

# elektro technik

## AUTOMATISIERUNG

**SPECIAL**  
Technologie-  
trends zur  
Hannover  
Messe 2023

**PI** ■ ■ ■  
PROFIBUS • PROFINET

Mit der Entwicklung der Roboterschnittstelle SRCI steht dem flexiblen Einsatz von Robotern nichts mehr im Weg.

# So lassen sich Roboter einfach einbinden

# Inhalt

AUSGABE 2 APRIL 2023



**SPECIAL**  
Technologietrends zur  
Hannover  
Messe

ab Seite 40

## Kühlkörper für die Elektronik

Spannungswandler und Batterieladegeräte zur Stromversorgung anspruchsvoller Anwendungen benötigen möglichst robuste, wartungsarme Komponenten. Wie die zuverlässige Entwärmung der elektronischen Bauteile dazu beitragen kann.

Seite 40

### Markt & Branche

- 6 **Musiker Stromae tanzt mit Robotern**

### Titelstory

- 12 **So lassen sich Roboter einfach einbinden**  
Was die Roboterschnittstelle SRCI möglich macht.  
gesponsert von: PI

### Software & Engineering

- 16 **Die Demokratisierung der KI**  
Der Ansatz der Cloudplattform Rapidminer
- 18 **Weltweit in Echtzeit zusammenarbeiten**  
Cloud und 3D-Simulation verbessern die Abläufe.
- 20 **Produkte & Lösungen**

### Verbinden & Versorgen

- 22 **Den Kopf in den Drehkranz stecken**  
Anwendungen im Iguversum besprechen.
- 24 **Wenn der Roboter im Schaltschrank sitzt**  
In den Schaltschrank integrierte Anlage
- 26 **Widerstandsfähig gegen Biegung und Torsion**  
Roboflex-Leitungen im bewegten Einsatz
- 28 **Produkte & Lösungen**

### Steuern & Regeln

- 30 **Durchgängige Ethernet-Kommunikation**  
Jumo hat die Schnittstelle SPE in drei neue Sensorprodukte integriert.
- 34 **Reibungsloser Austausch**  
Simatic WinCC Open Architecture und Accon-AGLink meistern die Vernetzung.
- 36 **Ungeplante Stillstände sind nicht leistbar**  
Instandhaltungautomatisierung ist wichtig für den Wohlstand.
- 38 **Produkte & Lösungen**

### Special: Technologietrends zur Hannover Messe

- 40 **So sichern Kühlkörper die Stromversorgung**  
CTX hat spezielle Stranggusskühlkörper entwickelt.  
gesponsert von: CTX
- 44 **Durchgängiges Konzept für die Digitalisierung**  
Mit IO-Link Safety sichere Sensoren und Aktoren integrieren
- 46 **Wenn Biologie und Technologie verschmelzen**  
Algen automatisiert kultivieren
- 48 **Alles kann - nichts muss**  
Das offene Automatisierungsbetriebssystem U-OS sorgt für Unabhängigkeit



Der rüttelfeste Wandler von Schäfer sorgt auch unter extremen Bedingungen für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Schweizer Zahnradbahn zum Jungfraujoch.



**CTX** THERMAL SOLUTIONS | KEEP IT COOL

## ENTWÄRMUNG

# So sichern Kühlkörper die Stromversorgung

Spannungswandler und Batterieladegeräte zur Stromversorgung anspruchsvoller Anwendungen benötigen möglichst robuste, wartungsarme Komponenten. Wie die zuverlässige Entwärmung der elektronischen Bauteile dazu beitragen kann.

**P**rofilkühlkörper aus Aluminiumstranggusslegierungen sind der Klassiker unter den Kühllösungen für elektronische Bauteile. Sie führen die Verlustleistungen der Elektronik über ihre große Oberfläche zuverlässig ab – wahlweise durch natürliche oder, kombiniert mit einem Lüfter oder Heatpipes, forcierte Konvektion. Ihre Geometrie ist ebenso vielfältig wie ihre Anwendungsbereiche.

Ein Beispiel sind passgenaue Kühllösungen für die Leistungselektronik. Das Angebot reicht von kleinen SMD-Kühlkörpern über extrudierte und kaltfließgepresste Kühlkörper bis hin zu Hochleistungskühlkörper mit besonders hoher Rippendichte sowie Heatpipe-Systemen und Flüssigkeitskühlkörpern.

