co. *Frank Schuhmacher,* *Segrids*

Eventpartner und Sponsoren: *Arm, Axivion, BlackBerry QNX, ELEKTRONIKPRAXIS, embeff, emmtrix Technologies, froglogic, Green Hills Software, Hitex, IAR Systems, LieberLieber Software, LDRA, Logic Technology, macio, MathWorks, MicroConsult, oose Innovative Informatik, Parasoft, PLS Programmierbare Logik & Systeme, PROTOS, Razorcat Development, RTI Real-Time Innovations, Sodius Willert, Tasking, Vector Informatik*

	VORTRAGSREIHE Implementierung III	VORTRAGSREIHE Echtzeit/RTOS I	VORTRAGSREIHE Safety I	VORTRAGSREIHE Machine Learning I
09:00 – 09:40	**Edge-to-Cloud** Wie wird ein Industriegerät zum Smart Device? *Frank Behrmann, HY-LINE Computer Components Vertrieb*	**Kann man Echtzeit sehen?** Blick hinter die Kulissen eines Echtzeit-Systems *Alexander Bähr, Open Source Automation Development Lab (OSADL)*	**Statische Analyse von Safety- und Security-relevanten Programmierfehlern** Wie man kritische Fehler vermeiden kann *Daniel Kästner, AbsInt*	**Machine Learning in Embedded-Systemen** Projektrisiken erkennen, Implementierung meistern *Loïc Domaigné, Doulos*
09:50 – 10:30	**Gute User Experience für Embedded-Systeme** Mit UX zur erfolgreichen Bedienanwendung *Andy Walter et al., macio*	**RTOS und Debugging – Wie passt das zusammen?** Erfolgreiches Debuggen und Testen von Applikationen unter RTOS-Kontrolle *Jens Braunes, PLS Programmierbare Logik & Systeme*	**Big Data für die Funktionale Sicherheit** Entfesseln Sie die Kraft Ihrer Software-Projektdaten *Björn Sander, Vector Informatik*	**Maschinelles Lernen „on the edge" – alles andere als Stand der Technik** Herausforderungen beim Einsatz von Maschinellem Lernen für technische Systeme *Oliver Niggemann, Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg*
10:40 – 11:20	**Interface-Designs und ihre Implementierungsansätze** Struktur, Definition, Realisierung und Zugriff *Thomas Batt, MicroConsult*	**Speicherkonzepte für echtzeitfähige Multicore-Mikrocontroller** Gesteigerte Rechenleistung durch optimierte Speicherstrategien *Philipp Jungklass et al., IAV Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr*	**Über MISRA Compliance:2020 und andere Panikattacken** Stolpersteine und praktische Strategien im Umgang mit den MISRA Coding Guidelines *Ralf Huuck, LOGILICA*	**Machine Learning on the Edge – From Data Collection to Model Deployment** Learn the steps building a machine learning application *Markus Levy, NXP*
11:30 – 12:10	**Trügerische Sicherheit durch Off-Target-Entwicklung** Die strukturellen Unterschiede zwischen PC- und Mikrocontroller-Binaries *Daniel Penning, embeff*	**Datenkonsistenz effizient sicherstellen** Hintergründe, Beispiele und Praxistipps *Peter Gliwa, GLIWA embedded systems*	**Security for Safety** Wie Security-Maßnahmen die Safety verbessern können *Markus Wamser et al., Mixed Mode*	**Air Quality Monitoring** Bewertender Vergleich von Machine-Learning-Verfahren zur Vorhersage von Luftschadstoff-konzentrationen *Simon Grimme et al., T-Systems International*

12:20 – 13:00

KEYNOTE

Fighting Complexity in Cyber-Physical Systems Design

Wie Software-Engineering-Methoden den Entwurfsprozess von komplexen technischen Systemen treiben werden

Ralf Reussner, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

	VORTRAGSREIHE Software Engineering Management I	VORTRAGSREIHE Echtzeit/RTOS II	VORTRAGSREIHE Safety II	VORTRAGSREIHE Machine Learning II
14:00 – 14:40	**KnowhowAnalyzer – Maschinelles Lernen auf Software-Prozessdaten** Ermittlung und Analyse von IT-Knowhow in Entwicklerteams mit KI-basiertem Software Process Mining *Jürgen Döllner, Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering*	**System Performance im Griff – aber wie?** Bewertung und Analyse heterogener Hard- und Softwaresysteme der nächsten Generation *Jörg Tessmer et al., Robert Bosch*	**Funktionale Sicherheit mit KI** Lässt sich KI in funktional sicheren Systemen einsetzen? *Frank Poignée, infoteam Software*	**Machine Learning in sicherheitskritischen Systemen** Aktuelle Probleme und Möglichkeiten der Absicherung *Adrian Schwaiger, Fraunhofer IKS*
14:50 – 15:30	**Lean Product Software** Lean ist mehr als agil! *Jörg-Volker Müller, Systemum*	**Performancesteigerung in Echtzeit-Systemen** Warum mein Fahrrad langsam ist und was ich dagegen tun kann *Olaf Schmidt, INCHRON*	**Softwareentwicklung für sicherheitskritische Multicore-Systeme** Risiken verringern durch frühes Verständnis des Systemverhaltens *Joachim Hampp, Altium Europe*	**Real-World Time Series Analytics – the Azure Options** Hands-on time series processing with Microsoft Azure *Sam Vanhoutte, Codit*
15:40 – 16:20	**Scaling DevOps@GitHub** GitHubs Reiseerfahrungen von 400 zu 2000 Mitarbeitern *Johannes Nicolai et al., GitHub*	**Open-Source Based Safety** Aus der Praxis: Open-Source RTOS „RTEMS" mit Open-Source-Tools zertifizieren *Sebastian Huber, embedded brains*	**Adressing Safety and Security in Multicore Systems** Enablement of heterogeneous OSes and mixed-criticality systems *Colin Walls, Mentor*	**Wie kompatibel sind Künstliche Intelligenz und Sicherheit?** Absicherung von KI-basierten Perzeptionsarchitekturen in autonomen Systemen *Philipp Schleiß et al., Fraunhofer IKS*
16:30 – 17:10	**Der Kunde ist König** Denken und fühlen Sie wie Ihre Stakeholder mit Personas und Empathy-Maps *Christian Bock, SOPHIST*	**RTOS-Synchronisation in Multicore-FPGAs** Konzeptvergleich mit Arm-Cores in Xilinx Zynq SoC-und MPSoC-FPGAs *Alexander Flick, PLC2*	**Safety Verification on Multicore Processor Systems** Software techniques for safety-critical applications that can help *Ian Ferguson, Lynx Software Technologies*	**Maschinelles Lernen unter Kontrolle** Sicherheit von Künstlicher Intelligenz am Beispiel Autonomes Fahren *Reiner Birkl, Bertrandt Ingenieurbüro*

