

KOMPONENTEN FLÜSSIGKEITSGEKÜHLT

COMPONENTS LIQUID COOLED

Warum Flüssigkeitskühlung / Flüssigkeitskühlvarianten / Kühlflüssigkeiten
Flüssigkeitskompatibilität / Prüfstand / Vergleichstest / Produktlösungen

Why fluid cooling / Fluid cooling variants / Cooling fluids

Fluid compatibility / Test station / Comparison test / Product solutions

MEHR LEISTUNG BEI GLEICHER BAUGRÖSSE

Anlagenapplikationen sind
mit flüssigkeitsgekühlter
BLOCK-Technologie
perfekt ausgestattet.

MORE PERFORMANCE WITH THE SAME SIZE

Plant applications are
equipped perfectly with
liquid-cooled
BLOCK technology.

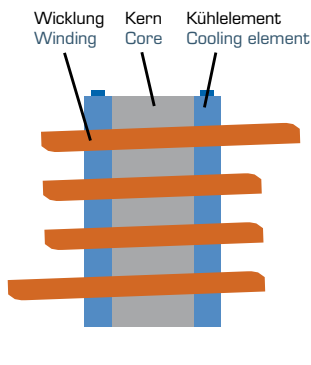




BLOCK

Warum
Flüssigkeitskühlung
Why
fluid cooling?

BLOCK Flüssigkeitskühlvarianten Fluid cooling variants

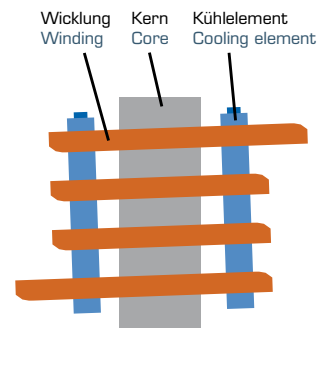


Kernkühlung

Die Flüssigkeitskühlung wird von außen an den Kern angebracht. Die Kühlkörper befinden sich direkt am Kern und an der Wicklung.

Core cooling

Fluid cooling is brought from the outside to the core. The heat sinks are located directly on the core and on the winding.



Wicklungskühlung

Die Flüssigkeitskühlung wird während des Wickelvorgangs mit in die Wicklungen integriert. Die Kühlkörper befinden sich ausschließlich in den Wicklungen.

Winding cooling

Fluid cooling is integrated within the windings during the winding process. The heat sinks are located solely in the windings.

Warum Flüssigkeitskühlung

Induktive Bauelemente erzeugen im Betrieb Verluste, die in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben werden muss.

Durch den Einsatz einer Flüssigkeitskühlung kann eine deutlich höhere Wärmeabfuhr erreicht werden, was eine Leistungserhöhung bzw. Baugrößenreduzierung ermöglicht.

Der Nutzen:

- Hohe Effizienz
- Verkleinerte Baugrößen um bis zu 70%
- Optimale Kühlung bei hohen Außentemperaturen
- Verlängerung der Lebensdauer
- Nutzung einer im Schaltschrank vorhandenen Flüssigkeitskühlung



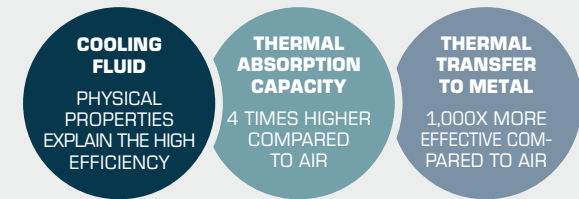
Why fluid cooling?

During operation, inductive components generate losses which must be discharged into the surroundings in the form of heat.

By employing fluid cooling, significantly greater heat dissipation can be achieved, which allows an increased performance and reductions in size.

