



Produktkatalog

2017

Standard- und kundenspezifische **Lösungen**

Unser Unternehmen



DR.NEUMANN Peltier-Technik ist Ihr Experte für Schaltschrankkühler. Unser Angebot umfasst sowohl die kältemittelfreie Kühlung für Schaltschränke, als auch individuell gefertigte Kühlgeräte nach Kundenwunsch für alle Anwendungsbereiche. Die Qualität unserer Schaltschrankkühler hat DR.NEUMANN Peltier-Technik einen hervorragenden Ruf in der Branche eingetragen. Unser großer nationaler und internationaler Kundenstamm schätzt die Effektivität unserer innovativen Kühlgeräte. Unsere Ingenieure bieten Ihnen die optimale technische Lösung für Ihren Anwendungsfall – sprechen Sie uns an!

Inhaltsverzeichnis

4	Die Peltier-Technologie	48	Aufsatzrahmen
6	Sonderkonstruktionen	49	Kondensatablaufrinnen
8	Schaltschrankklimatisierung	50	Thermostate und Regler
10	Übersicht Schaltschrankkühler	51	Kundenspezifische Regel-Varianten
11	Leistungsdiagramme	52	Thermische Isolierung
12	Mini-Serie	53	Temperatursensoren
14	Basic-Serie	54	Labor-Technik
18	Standard-Serie	56	Eispunkt-Thermostat
24	HL-Serie	57	Temperierplatten
28	AC-Serie	59	Peltier- und Seebeck-Module
36	LRC-Serie	60	Peltier-Module
38	Oberflächenkühler	62	Seebeck-Module
44	Schaltschrankentfeuchter	63	Thermogeneratoren
45	Belüftungsaufsatz	64	DR.NEUMANN in Ihrer Nähe
46	Sonderausstattungen	67	Referenzen
47	Netzteile		

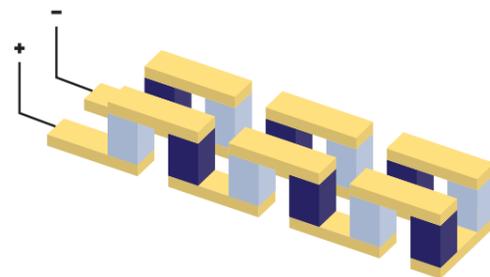
Die Peltier-Technologie

Welche Vorteile bietet die Kühlung mit Peltiermodulen?
Worin bestehen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu konventionellen Kompressoranlagen?

Bei beiden Kühlsystemen findet ein Wärmefluss von einem kalten zu einem warmen Reservoir statt.

Bei der **Kompressoranlage** übernimmt den Wärmetransport eine Kühlflüssigkeit, die vom Kompressor komprimiert und durch das System transportiert wird.

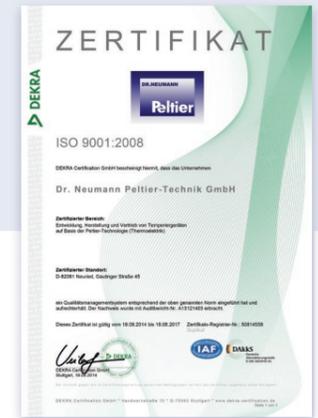
Im **Peltierkühler** entspricht der elektrische Strom der Kühlflüssigkeit des Kompressors, die Gleichspannungsquelle dem Kompressor.



Es gibt eine Vielzahl von Anwendungsfällen, die nur mit Peltier-Technik gelöst werden können.

- Regelgenauigkeit**
 Peltier-Geräte sind elektrisch regelbar. Dadurch werden Regelgenauigkeiten erreicht, die mittels Kompressorkühlung nicht möglich sind.
- Umkehrbarkeit**
 Peltier-Elemente sind leicht umkehrbar. Durch einfaches Umpolen der Gleichspannung kann dort Wärme erzeugt werden, wo zuerst Kälte entstand und umgekehrt.
- Robustheit**
 Peltier-Kühler können in widrigsten Umgebungsbedingungen arbeiten. z.B. bei hohen Umgebungstemperaturen oder stark verschmutzter Umgebungsluft, auch Vibrationen und starke Beschleunigungen sind kein Problem.
- Miniaturkühlung**
 Peltier-Kühler können genau definierte kleine Kälteleistungen erbringen.

Die DR.NEUMANN Peltier-Technik GmbH ist zertifiziert nach ISO 9001:2008.



Die Geschichte des Thermoelektrischen Effekts

Die Entdeckung der thermoelektrischen Effekte fällt in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts.

1822 Seebeck-Effekt

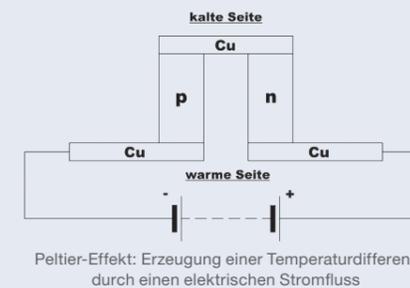
Thomas Johann Seebeck beobachtete das nach ihm benannte Phänomen: Bildet man eine geschlossene Leiterschleife aus zwei verschiedenen metallischen Leitern und herrscht zwischen den so entstehenden zwei Berührungspunkten der beiden Materialien eine Temperaturdifferenz, so fließt in der Leiterschleife ein Kreisstrom. Die heutigen Thermoelemente sind demonstrative Beispiele dafür.

1834 Peltier-Effekt

Den umgekehrten Effekt entdeckte Jean Charles Athanase Peltier: Ein elektrischer Stromfluss ruft unter bestimmten Bedingungen eine Temperaturdifferenz zwischen zwei metallischen Leitern hervor.

Um den Peltier-Effekt wirtschaftlich nutzbar zu machen, verwendet man heute für den Aufbau eines Peltierelements nicht mehr zwei verschiedene Metalle. Die entstehende Temperaturdifferenz liegt hier unter 1 K.

Vielmehr ersetzt man ein Metall durch einen n-dotierten Halbleiter (die elektrische Leitung erfolgt durch negativ geladene Elektronen) und das andere durch einen p-dotierten Halbleiter (die elektrische Leitung erfolgt durch positiv geladene Löcher). Eine Kupferbrücke verbindet die beiden Halbleiter-Schenkel. Schickt man Gleichstrom in der eingezeichneten Richtung durch das Peltierelement, so kühlt sich die Kupferbrücke, welche die beiden Elemente verbindet, ab. Die beiden, ebenfalls aus Kupfer bestehenden Anschlussbrücken erwärmen sich. Anders ausgedrückt heißt dies, es findet ein stetiger Wärmetransport von der oberen Kupferbrücke zu den unteren Kupferbrücken statt.



Um für die technische Anwendung zweckmäßige Peltierblöcke zu erhalten, fügt man die einzelnen Peltierelemente mäanderförmig aneinander. Die zu einem Peltierblock vereinigten Peltierelemente sind also elektrisch in Reihe und thermisch parallel geschaltet. Die Peltierblöcke ihrerseits kann man nun elektrisch in Reihe bzw. parallel schalten, wenn große Kühlflächen benötigt werden.

Sonderkonstruktionen

Gerne realisieren wir für Sie auch Sonderapplikationen, speziell auf Ihre Anwendung zugeschnitten, ob in Einzel- oder Serienfertigung.



Auch Flüssigkeiten können mittels Peltier-Technologie gekühlt, bzw. temperiert werden. Das Foto zeigt einen Wasserkühler, basierend auf unserer Baugröße 2. Der Medienwärmetauscher lässt sich individuell anpassen. So kann das Strömungsverhalten und die Lage der Wasseranschlüsse auf einfache

Weise verändert werden. Durch die integrierte Sensorik und die Möglichkeit der Peltier-Technik im Heizmodus zu arbeiten, kann das Wasser sehr genau temperiert werden. Aber auch Hochdruck-Anwendungen oder die Temperierung von hochviskosen oder aggressiven Flüssigkeiten sind möglich.



Dieses Beispiel zeigt ein Salamander-Terrarium mit gekühltem Boden. Die Abwärme wird über Konvektion an die Umgebung abgegeben und somit arbeitet das Gerät geräuschfrei. Das passende Stromversorgungs- und Steuergerät arbeitet mit selbstoptimierender PID-Regelung bei einer Genauigkeit von $\pm 0,3$ K. Ein zugehöriger Pt100 – Temperaturfühler kann beliebig im Terrarium platziert werden.

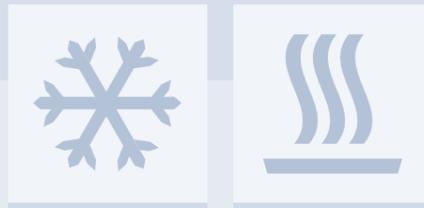


Dieses Foto zeigt die kundenspezifische Anpassung eines Standard-Kühlers der Größe 2 für die Kühlung von Pitch-Control-Systemen in Windkraftwerken. Die Ausführung ist salznebelbeständig und das Gerät wurde mit aufwendiger Sensorik ausgestattet, um ein vollständiges Monitoring zu ermöglichen.

Die Kaltseite wurde so verändert, dass der Luftstrom auf das temperaturempfindlichste Bauteil innerhalb des Schaltkastens gelenkt wird.



Für den Einsatz in öffentlich zugänglichen Bereichen haben wir spezielle, gegen Vandalismus geschützte Hauben entwickelt. Diese werden von innen her direkt am Schaltschrank befestigt und besitzen keinerlei Schrauben auf der Außenseite. Die Hauben sind für alle Baugrößen erhältlich.



Schaltschrankklimatisierung

Das Prinzip der Peltier-Kühlung entspricht dem einer elektrischen Wärmepumpe. Die Peltier-Elemente transportieren die Wärme-Energie vom Kältetauscher im Schaltschrankinneren zum Wärmetauscher an der Schaltschrankaußenseite. Die warme Luft innerhalb des Schaltschranks wird durch einen Lüfter auf den Kältetauscher geblasen und dabei abgekühlt. Der Wärmetauscher an der Schaltschrankaußenseite wird dann mit Umgebungsluft gekühlt. Vorteil der Peltier-Kühlung ist vor Allem die Funktionssicherheit. Es gibt keine Flüssigkeiten und

somit keine Gefahr von Leckagen. Zusätzlich sind unsere Schaltschrankkühler daher auch auf bewegten oder beschleunigten Systemen einsatzfähig. Alle DR.NEUMANN Schaltschrankkühler sind so konstruiert, dass es auch nach der Installation keinen Luftaustausch zwischen Schaltschrankinnenraum und Umgebungsluft gibt. Sie lassen sich einfach und schnell montieren und sind, aufgrund gleicher Einbaumaße innerhalb einer Baugröße, untereinander austauschbar. Weiterhin bieten wir unsere Oberflächenkühler an. Sie sind ideal zur



direkten Kühlung von Bauteilen und Oberflächen geeignet, z.B. zur Kühlung von Montageplatten in Schaltschränken. Durch den unmittelbaren thermischen Kontakt arbeiten die Geräte äußerst wirkungsvoll und effizient. Alle unsere Geräte der „Standard“- , der „LRC“- und „AC“-Serie sowie unsere Oberflächenkühler sind serienmäßig mit Temperaturschutzschalter und Alarmrelais aus-

gestattet. Zudem ist die Außenseite aller unserer Schaltschrankkühler in Schutzart IP67 / IP55 ausgeführt, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten. Jedes unserer Geräte kann auch auf Ihre individuellen Einsatzbedingungen hin angepasst werden, z.B. Ausstattung mit spezieller Sensorik, Größenänderungen, salznebelbeständige Ausführung, andere Versorgungsspannung, etc.

Übersicht Schaltschrankkühler

Unser Schaltschrankkühlerprogramm umfasst 30 Standard-Typen in 6 Baugrößen:

Typ	Serie	Baugröße	Gewicht	Nennleistung	Versorgungsspannung	Rückkühlung	Schutzart außen	Sicherheitssysteme	Funktion	max U*	UL	Seite
MX-004-C	Mini	0	1 kg	33 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	12-13
EL-104-C	Basic	1	2,5 kg	50 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	16
EN-104-C	Basic	1	2,5 kg	70 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	16
ER-104-C	Basic	1	2,5 kg	100 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	16
EL-208-C	Basic	2	5 kg	100 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	17
EN-208-C	Basic	2	5 kg	140 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	17
ER-208-C	Basic	2	5 kg	200 W	24 V-DC	Luft	IP 55	-	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	17
FL-104-C	Standard	1	2,5 kg	50 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	20
FN-104-C	Standard	1	2,5 kg	70 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	20
FR-104-C	Standard	1	2,5 kg	100 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	20
FL-208-C	Standard	2	5 kg	100 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	21
FN-208-C	Standard	2	5 kg	140 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	21
FR-208-C	Standard	2	5 kg	200 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	21
FL-316-C	Standard	3	10 kg	200 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	22-23
FN-316-C	Standard	3	10 kg	280 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	22-23
FR-316-C	Standard	3	10 kg	400 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	ja	22-23
HL-104-C	HL	1	2,5 kg	50 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+90 °C	-	26-27
HL-208-C	HL	2	5 kg	100 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+90 °C	-	26-27
HL-316-C	HL	3	10 kg	200 W	24 V-DC	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+90 °C	-	26-27
FL-208-AC	AC	2	6 kg	100 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	ja	30
FR-208-AC	AC	2	6 kg	200 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	ja	30
FL-416-AC	AC	4	12,5 kg	200 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	ja	31
FR-416-AC	AC	4	14,5 kg	400 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	ja	31
FL-536-AC	AC	5	25 kg	450 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	-	32-33
FR-536-AC	AC	5	25 kg	900 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen	+70 °C	-	32-33
XFL-208-AC	AC	2	6 kg	100 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	34
XFR-208-AC	AC	2	6 kg	200 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	34
XFL-416-AC	AC	4	12,5 kg	200 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	35
XFR-416-AC	AC	4	14,5 kg	400 W	90..305 V-AC, 47..63 Hz	Luft	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+70 °C	-	35
LR-208-AC	LRC	2	5 kg	200 W	24 V-DC	Wasser	IP 67	ja	Kühlen / Heizen	+90 °C	-	36-37

All unsere Schaltschrankkühler können kundenspezifisch angepasst werden.