Eventpartner und Sponsoren: *Arm, Axivion, BlackBerry QNX, ELEKTRONIKPRAXIS, embeff, emmtrix Technologies, froglogic, Green Hills Software, Hitex, IAR Systems, LieberLieber Software, LDRA, Logic Technology, macio, MathWorks, MicroConsult, oose Innovative Informatik, Parasoft, PLS Programmierbare Logik & Systeme, PROTOS, Razorcat Development, RTI Real-Time Innovations, Sodius Willert, Tasking, Vector Informatik*

	VORTRAGSREIHE Software Engineering Management II	VORTRAGSREIHE Test & Qualität I	VORTRAGSREIHE Menschen, Management, Macht I	VORTRAGSREIHE Automotive I
09:00 – 09:40	**Frühwarnsystem für Risiken bei Software-Upgrades** So identifizieren, verstehen und minimieren Sie Nebenwirkungen *Jens Potschadtke, Corscience*	**Komplexität mit übergreifenden Teststrategien im Griff** Konkrete Herangehensweise anhand einer Fallstudie *Stephan Ingerl, ITK Engineering*	**Abholen, Mitnehmen, ins Boot holen – Management-Sprech seziert** Sprache formt Realität *Joachim Schlosser, Elektrobit Automotive*	**An Automotive Safety Software Architecture for Future Vehicle Applications** 🇬🇧 A standardized safety software architecture *Vinod Mohan Prabhu et al., Informatik 11 - Embedded Software*
09:50 – 10:30	**DevOps-Toolchains für Embedded Engineers** Auf dem Weg zu Transparenz und Rückverfolgbarkeit *Dmitry Chibisov, Dr. Chibisov Software Quality*	**Durchgängige Continuous Integration für Embedded-Systeme** Testautomatisierung auf allen Ebenen *Thomas Schütz, PROTOS Software*	**Multidisziplinäre Teams führen – zwischen Prozessen und Erwartungen** Herausforderungen und Leadership-Principles *Johannes Boyne, Boston Consulting Group*	**Worker Core als Job-Prozessor in AUTOSAR Classic** Eine leichtgewichtige Runtime API für parallele Jobverarbeitung *Daniel Thomer et al., Vector Informatik*
10:40 – 11:20	**Agilität in regulierten Umgebungen** Die Quadratur des Kreises in der Softwareentwicklung? *Stephan Drozniak et al., invenio Healtcare Solutions*	**Wie sich Fehlerklassen auch ohne Symptome automatisiert entdecken lassen** Kostengünstiges, automatisiertes Debugging am Beispiel von AURIX *Albrecht Mayer, Infineon Technologies*	**Unternehmertum reloaded – Geheimrezepte, Superkräfte und Chancen in VUCA-Zeiten** Über validiertes Lernen mit MVPs für Technologieteams in Startups, KMUs und Konzernabteilungen *Marco Schmid, Schmid Elektronik*	**Oops! Open Source und Automotive?** Ist das eine gute Idee? *Andreas Riexinger, Robert Bosch*
11:30 – 12:10	**Computergestützte Anforderungsanalyse** Formale Überprüfung der Konsistenz, Korrektheit und Vollständigkeit von Anforderungen *Wolfgang Meincke, BTC Embedded Systems*	**Programmierstil: Sitzen meine Klammern richtig?** Warum Richtlinien nötig und die BARR-Vorgaben dafür prädestiniert sind *Frank Büchner, Hitex*	**Führen ohne Macht** Entdecken Sie die Macht der „Machtlosen" *Peter Siwon, Systemisches Projektmanagement*	**Zukunftssichere automobile High-Performance-Systeme** Why a hypervisor is the key *Adam Lackorzynski et al., Kernkonzept*
12:20 – 13:00	KEYNOTE Macht und Mikropolitik im Unternehmen – Wie ich die eigene Wirksamkeit stärke *Theresia Volk thv. | Management Consulting*			

