

# Flüssigkeitskühlsysteme

---

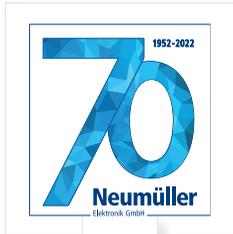
Rückkühlsysteme | Wärmetauscher

*passion.experience.reliability.*





Uwe Fischer (Geschäftsführer), Tanja Hollfelder (Geschäfts- und Ausbildungsleitung), Georg Fischer (Geschäftsführer)



## Wer wir sind ...

Seit knapp 70 Jahren sind wir einer der führenden Design-In Distributoren für elektronische Bauelemente und Systeme. An fünf Standorten in Deutschland und Österreich sind wir mit insgesamt 65 Mitarbeitern vertreten.



Zentrale:  
Weisendorf



Niederlassung:  
Ahrensburg



Büros:  
Berlin, Dortmund, München, Linz



## ... und was wir tun

Als traditionsreiches und familiengeführtes Unternehmen arbeiten wir ausschließlich mit renommierten und führenden Herstellern zusammen. Unser Fokus liegt hierbei auf der individuellen Beratung sowie dem Finden zielgerichteter Lösungen und passgenauer Produkte für unsere Kunden. Denn nur wenn unsere Kunden zu 100% zufrieden sind, haben wir einen guten Job gemacht.



Sie finden uns auch hier



Laird Thermal Systems entwickelt Wärmemanagementlösungen für anspruchsvolle Anwendungen in den Bereichen Medizin, Industrie, Transport und Telekommunikation.

Laird stellt eine der vielfältigsten Produktpaletten der Branche her, die von aktiven thermoelektrischen Kühlern und Baugruppen bis hin zu Temperaturreglern und Flüssigkeitskühlsystemen reicht.

Mit dem Einsatz von fortschrittlichen thermischen Modellierungs- und Managementtechniken bietet Laird ein breites Spektrum an Design-, Prototyping- und internen Testmöglichkeiten. Während des gesamten Produktentwicklungszyklus arbeiten die Produkt-Ingenieure eng mit den Kunden zusammen, um Risiken zu reduzieren und die Markteinführung zu beschleunigen. Globale Fertigungs- und Supportressourcen helfen den Kunden, Produktivität, Betriebszeit, Leistung und Produktqualität zu maximieren. Produkte von Laird Thermal Systems sind die optimale Wahl für Standard- oder kundenspezifische thermische Lösungen.

## Kundenspezifische thermische Lösungen für Anwendungen in folgenden Branchen:

- Medizinische Diagnostik
- Medizinische Bildgebung
- Batteriekühlung
- Industrielle Lasersysteme
- Optoelektronik
- Analytische Instrumentierung
- Halbleiter-Fertigung
- Luft- und Raumfahrt, Verteidigung
- Lebensmittel und Getränke
- Automobilindustrie

### Entwicklung

### Erstellen, Verteilen & Unterstützen



Design



Prototyping



Software



Testing



Manufacturing



Support

## Weltweiter Service & Support

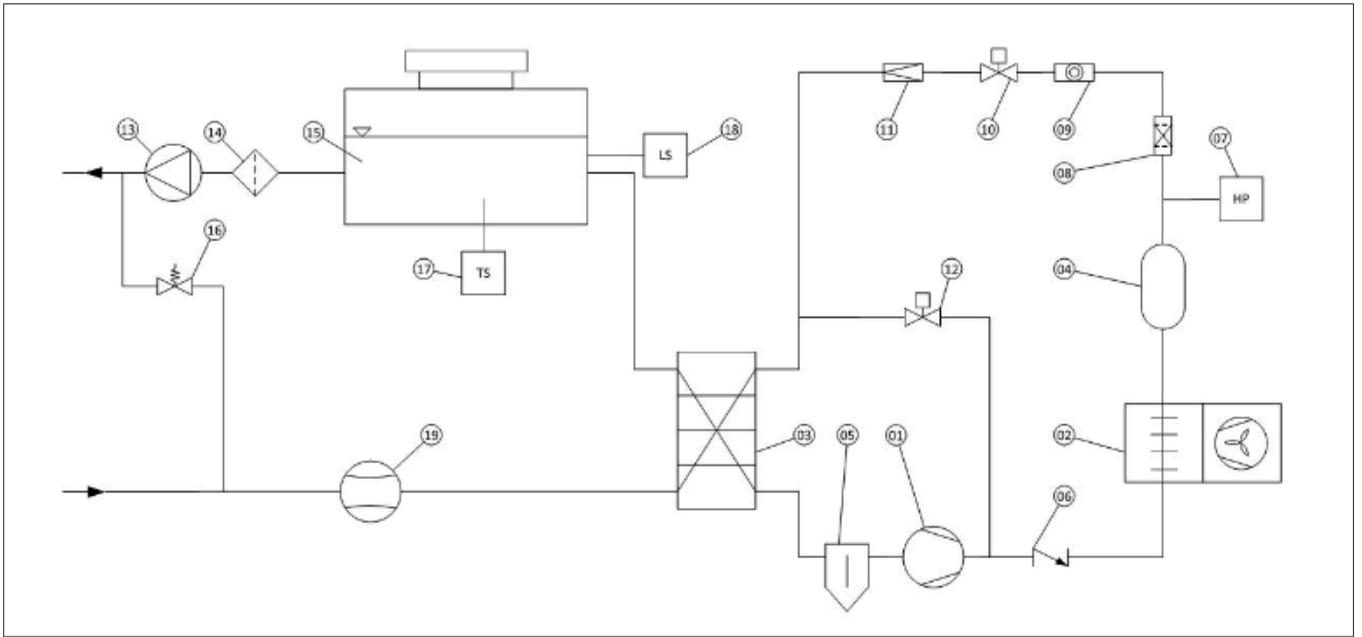
Laird Thermal Systems verfügt über einen etablierten, erstklassigen Servicebetrieb, der weltweit auf die Service- und Supportbedürfnisse seiner Kunden eingeht. Alle Flüssigkeitskühlsysteme werden in einer nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifizierten Einrichtung gewartet. Laird Thermal Systems hält die Komponenten im Rahmen laufender Programme auf Lager und ist in der Lage, die Teile innerhalb von 24 Stunden an einen regionalen Techniker zu liefern.

