

Berieselungs- verdampfer Type BVKF

spray chiller type BVKF

Montage- und
Betriebsanleitung

*Installation- and
operating instructions*



1. EINLEITUNG..... 1	1. INTRODUCTION 1
1.1 VERWENDUNGSZWECK 1	1.1 INTENDED USE 1
1.2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN 1	1.2 SAFETY REQUIREMENTS 1
1.3 SICHERHEITSHINWEISE 2	1.3 SAFETY ADVICE 2
1.4 HAFTUNGSAUSSCHLUSS 2	1.4 DISCLAIMER 2
2. GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN 2	2. TERMS OF WARRANTY 2
3. TECHNISCHE INFORMATION 3	3. TECHNICAL INFORMATION 3
3.1 LIEFERUMFANG 3	3.1 SCOPE OF DELIVERY 3
3.2 NORMEN UND BESCHEINIGUNGEN 3	3.2 CODES / CERTIFICATES / APPROVALS 3
4. TECHNISCHE DATEN 4	4. TECHNICAL DATA 4
4.1 MATERIALIEN 4	4.1 MATERIALS 4
4.2 DRUCK-/TEMPERATURBEREICHE 4	4.2 PRESSURE/TEMPERATURE RANGE 4
4.3 ABMESSUNGEN 4	4.3 DIMENSIONS 4
4.4 FUNKTIONSBESCHREIBUNG 5	4.4 DESCRIPTION OF OPERATION 5
5. PLANUNGSHINWEISE 6	5. APPLICATIONS 6
6. TRANSPORT UND LAGERUNG 7	6. TRANSPORTATION AND STORAGE 7
7. INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN 8	7. INSTALLATION INSTRUCTIONS 8
7.1 VORBEREITUNG DER INBETRIEBNAHME 8	7.1 PRIOR TO COMMISSIONING 8
7.2 INBETRIEBNAHME 9	7.2 COMMISSIONING PROCEDURE 9
7.3 NORMALBETRIEB 10	7.3 DURING NORMAL OPERATION 10
8. WARTUNG UND INSTANDHALTUNG 10	8. SERVICE AND MAINTENANCE 10
8.1 WICHTIGER HINWEIS 10	8.1 WARNING 10
8.2 FEHLERSUCHE 11	8.2 TROUBLE SHOOTING 11
9. BEISPIELE ZUM EINSATZ DES BVKF 12	9. EXAMPLES FOR BVKF APPLICATIONS 12

Hersteller / manufacturer

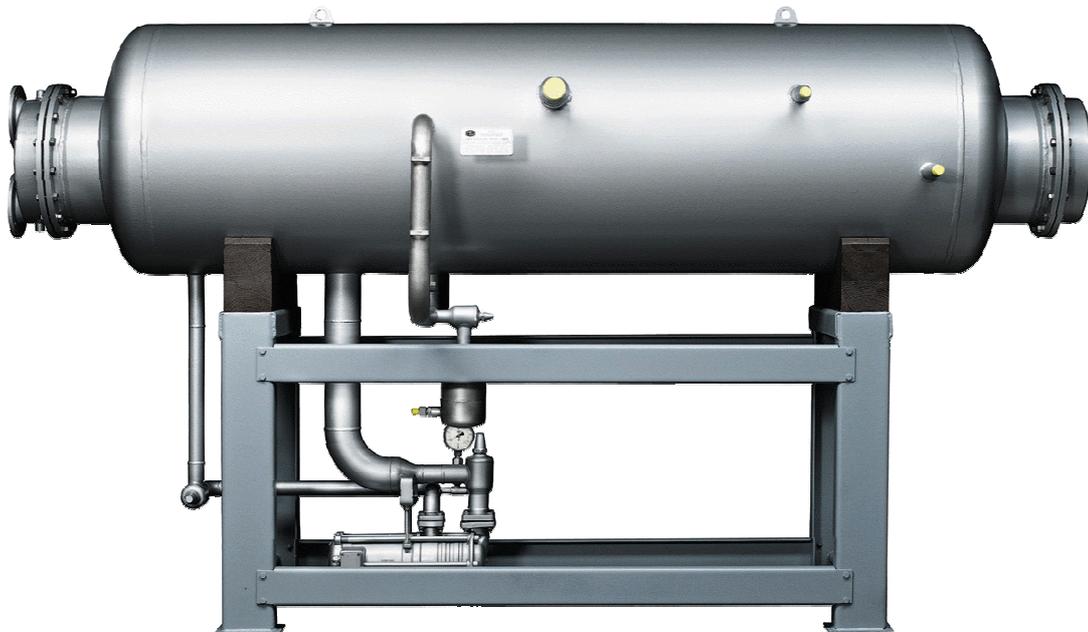


TH. Witt Kältemaschinenfabrik GmbH
 Lukasstrasse 32, 52070 Aachen, Germany
 Tel. +49-241-18208-0 , Fax. +49-241-18208-49

Werksnorm W 3214-601.a-d_e – 01/0606

Angaben gültig ab Juni 2006
 Alle Rechte vorbehalten.
 Es gelten unsere Liefer- und Montagebedingungen.

*Data valid from June .2006.
 All rights reserved, subject to alterations without notice.
 Our terms of delivery are valid for all sales.*



1. EINLEITUNG

Bitte lesen Sie die komplette Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie den Berieselungsverdampfer BVKF in Gebrauch nehmen oder Wartungsarbeiten durchführen wollen.

1.1 VERWENDUNGSZWECK

Der Berieselungsverdampfer BVKF ist ausschließlich für den Einsatz in industriellen Kälteanlagen vorgesehen. Er dient der Abkühlung von Kälteträgern ohne Phasenwechsel im gesamten Betriebsbereich. Mit Feststoffen verunreinigte Flüssigkeiten, pastöse Medien, oder Feststoffe sind nicht zur Abkühlung im BVKF geeignet!

1.2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN



Sämtliche im Folgenden beschriebenen Arbeiten dürfen nur von sachkundigem, im Umgang mit Kälteanlagen geschultem Personal durchgeführt werden, das die einschlägigen Vorschriften zur Erstellung und Wartung von Kälteanlagen kennt. Auch die Sicherheitsvorschriften hinsichtlich des Umgangs mit Kältemittel sind zu beachten, insbesondere das Tragen der persönlichen Schutzbekleidung und einer Schutzbrille.



Die angegebenen Temperatur- und Druckangaben dürfen auf keinen Fall überschritten werden.



Achtung! Dem Inhalt dieser Betriebsanleitung ist unbedingt Folge zu leisten! Abweichender Einsatz schließt eine Haftung und Gewährleistung durch den Hersteller aus!

1. INTRODUCTION

Please read the entire manual careful before selecting, installing, commissioning and servicing the spray chiller BVKF.