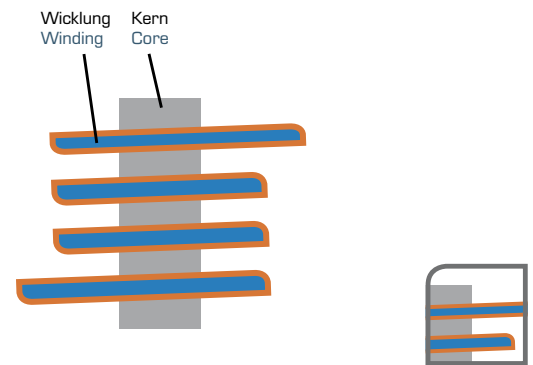
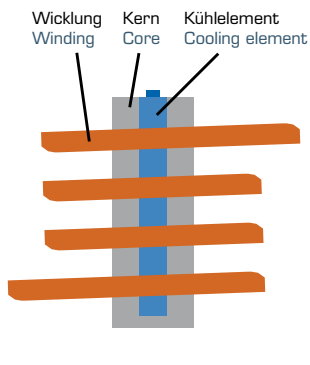
The benefits:

- High efficiency and noise reduction
- Size reductions of up to 70%
- Optimum cooling at high external temperatures
- Extension of product life span
- Use of fluid cooling available in the control cabinet



▼ je nach Anwendung und Umgebungsbegebenheiten bieten sich folgende Kühlungsvarianten an:

▼ Depending on application and the circumstances of the surroundings, the following cooling variants are offered:



Integrierte Kernkühlung

Die Flüssigkeitskühlung wird in den Kern integriert. Sie befindet sich z.B. mittig im Kern.

Wicklungsintegrierte Kühlung

Die Wicklung besteht aus einem Hohlprofil, durch das Flüssigkeit geleitet wird. Die Wärme der Wicklung wird optimal abgeleitet.

Integrated core cooling

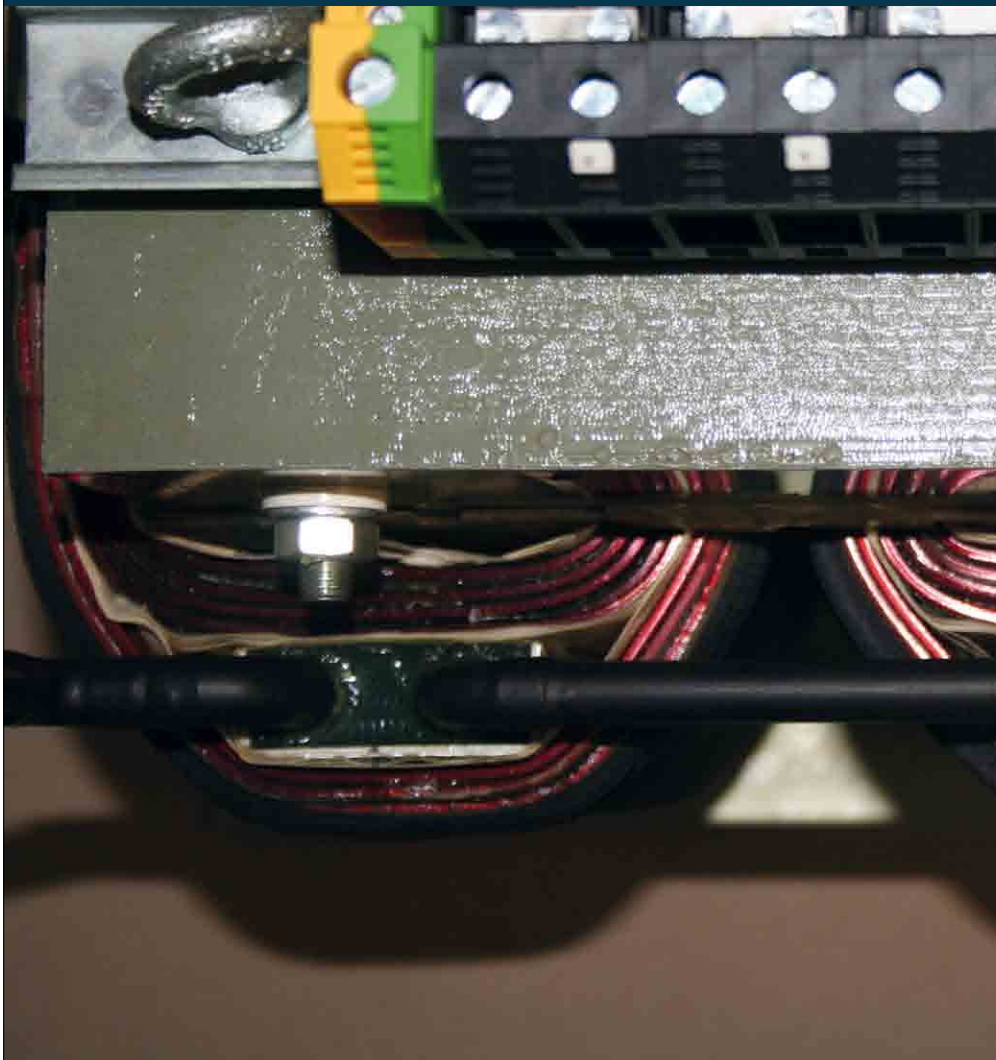
Fluid cooling is integrated in the core. It is located centrally in the core, for example.