Laird Thermal Systems bietet erweiterte Serviceverträge an, die über die Standardgarantiezeit hinausgehen.

- Reparaturen, Umtausch oder Aufrüstung
- Feinabstimmung und Systemoptimierung
- Individuelle Pläne zur vorbeugenden Wartung
- Erweiterte Garantieprogramme
- Maßgeschneiderte Schulungsprogramme
- Unterstützung bei Installation, Inbetriebnahme und Start-up
- Maßgeschneiderte Pläne für das Modernisierungsmanagement

# Flüssigkeitskühlsysteme

In der komplexen Betriebsumgebung von heute sind Flüssigkeitskühlsysteme erforderlich um große Wärmemengen in einer dicht gepackten elektronischen Umgebung abzuführen, um Ausfallzeiten für die Systemwartung und -reparatur auf ein Minimum zu beschränken. Die Stabilisierung der Betriebstemperatur ist besonders wichtig geworden, da die Systeme der nächsten Generation eine präzisere Temperatursteuerung erfordern.



Flüssigkeitskühlsysteme sind in sich geschlossene Einheiten, die ein Kühlmittel bis zu einem bestimmten Temperatursollwert umwälzen. Es gibt zwei Arten von Flüssigkeitskühlsystemen.

Das erste ist ein Flüssigkeits-Wärmetauschersystem, welches das Kühlmittel in einem Flüssigkeitskreislauf auf Umgebungstemperatur abkühlt. Dieses System besteht aus einer Pumpe zur Umwälzung des Kühlmittels, einem Flüssigkeitswärmetauscher zur Wärmeabfuhr und einem Flüssigkeitskreislauf zur Übertragung des Kühlmittels von der Wärmequelle zum Flüssigkeitskühlsystem.

Der zweite Typ ist ein kompressorbasiertes System oder ein Rückkühler, der anstelle eines Flüssigkeitswärmetauschers ein Kompressorsystem beinhaltet. Es wird verwendet, um das Kühlmittel auf einen Wert weit unter der Umgebungstemperatur zu kühlen und die Wärme an die Außenumgebung abzugeben. Es können zusätzliche Funktionen wie Temperaturregelung, variable Durchflussregelung, Bypass-Regelung, Kühlmittelfiltration und Elektronik eingebaut werden, um spezielle Anforderungen zu erfüllen. Die Kompatibilität des gewählten Materials mit dem Kühlmittel ist ebenfalls entscheidend, um Korrosion zu minimieren und zu verhindern, dass lose oxidierte Partikel den Durchfluss behindern.

# Vorteile

Flüssigkeitskühlsysteme sind auf dem Wärmemanagementmarkt einzigartig, da sie zur Wärmeabfuhr ein Kühlmittel verwenden. Die meisten Ingenieure sind besorgt über den Einsatz von Flüssigkeiten in ihrer Elektronik, aber wenn das Gerät richtig entworfen und zusammengebaut ist, wird es zu einer Lösung. Flüssigkeitskühlsysteme haben mehrere Vorteile gegenüber herkömmlichen luftgekühlten Systemen.

## Hohe Wärmepumpleistung.

Flüssigkeits-Wärmetauscher können den Wärmewiderstand herkömmlicher Kühlkörper-Lüfter um den Faktor 10 oder mehr verringern. Dies ist auf die schlechten thermischen Eigenschaften von Luft gegenüber Kühlmitteln wie Wasser zurückzuführen.