Neben den extrudierten Kühlkörpern bietet CTX kaltfließgepresste Kühlkörper mit lageunabhängigem Wirkungsgrad an. Diese Kühlkörper aus Reinaluminium (AL1070/AL1050) oder Reinkupfer (CU1100/CU1020) besitzen exzellente thermische und mechanische Eigenschaften. Aufgrund ihrer speziellen Rippenform und -anordnung besitzen sie eine besondere Strömungsdyna-

## Die thermische Simulation deckt Probleme frühzeitig auf.

mik, die nicht nur für sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten, sondern auch einen lageunabhängigen Wirkungsgrad sorgt.

## Hochleistungskühlkörper sorgen für eine forcierte Kühlung

Hochleistungskühlkörper zeichnen sich durch eine besonders hohe Rippendichte und damit eine sehr große Oberfläche aus. In Kombination mit einem Lüfter für die forcierte Kühlung bilden sie besonders leistungsstarke Kühlsysteme. Je nach Fertigungsverfahren unterscheiden sich Hochleistungskühlkörper in ihren physikalischen Eigenschaften. Daher richtet sich die Wahl des geeigneten Fertigungsverfahrens nach den Anforderungen der jeweiligen Applikation.

Für Anwendungen, bei denen passive oder lüftergestützte Kühllösungen an ihre Grenzen stoßen, bietet CTX anwendungsspezifische, effiziente Flüssigkeitskühlkörper an. Direkt am Hotspot montiert, transportieren die kompakten, leistungsstarken Kühlkörper die Wärme über die Flüssigkeit zügig ab.

Viele der Profilkühlkörper aus dem Portfolio von CTX basieren auf Standardprofilen, die für die jeweiligen Einsatzbereiche auf Länge geschnitten werden. Doch für Anwender, die im Standardsortiment nicht fündig werden, entwickeln und fertigen die Nettetaler Spezialisten für Thermal Management anwendungsspezifische Stranggusskühlkörper inklusive optionaler CNC-Bearbeitungen und/oder Oberflächenveredelungen durch Eloxieren, Pulverbeschichten, Chromatieren oder Lackieren. So auch für die Schäfer Elektronik GmbH, einem Entwickler leistungsstarker, kundenspezifischer Stromversorgungsgeräte für sehr anspruchsvolle Anwendungen in der Automatisierungstechnik, der



Ein Blick von oben auf den DC/DC-Wandler mit schwarzem Profilkühlkörper (unten).

Die Abmessungen des für Schäfer produzierten Profilkühlkörpers.

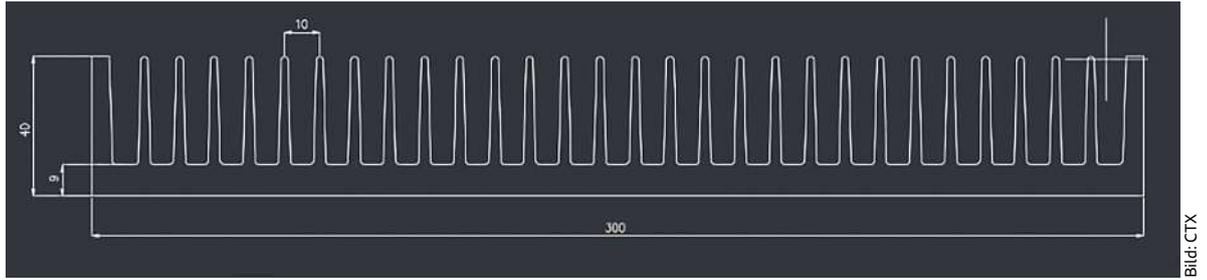


Bild: CTX

Transport- und Kraftwerksbranche, der Verteidigungsindustrie sowie in den Bereichen Öl & Gas, E-Mobilität und Erneuerbarer Energie.

## Am Anfang stand die thermische Simulation

Die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen begann bereits im Jahr 2003. Damals war Schäfer auf der Suche nach geeigneten Kühlkörpern für seine Stromversorgungsgeräte. In CTX fand man einen Partner, der nicht nur mithilfe einer thermischen Simulation den optimalen Kühlkörper berechnen, sondern diesen auch kostengünstig und kurzfristig liefern konnte.

## Stromversorgung läuft auch ohne Lüfter bei erhöhter Temperatur nahezu wartungsfrei.

Die Vorgaben seitens Schäfer waren durchaus überschaubar: Der fragliche Kühlkörper musste die passende Größe besitzen und gleichzeitig auf einem Standard basieren, der durch einfache Modifikationen an das jeweilige Gerät angepasst werden konnte – ohne eigens ein neues Werkzeug bauen zu müssen.

