

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



TopTherm LCP Rack CW
TopTherm LCP Inline CW
TopTherm LCP Inline flush CW

3311.130/230/260
3311.530/560
3311.540

Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung
Assembly and operating instructions
Notice d'emploi, d'installation et de montage
Montage- en bedieningshandleiding

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



Vorwort

Sehr geehrter Kunde!

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Rittal Liquid Cooling Package (im Folgenden auch als „LCP“ bezeichnet) aus unserem Hause entschieden haben!

Die Dokumentation gilt für die drei folgenden Geräte der LCP Reihe:

- LCP Rack CW
- LCP Inline CW
- LCP Inline flush CW

In der Dokumentation sind die Stellen, an denen Informationen nur für eines der drei Geräte gültig sind, entsprechend gekennzeichnet.

Wir bitten Sie, diese Dokumentation sorgfältig und in Ruhe zu lesen.

Achten Sie insbesondere auf die Sicherheitshinweise im Text und auf den Abschnitt 2 „Sicherheitshinweise“.

Dies ist die Voraussetzung für:

- sichere Montage des Liquid Cooling Package,
- sichere Handhabung und
- möglichst störungsfreien Betrieb.

Bewahren Sie die gesamte Dokumentation stets so auf, dass sie bei Bedarf sofort zur Verfügung steht.

Viel Erfolg wünscht Ihnen

Ihre
Rittal GmbH & Co. KG

Rittal GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg

35745 Herborn
Germany

Tel.: +49(0)2772 505-0
Fax: +49(0)2772 505-2319

E-Mail: info@rittal.de
www.rimatrix5.com
www.rimatrix5.de

Wir stehen Ihnen zu technischen Fragen rund um unser Produktspektrum zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Dokumentation	5	5.3	Lüftermontage	27
1.1	CE-Kennzeichnung	5	5.3.1	Ausbau eines Lüftermoduls	28
1.2	Aufbewahrung der Unterlagen	5	5.3.2	Einbau eines Lüftermoduls	30
1.3	Symbole in dieser Betriebsanleitung	5	5.4	Einbau des optionalen Displays (3311.030)	31
1.4	Mitgeltende Unterlagen	5	6	Installation	33
1.5	Normative Hinweise	5	6.1	Anschließen des Liquid Cooling Package	33
1.5.1	Rechtliches zur Betriebsanleitung	5	6.1.1	Elektrischer Anschluss	33
1.5.2	Copyright	5	6.1.2	Kühlwasseranschluss	36
1.6	Geltungsbereich	5	6.1.3	Kondensatablauf anschließen	39
2	Sicherheitshinweise	6	6.1.4	Entlüftung des Wärmetauschers	40
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise	6	6.2	Kühlbetrieb und Regelverhalten	40
2.2	Bedien- und Fachpersonal	7	7	Checkliste zur Inbetriebnahme	41
2.3	RoHS Compliance	7	8	Konfiguration	44
3	Gerätebeschreibung	8	8.1	Allgemeines	44
3.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung	8	8.2	HTTP-Verbindung	44
3.2	Luftkonditionen	9	8.2.1	Herstellen der Verbindung	44
3.3	Luftführung	11	8.2.2	Ändern der Netzwerkeinstellungen	44
3.3.1	Allgemeines	11	8.2.3	Anpassen der Einheiten	45
3.3.2	LCP Rack	11	8.2.4	LCP Configuration	45
3.3.3	LCP Inline und LCP Inline flush	12	8.2.5	Einstellungen	49
3.4	Geräteaufbau	13	9	Bedienung	50
3.4.1	Schematischer Aufbau	13	9.1	Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente	50
3.4.2	Gerätekomponenten	13	9.1.1	Hardware der Regeleinheit des Liquid Cooling Package	50
3.4.3	Luft/Wasser-Wärmetauscher	15	9.2	Beschreibung der Bedienung	51
3.4.4	Lüftermodul	15	9.2.1	Allgemeines	51
3.4.5	Wassermodule mit Kaltwasseranschluss	16	9.2.2	Quittieren von Meldungen	52
3.5	Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung	16	9.2.3	Bedienung im Stand-Alone-Betrieb	52
3.6	Lieferumfang Liquid Cooling Package	17	9.2.4	Automatische Türöffnung LCP Rack	55
3.7	Gerätespezifische Hinweise	17	9.3	Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk	56
3.7.1	Bildung von Redundanzen beim LCP Rack	17	9.4	Generelle Bedienung	56
3.7.2	Taupunktregelung	19	9.4.1	Aufbau der Bildschirmseiten	56
4	Transport und Handhabung	20	9.4.2	Navigationsbereich im linken Bereich	57
4.1	Transport	20	9.4.3	Registerkarten im Konfigurationsbereich	57
4.2	Auspacken	20	9.4.4	Meldungsanzeige	58
5	Montage und Aufstellung	21	9.4.5	Sonstige Anzeigen	58
5.1	Allgemeines	21	9.4.6	Ändern von Parameterwerten	59
5.1.1	Anforderungen an den Aufstellort	21	9.4.7	Abmelden und Ändern des Passworts	60
5.1.2	Aufstellraum vorbereiten für LCP Inline und LCP Inline flush	21	9.4.8	Neu-Organisieren der angeschlossenen Komponenten	61
5.1.3	Aufstellregeln für LCP Inline und LCP Inline flush	22	9.5	Registerkarte Observation	61
5.2	Montageablauf	23	9.5.1	Device	62
5.2.1	Allgemeines	23	9.5.2	Air	62
5.2.2	Seitenwände abbauen	23	9.5.3	Water	64
5.2.3	Serverschrank abdichten	23	9.5.4	Config	66
5.2.4	Serverschranktür ausbauen	24	9.6	Registerkarte Configuration	67
5.2.5	Rückseitigen Adapter am LCP Inline montieren	25	9.7	Virtual Devices	67
5.2.6	Blenden montieren bei Aufstellung ohne rückwärtigen Adapter	26	9.7.1	Anlegen eines Virtual Device	67
5.2.7	Aufstellen und Anreihen des Liquid Cooling Package	26	9.7.2	Konfigurieren des Ausgangs	68
5.2.8	Montage der Seitenwand	27	9.7.3	Konfigurieren eines Virtual Device	68
			9.7.4	Access Configuration	68
			9.8	Tasks	69

Inhaltsverzeichnis

DE

10	Updates und Datensicherung	71
11	Troubleshooting	72
11.1	Allgemeine Störungen	72
11.2	Meldungen am Display	74
12	Inspektion und Wartung	75
13	Lagerung und Entsorgung	76
14	Technische Daten	77
14.1	Ausführungen 30 kW	77
14.1.1	LCP Rack und LCP Inline	77
14.1.2	LCP Inline flush	78
14.2	Ausführungen 55 kW	79
15	Ersatzteile	81
16	Zubehör	82
17	Weitergehende Technische Informationen	83
17.1	Hydrologische Informationen	83
17.2	Tabellen und Kennlinien	84
17.2.1	Kühlleistung Ausführungen 30 kW	84
17.2.2	Kühlleistung Ausführungen 55 kW	86
17.2.3	Druckverlust	87
17.3	Übersichtszeichnungen	89
17.4	Stromlaufplan	91
17.4.1	Hardware der Regeleinheit der Lüftermodule (RLCP-Fan)	93
17.4.2	Hardware der Regeleinheit des Wassermoduls (RLCP-Water)	94
17.4.3	Hardware der Einschaltstrombegrenzung	95
17.5	Wasserlaufplan	95
18	Aufbereitung und Pflege des Kühl- mediums	96
19	Frequently Asked Questions (FAQ) .	97
20	Glossar	104
21	Kundendienstadressen	105

1 Hinweise zur Dokumentation

1.1 CE-Kennzeichnung

Rittal GmbH & Co. KG bestätigt die Konformität der Kühlgeräte der Baureihe Liquid Cooling Package zur EG-EMV-Richtlinie 2004/108/EG. Eine entsprechende Konformitätserklärung wurde ausgestellt und dem Beipackbeutel zum Gerät beigelegt.

Das Kühlgerät ist mit nachstehendem Zeichen versehen.



1.2 Aufbewahrung der Unterlagen

Die Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen sind ein integraler Bestandteil des Produkts. Sie müssen den mit dem Gerät befassten Personen ausgehändigt werden und müssen stets griffbereit und für das Bedienungs- und Wartungspersonal jederzeit verfügbar sein!

1.3 Symbole in dieser Betriebsanleitung

Folgende Symbole finden Sie in dieser Dokumentation:



Gefahr!

Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises unmittelbar zu Tod oder schwerer Verletzung führt.



Warnung!

Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises unmittelbar zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.



Vorsicht!

Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises zu (leichten) Verletzungen führen kann.



Hinweis:

Informationen zu einzelnen Arbeitsschritten, Erläuterungen oder Tipps für vereinfachende Vorgehensweisen. Außerdem Kennzeichnung von Situationen, die zu Sachschäden führen können.

- Dieses Symbol kennzeichnet einen „Aktionspunkt“ und zeigt an, dass Sie eine Handlung / Arbeitsschritt durchführen sollen.

1.4 Mitgeltende Unterlagen

In Verbindung mit dieser Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung ist die übergeordnete Anlagendokumentation (sofern vorhanden) gültig.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung entstehen, übernimmt Rittal GmbH & Co. KG keine Haftung. Dies gilt auch für das Nichtbeachten der gültigen Dokumentationen des verwendeten Zubehörs.

1.5 Normative Hinweise

1.5.1 Rechtliches zur Betriebsanleitung

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns vor. Die Firma Rittal GmbH & Co. KG haftet nicht für etwaige Fehler in dieser Dokumentation. Eine Haftung für mittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

1.5.2 Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

1.6 Geltungsbereich

Diese Anleitung hat die Rev. 4A vom 22.01.2015 und bezieht sich auf die Softwareversion V3.15.00.

In der vorliegenden Dokumentation werden durchgängig englische Screenshots gezeigt. Auch in den Beschreibungen zu den einzelnen Parametern auf der Website des Liquid Cooling Package werden die englischen Begriffe verwendet. Je nach eingestellter Sprache können die Anzeigen auf der Website des Liquid Cooling Package hiervon abweichen (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

2 Sicherheitshinweise

DE

2 Sicherheitshinweise

Die Liquid Cooling Packages der Fa. Rittal GmbH & Co. KG wurden unter Berücksichtigung aller Sicherheitsmaßnahmen entwickelt und produziert. Trotzdem gehen von dem Gerät einige unvermeidliche Gefahren aus. Die Sicherheitshinweise geben Ihnen einen Überblick über diese Gefahren und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen.

Im Interesse Ihrer Sicherheit und der Sicherheit anderer Personen lesen Sie diese Sicherheitshinweise bitte sorgfältig vor Montage und Inbetriebnahme des Liquid Cooling Package!

Benutzerinformationen in dieser Anleitung und auf dem Gerät bitte sorgfältig befolgen.

2.1 Wichtige Sicherheitshinweise



Gefahr! Stromschlag!

Das Berühren spannungsführender Teile kann tödlich sein!

Vor dem Einschalten sicherstellen, dass ein Berühren spannungsführender Teile ausgeschlossen ist.

Das Gerät hat einen hohen Ableitstrom. Daher muss vor Anschluss an den Versorgungsstromkreis unbedingt eine Erdungsverbindung von 10 mm² hergestellt werden (vgl. Abschnitt 17.4 „Stromlaufplan“).



Gefahr! Verletzungen durch Laufräder der Ventilatoren!

Personen und Gegenstände von den Laufrädern der Ventilatoren entfernt halten! Abdeckbleche erst bei unterbrochener Stromzufuhr und stehenden Laufrädern öffnen! Keine Arbeiten ohne mechanischen Schutz durchführen! Bei Wartungsarbeiten jeweiligen Ventilator, wenn möglich, stillsetzen! Lange Haare zusammenbinden! Keine losen Kleidungsstücke tragen!

Nach Spannungsunterbrechung läuft der Ventilator automatisch wieder an!



Gefahr! Schnittverletzungen insbesondere durch scharfe Kanten des Lüfter- und des Wärmetauschermoduls!

Vor Montage- und Reinigungsarbeiten Schutzhandschuhe anlegen!



Gefahr! Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!

Beim Transport des Gerätes mit Hubwagen, Stapler oder Kran nicht unter die schwebende Last treten!



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Keine Veränderungen am Gerät vornehmen! Nur Original-Ersatzteile verwenden.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Die einwandfreie Funktion des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn es unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen betrieben wird. Stellen Sie, soweit möglich, sicher, dass die der Auslegung zugrunde liegenden Umgebungsbedingungen, z. B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftreinheit, eingehalten werden.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Alle regelungstechnisch notwendigen Medien, z. B. Kühlwasser, müssen während der gesamten Betriebszeit des Geräts anliegen.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Bei Zugabe von Frostschutzmittel ist unbedingt die Einwilligung des Herstellers einzuholen!



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Bei Lagerung und Transport unterhalb des Gefrierpunktes ist der Wasserkreislauf mit Druckluft komplett zu entleeren!



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Sollwert für die Temperaturregelung nur so niedrig wie nötig einstellen, da die Gefahr der Unterschreitung des Taupunktes mit sinkender Wasservorlauf-temperatur zunimmt (Kondensatbildung).

Allseitige Abdichtung des Schaltschranks sicherstellen, insbesondere der Kabeleinführung (Kondensatbildung).

Beachten Sie generell die folgenden fünf Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105 bei Arbeiten in und am Liquid Cooling Package zur Vermeidung von Unfällen:

1. Freischalten!
Hierzu Liquid Cooling Package am Hauptschalter ausschalten.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern!
3. Spannungsfreiheit allpolig feststellen!
4. Erden und kurzschließen!
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!

2.2 Bedien- und Fachpersonal

Die Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung dieses Gerätes dürfen nur von qualifizierten mechanischen und elektrotechnischen Fachleuten durchgeführt werden.

Die Gerätebedienung im laufenden Betrieb darf nur eine eingewiesene Person durchführen.

2.3 RoHS Compliance

Das Liquid Cooling Package erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) vom 13. Februar 2003.



Hinweis:

Eine entsprechende Selbstauskunft zur RoHS-Richtlinie finden Sie im Internet unter www.rittal.de/RoHS.

3 Gerätebeschreibung

DE

3 Gerätebeschreibung

3.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das Liquid Cooling Package ist im Wesentlichen ein Luft/Wasser-Wärmetauscher. Es dient zum Abführen hoher Verlustleistungen aus Serverschränken bzw. zur effektiven Kühlung der in einen Serverschrank eingebauten Geräte.

Die Luftführung im Liquid Cooling Package unterstützt das „Front to Back“-Kühlprinzip der im Serverschrank eingebauten Geräte. Die von den Geräten im Serverschrank ausgeblasene Warmluft wird von den Lüftern hinten direkt aus dem Serverschrank (LCP Rack) bzw. aus dem Warmgang (LCP Inline und LCP Inline flush) angesaugt und so durch das Wärmetauschermodul geleitet.

Im Wärmetauschermodul wird die erwärmte Luft durch einen Luft/Wasser-Wärmetauscher geleitet und deren Wärmeenergie (Verlustleistung des Servers) an ein Kaltwassersystem abgegeben. Dabei wird die Luft in den freigegebenen Parametern frei wählbar auf eine Temperatur abgekühlt und anschließend direkt vor die 19"-Ebene im Serverschrank (LCP Rack) bzw. in den Kaltgang (LCP Inline und LCP Inline flush) geleitet.

Im Auslieferungszustand erfolgt das Ausblasen der Kaltluft beim LCP Inline zu beiden Seiten. Durch Montage einer Seitenwand bzw. Schottwand kann das Ausblasen auf nur eine Seite begrenzt werden.

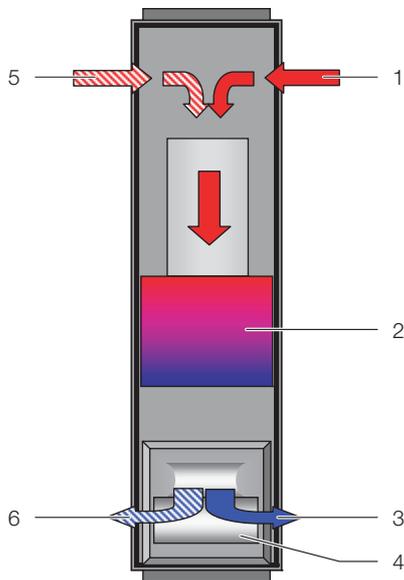


Abb. 1: Luftführung am LCP Rack – Draufsicht

Legende

- 1 Lufteinlass
- 2 Wärmetauscher
- 3 Luftauslass
- 4 Lüftermodul
- 5 2. Lufteinlass
- 6 2. Luftauslass

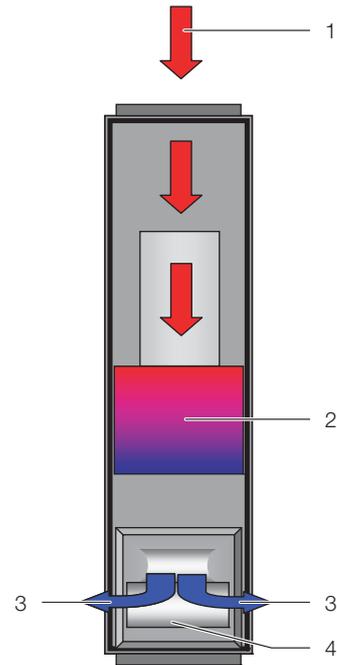


Abb. 2: Luftführung am LCP Inline – Draufsicht

Legende

- 1 Lufteinlass
- 2 Wärmetauscher
- 3 Luftauslass
- 4 Lüftermodul

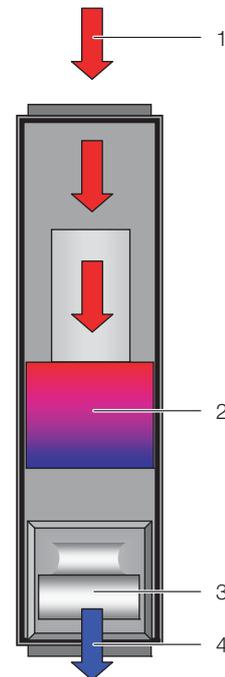


Abb. 3: Luftführung am LCP Inline flush – Draufsicht

Legende

- 1 Lufteinlass
- 2 Wärmetauscher
- 3 Lüftermodul
- 4 Luftauslass

Die Regelung der Temperatur der eingeblasenen Kaltluft erfolgt durch den ständigen Abgleich der Ist-Temperatur mit der am Liquid Cooling Package eingestellten Soll-Temperatur (voreingestellt +20°C).

Überschreitet die Servereintrittstemperatur den Soll-Wert, öffnet der Regelkugelhahn im Kühlwassersystem stufenlos (0 – 100 % Öffnungsgrad) und der Wärmetauscher wird mit kaltem Wasser versorgt.

Aus der Temperaturdifferenz zwischen Sollwert und abgesaugter Warmluft wird die notwendige Lüfterdrehzahl ermittelt und entsprechend eingeregelt. Die Regelung versucht, durch Ansteuern des Regelkugelhahns die Lufttemperatur vor der 19"-Ebene (LCP Rack) bzw. im Kaltgang (LCP Inline und LCP Inline flush) konstant zu halten.

Eventuell anfallendes Kondensat wird in der im Wassermodule des Liquid Cooling Package integrierten Kondensatauffangwanne gesammelt und von dort über einen Kondensatablaufschauch nach außen geleitet.



Hinweis:

Die Wasservorlauftemperatur muss stets so gewählt (geregelt) werden, dass sie bei bestehender Umgebungstemperatur und -luftfeuchtigkeit im Rechenzentrum ständig über dem Taupunkt liegt. Der Taupunkt lässt sich aus dem Mollier-h-x-Diagramm ersehen (Abb. 4).

Es wird darüber hinaus die Einhaltung des ASHRAE-Standards „ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments“ empfohlen.

3.2 Luftkonditionen

Das Liquid Cooling Package dient dazu, die thermische Last abzuführen, die vom IT-Equipment erzeugt wird. So wird verhindert, dass der Aufstellort vom IT-Equipment erwärmt wird. Werden IT-Systeme in zu hohen Umgebungstemperaturen betrieben, führt dies u. U. zu Fehlfunktionen und zu einem eingeschränkten Betrieb des Systems. Welche Systemtemperatur die richtige ist, richtet sich nach den herstellerspezifischen Angaben. Mit den Liquid Cooling Packages werden nur die thermischen Lasten des IT-Equipments abgeführt, nicht jedoch thermische Lasten, die durch Beleuchtung und andere Wärmequellen entstehen. Diese Lasten müssen von anderen raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) abgeführt werden. Diese RLT-Anlagen im Rechenzentrum sind zuständig für die Konditionierung der Luftqualität. Gibt es hier definierte Forderungen an die relative Feuchte am Aufstellort für den Betrieb des IT-Equipments, lässt sich diese am effizientesten über die RLT-Anlage regulieren.

Je nach Umgebungsbedingungen empfiehlt es sich generell die dem Rechenzentrum zugeführte Zuluft über eine RLT-Anlage zu regeln. So ist sichergestellt, dass es nicht durch die Zufuhr von zu warmer bzw. zu feuchter

Luft in das Rechenzentrum zu Kondensation am Wärmetauscher kommt. Falls zwingend mit Vorlauftemperaturen unterhalb des Taupunkts gearbeitet werden muss, so muss ebenfalls der Frischlufteintrag über eine RLT-Anlage geregelt werden.

Unterliegt die RLT-Anlage im Rechenzentrum der VDI 6022 (Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte), so lässt sich eine Be- und Entfeuchtung der Zuluft in der RLT-Anlage effizienter und hygienischer realisieren als in der direkten IT-Kühlung durch ein Liquid Cooling Package.

Ist in einem Rechenzentrum eine zentrale RLT-Anlage für die Grund-Klimatisierung installiert und soll eine LCP-Kühlung zum Ausbringen der thermischen Lasten projektiert werden, müssen folgende Informationen vorliegen:

- Relative Feuchte der Raumluf (Zuluft) in %
- Raumluf (Zuluft-Temperatur) in °C
- Kaltwasser-Systemtemperatur (sofern vorhanden)



Hinweis:

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) empfiehlt hier Server-Zulufttemperaturen von 18°C bis 27°C. Zur Projektierung muss die gewählte Server-Zulufttemperatur mit dem Hersteller des IT-Equipments und dem Betreiber abgestimmt werden.

Mit den gegebenen Konditionen muss anhand des Mollier-h-x-Diagramms geprüft werden, ob bei einer Kühlung mit der gegebenen Kaltwassertemperatur der Taupunkt unterschritten wird (Abb. 4 „Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft“).

Die blauen Markierungen im Mollier-h-x-Diagramms zeigen beispielhaft die Bestimmung eines Taupunkts für

- Raumtemperatur: 22°C
- Relative Feuchte: 50 %

So ergibt sich hier ein Taupunkt von 11°C.

Sensible und latente Kühlleistung

Liegt die Oberflächentemperatur vom Wärmetauscher des Liquid Cooling Package unterhalb des Taupunkts, kommt es zur Kondensation am Wärmetauscher. Hierdurch entstehen Kühlleistungsverluste, da die eingesetzte Energie nur zur Kondensation benötigt wird (sog. latente Kühlleistung).

Wird jedoch mit Kaltwassertemperaturen gearbeitet, bei denen die Oberflächentemperatur des Wärmetauschers über dem Taupunkt liegt, wird die eingesetzte Energie nur zur Kühlung der Server-Zuluft verwendet (sog. sensible Kühlleistung).

Eine bewährte hydraulische Schaltung, mit der einfach und schnell die benötigte Wassermenge mit der korrekten Temperatur zur Verfügung gestellt werden kann, ist im Abschnitt 6.1.2 „Kühlwasseranschluss“ beschrieben.

3 Gerätebeschreibung

DE

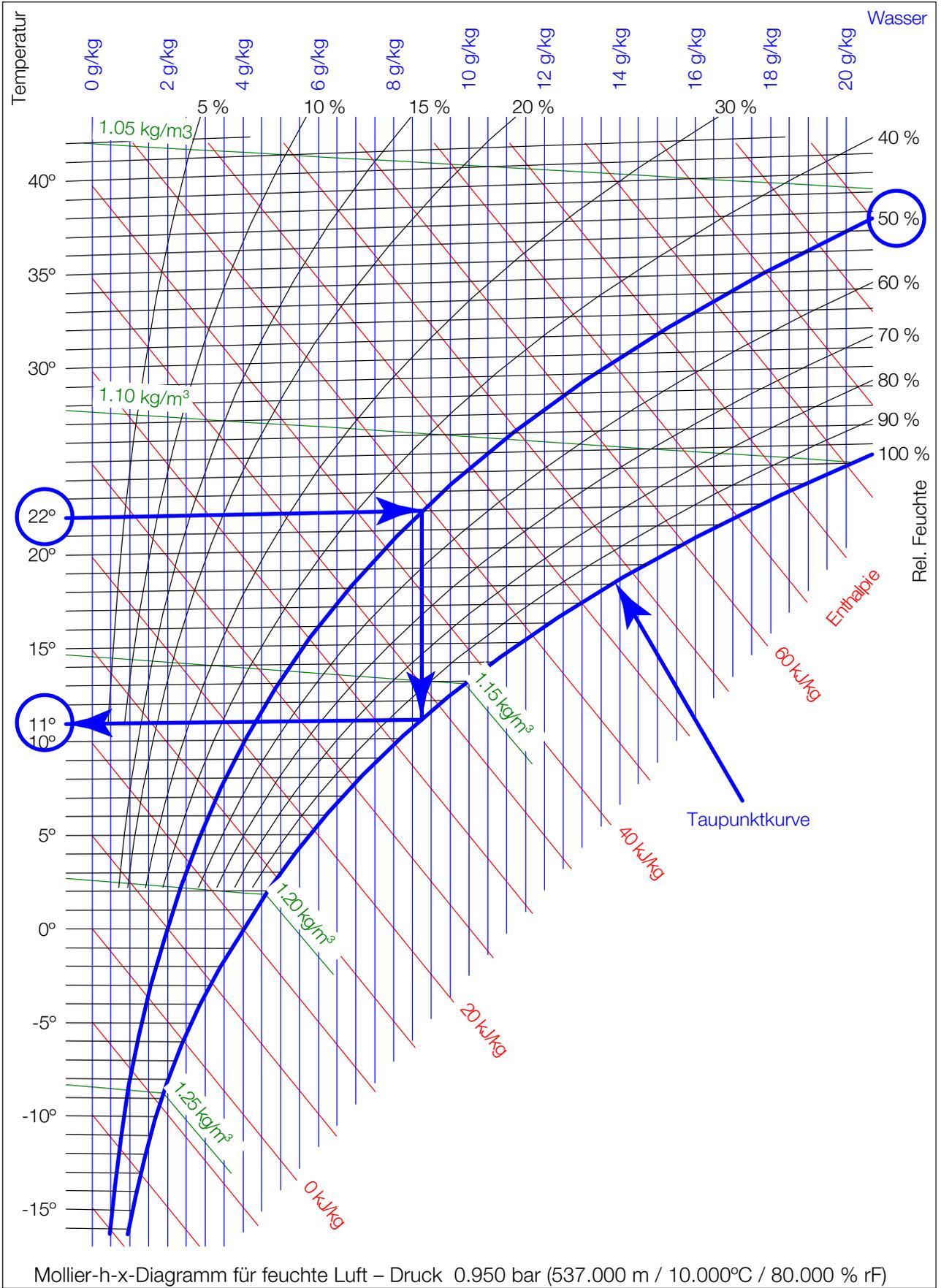


Abb. 4: Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft

3.3 Luftführung

3.3.1 Allgemeines

Um eine ausreichende Kühlung im Serverschrank zu erreichen, muss sichergestellt sein, dass die Kühlluft ihren Weg durch das Innere der eingebauten Geräte nehmen muss und nicht seitlich daran vorbeiströmen kann.