Winding integrated cooling

The winding is made from a hollow profile through which fluid is channelled. Heat from the winding is dissipated optimally.



BLOCK 
Kühlflüssigkeiten
Cooling fluids



BLOCK 
Flüssigkeits-
kompatibilität
Fluid compatibility

Kühlflüssigkeiten:

Wasser

- Enthält verschiedene Materialien.
- Chlorid und Sulfate können zu Ablagerungen und Korrosion führen.

Entmineralisiertes Wasser

- Sämtliche Mineralien und Ionen sind entzogen, man spricht von entionisiertem Wasser.
- Nachteilig ist, dass sich entmineralisiertes Wasser sehr korrosiv verhält.

Glykol und wässrige Lösungen

- Lösungen auf Ethylen- Glykol- Basis besitzen gute Kühlungseigenschaften, sind jedoch toxisch.
- Propylen- Glykol- Lösungen haben geringere Kühlungseffekte, sind aber speziell für die Lebensmittelindustrie geeignet.

Salzwasser

- Neigt zu Korrosion und Ablagerungen.

Dielektrische (nichtleitende) Flüssigkeiten

- Diese Kühlmittel haben ähnliche physikalische Eigenschaften wie entmineralisiertes Wasser, sind aber weniger korrosiv

Cooling fluids:

Water

- Contains various substances.
- Chloride and sulphate can lead to deposits and corrosion.

Demineralised water

- All minerals and ions are removed.
- One thus also refers to it as deionised water.
- The greater the demineralisation the greater the insulation, but also the corrosivity.

Glycol and aqueous solutions

- Ethylene glycol-based solutions possess good cooling properties but are toxic.
- Propylene glycol solutions have slightly fewer cooling effects but are specially suited for the food industry.

Salt water

- Is prone to corrosion and deposits.

Dielectric (non-conducting) fluids

- These coolants have similar physical properties to demineralised water but are less corrosive.

Flüssigkeitskompatibilität:

Kühlkreislauf Kühlmedium	Kupfer	Aluminium	Edelstahl
Wasser	X		X
Entmineralisiertes Wasser			X
Glykole	X	X	X
Salzwasser			X
Nichtleitende Flüssigkeiten	X	X	X

Der Tabelle ist ersichtlich, dass manche Kühlkreisläufe nur mit bestimmten Flüssigkeiten kombiniert werden dürfen. Eine falsche Zusammensetzung ruft Korrosion hervor.

Wir arbeiten streng nach diesen Vorgaben, um eine Korrosionsbildung zu verhindern und die Lebensdauer des Produkts zu erhöhen.