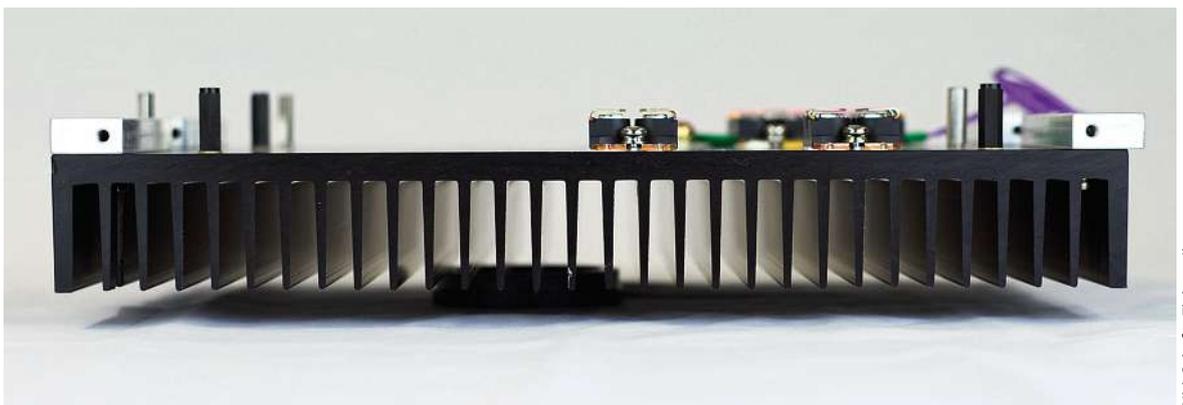
Diese Anforderungen flossen zusammen mit den thermodynamischen Rahmenbedingungen des Systems in die thermische Simulation ein. Dazu zählten das Design und die zu erwartende Wärmeentwicklung des elektronischen Bauelements, an dem die Verlustleistung

auftritt. Auch die Größe des vorhandenen Bau-raums sowie die für einen sicheren Betrieb maximal zulässige Oberflächentemperatur des Bauteils wurden als Simulationsparameter berücksichtigt. Auf diese Weise ließen sich thermische Probleme frühzeitig erkennen sowie mehrere Prototypen- und Versuchsdurchläufe während der Entwicklungsphase einsparen. Gleichzeitig trug die Optimierung des Kühlkörperdesigns mithilfe der thermischen Simulation zu einer Einsparung von Kühlkörpermaterial und -gewicht bei.

## Ein einziges Profil, zwölf verschiedene Kühlkörper

Das Ergebnis war ein schwarz eloxierter Profilkühlkörper aus einer Aluminiumstranggusslegierung (AlMgSi) mit einer Bodenstärke von zehn Millimetern, einer Rippenhöhe von 40 Millimetern und einem Rippenabstand von zehn Millimetern. Je nach Gerät, in dem der Kühlkörper zum Einsatz kommt, variieren Länge und Breite des Kühlkörpers sowie die mechanische Bearbeitung der Bodenplatte nach Zeichnungsvorgabe. Die gängigste Kühlkörpergröße, von der Schäfer pro Jahr zwischen 150 bis 250 Stück in den unterschiedlichsten Geräten verbaut, misst 300 Millimeter in der Breite und 224 Millimeter in der Länge.

Die schwarze Eloxalschicht des Kühlkörpers maximiert die Kühlwirkung des Strangkühlkörpers, da schwarze Körper Wärme besser aufnehmen und abstrahlen als helle. Dabei ist es wichtig, dass die Beschichtung nicht nur im sichtbaren, sondern auch im Infrarotspektrum schwarz erscheint. Ist dies der Fall, wirkt sich die bessere Wärmestrahlung insbesondere bei natürlicher Konvektion wie im Fall des Kühlkörpers der Wandler von Schäfer positiv auf die Kühlwirkung aus, denn die Luft



Die Elektronik sitzt auf der Bodenplatte des Strangkühlkörpers.

Bild: Schäfer Elektronik

Bild: Schäfer Elektronik



Der DC/DC-Wandler ist in einem 19“-Einschubgehäuse mit der Schutzart IP20 untergebracht – wobei der Kühlkörper die linke Gehäusesseite bildet.

wird dann schneller erwärmt und steigt schneller auf. Bei aktiver Kühlung mit Lüftern spielt die Farbe des Kühlkörpers dagegen keine wesentliche Rolle.