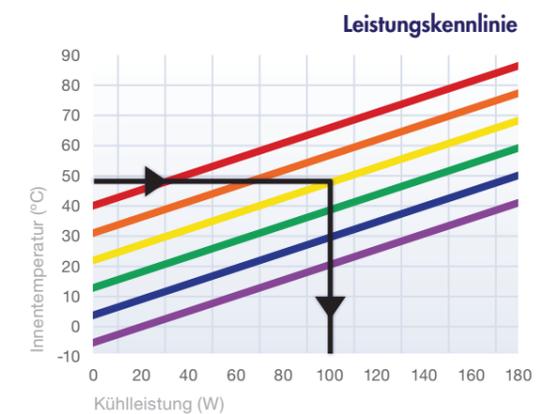
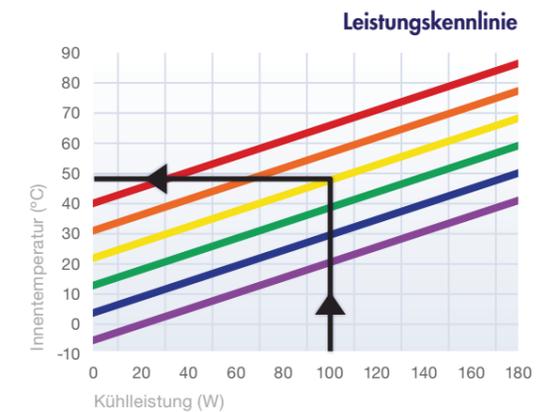
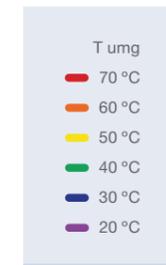
* max. Umgebungstemperatur

Leistungsdiagramme



Die Leistungsdiagramme unserer Kühler werden auf unserem hauseigenen Prüfstand über lange Testreihen für jeden einzelnen Gerätetyp ausgemessen. Sie bilden die genaue Leistungsfähigkeit eines Kühlers in Abhängigkeit von Umgebungs- und Schaltschrankinnentemperatur ab. Zur Auslegung wird zunächst der Arbeitspunkt angenommen, d.h. die Kühlleistung des Peltier-Geräts entspricht genau der Verlustleistung im Schaltschrank. Somit bleibt dessen Innentemperatur stabil. Um diese zu bestimmen, wird zunächst die Verlustleistung auf der X-Achse des Diagramms gesucht und eine senkrechte Linie hindurchgezogen. Durch den Schnittpunkt dieser senkrechten mit der zur maximalen Umgebungstemperatur passenden Linie, wird nun eine

waagerechte Linie auf die Y-Achse gezogen, auf der nun die sich einstellende Innentemperatur im Schrank abgelesen wird. Ist diese zu hoch, wird das nächstgrößere Kühlermodell auf die gleiche Weise überprüft. Ist die Innentemperatur deutlich zu niedrig, kann eventuell auf einen kleineren Kühler zurückgegriffen werden. Soll die genaue Kühlleistung eines Geräts bei vorgegebenen Temperaturen bestimmt werden, wird zunächst eine waagerechte Linie durch die entsprechende Innentemperatur auf der Y-Achse gezogen. Durch den Schnittpunkt dieser Linie mit der zur maximalen Umgebungstemperatur passenden farbigen Linie wird nun eine senkrechte Linie hinab zur X-Achse gezogen und dort die genaue Kühlleistung des Geräts abgelesen.

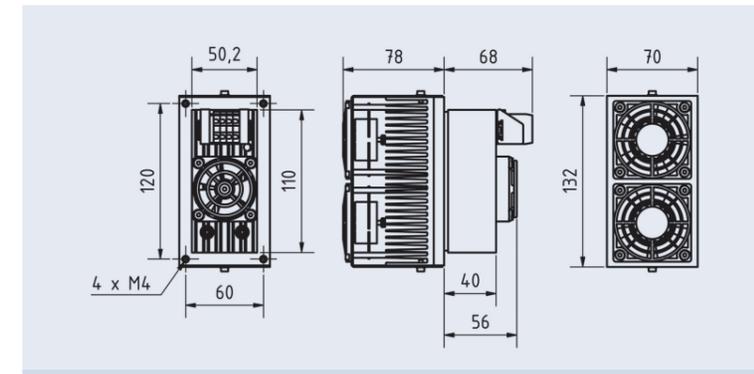




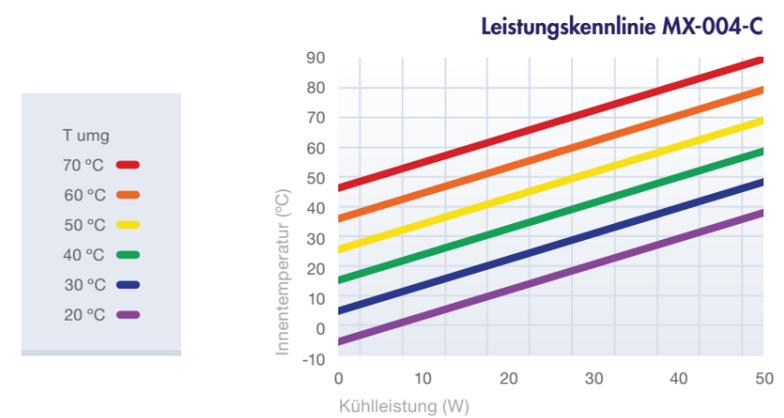
Schaltschrankkühler Serie "Mini"

Die Schaltschrankkühler-Serie „Mini“ ist speziell für den Einsatz in Elektronikboxen und -gehäusen oder auch kleinen Schaltanlagen konzipiert. Durch die extrem reduzierte Baugröße können selbst kleinste Schaltkästen aktiv unter die Umgebungstemperatur abgekühlt werden. Die „Mini“-

Serie bietet dabei alle Vorteile der Peltier-Technik, wie zum Beispiel den lageunabhängigen Einbau, die Umschaltung auf Heizbetrieb oder die schnelle Inbetriebnahme durch einfachen elektrischen Anschluss. Die Außenseite der Schaltschrankkühler-Serie „Mini“ ist in Schutzart IP55 ausgeführt.



Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht
MX-004-C	0	33 W	-40 .. +70 °C	+24 V-DC	1 kg



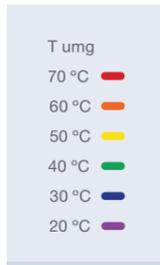
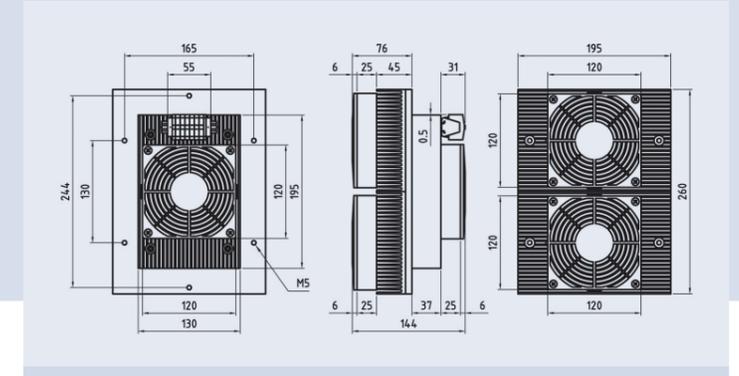
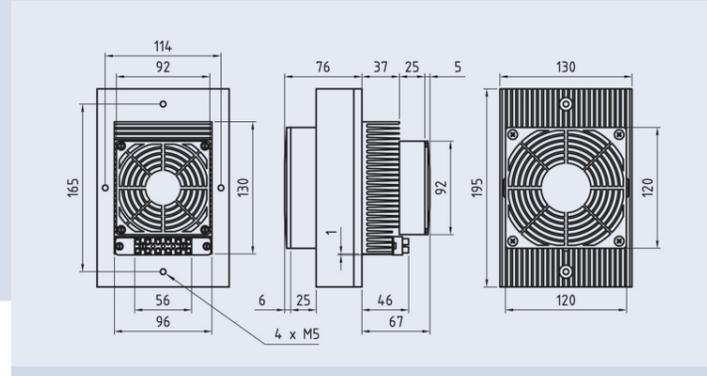


Schalterschrankkühler Serie "Basic"

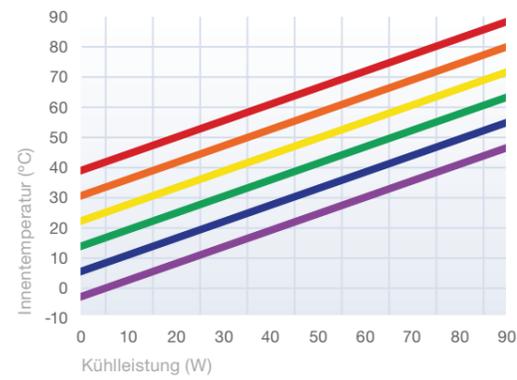
Unsere Schalterschrankkühler der Serie „Basic“ sind speziell für den Einsatz in kleineren Schaltgehäusen konzipiert. Sie bieten aber alle Vorteile, die auch unsere größeren Schalterschrankkühler auszeichnen, z.B. den lageunabhängigen Einbau, die schnelle Inbetriebnahme durch einfachen elektrischen Anschluss oder die Austauschbarkeit gegen einen

z.B. leistungsstärkeren Schalterschrankkühler der gleichen Baugröße, auch der „Standard“-, der „AC“- oder der „LRC“-Serie. Die „Basic“-Schalterschrankkühler erreichen hohe Nutzleistungen durch hohe Effizienz bei einem günstigen Preis. Die Außenseite all unserer Schalterschrankkühler der „Basic“-Serie ist in Schutzart IP55 ausgeführt.

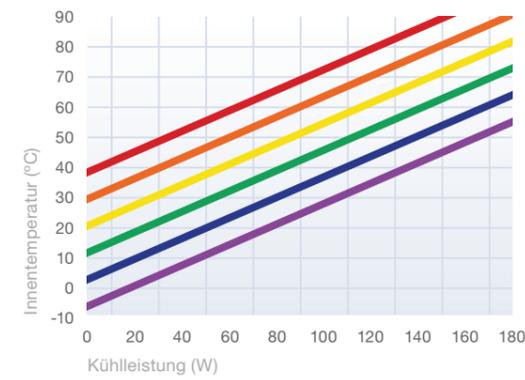
Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht		
EL-104-C	1	50 W	-40 ... +70 °C	24 V-DC	2,5 kg		
EN-104-C		70 W					
ER-104-C		100 W					
EL-208-C	2	100 W			-40 ... +70 °C	24 V-DC	5 kg
EN-208-C		140 W					
ER-208-C		200 W					



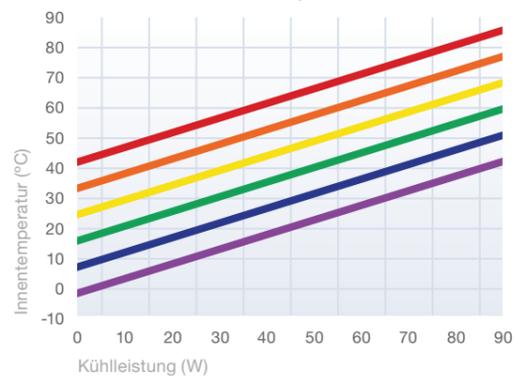
Leistungskennlinie EL-104-C



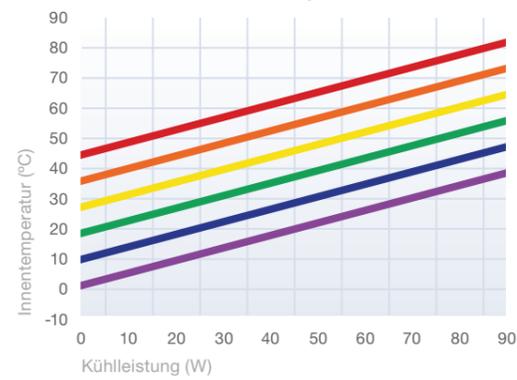
Leistungskennlinie EL-208-C



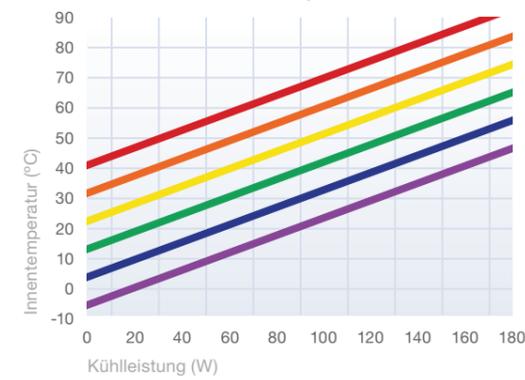
Leistungskennlinie EN-104-C



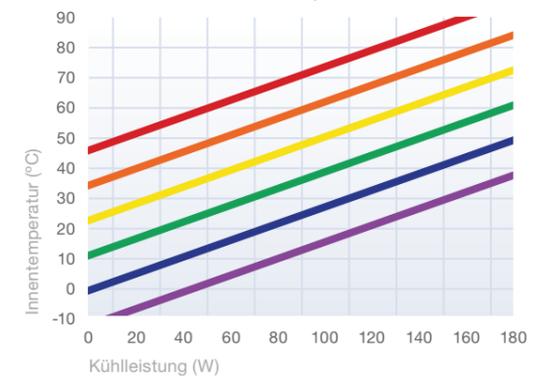
Leistungskennlinie ER-104-C



Leistungskennlinie EN-208-C



Leistungskennlinie ER-208-C



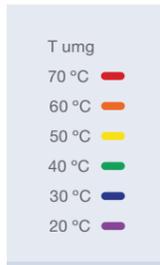
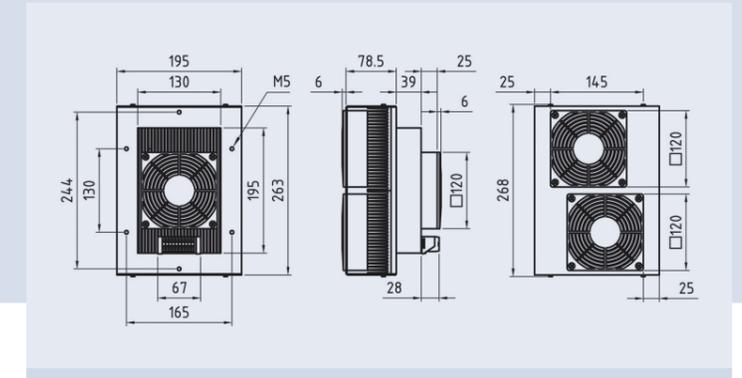
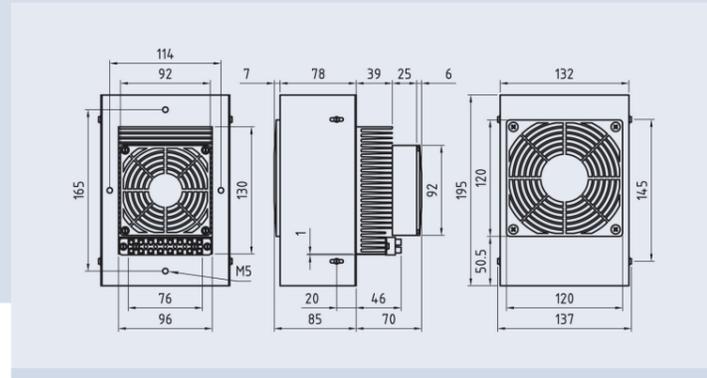
Schalterschrankkühler Serie "Standard"