## Hohe Wärmestromdichte.

Flüssigkeitskühlsysteme können bis zu fünfmal mehr Wärme pro Quadratmeter Fläche abführen als herkömmliche Luftkühlsysteme. Dies ist besonders vorteilhaft bei dicht gepackten elektronischen Geräten, die nur wenig Platz für einen Luftkühlungsmechanismus bieten.

## Wärmerückführung.

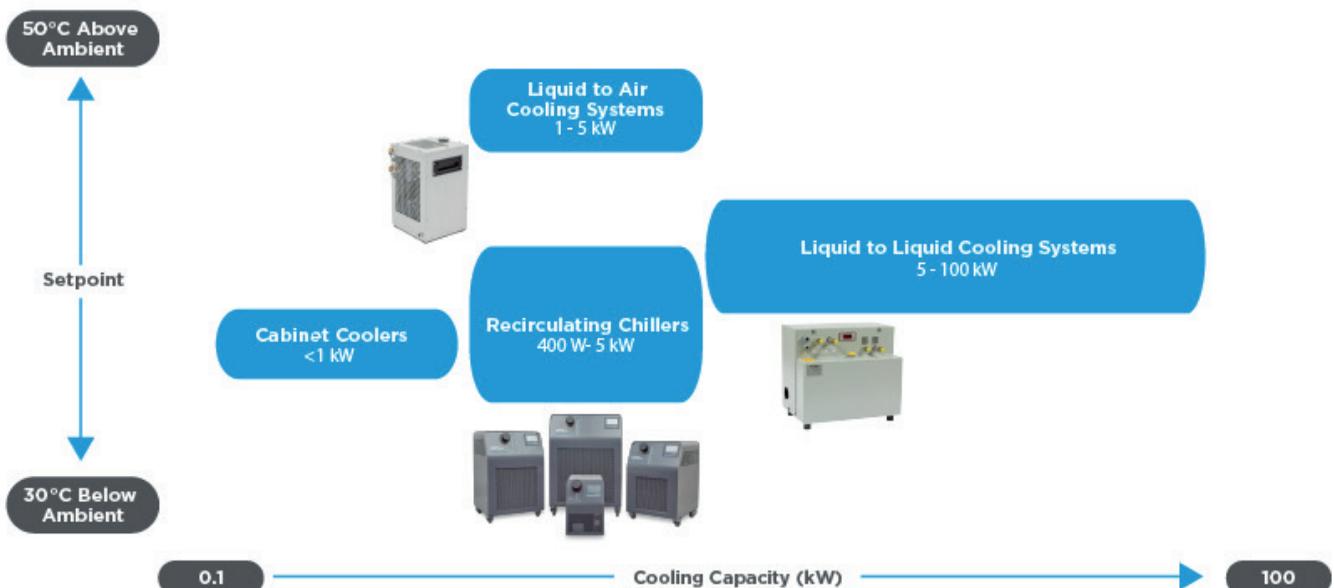
Die Flüssigkeitskühlung ermöglicht die Integration eines kleinen Wärmetauschers an der Wärmequelle, der dann die Wärme über einen Flüssigkeitskreislauf ableitet. Dies ist vorteilhaft bei dicht gepackter Elektronik, wo ein herkömmliches Luftkühlsystem die Luft um das System herum drückt und dem System möglicherweise Wärme von anderen heißen Elektronikgeräten in unmittelbarer Nähe zuführt.

## Schnelle Abkühlung.

Flüssigkeitskühlsysteme haben eine größere Kühlkapazität als herkömmliche Kühlkörperlüfter, was die Zeit bis zum Erreichen der Temperatur verkürzt.

## Weniger Lärm.

Systeme mit hohen Anforderungen an die Wärmeabfuhr von einem Kilowatt oder mehr erfordern wesentlich größere Lüfter, um den für die Wärmeabfuhr erforderlichen Luftstrom zu erzeugen. Dies macht das Luftkühlsystem lauter, setzt das System stärkeren Vibrationen aus und erfordert möglicherweise ein größeres System als ein Flüssigkeitskühlsystem.



# Anwendungsgebiete

Robuste Flüssigkeitskühlösungen für viele Hochleistungsanwendungen in der Medizin, der Industrie und der Halbleiterbranche. Die Systeme sind so konzipiert, dass sie die Temperaturstabilisierung bei Temperaturen über, unter oder gleich der Umgebungstemperatur maximieren. Die erwartete Lebensdauer kann dabei mehr als 20 Jahre betragen.