1.1 INTENDED USE

The WITT spray chiller BVKF is exclusively intended for installation in industrial refrigeration systems. The BVKF serves as a cooler for water and secondary refrigerants (brines) without change of phase throughout the range of operation. Fluids with particles, paste-like fluids, or solids are not suitable to be cooled in the BVKF.

1.2 SAFETY REQUIREMENTS



All of the following specified work must be carried out by knowledgeable personnel experienced in installation and service of refrigeration systems. All personnel must be familiar with the national legal requirements and safety regulations. All safety regulations and codes of practice concerning the use of refrigerants must be adhered to, with special attention paid to protection clothing and wearing of safety glasses.



Under no circumstances are the indicated temperature- and pressure limitations to be exceeded.



Important! The content of this manual must be adhered to. Deviation from the specified conditions will make any claim for liability or warranty void.



1.3 SICHERHEITSHINWEISE

-  Es ist wichtig, dass die vorliegende Betriebsanleitung auch wirklich den zuständigen Personen bekannt ist.
-  Druckbehälter die von anderen Teilen der Kälteanlage abgesperrt werden können, müssen gemäß EN 378 mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet werden, die das Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsdruckes verhindern.
-  Schweißarbeiten dürfen (außer an den vorgesehenen Anschlüssen) am Druckbehälter nicht vorgenommen werden, sonst verlieren die Bescheinigungen ihre Gültigkeit

Sollten sich trotzdem einmal Schwierigkeiten einstellen, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst, der Ihnen gerne behilflich sein wird.

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gelöste Schraubenverbindungen stets festziehen!

Ist die Demontage von Sicherheitseinrichtungen beim Rüsten, Warten und Instandsetzen erforderlich, soll unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten die Remontage und Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen erfolgen!

1.4 HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Übersetzungen werden nach bestem Wissen durchgeführt. Eine irgendwie geartete Haftung für Übersetzungsfehler können wir nicht übernehmen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des BVKF notwendig werden, vorbehalten.

2. GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN

Zur Vermeidung von Unfällen und zur Sicherung der optionalen Leistung dürfen an dem Berieselungsverdampfer BVKF weder Veränderungen noch Umbauten vorgenommen werden, die durch die TH. WITT KÄLTEMASCHINENFABRIK GMBH nicht ausdrücklich schriftlich genehmigt worden sind.

Diese Betriebsanleitung enthält die international genormten SI-Maßeinheiten.

Alle Angaben und Hinweise für die Bedienung und Instandhaltung des BVKF erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnissen nach bestem Wissen.

1.3 SAFETY ADVICE

-  *It is very important that everybody responsible for the safe operation and maintenance of the plant reads this manual.*
-  *Any pressure vessels that can be isolated from other parts of the refrigerant plant must be equipped with a pressure relief, e.g. per EN 378, to prevent unacceptable pressure increase above the allowable maximum pressure.*
-  *Any welding to the pressure vessel (except to the refrigerant connections) is prohibited and will make the test certificates invalid.*

If you have any problems please do not hesitate to call our service department, our staff will be glad to assist you.

All screw connections must be retightened after maintenance and repair work.

If you have to disassemble any safety devices (relief valves) for inspection, maintenance or repair you must make sure the reassembly and functioning is correctly checked.

1.4 DISCLAIMER

Translations are carried out to the best of our knowledge. We are unable to accept any liability for translation errors.

We reserve the right to alter descriptions, graphs or other statements due to technical changes of the BVKF.

2. TERMS OF WARRANTY

In order to avoid accidents and ensure optimum performance, no modifications or conversions may be carried out to the spray chiller BVKF without the explicit written approval by TH. WITT KÄLTEMASCHINENFABRIK GMBH.

These instructions are based on internationally standardised SI units of measurements.

All data and information on the operation and maintenance of the BVKF is provided based on our extensive experience and to the best of our technical knowledge.



Eine Haftung oder Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn:

- die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung nicht beachtet werden,
- Der Berieselungsverdampfer BVKF einschließlich zugehöriger Einrichtungen fehlerhaft bedient wird bzw. dessen Handhabung nicht dem vorgeschriebenen Ablauf entspricht,
- Der Berieselungsverdampfer BVKF entgegen seiner Bestimmung zweckentfremdet genutzt wird,
- Schutzeinrichtungen nicht benutzt oder außer Funktion gesetzt werden,
- Funktionsänderungen jeder Art ohne unsere schriftliche Zustimmung durchgeführt werden,
- die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden,
- Der Berieselungsverdampfer BVKF und der zugehörigen Sicherheits-Einrichtungen unsachgemäß (zeitlich wie auch in der Ausführung) gewartet wird (das schließt auch die Verwendung vorgeschriebener Ersatzteile ein).

3. TECHNISCHE INFORMATION

3.1 LIEFERUMFANG

Standard Lieferumfang

- Rohrbündelverdampfer mit Berieselungssystem, integriertem Abscheider und erforderlichen Rohrstützen
- WITT Kältemittelpumpe
- Rahmengestell mit Holzauflagen
- Reifrohr
- Maximalstandsbegrenzer NGX

Optionaler Lieferumfang

- Innenrohre aus Edelstahl in Kombination mit beschichteten Umlenkdeckeln
- Beschichtung der Innenrohre (bei aggressiven Medien)
- Spezialdichtungen bei aggressiven Medien oder Tieftemperaturanwendungen
- Standrohr zur Aufnahme einer Niveausonde
- RTK-Niveaugeber
- WITT Ölrückführung WOR
- WITT HD-Schwimmerregler HR

3.2 NORMEN UND BESCHEINIGUNGEN

Hersteller-Erklärung gemäß EG-Maschinenrichtlinie, Konformitätserklärung gemäß EG-Niederspannungsrichtlinie, bzw. EG-EMV-Richtlinie sind vorhanden.

Our liability or warranty is excluded, if:

- *information and instructions in the operating manual are ignored,*
- *the spray chiller BVKF including accessories is operated incorrectly or is installed contrary to these installation instructions*
- *the spray chiller BVKF is used for applications other than that for which it was intended,*
- *safety devices are not used or disconnected*
- *there have been modifications made without written approval*
- *the safety regulations are not adhered to*
- *the spray chiller BVKF and required safety devices has not been maintained or repaired correctly with respect to frequency or competence this includes the use of approved spare parts.*

3. TECHNICAL INFORMATION

3.1 SCOPE OF DELIVERY

Standard scope of delivery

- *shell & tube evaporator type BVKF with spray system, integrated separator and pipe connections*
- *WITT refrigerant pump/s*
- *Galvanised steel frame with wooden saddle*
- *Frost pipe*
- *Maximum liquid level switch NGX*

Optional Equipment

- *Internal tubes in stainless steel, and coated endcovers*
- *Coating of the internal tubes (for aggressive fluids)*
- *Special gaskets for aggressive fluids or low temperature applications*
- *Standpipe for installation of a level probe*
- *RTK level indicator*
- *WITT Oil return system WOR*
- *WITT high pressure float valve*

3.2 CODES / CERTIFICATES / APPROVALS

The following certifications are available if required: declaration by the manufacturer according EG machinery directive, conformity declaration according to EG- low voltage directive respective EG-EMV directive.