	VORTRAGSREIHE Software Engineering Management III	VORTRAGSREIHE Test & Qualität II	VORTRAGSREIHE Menschen, Management, Macht II	VORTRAGSREIHE Automotive II
14:00 – 14:40	**Die Safari zu praktikablen Coding Guidelines** Auf der Suche nach den Big Five – Erfahrungen, Best Practices und Dos & Don'ts bei der Einführung *Daniel Simon, Axivion*	**Kann uns AI helfen, besser zu testen?** Erfahrungen mit Machine Learning in der QS in Forschung und Praxis *Elmar Juergens, CQSE*	**Killer App oder Apps als Killer?** Welche Werte welken, welche wollen wir wahren? *Lars Bruenn*	**Verteiltes Health-Management für Hochleistungssteuergeräte** Softwareentwicklung für moderne Fahrzeugarchitekturen am Beispiel demonstriert *Benjamin Goldschmidt et al., Elektrobit Automotive*
14:50 – 15:30	**Mit Software Analytics von der Softwareentwicklung zum „richtigen" Engineering** Vorhersagbarkeit und Optimierung braucht datengetriebene End-to-End Prozessanalyse *Johannes Bohnet, Seerene*	**Suche nach Softwarefehlern mit Mutationstests** Ein alternativer Ansatz zur Fehlersuche *Harri Porten, froglogic*	**#einfachmalmachen oder „Design Thinking Your Life"** Wie wir uns und unser Leben immer wieder neu erfinden und was wir dabei von Kreativen lernen können *Jochen Gürtler, launchlabs karlsruhe*	**Serviceorientierte Fahrzeugdiagnose** Diagnose-Systeme für die elektrisch-elektronische Architektur der Zukunft *Alexander Brede, Continental Automotive*
15:40 – 16:20	**Qualitätskosten senken** Wie man ein weiteres Boeing-Desaster verhindert *Thomas Arends, Deutscher Mittelstand*	**Teststand to Go** Ein leichtgewichtiger Ansatz für System-Integrationstests *Adrian Winterstein et al., Zühlke Engineering*	**The Solcept Way – von Ingenieuren für Ingenieure** Die Geschichte unserer Organisation und was davon für Sie nützlich sein könnte *Andreas Stucki, Solcept*	**Zukunft der Fahrzeugkommunikation – Fährst du schon oder stehst du noch?** Ostfalia Campus als Testfeld für V2X-Kommunikation und automatisierte Fahrfunktionen *Florian Pramme et al., Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften*
16:30 – 17:10	**Empathic Software Engineering through Immersive Augmented Reality** A state-of-the-art overview of the use of virtual and augmented reality for software engineering *Leonel Merino, University of Stuttgart*	**Effizienter Testen mit einem praxisbewährten Testprozess** Zertifizierung und Nachweisführung ohne Umwege *Michael Wittner, Razorcat Development*	**Verantwortung zählt** Wie Katastrophen vermeidbar werden *Susanne Meiners, NewTec*	**Testmanagement in Automotive-Projekten** Vom Taskforce-getriebenen Ansatz zur strukturierten Vorgehensweise *Rolf Wagner, sepp.med*

Eventpartner und Sponsoren: *Arm, Axivion, BlackBerry QNX, ELEKTRONIKPRAXIS, embeff, emmtrix Technologies, froglogic, Green Hills Software, Hitex, IAR Systems, LieberLieber Software, LDRA, Logic Technology, macio, MathWorks, MicroConsult, oose Innovative Informatik, Parasoft, PLS Programmierbare Logik & Systeme, PROTOS, Razorcat Development, RTI Real-Time Innovations, Sodius Willert, Tasking, Vector Informatik*

Stand 08.10.2020 | Änderungen vorbehalten

09:00 – 15:30

Best Practices für modernes C++

Wie Sie modernes C++ sicher einsetzen können

Rainer Grimm, Modernes C++

Echtzeit-Anwendungen mit Linux

Was Linux-Echtzeit-Entwickler wissen müssen

John Ogness, Linutronix

Modellierung mit CppML

Hands-on zur Embedded-Modellierung mit UML und C++

Johannes Trageser, TU Clausthal

Ressourcen-, Qualitäts- und Projektkosten systematisch ermitteln

Strukturierte Herangehensweise unabhängig von Entwicklungsmethode und Regularien

Thomas Arends, Deutscher Mittelstand

ISO/SAE 21434 Road Vehicles – Cybersecurity Engineering

Heiß ersehnt

Marcus Gößler, MicroConsult

Führen ohne Macht

Entdecken Sie die Macht der „Machtlosen"

Peter Siwon, Systemisches Projektmanagement

Der ESE Kongress wird digital – was bedeutet das?

Das Programm des ESE Kongress wird in gewohnter Qualität und Vielfalt digital ausgestrahlt – mit hohem fachlichen Anspruch und inspirierendem Live-Charakter. Dafür sorgen gut 120 Referent*innen, die sich in einem Studio treffen und ihre Vorträge moderiert und live vortragen – inkl. Frage- und Antwortteil für alle Zuseher.

Was erwartet Sie auf dem digitalen ESE Kongress?

Der etablierte ESE Kongress lässt sich nicht einfach in die virtuelle Welt übertragen. ESE 2020 wird also anders werden. Aber das Wichtigste bleibt:

- Unser Anspruch, einen Leitkongress zu schaffen, der die Branche zusammenbringt
- Kompetente, motivierte Referenten, die ihr Wissen weitergeben und ihre Erfahrungen teilen
- Fachlich fundierte, praxisnahe Inhalte dank der Qualitätssicherung durch unseren Beirat
- Die Leidenschaft des gesamten ESE-Teams, ein hochwertiges Kongresserlebnis zu schaffen
- Der Umfang: 5 Tage, 96 Vorträge, 3 Keynotes, 15 Seminare
- Livevorträge, Moderation und Diskussionen zwischen Referenten und Teilnehmern
- Fachlicher Austausch mit Referenten, Tool-Experten, Software- und Engineering-Dienstleistern
- Download von freigegebenen Vortragsfolien
- Digitaler Tagungsband zum Nachlesen

Welche neuen Möglichkeiten bietet der ESE *digital*?