## Gesundheitswesen, Diagnostik & Behandlung

- Medizinische Bildgebung
- Medizinische Laser
- Medizinische Diagnostik
- Zentrifugen
- Strahlentherapie



## Industrielle Messtechnik

- Sicherheits-Röntgenscanning
- Zerstörungsfreie Prüfung
- Digitaler Druck
- Elektronenmikroskop
- Industrielle Laser



## Halbleiter-Fertigung

- Metrologie
- Plasma/Nassätzung
- Lithographie
- Chem./Physik. Gasphasenabscheidung
- Schnelle thermische Verarbeitung

Besondere Anwendung:

## Medizinische Bildgebung

Medizinische Bildgebungssysteme liefern detaillierte Bilder von der Struktur eines Körpers in verschiedenen Topografien. Detaillierte Kontraste werden zwischen den verschiedenen Weichteilen sichtbar und sind in der Neurologie, Kardiologie und Onkologie nützlich. CT- und PET-Scanner verwenden Ionenstrahlung, die durch Röntgenstrahlen erzeugte Ionenstrahlung zur Erfassung topografischer Bilder, während MRT-Geräte Magnet- und Hochfrequenzfelder nutzen.



### Warum Flüssigkeitskühlung?

Während des Betriebs erzeugen Komponenten wie Verstärker und Netzteile eine große Menge an Wärme, die innerhalb des Systems verwaltet werden muss. Wärmemanagementsysteme mit Flüssigkeitskühlung bieten einen höheren Wirkungsgrad als luftbasierte Wärmeübertragungsmechanismen, was sich in höherer Zuverlässigkeit, weniger Wartungsaufwand vor Ort, längerer Systembetriebszeit und geringeren Gesamtbetriebskosten niederschlägt.

# Thermal Wizard

Der Thermal Wizard ist ein Online-Tool, mit dem Ingenieure eine Reihe von Eingangsvariablen auf der Grundlage von Anwendungsattributen spezifizieren und die Leistung des thermoelektrischen Kühlers vorab modellieren können. Das Tool enthält mehrere Anwendungsbeispiele und ein aktives Datenblatt, welches simuliert, wie der thermoelektrische Kühler unter einer bestimmten Reihe von Betriebsbedingungen funktioniert.



## Finden Sie die beste thermische Lösung für Ihre Anforderungen

Die meisten aktiven thermischen Produkte von Laird können kundenspezifisch angepasst oder konfiguriert werden, um Ihre Anforderungen zu erfüllen. Das Ingenieurteam von Laird Thermal und der Rapid-Prototyping-Service unterstützen Sie bei der Konzepterstellung, der thermischen Modellierung sowie der mechanischen und elektrischen Konstruktion, um eine optimale Wärmemanagementlösung zu entwickeln.

# Liquid Cooling Calculator

Choose an Example or Complete the Requirements...



Industrial Laser



X-ray Tube



Sputtering Target



Electron Microscope



Additive Manufacturing



Pump Laser

Contact Tech Support

## CALCULATION RESULTS...

°C    mm    Watts  
 °F    in    BTU/hr

Fluid Type:

Fluid Density:

Fluid Specific Heat:

Qc Specification:

SEARCH

### LIQUID FLOW RATE

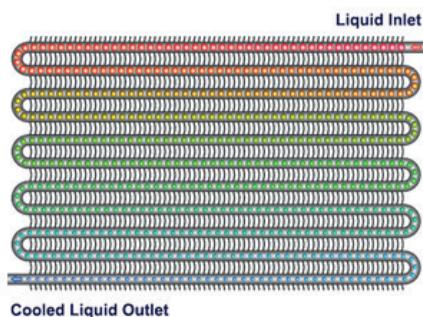
Fluid Flow Rate  L/min

### FLUID DEFINITION

Water

Density 995.2 kg/m<sup>3</sup>

Specific Heat 4176.8 J/kg\*K



### TEMPERATURE

Inlet 35 °C

Outlet 20 °C



# Nextreme™ Rückkühlsysteme

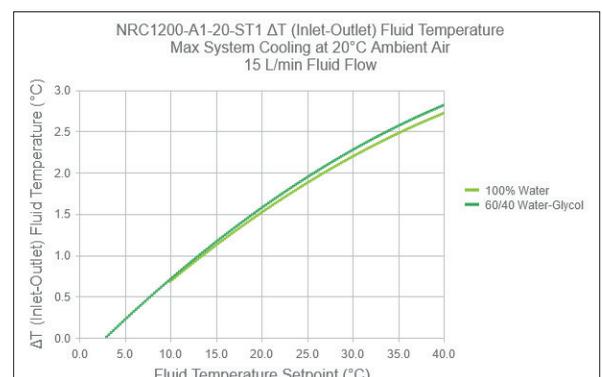
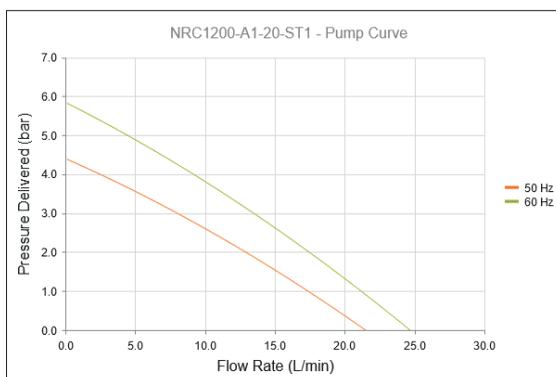
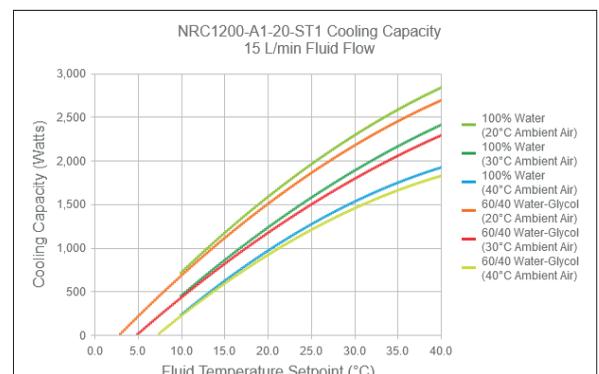
Die Nextreme Kühler-Serie ist ein Rückkühler der nächsten Generation, der sich durch einen hohen COP (Coefficient of Performance) und umweltfreundliche Kältemittel in einem benutzerfreundlichen Design auszeichnet. Die Serie nutzt entweder Kompressor- oder thermoelektrische Technologie, um weit unter die Umgebungstemperatur zu kühlen und die Wärme von thermisch empfindlichen Komponenten in analytischen, medizinischen und industriellen Geräten abzuleiten.

## Kompressorbasierte Kühlsysteme

Die Nextreme™ Performance Kühlsystem-Serie verfügt über erstklassige Komponenten zu einem mittleren Preisniveau. Durch den Einsatz von Motoren mit variabler Drehzahl für den Verdichter- und den Verflüssigerlöffler bietet diese Kaltwassersatzserie einen hohen Leistungskoeffizienten (COP) und einen geräuscharmen Betrieb in einem kleineren und leichteren Gehäuse.

- Erstklassige Eigenschaften zu einem mittleren Preis
- Umweltfreundliche Kältemittel
- Geräuscharmer Betrieb
- Hohe Verlässlichkeit
- Reduzierter Energieverbrauch
- Hoher Leistungskoeffizient

MFG Teilenummer	Model	Kühlkapazität [W]	Temperaturbereich [° C]	Max. Druck [bar]	Durchflussrate der Pumpe [LPM]	Eingangsspannung [V <sub>AC</sub> ]	Abmessungen [L x W x H]	Gewicht [kg]
385910-043	NRC1200	1.600	-10°C to 40°C	4.1	15 @ 1.5 bar 15 @ 2.6 bar	100 – 120 or 220 - 230	45 X 52 x 67	48
385911-015	NRC2400	2.800	-10°C to 40°C	4.1	15 @ 1.5 bar 15 @ 2.6 bar	220 - 230	48 X 52 x 75	54
385912-029	NRC5000	4.900	-10°C to 40°C	4.1	15 @ 1.7 bar 15 @ 2.8 bar	220 - 230	63 x 59 x 91	100



VRC2400



NRC-400



## Thermoelektrischbasierte Kühlsysteme

Der NRC400 ist ein Tisch-Rückkühler mit thermoelektrischer Festkörpertechnologie, der eine präzise Temperaturregelung für analytische und industrielle Geräte ermöglicht. Die Umwälzung des Kühlmittels erfolgt über eine hochwertige Pumpe mit hoher mittlerer Ausfallzeit (MTBF), die eine geringe Pulsation für hochempfindliche Bildgebungs- und Testinstrumente bietet. Thermoelektrische Rückkühler verwenden keine Kältemittel und haben daher kein Erderwärmungspotenzial.

- Kompakte Bauweise
- Präzise Temperaturregelung
- Zuverlässiger Solid-State-Betrieb
- Hoher Leistungskoeffizient
- Geräuscharmer Betrieb
- Kein Erderwärmungspotenzial

MFG Teilenummer	Model	Kühlkapazität [W]	Temp. Bereich [° C]	Max. Druck [bar]	Eingangsspannung [V <sub>AC</sub> ]	Abmessungen [L x W x H]	Gewicht [kg]
385901-001	NRC400	400	-5°C to 40°C	1.18	115 - 230	41.3 x 27.4 x 40	21

## Kompressorbasierte Kühlsysteme

Die Nextreme™ Value Kühlsysteme wurden für OEMs entwickelt, die eine kostengünstige und zuverlässige Wärmemanagementlösung in industriellen, analytischem und medizinischem Geräten integrieren möchten. Das System bietet dieselbe Benutzerfreundlichkeit und denselben hohen COP (Leistungskoeffizient) wie die Performance-Kühlsysteme, jedoch zu niedrigeren Kosten. Das Value-Kühlsystem kann so konfiguriert werden, dass es individuellen Anwendungsanforderungen gerecht wird.