4. TECHNISCHE DATEN

4. TECHNICAL DATA

4.1 MATERIALIEN

Mantel	P265 GH
Umlenkdeckel	P265 GH
Innenrohre	Präzrohr, St 37.0
(optionale Innenrohre)	Präzrohr 1.4541
Deckeldichtungen	Gummi
(optional)	Teflon
Umlenkdichtungen	Silikon
(optional)	Neopren oder Teflon
Schrauben	A2-70
Vorschweißflansche	C22.8, C22.3 o. S235JRG2
(optional Gegenflansch)	1.4541 bzw. 1.4571
Einbauten	S235JRG2
Sprühdüsen	1.4571

Anstrich: W9.1 + W9.2 = 2k Epoxidharz nach DIN ISO 12944/5 (S 4.13 EP) mit einer Gesamt-Sollschichtdicke von 240 µm, RAL 7001

4.1 MATERIALS

Shell	P265 GH
Return end cover	P265 GH
Internal tubes	mech. Steel tube, St 37.0
(optional piping)	mech. SS tube 1.4541
Cover gaskets	rubber
(optional)	teflon
pass partition gaskets	silicon
(optional materials)	neoprene or teflon
Screws	A2-70
Weld-on flanges	C22.8, C22.3 o S235JRG2
(optional counter flanges)	1.4541 or. 1.4571
Internal sheets	S235JRG2
Spray nozzles	1.4571

Painting system: W 9.1 + W 9.2 = 2 k epoxy finish according to DIN ISO 12944/5 (S 4.13 EP) with a total nominal thickness of 240 µm; RAL 7001

4.2 DRUCK-/TEMPERATURBEREICHE

4.2 PRESSURE/TEMPERATURE RANGE

Typ		BVKF 100 – 290	BVKF 456 - 642
Mantelraum <i>Shell</i>	Zulässiger Betriebsdruck bei t_0100	17 / -1 bar	17 / -1 bar
	Ps <i>Max. allowable operating press.</i> at t_075 (t_050)	12,75/ -1 bar	8,5 / -1 bar
	Zulässige Temperatur Ts bei t_0100	+ 50°C bis - 10°C	+ 50°C up to - 10°C
	<i>Max. allowable temperature.</i> at t_075 (t_050)	- 10°C bis - 60°C	- 10°C bis - 60°C
Prüfdruck PT / Test pressure PT		24,3bar	24,3 bar
Rohrraum <i>Tubes</i>	Zulässiger Betriebsdruck bei t_0100	6 bar	6 bar
	Ps <i>Max. allowable operating press.</i> at t_075 (t_050)	4,5 bar	4,5 bar
	Zulässige Temperatur Ts bei t_0100	+ 50°C bis - 10°C	+ 50°C up to - 10°C
	<i>Max. allowable temperature.</i> at t_075 (t_050)	- 10°C bis - 60°C	-10°C up to - 60°C
Prüfdruck PT / Test pressure PT		8,6 bar	8,6 bar

4.3 ABMESSUNGEN

Die genauen Abmessungen können der zum Auftrag gehörenden Zeichnung entnommen werden.

4.3 DIMENSIONS

Dimensional details can be taken from the BVKF contract drawing



4.4 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Der Berieselungsverdampfer BVKF ist ein Flüssigkeitskühler. Er ist als Rohrbündelapparat mit Kältemittelberieselung konstruiert.

Ein Thermostat (nicht im Lieferumfang enthalten), der unmittelbar am Kälte-trägeraustritt montiert ist, schaltet die Pumpe für die Kältemittelberieselung bei Erreichen einer kritischen Grenztemperatur aus.

Der zu kühlende Kälte-träger fließt durch die Rohre und das Kältemittel verdampft an der Außenseite der berieselten Rohre.

Der Flüssigkeitsabscheideraum für die Kältemitteltropfen ist im gleichen Druckbehälter untergebracht.

Der bei der Wärmeaufnahme entstehende Kältemitteldampf wird über eine spezielle Blechhaube in einem Raum zur Tropfenabscheidung und von dort zum Saugstutzen geleitet.

Das flüssige Kältemittel sammelt sich im unteren Teil des Druckbehälters, von wo aus es mittels einer WITT Kältemittelpumpe den Sprühdüsen zugeführt wird.

Der Flüssigkeitssammelraum unterhalb des Rohrbündels ist so bemessen, dass üblicherweise die schwankende Füllmenge (abhängig vom eingesetzten Verflüssigersystem) aufgenommen werden kann und folglich das Eintauchen der untersten Rohrreihe in die Flüssigkeit ausgeschlossen ist. Die gefährlos aufzunehmende Füllmenge kann der zum Auftrag gehörenden Zeichnung entnommen werden.

Auf Höhe der untersten Rohrreihe befindet sich außerdem ein fest installierter Maximalstandbegrenzer NGX.

Wenn die Kältemittelberieselung unterbrochen wird, stoppt sofort die Verdampfung, so dass kein Einfrieren des Kälte-trägers in den Rohre möglich ist.

In der Regel erfolgt die Nachspeisung des Kältemittels aus dem Verflüssiger über einen WITT Hochdruck-Schwimmerregler. Dabei ist darauf zu achten, dass der Hochdruckschwimmer-Regler in der Nähe des Verflüssigers montiert wird.

Die Nachspeisung mittels Niveausteuern ist ebenfalls möglich.

Auf eine ausreichende Flüssigkeitsvorlage für die Kältemittelpumpe ist in diesem Fall zu achten!

Ein außerhalb der werkseitig vorzusehenden Isolierung angeordnetes Standrohr dient zur Anzeige der Kältemittelfüllung, entweder nur als Reifrohr oder mit eingebautem Niveaugeber.

Beim Kältemittel Ammoniak kann optional an der tiefsten Stelle eine automatische WITT Ölrückführung Typ WOR vorgesehen werden. Dadurch kann eine für den Wärmeübergang nachteilige Ansammlung von Öl verhindert werden.

4.4 DESCRIPTION OF OPERATION

The spray chiller BVKF functions as a liquid cooler. It is designed as a shell and tube heat exchanger with refrigerant sprayed on to the internal tubes.

An optional Thermostat is mounted directly at the coolant outlet, switches the pump off, when a critical, preset temperature is reached.