Die gezielte Luftführung im Serverschrank hat elementare Auswirkungen auf die abzuführende Verlustleistung.

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank vertikal in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen. Die Unterteilung erfolgt im Frontbereich der Servereinbauten links und rechts der 19"-Ebene mit Hilfe von Schaumstoffstreifen bzw. Luftleitblechen, die abhängig von Schrankbreite und Anzahl der zu kühlenden Serverschränke als Zubehörartikel bestellt werden können (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).

Sind im Serverschrank auch Geräte eingebaut, die von der Seite durchströmt werden (z. B. Switches, Router, etc.), können auch diese durch gezieltes Versetzen der Schaumstoffstreifen bzw. Luftleitbleche gekühlt werden.



Hinweis:

Die 19"-Ebene muss gleichfalls vollständig verschlossen werden. Bei einem voll bestückten Serverschrank ist dies bereits der Fall. Bei einer Teilbestückung müssen die offenen Höheneinheiten (HE) der 19"-Ebene mit Blindplatten verschlossen werden, die im Rittal Zubehör erhältlich sind (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).

Das Einhalten dieser Vorgaben ist umso wichtiger, je mehr Einbauten im Serverschrank vorhanden sind.

3.3.2 LCP Rack

Das LCP Rack kann wahlweise rechts oder links an einen Serverschrank angereicht werden.

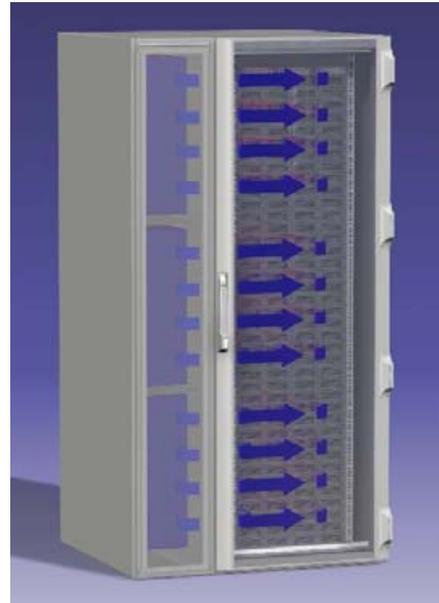


Abb. 5: LCP Rack an einem Serverschrank

Das LCP Rack kann auch zwischen zwei Serverschränken eingereicht werden.



Abb. 6: LCP Rack an zwei Serverschränken

Das LCP Rack bildet zusammen mit dem angereichten Serverschrank ein luftseitig geschlossenes Kühlsystem mit horizontaler Luftführung, das keine zusätzlichen Anforderungen an die Raumklimatisierung stellt.

3 Gerätebeschreibung

DE

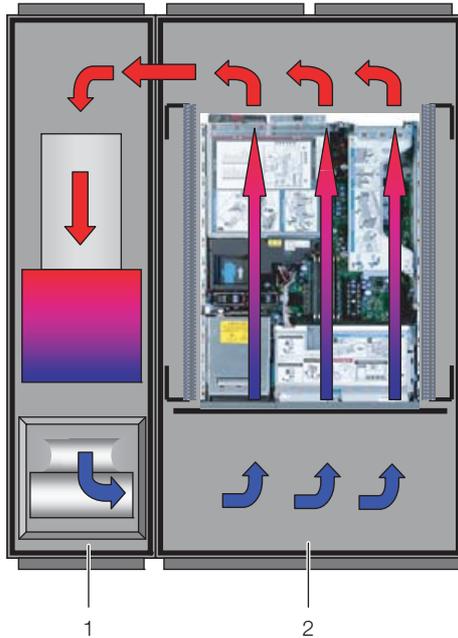


Abb. 7: Luftführung bei einem angereichten Serverschrank – Draufsicht

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Serverschrank

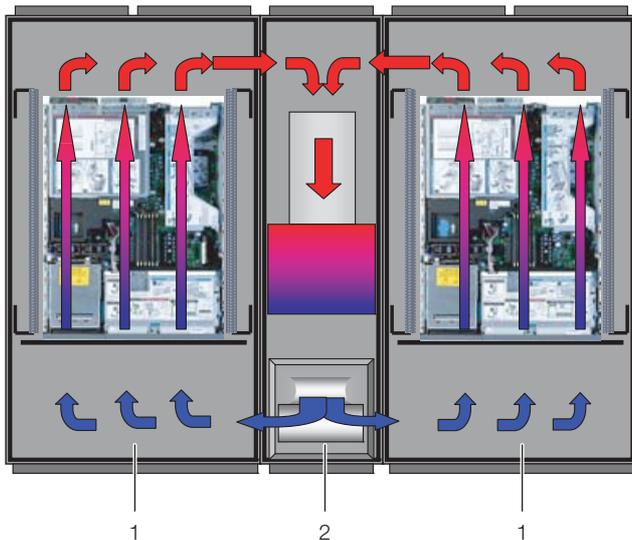


Abb. 8: Luftführung bei zwei angereichten Serverschränken – Draufsicht

Legende

- 1 Serverschrank
- 2 LCP Rack

Das System aus LCP Rack und Serverschrank sollte möglichst gut abgedichtet sein, um ein Ausströmen der Kühlluft zu verhindern. Dies wird dadurch erreicht, dass der Schrank mit Seitenwänden, Dach- und Bodenblechen ausgestattet ist und evtl. vorhandene Kabeleinführungen, z. B. mit geeigneten Bürstenleisten, verschlossen sind.

Im laufenden Betrieb sind sowohl Front- als auch Rücktüren vollständig geschlossen zu halten.



Hinweis:

Das System muss jedoch nicht vollständig luftdicht abgeschlossen sein, da dies auf Grund der hohen und aufeinander abgestimmten Luftleistungen der Server- und der LCP-Lüfter nicht notwendig ist.

3.3.3 LCP Inline und LCP Inline flush

Die gezielte Luftführung durch Warmluftabsaugung aus dem Warmgang und Kaltluftausblasung in den Kaltgang hat elementare Auswirkungen auf die abzuführende Verlustleistung.

Um eine ausreichende Kühlung im Serverschrank zu erreichen, muss sichergestellt sein, dass die Kühlluft ihren Weg durch das Innere der eingebauten Geräte nehmen muss und nicht seitlich daran vorbeiströmen kann.

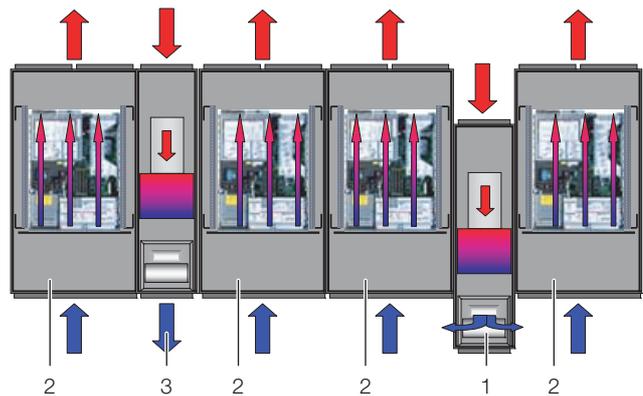


Abb. 9: Luftführung bei angereichten Serverschränken – Draufsicht

Legende

- 1 LCP Inline
- 2 Serverschrank
- 3 LCP Inline flush

Dazu sollte das System aus LCP Inline bzw. LCP Inline flush, Serverschrank und Kaltgang-Schottung möglichst gut abgedichtet sein, um einen Kühlleistungsverlust durch Vermischung von Warm- und Kaltluft zu verhindern. Dies wird dadurch erreicht, dass der Kaltgang mittels Türen am Anfang und Ende der Rackreihen verschlossen wird und durch Dachelemente eine Abdichtung zur Decke hin stattfindet. Vorhandene Kabeleinführungen werden zusätzlich, z. B. mit geeigneten Bürstenleisten, verschlossen.

3.4 Geräteaufbau

3.4.1 Schematischer Aufbau

Der schematische Aufbau ist in der folgenden Abbildung zu sehen:

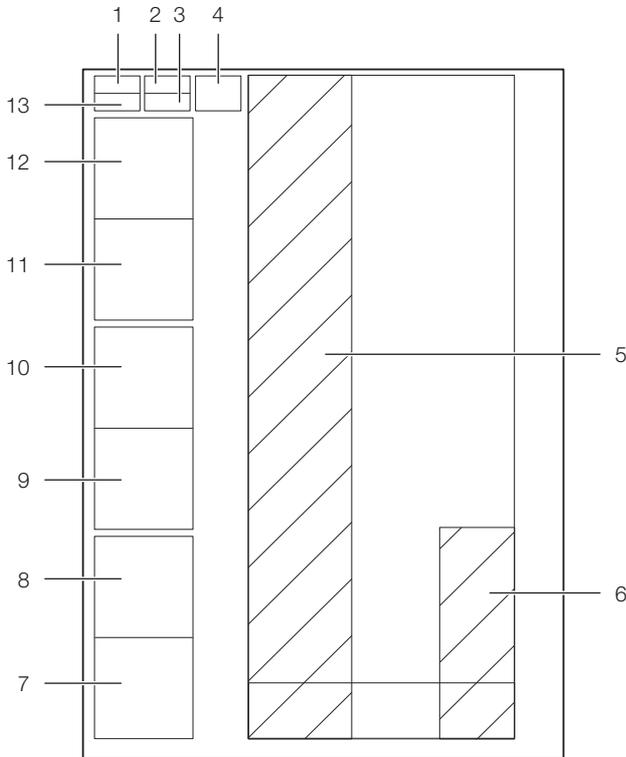


Abb. 10: Schematischer Aufbau eines Liquid Cooling Package – Rechte Seitenansicht

Legende

- 1 Sicherungsbox mit Hauptschalter (vgl. Abb 11, Pos. 6)
- 2 Wasserplatine
- 3 Lüfterplatine
- 4 Einschaltstrombegrenzung
- 5 Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 6 Wassermodul
- 7 Lüfter 6 (nicht bei LCP Inline flush)
- 8 Lüfter 5 (nicht bei LCP Inline flush)
- 9 Lüfter 4
- 10 Lüfter 3
- 11 Lüfter 2
- 12 Lüfter 1
- 13 Regeleinheit CMC III PU (vgl. Abb 11, Pos. 5)

Der Aufbau eines Liquid Cooling Package besteht aus einer Sicherungsbox, einer übergeordneten Regeleinheit (CMC III PU), einem Wassermodul, einem Wärmetauscher und den Lüftermodulen. Standardmäßig ist im Auslieferungszustand die folgende Anzahl Lüftermodule in die Geräte eingebaut:

Gerät\Kühlleistung	30 kW	55 kW
LCP Rack	1 Modul	4 Module
LCP Inline	1 Modul	4 Module
LCP Inline flush	2 Module	–

Tab. 1: Anzahl Lüftermodule im Auslieferungszustand

Die Lüftermodule und das Wassermodul enthalten eine eigene elektronische Steuerung (1x RLCP-Fan und 1x RLCP-Water), welche über einen CAN-Bus mit der CMC III PU verbunden sind. Die Lüftermodule werden über eine Einschaltstrombegrenzung sequenziell von eins bis sechs (bzw. eins bis vier beim LCP Inline flush) nach Netzspannungseingang zugeschaltet.

3.4.2 Gerätekomponenten

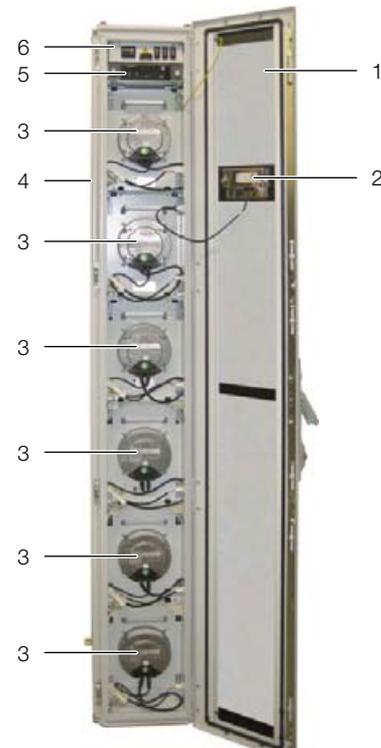


Abb. 11: Liquid Cooling Package Vorderseite – Fronttür geöffnet (55 kW-Variante)

Legende

- 1 LCP-Tür
- 2 Optionales Display mit Touchfunktion (Rückseite)
- 3 Lüfter (hier Vollbestückung mit 6 Lüftern)
- 4 Rack
- 5 Regeleinheit CMC III PU (vgl. Abb. 10, Pos. 13)
- 6 Sicherungsbox mit Hauptschalter (vgl. Abb. 10, Pos. 1)

3 Gerätebeschreibung

DE

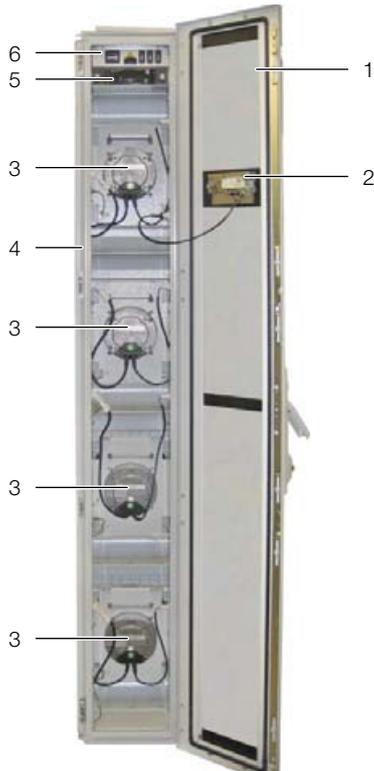


Abb. 12: LCP Inline flush Vorderseite – Fronttür geöffnet

Legende

- 1 LCP-Tür
- 2 Einbauort für optionales Display mit Touchfunktion
- 3 Lüfter (hier Vollbestückung mit 4 Lüftern)
- 4 Rack
- 5 Regeleinheit CMC III PU (vgl. Abb. 10, Pos. 13)
- 6 Sicherungsbox mit Hauptschalter (vgl. Abb. 10, Pos. 1)

Die Sicherungsbox besteht aus folgenden Komponenten:

- Hauptschalter mit thermischer Auslösung
- 3 Schalter mit thermischer Auslösung für die Lüfterpaare 1/2, 3/4 und 5/6
- AC/DC-Netzteil für CMC III PU-Versorgung
- EMV Netzfilter



Abb. 13: Sicherungsbox mit Hauptschalter

Legende

- 1 Schalter mit thermischer Auslösung Lüfterpaar 1/2
- 2 Schalter mit thermischer Auslösung Lüfterpaar 3/4
- 3 Schalter mit thermischer Auslösung Lüfterpaar 5/6
- 4 Hauptschalter mit thermischer Auslösung

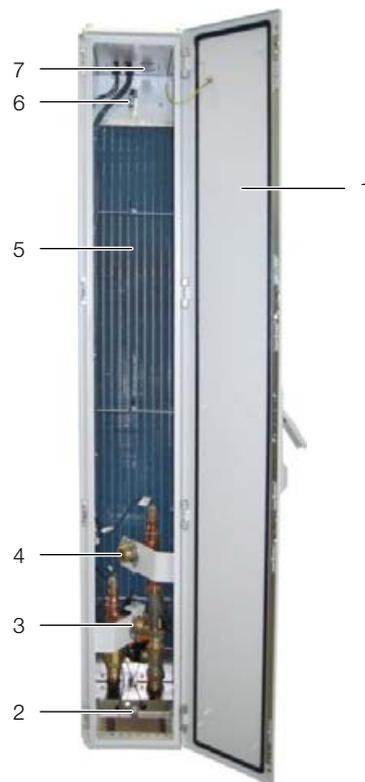


Abb. 14: LCP Rack Rückseite – Rücktür geöffnet

Legende

- 1 LCP-Rücktür
- 2 Kondensatauffangwanne und -ablauf
- 3 Wasseranschluss Rücklauf
- 4 Wasseranschluss Vorlauf
- 5 Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 6 Entlüftungsventil
- 7 Netzanschluss, Netzwerkanschluss sowie Anschluss optionale Kondensatpumpe



Hinweis:

Die Rückseiten des LCP Inline und des LCP Inline flush sehen prinzipiell genauso aus wie die des LCP Rack. Sie sind jedoch mit einer perforierten Tür abgeschlossen.

Das Liquid Cooling Package besteht aus einem soliden Rahmengestell in Schweißausführung, in das der Wärmetauscher, die Lüftermodule und das Wassermodule eingebaut sind.

Seitlich sind links und rechts jeweils ein breites und ein schmales Wandlech montiert.

Die Wandleche sind im vorderen Bereich auf der gesamten Höhe mit Luftaustrittsöffnungen versehen, um die Kaltluftzufuhr zum Server (LCP Rack) bzw. zum Kaltgang (LCP Inline) zu gewährleisten.

Im hinteren Bereich sind die Wandleche beim LCP Rack auf der gesamten Höhe und über ihre gesamte Breite mit Lufteintrittsöffnungen versehen, um die Warmluftabfuhr aus dem Server zu gewährleisten.

Zwischen diesen Wandlechen sind sieben Böden bzw. beim LCP Inline flush fünf Böden angeordnet, die den vorwärtigen Teil des Liquid Cooling Package in unterschiedlich hohe Einbauräume unterteilen. Der oberste Boden trägt die Sicherungsbox, die Regeleinheit (CMC III PU), die Lüfter- sowie die Wasserplatine und die Einschaltstrombegrenzung. Darunter befinden sich die Einbauräume für die Lüfter. Im Wassermodule sind alle Komponenten für die Kühlwasserversorgung und das Kondensatmanagement auf dem Boden des Liquid Cooling Package integriert.

Die Vorder- und Rückseite des Liquid Cooling Package sind jeweils mit einer Tür mit 4-Punkt-Verriegelung verschlossen.

Beim LCP Rack verschließen diese Türen das Gerät. Beim LCP Inline und beim LCP Inline flush ist die hintere Tür perforiert, um die Warmluftabfuhr aus dem Warmgang zu gewährleisten. Beim LCP Inline flush ist zusätzlich die vordere Tür perforiert, um die Kühlluftzufuhr in den Kaltgang zu gewährleisten.

Auf der Vorderseite ist optional das Display mit Touchfunktion für die Bedienung im Stand-Alone-Betrieb angeordnet.

3.4.3 Luft/Wasser-Wärmetauscher

Der Luft/Wasser-Wärmetauscher ist im mittleren Bereich des Liquid Cooling Package zwischen den beiden Wandlechen montiert. An der Luftaustrittsseite ist der Wärmetauscher bei den 30 kW-Geräten (3311.130/230/530/540) mit einem Tropfenabscheider abgedeckt, der evtl. anfallendes Kondensat auffängt und in die Kondensatauffangwanne unten im Liquid Cooling Package ableitet.

Auf der Rückseite des Tropfenabscheiders sind in Höhe der Lüftermodule 3 Temperatursensoren angebracht, die die Temperatur der eingelassenen Kaltluft aufnehmen und an die Regelung weiterleiten.

3.4.4 Lüftermodul

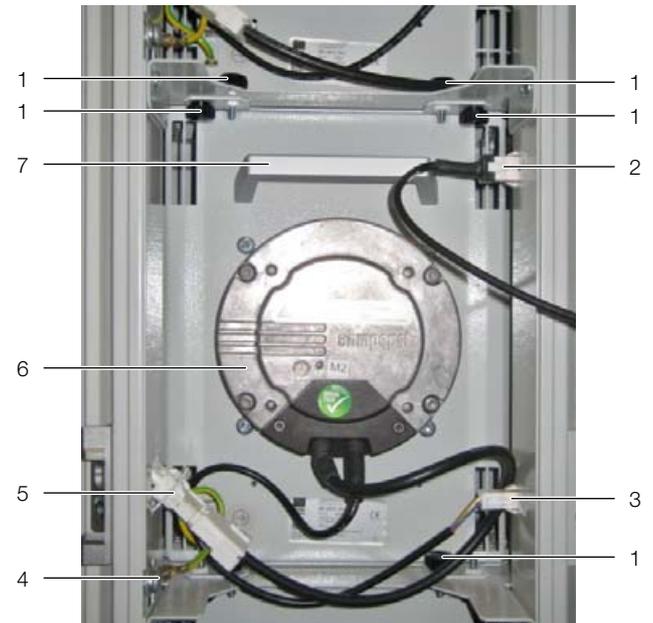


Abb. 15: Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline und LCP Rack

Legende

- 1 Rändelschrauben/Sechskantschrauben
- 2 Anschlusskabel Display mit Touchfunktion
- 3 Anschlussstecker DC
- 4 Erdungsverbindung
- 5 Anschlussstecker AC
- 6 Lüfter
- 7 Handgriff

3 Gerätebeschreibung

DE



Abb. 16: Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline flush

Legende

- 1 Luftleitblech
- 2 Anschlussstecker DC
- 3 Erdungsverbindung
- 4 Lüfter
- 5 Handgriff
- 6 Anschlussstecker AC
- 7 Rändelschrauben/Sechskantschrauben

Ein Lüftermodul besteht im Wesentlichen aus dem eigentlichen Lüfter. Alle Lüftermodule werden über eine gemeinsame Regeleinheit (RLCP-Fan) geregelt, die im oberen Bereich des Liquid Cooling Package montiert ist. Die Lüfter können stufenlos von 0 % – 100 % betrieben werden.

Die Lüftermodule sind im vorderen Teil des Liquid Cooling Package auf Einschubböden montiert.

An der Unterseite des Lüfters werden die beiden Anschlusskabel für die Spannungsversorgung und die Steuerleitung herausgeführt. Die Ansaugseite des Lüftermoduls legt sich beim LCP Rack und beim LCP Inline links und rechts gegen ein Dichtprofil, das am Rack angebracht ist, an und dichtet somit ab. Beim LCP Inline flush liegen die Lüfter direkt am Rack an. Dadurch sind die Lüfter im eingebauten Zustand direkt mit dem Luft/Wasser-Wärmetauscher des Geräts verbunden und ermöglichen somit eine störungsfreie und direkte Führung der Luft vom Luft/Wasser-Wärmetauscher zum Lüftermodul.

Die Austauschzeit für ein einzelnes Lüftermodul beträgt im laufenden Betrieb ca. 2 Minuten (vgl. Abschnitt 5.3 „Lüftermontage“).

3.4.5 Wassermodule mit Kaltwasseranschluss

Wesentlicher Bestandteil des Wassermoduls ist die Kondensatauffangwanne aus Edelstahl, auf der ein Leckagesensor sowie ein Kondensatablauf angeordnet sind.

Die Kondensatwanne ist zusätzlich zum Leckagesensor mit einem drucklosen Kondensatablauf ausgestattet. Dieser leitet das Kondensat nach hinten aus dem Liquid Cooling Package heraus. Der Schlauch muss an einen externen Ablauf angeschlossen werden (vgl. Abschnitt 6.1.3 „Kondensatablauf anschließen“).

Oberhalb der Kondensatauffangwanne verlaufen die Rohrleitungen für den Kühlwasseranschluss (Vor- und Rücklauf) des Liquid Cooling Package.

Die Leitungen verbinden den rückseitig angeordneten Kühlwasseranschluss mit dem auf der Vorderseite des Geräts eingebauten Luft/Wasser-Wärmetauscher. Zur Vermeidung von Kondensatbildung sind die Leitungen isoliert. In der Leitung des Kühlwasservorlaufs ist ein motorisch betriebener Regelkugelhahn angeordnet, mit dem der Kühlwasserdurchfluss gesteuert werden kann.

Die Regeleinheit des Wassermoduls ist im oberen Bereich unter der Stromversorgung des Liquid Cooling Package montiert.

Der Kühlwasseranschluss erfolgt über zwei 1½"-Rohr-Außengewinde für Flachdichtverschraubungen an den Hauptanschlüssen von Vor- und Rücklauf. Die Anschlussstutzen sind horizontal nach hinten angeordnet.

Der Kühlwasseranschluss an das Kaltwassernetz kann wahlweise mit Hilfe einer starren Verrohrung oder über flexible Schläuche erfolgen, die im Rittal Zubehör erhältlich sind (Best.-Nr. 3311.040).