- Keine Reisezeit – keine Reisekosten – keine Ansteckungsgefahr
- Reduzierte Preise für Vortragstage und Kompaktseminare – nutzen Sie den Early-Bird-Vorteil bis 31.10.20
- Volle Flexibilität: Sehen und hören Sie Vorträge, wann und wo Sie wollen.
- 1:1-Chat, Kontaktaufnahme und Austausch mit Referenten, Toolexperten und Dienstleistern
- Kein Entscheidungsdilemma: Alle Vorträge stehen für 14 Tage nach dem Kongress als Video-on-Demand bereit.
- Kostenloser Sondertrack mit Tipps, Tricks, Tools und Lösungen unserer Sponsoren und Eventpartner
- Digitale Tagungstasche mit Informationen zu aktuellen Produkten, Tools und Dienstleistungen

Wie wird der ESE *digital* technisch umgesetzt?

- Wir nutzen eine professionelle, einfach zu bedienende Virtual-Venue-Plattform in Kombination mit Livestreaming und Video-on-Demand.
- Als das wichtigste Branchenevent legen wir Wert auf Live-Charakter und Interaktion: Echtzeitstreams – Moderatoren – Dialog – Interaktion.
- Browserbasiert: Ein Softwaredownload ist für die Teilnahme nicht notwendig.
- Der Kongress wurde strukturell und didaktisch an das digitale Format angepasst.
- Optimierung der Streaming-Infrastruktur auf hohe Bild- und Tonqualität

Keynote:
Dienstag, 1. Dezember 2020, 12:20 Uhr

ESEntiell - Im Dialog

Freuen Sie sich auf eine 20-minütige Blitzkeynote mit anschließendem Expertentalk zu einem bedeutenden Thema, das die Embedded-Software-Welt bewegt oder aus den Angeln hebt. Wir kündigen diesen Programmpunkt im November auf der Event-Webseite an.

Den Expertendialog führen Martina Hafner und Johann Wiesböck, Fachjournalisten der ELEKTRONIKPRAXIS.

Keynote:
Mittwoch, 2. Dezember 2020, 12:20 Uhr

Fighting Complexity in Cyber-Physical Systems Design

Software ist zum zentralen Element nahezu jeder Innovation geworden. Dies betrifft cyber-physikalische Systeme (CPS) wie für Fahrzeuge oder Produktionsanlagen in besonderer Weise. Moderne Mobilität oder Industrie 4.0 sind ohne massive Software-Innovationen undenkbar.

In seiner Keynote thematisiert Prof. Dr. Ralf Reussner die Software-spezifischen Herausforderungen für den Entwurf solcher CPS sowie Lösungsmöglichkeiten, die durch den vermehrten Einsatz von Software-Engineering-Methoden im Systems Engineering entstehen. Es wird eine Vision skizziert, in der die dezentrale Konsistenzhaltung von Modellen aus Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik die Grundlage bildet für neuartige Entwicklungsprozesse und -werkzeuge, die Agilität mit rigorosen Qualitätssicherungsverfahren, Plattformentwicklungen und integrierten Varianten vereinbaren.

Prof. Dr. Ralf Reussner ist Inhaber des Lehrstuhls für Software-Design und -Qualität (SDQ) am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD) des KIT Karlsruhe. Einer seiner Arbeitsschwerpunkte ist die ingenieurwissenschaftliche Fundierung der Software-Technik.

Keynote:
Donnerstag, 3. Dezember 2020, 12:20 Uhr

Macht und Mikropolitik im Unternehmen – Wie ich die eigene Wirksamkeit stärke

Wie gelingt es inmitten konträrer Interessenlagen, andere für gute Ideen zu gewinnen? Sie zur Mitarbeit zu bewegen? Die benötigten Ressourcen zu bekommen? Diese Keynote beleuchtet die Themen Macht und Mikropolitik innerhalb von Organisationen und die damit verbundenen Dynamiken. Sich auf dieser mikropolitischen Ebene strategisch klug zu verhalten, erfordert zum Teil ganz neue Kompetenzen.

Theresia Volk berät Dax-Unternehmen, Beratungsorganisationen und Mittelständler. Auf Augenhöhe mit Entscheidern stärkt sie deren strategische und persönliche Wirkungskraft. Als Autorin und Rednerin setzt sie nachhaltig Impulse und wurde bereits für den Deutschen Wirtschaftsbuchpreis nominiert.

Für unser digitales Event bieten wir Ihnen verschiedene Pakete zu attraktiven Preisen an.

Am Montag und Freitag sind die Seminare einzeln buchbar; für die Vortragsreihen von Dienstag bis Donnerstag können Sie zwischen Paketen mit 1, 2 oder 3 Tagen wählen.

Alle Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Umsatzsteuer und beinhalten zusätzlich den gesamten Tagungsband als PDF-Datei sowie das Abrufen des gebuchten Pakets bis 14 Tage nach dem Event.
Es gelten unsere Teilnahmebedingungen.

