



**BALTIMORE  
AIRCOIL COMPANY**



## **TSU-C-D Ice Chiller® Eisspeichergerät für externes Eisschmelzen**

**BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG**



# Empfohlenes Wartungs- und Überwachungsprogramm

Ice Chiller®-Eisspeicher und Kältespeicherungsrohrbündel von Baltimore Aircoil Company wurden für langen, störungsfreien Betrieb entwickelt, vorausgesetzt, sie werden ordnungsgemäß installiert, betrieben und gewartet. Um optimale Leistung und maximale Lebensdauer Ihres Ice Chiller®-Eisspeichers sicherzustellen, muss ein regelmäßiges Inspektions-/Wartungsprogramm entwickelt und implementiert werden. Dieses Handbuch ist als Leitfaden für den Gerätebetrieb und die Aufstellung eines effektiven Wartungsprogramms für Eisspeichersysteme gedacht.

Im Handbuch sind Start- und Abschaltverfahren, Wartungsverfahren und ein Zeitplan für Wartungspunkte und die empfohlene Häufigkeit für den Ice Chiller®-Eisspeicher und damit verbundene Komponenten enthalten. Eine Abbildung des Eisspeichers mit den wichtigsten Komponenten finden Sie in "Eisspeicher®" auf Seite 4. Alle Inspektionen, Wartungsarbeiten und Überwachungstätigkeiten sollten in einem Logbuch des Kühlsystems aufgezeichnet werden.

Als Teil Ihrer Wartungsaufzeichnungen sollten Sie eine Kopie der Zeichnung des Geräts als Referenz während Inspektion und Wartung haben. Wenn Sie keine Kopie dieser Zeichnung haben oder zusätzliche Informationen zum Gerät benötigen, wenden Sie sich an Ihren BAC-Dienstleister. Name, E-Mail und Telefonnummer finden Sie auf der Website [www.BACService.eu](http://www.BACService.eu).

Inspektionen und Überwachung	Beim Einschalten	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Allgemeinzustand	X	X				
Eisspeicher® Tank	X				X	
Ice Chiller®-Wasser (1) - Qualität - Stand	X X			X X		
Eisdicke	X	X				
Rohrbündel	X					
Ice-Logic™-Eismengensteuerung - Zustand des Sensors - Leitfähigkeit des Tankwassers	X X	X			X	
Luftpumpe - Luftfilteraustausch	X	X			X	
Kältemittel: - Glycolmenge - NH <sub>3</sub> -Spülöl				X X		
Luftverteilungsrohrsystem	X					

Reinigungsverfahren	Beim Einschalten	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Mechanische Reinigung - Luftfilter	X	X	X		X	X
Desinfektion	X				X	X

## Hinweise

1. Wasserbehandlungs- und Hilfsgeräte, die in das Kühlsystem integriert sind, können Ergänzungen der obigen Tabelle erfordern. Wenden Sie sich an die Lieferanten, um empfohlene Maßnahmen und die erforderliche Häufigkeit zu erfahren.
2. Die empfohlenen Serviceintervalle gelten für typische Aufstellungen. Verschiedene Umweltbedingungen können häufigere Servicearbeiten vorschreiben.
3. Beim Betrieb bei Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt sollte das Gerät häufiger geprüft werden.

# Inhaltsverzeichnis

## BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG



<b>2</b>	<b>Konstruktionsmerkmale</b>	<b>4</b>
	Eisspeicher®	4
<b>3</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>5</b>
	Betriebsbedingungen	5
	Anschließen der Leitungen	5
	Sicherheitsmaßnahmen	6
	Entsorgungsanforderungen	7
	Nicht begehbare Flächen	7
	Änderungen durch andere	7
	Garantie	8
<b>4</b>	<b>Bedienungshandbuch</b>	<b>9</b>
	Anfang und Abschaltung	9
	Tägliche Betriebsrichtlinien	11
	Ice-Logic™-Eismengensteuerung	13
<b>5</b>	<b>Wasserbehandlung</b>	<b>17</b>
	Über die Wasserbehandlung	17
	Passivierung	18
	Spezielle Überlegungen zur Wasserbehandlung	18
<b>6</b>	<b>Winterbetrieb</b>	<b>19</b>
	Über den Betrieb bei kaltem Wetter	19
	Isolierung des Rohrsystems	19
	Schutz vor Einfrieren des Rohrbündels	19
	Eis aufgrund von Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt	20
<b>7</b>	<b>Wartungsvorgänge</b>	<b>21</b>
	Inspektionen und Gegenmaßnahmen	21
	Reinigungsverfahren	23
<b>8</b>	<b>Umfassende Wartung</b>	<b>25</b>
	Über die umfassende Wartung	25
	Längere Lagerung im Freien	25
<b>9</b>	<b>Weitere Angaben &amp; Informationen</b>	<b>26</b>
	Der Service-Experte für BAC-Geräte	26
	Weitere Informationen	26

## Eisspeicher®

### EXTERNE ABSCHMELZANWENDUNG



1. Tank
2. Isolierung
3. Außenwände
4. Luftpumpe
5. Abdeckungen
6. Rohrbündel aus feuerverzinktem Stahl
7. Ice-Logic™ Eisdickensteuerung (nicht abgebildet)
8. Luftverteilung

## Betriebsbedingungen

BAC Kühlgeräte sind für die nachstehenden Betriebsbedingungen entworfen, die nicht überschritten werden dürfen.

- **Windbelastung:** Wenden Sie sich für den sicheren Betrieb nicht abgeschirmter Geräte, die Windgeschwindigkeiten über 120 km/h ausgesetzt und auf einer Höhe über 30 m vom Boden aus installiert sind, an Ihre BAC-Vertretung.
- **Seismisches Risiko:** Wenden Sie sich für den sicheren Betrieb von Geräten, die in mittleren und hohen Gefahrenbereichen installiert sind, an Ihre BAC-Vertretung.

## EISPEICHER

1. Für Geräte, die für den Betrieb mit direkten Kältemitteln gedacht sind:
    - Zulässige Kältemittel: R-717 (Ammoniak)
    - Auslegungsdruck des Rohrbündels: max. 22 bar
    - Max. Temperatur des Kältemittel im Rohrbündel: +50°C.
    - Min. Temperatur des Kältemittel im Rohrbündel: -20°C.
  2. Für Geräte, die für den Betrieb mit sekundären Kältemitteln gedacht sind:
    - Flüssigkeitskompatibilität: Flüssigkeiten, die durch das/die Rohrbündel zirkulieren, müssen mit dem Rohrbündelmaterial kompatibel sein. Standard-Rohrbündel sind aus schwarzem Stahl.
    - Auslegungsdruck des Rohrbündels: max. 10 bar
    - Max. Temperatur der Flüssigkeit: +50°C
    - Min. Temperatur der Flüssigkeit: -20°C
- Die Rohrbündel werden aus schwarzem Stahl gefertigt und nach der Herstellung feuerverzinkt; sie können bestimmte Verunreinigungen wie Kohlenstoff, Eisenoxid oder Schweißpartikel enthalten.
  - Der Installateur muss die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen vor Ort ergreifen, um den Betrieb sensibler Komponenten in Verbindung mit den Rohrbündeln sicherzustellen.

## ENTLÜFTUNGSANFORDERUNGEN

Der Installateur der BAC-Geräte muss ein ordnungsgemäßes Entlüften des Systems vor Inbetriebnahme sicherstellen. Eingeschlossene Luft kann den ordnungsgemäßen Fluss der Glycollösung behindern, was zu höheren Betriebsdrücken als ausgelegt und verringerter Eisspeicherleistung führt.

## Anschließen der Leitungen

Alle externen Rohrleitungen des BAC-Kühlgerätes müssen getrennt gestützt werden. Falls das Gerät auf Längsdämmbügeln oder Federn aufgestellt wird, müssen die Rohrleitungen Kompensatoren enthalten, um Vibrationen zu beseitigen, die über die externen Rohrleitungen übertragen werden. Alle Anschlüsse in den externen Rohrleitungen (die von anderen installiert werden) müssen leckfrei sein und entsprechend geprüft werden.