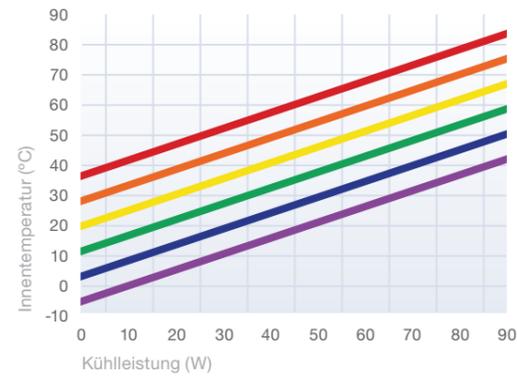
Die Schaltschrankkühler der Serie „Standard“ sind in drei Baugrößen mit je drei Leistungsstufen erhältlich. Sie zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise und sehr gute Wirkungsgrade aus und bieten somit eine hohe Nutzleistung bei geringer Gerätegröße. Alle Schaltschrankkühler

der „Standard“-Serie sind mit Überhitzungsschutz und Alarmrelais ausgestattet. Die Außenseite aller „Standard“-Schrankschrankkühler ist in Schutzart IP67 ausgeführt. Neben der Standardausführung bieten wir alle Modelle auch als kundenspezifisch angepasste Systeme an. Zusätzlich dazu ist ein umfangreiches Zubehör erhältlich.

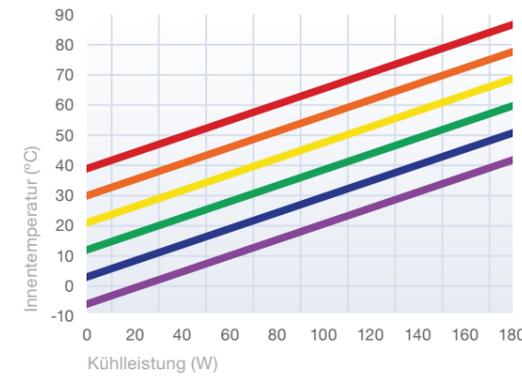
Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht				
FL-104-C	1	50 W	-40 .. +70 °C	24 V-DC	2,5 kg				
FN-104-C		70 W							
FR-104-C		100 W							
FL-208-C	2	100 W			-40 .. +70 °C	24 V-DC	5 kg		
FN-208-C		140 W							
FR-208-C		200 W							
FL-316-C	3	200 W					-40 .. +70 °C	24 V-DC	10 kg
FN-316-C		280 W							
FR-316-C		400 W							



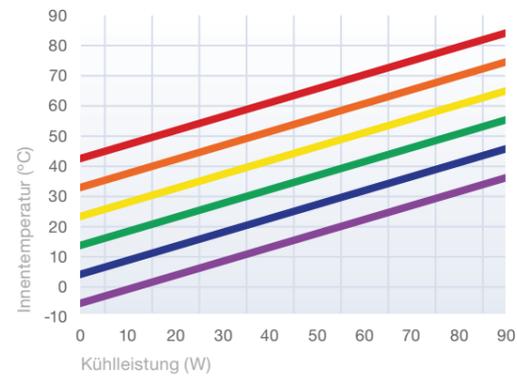
Leistungskennlinie FL-104-C



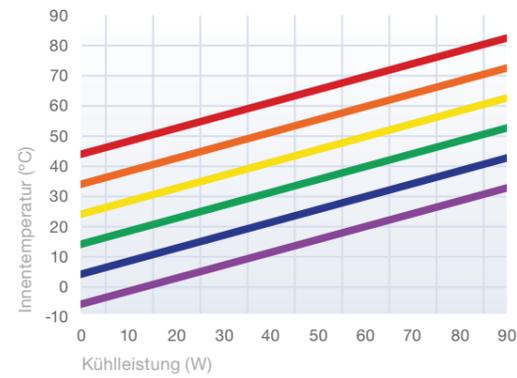
Leistungskennlinie FL-208-C



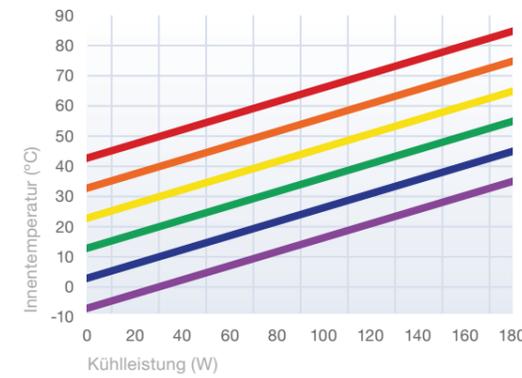
Leistungskennlinie FN-104-C



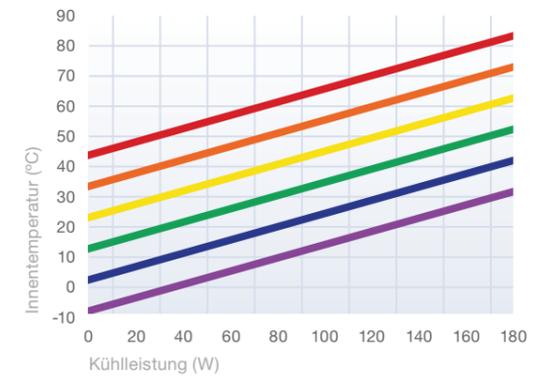
Leistungskennlinie FR-104-C



Leistungskennlinie FN-208-C

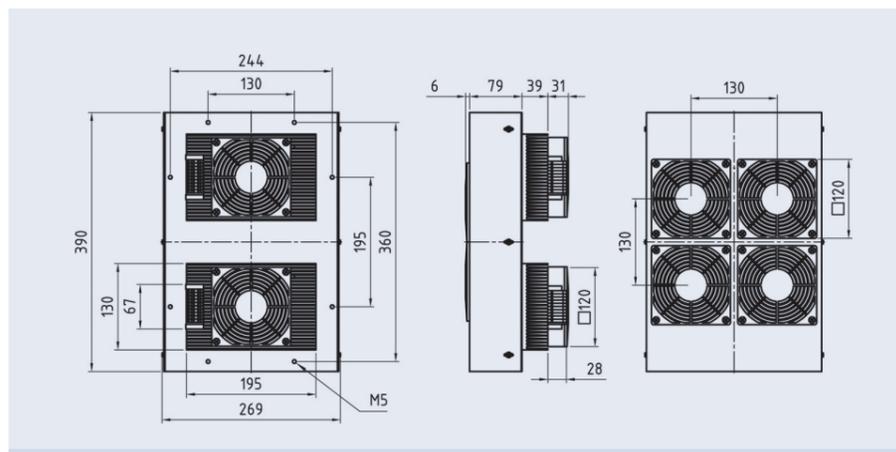
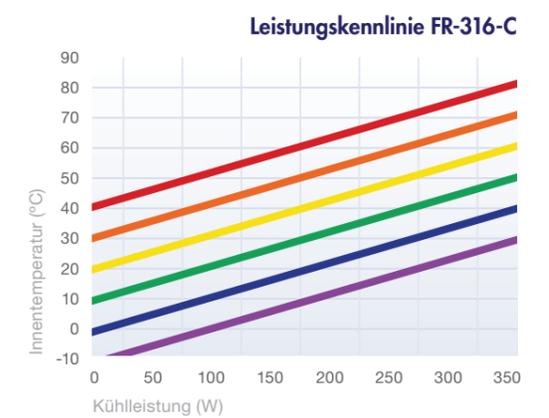
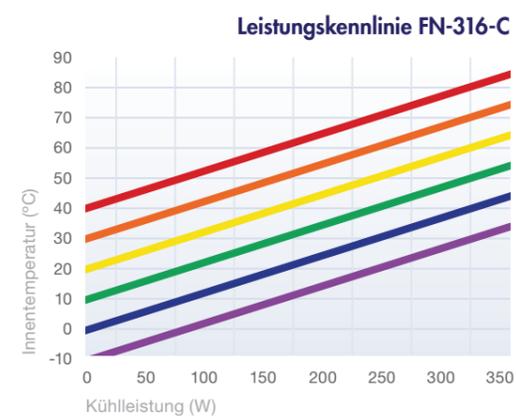
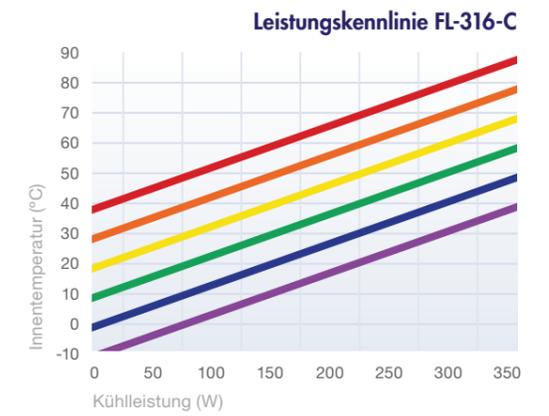


Leistungskennlinie FR-208-C





- T_{umg}
- 70 °C
 - 60 °C
 - 50 °C
 - 40 °C
 - 30 °C
 - 20 °C



Schalterschrankkühler Serie "HL"

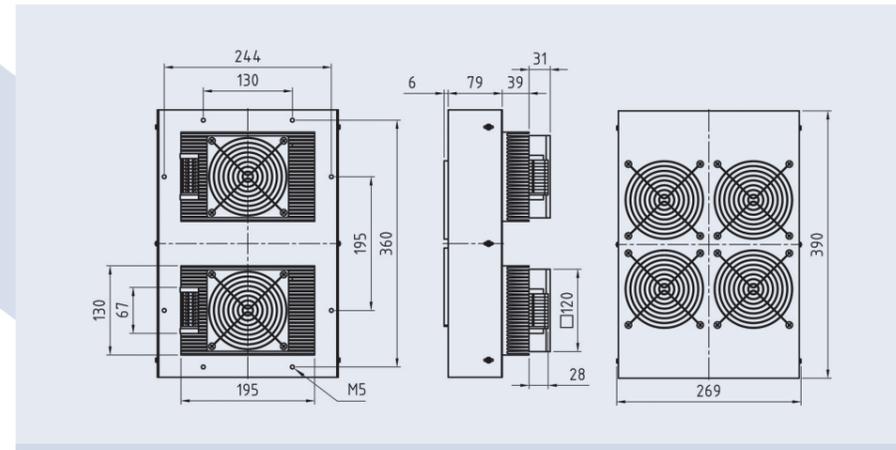
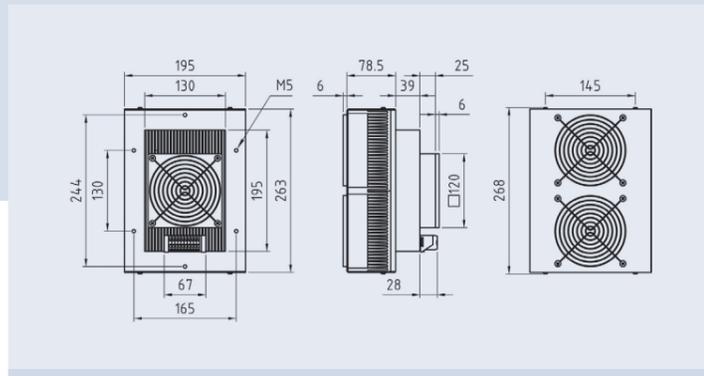
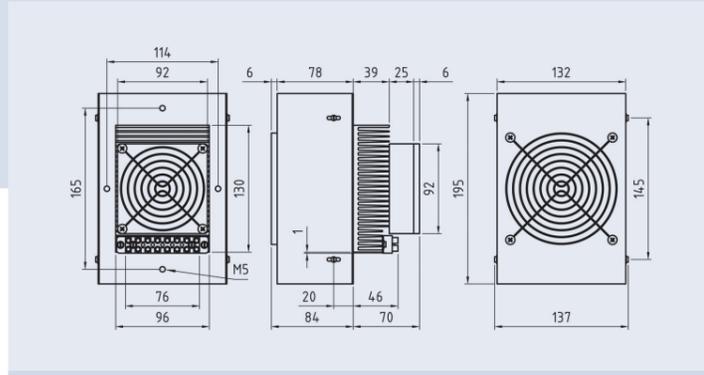
bis 90 °C



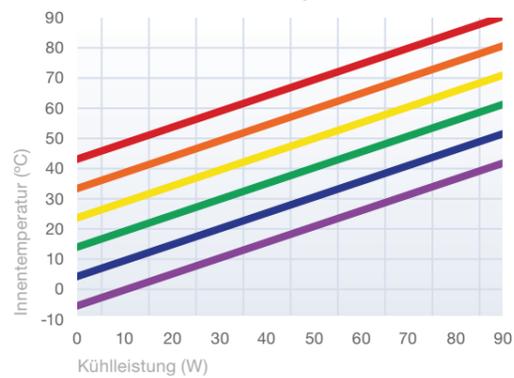
Die neue Hochtemperaturserie HL der DR. NEUMANN Peltier-Technik GmbH kühlt effizient – auch bei einem Arbeitstemperaturbereich von bis zu 90°C! Drei Modelle in drei Größen mit einer Leistung von 50 W, 100 W und 200 W erfüllen anspruchsvolle Kühlaufgaben in einem Arbeitstemperaturbereich von -40°C bis +90°C. Von außen

optimal geschützt durch die Schutzart IP67 sind die Schaltschrankkühler der HL-Serie trotz hoher Umgebungstemperatur äußerst leistungsfähig. Die Geräte sind größen- und anschlussgleich zu unserer bewährten Standard-Serie. Wie bei all unseren Schaltschrankkühlern ist auch für die HL-Serie umfangreiches Zubehör erhältlich. Selbstverständlich passen wir unsere Schaltschrankkühler auch gerne auf Ihren Anwendungsbereich an.