The fluid to be cooled flows through the tubes while the refrigerant evaporates on the outside of the tubes.

Inside the shell the liquid refrigerant droplets are separated from the refrigerant gas.

The refrigerant gas is baffled to ensure adequate liquid and gas separation prior to the suction connection.

The excess liquid is collected at the bottom of the shell prior to re-circulating to the spray nozzles by a Witt refrigerant pump.

The shell size is selected to hold the usually occurring refrigerant charge. (This will be dependant on the type of system condenser.) The level of the refrigerant charge in the shell is below the bottom row of tubes to avoid the danger of freezing the cooling fluid. The maximum liquid charge is indicated on the drawings that belong to your order.

There is a WITT maximum level switch installed at the lowest tube row.

When the pumps are stopped, the refrigerant spray is interrupted, evaporation will stop and the freezing-up of the cooling fluid is prevented.

Refrigerant can be fed via a WITT high pressure float regulator direct from the condenser. It is important that the float regulator is mounted as close as possible to the condenser.

It is also possible to use a liquid level control system to feed the BVKF. It is important that sufficient liquid is held in the vessel to feed the refrigerant pumps

To indicate the correct liquid level the standpipe should be left uninsulated. The stand pipe can be used as a frost indicator or with an integrated liquid level indicator.

For ammonia systems, to avoid oil accumulation damaging the heat transfer efficiency, an oil drain should be fitted to the bottom of the BVKF vessel. A Witt WOR automatic oil return system can be fitted as an optional extra.



Die Konstruktion des BVKF erlaubt den hochinteressanten Einsatz als +1 °C Wasserkühler. Diese Anwendung wird erst durch die stufenlose Regelung der Kälteleistung mittels Motorventil oder leistungsgesteuerter Schraubenverdichter, sowie Überwachung der Berieselung in Abhängigkeit der Kälte-trägeraustrittstemperatur, möglich. (Siehe auch Schema in Kap. 9)

5. PLANUNGSHINWEISE

Ein Beispiele, wie der Berieselungsverdampfer BVKF in eine Anlage eingebunden werden kann befindet sich in der Anlage. Die folgenden Erläuterungen beziehen sich auf dieses Beispiel.

Kälte-trägerseitig ist Kavitation zu vermeiden. Der Berieselungsverdampfer BVKF sollte daher stets auf der Druckseite der Kälte-träger-Pumpe angeschlossen werden. Eine Kälte-trägergeschwindigkeit von 2 m/s darf nicht überschritten werden.

Bei geschlossenem Kreislauf muss ein ausreichendes Ausdehnungsgefäß vorgesehen werden.

Bei unterschreiten eines Mindest-Kälte-trägervolumenstromes kann sich der Wärmeübergang deutlich verschlechtern. (Bei $Re < 4000$ ändert sich die turbulente in eine laminare Strömung)

Die Austrittstemperatur des Kälte-trägers wird über die Leistungsregelung der Verdichter oder des Motorventils gesteuert.

Ein zu schnelles Absinken der Verdampfungstemperatur (> 3 K/min) kann zum Abreißen der Kältemittelförderung führen. Eine Stufenschaltung der Kältemittelverdichter muss darauf Rücksicht nehmen.

Die zur Berieselung dienende(n) Kältemittelpumpe(n) sollte(n) unabhängig von der Leistungsregelung der Verdichter betrieben werden.

Durch Zu- und Abschalten der Kältemittelpumpe kann keine Feineinstellung der Kälte-trägertemperatur vorgenommen werden!

Die Größe des erforderlichen Sicherheitsventils ist der Aufgabenstellung entsprechend anzupassen. Es gehört in der Regel nicht zum Lieferumfang.

Für den Kälte-träger sind geeignete Entlüftungsmöglichkeiten vorzusehen.

Bei Verwendung von aggressiven Kälte-träger-Medien oder Tieftemperaturanwendungen ist dies bei der Bestellung anzugeben. Auch der Einsatz als +1 °C Wasserkühler ist bei der Bestellung anzugeben.

Eine Duroplastbeschichtung der Innenrohre verschlechtert den Wärmeübergang. (daher ist die Temperaturdifferenz ca. 1K höher).

The BVKF Spray Chiller can supply water at a low temperature of +1°C.

This is only possible by continuously controlling the variable refrigeration capacity by use of a motor control valve or screw compressor with capacity control. This must be done in combination with close monitoring of the cooling fluid (brine) outlet temperature. (See schematic drawing in chapter 9.)

5. APPLICATIONS

On the attached drawing is an illustration of a typical refrigeration system incorporating the spray chiller. The following notes apply.

To avoid cavitation of the cooling fluid (brine) the BVKF should always be positioned on the delivery side of the cooling fluid pumps.

The maximum fluid velocity should not exceed 2m/s.

An expansion vessel or tank should be used for a closed circuit system.

At Re number less than 4000 the flow changes from turbulent to laminar. When the cooling fluid flow falls below this minimum, the heat transfer capacity will reduce.

The fluid outlet temperature should be controlled by the compressor capacity control or the liquid injection motor valve.

When using a piston compressor, a rapid temperature drop of > 3 K/min may occur causing an interruption to the flow of refrigerant. To overcome this problem a compressor multi step capacity control should be considered.

The refrigeration pumps feeding the spray chilled nozzels should operate independently of any compressor control.

By switching the refrigerant pump on and off it is not possible to regulate the coolant temperature!

When sizing the system safety valve the total plant size has to be considered. This valve is excluded from the BVKF spray chiller supply.

The cooling fluid pipework should be fitted with adequate vent connections.

When low fluid leaving temperatures of +1°C are required or aggressive fluids are to be used, this information should be specified at the enquiry stage.

Special duroplastic coating applied to the inside of the tubes will decrease the design heat transfer. (Therefore the temperature difference is approx. 1K higher.)





Um das Einfrieren in den Rohren zu verhindern, muss bei einer Austrittstemperatur von mindestens 0,5°C über dem Gefrierpunkt des Kälteträgers die Kältemittelpumpe abgeschaltet werden!



Außerdem sollte bei zu geringer Kälte Trägerströmung die Kältemittelpumpe abgestellt sowie ein Absaugen von Kältemittel verhindert werden (z.B. durch Abschalten der Verdichter oder Absperrn der Saugleitung bei Zentralkälteanlagen). Dies kann z.B. mit einem Strömungswächter geschehen.

Ergänzend kann eine Heißgas-Zufuhr (Heißgasbremse) vorgesehen werden. Dies ist immer dann sinnvoll, wenn die Kälte Träger-Austrittstemperatur < 1°C über dem Gefrierpunkt des Kälte Trägers liegt, der Volumenstrom oder die Eintrittstemperatur des Kälte Trägers sich deutlich und/oder schnell verringern kann, oder sprunghafte Leistungsänderungen möglich sind.