Online-Anmeldung

Die Anmeldung erfolgt ausschließlich online auf www.ese-kongress.de (Menüpunkt „Teilnahme").

Haben Sie Fragen zur Anmeldung?

Wir helfen Ihnen gerne weiter. Bitte wenden Sie sich an Silke Bluhm oder Jennifer Loew unter Tel. +49 (0)89 450617-71 oder senden Sie eine Mail an ese@microconsult.de.

Frühbucherrabatt bis zum 31. Oktober 2020

Paket	Preis pro Paket	Frühbucher-Preis*
VORTRAGSREIHEN: DI, MI, DO		
1-Tagesticket	390 €	350 €
2-Tagesticket	620 €	560 €
3-Tagesticket	790 €	690 €
KOMPAKTSEMINARE: MO & FR		
Halbtagesseminar Montag	200 €	180 €
Ganztagesseminar Montag	400 €	360 €
Ganztagesseminar Freitag	300 €	270 €

* bei Buchung bis 31. Oktober 2020

Hochschulangehörige erhalten 50% Preisnachlass bei Vorlage eines Nachweises.

Kostenfreie Vorträge für alle!

Holen Sie sich den kostenfreien Eintritt zur Vortragsreihe „Tipps, Tricks, Lösungen".

Diese Vorträge sind unabhängig vom kostenpflichtigen Programm während der gesamten Kongresswoche abrufbar.

Wählen Sie bei der Registrierung die Option „Geschäftskunde" und anschließend die Kategorie "Vortragsreihe Tipps, Tricks, Lösungen – kostenfrei".

Hinweis: Bei kostenpflichtigen Buchungen ist diese Vortragsreihe bereits enthalten.

Danke an alle, die mitmachen

Das Organisationsteam – Sabine Pagler und Peter Siwon von MicroConsult sowie Martina Annuscheit, Martina Hafner und Johann Wiesböck von ELEKTRONIKPRAXIS – bedankt sich ganz herzlich bei den vielen Menschen, die diesen Kongress ermöglichen.

Nur durch das Engagement der Sponsoren und Eventpartner, des Kongressbeirats, der Referenten und Seminarleiter sowie vieler weiterer kreativer Köpfe und helfender Hände ist es möglich, diese virtuelle Veranstaltung mit 113 Beiträgen, Begegnungsmöglichkeiten, Kongressband und vielen Details zu stemmen.

Danke an Sie

Wir bedanken uns für Ihr Interesse an diesem Programm. Es ist Ihr Programm, denn es spiegelt die Herausforderungen wider, die wir in vielen Projekten, Gesprächen und Diskussionen mit Brancheninsidern erkannt haben.

Danke …
den vielen Menschen, die diesen Kongress möglich machen.

Danke an die Goldsponsoren Axivion und Green Hills Software

Wir sind stolz darauf, dass sich diese Firmen schon seit 13 Jahren für unseren Kongress engagieren und dadurch dem Thema Embedded Software Engineering eine eigene Bühne geben, von der alle profitieren.

axivion
stopping software erosion

Green Hills SOFTWARE

Danke an die Eventpartner und Sponsoren

Was wäre ein Kongress ohne Eventpartner und Sponsoren? Wir freuen uns, dass es wieder so vielen Firmen wichtig ist, ihre Kunden und Interessenten anlässlich des ESE Kongress zu treffen.

Arm, Axivion, BlackBerry QNX, ELEKTRONIKPRAXIS, embeff, emmtrix Technologies, froglogic, Green Hills Software, Hitex, IAR Systems, LieberLieber Software, LDRA, Logic Technology, macio, MathWorks, MicroConsult, oose Innovative Informatik, Parasoft, PLS Programmierbare Logik & Systeme, PROTOS, Razorcat Development, RTI Real-Time Innovations, Sodius Willert, Tasking, Vector Informatik

Danke an den Kongressbeirat und die Partner

Die Auswahl der Beiträge und die Strukturierung eines Kongresses erfordern viel Sachverstand, intensive Diskussion und eine gesunde Meinungsvielfalt. Wir bedanken uns bei den insgesamt 49 Beiratsmitgliedern aus Industrie, Forschung und Lehre, die uns mit Ideen, Rat und Tat zur Seite stehen. Nähere Informationen zu den Beiratsmitgliedern finden Sie auf www.ese-kongress.de.

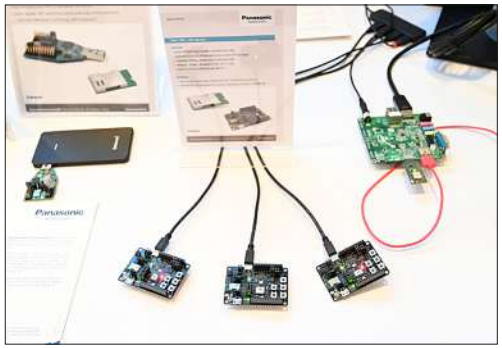
Danke an die Referenten und Seminarleiter

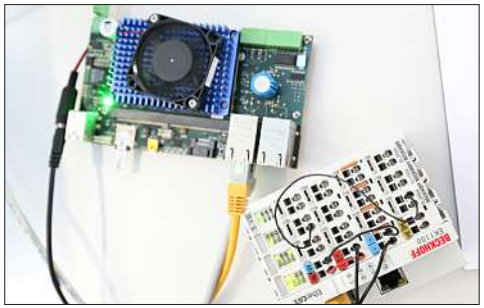
Insgesamt präsentieren über 100 ausgewählte Referenten aus rund 70 Unternehmen und Hochschulen ihre Ideen, Lösungen, Ergebnisse und Erfahrungen. Jeder, der schon einmal einen Kongressbeitrag geleistet hat, weiß, wie schwer es in der Hektik des Tagesgeschäfts ist, Zeit dafür zu finden. Die zahlreichen Einreichungen machten es möglich, ein breites und vielfältiges Programm zusammenzustellen. Damit spiegelt es eine große Erfahrungs- und Meinungsvielfalt wider.
An dieser Stelle auch vielen Dank an alle Einreicher, die es heuer leider nicht ins Programm geschafft haben.