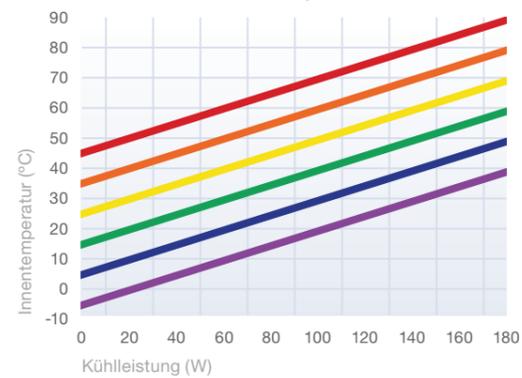
Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht
HL-104-C	1	50 W	-40 .. +90 °C	24 V-DC	2,5 kg
HL-208-C	2	100 W			5 kg
HL-316-C	3	200 W			10 kg



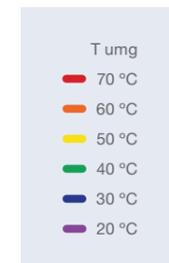
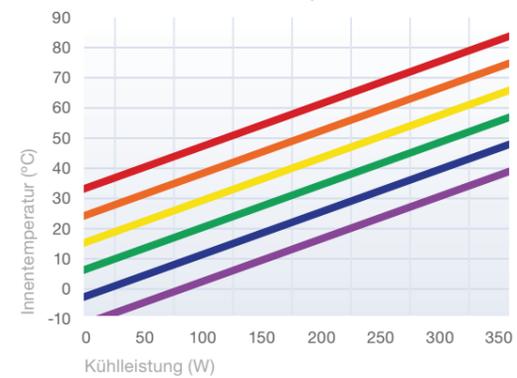
Leistungskennlinie HL-104-C



Leistungskennlinie HL-208-C



Leistungskennlinie HL-316-C



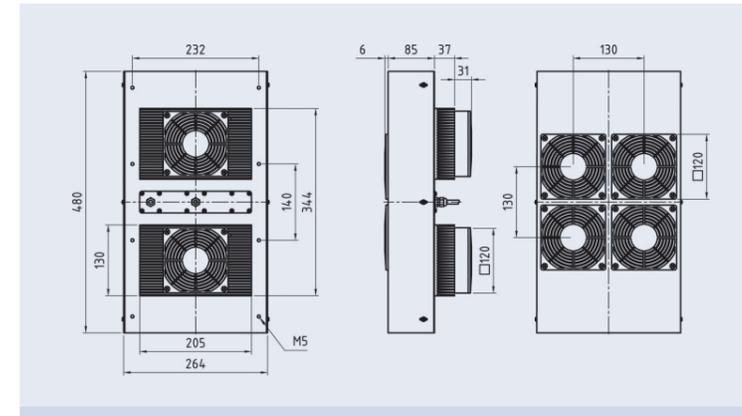
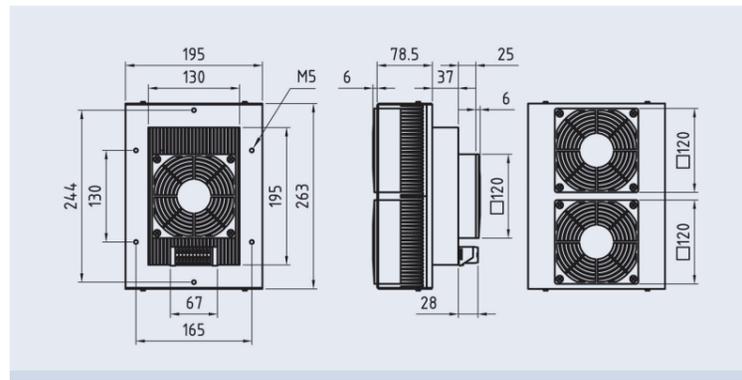


Schaltschrankkühler Serie "AC"

Die Schaltschrankkühler der Serie „AC“ sind in drei Baugrößen mit je zwei Leistungsstufen erhältlich. Sie besitzen integrierte Netzteile an der Außenseite der Geräte. Somit lassen sich die Geräte der „AC“-Serie mit normaler Netzspannung betreiben und es entsteht keine zusätzliche Verlustleistung durch Netzteile im Schaltschrankinneren.

Alle Schaltschrankkühler der „AC“-Serie sind mit Überhitzungsschutz und Alarmrelais ausgestattet. Die Außenseite aller „AC“-Schaltschrankkühler ist in Schutzart IP67 ausgeführt. Die Geräte der „AC“-Serie sind nur zum Kühlen, nicht aber zum Heizen geeignet. Eine Umschaltmöglichkeit zwischen Kühl- und Heizbetrieb ist jedoch ebenfalls erhältlich.

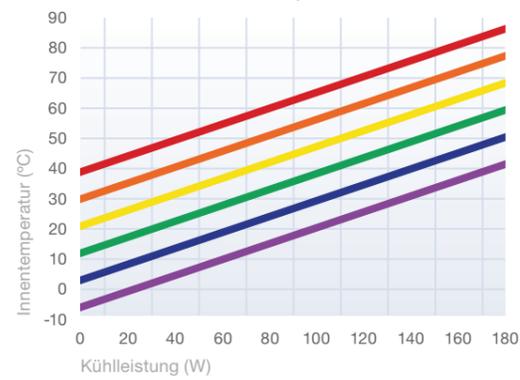
Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht
FL-208-AC	2	100 W	-40 .. +70 °C	90 .. 305 V-AC 47 ..63 Hz	6 kg
FR-208-AC		200 W			
FL-416-AC	4	200 W			12,5 kg
FR-416-AC		400 W			
FL-536-AC	5	450 W			25 kg
FR-536-AC		900 W			



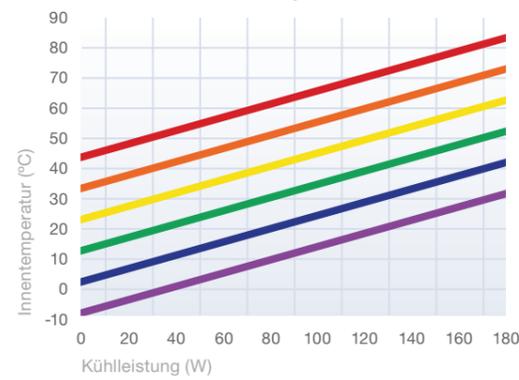
CAUS
Environmental Type Rating 1, 12, 4X

CAUS
Environmental Type Rating 1, 12, 4X

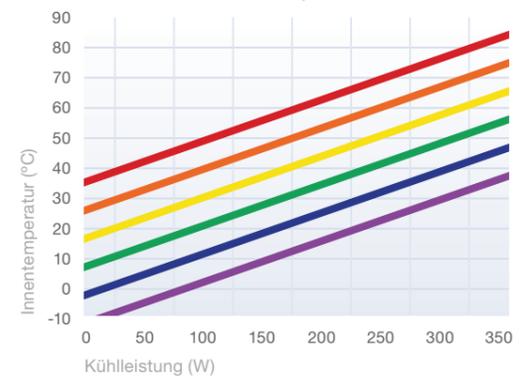
Leistungskennlinie FL-208-AC



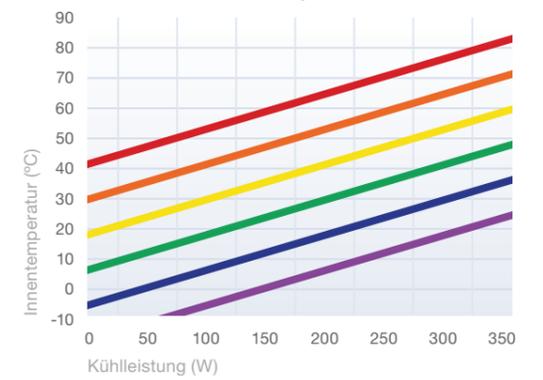
Leistungskennlinie FR-208-AC



Leistungskennlinie FL-416-AC



Leistungskennlinie FR-416-AC

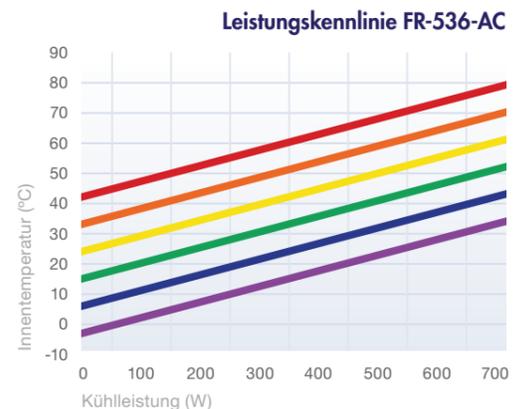
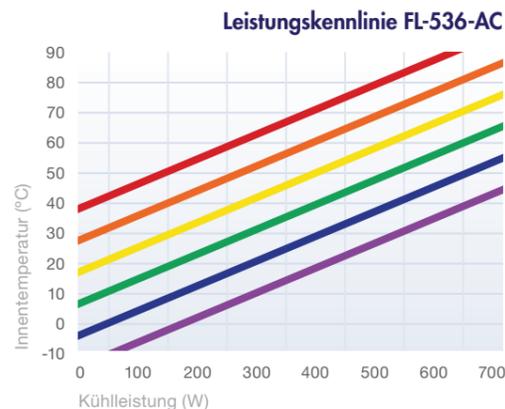
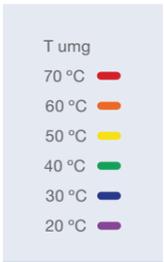
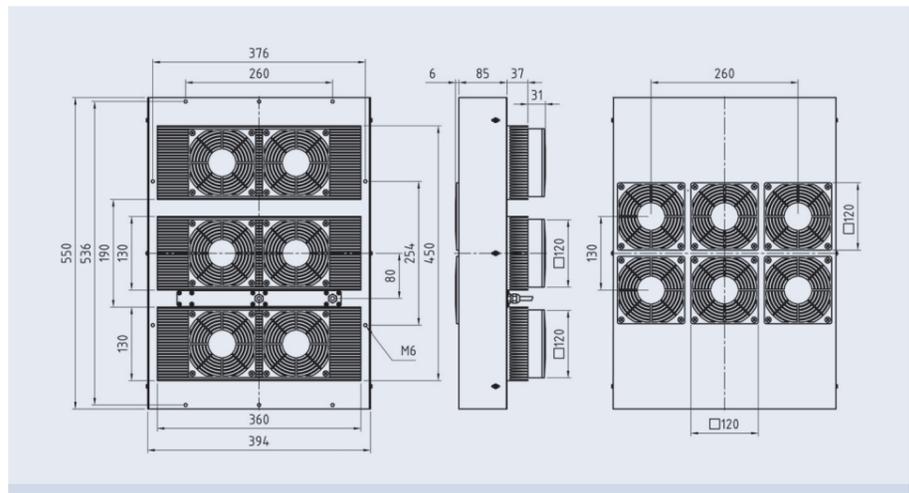


T umg
70 °C
60 °C
50 °C
40 °C
30 °C
20 °C



32

33





Die Schaltschrankkühler der AC-Serie konnten bisher nur kühlen. Doch unsere neuen Versionen XFL und XFR der Baugrößen 2 und 4 bieten neben dem Kühlen auch die Möglichkeit zu heizen. Sie besitzen einen Steuerausgang, so dass sie problemlos mit

einem Regler verbunden werden können, zum Beispiel mit unserem SCC-003-A (siehe Seite 50). Selbstverständlich bieten auch die neuen Versionen alle Vorteile der AC-Serie: hohe Effizienz, die Schutzart IP67 an der Außenseite sowie ein integriertes Netzteil.

Typ	Größe	Nennleistung	Anschlussmöglichkeit an SCC-003-A
XFL-208-AC	2	100 W	ja
XFR-208-AC	2	200 W	ja
XFL-416-AC	4	200 W	ja
XFR-416-AC	4	400 W	nur mit zusätzlichen Relais

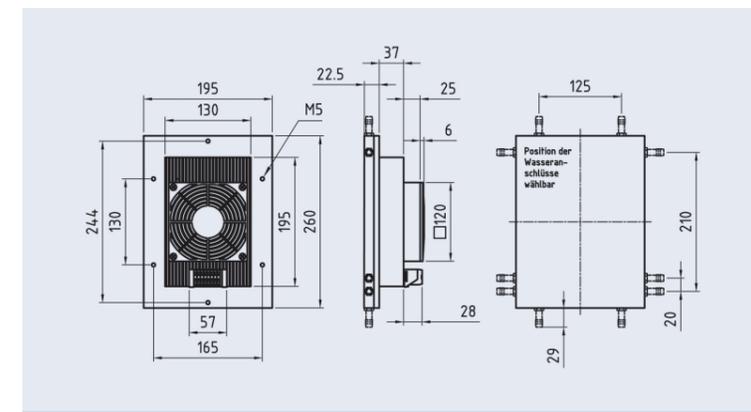


Schaltschrankkühler Serie "LRC"

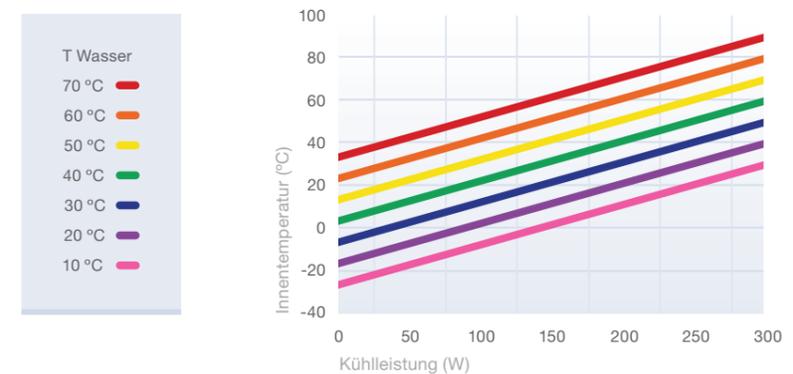
Die Schaltschrankkühler-Serie „LRC“ wurde speziell für den Einsatz in Maschinen entwickelt. Das dort meist vorhandene Kühlwasser kann einfach zur Rückkühlung der Geräte eingesetzt werden. Die „LRC“-Serie ermöglicht eine hohe Nutzleistung bei kleiner Baugröße und eine weitgehend von

der Umgebungstemperatur unabhängige Kühlung. Der Wasserlauf sowie die Lage der Schlauchanschlüsse kann individuell gewählt werden. Zudem bietet die „LRC“-Serie alle Vorteile der Peltier-Technik, wie zum Beispiel den lageunabhängigen Einbau oder die Umschaltung auf Heizbetrieb.

Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht
LR-208-C	2	200 W	+5 .. +90 °C	24 V-DC	5 kg



Leistungskennlinie LR-208-C
(Umgebungstemperatur 20 °C - Kühlwasser mit Parallelführung bei 0,1 l/s)



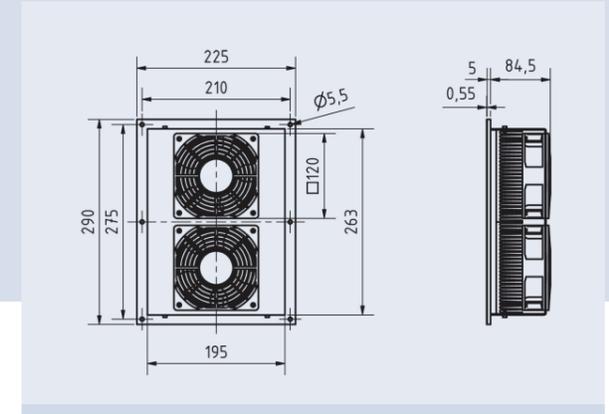
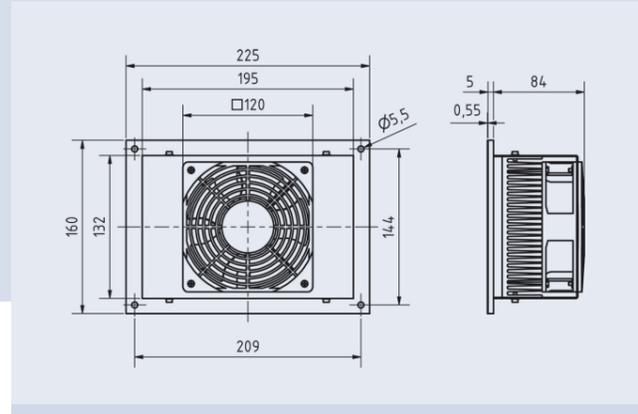
Oberflächenkühler

Unsere Oberflächenkühler sind in drei verschiedenen Größen mit je drei Leistungsstufen erhältlich. Dank der direkten Kontaktkühlung zeichnen sie sich durch eine sehr hohe Effizienz aus. Die Geräte sind mit einer flexiblen Wärmeleit-Folie ausgestattet, was für einen optimalen

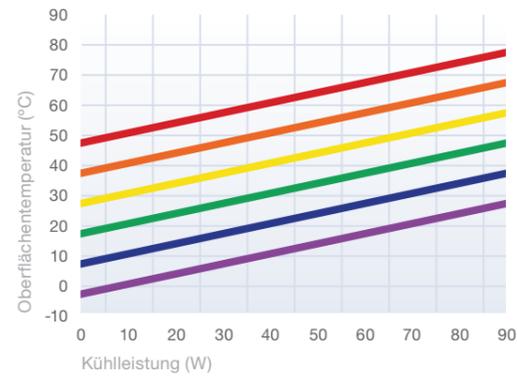
thermischen Kontakt auch bei leicht unebenen Flächen sorgt. Gemäß unserer hohen Qualitäts- und Sicherheitsansprüche sind alle Oberflächenkühler mit Überhitzungsschutz und Alarmrelais ausgestattet. All unsere Oberflächenkühler sind in Schutzart IP67 ausgeführt.

Typ	Größe	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht				
GL-104-C	1	50 W	-40 .. +70 °C	24 V-DC	2,5 kg				
GN-104-C		70 W							
GR-104-C		100 W							
GL-208-C	2	100 W			-40 .. +70 °C	24 V-DC	5 kg		
GN-208-C		140 W							
GR-208-C		200 W							
GL-316-C	3	200 W					-40 .. +70 °C	24 V-DC	10 kg
GN-316-C		280 W							
GR-316-C		400 W							

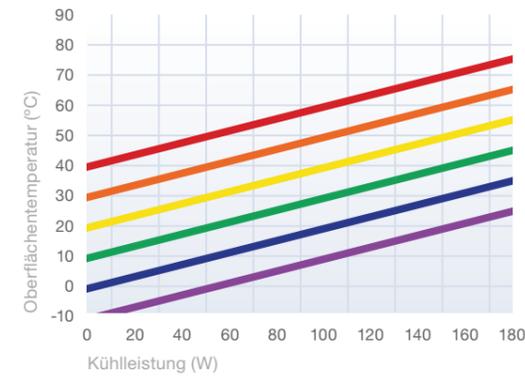




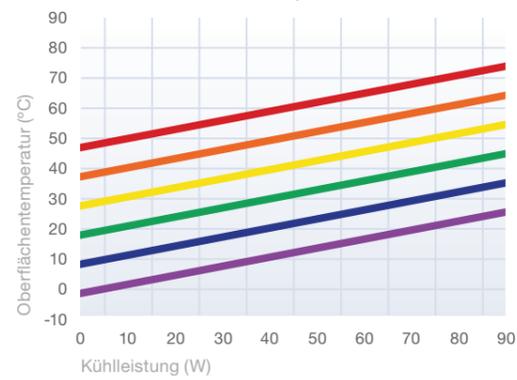
Leistungskennlinie GL-104-C



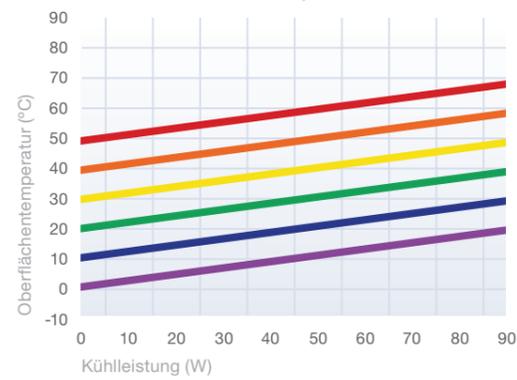
Leistungskennlinie GL-208-C



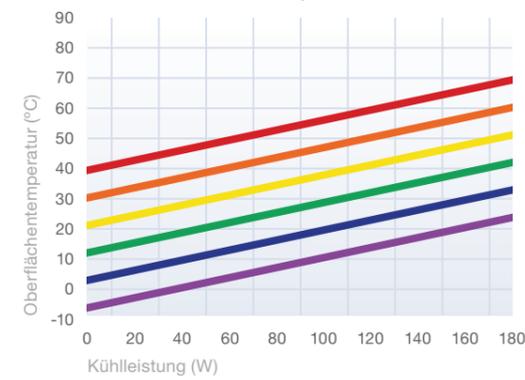
Leistungskennlinie GN-104-C



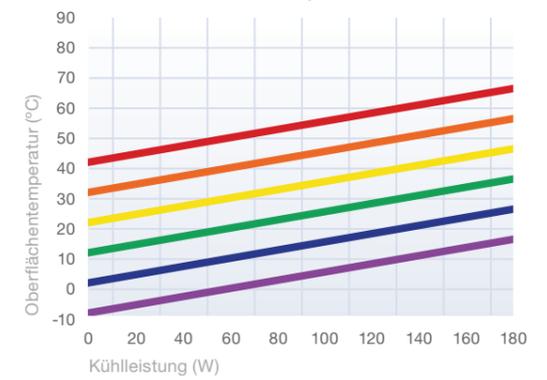
Leistungskennlinie GR-104-C

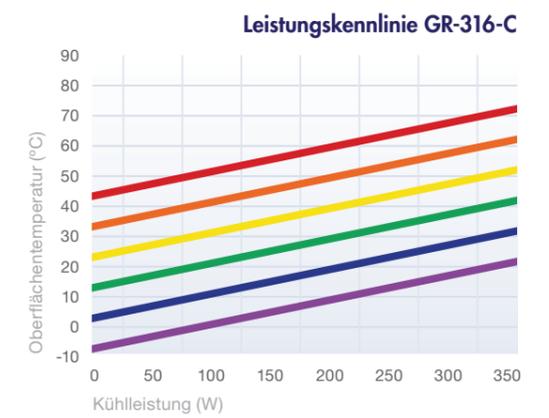
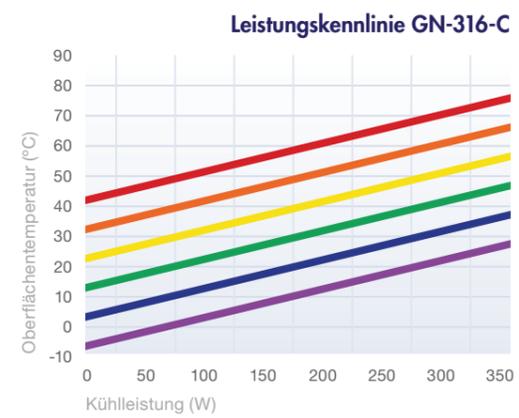
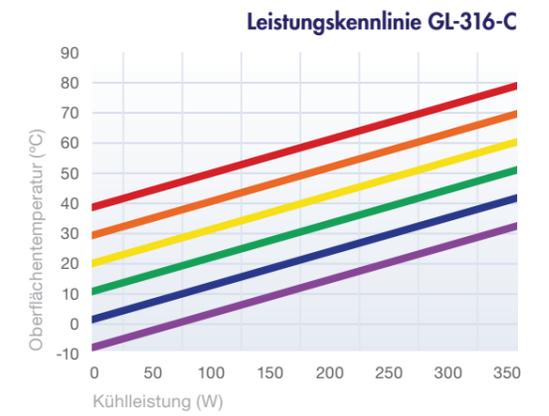
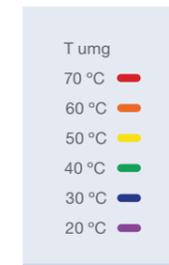
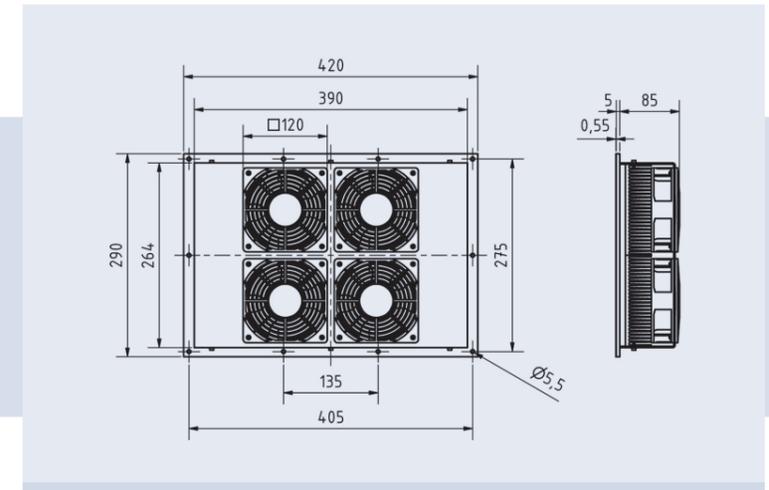


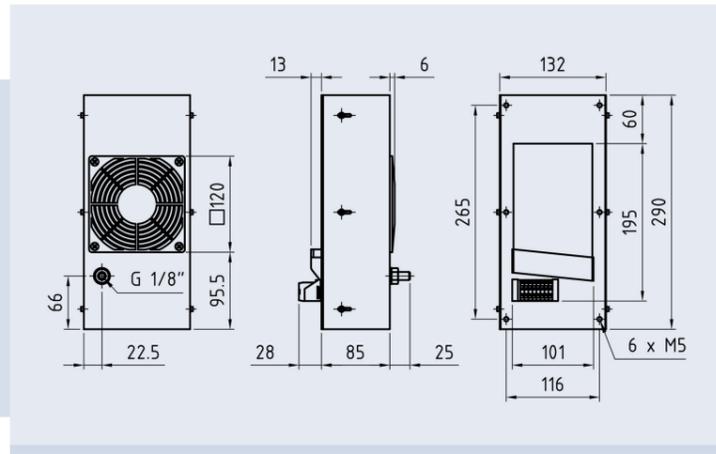
Leistungskennlinie GN-208-C



Leistungskennlinie GR-208-C



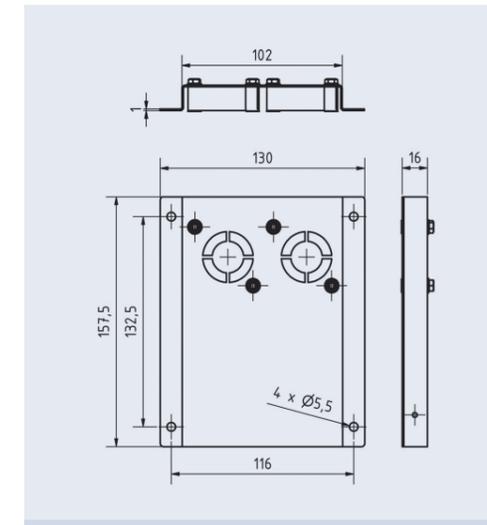




Der patentierte Schaltschrankentfeuchter PSE-001-B ist eine Sonderform der Schaltschrank-Kühltechnik. Auf der Schaltschrankinnenseite befindet sich hier eine lüfterfreie Kälteplatte, an welcher die Luftfeuchtigkeit auskondensiert. Die entstehenden Wassertropfen laufen an der Platte herunter, werden in einer Rinne gesammelt und über ein Ablaufröhrchen aus dem Schaltschrank geleitet. Um Eisbildung zu verhindern, enthält die Kälteplatte einen Temperatursensor, so dass, mittels der integrierten elektronischen Regelung, die Temperatur der Kälteplatte immer im idealen Bereich gehalten wird. Zudem stellt der Schaltschrankentfeuchter ein Steuersignal zum direkten Anschluss eines Hygrostaten zur Verfügung. Ebenso ist er serienmäßig mit einem Temperaturschutzschalter und einem Alarmrelais ausgestattet. Die Außenseite des Geräts ist in Schutzart IP67 ausgeführt, so dass auch ein Betrieb in schwierigen Umgebungsbedingungen möglich ist.