Compatibility of liquids:

cooling circuit coolant	Copper	Aluminium	stainless steel
Water	X		X
Demineralised water			X
Glycol	X	X	X
Salt- water			X
non- conductive liquids	X	X	X

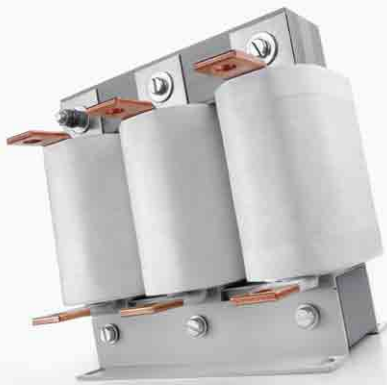
It is evident from the table that some materials may only be combined with certain fluids. Incorrect compositions cause corrosion.

We work strictly in line with these guidelines to prevent the formation of corrosion.

BLOCK
Prüfstand
Test station



ohne Flüssigkeitskühlung
without watercooling



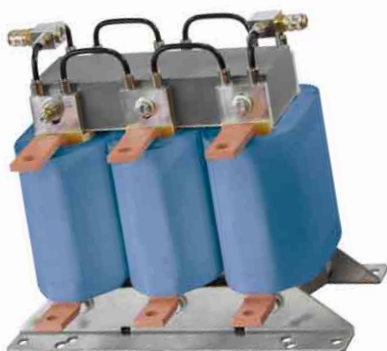
1

122,5 °C

Kerntemperatur
Core temperature

BLOCK
Vergleichstest
Comparison test

mit Flüssigkeitskühlung
with watercooling



2

34,0 °C

Kerntemperatur
Core temperature

Prüfstand für Flüssigkeitskühlung im Hause BLOCK

Mit dem vorhandenen Prüfplatz können die unterschiedlichsten Gegebenheiten von Kühlkreisläufen nachempfunden werden. Somit sind unsere Produkte optimal an die jeweilige Anwendung angepasst.

BLOCK – Prüfplatz:

- **20kW Kühlleistung**
2MVA Transformatoren/Drosseln
- **Druck, Durchflussmengen, Vorlauftemperatur** regel- und dokumentierbar
- **Vorlauftemperatur:** 12,0 – 45,0 °C
- **Rücklauftemperatur:** 12,0 – 80,0 °C
- **Volumenströme:** 0,8 – 60,0 l/min
- **Druckdifferenz:** 0,0 – 6,0 bar

BLOCK Test station for liquid cooling

With the present test station, the most diverse challenges from cooling circuits can be understood. Our products can therefore be adapted optimally to respective applications.

BLOCK test station:

- **20 kW cooling capacity**
2 MVA transformers / reactors
- **Pressure, flow and supply flow temperature** can be controlled and documented
- **Supply flow temperature:** 12.0 – 45.0°C
- **Return temperature:** 12.0 – 80.0°C
- **Volume flows:** 0.8 – 60.0 l/min
- **Pressure difference:** 0.0 – 6.0 bar

Vergleichstest Motordrossel

Die Drossel wurde unter Vollast mit und ohne Kühlung bis zur thermischen Beharrung betrieben.

Die dabei gemessenen Temperaturen:

Vorlauftemperatur 20°C

PWM: 4kHz / Bemessungsfrequenz: 50Hz

Induktivität: 0,074mH / unter Vollast 3x400A

1	2
ohne Flüssigkeitskühlung:	mit Flüssigkeitskühlung:
Wicklungstemperatur:	Wicklungstemperatur:
U 119,5°C	U 64,9°C
V 122,7°C	V 72,2°C
W 122,1°C	W 68,3°C