Als besondere Anerkennung zeichnen wir jedes Jahr die besten Sprecher des Vorjahres aus. Die Gewinner der Top-Speaker-Awards 2019 finden Sie auf www.ese-kongress.de. Herzlichen Glückwunsch!

Nicht zu vergessen …

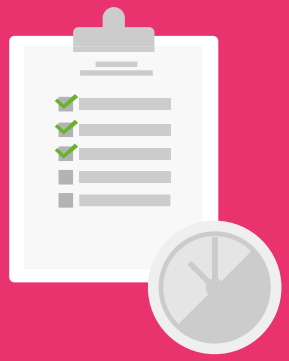
die vielen Menschen, die mit ihrem Sachverstand und Fleiß meist unbemerkt im Hintergrund agieren. Ohne sie gäbe es weder Einladungen und Werbung noch Website, Registrierung und Unterlagen. Dies sind die Teams von Vogel Corporate Media für Design und Gestaltung und von Converia für Webauftritt und -programmierung sowie Silke Bluhm und Jennifer Loew für die Unterstützung bei der Teilnehmerregistrierung.





© foto art Elisabeth Wiesner

Wichtige Informationskanäle zum Thema Embedded Software Engineering



Kongress-Update

News, Programm-Highlights, Frühbucher, u.v.m. Mit dem Kongress-Update bleiben Sie auf dem Laufenden.

www.embedded-software-engineering.de/newsletter

embedded software engineer

Fachwissen für Software-Professionals

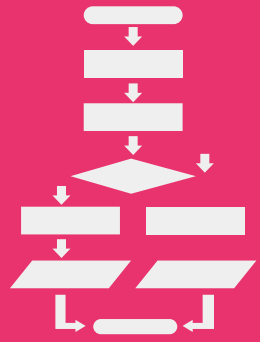
Das einzigartige Informations-Medium liefert Fachbeiträge, Praxis-Tipps und Produktvorstellungen für Software-Ingenieure.

www.embedded-software-engineering.de

Embedded Training & Consulting

MicroConsult bietet praxisorientiertes Training und Coaching. Erfahrene Trainer unterstützen Sie mit hoher Fachkompetenz.

www.microconsult.de



Embedded Software XING-Gruppe

Ein Treffpunkt für Experten aus Industrie, Forschung und Lehre. Werden auch Sie Mitglied und treten Sie mit Teilnehmern, Referenten und Tool-Experten in Kontakt!

www.xing.com/net/ese-kongress

ELEKTRONIK PRAXIS

Die ganze Welt der Elektronik

Mit Grundlagen und Entwicklungs-Knowhow begleiten wir die Menschen der Elektronik von Idee und Design bis zur Fertigung.

www.elektronikpraxis.de

Ein Angebot von

ELEKTRONIK PRAXIS

MICRO CONSULT
EXPERIENCE EMBEDDED

Noch Fragen?

Wenden Sie sich bitte an
Silke Bluhm oder Jennifer Loew,
Telefon: +49 (0)89 450617-71
ese@microconsult.de

Veranstalter

MICRO CONSULT
EXPERIENCE EMBEDDED

Experience Embedded
Wenn es um Training, Beratung und Coaching für die Entwicklung von Embedded-Systemen geht, vertrauen Fachleute seit über 40 Jahren auf MicroConsult. Weltweit profitieren Spezialisten aus über 1000 Unternehmen von unserem profunden Wissen und unserer langjährigen Erfahrung.
Als Embedded-Spezialisten bieten wir ein umfangreiches Trainings- und Beratungsangebot zu Technologien, Tools und Methoden für Entwickler sowie zu allen wichtigen Themen des erfolgreichen Projektmanagements: Embedded Software und Systems Engineering sowie Management für Embedded-Projekte, vom Single- oder Multicore-Controller über Echtzeitbetriebssysteme bis hin zur komplexen Applikation.

Weitere Informationen: www.microconsult.de

ELEKTRONIK PRAXIS

ELEKTRONIKPRAXIS begleitet seit über 50 Jahren die Industrie mit Fachinformationen aus allen Bereichen der Elektronikentwicklung. Das Thema Embedded Software Engineering hat in ihren Fachmagazinen, Newslettern und Websites seit Jahren einen Stammplatz und erfreut sich einer großen Lesergemeinde.