Die Dimensionierung der Saugleitung sollte gemäß guter Praxis erfolgen. Dabei können für größere Durchflussmengen größere Rohrdurchmesser als der Austrittsanschluss erforderlich sein. In diesen Fällen müssen Adapterteile eingebaut werden.

## Sicherheitsmaßnahmen

Alle elektrischen, mechanischen und sich drehenden Maschinenteile stellen eine potenzielle Gefahr dar, insbesondere für Personen, die mit dem Design, der Konstruktion und dem Betrieb nicht vertraut sind. Deshalb sollten angemessene Sicherheitsmaßnahmen (zum Beispiel der Einsatz von Schutzgehäusen, falls nötig) bei diesem Gerät ergriffen werden, um die Allgemeinheit (einschließlich Minderjährige) vor Verletzungen sowie das Gerät, die damit verbundenen Systeme und Räumlichkeiten vor Schäden zu bewahren.

Bei Zweifeln in Bezug über die sicheren und ordnungsgemäßen Einbau-, Aufstellungs- und Betriebs- und Wartungsverfahren wenden Sie sich bitte an den Gerätehersteller oder seinen Vertreter, um Rat zu erhalten. Achten Sie bei der Arbeit an Geräten, die in Betrieb sind, darauf, dass einige Teile eine erhöhte Temperatur aufweisen können. Arbeiten in größerer Höhe müssen mit besonderer Vorsicht durchgeführt werden, um Unfälle zu verhindern.

Das Luftrohrsystem zwischen der Luftpumpe und dem TSU-C/D kann Temperaturen über 40°C haben. Isolieren Sie das Rohrsystem nötigenfalls, um Verletzungen zu vermeiden.

### AUTORISIERTE FACHLEUTE

Der Betrieb, die Wartung und die Reparatur dieser Geräte sollte nur durch dafür autorisierte und qualifizierte Fachleute durchgeführt werden. Das gesamte Personal muss gründlich mit dem Gerät, den damit verbundenen Systemen und Bedienelementen und den in diesem und anderen relevanten Handbüchern beschriebenen Vorgehensweisen vertraut sind. Ordnungsgemäße Sorgfalt, persönliche Schutzausrüstung, Verfahren und Werkzeuge müssen beim Transport, Hochheben, Installieren, Betreiben, bei der Wartung und Reparatur dieser Geräte eingesetzt werden, um Verletzungen von Personen und/oder Schäden an Sachen zu verhindern. Personal muss persönliche Schutzausrüstung verwenden, wenn nötig (Handschuhe, Ohrstöpsel usw.).

### MECHANISCHE SICHERHEIT

Die mechanische Sicherheit des Geräts entspricht den Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie. Je nach Standortbedingungen kann es auch erforderlich sein, Gegenstände wie untere Gitter, Leitern, Sicherheitskäfige, Treppen, Zugangsplattformen, Geländer und Fußbleche für die Sicherheit und Bequemlichkeit der autorisierten Service- und Wartungsmitarbeiter zu installieren.

Diese Vorrichtungen sollten nie ohne Zugangswände und Zugangstüren verwendet/geschlossen werden und ordnungsgemäß gesichert sind.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer BAC-Vertretung.

## ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Alle mit diesem Gerät verbundenen elektrischen Komponenten sollten mit einem verriegelbaren Trennschalter eingebaut werden, der sich in Sichtweite des Geräts befindet.

Bei mehreren Komponenten können diese nach einem einzelnen Trennschalter installiert werden; mehrere Schalter oder eine Kombination von Schaltern sind aber ebenfalls erlaubt.

Servicearbeiten an oder in der Nähe elektrischer Komponenten dürfen nur mit entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Diese umfassen u. a. Folgendes:

- Elektrische Isolation der Komponente
- Verriegelung des Isolationsschalters, um versehentlichen Neustart zu verhindern
- Messen, dass keine elektrische Spannung mehr vorhanden ist.
- Wenn Teile der Installation spannungsführend bleiben, stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß abgesperrt werden, um Verwirrung zu vermeiden.

Lüftermotorklemmen und Anschlüsse können nach der Abschaltung des Gerätes eine Restspannung aufweisen. Warten Sie fünf Minuten, nach Abschalten der Spannung an allen Polen vor dem Öffnen des Lüftermotor-Schaltkastens.

## LOKALE VORSCHRIFTEN

Die Aufstellung und der Betrieb von Kühlgeräten kann örtlichen Vorschriften unterliegen, zum Beispiel der Durchführung einer Risikoanalyse. Stellen Sie sicher, dass die gesetzlichen Anforderungen immer erfüllt sind.

## Entsorgungsanforderungen

Die Demontage des Geräts und die Entsorgung der Kältemittel (falls vorhanden), des Öls und sonstigen Teilen muss mit Rücksicht auf die Umwelt erfolgen, während die Mitarbeiter gleichzeitig vor Risiken, die sich aus dem Umgang mit Schadstoffen ergeben könnten, geschützt sind.

Nationale und regionale Vorschriften für die Materialentsorgung und zum Schutz der Arbeitnehmer sind im Hinblick auf die folgenden Punkte zu beachten:

- Fachgerechter Umgang mit Bau- und Wartungsmaterialien bei der Demontage des Geräts. Vor allem beim Umgang mit Materialien, die schädliche Substanzen wie Asbest oder krebserregende Stoffe enthalten.
- Fachgerechte Entsorgung von Bau- und Wartungsmaterialien sowie Komponenten wie Stahl, Kunststoff, Kältemittel und Abwasser gemäß den lokalen und nationalen Anforderungen für Abfallbehandlung, Recycling und Entsorgung.

## Nicht begehbare Flächen

Der Zugang zu den und die Wartung der Komponenten muss in Übereinstimmung mit allen gelten lokalen Gesetzen und Bestimmungen erfolgen. Sollten die ordnungsgemäßen und erforderlichen Zugangsmittel nicht vorhanden sein, müssen temporäre Strukturen vorgesehen werden. Es dürfen unter keinen Umständen Teile des Geräts verwendet werden, die nicht als Zugangsmittel vorgesehen sind, außer es werden Maßnahmen ergriffen, die die daraus resultierenden Risiken abmildern.

## Änderungen durch andere

Falls Modifizierungen oder Änderungen durch andere am BAC-Gerät ohne schriftliche Genehmigung von BAC durchgeführt werden, ist derjenige, der die Modifizierung durchgeführt hat, für alle Folgen dieser Änderung verantwortlich und BAC lehnt jegliche Haftung für das Produkt ab.



## Garantie

BAC garantiert für einen Zeitraum von 24 Monaten ab Lieferdatum, dass alle Produkte frei von Fertigungsfehlern in Bezug auf Material und Ausführung sind. Bei einem Defekt repariert BAC das Gerät oder liefert einen Ersatz. Nähere Informationen finden Sie in den Gewährleistungsbedingungen, welche zum Zeitpunkt des Kaufes dieser Produkte gültig sind. Sie finden diese allgemeinen Geschäftsbedingungen auf der Rückseite Ihres Auftragsbestätigungsformulars und Ihrer Rechnung.