Motor reactor comparison test

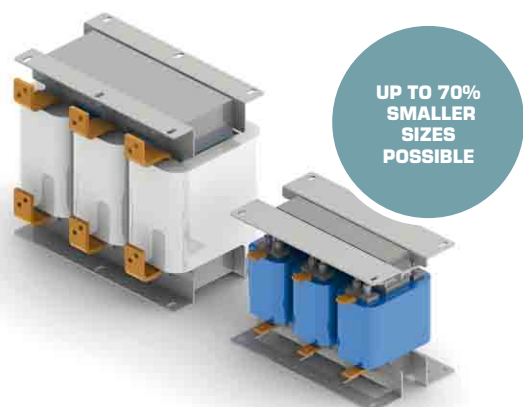
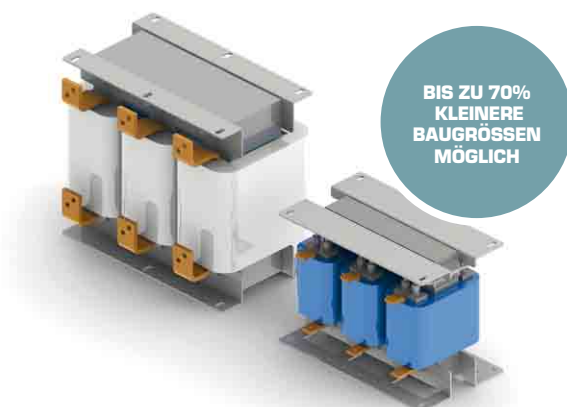
The reactor was operated at full load with and without cooling up to inertia and temperatures were measured.

Supply flow temperature 20°C

PWM: 4 kHz / Rated frequency: 50 Hz

Inductance: 0.074 mH / At full load 3x400 A

1	2
Without Fluid cooling:	With Fluid cooling:
Winding temperatures:	Winding temperatures:
U 119,5°C	U 64,9°C
V 122,7°C	V 72,2°C
W 122,1°C	W 68,3°C





BLOCK 

Trenn-
transformator
Isolating
transformer



BLOCK 

Trenn-
transformator
Isolating
transformer

Trenntransformator

Dieser Transformator kommt im Bereich erneuerbare Energien in Photovoltaikanlagen zum Einsatz.

z.B.
Leistung: 50kVA
Eingangsspannung: 3x400V
Ausgangsspannung: 3x320V
Frequenz: 50-60Hz

Kühlvariante



Wicklungskühlung mit integrierter Kernkühlung

Dies ist eine Kombination aus Wicklungskühlung und integrierter Kühlung im Kern.



Mögliche Kühlflüssigkeiten

- Wasser
- Glykol und wässrige Lösungen,
- Nichtleitende Flüssigkeiten

Isolating transformer

This transformer is employed in the field of renewable energy in photovoltaic systems.

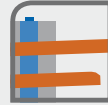
e.g.
Power: 50kVA
Input voltage: 3x400V
Output voltage: 3x320V
Frequency: 50-60Hz

Cooling variant



Winding cooling and Integrated core cooling

This is a combination of winding cooling and integrated cooling in the core.



Possible cooling fluids

- Water
- Glycol and aqueous lotions
- non- conductive liquids

Trenntransformator

Dieser Transformator findet seinen Einsatz im Bereich Schiffstechnik.

z.B.
Leistung: 200kVA
Eingangsspannung 3x660V
Ausgangsspannung 3x480V
Frequenz: 50-60Hz

Kühlvariante



Kernkühlung

Die Flüssigkeitskühlung wird von außen an den Kern angebracht. Die Kühlkörper befinden sich direkt am Kern und an der Wicklung.

Mögliche Kühlflüssigkeiten

- Wasser
- Entionisiertes Wasser
- Glykol und wässrige Lösungen
- Salzwasser
- Nichtleitende Flüssigkeiten

Isolating transformer

This transformer is employed in the field of ship engineering.

e.g.
Power: 200kVA
Input voltage: 3x660V
Output voltage: 3x480V
Frequency: 50-60Hz

Cooling variant



Core cooling

Fluid cooling is brought from the outside to the core. The heat sinks are located directly on the core and on the winding.