Wenn der BVKF nahe der Einfriertemperatur betrieben wird bzw. kein gleichmäßiger Kälte Trägerfluss zu erwarten ist, werden werksseitig durchbohrte PVC-Stopfen in den oberen Rohrreihen vorgesehen (siehe zum Auftrag gehörende Zeichnung). Diese dienen einer gleichmäßigen Verteilung der Strömung. Der Druckverlust auf der Kälte Trägerseite erhöht sich dadurch um ca. 15-20%.



Nach einer eventuellen Reinigung sind diese Stopfen wieder an der gleichen Stelle (Umlenkdeckel ohne Kälte Trägeranschlüsse) einzusetzen!

Der Einbau eines Grobsiebes (Maschenweite ca. 6mm) vor dem Kälte Trägereintrittsstutzen wird beim Einsatz dieser PVC-Stopfen empfohlen, um ein Zusetzen der Bohrungen zu verhindern.

Sprunghafte Änderungen des Kälte Trägers hinsichtlich Menge oder Temperatur sind zu vermeiden. Ggf. ist ein Kälte Trägerpuffer vorzusehen. Siehe auch Einsatzbeispiel 1 oder 2 in der Anlage.

Der Flüssigkeitsspiegel eines Pufferbehälters sollte über dem Wasseraustrittsstutzen des BVKF liegen um Lufteinschlüsse zu vermeiden

6. TRANSPORT UND LAGERUNG

Alle Öffnungen (Stutzen, etc.) sind mit gelben Kunststoff-Schutzkappen versehen, die den Eintrag von Wasser, Schmutzpartikeln, etc. verhindern.

Wird eine Lagerung des Druckbehälters von mehr als zwei Monaten oder ein Überseetransport vorgesehen, so ist der Behälter aus Gründen des Korrosionsschutzes mit Schutzgas zu füllen.



To avoid cooling fluid freezing in the tubes, the refrigerant pumps must be stopped when the fluid outlet temperature is less than +0.5°C above the cooling fluid freezing temperature.



When a too low (minimum) coolant flow occurs the refrigerant pump should be switched off and pump down of the refrigerant charge should be avoided by unloading or stopping the refrigerant compressor. This is possible by using a suitable back pressure control valve.

It may be helpful to install a hot gas injection system to act as a thermal brake when the cooling fluid outlet temperature is less than 1°C above the fluid freezing point. It should be noted that volume flow and the fluid inlet temperature can reduce rapidly and instant changes of refrigeration capacity are possible.



When the BVKF is operated close to the freezing temperature or when the distribution of the cooling fluid is uneven, special designed PVC inserts are used in the top tubes to ensure an even distribution. (These inserts when fitted are shown on the BVKF sectioned drawing.) An increase in pressure drop of approx. 15% to 20% will be incurred when the inserts are used.



During maintenance when the tubes are cleaned the inserts should be first removed and then replaced in same tubes after cleaning. Note the inserts are inserted in the tubes at the return end cover end.

The installation of a strainer (mesh ca. 6 mm) before the coolant inlet connection is advised when PVC inserts are used to avoid clogging of the holes.

To avoid large changes in cooling fluid volume or temperature, a buffer tank or system should be included. (See fig 1 and 2 in the attached drawing).

To avoid possible air accumulating in the buffer tank, the liquid level should be above the top fluid connection of the spray chiller.

6. TRANSPORTATION AND STORAGE

To prevent dirt or moisture contamination all connections are sealed with yellow protection caps.

To prevent corrosion in the event of prolonged storage, over two months, or for shipping overseas the vessel shall be filled with an inert gas charge.



Wenn der Druckbehälter im Werk mit Schutzgas gefüllt wurde, müssen die Blechronden unmittelbar vor der Einbindung des Druckbehälters in den Kältekreislauf entfernt werden.

Dabei ist darauf zu achten, dass keine Späne oder Schmutz in den Druckbehälter gelangen! Falls erforderlich ist der Mantelraum innen gründlich zu reinigen.

Beim Transport sind grundsätzlich nur die dafür vorgesehenen Transportösen zum Anheben zu verwenden, Stützen, Rohrleitungen, Ventile, etc. dürfen nicht dazu benutzt werden.

Seile sollten grundsätzlich nicht verwendet werden. Wenn Transportriemen zum Einsatz kommen ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutzanstrich nicht beschädigt wird.

When the vessel is charged with an inert gas the steel caps should only be removed just prior to installation. The steel caps should not be removed days in advance as this may allow corrosion to take place. It is important that no steel dust, welding slag or dirt is allowed into the vessel. If the inside of the vessel becomes contaminated it must be cleaned thoroughly.

Connections, piping, valves etc. are not allowed to be used for lifting. Only the mounting brackets or lugs should be used for lifting.

Only straps should be used for securing the vessel during transportation to ensure the protective epoxy finish is not damaged. Ropes or chains should not be used.

7. INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN

Der BVKF muss waagrecht – ggf. mit leichtem Gefälle (ca. 1%) zum Pumpenzulauf – aufgestellt werden.



Auf eine schwingungsfreie Aufstellung des Berieselungsverdampfers ist zu achten!



Sämtliche Abblaseleitungen müssen nach den Regeln der Technik (z.B. EN 378) so verlegt werden, dass keine Personen gefährdet werden können.



Sehen Sie genügend Platz für Inspektions- bzw. Wartungsarbeiten vor. Die Deckel sollen gut zugänglich sein und der Ausbau und die Reinigung der langen Berieselungsrohre sollte möglich sein.

7.1 VORBEREITUNG DER INBETRIEBNAHME

Der Kälte Träger (bzw. das zu kühlende Wasser) sollte – wenn nicht ausdrücklich in der Bestellung angegeben – keine aggressiven Medien, bzw. hohe Kalk- oder Sauerstoffgehalte aufweisen. Die Qualität des Wassers sollte VDI3803/DIN 38402 entsprechen. Wenn besondere Korrosionsschutzmaßnahmen erforderlich sind, ist dies bereits bei der Bestellung anzugeben.

Nach der Montage ist das gesamte Rohrleitungssystem einer gründlichen Sichtprüfung zu unterziehen. Alle Schraub- und Flanschverbindungen sind nachzuziehen.

Danach ist die Anlage einer Dichtigkeits- und Druckprüfung zu unterziehen, die zu dokumentieren ist. Dabei sollte besonders auf Schweißnähte geachtet werden, die nach der werksseitigen Prüfung ausgeführt wurden und auf vorhandene Flansch- oder Schraubverbindungen.

7. INSTALLATION INSTRUCTIONS

The BVKF should be mounted horizontally. A small slope of approx. 1% towards the pumps down leg can be used if required.



