

# Allgemeine Anforderungen an Umrichter-Wasserversorgungen

## 1. Allgemeines

Die meisten Umrichtertypen sind wassergekühlt und benötigen eine gleichbleibende Wasserqualität und Wasserversorgung, um ausreichend und ständig gekühlt zu werden.

Die Wasserzusammensetzung hat einen entscheidenden Einfluß auf die einwandfreie Funktion des Umrichters. Aus diesem Grund muß vor Inbetriebnahme des Umrichters die Wasserqualität geprüft werden.

Die Verbindungsleitungen sollten vorzugsweise aus Kupfer, rostfreiem Stahl oder Kunststoff sein. Eisenrohre dürfen für die Wasserversorgung von Induktoren oder Umrichtern nicht verwendet werden.

## 2. Wasserqualität

Die Qualität des Wassers eines geschlossenen Kreislaufs kann sich im Laufe der Zeit verschlechtern.

INDUCTOHEAT empfiehlt, das Wasser im Kühlsystem regelmäßig zu überprüfen, wie in Kapitel Wartung der Umrichter-Bedienungsanleitung beschrieben, so daß die Qualität des Wassers überwacht und falls nötig verändert werden kann. Sollten Sie weitere Informationen oder Hilfe benötigen, steht INDUCTOHEAT Ihnen gerne zur Verfügung.

**Die exakte Wasserspezifikation des Umrichters entnehmen Sie bitte der Umrichter-Bedienungsanleitung.**

Allgemein gilt, dass das verwendete Wasser ungefähr der Qualität von Trinkwasser entsprechen sollte. Es soll sauber, optisch klar ohne Trübung, ohne Bodensatz und chemisch neutral sein.

### Maßeinheiten für die Härte des Wassers :

1 Deutscher Härtegrad	=	1,25	Englischer Härtegrad	
	=	1,78	Französischer Härtegrad	
	=	0,178	mmol/l	
	=	17,84	ppm (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	= 17,84 mg CaCO <sub>3</sub> /l
		=	10,0	mg CaO/l
	=	7,14	mg Ca <sup>2+</sup> /l	
	=	7,14	MgO/l	





Um Schäden an den Armaturen in dem Umrichter Kühlsystem vorzubeugen, ist es sehr wichtig, daß der ppm - Wert der Chloride im Wasser nicht höher ist als der ppm - Wert der Härte. Die obig angegebenen Werte sind die maximal zulässigen Werte.

Deionisiertes Wasser sollte nur dann zur Umrichter Kühlung verwendet werden, wenn es Teil eines vollkommen überwachten Systems mit Leitfähigkeit und pH-Standschutz ist.

Die in obig aufgeführten Qualitätspezifikation müssen eingehalten werden und eine regelmäßige Wartung ist dann notwendig um die Wasserqualität zu halten.

### 3. Zusatzmittel (z.B. Frostschutzmittel)

Wenn der Umrichter an einer Stelle installiert oder gelagert werden soll, wo die Temperatur unter 1 °C fallen kann, muß dem Kühlsystem ein Mittel zugesetzt werden um ein Einfrieren zu verhindern. Sollten Frostschutzmaßnahmen notwendig sein, so setzen Sie sich vor Ergreifen irgendwelcher Maßnahmen bitte mit INDUCTOHEAT in Verbindung. Nur reines Monoäthylenglykol sollte verwendet werden und die von INDUCTOHEAT empfohlenen Mengen sollten unbedingt eingehalten werden.

Die Zugabe einer zu großen Menge oder einer falschen Spezifikation von Zusätzen in das Kühlsystem als Frostschutz, kann die Leistungsfähigkeit des Kühlsystems stark beeinträchtigen und möglicherweise zu schweren Schäden oder Ausfällen von Bauteilen im Umrichter führen.

### 4. Kondensationsbildung

Ist die Kühlwassereintrittstemperatur niedriger als die Umgebungstemperatur am Aufstellungsort des Umrichters, ist regelmäßig zu prüfen ob es im Umrichtergehäuse zur Kondensationsbildung kommt. Jegliche Kondensation muß vermieden werden. Im Falle der Kondensationsbildung darf der Umrichter nicht weiter betrieben werden. Die Ursache muß ermittelt und behoben werden.

Wird der Umrichter weiter betrieben, kann es zu schweren Schäden oder Ausfällen von Bauteilen im Umrichter führen bis hin zu seiner Zerstörung.

Aus der unten folgenden Tabelle kann die Taupunkttemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Luftfeuchtigkeit bestimmt werden.

**Beispiel:** Bei einer Lufttemperatur von 25 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 50 %, muß die Kühlwassertemperatur größer als 13,9 °C sein, damit keine Kondensation auftritt.  
Bei einer Lufttemperatur von 25 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 75 %, muß die Kühlwassertemperatur größer als 20,3 °C sein, damit keine Kondensation auftritt.

Die Kondensationsbildung ist also sehr stark abhängig von der Luftfeuchtigkeit.

Als Faustformel gilt für Europa bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit, daß das Kühlwasser nur weniger als 10 °C kälter sein darf als die Lufttemperatur.

Lufttemperatur (°C)	Taupunkttemperatur (°C) in Abhängigkeit von der Lufttemperatur (°C) und der relativen Luftfeuchtigkeit (%)															
	Relative Luftfeuchtigkeit (%)															
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
2															0.5	1.3
4												0.0	0.9	1.7	2.5	3.3
6											1.0	1.9	2.8	3.7	4.5	5.3
8									0.7	1.9	2.9	3.9	4.8	5.6	6.5	7.3
10			-6.0	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2
12			-4.5	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2
14			-2.9	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2
15			-2.2	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.4	14.2
16			-1.4	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2
17			-0.6	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3	16.2
18			0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2
19			1.1	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3	18.2
20			1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
21		0.3	2.8	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4	19.3	20.2
22		1.1	3.7	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.2
23		1.9	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3	21.3	22.2
24		2.8	5.4	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3	22.3	23.1
25	0.5	3.6	6.2	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1
26	1.3	4.5	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1
28	3.0	6.1	8.8	11,1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1
30	4.6	7.8	10.5	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1
32	6.2	9.5	12.2	14.6	16.7	18.6	20.3	21.8	23.3	24.6	25.8	27.0	28.1	29.2	30.2	31.1
35	8.7	12.0	14.8	17.2	19.4	21.3	23.0	24.6	26.1	27.4	28.7	29.9	31.0	32.1	33.1	34.1
40	12.8	16.2	19.1	21.6	23.8	25.8	27.6	29.2	30.7	32.1	33.5	34.7	35.9	37.0	38.0	39.0