3.5 Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Das Liquid Cooling Package dient zum Abführen hoher Verlustleistungen und zur effektiven Kühlung der in einem Serverschrank eingebauten Geräte. Das Gerät ist ausschließlich für den stationären Gebrauch in geschlossenen Räumen ausgelegt.

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei nicht ordnungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.

Das Gerät ist daher nur bestimmungsgemäß in technisch einwandfreiem Zustand zu benutzen!

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sollten Sie umgehend beseitigen (lassen)! Betriebsanleitung beachten!

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch das Beachten der Betriebsanleitung und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsbedingungen.

Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren auftreten. Solch nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann z. B. sein:

- Verwendung von unzulässigen Werkzeugen.
- Unsachgemäße Bedienung.
- Unsachgemäße Behebung von Störungen.
- Verwendung von nicht durch Rittal GmbH & Co. KG freigegebener Ersatzteile.
- Nichtbeachten der nötigen Wasserqualität.
- Verwendung eines anderen Kühlmittels als Wasser.
- Ausblasen der Kaltluft in ein Luftkanalsystem.
- Einsatz in industrieller Umgebung.
- Nicht-stationärer Einsatz, z. B. an beweglichen bzw. nicht erschütterungsfreien Maschinen.

3.6 Lieferumfang Liquid Cooling Package

Der Lieferumfang eines Liquid Cooling Package umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	Liquid Cooling Package, anschlussfertig
	Zubehör:
1	Kondensatschlauch
1	Entlüftungsschlauch
1	Dichtstreifen
1	Anschlussstecker
2	Kabelbinder mit Spreizanker (Zugentlastung für Anschlusskabel)
2	Brücke für Anschlussstecker
1	Montageanleitung

Tab. 2: Lieferumfang eines Liquid Cooling Package

3.7 Gerätespezifische Hinweise

3.7.1 Bildung von Redundanzen beim LCP Rack

Durch die vorher beschriebenen Möglichkeiten der Anreihung können sehr einfach Redundanzen der Kühlung erzielt werden. Die Trennung von Serverschrank und Liquid Cooling Package ermöglicht es, verschiedene Abstufungen von Redundanzen aufzubauen.

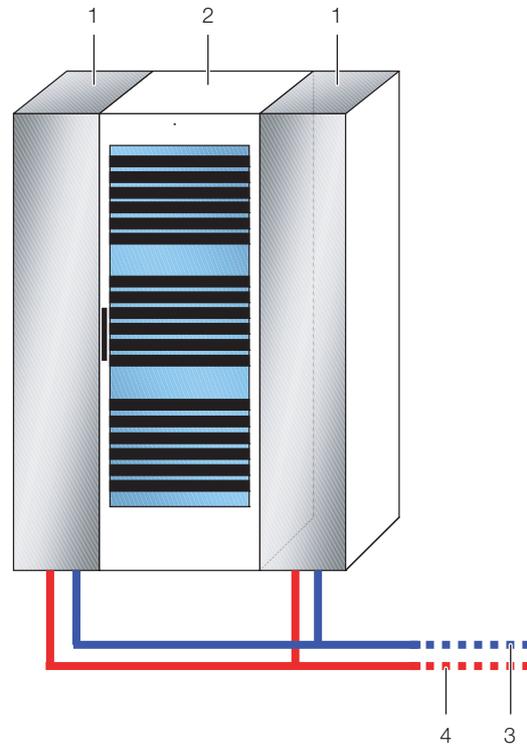


Abb. 17: Redundante oder doppelte Kühlung mit zwei LCP Rack

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem

Zwei Serverschränke können mit Hilfe von 3 LCP Rack gekühlt werden. In Abhängigkeit von der Kühlleistung bildet das in der Mitte zwischen den Serverschränken eingereihte Gerät die Redundanz für den jeweils rechten und linken Serverschrank.

3 Gerätebeschreibung

DE

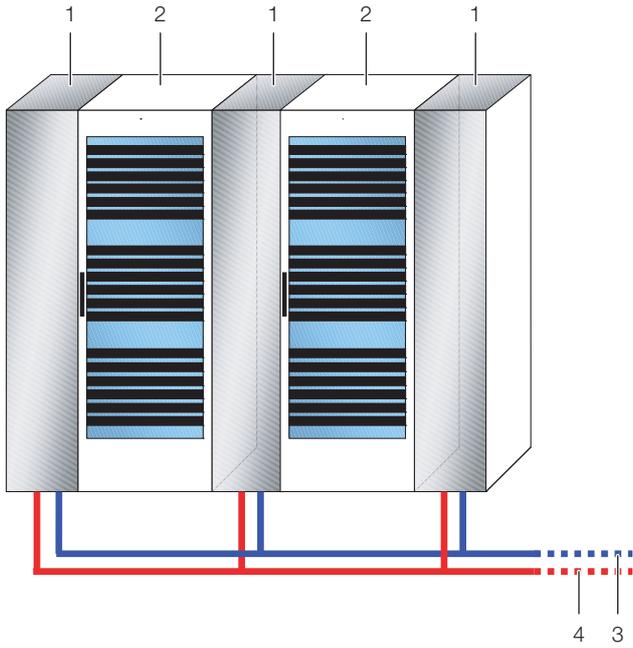


Abb. 18: Redundante Kühlung mit drei LCP Rack

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem

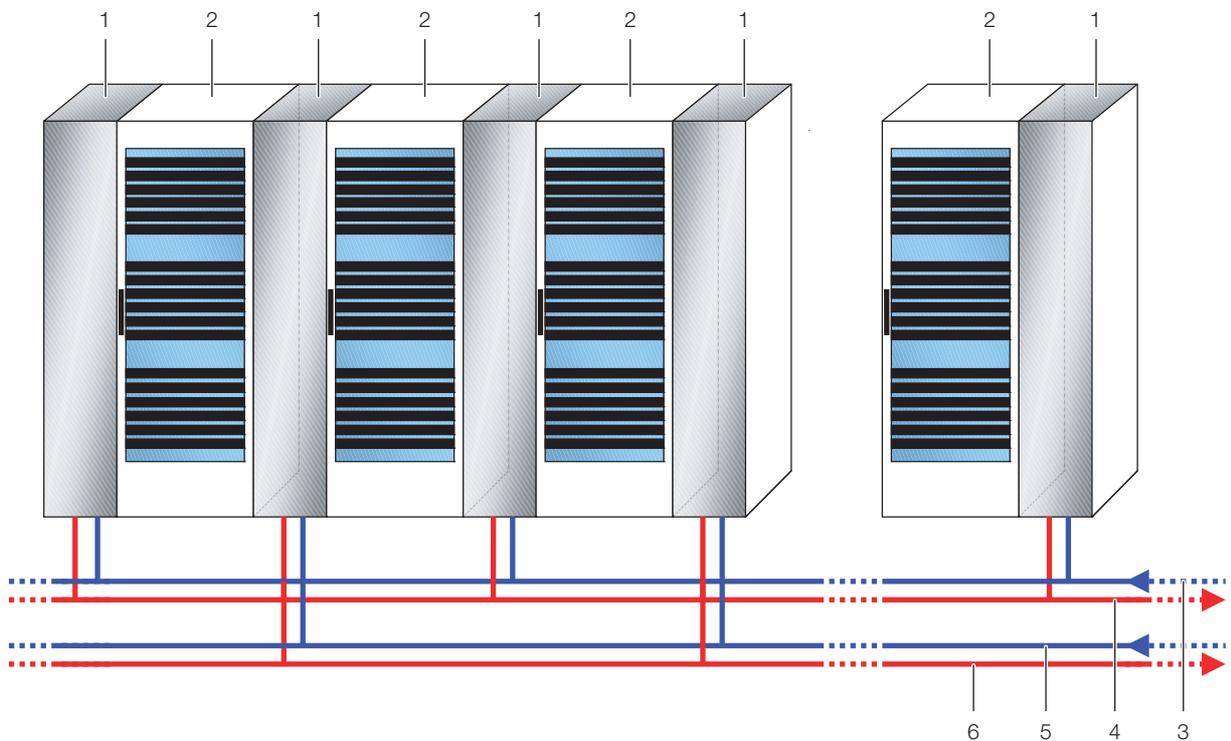


Abb. 19: Redundante Kühlung und doppelte, abwechselnde Wasserversorgung

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem 1
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem 1
- 5 Vorlauf Kaltwassersystem 2
- 6 Rücklauf Kaltwassersystem 2

3.7.2 Taupunktregelung

Am LCP Inline (3311.530/560), am LCP Inline flush (3311.540) sowie an der 55 kW-Ausführung des LCP Rack (3311.260) ist eine Taupunktregelung zu installieren.

Diese Regelung ist abhängig von den Komponenten und den Einstellungen der gesamten Anlage und ist dadurch von Fall zu Fall unterschiedlich. Ist ein Kühlgerät vorhanden, das die Luftfeuchtigkeit des Raumes bereits kontrolliert, ist in den meisten Fällen keine weitere Taupunktregelung notwendig, da dieses Kühlgerät die Feuchtigkeit nach den Empfehlungen des ASHRAE-Standards „ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments“ bereits regelt. Soll die Taupunktregelung durch das LCP Inline bzw. das LCP Inline flush selbst erfolgen, stehen 2 Regelungsarten bei gleichem zusätzlichem Installationsumfang zur Verfügung. Zunächst muss ein Temperatur-/Feuchte-Sensor (7030.111) auf der Ausblasseite im LCP Inline bzw. im LCP Inline flush installiert werden. Dieser lässt sich bequem an den TS 8-Rahmen installieren und mühelos an der CMC III PU des LCP Inline bzw. des LCP Inline flush anschließen. Über die Weboberfläche muss nun der Bereich der Alarmüberschreitung für eine Feuchte von ≤ 95 % eingestellt werden (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III Processing Unit 7030.000 bzw. des Sensors).

Über den Bereich „Tasks“ kann nun bei eintretender Alarmmeldung entweder eingestellt werden, dass die Lüfter abgeschaltet werden (Achtung: Kühlleistung ist nicht mehr gewährleistet) oder dass der integrierte Regelkugelhahn zugefahren wird, wodurch die Temperatur im Wärmetauscher wieder über den Taupunkt steigt. Bei diesen Lösungen kann es jedoch vorkommen, dass die Kühlleistung ausfällt oder Einbußen in der Kühlleistung auftreten.

Wenn die interne Regelung nicht gewünscht wird, muss eine Taupunktüberwachung anlagenseitig installiert werden.

Eine anlagenseitige Taupunktregelung ist in erster Linie abhängig von der Art, wie dem LCP Inline bzw. dem LCP Inline flush das Kaltwasser zur Verfügung gestellt wird.

Grundsätzlich muss ein Taupunktwärter auf der Ausblasseite des Gerätes installiert sein, der bei der Annäherung an den Taupunkt über eine Regelung in der Lage ist, die Vorlauftemperatur des Kaltwassers anzuheben oder die Kühlung abzuschalten.

4 Transport und Handhabung

DE

4 Transport und Handhabung

4.1 Transport

Das Liquid Cooling Package wird auf einer Palette in Folie eingeschweißt geliefert.



Vorsicht!

Das Liquid Cooling Package neigt auf Grund seiner Höhe und seiner schmalen Standfläche zum Kippen. Gefahr des Umfallens, insbesondere, nachdem das Gerät von der Palette genommen wurde!



Vorsicht!

**Transport des Liquid Cooling Package ohne Palette:
Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!**

4.2 Auspacken

- Entfernen Sie die Verpackung des Gerätes.



Hinweis:

Die Verpackung muss nach dem Auspacken umweltgerecht entsorgt werden. Sie besteht aus folgenden Materialien:

Holz, Poly-Ethylen-Folie (PE-Folie), Umreifungsband, Kantenschutzleisten.

- Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.



Hinweis:

Schäden und sonstige Mängel, z. B. Unvollständigkeit, sind der Spedition und der Fa. Rittal GmbH & Co.KG unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

- Stellen Sie das Gerät an den vorgesehenen Ort.

5 Montage und Aufstellung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Anforderungen an den Aufstellort

Bei den LCPs handelt es sich um Kühlgeräte für IT-Equipment. Beachten Sie folgende generelle Hinweise zum Aufstellort:

- Der Aufstellort der LCPs muss vor äußeren Wettereinflüssen geschützt sein.
- Der Aufstellraum ist abzudichten, um einen unkontrollierten Luftaustausch mit der Umgebung zu vermeiden.
- Die Frischluftzufuhr ist auf ein Mindestmaß zu reduzieren, jedoch sind hierbei die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.
- Wird die Zuluft des Aufstellraumes über eine RLT-Anlage konditioniert, ist darauf zu achten, dass die relative Luftfeuchte auf die Wasservorlauftemperatur der LCPs abgestimmt ist. So wird Kondensation vermieden und die größtmögliche Energieeffizienz gewährleistet (vgl. Abschnitt 3.2 „Luftkonditionen“).

Um eine einwandfreie Funktion des Liquid Cooling Package zu gewährleisten, sind nachfolgend genannte Bedingungen für den Standplatz des Geräts zu beachten:

Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse pro Liquid Cooling Package

Anschlussart	Anschlussbeschreibung
Stromanschluss:	230 V, 1~, 50/60 Hz 20 A, 1~ 400 V, 3~, N, PE, 50/60 Hz mit Anschlusskabel 7856.025 16 A, 3~, Cekon, 5-polig
Kaltwasseranschluss:	15°C Vorlauftemperatur 6 bar zul. Betriebsdruck Volumenstrom: entsprechend Auslegung (vgl. Abschnitt 17.2 „Tabellen und Kennlinien“) DN 40 (bauseitig)

Tab. 3: Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse



Hinweis:

Beachten Sie beim Kaltwasseranschluss auch die Hinweise und Angaben im Abschnitt 6.1.2 „Kühlwasseranschluss“ und im Abschnitt 17.1 „Hydrologische Informationen“.



Empfehlung:

Um die Servicefreundlichkeit des Liquid Cooling Package zu gewährleisten, muss der Abstand von der Vorder- und der Rückseite des Gerätes zur nächsten Wand mindestens 1 m betragen.

Bodenbeschaffenheit

- Die Aufstellfläche sollte eigensteif und eben sein.
- Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass das Gerät nicht auf einer Stufe, Unebenheit o.ä. steht.

Klimatische Bedingungen

Gemäß der technischen Daten (vgl. Abschnitt 14 „Technische Daten“) muss die Lufttemperatur am Aufstellungsort des Liquid Cooling Package zwischen +6°C und +35°C betragen.



Empfehlung:

Raumtemperatur +22°C bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit, gemäß ASHRAE-Richtlinie.

Elektromagnetische Beeinflussung

- Störende Elektroinstallationen (Hochfrequenz) müssen vermieden werden.

5.1.2 Aufstellraum vorbereiten für LCP Inline und LCP Inline flush

Der Aufstellraum des LCP Inline sowie des LCP Inline flush muss in einen Kalt- und einen Warmluftbereich unterteilt werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass kein Kühlleistungsverlust durch Vermischung von Warm- und Kaltluft erfolgt.

5 Montage und Aufstellung

DE

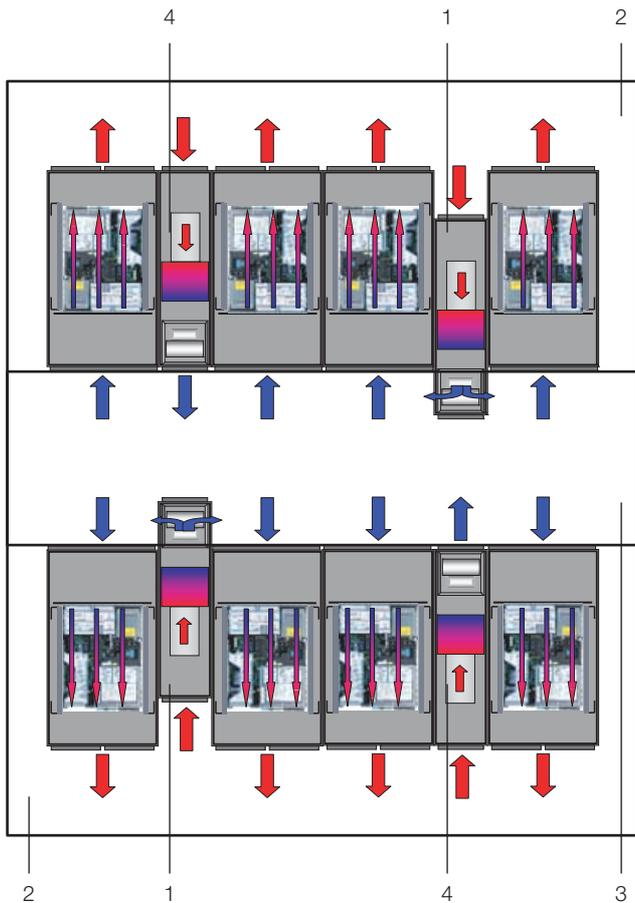


Abb. 20: Aufstellraum mit Kaltgang-Schottung

Legende

- 1 LCP Inline
- 2 Warmgang
- 3 Kaltgang
- 4 LCP Inline flush



Hinweis:

Im Rittal Zubehör finden Sie alle notwendigen Bauteile zum Aufbau einer entsprechenden Kaltgang-Schottung.

5.1.3 Aufstellregeln für LCP Inline und LCP Inline flush

Bereits bei der Planung muss der Aufstellort in den Schrankreihen berücksichtigt werden. Dabei sind u. A. folgende Punkte grundsätzlich zu beachten:

- Verlustleistung in den umliegenden Serverschränken
- Luftleistungen in den umliegenden Serverschränken
- Entfernungen zu den umliegenden Serverschränken

Verlustleistungen in den umliegenden Serverschränken

Wird das LCP Inline bzw. das LCP Inline flush in Verbindung mit Serverschränken mit hohen Verlustleistungen eingesetzt, muss die Anzahl der eingesetzten LCP Inline bzw. LCP Inline flush entsprechend mit den Kennlinien abgeglichen werden (vgl. Abschnitt 6.2 „Kühlbetrieb und

Regelverhalten“). Dabei ist vor allem auf die luftseitige Temperaturdifferenz zwischen Servereintritt und Serveraustritt, die durch das in den Serverschränken eingesetzte Equipment vorgegeben wird, zu achten. Als Faustregel ist mit einer Temperaturdifferenz von 15 K zu rechnen, jedoch sind hier auch höhere Temperaturdifferenzen möglich.

Luftleistung in den umliegenden Serverschränken

Durch die Abschottung von Warm- und Kaltbereich muss darauf geachtet werden, dass das LCP Inline bzw. das LCP Inline flush ausreichend gekühlte Luft in den Kaltbereich liefert. Von dort wird die Kaltluft vom Equipment in den Serverschränken wieder angesaugt. Grundsätzlich sollte ein geringer Luftüberschuss bereitgestellt werden, um eventuell kurzzeitig mehr geförderte Luft des Equipments zu kompensieren.

Entfernungen zu den umliegenden Serverschränken

Bei einer strikten und genauen Abschottung des Warm- und Kaltbereichs und der Einhaltung der oben genannten Punkte haben bei kleineren Anwendungen bzw. Schrankreihenlängen Entfernungen weniger Einfluss auf das Verhalten bzw. die Kühlleistung. Bei größeren Anwendungen mit großer Schrankreihenlänge ist jedoch aufgrund von Verlusten in der Luftleistung durch äußere Druckverluste und aufgrund von Konvektion bzw. Strahlungswärme des Equipments eine gleichmäßige Aufstellung einzuhalten. Weitere Einflüsse können auch durch angrenzende Räume mit hoher Temperatur, deren Wände an den Kaltbereich grenzen, oder Außenwände, die durch Sonneneinstrahlung höhere Temperaturen aufweisen können, auftreten.

Generell müssen zwischen den LCP-Geräten bzw. vom ersten LCP-Gerät zur Wand der Gangschottung vorgegebene Mindest- bzw. Maximalabstände eingehalten werden. Außerdem müssen beim Aufstellen der Geräte die Anforderungen an die Fluchtwegsplanung beachtet werden. Daher sollen die Geräte **nicht** direkt gegenüber aufgestellt werden.

Abstände	minimal [m]	maximal [m]
LCP – Außenwand Abb. 21, Pos. 1	0,6	1,6
LCP – LCP Abb. 21, Pos. 2	1,2	3,2
seitlicher Versatz Abb. 21, Pos. 3	0,3	–

Tab. 4: Mindest- und Maximalabstände

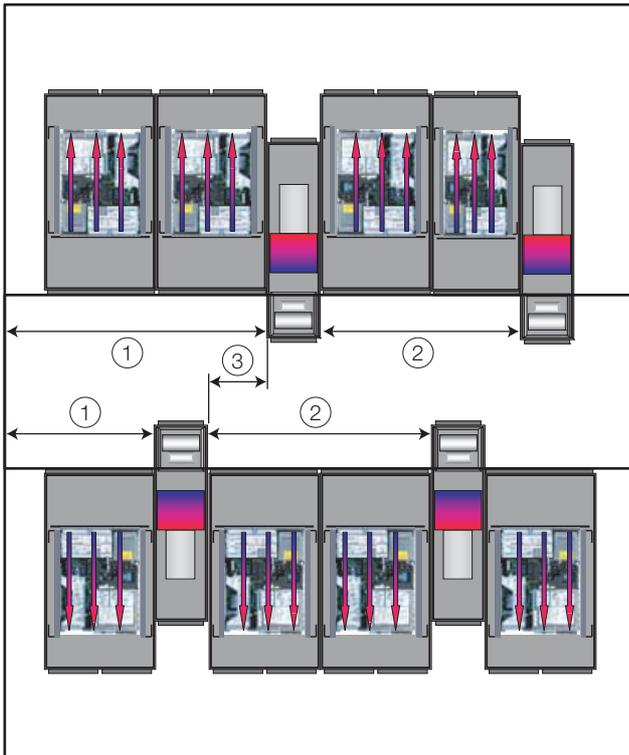


Abb. 21: Mindest- und Maximalabstände

Legende

- 1 Abstand LCP – Außenwand
- 2 Abstand LCP – LCP
- 3 Seitlicher Versatz gegenüberliegender LCP

Druck innerhalb der Kaltgangschottung

Bei Einsatz eines LCP Inline bzw. LCP Inline flush herrscht im Kaltgang ein Überdruck gegenüber dem Außenraum (Warmgang). Je nach eingesetztem IT-Equipment kann der Druck im Kaltgang aber auch schwanken.

5.2 Montageablauf

5.2.1 Allgemeines

Bevor das Liquid Cooling Package an einen Serverschrank angereicht werden kann, sind am Serverschrank folgende Arbeiten auszuführen:

- Seitenwände abbauen,
- Serverschrank abdichten und
- Serverschranktür ausbauen (bei geschlossener Sichttür).

5.2.2 Seitenwände abbauen



Vorsicht! Verletzungsgefahr!
Die Seitenwandhalter sind mit scharfkantigen Verzahnungen versehen, die eine Erdung der Seitenwand des Serverschranks ermöglichen.

Falls auf der Seite des Serverschranks, an der das Liquid Cooling Package angereicht werden soll, eine Seitenwand bzw. Schottwand montiert ist, muss diese zunächst abgebaut werden.

- Lösen Sie die 8 Befestigungsschrauben an jeder Seitenwand des Serverschranks und nehmen Sie sie ab.
- Entfernen Sie alle Seitenwandbefestigungselemente auf der Seite des Serverschranks, auf der das Liquid Cooling Package angereicht werden soll.
- Lösen Sie die beiden Seitenwandaufhängungen von der oberen Montageleiste des Serverschranks. Verwenden Sie dazu ein geeignetes Hebelwerkzeug.
- Lösen Sie die Schrauben an den beiden Seitenwandbefestigungswinkeln (oben und unten) in der Mitte der Montageleiste und entfernen Sie diese.
- Lösen Sie die Schrauben der 6 Seitenwandhalter an den seitlichen Montageleisten und entfernen Sie diese.

5.2.3 Serverschrank abdichten

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank vertikal durch das Abdichten der 19"-Ebene in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen.

Gehen Sie zum Abdichten der 19"-Ebene folgendermaßen vor:

- Verschließen Sie bei einem teilbestückten Serverschrank die offenen Bereiche der 19"-Ebene mit Hilfe von Blindplatten. Schrauben Sie diese von der Vorderseite auf dem Serverrack fest.



Hinweis:

Blindplatten in verschiedenen Höheneinheiten (HE) sowie schmale und breite Schaumstoffstreifen und Luftleitbleche sind im Rittal Zubehör (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“) erhältlich.

- Befestigen Sie den breiteren der beiden Schaumstoffstreifen (Best.-Nr. 3301.370 / 3301.320) aus dem Zubehör des Liquid Cooling Package von außen an einer der vorderen Stützen des Serverracks (Abb. 22). Achten Sie darauf, dass Sie diesen Streifen auf der Seite des Serverschranks anbringen, auf der das Liquid Cooling Package angereicht wird.
- **Wenn Sie das Liquid Cooling Package nur an einer Seite anreihen:** Befestigen Sie den schmaleren (Best.-Nr. 3301.380 / 3301.390) der beiden Schaumstoffstreifen aus dem Zubehör des Liquid Cooling Package von außen an einer der vorderen Stützen des Serverracks (Abb. 22). Achten Sie darauf, dass Sie diesen Streifen auf der Seite des Serverschranks anbringen, auf der der Schrank wieder mit einer Seitenwand verschlossen wird.