## Anfang und Abschaltung

### INBETRIEBNAHME

Vor Inbetriebnahme oder nach längerer Abschaltung sollten BAC Ice Chiller®-Eisspeicher sorgfältig überprüft und gereinigt werden:

1. Entfernen Sie alle Fremdkörper aus dem Tankinneren.
2. Spülen Sie den Ice Chiller®-Tank mit Wasser und entleeren Sie ihn anschließend, um eventuell angesammelten Schmutz zu entfernen.
3. Prüfen Sie die Luftpumpe visuell auf Schäden.
4. Schließen Sie den Motor mithilfe eines thermischen Überlastmotorstarters an.
5. Starten Sie die Luftpumpe und prüfen Sie sie auf korrekte Drehung. Prüfen Sie außerdem auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibration.
6. Überprüfen Sie die Spannung und den Strom des Luftgebläses. Der Strom sollte die Nennleistung auf dem Typenschild nicht übersteigen.
7. Prüfen Sie das PVC-Luftverteilungsrohrsystem auf Risse oder andere Anzeichen von Schäden.
8. Prüfen Sie die Ice-Logic™-Eisdickensteuerung, um sicherzustellen, dass sie fest montiert ist und keine Schäden aufweist. Prüfen Sie die Verkabelung der Steuerung auf richtige Anschlüsse.
9. Dichten Sie die Basis des Tanks ab (Dichtmittel wird mit dem Gerät mitgeliefert).
10. Prüfen Sie alle Komponenten und das Rohrsystem des Kältemittels und/oder sekundäre Kältemittelsystems und führen Sie einen Lecktest durch.
11. Füllen Sie den Eistank mit Wasser in guter Qualität ("About Water Care" on page 1) bis zu einer Höhe von mindestens 25 mm über das Rohrbündel. Starten Sie die Wasserumwälzpumpen und prüfen Sie den Wasserstand erneut. Fügen Sie Wasser hinzu, bis es mindestens 25 cm über dem Rohrbündel steht. Dies ist der geeignete Stand, wenn sich kein Eis im Tank befindet.



#### **VORSICHT**

#### **Nicht überfüllen!**

**Das Überfließen des Tanks kann die Isolierung beschädigen und/oder zu einer Fehlfunktion der Betriebssteuerungen führen.**

12. Bei Verwendung eines sekundären Kältemittels füllen Sie das System mit der richtigen inhibierten Glycollösung in Industriequalität ("Protection Against Coil Freezing" on page 1) und stellen Sie sicher, dass die gesamte Luft aus dem System entlüftet ist. Versuchen Sie nicht, die Glycollösung im Rohrbündel des Ice Chiller®-Geräts zu mischen.

13. Bei Verwendung von Kältemittel entleeren Sie das System und füllen Sie es mit dem angegebenen Kältemittel.



### VORSICHT

**Schließen Sie nicht sowohl Einlass- (Flüssigkeitsversorgung) als auch Auslass- (Nassrücklauf) Ventile am Ice Chiller®-Rohrbündel, ohne eine Umgehungsentlastung um die Ventile zu verwenden. Dies verhindert übermäßigen Druckaufbau in den Rohrbündeln als Ergebnis der Ausdehnung des Kältemittels, wenn sich die Rohrbündel erwärmen.**

14. Überprüfen Sie das Baltibond®-Korrosionsschutzsystem am Gerät.  
 15. Wenn das Gerät Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt wird, verwenden Sie Heizband am Abfluss und Abflusskugelventil, um Risse zu verhindern.

## NACH 24 STUNDEN

Gehen Sie nach 24 Stunden Betriebslast wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie die Luftpumpe auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibration.
2. Untersuchen Sie den Eisaufbau entlang der Rohre auf gleichmäßige Dicke und Verteilung nach Abschluss des Eisaufbaus. Wenn der Eisaufbau entlang des Rohrbündels erheblich ungleichmäßig ist, passen Sie den Glycol- oder Kältemittelfluss durch jedes Rohrbündel an.



Bei vollständigem Eisaufbau ist die Eisschicht an den Rohren leicht konisch, insbesondere für das Glykoleinspeisungssystem.

3. Prüfen Sie den Wasserstand und passen Sie ihn bei Bedarf an.



### VORSICHT

#### Nicht überfüllen!

**Das Überfließen des Tanks kann die Isolierung beschädigen und/oder zu einer Fehlfunktion der Betriebssteuerungen führen.**

4. Passen Sie die Wasserverteilung mithilfe der Regelventile an jedem Wassereintrittsanschluss an (Ventile müssen bauseits bereitgestellt werden):
  - Beginnen Sie mit geschlossenen Ventilen an den äußersten Einlässen, sodass das gesamte warme Wasser durch den zentralen Wassereintrittsanschluss geleitet wird.
  - Führen Sie einige Zyklen des Eisaufbaus/Abschmelzens am Gerät durch.
  - Bestimmen Sie die Bereiche der Eisbrückenbildung (falls vorhanden).
  - Falls eine Brückenbildung in bestimmten Bereichen erfolgt, öffnen Sie die entsprechenden Ventile, um mehr Wasserfluss zu den Bereichen der Brückenbildung zu leiten. Der zentrale Einlass bringt Wasser zur gegenüberliegenden Seite des Tanks, während die äußersten (kleineren) Einlässe warmes Wasser zum nächstgelegenen Ende des Tanks bringen.
  - Passen Sie die Ventile nötigenfalls nach einigen Zyklen an, bis eine ziemlich einheitliche Form des abgeschlossenen Eises erhalten wird. Die endgültige Position der Ventile hängt stark von der Wasserdurchflussmenge und dem Lastprofil ab.

## (SAISONALE) ABSCHALTVORGANG

Die folgenden Verfahren sollen durchgeführt werden, wenn der Ice Chiller®-Eisspeicher für längere Zeit abgeschaltet werden soll.

1. Bei Verwendung von direktem Kältemittel pumpen Sie die Rohrbündel des Ice Chiller®-Eisspeichers leer und bewahren Sie das Kältemittel im Hochdruckbehälter auf.
2. Lassen Sie Eis, das an den Rohren der Ice Chiller®-Rohrbündel vorhanden ist, schmelzen. Wenn sich der Tank im Freien oder in einem unbeheizten Bereich befindet und die Gefahr besteht, dass das Wasser im Tank einfriert, entleeren Sie den Tank und sämtliche exponierten Wasserrohrleitungen. Wenn Einfrieren kein Problem darstellt, muss der Tank nicht entleert werden und es ist kein vollständiges Abschmelzen nötig.
3. Wenn der Tank entleert ist, lassen Sie den Ablaufanschluss offen, damit Wasser, das in den Tank gelangen könnte, ablaufen kann.
4. Bringen Sie die Abdeckungen des isolierten Tanks richtig an, um die Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern im Tank zu minimieren.

## Tägliche Betriebsrichtlinien

Die Ice Chiller®-Eisspeicherrohrbündel laufen normalerweise entweder in einem Eisaufbau- oder Abschmelz-Betriebsmodus. Bei externen Abschmelzanwendungen wird die BAC Ice-Logic™-Eisdickensteuerung bereitgestellt, um den Verdichter-/Glykolkreislauf-Betrieb als Funktion der Eisdicke zu steuern. Die grundlegende Reihenfolge des Betriebs und die Kontrollpunkte für jede dieser Betriebsarten sind unten beschrieben. Jedes Systemdesign ist einzigartig und es kann zu Variationen bei den Betriebsarten kommen. Sollten Sie Fragen über die Anwendung der unten aufgeführten Betriebsabfolgen haben, wenden Sie sich bitte an Ihre BAC-Vertretung, um Ihre spezifische Anwendung zu überprüfen.

Da die Ice-Logic™-Eismengensteuerung nur die Eisdicke an dem Punkt messen kann, an dem die Sensoren installiert sind, muss regelmäßig überprüft werden, ob sich das Eis an allen Eisrohrbündeln gleichmäßig aufbaut. Während des Abschmelzens ist normalerweise eine Ungleichmäßigkeit beim Eismuster zu beobachten. Das Eismuster kann als normal betrachtet werden, wenn im Gerät nach Ende des Eisaufbauzyklus keine erhebliche horizontale Brückenbildung (Blockierung) sichtbar ist und wenn geringe Austrittstemperaturen erreicht werden.