Weitere Informationen: www.elektronikpraxis.de

13501

ELEKTRONIK PRAXIS

www.elektronikpraxis.de

ISSN 0344-1733

Impressum

Kommunikationsdaten unserer Ansprechpartner:
E-Mail-Code: (bitte Schreibweise von Umlauten beachten): ‹vorname›.‹name›@vogel.de; Telefon: +49-931-418-(4-stellige-Durchwahl)

ABONNENTENSERVICE

DataM-Services GmbH
Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg
Tel. +49-931-41 70-4 62, Fax -4 94
vogel@datam-services.de, www.datam-services.de

REDAKTION

Leser-, Redaktionsservice:
Tel. +49-931-418-30 87
redaktion@elektronikpraxis.de

Chefredakteur:
Johann Wiesböck (jw), Tel. -30 81

Redakteure:
Michael Eckstein (me), Tel. -30 96
Sebastian Gerstl (sg), Tel. -30 98
Martina Hafner (mh), Tel. -30 82
Hendrik Härter (heh), Tel. -30 92
Gerd Kucera (ku), Tel. -30 84
Thomas Kuther (tk), Tel. -30 85
Margit Kuther (mk), Tel. -30 99
Kristin Rinortner (kr), Tel. -30 86

Freie Mitarbeiter:
Anna-Lena Gutberlet (ag),
Richard Oed (ro)

Redaktionsanschrift:
München: Rablstr. 26, 81669 München, Tel. -30 87, Fax -30 93
Würzburg: Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg
Tel. -24 77, Fax -27 40

Konzeption/Layout: Ltg. Daniel Grimm, Tel. -22 47

ELEKTRONIKPRAXIS ist Organ des Fachverbandes Elektronik-Design e.V. (FED). FED-Mitglieder erhalten ELEKTRONIKPRAXIS im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

Unternehmens- und Firmennamen:
Unternehmens- und Firmennamen schreiben wir gemäß Duden wie normale Substantive. So entfallen z.B. Großbuchstaben und Mittelinitiale in Firmennamen.

SALES

Chief Sales Officer:
Benjamin Wahler
Tel. -21 05, sales@vogel.de

Auftragsmanagement:
Tel. -20 78, auftragsmanagement@vogel.de

EVENTS

Teamleitung Event Operations:
Alexandra Braun
Tel. -2193, events@vogel.de

MARKETING

Produkt Marketing Manager:
Christian Jakob
Tel. -30 78, customer@vogel.de

VERTRIEB

Bezugspreis:
Einzelheft 12,90 EUR. Abonnement Inland: jährlich 249,00 EUR inkl. MwSt. Abonnement Ausland: jährlich 280,20 EUR (Luftpostzuschlag extra). Alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich Versandkosten (EG-Staaten ggf. +7% USt.).

Verbreitete Auflage:
Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auflagenwahrheit.
Aktuelle Zahlen: www.ivw.de

Datenbank:
Die Artikel dieses Heftes sind in elektronischer Form kostenpflichtig über die Wirtschaftsdatenbank GENIOS zu beziehen: www.genios.de

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 7/9 in 97082 Würzburg
Tel.: 0931/418-0, www.vogel.de

Beteiligungsverhältnisse:
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Vogel Communications Group Verwaltungs GmbH
Max-Planck-Str. 7/9 in 97082 Würzburg
Kommanditisten:
Dr. Kurt Eckernkamp, Dr. Kurt Eckernkamp GmbH,
Nina Eckernkamp, Katharina Pugmeister,
Klaus-Ulrich Freiherr von Wangenheim,
Heiko Lindner

Geschäftsführung:
Matthias Bauer (Vorsitz)
Günter Schürger

Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH
97204 Höchberg

Copyright:
Vogel Communications Group GmbH & Co. KG

Nachdruck und elektronische Nutzung:
Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichungen wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, fordern Sie gerne Informationen über support.vogel.de an.

Melden Sie sich jetzt zur Embedded-Linux-Woche an!

Seit Jahren setzt die Embedded-Linux-Woche Maßstäbe in Sachen Programm, Ausstattung und Trainerqualität. Genau abgestimmt auf Ihren Kenntnisstand geben prämierte Referenten in Einsteiger- oder Expertenkursen Antworten auf Ihre Fragen und transformieren Sie zu echten Linux-Kennern.

www.linux4embedded.de

ELEKTRONIK PRAXIS ist eine Marke der VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Vermögenswerte in Gefahr: Bedrohung aus dem Home Office

Der Schutz kritischer Infrastrukturen gegen Gefahren aus dem Netz ist kein Hexenwerk. Nicht ignorieren, sondern Einsicht und Konsequenz im Handeln sichern die Unternehmenswerte gegen Cyberkriminelle.

Christian Milde: *Er ist General Manager DACH bei Kaspersky.*

Weil viele Unternehmen inzwischen gezwungen sind, aus dem Home Office remote zu arbeiten und Mitarbeiter sich von zu Hause aus auch in sensible Unternehmenssysteme einloggen müssen, sind industrielle Kontrollsysteme (ICS) verstärkt Cyber-Bedrohungen ausgesetzt. Und die Angreifer wissen: vor Ort gibt es oft zu wenig Personal, um auf eine Aggression zu reagieren und dem Angriff entgegenzutreten. Das bedeutet, dass die Folgen weitaus verheerender sein können. Angesichts dieser Tatsache scheinen die Infrastrukturen der Öl-, Gas- und Gebäudeautomatisierung ein besonders beliebtes Ziel von Angreifern zu sein. Damit ist es entscheidend, dass die Systembetreiber zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen treffen.