- Wirtschaftliche Kühllösung
- Umweltfreundliche Kältemittel
- Geräuscharmer Betrieb
- Hohe Zuverlässigkeit
- Hoher Leistungskoeffizient
- Kann für spezifische Anforderungen konfiguriert werden

MFG Teilenummer	Model	Kühlkapazität [W]	Temp. Bereich [° C]	Max. Druck [bar]	Durchflussrate der Pumpe [LPM]	Input Voltage [V <sub>AC</sub> ]	Abmessungen [L x W x H]	Gewicht [kg]
387005774	VRC2400	2,600	10°C to 30°C	3.5	15 lpm @ 1.8 bar 15 lpm @ 2.9 bar	230	48.2 x 56.3 x 69.9	40

# Flüssigkeits-Wärmetauscher

Laird Thermal Systems bietet drei Arten von Flüssigkeits-Wärmetauschersystemen an. Die Standard-Kühlkapazitäten reichen von 500 W bis 5000 W. Die Standard-Wärmeübertragungskonfigurationen sind entweder Liquid to Air- oder Liquid to Liquid-Systeme. Alle Systeme sind für den Betrieb mit Wasser, Wasser mit Glykol (Frostschutzmittel) oder Öl als Kühlmittel ausgelegt.



Liquid to Liquid  
WW3001



Liquid to Air  
WL2000

- Kühlung auf Umgebungstemperatur
- Langlebiger Betrieb
- Hohe Wärmepumpleistung
- Kompakter Formfaktor

## Wärmetauscher auf Wasserbasis

Wärmetauschersysteme auf Wasserbasis sind dafür ausgelegt, Wasser oder ein Wasser-Glykol-Gemisch umzuwälzen und die Temperatur des Kühlmittels auf oder nahe der Umgebungstemperatur zu halten. Die von Laird Thermal Systems angebotenen Flüssigkeit-Luft-Wärmetauschersysteme bieten zuverlässige, kompakte Leistung indem sie große Wärmemengen aus einem Flüssigkeitskreislauf abführen. Das Kühlmittel wird mithilfe einer Hochdruckpumpe umgewälzt, um eine maximale Durchflussrate zu gewährleisten. Die Wärme des Kühlmittels wird von einem Wärmetauscher aufgenommen und mit Hilfe eines Markenlüfters an die Umgebung abgeführt. Flüssig-Flüssig-Systeme verwenden Betriebswasser als Wärmeableitungsmechanismus auf der heißen Seite, was die Kühlkapazität erhöht und gleichzeitig den Formfaktor beibehält.

MFG Teilenummer	Model	Mechanismus Wärmeübertragung	Kühlkapazität [W]	Max. Druckabfall [Bar]	Durchflussrate der Pumpe [LPM]	Eingangsspannung [VAC]	Abmessungen (L x W x H)	Gewicht [KG]
1505.00	WL500	Liquid to Air	500	7.0	2.2 @ 4 bar	230	37 x 30 x 15	11
1510.00	WL1000	Liquid to Air	1.000	8.0	2.2 @ 4 bar	230	33 x 29 x 30	17
1515.00	WL1500	Liquid to Air	1.500	6.0	4.0 @ 4 bar	230	48 x 40 x 48	38
1520.00	WL2000	Liquid to Air	2.000	6.7	5.7 @ 4 bar	230	30 x 30 x 50	26
387002779	WL3004	Liquid to Air	3.000	6.7	6.5 @ 3 bar	230	48 x 40 x 48	38
387005598	LA5000	Liquid to Air	5.000	7.0	6.0 @ 6 bar	230	47 x 57 x 53	40
1104.00	WW3001	Liquid to Liquid	3.000	6.7	5.4 @ 4 bar	230	45 x 27 x 40	24
1550.00	WW5001	Liquid to Liquid	5.000	8.0	6.4 @ 3 bar	230	48 x 40 x 48	38

## Wärmetauscher auf Ölbasis



OL4503

Ölbasierte Wärmetauschersysteme sind für die Zirkulation von Transformatorenöl ausgelegt und werden in Anwendungen eingesetzt, bei denen die Temperatur an der Wärmequelle die Betriebstemperaturgrenze von Kühlmitteln auf Wasserbasis überschreitet oder wenn besondere Isoliereigenschaften innerhalb des Kühlmittelkreislaufs erforderlich sind. Bei der OL-Serie handelt es sich um einen Flüssigkeit-Luft-Wärmetauscher der eine zuverlässige, kompakte Leistung bietet indem er große Wärmemengen aus einem Flüssigkeitskreislauf abführt. Die Kühlmittelpumpe sorgt für eine maximale Durchflussrate. Das Kühlmittel wird mit einer Hochdruckpumpe umgewälzt, um eine maximale Durchflussrate zu gewährleisten. Die Wärme des Kühlmittels wird von einem Wärmetauscher aufgenommen und mithilfe eines Markenlüfters an die Umgebung abgeleitet.