5 Montage und Aufstellung

DE

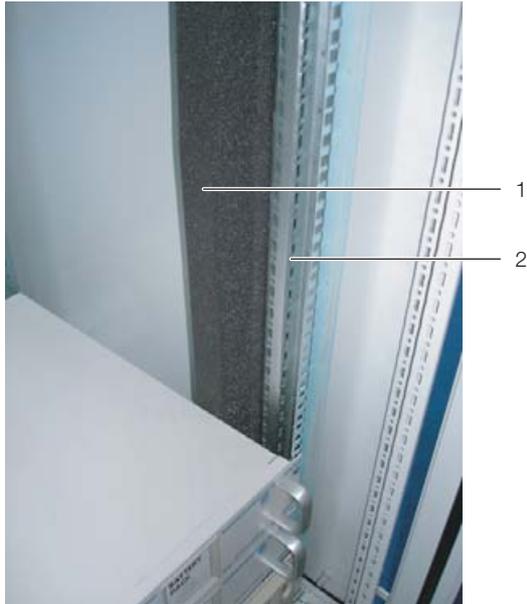


Abb. 22: Schaumstoffstreifen an einer Stütze des Serverracks

Legende

- 1 Schaumstoffstreifen
- 2 Serverrack

Sind im Serverschrank auch Geräte eingebaut, die zur Kühlung von der Seite durchströmt werden (z. B. Switches, Router, etc.), müssen für deren Belüftung Aussparungen in den Schaumstoffstreifen eingebracht werden:

- Schneiden Sie hierzu mit einem scharfen Messer ein Stück aus dem Schaumstoffstreifen heraus.
- Sind im Serverschrank mehrere seitlich durchströmte Geräte eingebaut, schneiden Sie entsprechend mehrere Stücke aus dem Schaumstoffstreifen heraus, so dass sich schließlich auf der Höhe jedes seitlich durchströmten Geräts links oder rechts am Serverrack eine Aussparung im Schaumstoffstreifen befindet. Achten Sie darauf, dass sich auf der Warmluftseite der Geräte keine Aussparungen befinden (Abb. 23, Pos. 3).
- Schneiden Sie mit einem scharfen Messer weitere Stücke aus dem Schaumstoffstreifen heraus, deren Länge min. der Höhe der eingebauten Geräte entspricht.
- Befestigen Sie diese Schaumstoffstreifen nach hinten versetzt auf der Kaltluftseite der Geräte (Abb. 23, Pos. 4). Achten Sie darauf, die Streifen so anzubringen, dass alle in den Geräten verbauten Lüfter Kaltluft ansaugen können bzw. dass keiner der Lüfter verschlossen wird.



Hinweis:

Die Schaumstoffstreifen können zwischen der vorderen und hinteren Stütze des Serverracks über die gesamte Tiefe an den seitlich durchströmten Geräten angebracht werden (Abb. 23, Pos. 5).

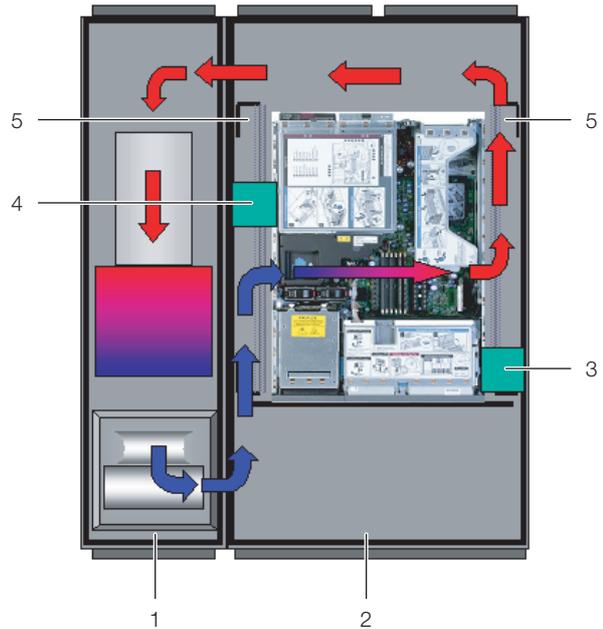


Abb. 23: Anordnung der Schaumstoffstreifen bei seitlich durchströmten Geräten (Draufsicht) – LCP Rack

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Serverschrank
- 3 Schaumstoffstreifen auf der Warmluftseite
- 4 Schaumstoffstreifen auf der Kaltluftseite
- 5 Bereich, in dem die Schaumstoffstreifen verschoben werden können

- Schneiden Sie die evtl. überstehende Länge des Schaumstoffstreifens am Serverrack an der Oberkante des Racks ab.



Hinweis:

Das Liquid Cooling Package kann wahlweise an einen Serverschrank mit 600 mm oder mit 800 mm Breite angereiht werden, daher sind im Zubehör des Liquid Cooling Package insgesamt vier Schaumstoffstreifen bzw. entsprechende Luftleitbleche mit unterschiedlichen Abmessungen erhältlich (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).

- Hängen Sie eine Seitenwand an den beiden Seitenwandaufliegungen auf der dem Liquid Cooling Package abgewandten Seite am Serverschrank ein und richten Sie sie zur Vorder- und Rückseite des Schrankes aus.
- Schrauben Sie die Seitenwand mit 8 Befestigungsschrauben an den Seitenwandhaltern und den Seitenwandbefestigungswinkeln fest.
- Dichten Sie evtl. vorhandene Kabeleinführungen mit entsprechenden Bürstenleisten o.ä. ab.

5.2.4 Serverschranktür ausbauen

Vor der Anreihung eines Liquid Cooling Package muss mindestens eine der beiden Türen am Serverschrank

ausgebaut werden, damit die Befestigungspunkte für die Anreihverbinder zugänglich sind und nicht von einer Türkante verdeckt werden.



Hinweis:

Der Ausbau einer Serverschranktür ist nur notwendig, wenn das Liquid Cooling Package an einen bereits aufgestellten Serverschrank angereiht wird.

Andernfalls entfallen diese Arbeiten.

Wird das Liquid Cooling Package zusammen mit einem neuen Serverschrank aufgestellt, gehen Sie bei der Montage des Schrankes vor, wie in der zugehörigen Montageanleitung beschrieben und reihen Sie das Liquid Cooling Package an, bevor Sie die Serverschranktüren montieren.

Gehen Sie zum Ausbau einer Serverschranktür folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Blindstopfen an den vier Türscharnieren mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher).
- Entriegeln und öffnen Sie die Serverschranktür.
- Lösen Sie die Scharnierbolzen an den vier Türscharnieren, indem Sie die Bolzen mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher) anheben, und ziehen Sie die Bolzen bis zum Anschlag aus der Scharnierbolzenaufnahme heraus (Abb. 24, Schritt A). Beginnen Sie mit dem untersten Türscharnier.

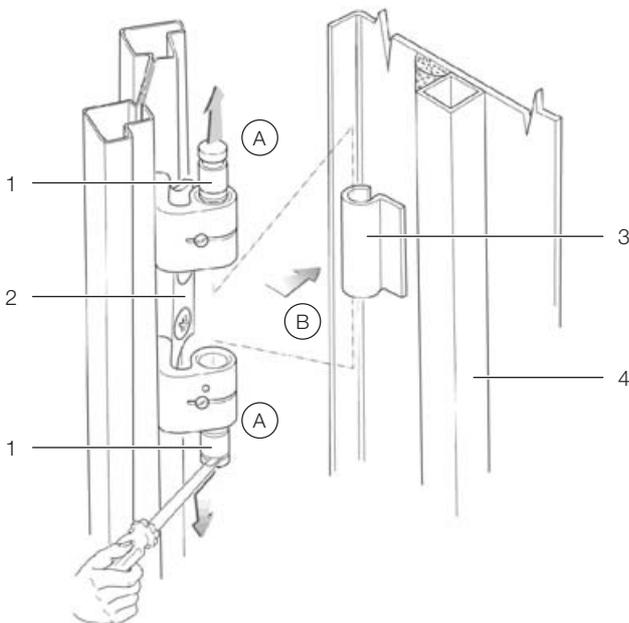


Abb. 24: Türscharnier – Ausbau

Legende

- 1 Scharnierbolzen
- 2 Scharnierbolzenaufnahme
- 3 Scharniergelenk
- 4 Serverschranktür



Hinweis:

Stützen Sie die Serverschranktür ab, damit sie beim Lösen der Scharnierbolzen nicht herunterfallen kann. Arbeiten Sie ggf. mit einer zweiten Person zusammen.

- Nehmen Sie die Serverschranktür ab (Abb. 24, Schritt B).

5.2.5 Rückseitigen Adapter am LCP Inline montieren

Um auf der Rückseite einen gleichmäßigen Abschluss der Fronten des LCP Inline und der Serverschränke zu erzielen, kann am LCP Inline eine entsprechende Schrankverlängerung installiert werden (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).

- Rückseitige Tür am LCP Inline demontieren analog wie am Serverschrank (vgl. Abschnitt 5.2.4 „Serverschranktür ausbauen“).
- Scharnierbolzenaufnahmen (Abb. 25, Pos. 1) sowie zugehörige Verschlusssteile (Abb. 25, Pos. 2) am LCP Inline demontieren und analog hinten am Adapter wieder montieren.



Abb. 25: Befestigungselemente am Liquid Cooling Package – Rückansicht

Legende

- 1 Scharnierbolzenaufnahme
- 2 Verschlusssteil

- Adapter (Abb. 26, Pos. 2) an der rückseitigen Öffnung des LCP Inline mit jeweils vier der beigelegten Schrauben (Abb. 26, Pos. 1) links und rechts befestigen.

5 Montage und Aufstellung

DE

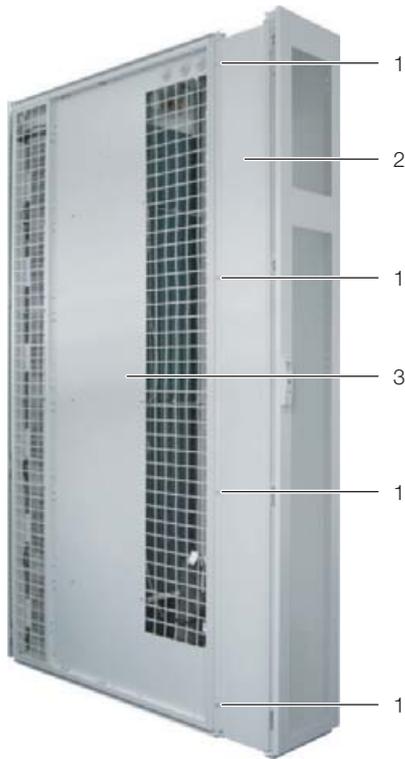


Abb. 26: Adapter am LCP Inline

Legende

- 1 Befestigungsschrauben
- 2 Adapter
- 3 LCP Inline

- Tür hinten am Adapter montieren, wenn Sie das LCP Inline mit Hilfe von Anreihzwingen am Serverschrank befestigen.



Hinweis:
Falls Sie das LCP Inline mit Hilfe von Anreihverbindern am Serverschrank befestigen, montieren Sie die rückwärtige Tür jetzt noch nicht.

5.2.6 Blenden montieren bei Aufstellung ohne rückwärtigen Adapter

Wenn hinten am LCP Inline **kein** rückwärtiger Adapter installiert wird, entsteht bei den angereihten Serverracks durch den Abbau der Seitenwände eine entsprechende Lücke.

- Befestigen Sie an den Serverracks im hinteren Bereich jeweils eine Ausgleichsblende (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“), um z. B. einen unzulässigen Eingriff in die Serverracks zu verhindern.

5.2.7 Aufstellen und Anreihen des Liquid Cooling Package

- Stellen Sie das Liquid Cooling Package an die Seite neben den Serverschrank, an den es angereiht werden soll.
- Ziehen Sie das LCP Inline so weit nach vorne, bis die seitlichen Luftaustrittsöffnungen des LCP Inline voll-

- ständig vor der Vorderkante des Serverschranks liegen.
- Richten Sie das Liquid Cooling Package zum Serverschrank aus. Achten Sie darauf, dass das Liquid Cooling Package waagrecht ausgerichtet ist und dass beide Schränke auf die gleiche Höhe und senkrecht zueinander justiert sind.
- Bauen Sie die Tür des Liquid Cooling Package aus, deren Scharniere sich auf der Seite befinden, an der der Serverschrank angereiht werden soll. Gehen Sie dazu vor, wie im Abschnitt 5.2.4 „Serverschranktür ausbauen“ beschrieben.



Hinweis:
Wird das Liquid Cooling Package zwischen zwei Serverschränken eingereiht, müssen vor dem Anbringen der Anreihverbinder beide Türen des Liquid Cooling Package ausgebaut werden, damit die Befestigungspunkte für die Anreihverbinder zugänglich sind.

Befestigung LCP Rack sowie des LCP Inline flush

- Befestigen Sie je drei Anreihverbinder (Abb. 27, Pos. 2) mit den zugehörigen Befestigungsschrauben an den vorgesehenen Befestigungspunkten in den Montageleisten auf der Vorder- und Rückseite des LCP Rack bzw. des LCP Inline flush (Abb. 27, Pos. 1).

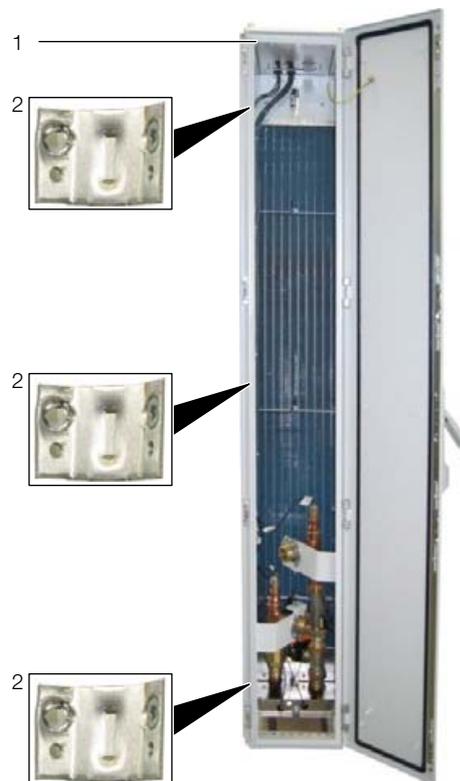


Abb. 27: LCP Rack – Rückseite

Legende

- 1 LCP Rack
- 2 Anreihverbinder

- Befestigen Sie die Anreihverbinder analog an den vorgesehenen Befestigungspunkten in den Montageleisten auf der Vorder- und Rückseite des Serverschranks. Drücken Sie u.U. das LCP Rack bzw. das LCP Inline flush leicht gegen den Serverschrank, um die Anreihverbinder mit den Befestigungspunkten zur Deckung zu bringen.

Befestigung LCP Inline

- Demontieren Sie vor dem Anreihen des LCP Inline eine evtl. am Serverschrank vorhandene Schott- oder Seitenwand.
- Schieben Sie im vorderen Bereich eine Anreihzwinge (Abb. 28, Pos. 3) vom Serverschrank (Abb. 28, Pos. 2) aus durch die entsprechende Ausklinkung in der Seitenwand des LCP Inline (Abb. 28, Pos. 1).
- Schrauben Sie die Anreihzwinge vom Serverschrank aus fest (Abb. 28, Pos. 4), so dass die Rahmen von Serverschrank und LCP Inline fest miteinander verbunden sind.

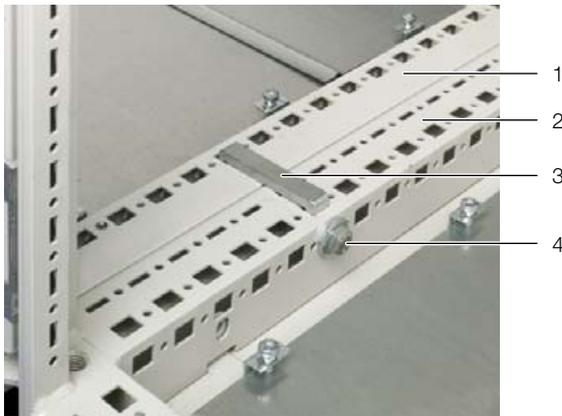


Abb. 28: Anreihzwinge

Legende

- 1 LCP Inline
- 2 Serverschrank
- 3 Anreihzwinge
- 4 Befestigungsschraube Anreihzwinge

- Bringen Sie analog im hinteren Bereich eine zweite Anreihzwinge zur Verbindung von Serverschrank und LCP Inline an.



Hinweis:

Falls am LCP Inline der rückwärtige Rahmen montiert ist, kann alternativ die Befestigung **hinten** zwischen dem Rahmen und dem Serverschrank analog zum LCP Rack über drei Anreihverbinder erfolgen (vgl. Abschnitt „Befestigung LCP Rack“).

Alle Geräteausführungen:

- Bringen Sie ggf. die rückwärtige Tür am LCP Rack bzw. am rückwärtigen Adapter des LCP Inline an.
- Prüfen Sie abschließend nochmals den sicheren Stand des Liquid Cooling Package.

5.2.8 Montage der Seitenwand

Ist das Liquid Cooling Package nicht zwischen zwei Serverschränken eingereiht, schließen Sie es mit einer Seitenwand ab.



Vorsicht! Verletzungsgefahr!

Die Seitenwandhalter sind mit scharfkantigen Verzahnungen versehen, die eine Erdung der Seitenwand über das Liquid Cooling Package ermöglichen.

Gehen Sie zur Montage der Seitenwand folgendermaßen vor:

- Entnehmen Sie dem optionalen Seitenwandpaket (Best.-Nr. 8100.235) die verschiedenen Befestigungselemente für die Seitenwand oder verwenden Sie die von einem bereits vorhandenen Serverschrank abgebauten Elemente.
- Montieren Sie die Befestigungselemente (2 Seitenwandaufhängungen, 2 Seitenwandbefestigungswinkel, 6 Seitenwandhalter) mit Hilfe der Befestigungsschrauben auf der dem Serverschrank gegenüberliegenden Seite des Liquid Cooling Package.
- Setzen Sie die beiden Seitenwandaufhängungen möglichst symmetrisch auf die obere Montageleiste des Liquid Cooling Package auf und drücken Sie sie mit der Hand fest.
- Schrauben Sie die beiden Seitenwandbefestigungswinkel oben und unten in der Mitte der Montageleiste mit je einer Schraube fest.
- Schrauben Sie je 3 der Seitenwandhalter an den beiden seitlichen Montageleisten mit je einer Schraube fest.
- Hängen Sie eine Seitenwand an den beiden Seitenwandaufhängungen am Liquid Cooling Package ein und richten Sie sie zur Vorder- und Rückseite des Gerätes aus.
- Schrauben Sie die Seitenwand mit 8 Befestigungsschrauben an den Seitenwandhaltern und den Seitenwandbefestigungswinkeln fest.

5.3 Lüftermontage

Im Auslieferungszustand ist im Liquid Cooling Package standardmäßig die folgende Anzahl Lüftermodule verbaut:

LCP Rack und LCP Inline:

- Ausführung „30 kW“ (3311.130/230/530):
Ein Lüftermodul an Position 3
- Ausführung „55 kW“ (3311.260/560):
Vier Lüftermodule an den Positionen 2, 3, 4 und 5

LCP Inline flush:

- Ausführung „30 kW“ (3311.540):
Zwei Lüftermodule an den Positionen 1 und 3

5 Montage und Aufstellung

DE



Hinweis:

Die maximal vier Lüfter im LCP Inline flush sitzen an den Positionen 1, 2, 3 und 4. Beachten Sie dies insbesondere beim Anschluss der Lüfter (vgl. Abschnitt 5.3 „Lüftermontage“).

Je nach benötigter Kühlleistung bzw. zur Bildung von Redundanzen können bei den Geräten LCP Rack und LCP Inline insgesamt bis zu sechs Lüftermodule eingebaut werden. Beim Gerät LCP Inline flush können bis zu vier Lüftermodule eingebaut werden (vgl. Abschnitt 17.2 „Tabellen und Kennlinien“).



Hinweis:

Werden in ein Liquid Cooling Package der Ausführung „30 kW“ mehr als drei Lüfter eingebaut, dienen diese zur Bildung von Redundanzen bzw. zur geringeren Leistungsaufnahme der einzelnen Lüfter. Sie führen jedoch zu keiner weiteren Erhöhung der Kühlleistung.

5.3.1 Ausbau eines Lüftermoduls

Sollte es zu einem Defekt an einem Lüftermodul kommen, kann dieses schnell und einfach im laufenden Betrieb ausgetauscht werden.

Zum Ausbau eines Lüftermoduls gehen Sie folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie die vorderseitige Tür des Liquid Cooling Package.
- Schalten Sie an der Sicherheitsbox den Schalter mit thermischer Auslösung des Lüfterpaares aus, von dem ein Lüfter ausgebaut werden soll.



Abb. 29: Sicherheitsbox mit Hauptschalter

Legende

- 1 Schalter mit thermischer Auslösung 1
- 2 Schalter mit thermischer Auslösung 2
- 3 Schalter mit thermischer Auslösung 3
- 4 Hauptschalter mit thermischer Auslösung

Hierbei gilt folgende Zuordnung zwischen den Schaltern mit thermischer Auslösung und den Lüftern:

- Schalter mit thermischer Auslösung 1: Lüfterpositionen 1 und 2
- Schalter mit thermischer Auslösung 2: Lüfterpositionen 3 und 4
- Schalter mit thermischer Auslösung 3: Lüfterpositionen 5 und 6



Hinweis:

Am LCP Inline flush ist der Schalter mit thermischer Auslösung 3 (Abb. 29, Pos. 3) nicht belegt und somit ohne Funktion.

Ausbau bei LCP Rack und LCP Inline:

- Wenn Sie den Lüfter 2 austauschen wollen und das optionale Display mit Touchfunktion installiert ist, lösen Sie zunächst den Stecker X33 des Anschlusskabels (Abb. 30, Pos. 2).
- Lösen Sie links und rechts die beiden Anschlussstecker DC und AC des Lüfters (Abb. 30, Pos. 3 und 5).
- Lösen Sie die Erdungsverbinding am Lüfter (Abb. 30, Pos. 4).
- Lösen Sie oben und unten jeweils links und rechts zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben (Abb. 30, Pos. 1) an den Befestigungsblechen des Lüfters.

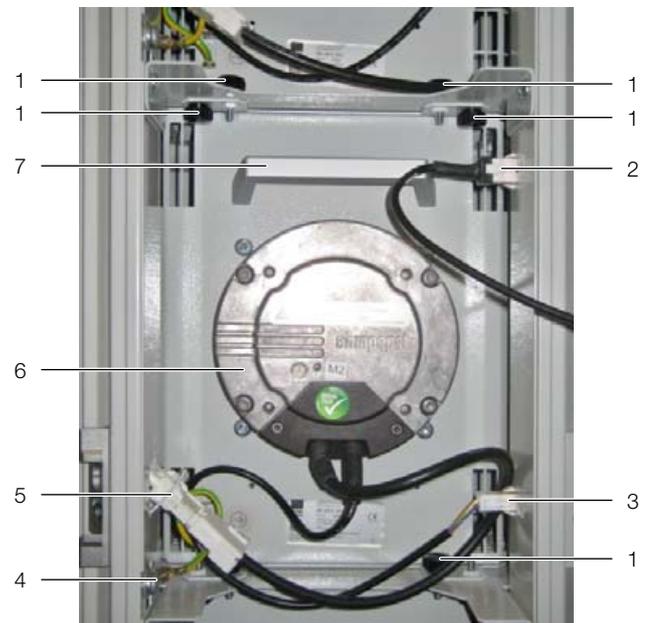


Abb. 30: Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline und LCP Rack

Legende

- 1 Rändelschrauben/Sechskantschrauben
- 2 Anschlusskabel Display mit Touchfunktion
- 3 Anschlussstecker DC
- 4 Erdungsverbinding
- 5 Anschlussstecker AC
- 6 Lüfter
- 7 Handgriff

- Drehen Sie das Lüftermodul im Einschub gegen den Uhrzeigersinn um 90° (Abb. 31).



Abb. 31: Gedrehtes Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline und LCP Rack

- Greifen Sie das Lüftermodul mit zwei Händen links und rechts und ziehen Sie es aus dem Einschub heraus.

Ausbau bei LCP Inline flush:

- Wenn Sie den Lüfter 1 austauschen wollen und das optionale Display mit Touchfunktion installiert ist, lösen Sie zunächst den Stecker X33 des Anschlusskabels.
- Lösen Sie links und rechts die beiden Anschlussstecker DC und AC des Lüfters (Abb. 32, Pos. 2 und 6).
- Lösen Sie die Erdungsverbindung am Lüfter (Abb. 32, Pos. 3).
- Lösen und entnehmen Sie oben und unten jeweils zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben (Abb. 32, Pos. 7) an den Luftleitblechen des Lüfters.



Abb. 32: Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline flush

Legende

- 1 Luftleitblech
- 2 Anschlussstecker DC
- 3 Erdungsverbindung
- 4 Lüfter
- 5 Handgriff
- 6 Anschlussstecker AC
- 7 Rändelschrauben/Sechskantschrauben

- Drehen Sie das Lüftermodul im Einschub im Uhrzeigersinn um 90° (Abb. 33).



Abb. 33: Gedrehtes Lüftermodul im Lüftereinschub – Ausführung LCP Inline flush

5 Montage und Aufstellung

DE

- Greifen Sie das Lüftermodul mit zwei Händen links und rechts und ziehen Sie es zwischen dem oberen und dem unteren Luftleitblech heraus.

5.3.2 Einbau eines Lüftermoduls



Hinweis:
Der Einbauort der einzelnen Lüftermodule kann lastabhängig variiert werden.

Im Auslieferungszustand sind alle nicht mit einem Lüfter bestückten Einschübe mit einem Blechverschluss verschlossen. Diese Blechverschlüsse stellen bei nicht vollständig mit Lüftern bestückten Geräten die Trennung in einen Warm- und Kaltluftbereich im Gerät und somit die gezielte Luftführung sicher.



Vorsicht! Verletzungsgefahr!
Vor dem Ein- bzw. Ausbau eines Lüfters ist die entsprechende Lüftergruppe am zugehörigen Schalter mit thermischer Auslösung spannungsfrei zu schalten.

Einbau bei LCP Rack und LCP Inline:

- Lösen Sie die Erdungsverbindung (Abb. 34, Pos. 3) am Blechverschluss.
- Lösen Sie oben und unten jeweils links und rechts zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben (Abb. 34, Pos. 1), mit denen der Blechverschluss im Einschub befestigt ist.
- Entnehmen Sie den Blechverschluss (Abb. 34, Pos. 2) aus dem Einschub.



Abb. 34: Blechverschluss – Ausführung LCP Rack und LCP Inline

Legende

- 1 Rändelschrauben/Sechskantschrauben
- 2 Blechverschluss
- 3 Anschluss Erdungskabel

- Setzen Sie das Lüftermodul um 90° gedreht (Abb. 31) auf den Einschubboden auf und schieben Sie es in den Einschub hinein.