In den ersten sechs Monaten des Jahres 2020 ist der Prozentsatz der attackierten Systeme innerhalb der Öl- und Gasindustrie sowie in der Gebäudeautomatisierung im Vergleich zum zweiten Halbjahr 2019 leicht angestiegen, wie die aktuelle Kaspersky-Untersuchung zeigt. Auch wenn Angriffe auf industrielle Steuerungssysteme anderer Branchen leicht rückläufig sind, haben wir einen gefährlichen Trend festgestellt: Cyberkriminelle setzen nun weniger auf großangelegte Massenangriffe, sondern vermehrt auf fortschrittliche Attacken. Gleichzeitig gab es insbesondere im Gesundheitssektor während des Untersuchungszeitraums mehr Ransomware-Angriffe auf ICS-Systeme. Attacken kommen immer fokussierter von hoch spezialisierten Angreifern mit umfangreichen Ressourcen, die nicht nur finanzielle Gewinne, sondern auch Cyberspionage zum Ziel haben. Der Anteil der ICS-Computer, auf denen bösartige Objekte blockiert wurden, stieg von 38 Prozent im zweiten Halbjahr 2019 auf 39,9 Prozent im ersten Halbjahr 2020 in der Gebäudeautomatisierung und von 36,3 auf 37,8 Prozent in der Öl- und Gasindustrie. Auf den ersten Blick scheint die relative Steigerung kaum besorgniserregend, schließlich kam man mit der bisherigen Situation ganz gut klar. Wer so denkt, verkennt die grundsätzliche Situation. Cyberattacken können angesichts der massiven finanziellen Verluste, die bereits durch die aktuelle Pandemie entstanden sind, ein Unternehmen schlimmstenfalls ganz in die Knie zwingen.

Warum werden Systeme zur Gebäudeautomation im Allgemeinen häufiger angegriffen? Einfach deshalb, weil sie häufiger mit Unternehmensnetzwerken und dem Internet allgemein verbunden sind als beispielsweise ICS-Computer der Energiesparte. Zudem werden die erstgenannten Systeme nicht immer vom unternehmensinternen Informationssicherheits-Team, sondern von Auftragnehmern verwaltet, was sie zu einem leichteren Ziel macht.

Der Anstieg der Angriffe auf die Öl- und Gasindustrie lässt sich u.a. auch auf die Entwicklung einer Vielzahl von Würmern in den Script-Sprachen Python und PowerShell zurückführen. Bei diesen Würmern handelt es sich um Schadprogramme, die sich auf dem infizierten Gerät selbst replizieren. Sie sammeln unter Verwendung verschiedener Versionen des Mimikatz-Programms aus dem Speicher von Systemprozessen hinterlegte Authentifizierungsnachweise.

Der Schutz kritischer Infrastrukturen gegen Bedrohungen ist kein Hexenwerk, sondern verlangt lediglich Einsicht und Konsequenz des Systembetreibers. Voraussetzung ist, sich mit der Thematik zu befassen. Zu den ersten Schritten gehören Sicherheitstrainings, etwa für IT-Teams, und Fachaufklärung für das Management sowie regelmäßige Aktualisierungen des Betriebssystems und der Anwendungssoftware, die Teil des industriellen Unternehmensnetzes sind. Außerdem müssen Fixes und Patches für die ICS-Netzausrüstung direkt bei deren Verfügbarkeit installiert werden. Auch regelmäßige Sicherheitsaudits von OT-Systemen sind Pflicht, um Schwachstellen zu identifizieren und zu beseitigen. Mit dedizierten ICS-Lösungen lässt sich der Netzverkehr überwachen und analysieren, um den technologischen Prozess und die Vermögenswerte zu schützen. // KU

GOLDSPONSOREN

axivion
stopping software erosion

Green Hills SOFTWARE

Deutschlands größter Kongress für Embedded Software Professionals

Embedded Software Engineering Kongress *digital*

30. November - 4. Dezember 2020

13501

Hören Sie 2020 unter anderem:

VORTRAG

Maschinelles Lernen auf Software-Prozessdaten

Jürgen Döllner, Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering

VORTRAG

Schritt für Schritt zur Open-Source-Compliance

Caren Kresse, Open Source Automation Development Lab (OSADL)

KOMPAKTSEMINAR

Architektur Hands-on-Training

Jens Liebehenschel et al., Frankfurt University of Applied Sciences

Jetzt buchen und sparen!
Frühbucher bis 31. Oktober

Informieren Sie sich unter:
www.ese-kongress.de

Weitere Informationen:
Sabine Pagler | +49 (0)89 4506 1746 | s.pagler@microconsult.de

VERANSTALTER

ELEKTRONIK PRAXIS

MICRO CONSULT

ANGST VOR STROMSPITZEN? AUSWAHL VON EMV-FERRITEN ANHAND SPITZENSTROMBELASTBARKEIT

WÜRTH ELEKTRONIK

REDEXPERT. Die einzigartige Online-Plattform von Würth Elektronik zur Auswahl elektronischer und elektromechanischer Bauelemente.

- Pulse Designer für EMV Ferrite zur Erfüllung Ihrer Spitzenstrom-Anforderungen auf Basis der Einschaltstrom-Amplitude und Pulslänge
- Weltweit genauestes AC-Verlustmodell für Speicherinduktivitäten
- Filtermöglichkeit für über 20 elektrische und mechanische Merkmale
- Simulation der Induktivität im DC/DC-Wandler
- Vergleichbarkeit anhand interaktiver Messkurven (Induktivität/Strom und Erwärmung/DC-Strom)
- Verfügbar in sieben Sprachen
- Messwertbasierte Online-Plattform
- Integrierte kostenlose Musterbestellung
- Direkter Zugriff auf Produktdatenblatt
- Komfortabler und übersichtlicher Bauteilvergleich

WE are here for you!

Nehmen Sie teil an unseren kostenlosen Webinaren: **www.we-online.de/webinare**

www.we-online.com/redexpert