It is important to have a vibration free installation



Vent lines should be installed to ensure a safe installation in accordance with the regulation EN378 and national codes.



Allow for sufficient room around the chiller for the insulation and servicing. Room should also be provided for easy access to the end covers and for the cleaning (removal) of the long internal spray headers.

7.1 PRIOR TO COMMISSIONING

The cooling fluid (depending on type to be cooled) should be free of any aggressive contamination, i.e. limescale or high oxygen content. The quality of water should be in accordance with VDI3803/DIN3840L or similar. If special corrosion protection is required this should be stated in the order.

After installation of the refrigeration and cooling system all piping and components should be visually inspected. All screw and flanged connections should be tightened. The refrigerant plant should be leak and pressure tested with special attention to the site welding or screw flanged connections.

This testing has to be documented accordingly



Nach erfolgreicher Dichtigkeits- und Druckprüfung ist sicherzustellen, dass die Anlage auf der Kältemittelseite ausreichend getrocknet wurde. Dazu ist die Anlage bei der Vakuumprüfung auf unter 675 Pa (NH₃) abzusaugen. Die Zeit, die das Vakuum gehalten wird, hängt von der Größe und Komplexität der Anlage ab.

Nach dem gründlichen Evakuieren kann das Kältemittel eingefüllt werden, z.B. am DN 10 Ventil der Kältemittelpumpe oder des Standrohres.

Anschließend ist der Kälteträger einzufüllen und an den vorgesehenen Stellen zu entlüften.



Während der Kälteträger eingefüllt wird darf die Kältemittelpumpe nicht in Betrieb genommen werden, weil sonst Einfriergefahr besteht.

Es ist insbesondere vor der Inbetriebnahme zu prüfen, dass

- alle Rohrleitungen entsprechend den techn. Zeichnungen angeschlossen wurden,
- die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen montiert und geprüft wurden,
- Kälteträger- bzw. Wasserseite ausreichend entlüftet wurde,
- Ein ausreichender Kälteträgervolumenstrom zur Verfügung steht
- Die Qualität des Kälteträgers stimmt. Wenn nicht anders vereinbart soll nur sauberes Kreislaufwasser, ohne Chlor oder Kalk (ggf. mit Korrosionsschutzmittel) verwendet werden.
- die Kältemittelpumpe(n) gemäß Betriebsanleitung für Kältemittelpumpen angeschlossen und betriebsbereit ist (sind).

7.2 INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme des Druckbehälters darf erst erfolgen, wenn eine Sicherheitsanalyse der Gesamtanlage vorgenommen wurde.

Füllgrad

Der Füllgrad des BVKF ist den zum Auftrag gehörenden Zeichnungen zu entnehmen. Es dürfen nur Sachkundige Kältemittel einfüllen, die mit der Füllung der Gesamtanlage vertraut sind, um ein Überfüllen ausschließen zu können.

Zugelassene Medien

Die für den Auftrag vorgesehenen Medien sind in der Auftragsbestätigung sowie der zum Auftrag gehörenden Zeichnung angegeben.

Kältemittel

Die WITT Berieselungsverdampfer BVKF sind besonders für den Betrieb mit Ammoniak geeignet, andere Kältemittel auf Anfrage.

After a successful leak and pressure test, the total refrigeration system should be vacuum dried. For an ammonia application a vacuum test of below 675 Pa is required. Note the time required to hold the vacuum will depend on the total size and complexity of the refrigeration system.

After completion of the successful pressure test the plant can be charged with refrigerant. This can be achieved through the DN10 valve at the refrigerant pump or the stand pipe.

Following the charging of refrigerant the cooling fluid circuit should be filled and thoroughly vented using the appropriate purge connections.



To avoid freezing of the cooling fluid during charging, the refrigerant pump should not be run.

Please make sure that

- All piping has been connected according to the technical drawings
- The required safety devices are installed and tested
- The cooling fluid side has been sufficiently vented
- Sufficient cooling fluid volume flow is available
- The quality of the coolant is correct. If not mentioned elsewhere only clean circulating water without chlorine or lime should be used (if required with corrosion inhibitor) according to VDI3803/DIN 38402.
- The refrigerant pump(s) is (are) connected according to the installation manual for the specified refrigerant pump, ready for operation.

7.2 COMMISSIONING PROCEDURE

Start up of the system is prohibited until it has been proved and recorded that the refrigeration system has been correctly surveyed and fully tested.

Allowable liquid charge

The pressure vessel should be charged with liquid refrigerant to the level indicated on the drawing only by trained and knowledgeable personnel. The engineer in charge of the refrigeration plant must be aware of the maximum charge of the total refrigeration system in order to avoid overcharging the system.

Approved fluids

Approved fluids are identified in the confirmation order and relevant order contract drawing.

Refrigerant

The WITT spray chiller is designed to operate with ammonia. Other refrigerants may be used upon request.



Kälte­trä­ger

Glykol oder Wasser entsprechend DIN 38402 (ggf. mit Korrosionsschutz­zu­satz).

7.3 NORMALBETRIEB

Der Druck­be­häl­ter darf nur im Bereich seiner Auslegungs­da­ten be­trie­ben wer­den, die auf dem Typen­schil­d auf­ge­führt sind.

Der planende Kälte­in­genieur sowie der Be­trei­ber müs­sen durch geeig­nete Maß­nah­men sicher­stel­len, dass

- Der Maximal­stand des BVKF nicht über­schrit­ten wird.
- Die Steuerung der An­lage kein Über­füllen zu­lässt
- Der Kälte­trä­ger in den Innen­roh­ren nicht einfrieren kann

8. WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

Die Überwachung der Kälte­trä­ger­strömung sowie die Aus­tritts­tem­pe­ra­tur sollte regelmäßig (mindestens alle 6 Monate) kontrolliert werden. Ein­stel­lun­gen dürfen nicht unbefugt ver­än­dert werden!

Die beiden Deckel lassen sich einfach demontieren. Die Innen­roh­re sind zunächst auf Korrosion zu über­prü­fen. Dann können die Rohre mit einer Bürste oder Hoch­druck­rei­ni­ger gerei­nigt werden. Eine Beschädigung der Rohre, ins­be­son­dere bei solchen mit Duroplast­be­schich­tung, ist auszuschließen.

Sollten in den oberen Rohrreihen durchbohrte PVC Stopfen eingesetzt sein, so können diese zur Reinigung entfernt werden. Diese Stopfen müssen in jedem Fall wieder an gleicher Stelle eingesetzt werden. (Auf der Seite der Umlenck­de­ckel ohne Kälte­trä­ger­an­schlüs­se).



Die Wartungshinweise der Kälte­mit­tel­pumpe sind der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen.