- Drehen Sie das Lüftermodul um 90° gegen den Uhrzeigersinn, so dass die Anschlusskabel zu Ihnen zeigen.
- Befestigen Sie das Lüftermodul oben und unten mit je zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben links und rechts am Befestigungsblech.
- Stecken Sie links und rechts jeweils einen Anschlussstecker des Lüfters in die entsprechende Buchse am Liquid Cooling Package.
- Stellen Sie den Erdungsanschluss des Lüfters her.
- Schalten Sie an der Sicherungsbox den Schalter mit thermischer Auslösung des Lüfterpaares wieder ein, an dem ein Lüfter getauscht wurde.
- Aktivieren Sie den neu installierten Lüfter in der Software (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“).

Einbau bei LCP Inline flush:

- Lösen Sie die Erdungsverbindung (Abb. 35, Pos. 3) am Blechverschluss.
- Lösen Sie oben und unten jeweils zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben (Abb. 35, Pos. 1), mit denen der Blechverschluss im Einschub befestigt ist.
- Entnehmen Sie den Blechverschluss (Abb. 35, Pos. 2) aus dem Einschub.



Abb. 35: Blechverschluss – Ausführung LCP Inline flush

Legende

- 1 Rändelschrauben/Sechskantschrauben (4 Stück)
- 2 Blechverschluss
- 3 Anschluss Erdungskabel

- Setzen Sie das Lüftermodul um 90° gedreht (Abb. 33) zwischen das obere und das untere Luftleitblech und schieben Sie das Modul in den Einschub hinein.
- Drehen Sie das Lüftermodul um 90° gegen den Uhrzeigersinn, so dass die Anschlusskabel zu Ihnen zeigen.

- Befestigen Sie das Lüftermodul mit jeweils zwei Rändel- bzw. Sechskantschrauben oben und unten an den Luftleitblechen.
- Stecken Sie links und rechts jeweils einen Anschlussstecker des Lüfters in die entsprechende Buchse am Liquid Cooling Package.
- Stellen Sie den Erdungsanschluss des Lüfters her.
- Schalten Sie an der Sicherungsbox den Schalter mit thermischer Auslösung des Lüfter(-paares) wieder ein, an dem ein Lüfter getauscht wurde.
- Aktivieren Sie den neu installierten Lüfter in der Software (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“).

5.4 Einbau des optionalen Displays (3311.030)

Im Auslieferungszustand ist in der Fronttür des Liquid Cooling Package bereits eine entsprechende Öffnung zum Einbau des optionalen Displays vorgesehen. Diese Öffnung ist mit einer Blende von innen verschlossen.

- Öffnen Sie die Fronttür des Liquid Cooling Package.
- Lösen Sie die Befestigungen der Blende.
- Entnehmen Sie die Blende zur Türaußenseite.
- Setzen Sie die Befestigungsklammern mit den Schrauben (Abb. 36, Pos. 2) links und rechts in das Display ein.

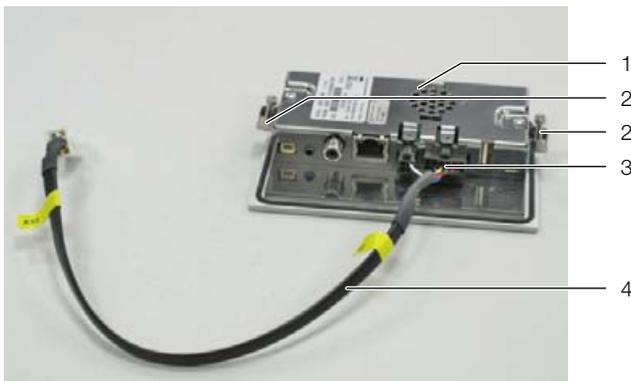


Abb. 36: Vorbereiten des Displays

Legende

- 1 Display mit Touchfunktion
- 2 Befestigungsklammern
- 3 Anschlussstecker Display (4- und 12-polig)
- 4 Anschlusskabel

- Stecken Sie das Anschlusskabel (Abb. 36, Pos. 4) unten am Display (Abb. 36, Pos. 3) ein.
- Schieben Sie das Display von außen in den Ausschnitt ein, bis es vorne an der Tür (Abb. 37, Pos. 1) des Liquid Cooling Package anliegt.
- Ziehen Sie von innen die beiden Befestigungsschrauben (Abb. 37, Pos. 2) an.

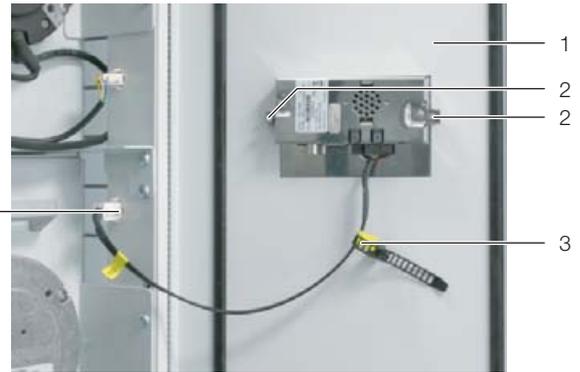


Abb. 37: Befestigen des Displays

Legende

- 1 Innenansicht Tür LCP Inline
- 2 Befestigungsschrauben
- 3 Zugentlastung Anschlusskabel
- 4 Anschlussbuchse im LCP Inline

- Stecken Sie das Anschlusskabel des Displays an die entsprechende Buchse im Liquid Cooling Package an (Abb. 37, Pos. 4).
- Bringen Sie die Zugentlastung (Abb. 37, Pos. 3) am Anschlusskabel an, um eine versehentliche Beschädigung des Kabels z. B. beim Öffnen der Tür zu vermeiden.

Nach dem Anschließen erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

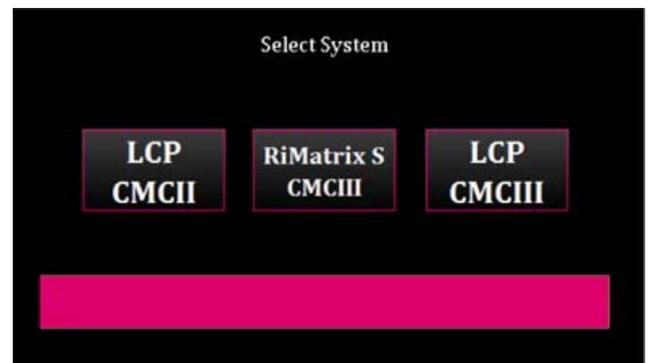


Abb. 38: Anzeige nach dem Anschließen

Hier müssen Sie auswählen, welche Version der Regeleinheit in Ihrem Liquid Cooling Package verbaut ist (LCP CMCII bzw. LCP CMCIII). In keinem Fall darf „RiMatrix S CMCIII“ ausgewählt werden.



Hinweis:

Bei Falscheingabe der Regeleinheit werden keine Werte angezeigt und es ist keine Bedienung über das Display möglich. Das Display muss dann zunächst von der Rittal Service-Abteilung zurückgesetzt werden.

5 Montage und Aufstellung

DE

- Öffnen Sie die vorderseitige Tür des Liquid Cooling Package.
- Wählen Sie den Punkt „CMCII“, wenn dort ein Gerät mit grauer Frontplatte und der Beschriftung „CMC-TC“ verbaut ist.
- Wählen Sie den Punkt „CMCIII“, wenn dort ein Gerät wie in Abb. 29 mit schwarzer Frontplatte und der Beschriftung „CMC III PU“ verbaut ist.

6 Installation

6.1 Anschließen des Liquid Cooling Package

6.1.1 Elektrischer Anschluss

Allgemeines



Hinweis:

Bewahren Sie die Elektrounterlagen stets so auf, dass sie bei Bedarf sofort zur Verfügung stehen. Nur diese Unterlagen sind für das Gerät verbindlich.



Vorsicht!

Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personal unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft den elektrotechnischen Regeln entsprechend vorgenommen werden.

Das Gerät darf erst nach Lesen dieser Informationen von den o.g. Personen angeschlossen werden!

Nur spannungsisoliertes Werkzeug benutzen.

Die Anschlussvorschriften des zuständigen Stromversorgungsunternehmens sind zu beachten.

Die Spannungsangaben im Schaltplan / auf dem Typenschild müssen mit der Netzspannung übereinstimmen.

Als Leitungs- und Gerätekurzschlusschutz ist die im Schaltplan / auf dem Typenschild angegebene Vorsicherung einzusetzen. Das Gerät muss einzeln abgesichert werden.

Das Gerät hat einen hohen Ableitstrom. Daher muss vor Anschluss der Netzleitung und vor dem Einschalten des Geräts unbedingt eine Erdungsverbindung von 10 mm² hergestellt werden (vgl. Abschnitt 17.4 „Stromlaufplan“).



Vorsicht!

Das Gerät muss über eine Trennvorrichtung an das Netz angeschlossen werden, die im ausgeschalteten Zustand eine Kontaktöffnung von mindestens 3 mm gewährleistet.

Dem Gerät darf einspeisungsseitig keine zusätzliche Regeleinrichtung vorschaltet werden.

Die Stromversorgung des Liquid Cooling Package erfolgt wahlweise über eine 3-adrige oder 5-adrige separate Zuführung (nach Kundenwunsch).

Das Gerät wird immer mit einer 5-poligen Buchse für den Netzanschluss geliefert, so dass der Betreiber, entsprechend seiner Anforderungen, ein eigenes Anschlusskabel mit Netzstecker (3- oder 5-adrig) anbringen kann.



Abb. 39: Anschlüsse im hinteren oberen Bereich

Legende

- 1 Klemmleiste X6 für Alarm-Relais (potenzialfreier Kontakt, max. 24 V DC, 1 A)
- 2 Klemmleiste X1 5-polig für Netzanschluss
- 3 Klemmleiste X2 für optionale Kondensatpumpe AC
- 4 Buchse X5 für Anschluss eines CAN-Bus-Sensors
- 5 Buchse X4 für Netzwerkanschluss
- 6 Klemmleiste X3 für optionale Kondensatpumpe DC

Jeweils zwei der im Liquid Cooling Package eingebauten Lüftermodule liegen auf einer separaten Phase.

Wird das Liquid Cooling Package mit Hilfe eines 3-adrigen, einphasigen 230 V Anschlusskabels (L, N, PE) an das Stromnetz angeschlossen, muss daher eine Phase dieses Kabels auf die beiden anderen Phasenklammern gebrückt werden.

Wird das Liquid Cooling Package mit Hilfe eines 5-adrigen Anschlusskabels (400 V, 3~, N, PE; 7856.025) an das Stromnetz angeschlossen, stehen jeweils drei separate Phasen (L1, L2, L3) zur Verfügung.

Beim Ausfall einer Anschlussphase wird das Gerät weiterhin mit Spannung versorgt und bleibt folgendermaßen in Betrieb:

6 Installation

DE

Ausfall Phase L1:

Die Lüfter an den Positionen 1 und 2 schalten ab, die Lüfter an den Positionen 3 bis 6 bleiben weiterhin in Betrieb.

Ausfall Phase L2:

Die Lüfter an den Positionen 3 und 4 schalten ab, die Lüfter an den Positionen 1 und 2 sowie 5 und 6 bleiben weiterhin in Betrieb. Außerdem hat die optional installierte Kondensatpumpe keine Versorgungsspannung mehr.

Ausfall Phase L3:

Die Regeleinheit (CMC III PU) hat keine Versorgungsspannung mehr. Die Lüfter an den Positionen 5 und 6 schalten ab. Die Lüfter an den Positionen 1 bis 4 gehen wegen des fehlenden Sollwerts von der Regeleinheit in einen sog. „Failsafe“-Betrieb mit 100 % Lüfterdrehzahl.



Hinweis:

Die Spannungstoleranz darf maximal $\pm 10\%$ der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung betragen.

- Sehen Sie in der Zuleitung des Liquid Cooling Package die auf dem Typenschild angegebene Sicherung vor (bei einphasigem Betrieb z. B. ein 20 A-Vorsicherung), um auch bei Vollbestückung mit vier bzw. sechs Lüftern, die erforderliche Absicherung zu erhalten.



Hinweis:

Die beiden Lüfter einer Gruppe haben einen Nennstrom von ca. 4,2 A und werden im Gerät mit einem 6 A-Schalter mit thermischer Auslösung abgesichert. Dies ergibt bei 6 Lüftern entsprechend 3 Gruppen. Der Hauptschalter ebenfalls mit thermischer Absicherung ist auf diese Gruppen abgestimmt.



Hinweis:

Hinweise zum Querschnitt der Anschlussleitung können Sie dem Abschnitt 17.4 „Stromlaufplan“ entnehmen.



Gefahr!

Auf keinen Fall eine der Phasen mit dem Nulleiter oder dem Erdleiter kurzschließen. Gefahr von Schäden und Verletzungen!

Elektrischer Anschluss mit dem beiliegenden 5-poligen Anschlussstecker

5-adrig, dreiphasiger Anschluss

Zum Anschließen des Liquid Cooling Package an das Stromnetz mit Hilfe eines 5-adrigen, dreiphasigen Anschlusskabels gehen Sie folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Gummiummantelung des Anschlusskabels auf einer Länge von ca. 45 mm.
- Kürzen Sie den Neutralleiter (N) und die drei Phasenleiter (L1, L2, L3) auf eine Länge von ca. 35 mm. Belassen Sie die Länge des Schutzleiters bei ca. 45 mm.
- Entfernen Sie die Isolierung aller Leiter mit einem geeigneten Werkzeug auf einer Länge von ca. 9 mm.

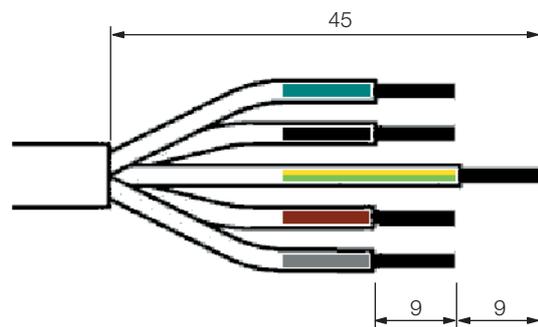


Abb. 40: Maße zum Entfernen der Gummiummantelung und der Isolierung

- Versehen Sie die Leiterenden mit Aderendhülsen ohne Isolierkragen und wenden Sie eine Vier-Backen-Pressung an.
- Schließen Sie alle Leiter an den Anschlussstecker (X-Com-Stecker) an.
- Führen Sie einen geeigneten Schraubendreher (Klingengemäße 3,5 x 0,5 mm) in eine Betätigungsöffnung (Abb. 41, Pos. 1) ein und öffnen Sie die zugehörige Klemmstelle der Leitereinführung (Abb. 41, Pos. 2).
- Führen Sie den Leiter vollständig in die Leitereinführung ein und entfernen Sie anschließend den Schraubendreher, um die Klemmstelle zu schließen.

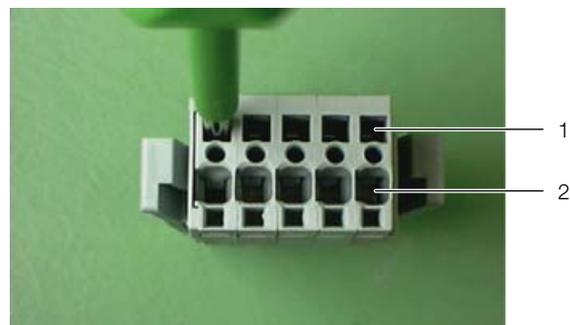


Abb. 41: Anschlussstecker – Rückseite

Legende

- 1 Betätigungsöffnung für die Klemmstelle der Leitereinführung
- 2 Leitereinführung

**Hinweis:**

Die Belegung des Anschlusssteckers entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 17.4 „Stromlaufplan“.

- Drücken Sie das Unterteil des Zugentlastungsgehäuses von unten an den Anschlussstecker an.
- Führen Sie die Leiter im Zugentlastungsgehäuse, wie in Abb. 42 dargestellt, und fixieren Sie das Anschlusskabel mit Hilfe einer Kabelschelle am Zugentlastungsgehäuse.

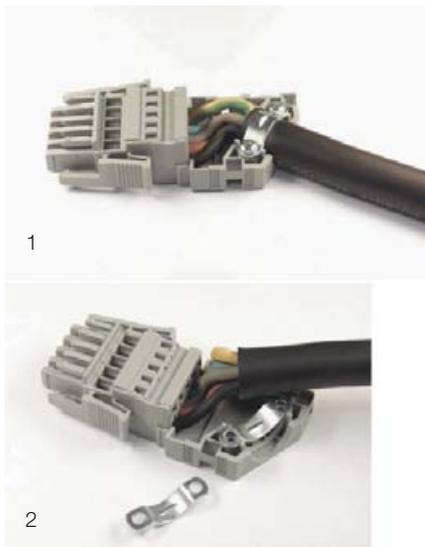


Abb. 42: Anschlussstecker mit Zugentlastungsgehäuse

Legende

- 1 Zugentlastung für Leitungen mit $\varnothing > 12$ mm
 2 Zugentlastung für Leitungen mit $\varnothing < 12$ mm

**Hinweis:**

Um eine ausreichende Zugentlastung auch bei Leitungen mit einem Durchmesser < 12 mm zu gewährleisten, ist das Einlegen einer zweiten Kabelschelle unter der Leitung erforderlich (Abb. 42, Pos. 2).

- Verschließen Sie das Zugentlastungsgehäuse, indem Sie das Oberteil des Gehäuses von oben auf das Unterteil drücken (Abb. 43).



Abb. 43: Verschließen des Zugentlastungsgehäuses

3-adrig, einphasiger Anschluss**Vorsicht!**

Beim 3-adrigen, einphasigen Anschluss muss der Leiterquerschnitt mindestens $2,5 \text{ mm}^2$ betragen.

Zum Anschließen des Liquid Cooling Package an das Stromnetz mit Hilfe eines 3-adrigen, einphasigen Anschlusskabels gehen Sie folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Gummiummantelung des Anschlusskabels auf einer Länge von ca. 45 mm.
- Kürzen Sie den Neutralleiter (N) und den Phasenleiter (L) auf eine Länge von ca. 35 mm. Belassen Sie die Länge des Schutzleiters bei ca. 45 mm.
- Entfernen Sie die Isolierung aller Leiter mit einem geeigneten Werkzeug auf einer Länge von ca. 9 mm.

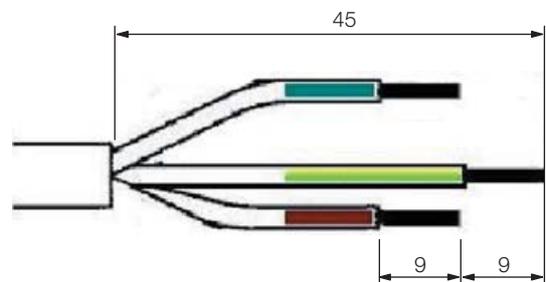


Abb. 44: Maße zum Entfernen der Gummiummantelung und der Isolierung

**Hinweis:**

Das Beispiel zeigt die Farbkodierung nach DIN VDE 0293:

blau = Neutralleiter N

braun = Phasenleiter L

gelb/grün = Schutzleiter PE

- Versehen Sie die Leiterenden mit Aderendhülsen ohne Isolierkragen. Verwenden Sie zum Aufcrimpen der Hülsen eine geeignete Crimpzange mit Zwangssperre gegen vorzeitiges Öffnen.
- Überbrücken Sie die Phasenanschlüsse am Anschlussstecker mit Hilfe der beiden mitgelieferten Brücken (Abb. 45, Pos. 1). Setzen Sie eine Brücke zwischen die Phasenleiter L1 und L2 und eine Brücke zwischen die Phasenleiter L2 und L3.

6 Installation

DE

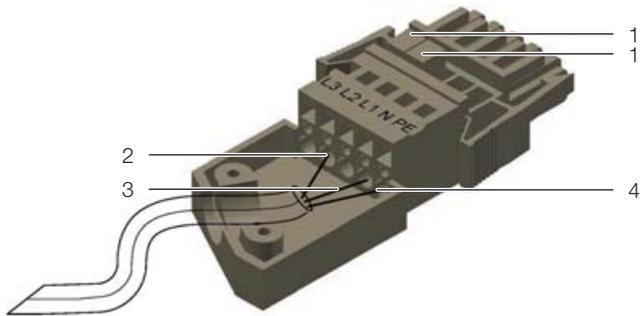


Abb. 45: Schema des Anschlusssteckers mit Zugentlastungsgehäuse

Legende

- 1 Brücken zur Überbrückung der Phasenleiter
- 2 Phasenleiter (L)
- 3 Neutralleiter (N)
- 4 Schutzleiter (PE)

■ Gehen Sie zum weiteren Anschluss des Anschlusssteckers vor, wie im Abschnitt „5-adrig, dreiphasiger Anschluss“ beschrieben.

6.1.2 Kühlwasseranschluss

Das Liquid Cooling Package wird über zwei 1½"-Rohrgewinde-Anschlüsse (Außengewinde) an Vor- und Rücklauf mit dem Kaltwassernetz verbunden (auf der Geräterückseite im unteren Bereich). Die Anschlussstutzen sind waagrecht nach hinten angeordnet.



Abb. 46: Kaltwassernetz-Anschluss

Legende

- 1 Kühlwasserrücklauf mit 1½"-Außengewinde
- 2 Kühlwasservorlauf mit 1½"-Außengewinde

Der Anschluss erfolgt nach unten in einen evtl. vorhandenen Doppelboden oder alternativ auch nach oben aus dem Gerät heraus. Die Abmessungen der für den Anschluss notwendigen Montageöffnungen sind in der Übersichtszeichnung im Abschnitt 17.3 „Übersichtszeichnungen“ dargestellt (Abb. 87).



Hinweis:

Verwenden Sie für den Kühlwasseranschluss möglichst flexible Schläuche (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).



Hinweis:

Der Kühlwasseranschluss muss **immer** mit Überwurfmutter ausgeführt werden, auch wenn Sie nicht das Schlauchanschlusskit von Fa. Rittal nutzen. In diesem Schlauchanschlusskit sind neben den Anschlussschläuchen auch entsprechende Überwurfmuttern enthalten.



Abb. 47: Schlauchanschlusskit

Legende

- 1 Überwurfmutter
- 2 90°-Winkel
- 3 Anschlussschlauch



Vorsicht!

Beachten Sie bei der Installation die geltenden Vorschriften zur Wasserqualität und zum Wasserdruck!

Im Falle von niedrigen Wasservorlauftemperaturen (<12°C) sollten Vor- und Rücklaufleitungen entsprechend isoliert sein. Andernfalls ist mit Kondensat auf den Zuführungen zu rechnen.

**Hinweis:**

Unmittelbar nach dem Anschließen des Wasserkreislaufs kann der Durchfluss bei Ausrüstung des Geräts mit dem optionalen Display mit Touchfunktion dort kontrolliert werden. Dazu ist zunächst zu prüfen, ob der Regelkugelhahn vollständig geöffnet ist (vgl. Abschnitt 9.2.3 „Bedienung im Stand-Alone-Betrieb“). Sollte der Regelkugelhahn nur teilweise geöffnet oder geschlossen sein, kann er in der Betriebsart „Manual“ über die Weboberfläche geöffnet werden (vgl. Abschnitt 9.5.4 „Config“).

**Hinweis:**

Die bauseitige Verrohrung sollte nach dem Tichelmann-Prinzip ausgeführt sein, um ein hydraulisch ausbalanciertes System zu erhalten.

Ist dies nicht der Fall, muss die Durchflussmenge jedes Liquid Cooling Package über einen Durchflussmengenregler sichergestellt werden.

Idealerweise erfolgt die Anbindung der Liquid Cooling Packages bei Verwendung eines Wasser/Glykol-Gemischs an den Kühlwasserkreislauf über einen Wasser/Wasser-Wärmetauscher.

Vorteil:

- Reduktion der Wassermengen im Sekundärkreislauf,
- Einstellung einer definierten Wasserqualität,
- Einstellung einer definierten Vorlauftemperatur und
- Einstellung eines definierten Volumensstroms.

Allgemeine Hinweise zum Kaltwassersystem

Generell ist das Kaltwassersystem mit seiner Funktion bei der IT-Klimatisierung vor eine große Herausforderung gestellt. Diese ergibt sich dadurch, dass das IT-Equipment, dessen Verlustleistung mit dem Kaltwassersystem abgeführt werden soll, mehrere Lastwechsel in der Minute durchlaufen kann. Diese Hysterese überträgt sich unmittelbar in das Kaltwassersystem, wodurch sich hier ein pendelndes ΔT ergibt. Wird so durch das IT-Equipment ein großer Lastsprung erzeugt, der für ein schnelles Ansteigen der Verlustleistung sorgt, muss vom Kaltwassersystem sofort kaltes Wasser zur Verfügung gestellt werden. Je nach Entfernung des Kälteerzeugers vom IT-Kaltwasserkreis entsteht hier eine große Totzeit, in der kein Wasser zum Kühlen der IT-Verlustleistung zur Verfügung steht.

Durch diese vom IT-Equipment hervorgerufene Hysterese ist ein Schwanken des ΔT im Kaltwasserkreis unumgänglich. Schwankungen von 1 K bis 10 K sind bei der IT-Klimatisierung nicht unüblich. Aus diesem Grund kann für die Rohrnetzberechnung nicht mit einem im Kaltwasserkreis üblichen ΔT von 6 K gerechnet werden. Bei Liquid Cooling Packages wird immer der benötigte Volumenstrom für die Nennkühlleistung angegeben. Mit diesem Volumenstrom kann bei der Rohrnetzberechnung die richtige Rohrdimension ausgewählt werden. Da pro Liquid Cooling Package enorme Kühlleistungen bis 55 kW erbracht werden müssen, empfiehlt es sich, neben den einzelnen Strängen auch die Einzelanschlussleitungen hydraulisch zu regulieren.