## EISAUFBAU – DIREKTE KÄLTEMITTELEINSPEISUNG

1. Beginnen Sie den Eisaufbauzyklus nach Empfang eines Signals vom Werksteuerungssystem. Dieses Signal wird normalerweise durch eine Kontrolluhr ausgelöst, die den Beginn der verfügbaren Eisaufbauzeit angibt.
2. Schalten Sie das/die Luftbewegungsgebläse, das den Eisspeichertank speist, ein.
3. Bei Rohrbündeln, die durch die Pumpenumwälzung gespeist werden, öffnen Sie die Nassansaug-Rücklaufventile und anschließend alle Flüssigkeitseinspeisungsventile, die an den Ice Chiller®-Rohrbündeln installiert sind.
4. Schalten Sie die Verdichter und das Kältemittleinspeisungssystem ein.
5. Nach den ersten drei Stunden des Eisaufbaus können das/die Luftbewegungsgebläse ausgeschaltet werden.
6. Als Reaktion auf ein Signal vom Werkssteuerungssystem, stoppen Sie den Eisaufbauzyklus. Das Signal zum Beenden des Eisaufbauzyklus kann von einer Reihe von Quellen kommen. Typische Beispiele sind:
  - Die Eisdickensteuerung



Die Eisdickensteuerung ist eine Sicherheitssteuerung und muss alle anderen Steuerungen außer Kraft setzen, um Schäden an den Rohrbündeln zu verhindern.

- Eine Kontrolluhr des Steuerungssystems.
7. Schließen Sie die Kältemittleinspeisungsventile und anschließend die Kältemittelansaug- oder Nassrücklaufventile.
  8. Schalten Sie die Kältemaschine aus.

9. Die Ice Chiller®-Rohrbündel sind nun gefüllt und stehen zur Kühlung bereit.

## EISAUFBAU – SEKUNDÄRE KÄLTEMITTEL

1. Beginnen Sie den Eisaufbauzyklus nach Empfang eines Signals vom Werksteuerungssystem. Dieses Signal wird normalerweise durch eine Kontrolluhr ausgelöst, die den Beginn der verfügbaren Eisaufbauzeit angibt.
2. Öffnen Sie beliebige Glycoleinlass- und -auslassventile, die an den Rohrbündeln des Ice Chiller®-Geräts installiert sind.



Wenn an den Ice Chiller®-Rohrbündeln sowohl Glycoleinlass- als auch -auslassventile verwendet werden, muss die Bauweise eine Umgebungsentlastung um die Ventile ermöglichen. Dies verhindert übermäßigen Druckaufbau in den Rohrbündeln als Ergebnis der Ausdehnung, wenn sich das Glycol in den Rohrbündeln erwärmt.

3. Schalten Sie die Glycolumwälzpumpe(n) ein, um einen Fluss zwischen dem Glykolkreislauf/-kreisläufen und dem Ice Chiller®-Gerät aufzubauen.
4. Schalten Sie das/die Luftbewegungsgebläse, das den Eisspeichertank speist, ein.
5. Sobald der Glycolfluss aufgebaut ist, schalten Sie den Glykolkreislauf ein. Befolgen Sie die Startverfahren und Sicherheitshinweise des Kaltwassersatzherstellers.
6. Nach den ersten drei Stunden des Eisaufbaus können das/die Luftbewegungsgebläse ausgeschaltet werden.
7. Als Reaktion auf ein Signal vom Werkssteuerungssystem, stoppen Sie den Eisaufbauzyklus. Das Signal zum Beenden des Eisaufbauzyklus kann von einer Reihe von Quellen kommen. Typische Beispiele sind:
  - Die Eisdickensteuerung



Die Eisdickensteuerung ist eine Sicherheitssteuerung und muss alle anderen Steuerungen außer Kraft setzen, um Schäden an den Rohrbündeln zu verhindern.

- Eine Kontrolluhr des Steuerungssystems.
  - Ein kW-Zähler, der eine gespeicherte Eingabe gleich der geschmolzenen Ausgabe des Vortages angibt.
8. Schalten Sie den/die Glykolkreislauf/-kreisläufe und die Glycolpumpe(n) aus und schließen Sie die Einlassventile an den Ice Chiller®-Rohrbündeln.



Wenn an den Ice Chiller®-Rohrbündeln sowohl Glycoleinlass- als auch -auslassventile verwendet werden, muss die Bauweise eine Umgebungsentlastung um die Ventile ermöglichen. Dies verhindert übermäßigen Druckaufbau in den Rohrbündeln als Ergebnis der Ausdehnung, wenn sich das Glycol in den Rohrbündeln erwärmt.

9. Die Ice Chiller®-Rohrbündel sind nun gefüllt und stehen zur Kühlung bereit.

## EIS ABSCHMELZEN

1. Beginnen Sie den Eisabschmelzzyklus nach Empfang eines Signals vom Werksteuerungssystem. Dieses Signal wird normalerweise durch eine Kühllast ausgelöst, die durch das gespeicherte Eis behandelt werden muss.
2. Öffnen Sie beliebige Wassereinlass- und -auslassventile, die am Eisspeichertank installiert sind.
3. Schalten Sie das/die Luftbewegungsgebläse, das den Eisspeichertank speist, ein.
4. Schalten Sie die Kühlwasser-Umwälzpumpe(en) ein, um einen Fluss zwischen dem Eisspeichertank und der Kühllast aufzubauen.
5. Nach Empfang eines Signals vom Werkssteuerungssystem, den Eisabschmelzzyklus zu stoppen, schalten Sie die Kühlwasserpumpe(n) und das/die Luftbewegungsgebläse aus und schließen Sie die Kühlwassereinlass- und -auslassventile zum Eisspeichertank.
6. Das Signal zum Beenden des Eisabschmelzzyklus kann von einer Reihe von Quellen kommen. Typische Beispiele sind:
  - Eine Kontrolluhr.
  - Ein Signal, dass die Kühllast erfüllt ist.

- Ein kW-Zähler, der die maximale Kühlung für den Tag angibt, die vom Speichertank genommen wurde.
7. Die Ice Chiller<sup>®</sup>-Rohrbündel sind jetzt für das erneute Füllen nach den obigen Eisaufbauverfahren bereit.



Das vollständige Abschmelzen nach jedem Zyklus führt zu minimalem Energieverbrauch.

Wenn die erforderte Abschmelzleistung aufgrund erheblicher horizontaler Eisbrückenbildung nicht erreicht werden kann, schmelzen Sie das Eis während des nächsten Zyklus vollständig ab. Eine vollständige Abschmelzung kann durch eine Eisanzeige von 0 % auf der Ice-Logic<sup>™</sup>-Eisdickensteuerung kombiniert mit einer schnell ansteigenden Wasseraustrittstemperatur erkannt werden.

Um die Gefahr einer Eisbrückenbildung zu minimieren, verwenden Sie die folgenden Richtlinien für den Betrieb:

- Begrenzen Sie die Kühllast über das TSU-C/D während des Eisaufbaus auf weniger als 15 % der installierten Verdichterleistung.
- Halten Sie während des Abschmelzens einen konstanten Wasserfluss am TSU-C/D aufrecht. Der entsprechende Temperaturunterschied zwischen Eintritts- und Austrittswasser sollte so gering wie möglich gehalten werden, um ein konisches Abschmelzmuster zu minimieren (10°C maximal).
- Versuchen Sie, das TSU-C/D am Ende jedes Kühlzyklus vollständig abzuschmelzen, indem Sie die Menge des Eisaufbaus auf die erwartete Kühllast begrenzen. Für mehrere TSU-C/D-Installationen stellt ein Abschmelzen nacheinander mindestens eine vollständige Abschmelzung in regelmäßigen Intervallen dar. Eine vollständige Abschmelzung kann durch eine Eisanzeige von 0 % auf der Ice-Logic<sup>™</sup>-Eisdickensteuerung kombiniert mit einer schnell ansteigenden Wasseraustrittstemperatur erkannt werden.
- Um die Flexibilität der Steuerung zu erhöhen, verwenden Sie eine zusätzliche Ice-Logic<sup>™</sup>-Eismengensteuerung bei einem Gerät mit 4 Rohrbündeln (als Option erhältlich).