Die Funktion der automatischen Öl­rück­füh­rung soll regelmäßig kontrolliert werden. Ist diese bei Ammoniak-Anlagen nicht vorhanden, ist regelmäßig eine Entölung gemäß den einschlägigen Vorschriften vorzunehmen.

8.1 WICHTIGER HINWEIS



Auch bei sorgfältiger Fertigung kann beim Einschweißen der Innen­roh­re das Vorkommen winziger Schlackeneinschlüsse nicht ganz ausgeschlossen werden, obwohl bei der automatischen Schweißung unter Schutzgas besonders darauf geachtet wird.

Coolant (Cooling Fluid)

Glycol or water with corrosion inhibitor (if required) according to VD13803 DIN38402.

7.3 DURING NORMAL OPERATION

The pressure vessel should be operated only within specified conditions and pressures indicated on the vessel name plate.

Care has to be taken by the responsible refrigeration engineer or other operating personnel to ensure that:

- The BVKF maximum refrigerant charge is not exceeded
- that the plant is not overcharged by adjustment of controls
- That it is not possible at any time to freeze the cooling fluid in the tubes

8. SERVICE AND MAINTENANCE

After minimum periods of six months the cooling fluid flow and the outlet temperature should be checked. Adjustments of any kind are not allowed by unauthorised personnel.

Both end covers may be removed.

The tubes should be inspected for signs of corrosion. The tubes can be cleaned using stiff brushes and high pressure cleaners.

Special care has to be taken to avoid damage to tubes, particularly of those with duroplastic coating.

At the return cover end any PVC inserts should be removed for cleaning. These PVC inserts should be refitted into the original tube ends.

Note: Return end cover does not have connection for cooling fluid.



Any maintenance work on the pumps should be in accordance with the instruction manual for the model, type GP or HRP pump.

The performance of the oil return system should be checked regularly. If the automatic system is not fitted then regular draining of the vessel is required in accordance with the appropriate code of practice.

8.1 WARNING



It is possible after the welding of the tubes to the tube plate a small inclusion may remain. When using ammonia the inclusion may create a small hole and a leak may occur within the first three month of operation.





Bei der Druck- und Dichtigkeitsprüfung im Werk sind diese Einschlüsse nicht erkennbar. Unter Einwirkung des Kältemittels Ammoniak kann es innerhalb von ca. 3 Monaten zur Bildung einer Pore kommen. Daher sollte der pH-Wert des Kühlwassers am Austritt unmittelbar nach der Inbetriebnahme, nach 2 Tagen, nach einer Woche und später in regelmäßigen Abständen untersucht werden. Wenn ein hoher pH-Wert gemessen wird, ist davon auszugehen, dass eine Undichtigkeit vorliegt. Die entsprechende Undichtigkeit muss von einem Fachmann repariert werden.

8.2 FEHLERSUCHE

Kältemittelpumpe fördert nicht

- Falsche Drehrichtung der Pumpe
- Kältemittelmangel, evtl. durch Rückstau im Verflüssiger verursacht.
- Zu schnelles Absinken der Verdampfungstemperatur durch starke Lastschwankungen oder zu grobe Leistungsregelung der Verdichter
- Regler der Kälte-träger-Austrittstemperatur hat die Pumpe ausgeschaltet

Kälte-träger wird nicht ausreichend gekühlt

- Kältemittelpumpe fördert nicht
- Innenrohre kälte-trägerseitig stark verschmutzt, z.B. durch Fouling
- Innenrohre kältemittelseitig auf der Oberfläche verölt
- Das Absaugen des Kältemitteldampfes wird behindert (Manometer-Kontrolle).
- Die Umlenkdeckel der Innenrohre wurden falsch montiert
- Hoher Wassergehalt im Kältemittel

Kälte-trägerseitige Verstopfung

- Innenrohre zugefroren. Höchste Gefahr vor platzenden Rohren!
- Lufteinschlüsse (Entlüften!)

Maximalstandbegrenzer NGX spricht an

- Zu große Kältemittelfüllung
- Kältemittel, welches sich während dem Betrieb in den Verflüssigern angesammelt hat, überfüllt bei Stillstand der Anlage den BVKF.
- Funktionsprüfung des NGX



Also after the correct leak and pressure test a small slag inclusion may not be noticed.

Therefore operator should check the cooling fluid at the time of commissioning, two days, one week and then periodically. During normal operation checks the cooling fluid should be checked at least once a year.

If a high pH-value is noticed there is a possibility of a refrigerant leak. The leak should be repaired by a correctly certified welder.

8.2 TROUBLE SHOOTING

Refrigerant pump does not operate

- Pump rotating in wrong direction
- Lack of refrigerant, e.g. caused by liquid backing up in the condenser.
- Rapid reduction of the evaporation temperature caused by large variation of the heat load capacity or by rapid adjustment of the compressor capacity control.
- Coolant outlet temperature or flow control has switched off the refrigerant pump.

Cooling fluid is correctly cooled.

- Refrigerant pump is not working
- Contamination of heat exchanger inner tubes, e.g. Inner surface caused by fouling
- Contamination of heat exchanger tubes outer surface caused by oil
- The suction gas is throttled (can be checked by use of pressure gauge).
- The end covers were installed improperly.
- High water content of the refrigerant.

Cooling fluid side is blocked

- Inner pipes frozen. Danger of bursting the tubes!
- Air accumulation (Vent the cooling fluid!)