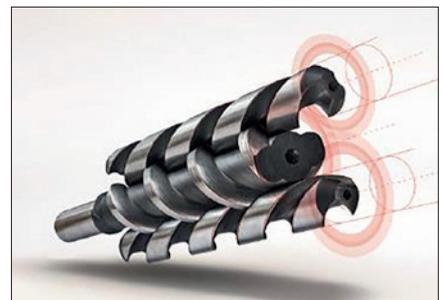
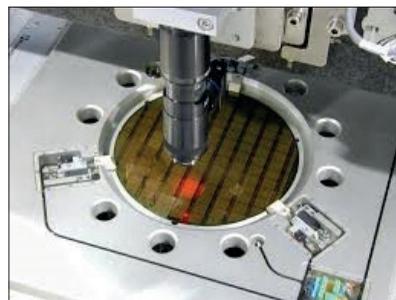
- Hohe Wärmepumpleistung
- Kompakter Formfaktor
- Langlebiger Betrieb
- Kühlung bis über die Umgebungstemperatur hinaus (wenn die Temperatur an der Wärmequelle die Grenze der Betriebstemperaturen herkömmlicher Kühlmittel erreicht oder überschreitet)



OW4002

MFG Teilenummer	Model	Wärmeübertragung	Kühlkapazität [W]	Max. Druckabfall [Bar]	Durchflussrate der Pumpe [LPM]	Eingangsspannung [VAC]	Abmessungen (L x W x H)	Gewicht [KG]
1264.00	OL4503	Oil to Air	4.500	9.0	23 @ 3.5 bar	230	75 x 35 x 65	54
1155.00	OW4002	Oil to Water	4.000	9.0	17 @ 3.5 bar	230	62 x 35 x 55	45

## Typische Anwendungen für ölbasierte Wärmetauscher



# Kundenspezifische Systeme

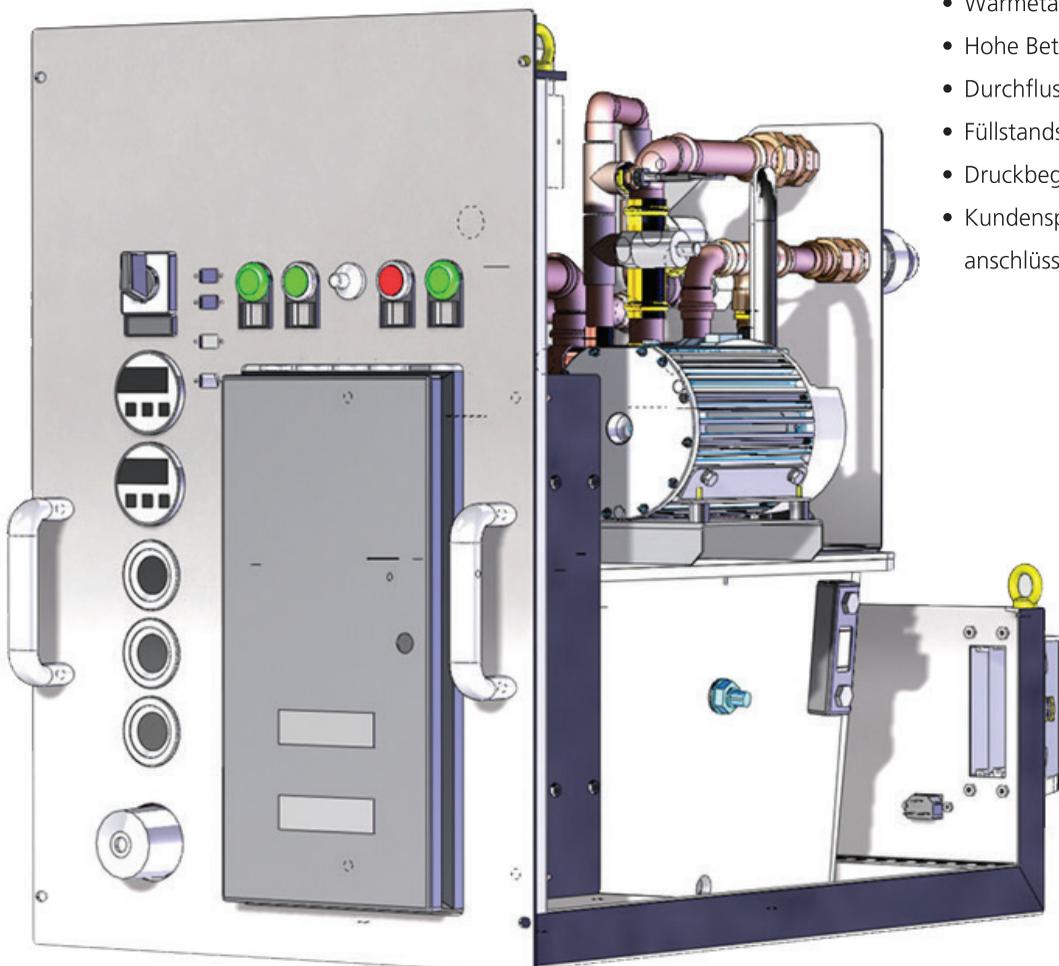
Die optimale Lösung für ein Flüssigkeitskühlsystem erfordert oft eine individuelle Konfiguration, da es viele einzigartige Eigenschaften gibt die für jede Anwendung gesondert ermittelt werden müssen.