Der Eigenbelüftungsaufsatz SEA-001-A für den Schaltschrankentfeuchter PSE-001-B erhöht dessen Entfeuchtungsleistung erheblich, besonders in Schaltschränken ohne eigene Luftumwälzung im Innenraum. Der Belüftungsaufsatz fördert die Luft in einem kontinuierlichen Strom über die Kälteplatte. Er wird einfach an der Innenseite des Schaltschranks über die Kälteplatte des Entfeuchters montiert. Dabei werden die darin vorhandenen Montagelöcher benutzt. Zusätzliche Bohrungen sind nicht nötig. Die Stromversorgung erfolgt über zwei, speziell für den Belüftungsaufsatz vorhandene Klemmen am Schaltschrankentfeuchter.



Typ	Nennleistung	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	Gewicht
PSE-001-B	200 W	+10 .. +70 °C	24 V-DC	3,2 kg

Typ	Einsatztemperaturbereich	Versorgungsspannung	maximaler Aufnahme Strom
SEA-001-A	-40 .. +70 °C	24 V-DC	0,2 A



Wir modifizieren all unsere Geräte speziell für Ihren Bedarf! Neben der kundenspezifischen Anpassung versehen wir unsere Geräte auch mit Sonderausstattungen, wie zum Beispiel mit integrierten Temperatursensoren, zusätzlichen Thermostatschaltern oder mit drehzahlregelbaren Lüftern. Auch eine Anpassung der Geräte auf Salznebelbeständigkeit, zum Beispiel für Offshore-Anwendungen, und vieles mehr ist möglich – **sprechen Sie uns an!**

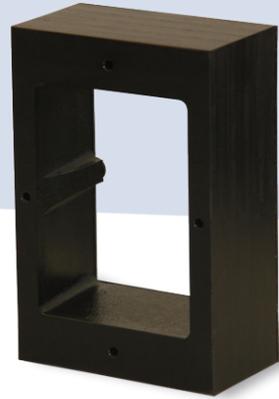


Wir führen eine Auswahl von Schaltnetzteilen für Hutschiene- und Schraubmontage:

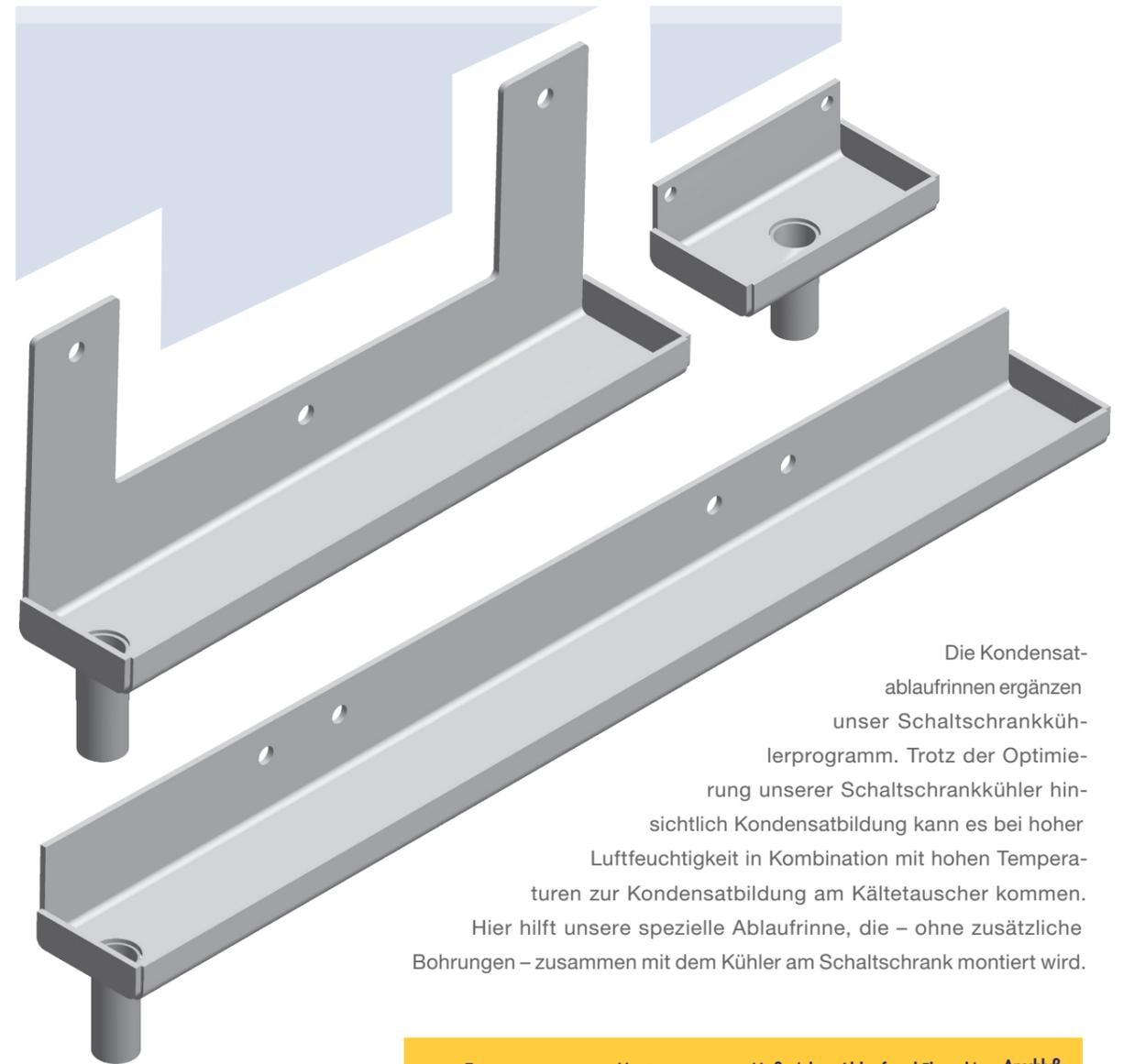
Typ	Montage	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Nennausgangsstrom	Ausgangsleistung	Effizienz	Maße (B x H x T)
DR-4524	Hutschiene	85 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 120 .. 370 V-DC	21,6 .. 26,4 V-DC	2 A	45 W	80 %	93 x 78 x 67 mm
DR-60-24	Hutschiene	88 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 124 .. 370 V-DC	21,6 .. 26,4 V-DC	2,5 A	60 W	84%	78 x 93 x 56 mm
DR-75-24	Hutschiene	85 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 120 .. 370 V-DC	24 .. 28 V-DC	3,2 A	75 W	80 %	55 x 125,2 x 100 mm
DR-100-24	Hutschiene	88 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 124 .. 370 V-DC	24 .. 29 V-DC	4,2 A	100 W	89 %	100 x 93 x 56 mm
DR-120-24	Hutschiene	88 .. 132 V-AC / 176 .. 264 V-AC (switch), 47 .. 63 Hz - 248 .. 370 V-DC	24 .. 28 V-DC	5 A	120 W	84 %	65,5 x 125,2 x 100 mm
DRP-240-24	Hutschiene	85 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 120 .. 370 V-DC	24 .. 28 V-DC	10 A	240 W	84 %	125,5 x 125,2 x 100 mm
DRP-480-24	Hutschiene	180 .. 264 V-AC, 47 .. 63 Hz - 250 .. 370 V-DC	24 .. 28 V-DC	20 A	480 W	89 %	227 x 125,2 x 100 mm
HLG-40H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	1,67 A	40 W	88 %	171 x 36,8 x 61,5mm
HLG-60H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	2,5 A	60 W	89,5 %	171 x 36,8 x 61,5 mm
HLG-80H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	3,4 A	80 W	90,5 %	195,6 x 38,8 x 61,5 mm
HLG-100H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	4 A	100 W	93 %	220 x 38,8 x 68 mm
HLG-120H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	5 A	120 W	93 %	220 x 38,8 x 68 mm
HLG-150H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	6,3 A	150 W	93 %	228 x 38,8 x 68 mm
HLG-185H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22 .. 27 V-DC	7,8 A	185 W	93,5 %	228 x 38,8 x 68 mm
HLG-240H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	22,4 .. 25,6 V-DC	10 A	240 W	92,5 %	244,2 x 38,8 x 68 mm
HLG-320H-24	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	21 .. 26 V-DC	13,34 A	320 W	94 %	252 x 43,8 x 90 mm
HLG-600H-24B	Schraubmontage	90 .. 305 V-AC, 47 .. 63 Hz - 127 .. 431 V-DC	20,4 .. 25,2 V-DC	25 A	600 W	95 %	280 x 48,5 x 144 mm

Weitere Typen erhalten Sie auf Anfrage – sprechen Sie uns an!

Fotos: Emtron electronic GmbH



Wir bieten für alle Baugrößen unserer Schaltschrankkühler als Standardzubehör einen Aufsatzrahmen an. Dieser sorgt dafür, dass das Kühlgerät nicht mehr ins Schaltschrankinnere eintaucht. Auf diese Weise wird bei gleichbleibender Kühlleistung kein zusätzlicher Platz im Inneren des Schaltschranks benötigt.



Die Kondensatablaufrinnen ergänzen unser Schaltschrankkühlerprogramm. Trotz der Optimierung unserer Schaltschrankkühler hinsichtlich Kondensatbildung kann es bei hoher Luftfeuchtigkeit in Kombination mit hohen Temperaturen zur Kondensatbildung am Kältetauscher kommen. Hier hilft unsere spezielle Ablaufrinne, die – ohne zusätzliche Bohrungen – zusammen mit dem Kühler am Schaltschrank montiert wird.

Typ	Montage	Maße (ohne Ablauf und Flansch)	Anschlußgewinde
KAR-0-B	MX-004-C	74 x 12 x 39 mm (L x H x T)	G 1/4"
KAR-2-B	EL/EN/ER-104-C	199 x 18 x 39 mm (L x H x T)	
	FL/FN/FR-104-C		
	EL/EN/ER-208-C		
	FL/FN/FR-208-C		
	HL-208-C		
KAR-4-B	FL/FR/XFL/XFR-208-AC	364 x 18 x 39 mm (L x H x T)	
	LR-208-C		
	FL/FN/FR-316-C		
KAR-5-B	HL-316-C	474 x 18 x 39 mm (L x H x T)	
	FL/FR/XFL/XFR-416-AC		

SCC-001-B



Der Thermostat SCC-001-B arbeitet auf Basis eines Bimetall-Schließkontakts und benötigt keine eigene Stromversorgung. Er wird idealer Weise in die Stromzuführung zum Netzteil geschaltet, welches den Peltier-Kühler versorgt. So wird der Kühler nur dann eingeschaltet, wenn die Temperatur einen einstellbaren Schwellpunkt überschreitet. Somit kann eine zu tiefe Abkühlung des Schaltschranks bei abgeschalteten Verbrauchern verhindert werden.

Hysterese: 7 K

SCC-002-B



Der Hygrostat SCC-002-B benötigt ebenfalls keine eigene Stromversorgung. Er besitzt ein Wechselrelais und ist die ideale Ergänzung zum Schaltschrankentfeuchter PSE-001-B. Der SCC-002-B ermöglicht es, den Entfeuchter nur dann einzuschalten, wenn die relative Luftfeuchte im Schaltschrank so hoch ist, dass eine Entfeuchtung benötigt wird.

SCC-003-A

Der Regler SCC-003-A ist speziell für die Ansteuerung von Peltier-Kühlern konstruiert. Er besitzt 2 Solltemperaturen und schaltet den Kühler automatisch in den Kühl- bzw. Heizbetrieb. Somit ist es möglich, einen Schaltschrank in einem bestimmten Temperaturbereich zu halten, unabhängig von der Außentemperatur. Die Versorgungsspannung beträgt 24 V-DC, der Schaltstrom 16 A.

Hysterese: 1 K



Von der einfachen 2-Punkt- bis zur PID-Regelung: Wir verfügen über ein umfangreiches Sortiment an Reglern, Relais, Stromversorgungen und Sensoren mit Regelgenauigkeiten von bis zu +/- 0,01 Kelvin. Wir analysieren Ihren Bedarf, legen die Regelung für Sie aus und fertigen diese, ob als integrierte Lösung oder Einzelkomponenten.