## Ice-Logic<sup>™</sup>-Eismengensteuerung

Die Eismenge im Ice Chiller<sup>®</sup>-Gerät wird mit einem Sensor gemessen, der die Eisdicke misst. Die Messung erfolgt in Schritten von 20 %: 0, 20, 40, 60, 80 und 100 % der **nominellen Eisspeicherkapazität** des Ice Chiller<sup>®</sup>-Geräts.



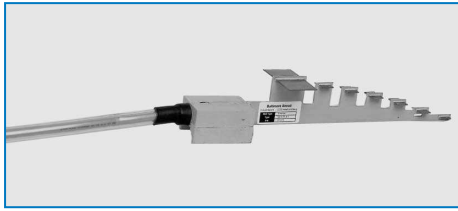
Ice-Logic<sup>™</sup>

Die Steuerkonsole am Anschlussende des Geräts hat die folgenden Merkmale:

- Ein Knopf zum Einstellen der maximalen Eismenge, um die maximal erforderliche Eismenge auszuwählen.
- Ein Knopf zum Einstellen der minimalen Eismenge, um die minimale Eismenge vor dem erneuten Starten des Kaltwassersatzes auszuwählen.
- Ein Schalter zum Außerkräftsetzen, um die Kühlmaschine zu starten/zu stoppen.
- LEDs zur Eismengenanzeige zeigen die verfügbare Eismenge.

Andere Steuergeräte wie Kontrolluhren und Wassertempersensoren müssen von anderen bereitgestellt werden.

## ICE-LOGIC™-SENSOR

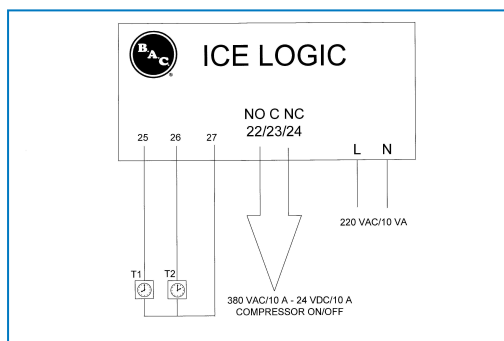


Eine Reihe genau positionierter Elektroden erkennt die Eisdicke am Rohr. Die Messung basiert auf dem Unterschied bei der elektrischen Leitfähigkeit zwischen Eis und Wasser. Die Ice-Logic™-Eismengensteuerung ermöglicht zusammen mit diesem Sensor die Begrenzung der maximalen Eisdicke auf normalerweise 35 mm.

## ICE-LOGIC™-STEUERKONSOLE

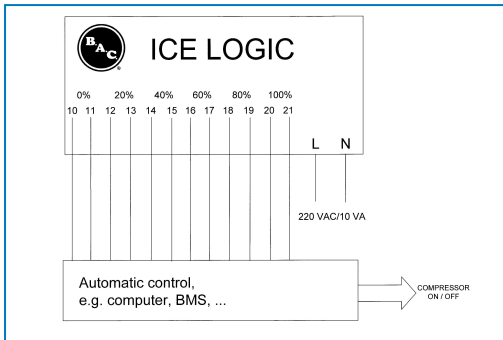
Die Ice-Logic™-Eismengensteuerung kann entweder manuell per Fernsteuerung mithilfe der 6 NO-Kontakte oder durch Verwendung eines analogen Ausgangssignals von 4 bis 20 mA (als Option erhältlich) betrieben werden.

### Manuelle Steuerung



Die erforderliche Eismenge für den nächsten Kühlzyklus kann auf dem Bedienfeld ganz einfach in Schritten von 20 % eingestellt werden. Außerdem kann die Mindesteismenge vor erneutem Starten des Kühlgeräts mit dem Mindest-%-Eisknopf eingestellt werden. Wenn ein Mindestwert von 0 % ausgewählt wird, kann der Verdichter erst starten, wenn das gesamte Eis geschmolzen ist. Verwenden Sie Kontakt 22/23 NO oder 23/24 NC, um den Verdichter als Funktion einer vorher festgelegten Mindest- oder Höchsteismenge zu starten oder zu stoppen. Ein zusätzlicher Schalter auf dem Bedienfeld ermöglicht das Erzwingen eines Verdichterstart oder -stopps, wenn die tatsächliche Eismenge zwischen dem voreingestellten Mindest- oder Höchstniveau liegt. Statt dem Schalter können die Kontakte 25/26/27 verwendet werden. Ein Kurzschluss von 1 Sek. zwischen 25/27 führt zum Starten des Verdichters, ein Kurzschluss zwischen 26/27 führt zum Stoppen des Verdichters.

## Fernsteuerung über SPS oder Computer

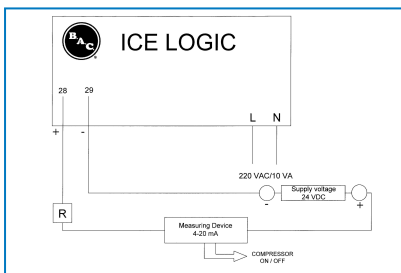


Die Ice-Logic™-Eismengensteuerung hat sechs Ausgangskontakte (NO), die zur Steuerung der Kühlgeräte verwendet werden können. Diese Kontakte sind normalerweise offen und werden geschlossen, wenn die gewünschte Eismenge erreicht ist.

- Kontakt 10-11 schließt bei 0 % Eis oder mehr
- Kontakt 12-13 schließt bei 20% Eis und mehr
- Kontakt 14-15 schließt bei 20% Eis und mehr
- Kontakt 16-17 schließt bei 20% Eis und mehr
- Kontakt 18-19 schließt bei 20% Eis und mehr
- Kontakt 20-21 schließt bei 100 % Eis

Die Kontakte werden wieder geöffnet, wenn der Eisprozentsatz unter dem entsprechenden Niveau liegt.

### Fernsteuerung mit 4- bis 20-mA-Ausgangssignal (Option)



Statt 6 Ausgangssignalen zur Fernsteuerung kann ein analoges Ausgangssignal von 4 bis 20 mA mithilfe der Kontakte 28/29 erzeugt werden. Der Kunde muss eine 24-V-Versorgungsspannung mit einem Schleifenwiderstand von max. 600 Ohms bereitstellen (siehe R). In diesem Fall sind Kontakte 10 bis 21 nicht mehr verfügbar. Kontakt 28 sollte an das positive, 29 an das negative Signal der Versorgungsspannung angeschlossen werden.

Das analoge Signal kann nur 7 verschiedene Werte haben:

4 mA	kein Eis
4.5 mA	0-20 % Eis
7.2 mA	20-40 % Eis
10.4 mA	40-60 % Eis
13.6 mA	60-80 % Eis
16.8 mA	80-100 % Eis
20 mA	100 % Eis

Es gibt keine mA-Zwischenausgabe, da die Messung nur auf einer 6-stufigen Messung basiert.



## Elektrische Daten

Steuerkonsole: IP55-Ausführung

Versorgungsspannung 230 VAC (220/240 VAC)/10 VA, max. Kabelquerschnitt 2,5 mm<sup>2</sup>.

Ausgangskontakte:

1. zum automatischen Steuerungssystem:
  - 6 NO-Kontakte schließen, wenn die entsprechende Eismenge erreicht ist (0, 20, 40, 60, 80, 100%)
  - 110 VAC/0.5 A or 24 VDC/1 A, max. Kabelquerschnitt 1,5 mm<sup>2</sup>.
2. für manuelle Verdichter-/Kaltwassersatzsteuerung:
  - NO/NC-Kontakt schließt/öffnet, wenn Verdichter- oder Kaltwassersatzbetrieb erforderlich ist.
  - 380 VAC/10 A or 24 VDC/10 A, max. Kabelquerschnitt 2,5 mm<sup>2</sup>.