Possible cooling fluids

- Water
- Deionized water
- Glycol and aqueous lotions
- Salt- water
- non- conductive liquids

BLOCK 
Motordrossel
Motor reactor



BLOCK 
Glättungsdrossel
Smoothing reactor



Motordrossel

Diese Drossel kommt im Bereich Bahntechnik zum Einsatz, sie dient der du/dt Begrenzung.

z.B.
Nennspannung: 400V
Nennstrom: 400A
Induktivität: 0,074mH
Bemessungsfrequenz: 50Hz
Taktfrequenz: 4kHz
Linear: bis $2x I_{Nenn}$

Kühlvariante



Kernkühlung

Die Flüssigkeitskühlung wird von außen an den Kern angebracht. Die Kühlkörper befinden sich direkt am Kern und an der Wicklung.

Mögliche Kühlflüssigkeiten



- Glykol und wässrige Lösungen
- Nichtleitende Flüssigkeiten

Motor reactor

This reactor is employed in the field of rail engineering; it is used for du/dt limitation.

e.g.
Rated voltage: 400V
Rated current: 400A
Inductance: 0,074mH
Rated frequency: 50Hz
Switching frequency: 4kHz
Linear: up to $2x I_{rated}$

Cooling variant



Core cooling

Fluid cooling is brought from the outside to the core. The heat sinks are located directly on the core and on the winding.

Possible cooling fluids



- Glycol and aqueous lotions
- non- conductive liquids

Glättungsdrossel

Diese Drossel kommt im Bereich Windkrafttechnik zum Einsatz, sie dient zur Glättung von der Netzeinspeisung.

z.B.
Nennspannung: 690V
Nennstrom: 800A
Induktivität: 0,18mH
Bemessungsfrequenz: 50Hz
Taktfrequenz: 1,5kHz
Linear: bis $2x I_{Nenn}$

Kühlvariante



Wicklungintegrierte Kühlung

Die Wicklung besteht aus einem Hohlprofil, durch das Flüssigkeit geleitet wird. Die Wärme der Wicklung wird optimal abgeleitet.

Mögliche Kühlflüssigkeiten



- Nichtleitende Flüssigkeiten

Smoothing reactor

This reactor is employed in the field of wind power technology; it is used for smoothing when feeding into the grid.

e.g.
Rated voltage: 690V
Rated current: 800A
Inductance: 0,18mH
Rated frequency: 50Hz
Switching frequency: 1,5kHz
Linear: up to $2x I_{rated}$

Cooling variant



Winding integrated cooling

The winding is made from a hollow profile through which fluid is channelled. Heat from the winding is dissipated optimally.

Possible cooling fluids



- non- conductive liquids



Forschung und Entwicklung

In unserer Forschungs- und Entwicklungsabteilung setzen sich über 40 Ingenieure und Fachkräfte Tag für Tag mit den unterschiedlichsten Gegebenheiten der Physik auseinander. So gelingt es uns, das hohe Qualitätsniveau aufrecht zu erhalten und unseren Innovationsvorsprung weiter auszubauen.

Research & development

Every day, more than 40 engineers and specialists in our Research and Development department grapple with a huge range of challenges put before them by the laws of physics. Through their efforts, we are able to maintain a high standard of quality and keep building on our innovative progress.

Produktionstechnik

Mit zukunftsweisenden Technologien setzt BLOCK Maßstäbe für eine prozessoptimierte Produktion. Flexible Fertigungseinheiten erlauben es uns, sowohl Großserien wie auch Kleinmengen schnell und effizient zu fertigen.

Production

Thanks to its forward-looking technologies, BLOCK is setting benchmarks for process-optimised production. Flexible manufacturing units allow us to produce both large and small volumes in a way that is quick and efficient.

Normen

Wir fertigen nach dem neuesten „Stand der Technik“ und den entsprechenden Normen der jeweiligen Produktreihen.

Standardise

We manufacture according to the latest in technology and in accordance with the relevant standards of the respective product ranges.

BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH
 Max-Planck-Straße 36–46 • 27283 Verden • Germany
 Phone +49 4231 678-0 • Fax +49 4231 678-177
 info@block-trafo.de • www.block-trafo.de