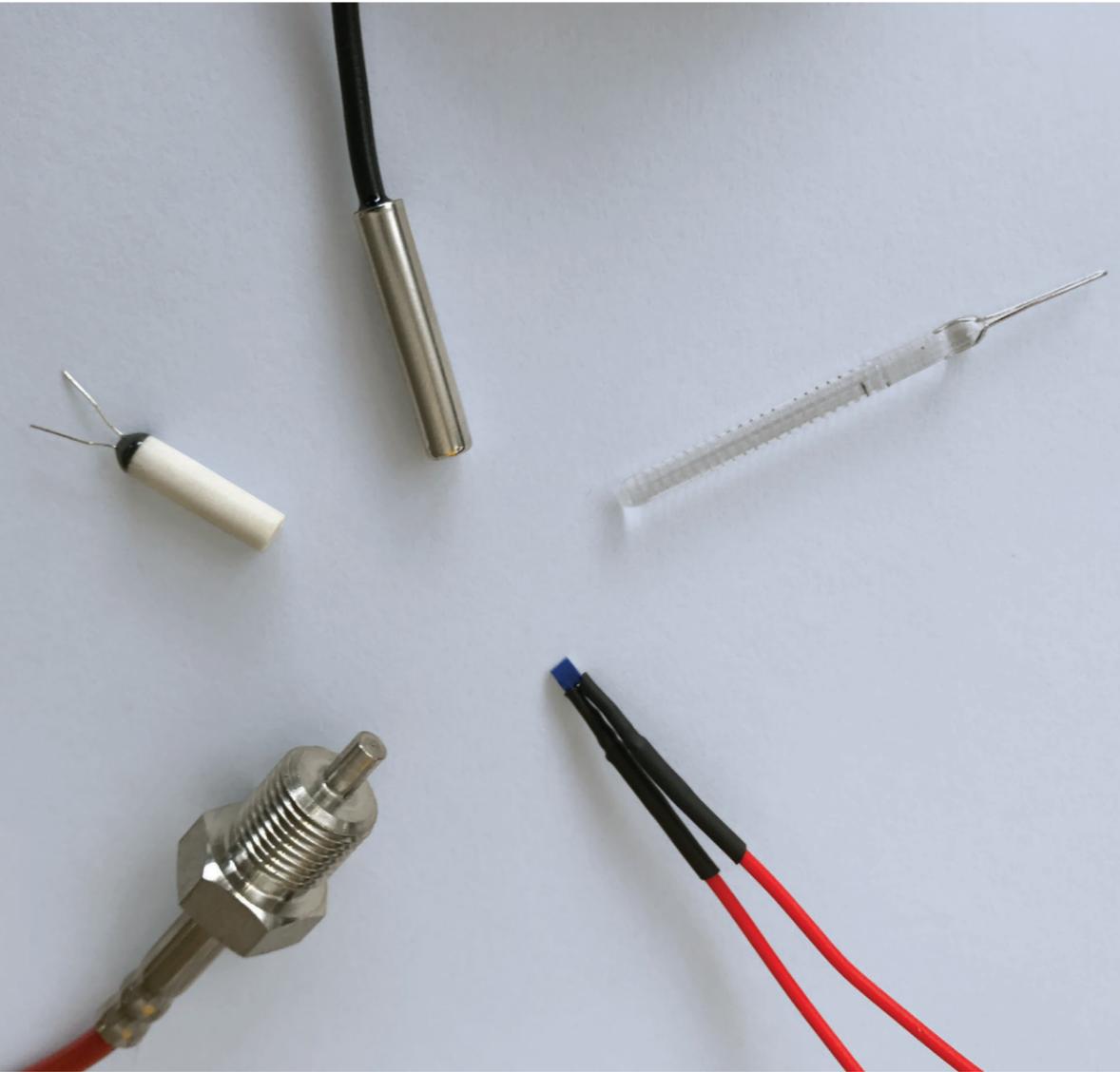
Foto: JUMO GmbH & Co. KG

Thermische Isolierung



Eine thermische Isolierung des Schrankes ist v.a. bei der Kühlung der Schaltschrankinnenluft unter die Umgebungstemperatur empfehlenswert. Durch die Wärmedämmung wird die Transmissionswärme, d.h. die durch die Schaltschrankwände rückströmende Wärme reduziert. Oft genügt dann ein kleineres, kostensparendes Kühlgerät! Unser 1 cm starkes Dämmmaterial aus Polyethylen Schaum gibt es als Meterware und als Maßzuschnitt.

Temperatursensoren



Entdecken Sie unser großes Sortiment an Temperatursensoren! Unser Angebot umfasst unterschiedliche Typen, wie Pt100, NTC oder Thermoelemente in verschiedenen Ausführungen, zum Beispiel in Edelstahl, Keramik oder auch einschraubbar – immer passend zu Ihren Anforderungen.

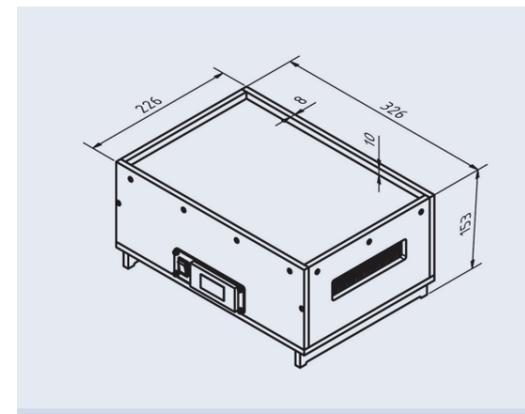
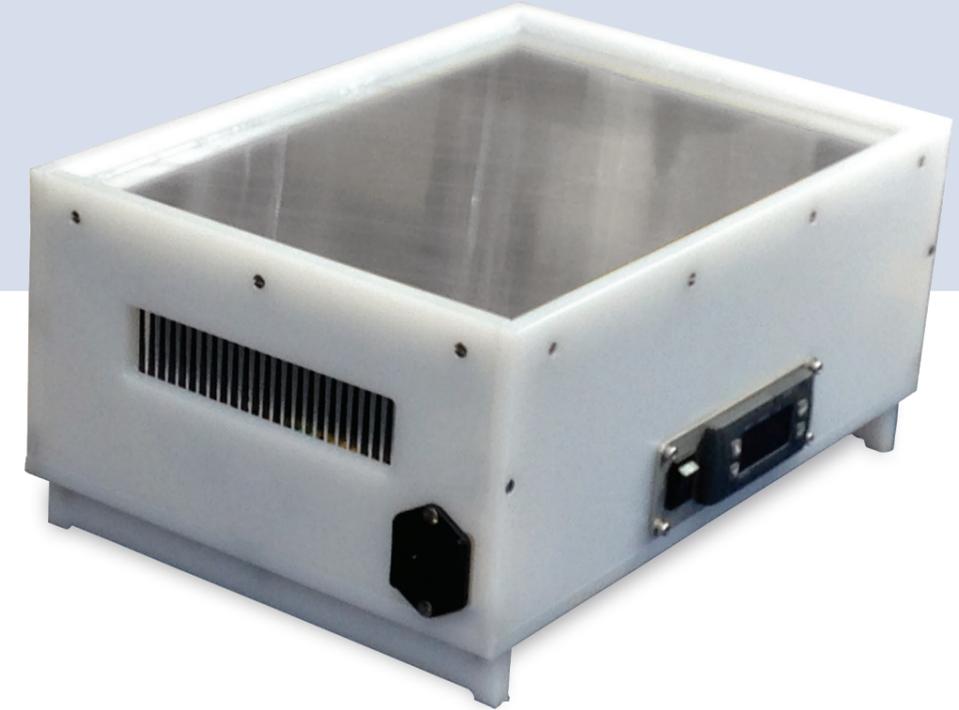


Labor-Technik

In biologischen, chemischen, medizinischen und technischen Laboren gibt es oft sehr genaue Anforderungen an Temperaturen, die als Fixpunkte zur Verfügung stehen müssen. Die Peltier-Technik bietet die optimalen Voraussetzungen zur Lösung dieser Probleme, denn anders als Kompressions-Kühlsysteme reagieren die flüdfreien und rein elektrisch betriebenen Peltier-

Systeme wesentlich schneller auf geänderte Betriebsbedingungen, z.B. auf eine Änderung der Zieltemperatur. Deshalb können mittels Peltier-Systemen auch wesentlich höhere Regelgenauigkeiten erreicht werden. Zudem ist es mit Peltier-Technik nicht nur möglich zu kühlen, sondern auch zu heizen, wodurch ein sehr großer Temperaturbereich abgedeckt werden kann.





Der Eispunkt-Thermostat bildet eine Temperaturkonstantquelle von genau 0 °C. Er ist komplett digital gesteuert und erreicht eine Genauigkeit von +/- 0,01 K. Der Eispunkt-Thermostat bietet 8 Aufnahmebohrungen mit einem Durchmesser von 7,6 mm und eine Aufnahmebohrung mit einem Durchmesser von 10 mm. Alle Bohrungen sind 150 mm tief. Das Gerät erreicht den Eispunkt

ca. 10 Minuten nach dem Einschalten. Auch die Lüfterdrehzahl wird temperaturabhängig geregelt, so dass der Eispunkt-Thermostat sehr leise arbeitet. Das Gerät enthält keinerlei Flüssigkeiten. Es kann jedoch Thermo-Öl zur besseren Wärmeübertragung in den Bohrungen verwendet werden. Hierzu lässt sich das Gerät auch im senkrechten Zustand betreiben.

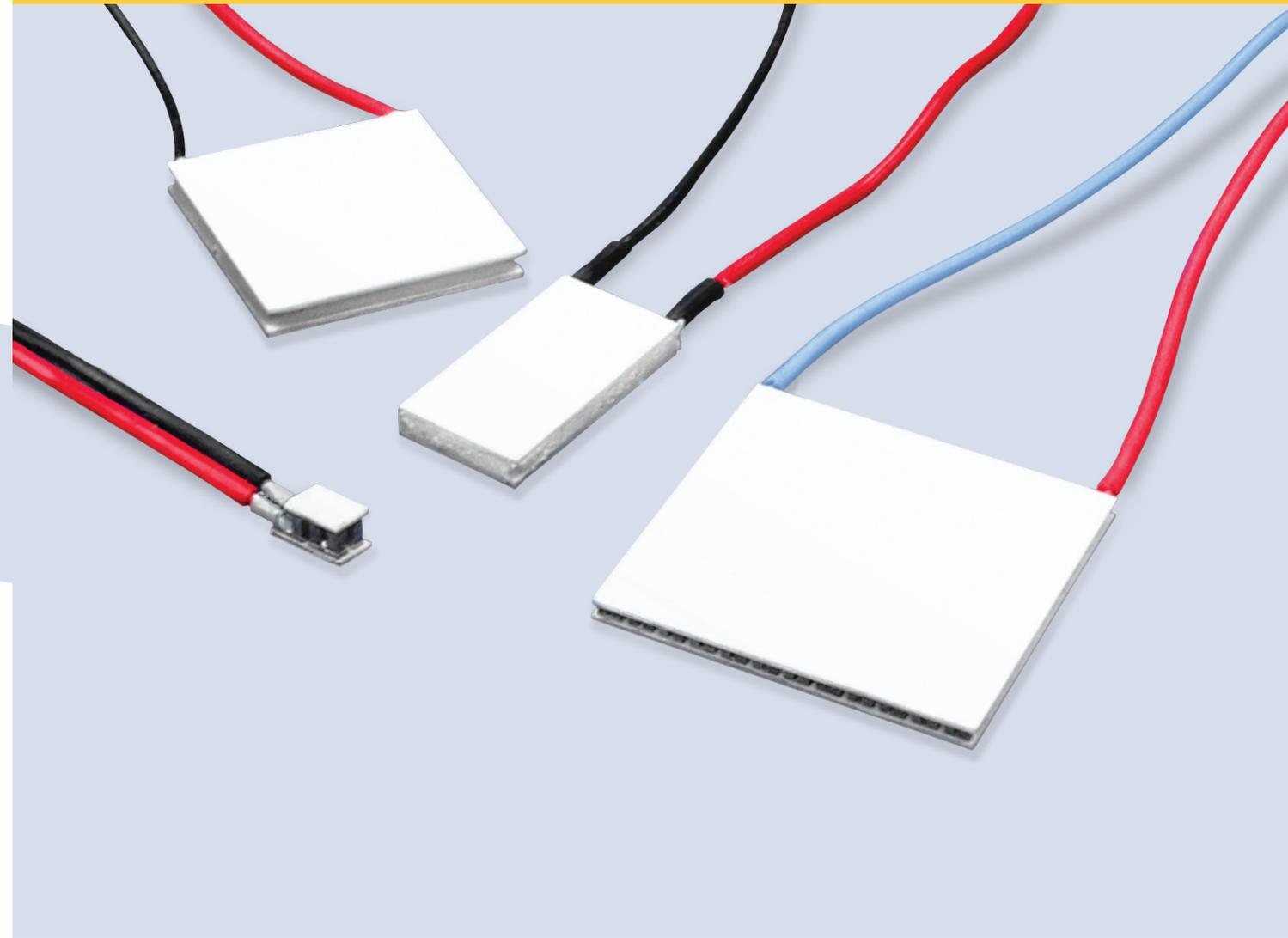
Die Temperierplatte ZTNG-310-A deckt einen Temperaturbereich von -10 °C bis zu +60 °C mit einer Genauigkeit von +/- 1 K ab. Sie besitzt einen integrierten Regler über den die gewünschte Zieltemperatur mittels Pfeiltasten eingestellt werden kann. Die Temperierplatte wird mit normaler Umgebungsluft rückgekühlt und benötigt somit keinerlei flüssiges Kälte- oder Kühlmittel. Durch das integrierte Weitbereichsnetzteil ist das Gerät weltweit ohne Einschränkungen einsetzbar.

Typ	Einsatztemperaturbereich	Arbeitstemperaturbereich	Genauigkeit
ZTNG-310-A	+10 .. +30 °C	-10 .. +60 °C	+/- 1 K



Die Temperierplatte ZTNG-100-B kann sowohl kühlen als auch heizen. Dabei werden Temperaturen im Bereich von -50 °C bis maximal $+60\text{ °C}$ erreicht. Die Temperierplatte ist als Tischgerät mit Standfüßen konzipiert und ist mit einem robusten elektrischen Anschluss ausgestattet. Dank der Wasserrückkühlung wird eine kompakte Bauweise ohne Abluftgebläse, sowie ein geräuschfreier Betrieb erreicht. Durch zwei eingebaute Pt100-Tempersensoren in der Auflageplatte und im Wasserwärmetauscher ist eine externe Regelung und Überwachung möglich.

Für den optimalen Betrieb kann die optional erhältliche Stromversorgung und Regelung SVS-03-A auf einfache Weise angeschlossen werden. So können die gewünschten Temperaturen präzise eingestellt und konstant gehalten werden. Der Einsatz der SVS-03-A ist, dank des integrierten Weitbereichsnetzteils, weltweit ohne Einschränkungen möglich. Die gewünschte Temperatur der Temperierplatte wird einfach per Pfeiltasten angewählt. Alles Weitere, sowie auch die Überwachung der Kühlwassertemperatur und die gegebenenfalls erforderliche Abschaltung der Temperierplatte, übernimmt dann die SVS-03-A. Die Verbindung zwischen der Temperierplatte und der SVS-03-A wird einfach über ein Kabel mit fest verschließbaren Steckverbindungen hergestellt.



Peltier- und Seebeck-Module

Typ	Einsatztemperaturbereich	Arbeitstemperaturbereich	Genauigkeit	Wasseranschlüsse
ZTNG-100-B	+10 .. +40 °C	-50 °C .. +60 °C	+/- 0,1 K	2 Schlauchtüllen für Schlauch Innendurchmesser 9 mm



Wir sind Vertriebspartner für Peltier-Module der Firma Z-Max aus Japan. In der nachstehenden Tabelle finden Sie unser Produkt-Portfolio für Peltier-Module.