## Über die Wasserbehandlung

In der Nähe der Gefriertemperaturen des Ice Chiller® Eisspeichergeräts sind Ablagerungen und Korrosionen auf natürliche Weise minimiert. Deshalb sind Wasserbehandlungsgeräte für diese zwei Bedingungen möglicherweise nicht erforderlich oder erfordern minimale Aufmerksamkeit, außer das Wasser ist von Natur aus korrosiv. Um das biologische Wachstum zu kontrollieren, kann regelmäßig ein Biozid zur Verhinderung des Wachstums korrodierender Bakterien erforderlich sein. Allgemein empfiehlt BAC die folgenden Richtlinien. (siehe folgende Tabelle)

	Empfohlene Tankwasserqualität
pH	7.0 bis 9.0 *
Carbonathärte	90 bis 500 mg/l
Säurekapazität	max. 500 mg/l
Insgesamt gelöste Feststoffe	1000 mg/l max.
Chloride	125 mg/l max.
Sulfate	125 mg/l max.
Leitungsfähigkeit	100-700 µS/cm

### Wasserqualitätsrichtlinien

\* Ein pH-Wert des Tankwassers von 8,2 oder höher erfordert die regelmäßige Passivierung des feuerverzinkten Stahlrohrbündel, um „weißen Rost“ zu verhindern, die Ansammlung weißer, wachsartiger, nichtschützender Zinkkorrosionsprodukte auf feuerverzinkten Stahloberflächen.



### VORSICHT

**Behandeln Sie das Tankwasser nicht mit Chemikalien, die den Gefrierpunkt des Wassers verändern.**

## Passivierung

Bei erstmaliger Inbetriebnahme neuer Geräte sollten spezielle Maßnahmen erfolgen, um sicherzustellen, dass die verzinkten Stahlflächen richtig passiviert sind, um maximalen Korrosionsschutz zu bieten. **Passivierung** ist die Bildung einer passiven Oxid-Schutzschicht auf verzinkten Stahlflächen.

Um die Passivierung der verzinkten Stahlflächen für die ersten 6 bis 8 Betriebswochen sicherzustellen, sollten der pH-Wert des Tankwassers zwischen 7,0 und 8,2 und die Carbonathärte zwischen 100 und 300 mg/l (als  $\text{CaCO}_3$ ) gehalten werden. Die Passivierung ist vollständig und wirksam, wenn die neuen Zinkflächen dunkelgrau werden. Wenn sich nach Rückkehr des pH-Werts zur normalen Servicestufe weiße Ablagerungen auf den verzinkten Stahlflächen bilden, kann eine Wiederholung des Passivierungsvorgangs erforderlich sein. Falls es Ihre Wasserqualität nicht erlaubt, den pH-Wert unter 8,2 zu halten, sollten Sie einen Wasserbehandlungsspezialisten wegen einer Verringerung des pH-Werts oder spezieller Passivierungsmittel zur Förderung der ordnungsgemäßen Passivierung um Rat fragen.

## Spezielle Überlegungen zur Wasserbehandlung

### EISTANKWASSER

- Da Eistanks im Verlauf des Jahres ein- und ausgeschaltet sein können, kann sich mikrobiologisches Wachstum entwickeln. Daher wird als beste Hygienepraxis eine Dosierung von nicht oxidierendem Biozid einmal pro Jahr empfohlen. Wenn es sich um ein Gerät mit externem Abschmelzen handelt, sollte das Biozid hinzugefügt werden, nachdem das Gerät für die Reinigung heruntergebracht wurde, und während des Nachfüllvorgangs, um eine ordnungsgemäße Mischung sicherzustellen.
- Nach Passivierung wird, wenn das Tankwasser korrodierend ist (niedrige Härte, niedriger pH-Wert oder niedrige Säurekapazität), die Hinzufügung eines „nicht ausfällenden“ Korrosionsinhibitors empfohlen. Beispiele „nicht ausfällender“ Korrosionsinhibitoren: sind auf Nitriten, Molybdaten und Silikaten basierende Mischungen. Es muss darauf geachtet werden, keine Korrosionsinhibitoren zu verwenden, die die Leitfähigkeit auf über 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  erhöhen oder den Gefrierpunkt des Wassers ändern. Daher müssen solchen Entscheidungen mit Beratung eines Wasserbehandlungsspezialisten erfolgen. Wenn das Eiswasser zum Beispiel die Zulassung als lebensmittelgeeignet benötigt, da es Lebensmittelprodukte verunreinigen könnte, wird normalerweise ein Aufbereitungsprogramm auf Kieselsäurebasis verwendet, wenn es die Bestimmungen zur Lebensmitteleignung erfüllt.

### GLYCOLSEITE DES EISROHRBÜNDELS

- Verwenden Sie nur „inhibiertes“ Glycol, das pH-Puffer enthält. Verwenden Sie nie Ethylenglycol in Industriequalität. Grund für diese Empfehlung ist, dass Glycol mit der Zeit schlechter wird und als Folge „Glycolsäure“ produziert. Diese Säuren reduzieren den pH-Wert des Umlaufwassers und dies verursacht Korrosion der Stahlkonstruktionsmaterialien.
- Als zusätzlicher Schutz sollte der Glykolkreislauf mit einem Korrosionsinhibitor auf Nitrit-, Molybdat- oder Silikatbasis behandelt werden, um die Metallpassivierung zu fördern und zusätzliche Säurekapazität zur Erhöhung des pH-Werts über 9,0 bereitzustellen. Wenden Sie sich immer an einen Wasserbehandlungsspezialisten für Empfehlungen dazu, welcher Korrosionsinhibitor für Ihre spezifische Wasserqualität am effektivsten ist.

## Über den Betrieb bei kaltem Wetter

BAC-Geräte können bei Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt betrieben werden, vorausgesetzt es werden angemessene Maßnahmen ergriffen:

1. Isolierung des Rohrsystems.
2. Schutz vor Einfrieren des Rohrbündels.
3. Beseitigung von Eis aufgrund von Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt.

Im Folgenden sind allgemeine Richtlinien aufgeführt, die befolgt werden sollten, um die Gefahr des Einfrierens zu minimieren. Da diese Richtlinien möglicherweise nicht alle Aspekte des geplanten Betriebsschemas umfassen, müssen Planer und Betreiber das System, den Standort der Geräte, die Steuerungen und Zubehörteile sorgfältig überprüfen, um jederzeit zuverlässigen Betrieb sicherzustellen.

## Isolierung des Rohrsystems

Es müssen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden die verbundenen Rohrsysteme vor Einfrieren zu schützen. Begleitheizungen und Isolierungen sollten an allen Rohrsystemen installiert werden, die am Gerät angeschlossen sind, um Risse zu verhindern.

## Schutz vor Einfrieren des Rohrbündels

Bei Betrieb mit einer Flüssigkeit als Wärmeübertragungsmedium, müssen TSU Eisspeichergeräte bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt vor Schäden durch Einfrieren der Flüssigkeit in den Rohrschlangen geschützt werden. Der Gefrierschutz kann durch den Einsatz von Ethylen- oder Propylenglykol oder anderer Gefrierschutzlösungen in geeigneten Konzentrationen erfolgen.

TSU Eisspeichergeräte verwenden normalerweise eine 25% Lösung (nach Gewicht) industriellen Glykols mit Inhibitoren sowohl für den Korrosions- als auch für den Einfrierschutz. Die niedrigsten Betriebstemperaturen des Systems sollten 3° C bis 4° C über dem Gefrierpunkt von Frostschutzlösung liegen. Glykol ohne Inhibitoren und Frostschutzlösungen aus der Automobilindustrie dürfen bei TSU Eisspeicheranwendungen NICHT eingesetzt werden.