Mit mehr als 45 Jahre Erfahrung in der Entwicklung, Herstellung und Wartung von kundenspezifischen Flüssigkeitskühlsystemen für verschiedene High-End-Märkte verfügt das Ingenieurteam von Laird Thermal System über das Know-how, Kühlsysteme zu entwickeln die mit Wasser, Wasserglykol, Transformatorenöl oder verschiedenen Korrosionsschutzmitteln kompatibel sind.

Flüssigkeitskühlsysteme können recht komplex sein und erfordern die Temperaturregelung mehrerer Flüssigkeitskreisläufe oder mehrere Druckabfall-Einstellungen, um Nieder- und Hochdruckbedingungen zu berücksichtigen.

Viele einzigartige Eigenschaften können in ein Flüssigkeitskühlsystem integriert werden, wie z. B.:

- Kühlkapazität (bis zu 200 KW)
- Variable Pumpenleistung
- Thermische Kontrolle von mehreren Flüssigkeitskreisläufen
- Kühlmittelfilterung
- Variable Durchflussregelung
- PID-Temperaturregelung
- Hohe Temperaturstabilität
- Hoher Leistungskoeffizient
- Langlebigkeit durch Heißgas-Bypass-Regelung
- FCKW-freie Kältemittel
- Wärmetauscher aus rostfreiem Stahl
- Hohe Betriebstemperaturen
- Durchflussüberwachung
- Füllstandsüberwachung
- Druckbegrenzung
- Kundenspezifische Ein-/Ausgangsanschlüsse und Gehäusekonfiguration



# Technische Dienstleistungen



Vertikale Integration ist von grundlegender Bedeutung, um den Anforderungen der heutigen schnellen Produktentwicklungszyklen gerecht zu werden. Gemeinsam mit Laird Thermal Systems bieten wir technische Dienstleistungen, die die Konzepterstellung vor Ort, die thermische Modellierung, die Strömungsanalyse, die mechanische Konstruktion, die elektrische Konstruktion und das Rapid Prototyping beinhalten. Laird arbeitet mit erstklassigen Zulieferern zusammen, um deren Fachwissen bei der Unterstützung kundenspezifischer Konstruktionen von Pumpen, Verdichtertechnologien, Verdampfern und Flüssigkeitswärmetauschern zu nutzen. Ebenfalls stehen Validierungstests zur Verfügung, um die Einhaltung von Normen für jede Branche zu unterstützen, z. B. UL/CSA und MIL-STDs.

Interne Testkapazitäten stehen durch Laird wie folgt zur Verfügung:



- Rauschmessung
- Kühlkapazität
- Druck- und Durchflussmessungen
- Prüfung von elektronischen Antriebskreisen
- Zuverlässigkeitsprüfung
- G-Kraft-Tests
- Prüfung der Lagerung im Hochtemperaturofen
- Temperaturwechsel
- Prüfung des Dauerbetriebs

Alle Produkte werden in einem nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifizierten Betrieb hergestellt und erfüllen die Anforderungen der strengen Prozesskontrolle, die in vielen Bereichen der Medizin-, Industrie- und Halbleiterindustrie zu finden sind. Alle Teile werden von erstklassigen Lieferanten bezogen, die sich in der Vergangenheit durch die Lieferung äußerst zuverlässiger Komponenten ausgezeichnet haben. Laird Thermal Systems bietet außerdem einen umfassenden Kundendienst für die Reparatur oder den Austausch von Teilen an Geräten, die seit mehr als zwei Jahrzehnten im Einsatz sind.

Mit Laird Thermal Systems haben wir über einen Partner an unserer Seite, der über das Wissen, die Innovation und die Ressourcen, um außergewöhnliche thermische Leistung verfügt um Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Wenden Sie sich noch heute an uns, wenn Sie komplette Anwendungslösungen benötigen.





Gewerbegebiet Ost 7  
91085 Weisendorf

Tel.: +49 9135 73666-0  
Fax: +49 9135 73666-60

E-Mail: [info@neumueller.com](mailto:info@neumueller.com)  
[www.neumueller.com](http://www.neumueller.com)

**Niederlassung Nord**  
Beimoorkamp 3  
22926 Ahrensburg

Tel.: +49 4102 66601-0  
Fax: +49 4102 66601-66

E-Mail: [info@neumueller.com](mailto:info@neumueller.com)  
[www.neumueller.com](http://www.neumueller.com)