Beispiel Einspritzschaltung

Durch den Einsatz einer hydraulischen Schaltung kann das Schwanken des ΔT im Kaltwasserkreis abgefangen werden. Wird z. B. eine Einspritzschaltung aufgebaut, kann das Kaltwassersystem der vom IT-Equipment erzeugten Hysterese entgegenwirken.

Bei der Einspritzschaltung wird der Primärkreis so dicht wie möglich an den Sekundärkreis herangebracht. Der Sekundärkreis wird unmittelbar in der Nähe der Verbraucher aufgebaut. Das kalte Wasser kann permanent im Primärkreis zirkulieren und steht somit immer dann an, wenn es vom Sekundärkreis benötigt wird. Ohne diese Schaltung muss das kalte Wasser erst die komplette Distanz vom Erzeuger zum Verbraucher zurücklegen, wenn die Verbraucher den Durchfluss ändern. Auch kann hier im Primärkreis eine deutlich niedrigere Temperatur herrschen als im Sekundärkreis, z. B. 6°C im Primärkreis und 15°C im Sekundärkreis durch Mischung. Somit stellt die Primärkreispumpe 1 dem Sekundärkreis permanent Wasser zur Verfügung. Das Mischventil im Rücklauf begrenzt hier die Wassermenge, die aus dem Sekundärkreis zurück in den Primärkreis fließt, somit ist hier auch die einfließende Wassermenge begrenzt. Die Sekundärkreispumpe lässt hier nun die gesamte Wassermenge zirkulieren, die zur Kühlung im Sekundärkreis benötigt wird und ist für die Mischung der Temperaturen verantwortlich. Pumpe 2 lässt über den Bypass Wasser aus dem Sekundärkreis in den Sekundärvorlauf „einspritzen“, somit wird das kalte Wasser aus dem Primärkreis direkt auf das richtige Temperaturniveau angehoben. Die Einspritzschaltung ist hier ein Beispiel und eine von vielen Möglichkeiten, das Kaltwassersystem auf die Anforderungen der IT-Klimatisierung anzupassen.

6 Installation

DE

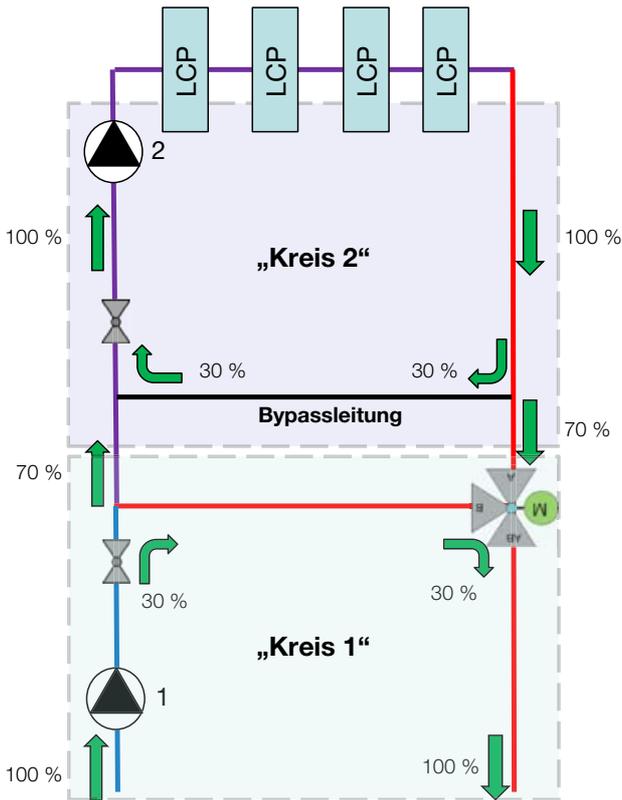


Abb. 48: Einspritzschaltung (Prinzipschema)

Im LCP ist wasserseitig ein Sensor eingebaut, der berührungslos den Wasserdurchfluss misst. Der Messbereich dieses Durchflussmessers liegt bei den 30 kW Geräten (3311.130/230/530/540) zwischen 5 l/min und 100 l/min, bei den 55 kW Geräten zwischen 10 l/min und 200 l/min.

Sind die Serverracks zu Beginn nur mit wenig IT-Equipment bestückt oder es wird mit geringen Wasservorlauftemperaturen gearbeitet (z. B. 6°C), ergibt sich eine geringe Durchflussmenge. Liegt diese Durchflussmenge unterhalb der o. g. Untergrenzen, kann dies zu Systemwarnungen des Durchflussmessers führen. Diese Warnungen können durch Konfiguration der Parameter „System Warning min. Flow“ und „System Warning min. Valve“ abgestellt werden (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“)

Alternativ kann ein Auftreten dieser Fehlermeldungen auch mit Hilfe der Einspritzschaltung vermieden werden. Hierzu muss das zugeführte Kühlwasser aus Primär- und Sekundärkreis anders gemischt werden, sodass sich eine höhere Vorlauftemperatur ergibt.

Tichelmann-Prinzip und hydraulischer Abgleich

Für eine effiziente Kaltwasserversorgung des Liquid Cooling Package sollte das Kaltwassersystem hydraulisch abgeglichen werden. Ohne einen Abgleich der Hydraulik werden die LCP-Systeme nicht homogen mit der benötigten Kaltwassermenge versorgt. Dies wirkt sich negativ auf den effizienten Betrieb aus.

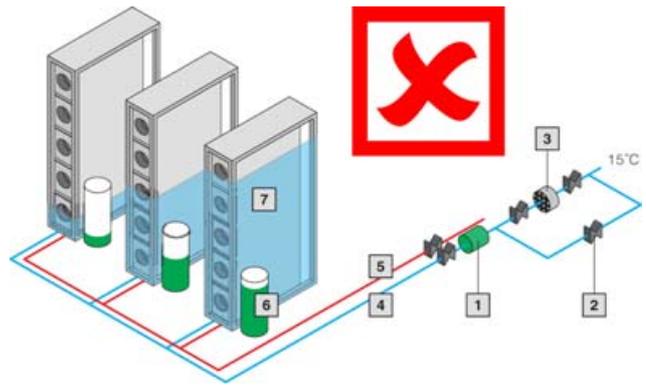


Abb. 49: Kälteverteilung ohne hydraulischen Abgleich

Legende

- 1 Umwälzpumpe
- 2 Absperrorgan
- 3 Feinfilter
- 4 Rücklauf
- 5 Vorlauf
- 6 Pumpendruck
- 7 Kälteversorgung
- 8 Rohrreibungsdruckgefälle
- 9 Öffnungsgrad Regelventil
- 10 Regelventil

Ein hydraulischer Abgleich kann hier über Strangregulierventile erfolgen.

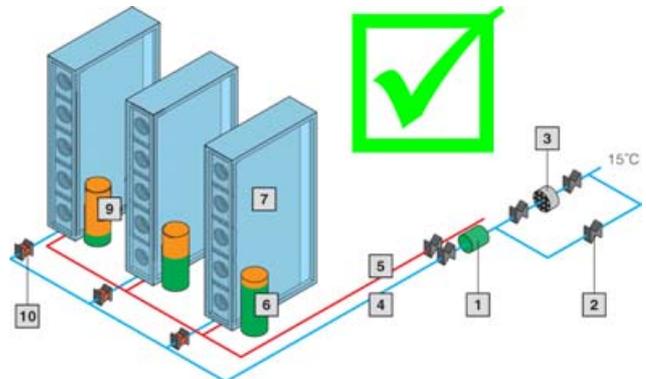


Abb. 50: Kälteverteilung mit hydraulischem Abgleich

Werden jedoch die Einzelanschlussleitungen für die LCP-Systeme nach dem Anschlussprinzip „Tichelmann“ verlegt, ist kein hydraulischer Abgleich nötig. Alle Einzelanschlussleitungen haben bei dieser Anschlussvariante den gleichen Druckverlust.

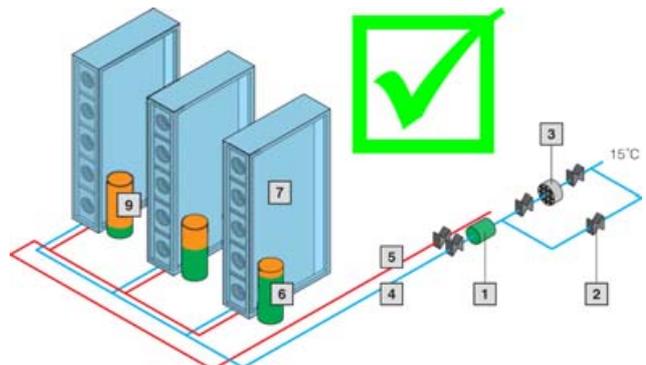


Abb. 51: Kälteverteilung mit Tichelmann-Prinzip

Hinweise zur Wasserqualität

Für einen sicheren Betrieb müssen die VGB-Kühlwasserrichtlinien unbedingt eingehalten werden (VGB-R 455P). Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen und sollte geringe Härte, insbesondere niedrige Karbonathärte haben. Besonders bei Rückkühlung im Betrieb soll die Karbonathärte nicht zu hoch liegen. Andererseits soll aber das Wasser nicht so weich sein, dass es die Werkstoffe angreift. Bei Rückkühlung des Kühlwassers soll der Salzgehalt durch die Verdunstung großer Wassermengen nicht zu hoch ansteigen, da mit steigender Konzentration an gelösten Stoffen die elektrische Leitfähigkeit steigt und das Wasser damit korrosiver wird. Deshalb ist nicht nur stets eine entsprechende Menge Frischwasser zuzusetzen, sondern auch ein Teil des angereicherten Wassers herauszunehmen. Gipshaltiges Wasser ist für Kühlzwecke ungeeignet, da es zur Bildung von Kesselstein neigt, der besonders schwer zu entfernen ist. Kühlwasser soll ferner frei von Eisen und Mangan sein, da sonst Ablagerungen auftreten, die sich in den Rohren festsetzen und diese verstopfen. Organische Stoffe sollen höchstens in geringen Mengen vorhanden sein, da sonst Schlammabscheidungen und mikrobiologische Belastungen eintreten.



Hinweis:

Das Liquid Cooling Package ist abgesichert gegen Drucküberschreitung, bezogen auf den maximal zulässigen Druck (PS) von 6 bar, wenn keine Kälteflüssigkeit eingesperrt wird. Werden bauseitig Absperrventile eingebaut, die zu einem Einsperren der Kälteflüssigkeit führen können, sind Ausdehnungsgefäße mit Sicherheitsventil (6 bar Abblasedruck) in den Kälteflüssigkeitskreislauf des Rückkühlers einzubauen.



Hinweis:

Vor der wasserseitigen Inbetriebnahme sind alle Versorgungsleitungen ausreichend zu spülen.



Hinweis:

Zur Vermeidung von Flüssigkeitsverlusten durch Diffusion (offene und geschlossene Systeme) oder Verdunstung (offene Systeme) empfiehlt sich der Einsatz einer automatischen Befüllung.



Hinweis:

Der im Gerät verwendete 2-Wege-Regelkugelhahn ist stromlos geöffnet.

6.1.3 Kondensatablauf anschließen

Eventuell anfallendes Kondensat wird in der Kondensatauffangwanne (Abb. 52, Pos. 1) im Wassermodul des Liquid Cooling Package gesammelt.



Abb. 52: Kondensatablauf

Legende

- 1 Kondensatauffangwanne
- 2 Leckagesensor
- 3 Kondensatablauf



Hinweis:

Der Kondensatablauf darf nicht direkt an das Abwassersystem angeschlossen werden, sondern muss einem Abwasseranschluss mit Geruchsverschluss zugeführt werden. Beim Anschluss sind die geltenden Regeln der Technik zu beachten.

Zusätzlich ist das Liquid Cooling Package mit einem Kondensatablauf (Abb. 52, Pos. 3) ausgestattet, über den das anfallende Kondensat drucklos aus dem Liquid Cooling Package heraus geleitet wird.

Am Kondensatablauf muss der Schlauch aus dem Lieferumfang ($\varnothing_i=9,5$ mm, $\varnothing_a=15,5$ mm) angeschlossen werden. Dieser Schlauch wiederum muss bauseitig einem Abfluss mit Geruchsverschluss zugeführt werden, damit anfallendes Kondensat aus dem Gerät abgeleitet werden kann.

Tritt eine Leckage im Wasserkreislauf auf, wird bei Erreichen eines definierten Pegelstandes in der Auffangwanne über den Leckagesensor (Abb. 52, Pos. 2) eine Meldung ausgelöst. In Abhängigkeit dieser Leckagemeldung kann der Status des Regelkugelhahns eingestellt werden (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“). Bei Auswahl der Option **Emergency Mode** schließt das Ventil komplett, bei Auswahl der Option **Only Alarm Message** wird lediglich eine Alarmmeldung ausgegeben.

6 Installation

DE



Hinweis:

Um einen sicheren Kondensatablauf zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

- Ablaufschlauch knickfrei und mit Gefälle verlegen.
- Schlauchquerschnitt nicht verkleinern.



Hinweis:

Um eine erhöhte Kondensatentwicklung zu vermeiden und im Sinne der Energieeinsparung sollte die Kühlwassertemperatur der notwendigen Kühlleistung angepasst werden.



Hinweis:

Die Entlüftung des Systems findet in der Regel während der Inbetriebnahme statt. Nach der Entlüftung muss der Kugelhahn wieder verschlossen werden.

6.1.4 Entlüftung des Wärmetauschers

Am obersten Punkt des Wärmetauscherpakets im Liquid Cooling Package ist ein Entlüftungsventil montiert. Bei Auslieferung des Geräts ist das Ventil komplett geschlossen, muss aber während der Inbetriebnahme geöffnet werden. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie die hintere LCP-Tür.
- Stecken Sie den Ablaufschlauch aus dem Zubehör oben am Entlüftungsventil auf den Steckverbinder (Abb. 53, Pos. 2).
- Führen Sie das andere Ende des Schlauchs einem Gefäß zu.
- Öffnen Sie den Kugelhahn (Abb. 53, Pos. 1).
- Schließen Sie den Kugelhahn wieder, wenn keine Luftblasen mehr im Auffanggefäß zu erkennen sind. Der Wärmetauscher ist nun entlüftet.



Abb. 53: Entlüftung des Wärmetauschers

Legende

- 1 Kugelhahn
- 2 Steckverbinder für Ablaufschlauch

- Schließen Sie abschließend die rückseitige LCP-Tür.

6.2 Kühlobetrieb und Regelverhalten

Wird das Liquid Cooling Package mit Spannung versorgt, regelt der Regelkugelhahn den Kühlwasserdurchfluss entsprechend der eingestellten Soll-Temperatur. Weitere Erläuterungen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 3.1 „Allgemeine Funktionsbeschreibung“. Detaillierte Diagramme zur Kühlleistung sowie zum Druckverlust finden Sie im Abschnitt 17.2 „Tabellen und Kennlinien“.

7 Checkliste zur Inbetriebnahme

Mit dieser Checkliste möchte die Rittal GmbH & Co. KG ihren Kunden und Kooperationspartnern helfen, die Geräte der Liquid Cooling Package Produkt-Familie erfolgreich in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.

Vor der Inbetriebnahme:

Sind Absperrhähne im Vorlauf und Rücklauf installiert?

Diese Hähne sollen einen Austausch sowie die Wartung des Liquid Cooling Package ermöglichen, ohne die gesamte Kaltwasserversorgung abschalten zu müssen.



Ist im Rücklauf jedes Liquid Cooling Package ein Tacosetter installiert?

Der Tacosetter garantiert einen gleichbleibenden Volumenstrom und hilft beim hydraulischen Abgleich des Systems, insbesondere im Mischbetrieb mit Konvektoren o.Ä.



Hinweis:

Ist die Verrohrung für die Liquid Cooling Packages nach dem Tichelmann-Prinzip ausgeführt, kann auf die Tacosetter verzichtet werden.

Sind Isolierungen im Bereich der Wasserversorgungen sauber ausgeführt?

Die ordnungsgemäße Isolierung schützt vor Kondensatbildung, insbesondere an den Bauteilen des Kühlwasservorlaufs.



Foto: Amacell

Werden die zulässigen Biegeradien der Schläuche eingehalten?

Die Schläuche dürfen nicht zu stark geknickt werden, da es sonst zu einer Beeinträchtigung der Durchflussmenge kommen kann und eine vorzeitige Materialermüdung eintreten kann. Beim Anschlusschlauch 3311.040 muss ein Biegeradius von 175 mm berücksichtigt werden.



Steht eine ausreichend gute Wasserqualität gem. Anforderungen zur Verfügung?

Die Wasserqualität ist entscheidend für die dauerhafte Zuverlässigkeit der Anlage. Sie stellt sicher, dass es nicht zu ungewollter Korrosion oder zu schädlichen Ablagerungen kommt. Die genauen Herstellerempfehlungen zur Wasserqualität entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 17.2 „Tabellen und Kennlinien“. Die empfohlene Wasserqualität ist über die Inbetriebnahme hinaus sicherzustellen.



Foto: Honeywell

Wurden die Rohrleitungen vor dem Anschluss des Liquid Cooling Package ausreichend gespült?

Besonders bei Neuinstallationen ist es notwendig, die Wasserkreisläufe entsprechend zu reinigen bzw. zu spülen. Die Erfahrung zeigt, dass sich in neuen Anlagen oft Reste von Dichtmitteln und Schmierstoffen sowie Metallspäne befinden, die zu einem vorzeitigen Ausfall des Liquid Cooling Package führen können. Die sorgfältige Reinigung des Kaltwassersystems vor Anschluss des Liquid Cooling Package garantiert einen sicheren späteren Betrieb.



7 Checkliste zur Inbetriebnahme

DE

Wenn die Wasserqualität der primären Kaltwasserversorgung nicht ausreichend ist, wurde ein zusätzlicher Wasserkreislauf mit WWWT installiert?

Bei stark verunreinigten Kaltwasserversorgungen kann es sinnvoll sein, einen zweiten Kaltwasserkreislauf mit hoher Wasserqualität zu installieren, der über einen Wasser/Wasser-Wärmetauscher mit dem Primärkreis verbunden ist. Auch in diesem Fall muss der Liquid Cooling Package-seitige Wasserkreislauf vor Anschluss der Geräte sorgfältig gereinigt werden. Auch bei dieser Vorgehensweise gelten unsere Empfehlungen zur Wasserqualität im Abschnitt 17.1 „Hydrologische Informationen“.

Wurde das Wasser mit entsprechenden Additiven vorbereitet / geimpft?

Zusätzlich zu unseren Empfehlungen zur Wasserqualität raten wir dazu, das Wasser mit Korrosions- und/oder Frostschutzmitteln anzureichern. Auch eine Impfung gegen Algen und Biofilm kann in Einzelfällen sinnvoll sein.



Foto: Clariant

Sind ungenutzte Höheneinheiten in angebauten Serverschränken durch vertikale Blindplatten verschlossen sowie die seitlichen vertikalen Schaumstoffstreifen eingebaut?

Damit es im Inneren des Serverschranks keine ungewollten Luftkurzschlüsse und -zirkulationen gibt, sind alle ungenutzten Höheneinheiten der 19"-Ebene durch Blindplatten zu verschließen, damit die Luft nur durch die Server an die Rückseite des Serverschranks gelangt, wo sie vom Liquid Cooling Package angesaugt wird. Die Blindplatten sind in verschiedenen Höhen lieferbar, z. B. Best.-Nr. 1931.200 für eine Höheneinheit. Die vertikalen Dichtstreifen aus Schaumstoff, die jeweils seitlich im Serverschrank installiert werden, sorgen dafür, dass die gekühlte Luft nicht seitlich an der 19"-Ebene vorbeiströmen kann. Die Dichtstreifen gibt es für 2 Anwendungsfälle und 2 Schrankbreiten. Die jeweilige Best.-Nr. entnehmen sie bitte dem Abschnitt 16 „Zubehör“.

Sind alle elektrischen, wassertechnischen und ggf. netzwerktechnischen Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt?

Vor der Beaufschlagung mit Wasser, also idealerweise vor dem Öffnen der Kugelhähne, sollte geprüft werden, ob alle Verbindungen korrekt hergestellt sind. Achten Sie insbesondere darauf, dass alle Schnellverschlusskupplungen eingerastet sind.

Ist der TS-Serverschrank mit den geeigneten Türen ausgestattet?

Das LCP Rack arbeitet mit geschlossenen Luftkreisläufen. Daher muss der gekühlte Serverschrank weitgehend hermetisch abgeschlossen und mit unperforierten Blechtüren oder Glastüren an Vorder- und Rückseite ausgerüstet sein.

Anders bei Verwendung des LCP Inline und des LCP Inline flush:

Sowohl die Vorderseite / Vordertür als auch die Rückseite / Rücktür des Serverschranks müssen in diesem Fall uneingeschränkt luftdurchlässig sein.

Nach Beaufschlagung mit Kaltwasser:

Sind alle Bauteile und Verbindungen wasserdicht?

Bitte überprüfen, ob alle wasserführenden Bauteile und Verbindungen wasserdicht sind. Das Liquid Cooling Package wird werkseitig einer aufwendigen Einzelprüfung unterzogen, die auch Dichtigkeitstests beinhaltet. Die zusätzliche Kontrolle dient dazu, z. B. mögliche Transportschäden frühzeitig zu erkennen und größeren Schäden vorzubeugen.

Entlüftung des Liquid Cooling Package

Um eine gleichmäßige Wasserzirkulation im Kreislauf und somit eine gute Wärmeübertragung zu gewährleisten, muss das Liquid Cooling Package während der Inbetriebnahme entlüftet werden.

Nach Inbetriebnahme:

Wir empfehlen folgende ausgewählte Parameter in zeitlicher Nähe zur Inbetriebnahme zu erfassen und zu dokumentieren:

- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Durchflussmenge bei geöffnetem 2-Wege-Ventil



Hinweis:

Die Dokumentation dieser Parameter hilft bei der Fehleranalyse, sollte es im laufenden Betrieb zu Störungen kommen.

Bei weiteren Fragen und Problemen können Sie sich gerne an Rittal wenden:

Bei Störungen und Reparaturen

Rittal Service-Abteilung:

Tel.: +49(0)2772 505-1855

E-Mail: RSI@Rittal-Service.com

8 Konfiguration

8.1 Allgemeines

Die Grundkonfiguration des Liquid Cooling Package, insbesondere die (einmalige) Anpassung der Netzwerkeinstellungen, kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden:

1. HTTP-Verbindung über die Ethernet-Schnittstelle
2. Telnet-Verbindung über die Ethernet-Schnittstelle
3. Serielle Verbindung über ein USB-Kabel

In der Regel werden die Einstellungen über eine HTTP-Verbindung durchgeführt. Falls dies nicht möglich ist, z. B. weil der Zugriff über HTTP bzw. HTTPS deaktiviert wurde, empfiehlt sich der Zugriff über eine Telnet-Verbindung. Hierzu muss, wie beim Zugriff über eine HTTP-Verbindung, die IP-Adresse der in das Liquid Cooling Package integrierten CMC III Processing Unit (im Folgenden als CMC III PU bezeichnet) bekannt sein. Falls diese Adresse nicht bekannt ist, kann ein direkter Zugriff auf das Gerät über die an der Frontseite zugängliche USB-/serielle Schnittstelle erfolgen.

Die folgenden Beschreibungen gehen davon aus, dass sich das Liquid Cooling Package und insbesondere die CMC III PU im Auslieferungszustand befinden, d. h. dass keine Änderungen an der Grundkonfiguration vorgenommen wurden. Insbesondere dürfen die Verbindungsarten „HTTP“ und „Telnet“ nicht gesperrt sein.

 **Hinweis:**
Zur Verbindungsherstellung über eine Telnet- oder eine serielle Verbindung erhalten Sie ausführliche Informationen in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU.

8.2 HTTP-Verbindung

8.2.1 Herstellen der Verbindung

- Schließen Sie das Gerät mit einem Netzkabel über die Ethernet-Schnittstelle an Ihren Computer an (Abb. 39, Pos. 5).

 **Hinweis:**
Je nach verwendetem Computer müssen Sie hierfür ein Crossoverkabel nutzen.

- Ändern Sie die IP-Adresse Ihres Computers auf eine beliebige Adresse im Bereich 192.168.0.xxx, z. B. **192.168.0.191**. Nicht zulässig ist die voreingestellte Adresse **192.168.0.190** des Geräts.
- Stellen Sie die Subnetzmaske auf den Wert **255.255.255.0**.
- Schalten Sie ggf. den Proxyserver im Browser ab, um eine direkte Verbindung zum Gerät zu ermöglichen.
- Geben Sie im Browser die Adresse **http://192.168.0.190** ein (Abb. 54, Pos. 1). Es wird

der Anmeldedialog zur Anmeldung am Gerät angezeigt.

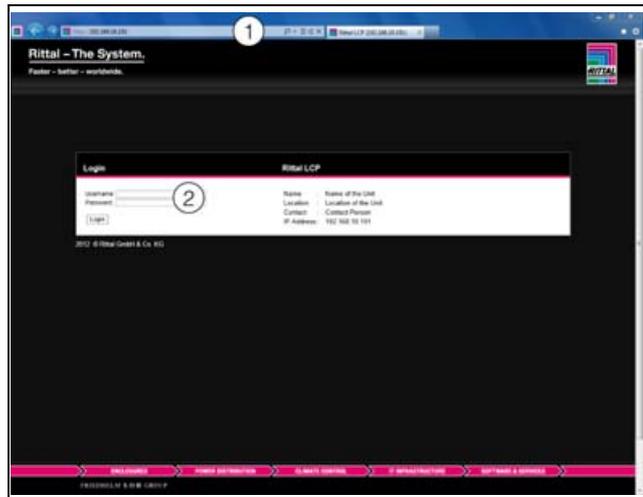


Abb. 54: Anmeldebildschirm bei einer HTTP-Verbindung

- Melden Sie sich als Benutzer **admin** mit dem Kennwort **admin** an (Abb. 54, Pos. 2).

Es erscheint das Übersichtsfenster des Geräts (Abb. 55).

8.2.2 Ändern der Netzwerkeinstellungen

In der Regel passen Sie im Zuge der Inbetriebnahme einmalig die Netzwerkeinstellungen der CMC III PU so an, dass sie in Ihre Netzwerkstruktur eingebunden ist.