Die folgende Tabelle gibt den Frostschutzbereich für verschiedene Ethylenglykolkonzentrationen (in Volumenprozent) an.

% Ethylen	Gefrierschutz
20 %	-10 °C
30 %	-16 °C

% Ethylen	Gefrierschutz
40 %	-25 °C
50 %	-39 °C

### *Frostschutz von Ethylenglykollösungen*



Glykolsystem erfordern spezifische Inhibitoren, die mit den Konstruktionsmaterialien kompatibel sind, mit denen sie in Kontakt kommen. Diese Inhibitoren sind normalerweise bereits mit dem Glykoladditiv für den Kühlkreislauf vorgemischt.

## Eis aufgrund von Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt

Ice Chiller®-Tanks, die extremen oder nachhaltigen Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt waren, sollten vor dem Initiieren eines Eisaufbauzyklus geprüft werden. Eis, das sich aufgrund von Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt gebildet hat und sich oben am Tank und an den Wänden ansammelt, muss vor dem Initiieren eines Aufbauzyklus abgeschmolzen werden. Dieses Eis kann die normale Wasserverdrängung während des Aufbauzyklus verhindern, was zu physischen Schäden am Rohrbündel und an den Tankwänden führen kann.



## TSU-C-D WARTUNGSVORGÄNGE

### Inspektionen und Gegenmaßnahmen

#### ALLGEMEINZUSTAND DES GERÄTS

Die Überprüfung sollte sich auf Folgendes konzentrieren:

- Beschädigungen des Korrosionsschutzes
- Anzeichen von Kalkbildung und Korrosion
- Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern
- Anwesenheit von Biofilmen

Kleinere Schäden des Korrosionsschutzes MÜSSEN so bald wie möglich repariert werden, um zu verhindern, dass sie größer werden. Für Baltibond® Hybrid Kunststoffbeschichtung, verwenden sie Kit (Teilnummer 160550). Größere Schäden sollten dem örtlichen Vertreter von BAC gemeldet werden.

Wenn Kalkbildung (mehr als 0,1 mm dick) festgestellt wird, muss die Wasserbehandlung vom Lieferanten überprüft und neu werden.

Schmutz und Fremdkörper müssen gemäß den "Cleaning Procedures" on page 1 entfernt werden. Biofilme und Schleimlagen, bzw. andere biologische Verunreinigungen aus dem System und den Leitungen entfernen, danach gründlich spülen. System mit Frischwasser füllen und Biozid-Schockbehandlung durchführen. pH Wert und Funktionalität der kontinuierlichen Biozidbehandlung prüfen.

#### ICE CHILLER®-TANK

Alle Ice Chiller®-Eisspeicher sind mit geteilten isolierten Tankabdeckungen ausgestattet, die, wenn sie angebracht sind, die Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern im Tank minimieren.

Ein im Freien aufgestelltes Ice Chiller®-Gerät kann jedoch für das Eindringen von Staub anfällig sein. Daher muss der Tank regelmäßig überprüft werden, um festzustellen, ob er gereinigt werden muss oder nicht. Um den Tank zu reinigen, entleeren Sie ihn und spülen Sie ihn mit Frischwasser.

#### ICE CHILLER®-WASSERSTAND

Prüfen Sie monatlich und bei Saisonbeginn den Wasserstand im Tank. Um den Wasserstand im Tank richtig prüfen zu können, **muss das Eis vollständig abgeschmolzen werden.**

Der Wasserstand im Ice Chiller®-Tank sollte auf 25 mm über der Höhe des Rohrbündels gehalten werden (kein Eis am Rohrbündel). Wenn sich Eis am Ice Chiller®-Rohrbündel aufbaut, steigt der Wasserstand im Tank leicht. Daher sollte der Wasserstand an seinem niedrigsten Punkt kontrolliert werden, **wenn sich kein Eis am Rohrbündel befindet.** Wenn der Tankstand auf weniger als 25 mm über der Höhe des Rohrbündels sinkt, verwenden Sie den mitgelieferten Nachspeisewasseranschluss (siehe zertifizierter Aufdruck), um den Wasserstand im Tank auf den empfohlenen Betriebspegel zu bringen.

#### ROHRBÜNDEL

Das Rohrbündel sollte kontrolliert werden, wenn sich kein Eis am Rohrbündel befindet.

1. Überprüfen Sie das Rohrbündel auf



- Verstopfungen
- Schäden
- Korrosion
- Fouling

## 2. Entfernen Sie eventuelle Verstopfungen des Rohrbündels

Alle Schäden oder korrodierten Bereiche müssen repariert werden. Wenden Sie sich an Ihre zuständige BAC-Vertretung, um Hilfe zu erhalten.

Geringes Fouling kann normalerweise chemisch oder durch temporäre Änderungen des Wasseraufbereitungsprogramms entfernt werden. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten von Wasserbehandlungsmitteln, um Rat zu erhalten. Große Verschmutzung erfordert Reinigung und Spülung gemäß den "Reinigungsverfahren" auf der gegenüberliegenden Seite. Regelmäßige Überprüfung der TAB-Zahl (Gesamtkeimzahl) und die Begrenzung auf ein akzeptables Niveau sind der Schlüssel zur Vermeidung von Bewuchs.

## ICE-LOGIC™-EISMENGENSTEUERUNG

Prüfen Sie die Steuerungssensoren monatlich auf visuelle Anzeichen von Schäden.

## LUFTPUMPE

Die Luftpumpenbaugruppe soll dem Ice Chiller®-Eisspeicher Luft für die Bewegung des Tankwassers liefern. Die Luftpumpe sollte mindestens während der ersten 3 Stunden des Eisaufbaus laufen, um eine einheitliche Wassertemperatur im Tank sicherzustellen. Bei Anwendungen mit eingeschränkten Kühlanforderungen während des Eisaufbaus (< 15 % der installierten Verdichterleistung) muss die Luftpumpe während des Eisaufbaus kontinuierlich laufen. Um hohe Abschmelzraten sicherzustellen, ist ein kontinuierlicher Pumpenbetrieb während des Abschmelzens erforderlich.

Die Luft, die in das Ice Chiller®-Gerät geblasen wird, gelangt in das Wasserrohrsystem und kann sich im oberen Teil ansammeln, wenn sich das Austrittsrohrsystem über dem Betriebswasserstand befindet. Bei solchen Installationen muss eine Entlüftung am höchsten Punkt des Rohrsystems bereitgestellt werden.

Die Luftpumpe ist für geringe Wartung ausgelegt, es sollten jedoch einige Richtlinien befolgt werden, um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen.

1. Lassen Sie das Gebläse nicht mit geschlossenen Luftversorgungsleitungen oder bei geringem Durchfluss laufen. Dies führt zu einem Temperaturanstieg im Gebläsegehäuse. Lassen Sie ausreichend Platz rund um die Luftpumpe, damit die Luft ungehindert strömen kann.
2. Prüfen und reinigen Sie den Luftfilter einmal im Monat und wechseln Sie den Filter alle 3000 Betriebsstunden oder mindestens einmal im Jahr.
3. Die Luftpumpenlager sind dauergeschmiert und abgedichtet und benötigen keine Wartung.



## GLYKOL

Nehmen Sie alle sechs Monate oder bei Saisonbeginn eine Probe der Glykollösung vom System und prüfen Sie die Konzentration mit einem Refraktometer. Passen Sie die Konzentration nötigenfalls mit dem richtigen Typ industriell inhibiertem Glycol an.

## KÄLTEMITTEL

Spülen Sie alle 6 Monate oder bei Bedarf Kältemittelöl mithilfe der bereitgestellten Spülluftanschlüsse (siehe zertifizierter Aufdruck) aus dem Rohrbündel.