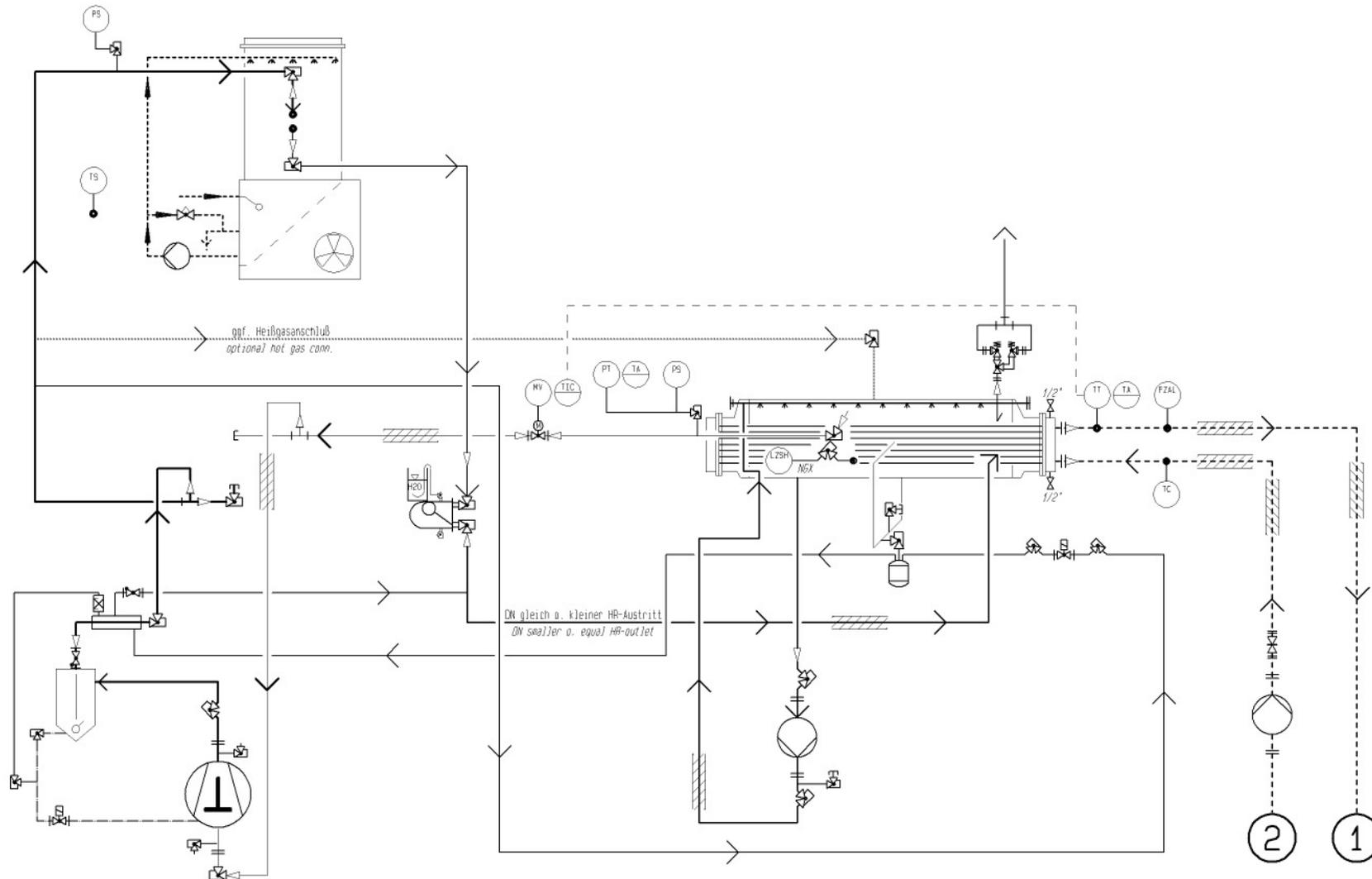
The (NGX) high level switch circuit is made (high level condition)

- The refrigerant charge is too large
- While plant was in operation the refrigerant charge has accumulated in the high side condenser and is returned to the BVKF during stand-still.
- Check the correct operation of NGX switch



9. BEISPIELE ZUM EINSATZ DES BVKF

Beispiel eine Kälteanlage mit BVKF

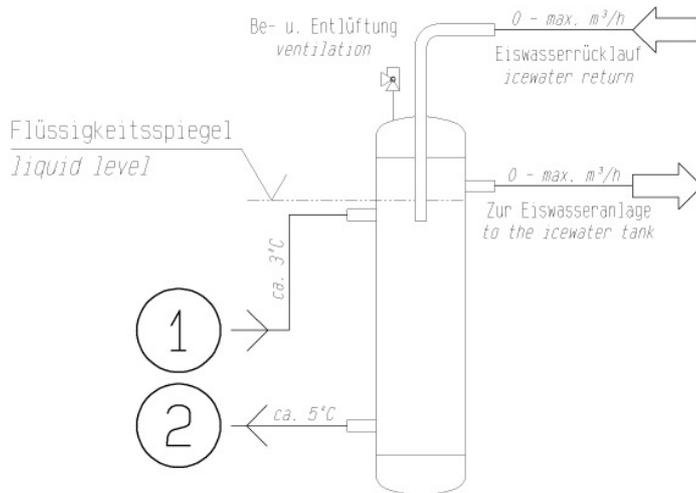


9. EXAMPLES FOR BVKF APPLICATIONS

Example for a refrigeration system with spray chiller BVKF

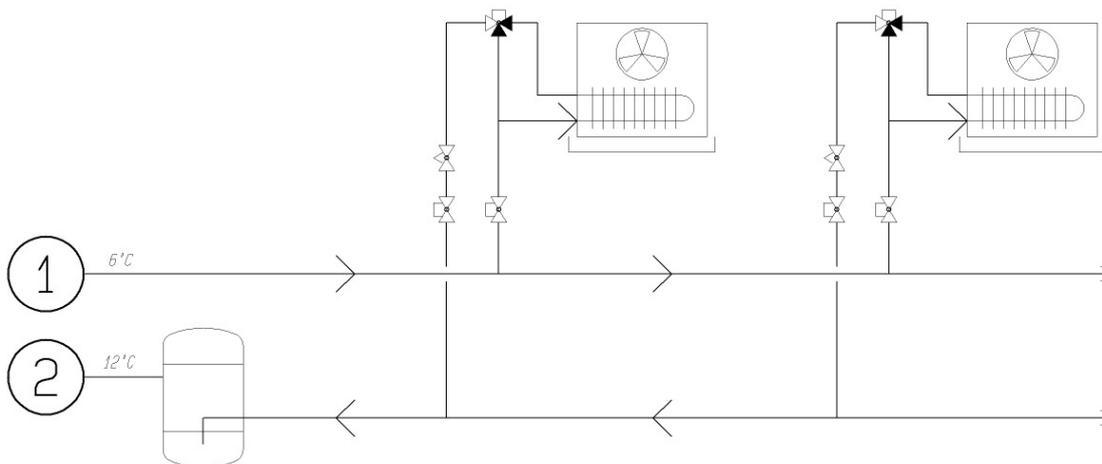


Beispiel für einen Pufferbehälter, wenn der BVKF zur Eiswasservorkühlung eingesetzt wird
Example for a buffer vessel, when the BVKF is used for icewater precooling



ACHTUNG: Flüssigkeitsniveau soll oberhalb Kälteflüssigkeitsträgeraustritt am BVKF liegen!
ATTENTION: liquid level should be above upper cooling fluid connection of the BVKF

Beispiel zum Einsatz des BVKF zur Kaltwasserkühlung (z.B. für Klimaanlage)
Example for use of the BVKF for cold water cooling (e.g. for HVAC)



Puffer zur Begrenzung der Schaltheufigkeit
Buffer to limit the cycles

$$\begin{aligned} \text{Inhalt [liter]} &> \frac{25 \times Q_{0 \text{ min.}} [\text{kW}]}{\Delta t [^\circ\text{C}]} \\ \text{Content [liter]} &= \frac{25 \times Q_{0 \text{ min.}} [\text{kW}]}{\Delta t [^\circ\text{C}]} \end{aligned}$$