- Klicken Sie im linken Teilbereich des Übersichtsfensters (Navigationsbereich) auf den Eintrag **Processing Unit** (Abb. 55, Pos. 3) und im rechten Teilbereich (Konfigurationsbereich) auf die Registerkarte **Configuration** (Abb. 55, Pos. 4).

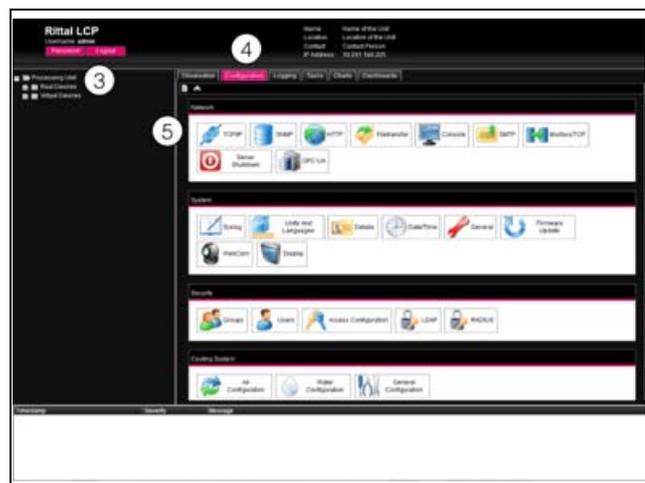


Abb. 55: Anpassen der TCP/IP-Einstellungen

- Klicken Sie im Gruppenrahmen **Network** auf die Schaltfläche **TCP/IP** (Abb. 55, Pos. 5).

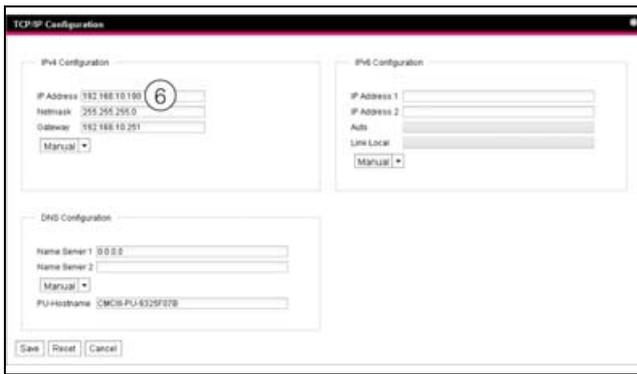


Abb. 56: Anpassen der TCP/IP-Einstellungen



Hinweis:

Im Folgenden wird die Einstellung für das IPv4-Protokoll detailliert beschrieben. Weiterführende Hinweise zur TCP/IP-Konfiguration finden Sie in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU.

- Ändern Sie im Fenster **TCP/IP Configuration** im Gruppenrahmen **IPv4 Configuration** die IP-Adresse des Geräts auf eine im Netzwerk erlaubte Adresse ab (Abb. 56, Pos. 6).
- Stellen Sie ggf. die Netmask und das Gateway korrekt ein.
- Wählen Sie alternativ die Einstellung „DHCPv4“ statt „Manual“ für eine automatische IP-Vergabe.
- Klicken Sie die Schaltfläche **Save** an, um die Einstellungen zu speichern.



Hinweis:

Falls die Schaltfläche **Save** nicht angeklickt werden kann, liegt eine Fehleingabe vor. Überprüfen und korrigieren Sie in diesem Fall zunächst Ihre Eingaben.

- Ändern Sie die Netzwerkeinstellungen Ihres Computers auf die ursprünglichen Werte der IP-Adresse sowie der Subnetzmaske ab.
- Trennen Sie das Netzkabel zu Ihrem Computer.
- Schließen Sie das Gerät mit einem Netzkabel an Ihren Computer Ethernet-LAN an (Abb. 39, Pos. 5).



Hinweis:

Falls Sie die automatische IP-Vergabe aktiviert haben (Einstellung „DHCPv4“ ist aktiviert), können Sie die IP-Adresse der CMC III PU über die USB-Schnittstelle einsehen (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

8.2.3 Anpassen der Einheiten



Hinweis:

Nach jedem Anpassen der Einheiten werden alle Temperaturwerte und Durchflussmengen des Liquid Cooling Package auf Standardwerte gesetzt. Daher sollten Sie die Einheiten (einmalig) wie gewünscht einstellen und erst im Anschluss Grenzwerte festlegen. Sollen die Einheiten nachträglich geändert werden, notieren Sie sich alle Einstellwerte des LCP, so dass Sie diese manuell wiederherstellen können.

Es besteht die Möglichkeit, die Darstellung der Einheiten von „°C“ in „°F“ und „Liter“ in „Gallon“ umzustellen. Nach der Anmeldung am Liquid Cooling Package (vgl. Abschnitt 8.2.1 „Herstellen der Verbindung“) wird die Web-Oberfläche zur Bedienung des Geräts angezeigt.

- Klicken Sie im linken Teilbereich des Übersichtsfensters den Eintrag **Processing Unit** an und im rechten Teilbereich die Registerkarte **Configuration**.
- Klicken Sie im Gruppenrahmen **System** die Schaltfläche **Units and Languages** an.
- Wählen Sie im Fenster **Units and Language Configuration** im Gruppenrahmen **Units** in der Dropdown-Liste „Temperature Format“ den Eintrag „Fahrenheit“ bei Voreinstellung „Celsius“ bzw. umgekehrt.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Volume Format“ den Eintrag „Gallon“ bei Voreinstellung „Liter“ bzw. umgekehrt.
- Klicken Sie die Schaltfläche **Save** an, um die Einstellungen zu speichern.



Hinweis:

Während die Einheiten umgeschaltet werden, schaltet das Liquid Cooling Package in den Failsafe-Betrieb.

8.2.4 LCP Configuration

Grundlegende Einstellungen des Liquid Cooling Package legen Sie im Gruppenrahmen **Cooling System** fest. Sie rufen hierzu über die Schaltflächen **Air Configuration**, **Water Configuration** bzw. **General Configuration** jeweils einen entsprechenden Dialog auf.

Für den Zugriff auf die Konfigurationseinstellungen muss ein Passwort eingegeben werden. Dieses Passwort setzt sich aus dem Begriff „RittalLcp“ und direkt anschließend der Seriennummer der verbauten CMC III PU zusammen. Die Seriennummer wird ebenfalls auf der Website angezeigt.

- Klicken Sie im linken Teilbereich des Übersichtsfensters auf den Eintrag **Processing Unit** und im rechten Teilbereich auf die Registerkarte **Configuration**.
- Klicken Sie im Gruppenrahmen **System** auf die Schaltfläche **Details**.

8 Konfiguration

DE

Die Seriennummer wird im Dialog **Details Configuration** im Feld „Serial Number“ angezeigt.

Ist die Seriennummer z. B. „12345678“ so lautet das Passwort „RittalLcp12345678“.

Zur Konfiguration des LCP:

- Klicken Sie im Gruppenrahmen **Cooling System** die gewünschte Schaltfläche an.



Vorsicht!

Der Zugriff auf die Einstellungen des LCP ist mit einem Passwort geschützt. Änderungen an der Konfiguration dienen nur zu Service-Zwecken und zur Einstellung von wichtigen Betriebsparametern, die ausschließlich von Rittal Servicepersonal vorgenommen werden sollen.

- Tragen Sie im Dialog **Password required** das Passwort ein, um Zugriff auf die Konfiguration des LCP zu haben.

Je nach gewählter Schaltfläche erscheint ein entsprechender Dialog, z. B. **LCP Air Configuration Dialog**, in dem die zugehörigen Parameter aufgeführt sind.

Dialog **LCP Air Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
Min. Fan Speed	Die Lüfter laufen in den Betriebsarten „Automatic“, „Manual“ und „Minimum“ mindestens mit der hier eingestellte Drehzahl. Betriebsart „Automatic“ Die Regelung im Automatikbetrieb erfolgt auf die Temperaturdifferenz zwischen der Serveraustrittstemperatur und dem einstellbaren Setpoint. Ist diese Differenz kleiner als oder gleich dem Wert „DtMin“ laufen die Lüfter mit der hier eingestellten Mindestdrehzahl. Betriebsart „Minimum“ Alle Lüfter laufen immer mit der hier eingestellten Mindestdrehzahl. Betriebsart „Manual“ Wird eine Drehzahl eingetragen, die kleiner als die hier eingestellte Mindestdrehzahl ist, wird der Wert automatisch auf die Mindestdrehzahl korrigiert. Ausnahme: Bei Eingabe der Drehzahl „0 %“ werden die Lüfter abgeschaltet. Voreingestellter Wert: 20
dT min. Fan Speed	Unterhalb dieser Temperaturdifferenz laufen die Lüfter auf der kleinsten Drehzahl (vgl. Parameter „Min. Fan Speed“). Voreingestellter Wert: 5. Im Bereich zwischen den Werten „dT min. Fan Speed“ und „dT max. Fan Speed“ findet eine lineare Lüfterregelung statt.

Tab. 5: Einstellungen im Dialog **LCP Air Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
dT max. Fan Speed	Oberhalb dieser Temperaturdifferenz laufen die Lüfter auf der höchsten Drehzahl (100 %). Voreingestellter Wert: 15. Im Bereich zwischen den Werten „dT min. Fan Speed“ und „dT max. Fan Speed“ findet eine lineare Lüfterregelung statt.
Maximum Fan Speed	Maximale Drehzahl der Lüfter. Für die LCP-Geräte muss hier der Wert „3650“ eingetragen sein. Wird ein anderer Wert eingetragen, werden falsche Werte für die Drehzahlen zurückgeliefert und es kommt zu einer Fehlfunktion des Geräts.
Fan1...Fan6	Bei Deaktivierung der Lüfterüberwachung wird lediglich die Überwachung der Lüfter deaktiviert. Die Lüfter laufen auch nach Deaktivierung der Überwachung weiter. Sowohl in der grafischen Darstellung auf der Web-Oberfläche als auch auf dem optionalen Display mit Touchfunktion werden die Lüftersymbole ausgegraut. Die Anzeige der Drehzahlwerte ändert sich auf „--“. In der Baumdarstellung werden die Drehzahlwerte auf „0“ gesetzt und der Status des entsprechenden Lüfters wechselt auf „Inactive“.
Fan Control Mode	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob in der Betriebsart „Automatic“ die Regelung der Lüfter über den Mittelwert der Serveraustrittstemperatur (Einstellung „Average Temperature“) oder über den Maximalwert (Einstellung „Maximum Temperature“) erfolgt.

Tab. 5: Einstellungen im Dialog **LCP Air Configuration Dialog**

Dialog **LCP Water Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
Leakage Mode	<p>Hier wird eingestellt, wie der Regelkugelhahn im Fehlerfall reagieren soll:</p> <p>Emergency: Das Ventil schließt im Leckagefall komplett. Die Lüfter werden für eine Dauer von 15 Sekunden abgeschaltet und die Türen des Serverschranks ggf. geöffnet. Nach Ablauf dieser Zeit werden die Lüfter wieder gestartet und drehen dann mit der eingestellten Mindestdrehzahl.</p> <p>Only Alarm: Im Leckagefall wird nur eine Alarmmeldung versendet. Ist anschließend der Mittelwert von Servereintritts- oder Serveraustrittstemperatur ungültig, drehen die Lüfter mit 100 % Drehzahl. Auch öffnet der Regelkugelhahn vollständig (100 %). Sind beide Temperaturwerte gültig, regelt das Liquid Cooling Package in der vorher festgelegten Betriebsart weiter.</p> <p>Die Einstellungen der Variablen „Command“ für die Lüfter (Full, Minimum bzw. Off) werden in beiden Modi übernommen.</p>
Sensor Rate	Wird im LCP ein Sika-Sensor verwendet, muss hier die Impulsrate des Sensors eingestellt werden, die einem Liter Durchfluss entsprechen (z. B. 77 Pulse/Liter).
Sampling Time	Zeitliche Regelverzögerung des Regelkugelhahns in Sekunden.
P	Parameter zur Einstellung des Proportional-Anteils des PID-Regelalgorithmus. Die Einstellung erfolgt in Prozent.
I	Parameter zur Einstellung des Integral-Anteils des PID-Regelalgorithmus. Die Einstellung erfolgt in Sekunden.
D	Parameter zur Einstellung des Differenzial-Anteils. Die Einstellung erfolgt in Anteil pro Sekunde.
Cw Value	Spezifische Wärmekapazität des Kühlmediums. Dieser Wert muss nur bei Änderung des verwendeten Kühlmediums angepasst werden.

Tab. 6: Einstellungen im Dialog **LCP Water Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
Valve Min. Value	<p>Analog zur Mindestdrehzahl der Lüfter (Parameter „RegParMinDrz“) kann hier für alle Betriebsarten eine ständige Öffnung des Regelkugelhahns eingestellt werden. Hierdurch wird immer ein Mindestdurchfluss gewährleistet, wodurch die Regelung spontaner auf plötzliche Leistungserhöhungen reagieren kann.</p> <p>Betriebsart „Automatic“ Der Regelkugelhahn ist immer mindestens auf den hier eingestellten Wert geöffnet. Ausnahme: Im Fall einer Leckage wird bei Auswahl der Einstellung „0“ (= Emergency) das Ventil komplett geschlossen (vgl. Parameter „LeakageMode“).</p> <p>Betriebsart „Minimum“ Der Regelkugelhahn ist immer mindestens auf den hier eingestellten Wert geöffnet.</p> <p>Betriebsart „Manual“ Wird ein Öffnungswert für den Regelkugelhahn eingetragen, der kleiner als die hier eingestellte Mindestöffnung ist, wird der Wert automatisch auf die Mindestöffnung korrigiert.</p>
Water Sensors	<p>Bei Deaktivierung der Temperatursensoren für den Wasservorlauf sowie den Wasserrücklauf wird sowohl in der grafischen Darstellung auf der Web-Oberfläche als auch auf dem optionalen Display mit Touchfunktion die Darstellung ausgegraut und durch „-“ ersetzt. In der Baumdarstellung werden die Temperaturwerte auf „0“ gesetzt, der Status der Variablen steht auf „n.a.“. Sind dem Liquid Cooling Package kundenseitig eigene Regelkomponenten vorgeschaltet, so müssen die Wassersensoren für Vor- und Rücklauf, der Durchflussmesser und der Regelkugelhahn aus dem Gerät physisch entfernt werden. Ansonsten werden die internen Regelkomponenten weiterhin geregelt.</p>
Flowmeter	<p>Bei Deaktivierung des Durchflussmessers wird sowohl in der grafischen Darstellung auf der Web-Oberfläche als auch auf dem optionalen Display mit Touchfunktion der Durchflussmesser ausgegraut und durch „-“ ersetzt. In der Baumdarstellung wird der Wert der Cooling Capacity auf „0“ und der Status der Flowrate auf „n.a.“ gesetzt. Sind dem Liquid Cooling Package kundenseitig eigene Regelkomponenten vorgeschaltet, so müssen die Wassersensoren für Vor- und Rücklauf, der Durchflussmesser und der Regelkugelhahn aus dem Gerät physisch entfernt werden. Ansonsten werden die internen Regelkomponenten weiterhin geregelt.</p>

Tab. 6: Einstellungen im Dialog **LCP Water Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
Control Valve	Bei Deaktivierung des Regelkugelhahns wird sowohl in der grafischen Darstellung auf der Web-Oberfläche als auch auf dem optionalen Display mit Touchfunktion der Regelkugelhahn ausgegraut und durch „--“ ersetzt. In der Baumdarstellung wird der Wert auf „0“ gesetzt. Ebenso ändert sich der Status des Control Valve auf „n.a.“. Sind dem Liquid Cooling Package kundenseitig eigene Regelkomponenten vorgeschaltet, so müssen die Wassersensoren für Vor- und Rücklauf, der Durchflussmesser und der Regelkugelhahn aus dem Gerät physisch entfernt werden. Ansonsten werden die internen Regelkomponenten weiterhin geregelt.
System Warning min. Flow	Durchflussmenge des Kühlwassers, bei deren Überschreitung bei geschlossenem Regelkugelhahn eine Fehlermeldung erzeugt wird. Dieser Wert dient zur Überwachung des Regelkugelhahns (Control Valve). Ist der Sollwert des Regelkugelhahns 0 % und der gemessene Durchfluss größer als der hier eingetragene Wert, wird eine Fehlermeldung des Regelkugelhahns angezeigt (error control valve). Folgendes ist hierbei zu beachten: bei den Geräten 3311.130/230/530/540 beginnt die Durchflussmessung erst bei 5 l/min. Für diese Geräte sollte unter Berücksichtigung einer gewissen Toleranz ein etwas größerer Wert, z. B. 7 l/min, eingestellt werden. Bei den Geräten 3311.260/560 beginnt die Durchflussmessung erst bei 10 l/min. Hier sollte ebenfalls ein etwas größerer Wert eingestellt werden, z. B. 13 l/min. Wird der Wert auf „0“ gesetzt, ist die Überwachung deaktiviert. Einstellbereich: 0...50 l/min

Tab. 6: Einstellungen im Dialog **LCP Water Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
System Warning min. Valve	Dieser Wert dient zur Überwachung des Durchflussmessers (Flow Meter) und ist im Bereich von 0 % bis 100 % einstellbar. Die Durchflussüberwachung reagiert auf einen Vergleich zwischen der aktuellen Ventilstellung und dem o. g. Wert für den Parameter „System Warning min. Flow“. Ist die aktuelle Ventilstellung größer als der hier eingetragene Wert für „System Warning min. Valve“ startet für 3 Minuten ein Timer. Nach Ablauf des Timers wird der dann aktuell gemessene Durchfluss mit dem o. g. Wert für den Parameter „System Warning min. Flow“ verglichen. Ist der tatsächliche Durchfluss kleiner, wird ein Fehler des Durchflussmesser angezeigt (error flow meter). Wird der Wert auf „0“ gesetzt, ist die Überwachung deaktiviert.

Tab. 6: Einstellungen im Dialog **LCP Water Configuration Dialog**



Hinweis:

Die standardmäßig hinterlegten Werte für den PID-Regelalgorithmus sollten nur in Ausnahmefällen verändert werden, da die jeweiligen Anteile sich sowohl auf die Geschwindigkeit als auch auf die Genauigkeit der Regelung auswirken.

Beispiel für die Parameter System Warning min. Flow und System Warning min. Valve

- Wert für „System Warning min. Flow“: 5
 - Wert für „System Warning min. Valve“: 50
- Folgende Überprüfungen werden anhand dieser Werte durchgeführt:
- Ist der Sollwert des Regelkugelhahns 0 % und der gemessene Durchfluss grösser 5 l/min (System Warning min. Flow) wird der Fehler „error control valve“ angezeigt.
 - Ist die aktuelle Ventilstellung des Regelkugelhahns grösser 50 % (System Warning min. Valve) und der gemessene Durchfluss kleiner 5 l/min (System Warning min. Flow) wird der Fehler "error flow meter" angezeigt.

Dialog **LCP General Configuration Dialog**

Parameter	Erläuterung
Setpoint by Display	<p>Freigabeoption für die Sollwerteingabe der Servereintrittstemperatur über das optionale Display mit Touchfunktion am Liquid Cooling Package (vgl. Abschnitt 9.2.3 „Bedienung im Stand-Alone-Betrieb“):</p> <p>Erlaubt: Sollwerteingabe über das optionale Display mit Touchfunktion möglich.</p> <p>Gesperrt: Sollwerteingabe über das optionale Display mit Touchfunktion gesperrt. Der Eintrag „Setpoint“ auf der Bildschirmseite „Settings“ wird rot dargestellt und die Schaltflächen zum Verstellen des Sollwerts auf der Bildschirmseite „Setpoint“ werden ausgeblendet.</p>
Door Opening by Display	<p>Freigabeoption für das Entriegeln der Türen bei installierter „Door Control Unit“ (automatische Türöffnung) über das optionale Display mit Touchfunktion am Liquid Cooling Package (vgl. Abschnitt 9.2.3 „Bedienung im Stand-Alone-Betrieb“) bei Verwendung der Firmwareversion < 3.03.00:</p> <p>Erlaubt: Öffnen der Türen über das optionale Display mit Touchfunktion möglich.</p> <p>Gesperrt: Öffnen der Türen über das optionale Display mit Touchfunktion nicht möglich. Der Eintrag „Doors“ auf der Bildschirmseite „Settings“ (Abb. 66) wird rot dargestellt, ebenso die Schaltflächen zum Öffnen der Türen auf der Bildschirmseite „Doors“ (Abb. 67).</p>
Door1... Door4	<p>Durch Deaktivierung wird die zugehörige Tür auf der Bildschirmseite „Doors“ ausgeblendet und kann somit nicht über das optionale Display mit Touchfunktion geöffnet werden (vgl. Abschnitt 9.2.3 „Bedienung im Stand-Alone-Betrieb“).</p>
Control Modes Save	<p>Ist diese Option aktiviert, werden die eingestellten Regelmodi für die Lüfter- und die Wassersteuerung nach einem Neustart des Systems automatisch wieder übernommen.</p> <p>Ist diese Option deaktiviert, werden die Regelmodi nach einem Neustart des Systems auf die Einstellung „Automatic“ gesetzt.</p>

Tab. 7: Einstellungen im Dialog **LCP General Configuration Dialog****8.2.5 Einstellungen**

Alle weiteren Einstellungsmöglichkeiten des Liquid Cooling Package sind im Abschnitt 9 „Bedienung“ beschrieben.

9 Bedienung

9.1 Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente

9.1.1 Hardware der Regeleinheit des Liquid Cooling Package

Die Regeleinheit des Liquid Cooling Package bildet eine CMC III Processing Unit. Das Lüftermodul liefert Istwerte zu Server-In- und Server-Out-Temperaturen, das Wassermodule liefert Istwerte zu Durchfluss, Ventilstellung und Temperaturen des Vor- und Rücklaufs. Des Weiteren werden diese Informationen von der Regeleinheit (CMC III Processing Unit) verarbeitet. Nach den gelieferten Istwerten richtet sich der Sollwert für Ventil und Lüfter.

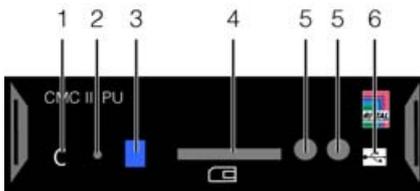


Abb. 57: Regeleinheit Liquid Cooling Package (CMC III PU) – Vorderseite

Legende

- 1 „C“-Taste zur Quittierung von Meldungen
- 2 Versteckte Reset-Taste
- 3 Multi-LED zur Statusanzeige
- 4 SD-Card Einschub
- 5 Integrierter Infrarot-Zugangssensor
- 6 Mini USB-Anschluss zur Konfiguration

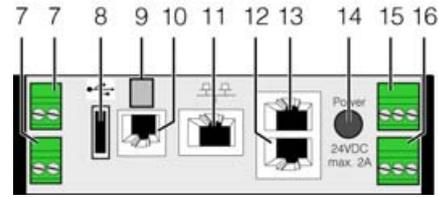


Abb. 58: Regeleinheit Liquid Cooling Package (CMC III PU) – Rückseite

Legende

- 7 Digitale Eingänge (2 Stück) je 24 V $\overline{\text{---}}$, 10 mA
- 8 USB Master-Anschluss
- 9 Anschluss externer Temperaturfühler (optional)
- 10 Anschluss für Display-, GSM- oder ISDN-Unit Module RJ 12/RS 232, 24 V $\overline{\text{---}}$, 500 mA
- 11 Ethernet-Schnittstelle RJ 45 mit PoE
- 12 CAN-Bus-Anschluss (Daisy Chain) für CMC III Sensoren und CMC III Regeleinheiten, 24 V $\overline{\text{---}}$, 1 A
- 13 Zweiter CAN-Bus-Anschluss (für Lüfter- und Wassermodule), 24 V $\overline{\text{---}}$, 1 A
- 14 Spannungsversorgung 24 V $\overline{\text{---}}$ (Netzteilanschluss)
- 15 Spannungsversorgung 24 V $\overline{\text{---}}$ (Direktanschluss)
- 16 Alarm-Relaisausgang (potenzialfreier Kontakt, max. 24 V $\overline{\text{---}}$, 1 A).



Hinweis:

Zum Anschluss des Lüfter- sowie des Wassermodule darf ausschließlich der zweite CAN-Bus-Anschluss (Abb. 58, Pos. 13) verwendet werden.

Das Gerät besteht aus einem kompakten Kunststoffgehäuse in RAL 7035 mit belüfteter Front in RAL 9005. In die Frontseite der CMC III PU sind folgende Bedien- und Anzeigeelemente eingelassen:

Bedien- und Anzeigeelement	Erläuterung
Taste „C“	Diese Taste dient zum Bestätigen von Warnungen und Alarmen.
Multi-LED zur Statusanzeige (Dauerlicht)	Grün: Alle am CAN-Bus angeschlossenen Geräte haben den Status „OK“.
	Orange: Mindestens ein am CAN-Bus angeschlossenes Gerät hat den Status „Warnung“.
	Rot: Mindestens ein am CAN-Bus angeschlossenes Gerät hat den Status „Alarm“.
Multi-LED zur Statusanzeige (zyklisch)	Grün-Orange-Rot: Mindestens ein neues Device am CAN-Bus wurde erkannt (Status „Detected“).
Multi-LED zur Statusanzeige (abwechselnd)	Rot-Blau: Mindestens ein Device am CAN-Bus wurde entfernt oder kann nicht mehr über CAN-Bus erreicht werden (Status „Lost“).
Multi-LED zur Statusanzeige	Blau: Mindestens für ein Device wurde die Position am CAN-Bus geändert (Status „Changed“).
	Rot: Update Vorgang läuft (sog. Heartbeat, abwechselnd lang und kurz).
	Weiß: Update-Vorgang eines oder mehrerer Sensoren läuft.

Tab. 8: Bedien- und Anzeigeelemente CMC III PU

Der potenzialfreie Relaisausgang wird zur Klemmleiste X6 im hinteren oberen Bereich des Liquid Cooling Package geführt. Dort kann eine externe Signalquelle zur Alarm-Signalisierung angeschlossen werden.