## LUFTVERTEILUNGSRÖHRSYSTEM

Prüfen Sie das PVC-Luftverteilungsrohrsystem bei Inbetriebnahme und bei Saisonstart auf Risse oder andere Anzeichen von Schäden.

# Reinigungsverfahren

## MECHANISCHE REINIGUNG

Durch Sauberhalten Ihrer Eisspeicher erhalten Sie ihre Effizienz und tragen zur Verhinderung von unkontrolliertem Bakterienwachstum bei. Die empfohlenen jährlichen Reinigungsverfahren sind unten beschrieben:

1. Entfernen Sie die Abdeckungen des isolierten Tanks.
2. Entleeren Sie den Tank.
3. Entfernen Sie alle Fremdkörper aus dem Tank.
4. Spülen Sie den Tank mit sauberem Wasser und entleeren Sie ihn, um angesammelten Schmutz zu entfernen.
5. Schließen Sie den Ablauf. (Lassen Sie für die saisonale Abschaltung den Ablaufanschluss offen, damit Wasser, das in den Tank gelangen könnte, ablaufen kann.)
6. Füllen Sie den Tank mit sauberem Wasser (siehe Bedienungshandbuch).
7. Bringen Sie die Abdeckungen des isolierten Tanks richtig an, um die Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern im Tank zu minimieren.



### VORSICHT

**Reinigen Sie den Luftfilter einmal im Monat.**

## DESINFEKTION

Bei einer hohen Konzentration von Bakterien und ggf. Legionellen, kann die Desinfektion des Systems notwendig werden. Desinfektion wird ebenfalls vor einer geplanten Reinigung empfohlen. In gewissen Ländern oder Regionen wird Desinfektion vor Erstinbetriebnahme oder nach einer längeren Stillstandperiode empfohlen oder auch dann, wenn am System erhebliche Änderungen vorgenommen wurden. Desinfektionen müssen fachkundig unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden.

Üblicherweise wird eine Desinfektion mit einer Natriumhyperchloridlösung mit einem residuellen freien Chlorgehalt von 5 – 15 mg/l durchgeführt. Diese Lösung wird 6 Stunden lang zirkuliert. Mit höheren Konzentrationen ist eine kürzere Zirkulationsperiode möglich. Dies sollte jedoch bei rein verzinkten Geräten nicht erfolgen. Wenden Sie sich an Ihre BAC-Vertretung, um nähere Informationen zu erhalten.



Übermäßige Chlorkonzentrationen sind zu vermeiden, da hierdurch im System Korrosionsschäden auftreten können.

Das chlorhaltige Wasser ist vor Entsorgung zu behandeln. Nach der Desinfektion muss das System mit Frischwasser gespült werden.



Eine regelmäßige überwachte Wasserbehandlung reduziert die Notwendigkeit der Desinfektion erheblich.





## TSU-C-D UMFASSENDE WARTUNG

### Über die umfassende Wartung

Um maximale Effizienz und minimale Ausfallzeit Ihres Verdunstungskühlsystems sicherzustellen, sollte ein Programm für die präventive Wartung aufgestellt und ausgeführt werden. Ihr lokaler BAC-Vertreter wird Sie bei der Einrichtung und Umsetzung eines solchen Programms unterstützen. Das präventive Wartungsprogramm muss nicht nur vermeiden, dass keine übermäßigen Ausfallzeiten unter unvorhergesehenen und unerwünschten Bedingungen auftreten, sondern auch gewährleisten, dass vom Werk zugelassene Ersatzteile verwendet werden, die passen und für ihren Zweck die volle Werksgarantie haben. Wenden Sie sich an Ihren lokalen BAC-Vertreter, um vom Werk zugelassene Teile zu bestellen. Geben Sie bei der Bestellung von Teilen die Seriennummer des Geräts an.

### Längere Lagerung im Freien

Sollten die Geräte vor der Aufstellung und/oder Inbetriebnahme einen Monat (Haltbarkeit) oder länger im Freien oder bei rauer Witterung gelagert werden, müssen durch den Aufsteller bestimmte Maßnahmen ergriffen werden, damit das Gerät seinen Zustand „wie geliefert“ behält.

- Prüfen Sie den Tank. Eis, das sich aufgrund von Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt gebildet hat und sich oben am Tank und an den Wänden ansammelt, muss vor dem Initiieren eines Aufbauzyklus abgeschmolzen werden. Dieses Eis kann die normale Wasserverdrängung während des Aufbauzyklus verhindern, was zu physischen Schäden am Rohrbündel und an den Tankwänden führen kann. Die Wassertemperatur im Tank sollte auf 5°C angehoben werden, um sicherzustellen, dass das gesamte Eis abgeschmolzen wird.
- Die Rohrbündel von BAC-Eisspeichern sind vor dem Versand ab Werk mit Inertgas unter niedrigem Druck gefüllt worden, um einen optimalen Korrosionsschutz der Innenseite während des Transports oder bei längerer Lagerung sicherzustellen. Es wird empfohlen, den Überdruck alle sechs Monate zu prüfen (Manometer an das Ventil anschließen).

Eine vollständige Anleitung erhalten Sie von Ihrer lokalen BAC-Vertretung.

## Der Service-Experte für BAC-Geräte

Wir bieten maßgeschneiderte Dienstleistungen und Lösungen für BAC-Kühltürme und -Anlagen.

- Original-Ersatzteile und Füllung - für einen effizienten, sicheren und ganzjährig zuverlässigen Betrieb.
- Servicelösungen - vorbeugende Wartung, Reparaturen, Überholungen, Reinigung und Desinfektion für einen zuverlässigen, störungsfreien Betrieb.
- Upgrades und neue Technologien - sparen Sie Energie und verbessern Sie die Wartung durch Upgrades Ihres Systems.
- Lösungen für die Wasseraufbereitung - Geräte zur Bekämpfung von Korrosionsablagerungen und der Vermehrung von Bakterien.

Weitere Einzelheiten können bei der zuständigen BAC Vertretung gefragt werden oder auf [www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu)

## Weitere Informationen

### REFERENZLITERATUR

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Dezember 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. VDI 6022.

### INTERESSANTE WEBSITES

Baltimore Aircoil Company	<a href="http://www.BaltimoreAircoil.com">www.BaltimoreAircoil.com</a>
BAC Service website	<a href="http://www.BACservice.eu">www.BACservice.eu</a>
Eurovent	<a href="http://www.eurovent-certification.com">www.eurovent-certification.com</a>
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	<a href="http://EWGLI">EWGLI</a>
ASHRAE	<a href="http://www.ashrae.org">www.ashrae.org</a>
Uniclimate	<a href="http://www.uniclimate.fr">www.uniclimate.fr</a>
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid	<a href="http://www.aicvf.org">www.aicvf.org</a>
Health and Safety Executive	<a href="http://www.hse.gov.uk">www.hse.gov.uk</a>

### ORIGINALDOKUMENTATION



Dieses Handbuch wurde ursprünglich in Englisch verfasst. Übersetzungen werden Ihnen als Dienstleistung geliefert. Bei Diskrepanzen hat der englische Originaltext Vorrang vor der Übersetzung.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwritten notes or data entry.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or drawing.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

KÜHLTÜRME

---

KÜHLTÜRME MIT GESCHLOSSENEM KREISLAUF

---

EISSPEICHERUNG

---

VERDUNSTUNGSVERFLÜSSIGER

---

HYBRIDPRODUKTE

---

TEILE, GERÄTE UND SERVICES

BLUE by nature  
GREEN at heart



[www.BaltimoreAircoil.com](http://www.BaltimoreAircoil.com)

[Europe@BaltimoreAircoil.com](mailto:Europe@BaltimoreAircoil.com)

Den für Sie zuständigen Vertriebspartner finden Sie auf unserer Website.

Industriepark - Zone A, B-2220 Heist-op-den-Berg, Belgium

© Baltimore Aircoil International nv