## Rüttelfest und wartungsarm zum Jungfraujoch

Ein solcher extrudierter Kühlkörper kühlt auch die Elektronik eines 1-kW-DC/DC-Wandlers, den Schäfer speziell für den fahrenden Betrieb bei Umgebungstemperaturen von  $-40\text{ °C}$  bis  $+75\text{ °C}$  konzipierte. Der rüttelfeste Wandler, der auch unter extremen Bedingungen sicher und zuverlässig funktioniert, sorgt unter anderem in der Schweizer Zahnradbahn zum Jungfraujoch, mit 3454 Meter über dem Meeresspiegel der höchstgelegenen Bahnhof Europas, für eine sichere Stromversorgung.

Wie alle „on-board“ Stromversorgungen auf Zügen muss das Gerät besonders hohe Anforderungen hinsichtlich Langlebigkeit, mechanischer Robustheit bzw. Rüttelfestigkeit und Zuverlässigkeit erfüllen. Es wurde daher so ausgelegt, dass es ohne Lüfter in einer erhöhten Umgebungstemperatur nahezu wartungsfrei betrieben werden kann. Der Wandler selbst ist in einem 19“-Einschubgehäuse mit der Schutzart IP20 untergebracht und wie alle Geräte standardmäßig mit elektronischer Strombegrenzung, Überspannungsschutz und Dauer-Kurzschlussfestigkeit ausgelegt.

## Mehr als anwendungsspezifische Kühllösungen

Alternativ kann der Wandler je nach Anwendung auch für die Chassis- oder Wandmontage konzipiert werden. Darüber hinaus verfügt er über optionale Erweiterungsmöglichkeiten für Programmierung und Überwachung. Der Kühlkörper mit einem Wärmewiderstand  $R_{th}$  von  $0,35\text{ K/W}$  bildet die linke Seite des Wandlergehäuses und ist über Schraubbolzen direkt an der Leiterplatte des Wandlers befestigt.

## Auf einen Blick

2023 feiert die CTX Thermal Solutions GmbH ihr 25-jähriges Bestehen. 1998 als Vertriebsgesellschaft für Sensorik, Elektronik-Kühllösungen und Drehknöpfe gegründet, entwickelt und realisiert CTX heute passgenaue Kühllösungen für die Elektronik in nahezu allen industriellen Branchen. Heute steht das Unternehmen für technische Kompetenz im Thermomanagement, moderne Fertigungstechnologien und eine große Produktvielfalt. Für seine Kunden übernimmt CTX neben der Neuentwicklung kundenspezifischer Kühllösungen auch die Realisierung von Kühlkörpern nach Zeichnungsvorgaben und die komplette logistische Abwicklung des Warentransports.

Die Nettetaler Kühlkörperspezialisten realisieren nicht nur Auslegung, Fertigung, Oberflächenveredlung und Bearbeitung der Profilkühlkörper für Schäfer. Sie übernehmen auch die gesamte logistische Abwicklung inklusive Lagerhaltung und liefern nur die jeweils benötigten Stückzahlen just in time aus. Grundlage für diesen individuellen Logistikservice sind optimierte Lieferketten und ein unterbrechungsfreier Warenfluss. Um dies zu gewährleisten, nutzt CTX sämtliche Transportmöglichkeiten, betreibt in Nettetal ein großes Reservelager und beliefert Konsignations- und Sicherheitslager. Überdies bietet das Unternehmen seinen Kunden die Nutzung und Pflege ihrer Logistikportale sowie die Integration in deren Kanban-Systeme an. (ud)

et INFO

## Über Schäfer Elektronik

Seit mehr als 50 Jahren entwickelt und fertigt die SCHÄFER Elektronik GmbH am deutschen Standort Achern (Baden-Württemberg) kundenspezifische industrielle Stromversorgungssysteme mit Leistungen bis in den Megawatt-Bereich. Das Unternehmen ist spezialisiert auf außergewöhnliche AC/DC-, DC/DC-, DC/AC- und AC/AC-Lösungen für sehr anspruchsvolle Anwendungen in der Automatisierungstechnik, der Transport- & Kraftwerksindustrie, der Verteidigungsindustrie sowie in den Bereichen Öl & Gas, E-Mobilität und Erneuerbarer Energie. Die Einsatzbereiche sind vielfältig: On-shore, off-shore sowie auch unter Wasser.

Neben seinem Hauptsitz in Süddeutschland, einer Produktionsstätte in Irland und Vertriebsniederlassungen in USA und UAE zeigt SCHÄFER zudem mit zahlreichen internationalen Vertretungen weltweit Präsenz. Das Unternehmen beschäftigt weltweit rund 200 Mitarbeiter.