GL-II-Module

Typ	U max [V]	I max [A]	dT max bei 27°C [K]	Q max bei 27°C [W]	dT max bei 50°C [K]	Q max bei 50°C [W]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
FPH1-3102NC	3,8	2,0	70,0	4,4	77,0	5,0	15	15	4,7
FPH1-7102NC	8,8	2,0	70,0	10,2	77,0	11,2	20	20	4,7
FPH1-12702AC	15,7	2,0	70,0	18,2	77,0	19,5	30	30	4,75
FPH1-3103NC	3,8	3,0	70,0	7,3	77,0	8,0	15	15	3,8
FPH1-7103NC	8,8	3,0	70,0	16,6	77,0	18,0	20	20	3,8
FPH1-12703AC	15,7	3,0	70,0	29,8	77,0	32,5	30	30	3,85
FPH1-12703S7	15,4	3,5	70,0	29,0	77,0	32,0	40	40	4,65
FPH1-3104NC	3,8	3,9	70,0	8,6	77,0	9,5	15	15	3,6
FPH1-7104NC	8,8	3,9	70,0	18,7	77,0	20,9	20	20	3,6
FPH1-12704AC	15,7	3,9	70,0	35,2	77,0	39,0	30	30	3,65
FPH1-12704S7	15,4	4,0	70,0	32,0	77,0	35,2	40	40	4,6
FPH1-3106NC	3,8	6,0	70,0	13,0	77,0	14,3	15	15	3,1
FPH1-7106NC	8,8	6,0	70,0	29,7	77,0	32,7	20	20	3,1
FPH1-12706AC	15,7	6,0	70,0	53,1	77,0	59,1	30	30	3,15
FPH1-1707NC	2,1	6,0	70,0	7,4	77,0	8,2	15	15	3,9
FPH1-3107NC	3,8	6,0	70,0	13,6	77,0	14,9	20	20	3,9
FPH1-7107AC	8,8	6,0	70,0	31,1	77,0	34,2	30	30	3,95

Typ	U max [V]	I max [A]	dT max bei 27°C [K]	Q max bei 27°C [W]	dT max bei 50°C [K]	Q max bei 50°C [W]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
FPH1-12707AC	15,7	6,0	70,0	55,6	77,0	61,0	40	40	3,95
FPH1-1708NC	2,1	8,5	70,0	10,3	77,0	11,3	15	15	3,4
FPH1-3108NC	3,8	8,5	70,0	18,8	77,0	20,8	20	20	3,4
FPH1-7108AC	8,8	8,5	70,0	43,1	77,0	48,0	30	30	3,45
FPH1-12708AC	15,7	8,5	70,0	77,1	77,0	85,0	40	40	3,45
FPH1-12710AC	15,4	10,5	68,0	93,0	75,0	102,0	40	40	3,3
FPH1-12712AC	15,4	12,5	68,0	110,0	75,0	121,0	40	40	3,7
FPH1-12715AC	15,4	15,0	68,0	130,0	75,0	145,0	50	50	4,15

GL-II-Module - 2-stufig

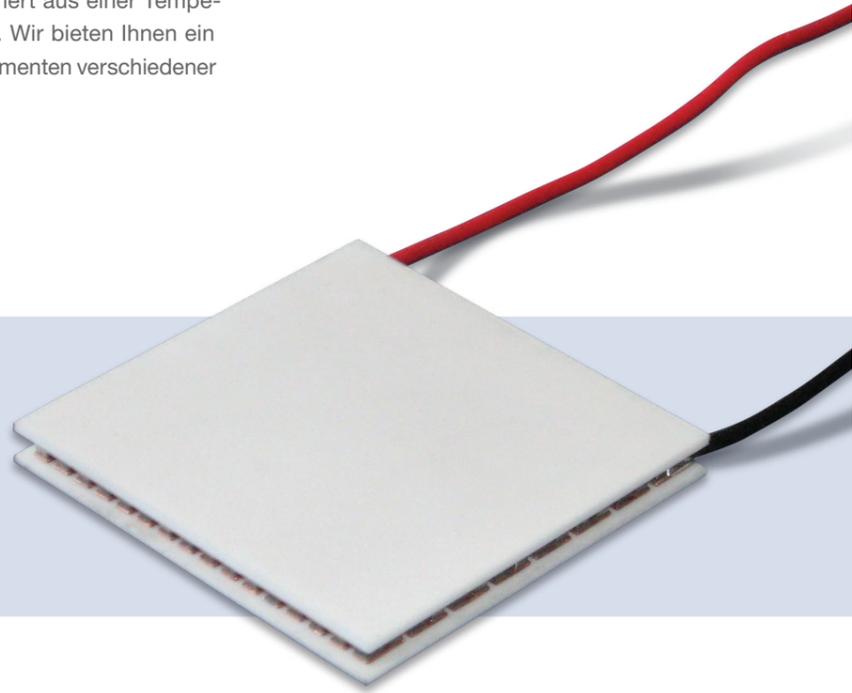
Bezeichnung	U max [V]	I max [A]	dT max bei 27°C [K]	Q max bei 27°C [W]	dT max bei 50°C [K]	Q max bei 50°C [W]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
FPK2-15828	15,0	2,8	95,0	5,3	105,0	5,8	15	30	7,2
FPK2-19808NC	16,1	8,5	85,0	51,6	95,0	58,0	40	40	7,05

GL-II-Module - Miniatur

Bezeichnung	U max [V]	I max [A]	dT max bei 27°C [K]	Q max bei 27°C [W]	dT max bei 50°C [K]	Q max bei 50°C [W]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
FPM1-71008	8,6	0,8	68,0	3,7	75,0	4,2	10	10	3,0
FPM1-31008	3,6	0,8	68,0	1,6	75,0	1,8	8	8	3,0

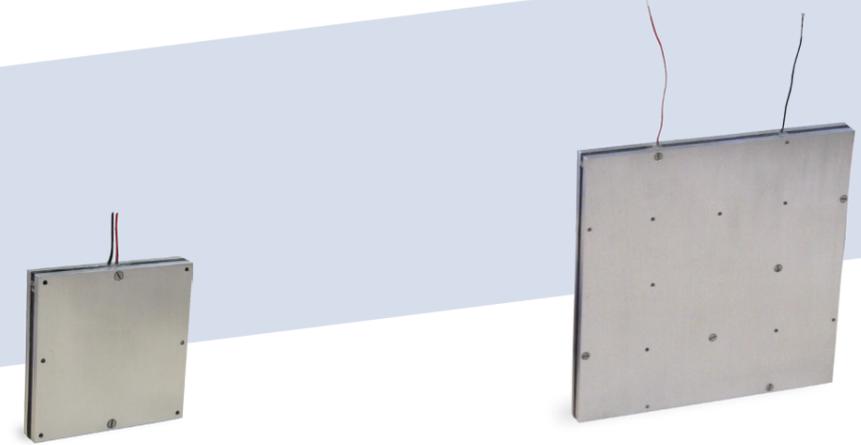
Seebeck-Module

Der Peltier-Effekt ist auch in umgekehrter Richtung nutzbar. Dieser sogenannte Seebeck-Effekt generiert aus einer Temperaturdifferenz eine elektrische Spannung. Wir bieten Ihnen ein umfangreiches Sortiment von Seebeck-Elementen verschiedener Leistungsstufen an.

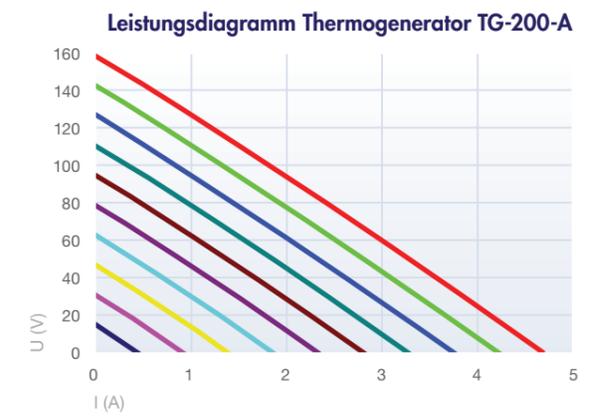
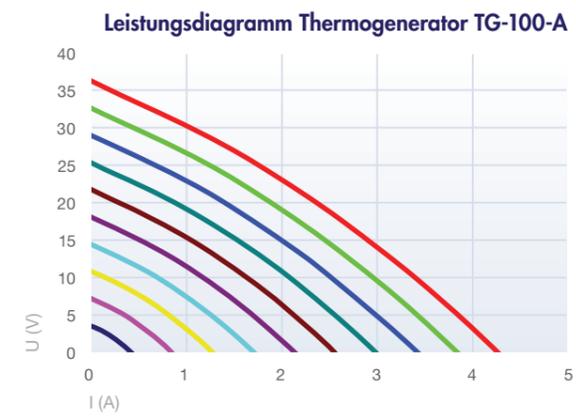


Thermogeneratoren

Wir bieten Ihnen ebenfalls fertig konfektionierte Thermogeneratoren in zwei verschiedenen Größen an. Sie besitzen auf der Kalt- und Warmseite eine Aluminiumplatte mit Gewindebohrungen zur schnellen und einfachen Montage.



Typ	P max (W)	T max (°C)	Länge (mm)	Breite (mm)	Höhe (mm)	Innenwiderstand (Ohm)	Wärmewiderstand (K/W)	Leerlaufspannung (V)	Kurzschlussstrom (A)
GAA	2,5	200	40	40	3,6	2,95	0,675	2,62	0,89
GAB	2,39	200	40	40	3,9	3,93	0,9	2,955	0,755
GAC	2,33	200	40	40	3,6	9,03	0,99	4,42	0,49
GAD	2,23	200	40	40	3,8	10,4	1,145	4,645	0,45
GAE	1,77	200	40	40	4,8	17,35	1,905	5,355	0,305
GAF	1,38	200	30	30	3,1	2,46	1,38	1,78	0,725
GAG	1,21	200	30	30	3,6	3,995	2,24	2,125	0,535
GAH	0,86	200	30	30	4,3	7,685	4,31	2,49	0,325
GAI	2,05	200	40	40	3,9	2,51	1,41	2,19	0,87
GAJ	1,63	200	40	40	4,8	3,92	2,2	2,44	0,625
GAK	2,49	200	40	40	3,2	1,965	0,445	2,13	1,085
GCA	0,2	150	9,1	9,9	2,3	8,85	30,03	2,7	0,3
GCB	2,1	150	30	30	3,6	3,41	3,2	5,4	1,6
GCG	0,2	225	9,1	9,9	2,3	8,85	30,03	5,4	0,6
GCH	2,13	225	30	30	3,6	3,41	3,2	10,8	3,2
GCI	4,73	225	40	40	3,4	1,54	1,445	10,8	7
GCJ	19,8	250	50	50	3,4	0,673	0,526	10,3	15,3



dT = 20 K 40 K 60 K 80 K 100 K 120 K 140 K 160 K 180 K 200 K

Deutschland



**Fuhrmeister + Co GmbH
Industrie-Elektronik**
Stahlschmidtsbrücke 61
42499 Hückeswagen
Deutschland
Tel.: +49-2192-93764-0
Fax: +49-2192-93764-44
info@fuhrmeister-gmbh.de
www.fuhrmeister-gmbh.de

Dänemark



Carlo Gavazzi Handel A/S
Over Hadstenvvej 40
8370 – Hadsten
Dänemark
Tel.: +45 89 60 61 00
www.carlogavazzi.com

Schweden



Stig Wahlström
Elektronik AB
Box 64, 123 22 Farsta
Schweden
Tel.: +46-08-6833300
elektronik@wahlstrom.se
elektronik.wahlstrom.se

Slowakei und Tschechien



GHV Trading, spol. s r.o.
Kounicova 67a
60200 Brno
Tschechien
Tel.: +420-541-235533
Fax: +420-541-235387
ghv@ghvtrading.cz
www.ghvtrading.cz

Italien



Eracon S.R.L.
C.so Francia 131
10138 Torino (TO)
Italien
Tel.: +39-349-3596789
tec@eracon.it

Belgien, Luxemburg und Niederlande



Serticom
Nieuwstraat 116a
5126 CH Gilze
Niederlande
Tel.: +31-88-7378-000
sales@serticom.nl
www.serticom.nl



Lm-therm Elektrotechnik AG
Sulzbachstraße 15
94501 Aldersbach
Deutschland
Tel.: +49-8543-62460-30
Fax: +49-8543-62460-40
info@lm-therm.de
www.lm-therm.de

Polen



Astat Sp. z o.o.
ul.Dąbrowskiego 441
60-451 Poznań
Polen
Tel.: +48-61-848-88-71
Fax: +48-61-848-82-76
info@astat.com.pl
www.astat.com.pl

China, Japan, Mongolei, Süd-Korea und Taiwan



Z-MAX Co. Ltd.
Room 1502, Wealth Commercial Centre, No.48, Kwong Wa Street
Mongkok, Kowloon
Hong Kong
Tel.: +852-3743-0356
Fax: +852-2267-8070
www.z-max.jp



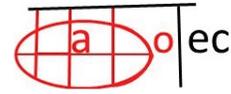
Weber Thermoelectric UG
Steinheimer Straße 19
89407 Dillingen
Deutschland
Tel.: +49-9074-9220428
Fax: +49-9074-9220458
info@weber-thermoelectric.de
www.weber-thermoelectric.de

Österreich



Kälte- und Systemtechnik
Strassfeld 5
3441 Freundorf
Österreich
Tel.: +43-2274-44109
Fax: +43-2274-93027
office@kaelte-technik.at
www.kaelte-technik.at

Liechtenstein, Schweiz



HaDoTec GmbH
Gewerbstrasse 5
6330 Cham
Schweiz
Tel.: +41-41-530-32 12
domenig@hadotec.ch
www.hadotec.ch

Finnland



Murri Oy
Koukkukatu 1
15700 Lahti
Finnland
Tel.: +358-3-882-4000
Fax: +358-3-882-4040
myynti@murri.fi
www.murri.fi

Rumänien



SC Marsipo Prod SRL
str. Augustin Bunea nr.8
Brasov, jud. Brasov 500299
Rumänien
Tel.: +40-268-328-679
Fax: +40-268-306-457
www.marsipo.ro

Türkei



ENDAKS
Endaks Endüstriyel Aksesuarlar İthalat İhracat Pazarlama ve Tic. Ltd. Şti.
Perpa Ticaret Merkezi A Blok Kat: 5 No: 292
Şişli / İstanbul
Türkei
Tel.: +90-212-2222275
Fax: +90-212-2201047
info@endaks.com
www.endaks.com



Universität Stuttgart





DR. NEUMANN Peltier-Technik GmbH

Gautinger Straße 45
82061 Neuried
Deutschland

Tel.: +49-89-7248150-0
Fax: +49-89-7248150-29

www.dr.neumann-peltier.de
info@dr.neumann-peltier.de

Technische Änderungen vorbehalten