- Beachten Sie hierbei die Pin-Belegung der Klemmleiste X6 (Abb. 91).
- Konfigurieren Sie nach dem Anschluss das Alarmrelais (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

Neben den eingebauten Sensoren kann über die CAN-Busschnittstelle eine breite Palette von Sensoren, Aktoren und Systemen zur Zugangsüberwachung angeschlossen werden. Eine detaillierte Auflistung über das gesamte Zubehörprogramm finden Sie auf der im Abschnitt 21 „Kundendienstadressen“ angegebenen Internetadresse.

9.2 Beschreibung der Bedienung

9.2.1 Allgemeines

Die Regeleinheit des Liquid Cooling Package hat folgende Aufgaben:

- Abfrage aller Messwerte über CAN-Bus von den Lüftermodulen und vom Wassermodule (Temperaturen, Drehzahlen, Durchfluss usw.).
- Auswertung aller Messwerte und Erzeugen von Alarm- und Warnmeldungen.
- Errechnen der Wärmeleistung aus der Vor- und Rücklauf-Temperatur sowie der ermittelten Wasserdurchflussmenge.
- Regelung der Lufttemperatur des Serverschranks durch Regelung der Lüfterdrehzahl und der Wassermenge durch den Wärmetauscher.
- Einstellen der Solltemperatur für die eingeblasene Kaltluft (Werkseinstellung 20°C).
- Ansteuerung eines optionalen Displays mit Touchfunktion über eine RS232-Schnittstelle.
- Anzeige der Messwerte und Einstellung von Parametern und Sollwerten über die Web-Oberfläche.
- Abfrage der Sensor- und Einstellwerte über SNMP.



Hinweis:

Nähere Erläuterungen zur Bedienung und zu den diversen Einstellmöglichkeiten und Features der CMC III PU entnehmen Sie bitte der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU.

Die von den einzelnen Modulen gelieferten Messwerte werden von der Regeleinheit ausgewertet und es werden eventuelle Warn- und Alarmmeldungen erzeugt. Wenn eine neue Warnung oder ein neuer Alarm auftritt, wird dies akustisch durch den internen Beeper mitgeteilt, gleichzeitig wird das Alarmrelais geschaltet. Dieser akustische Alarm kann durch kurzes Betätigen der Clear-Taste „C“ wieder zurückgesetzt werden. Über das optional angeschlossene Display mit Touchfunktion wird die genaue Störungsursache als Alarm- oder Warnmel-

dungen im Klartext angezeigt (vgl. Abschnitt 11.2 „Meldungen am Display“).



Hinweis:

Nach dem erstmaligen Anschließen oder nach Reparaturarbeiten kann es vorkommen, dass sich das Liquid Cooling Package im Notbetrieb befindet.

Um das Gerät in den Normalbetrieb (Regelbetrieb) zu schalten, betätigen Sie einmal kurz die Taste „C“ (Abb. 57, Pos. 1).



Hinweis:

Im Notbetrieb wird die Kühlung des Geräts auch bei Störungen im Gerät sichergestellt. Alle Lüfter laufen dann mit 100 % Leistung und der Regelkugelhahn öffnet vollständig.

Aufbau des Temperatur-Regelkreises

Die von den drei Temperatursensoren am Wärmetauscher gelieferten Ist-Temperaturwerte der Kaltluft auf der Servereintrittsseite (Server-In) werden zur Regelung der in den Serverschrank geblasenen Luft verwendet. Dazu wird aus diesen Ist-Temperaturwerten der Mittelwert gebildet. Die Regelung vergleicht nun ständig diese (gemittelte) Ist-Temperatur mit der eingestellten Soll-Temperatur. Bei Überschreitung der Soll-Temperatur wird über Öffnen und Schließen des Regelkugelhahns versucht, die Temperatur konstant zu halten. Erst wenn die Ist-Temperatur unter den Wert „Soll-Temperatur“ fällt, wird der Regelkugelhahn dauernd geschlossen (bzw. auf den im Parameter „MinValvPosition“ hinterlegten Wert eingestellt), d. h. es fließt kein kaltes Wasser mehr durch den Wärmetauscher. Zusätzlich wird durch die Temperaturdifferenz zwischen der eingestellten Solltemperatur und der auf der Serveraustrittsseite abgesaugten Luft (Server-Out) die notwendige Lüfterdrehzahl ermittelt und entsprechend eingeregelt. Die Temperaturwerte der Sensoren auf der Serveraustrittsseite können entweder gemittelt werden oder es wird die Maximaltemperatur genutzt (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“). Die jeweilige Soll-Drehzahl für die Lüfter und die Stellung des Regelkugelhahns wird über den CAN-Bus an die angeschlossenen Regeleinheiten gesendet.

Zur Überwachung weiterer physikalischer Parameter des Liquid Cooling Package können an der Regeleinheit (CMC III PU) zusätzlich bis zu vier Standard-Sensoren angeschlossen werden. Dazu schließt man die Sensoren am ersten CAN-Bus-Anschluss an der Rückseite der Regeleinheit (Abb. 58, Pos. 11) an und konfiguriert sie über die Web-Oberfläche.

Informationen über eine breite Palette an Zusatzsensoren finden Sie im Abschnitt 16 „Zubehör“.

9 Bedienung

DE

9.2.2 Quittieren von Meldungen

Es gibt generell drei verschiedene Möglichkeiten, Meldungen zu quittieren:

1. Durch kurzes Drücken der „C“-Taste an der CMC III PU. Dies bestätigt alle Alarmmeldungen gleichzeitig.
2. Durch Anwahl der Meldung mit der rechten Maustaste in der Meldungsanzeige und Klicken mit der linken Maustaste auf den Eintrag „Acknowledge Alarm“ bzw. „Acknowledge Devices“ im Kontextmenü.

Ist eine Alarmmeldung angewählt, wird mit „Acknowledge Alarm“ nur die aktuell ausgewählte Meldung bestätigt.

Ist eine Meldung zu einer Konfigurationsänderung angewählt, werden mit „Acknowledge Devices“ alle entsprechenden Meldungen gemeinsam bestätigt.

3. Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf den Eintrag einer Komponente im Konfigurationsbereich und Klicken mit der linken Maustaste auf den Eintrag „Acknowledge Alarms“ bzw. „Acknowledge All Devices“ im Kontextmenü.

Hiermit können anstehende Alarmmeldungen für diese Komponente bzw. alle Konfigurationsänderungen bestätigt werden.

9.2.3 Bedienung im Stand-Alone-Betrieb

Im Stand-Alone-Betrieb kann die Bedienung des Liquid Cooling Package über das Display mit Touchfunktion, das optional an der vorderen Tür angebracht ist, erfolgen. Das Display mit Touchfunktion kann als Zubehör bestellt werden (vgl. Abschnitt 16 „Zubehör“).



Abb. 59: Display mit Touchfunktion

Die Benutzeroberfläche des Displays mit Touchfunktion erlaubt mit Hilfe software-gesteuerter Schaltflächen die Navigation zwischen den einzelnen Menüpunkten der Steuerung des Liquid Cooling Package.

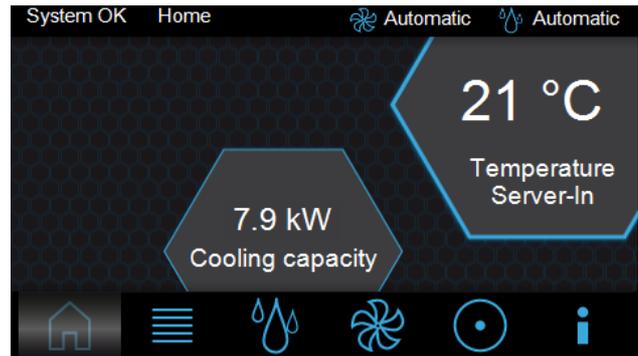


Abb. 60: Bildschirmseite „Home“

Auf der Hauptseite wird der Mittelwert aus den 3 Servereintrittstemperaturen der Sensoren am Wärmetauscher ausgegeben sowie die aktuelle Kühlkapazität.

In der Titelzeile jeder Bildschirmseite auf dem Display wird immer der aktuelle Status des Liquid Cooling Package, der Name der Bildschirmseite sowie der aktuelle Regelmodus der Lüfter- sowie der Wassersteuerung angezeigt.

Je nach aktuellem Status des Liquid Cooling Package können hier auch Warn- (Abb. 61) bzw. Alarmmeldungen (Abb. 62) ausgegeben werden. Auf der Bildschirmseite „Alarm list“ (Abb. 73) können Details zu den anstehenden Meldungen eingesehen werden.

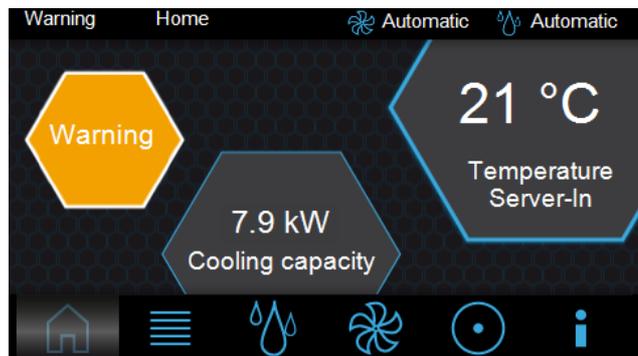


Abb. 61: Bildschirmseite „Home“ mit Warnmeldung

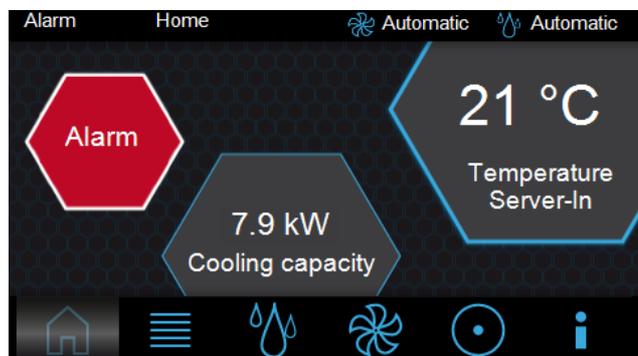


Abb. 62: Bildschirmseite „Home“ mit Alarmmeldung

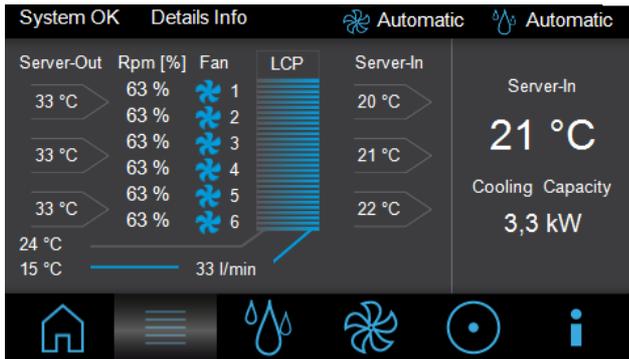


Abb. 63: Bildschirmseite „Details“

Auf der Bildschirmseite „Details“ werden folgende Informationen angezeigt:

- 3 x Serveraustrittstemperatur der Sensoren (Server-Out)
- 3 x Servereintrittstemperatur der Sensoren (Server-In)
- Drehzahl der einzelnen Lüftermodule in % der Maximaldrehzahl (Rpm)
- Wasservor- und Wasserrücklauf Temperatur in °C
- Iststellung des Regelkugelhahns
- Kühlwasserdurchfluss in l/min

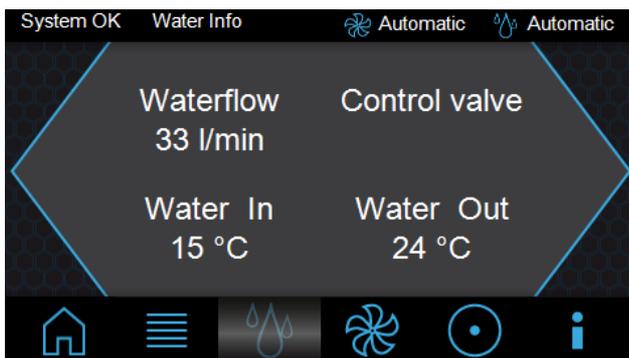


Abb. 64: Bildschirmseite „Water-Info“

Auf der Bildschirmseite „Water-Info“ werden folgende Informationen angezeigt:

- Kühlwasserdurchfluss in l/min (Waterflow)
- Iststellung des Regelkugelhahns (Control Valve)
- Wasservor- (Water In) und Wasserrücklauf Temperatur (Water Out) in °C

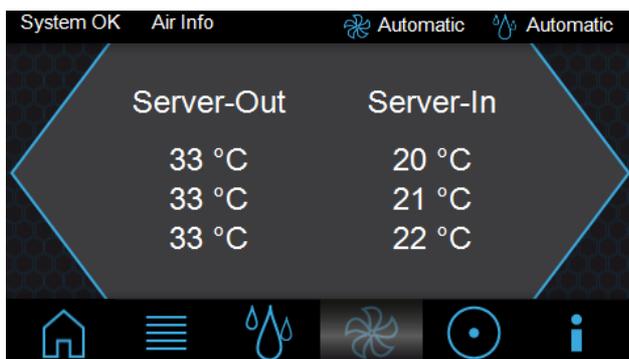


Abb. 65: Bildschirmseite „Air-Info“

Auf der Bildschirmseite „Air-Info“ werden folgende Informationen angezeigt:

- 3 x Serveraustrittstemperatur der Sensoren (Server-Out)
- 3 x Servereintrittstemperatur der Sensoren (Server-In)

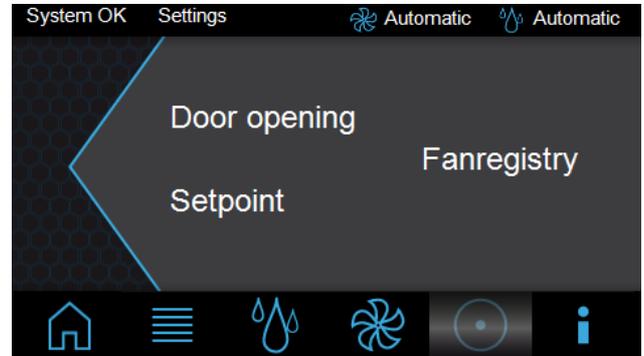


Abb. 66: Bildschirmseite „Settings“

Auf der Bildschirmseite „Settings“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Door opening (bei installierter Option „Automatische Türöffnung“)
- Setpoint
- Fanregistry

Durch Anwahl eines der Punkte öffnet sich jeweils eine neue Bildschirmseite.



Hinweis:

Um einen Zugriff durch unbefugte Personen zu verhindern, kann der Zugriff auf die Einstellmöglichkeiten für den Sollwert der Servereintrittstemperatur sowie das Öffnen der Türen gesperrt werden. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“.

Die Bildschirmseite „Doors“ unterscheidet sich, je nachdem welche Firmware-Version auf dem Display installiert ist.

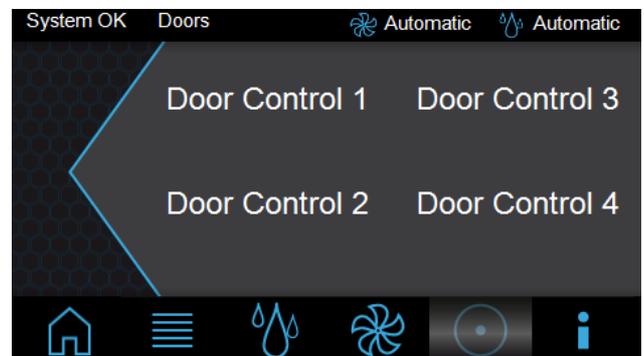


Abb. 67: Bildschirmseite „Doors“ (Firmware < 3.03.00)

Firmware-Version < 3.03.00:

Auf der Bildschirmseite „Doors“ wird angezeigt, wie viele Türausgänge definiert sind. Durch Anwahl eines Eintrags, z. B. „Door 1“, werden die Türmagnete an diesem Türausgang für 10 Sekunden ausgeschaltet und die Tür

9 Bedienung

DE

öffnet sich. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Magnet wieder bestromt.



Abb. 68: Bildschirmseite „Doors“ (Firmware \geq 3.03.00)

Firmware-Version \geq 3.03.00:

Auf der Bildschirmseite „Doors“ werden immer die Schaltflächen von „1“ bis „0“ angezeigt. Die Zuordnung der Schaltflächen zu den Türmagneten erfolgt über ein sog. Virtual Device (vgl. Abschnitt 9.7 „Virtual Devices“). Nach Anwahl der Schaltfläche, z. B. „1“, werden die Türmagnete für den Türausgang, der für diese Schaltfläche hinterlegt ist, für 10 Sekunden ausgeschaltet und die Tür öffnet sich. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Magnet wieder bestromt.

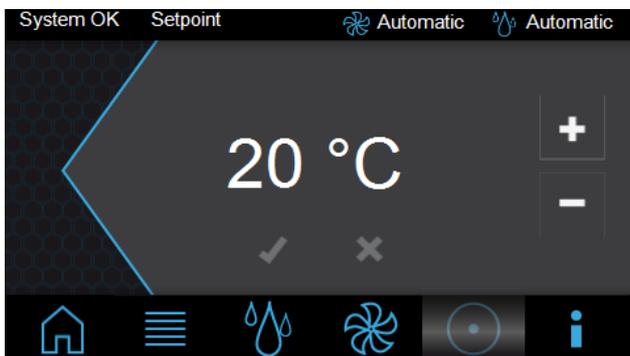


Abb. 69: Bildschirmseite „Setpoint“

Auf der Bildschirmseite „Setpoint“ legen Sie den Sollwert für die Servereintrittstemperatur fest.

- Erhöhen Sie den angezeigten Wert durch Drücken der Taste „+“ bzw. verringern Sie den Wert durch Drücken der Taste „-“.
- Bestätigen Sie den Wert durch Drücken der Taste „✓“.
- Um die Änderung nicht zu übernehmen, drücken Sie die Taste „✗“.

Nach Anwahl des Eintrags „Fanregistry“ öffnet sich zunächst die Bildschirmseite „Keypad“.

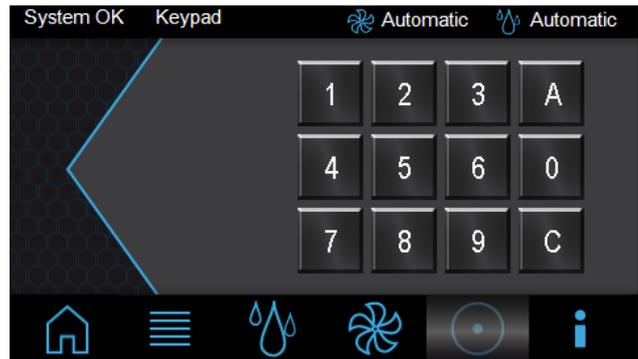


Abb. 70: Bildschirmseite „Keypad“

Hier gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Ziffernblock (0–9)
- A (Acknowledge)
- C (Correcture)
- Geben Sie die Seriennummer über die Tasten des Ziffernblocks ein. Die Seriennummer können Sie auf der Bildschirmseite „Info“ (Abb. 72) im Eintrag „Serial Nr.“ einsehen.
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste „A“ (Acknowledge).

Es öffnet sich die Bildschirmseite „Fanregistry“.



Hinweis:

Die Eingabe der Seriennummer bleibt für 10 Minuten gespeichert. Anschließend muss der Bediener diese erneut eingeben, wenn er wieder auf die Bildschirmseite „Fanregistry“ zugreifen möchte.

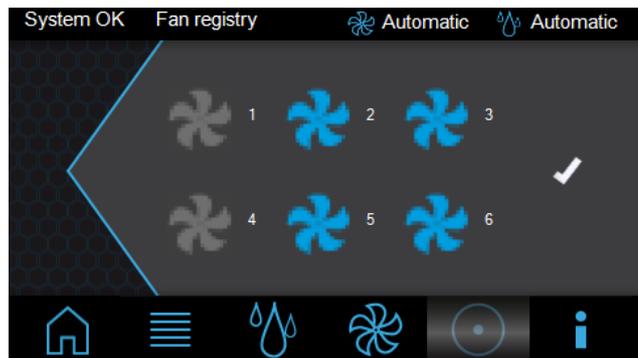


Abb. 71: Bildschirmseite „Fanregistry“

Auf der Bildschirmseite „Fanregistry“ aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Überwachung einzelner Lüfter.

- Aktivieren Sie die Überwachung des jeweiligen Lüfters durch Drücken auf das grau dargestellte Lüftersymbol bzw. deaktivieren Sie die Überwachung durch Drücken auf das blau dargestellte Lüftersymbol.
- Bestätigen Sie die Einstellung durch Drücken der Taste „✓“.

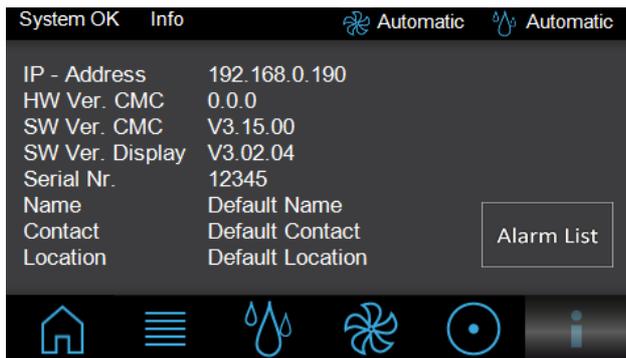


Abb. 72: Bildschirmseite „Info“

Auf der Bildschirmseite „Info“ werden Detailinformationen, wie z. B. Versionsnummern, zum Liquid Cooling Package angezeigt.

Durch Drücken der Taste „Alarm List“ öffnet sich die Bildschirmseite „Alarm List“. Hier werden alle anstehenden Alarmmeldungen im Klartext angezeigt.

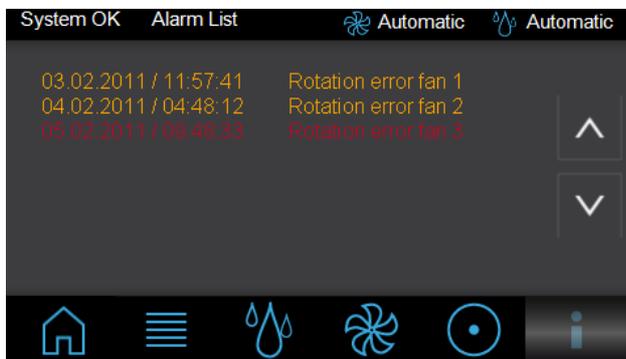


Abb. 73: Bildschirmseite „Alarm List“

**Hinweis:**

Erweiterte Einstellmöglichkeiten sind mit dem Anschluss des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk möglich (vgl. Abschnitt 9.3 „Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk“).

9.2.4 Automatische Türöffnung LCP Rack

In Verbindung mit den LCP-Kühlsystemen kann unter bestimmten Voraussetzungen eine automatische Türöffnung sinnvoll sein. Hierbei werden die Türen des Systems im Normalfall geschlossen gehalten und im Bedarfsfall über einen Mechanismus geöffnet.

Mögliche Einsatzfälle:

Löschung

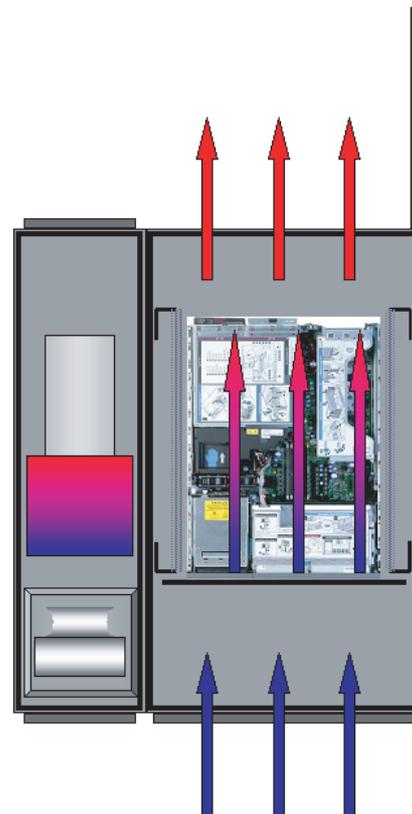
In existierenden Rechenzentren sind sehr oft bereits bestehende Raumlöschanlagen installiert. Bei Verwendung rackbasierter High-Density-Kühlung in geschlossenen Schränken kann im Falle einer auftretenden Raumlöschung das Löschgas nicht ins Rackinnere gelangen. Werden die Türen bei Bedarf automatisch geöffnet, erfolgt die Durchströmung des Schrankes mit Löschgas.

Notkühlung

Grundsätzlich kann durch die alternierende Installation von LCPs und Racks eine Redundanz bzgl. der Kühlung realisiert werden (Abb. 18). Ist diese Aufstellungsart nicht möglich, steigt die Schrankinnentemperatur z. B. bei Ausfall der Kühlwasserversorgung innerhalb kurzer Zeit stark an (z. B. bei 15 kW Verlustleistung in ca. 90 s von 22°C auf 32°C). Der Anstieg der Luft Eintrittstemperatur hängt jedoch stark von der Dichtigkeit des Serverracks ab.

Durch das automatische Öffnen der Türen kann eine Notkühlung realisiert werden. Hierzu ist jedoch eine Klimatisierung des Aufstellungsraumes mit entsprechender Kapazität notwendig.

Es gibt folgende Möglichkeiten der automatischen Türöffnung:

Perforierte Fronttür des Serverracks in Verbindung mit einer Glas- oder Stahlblechrücktür des Schrankes

Im Bedarfsfall wird nur die Rücktür des Schrankes automatisch geöffnet. Die Luft gelangt über die perforierte Fronttür ins Schrankinnere, durchströmt das eingebaute Equipment und verlässt das System über die geöffnete Schrankrücktür. Hierbei ist es notwendig, dass die Lüfter des LCPs ausgeschaltet werden, da ansonsten im Fall der Notkühlung Warmluft vor die 19"-Ebene geblasen wird.

Bei Nutzung dieser Variante, egal ob zur Löschung oder Notkühlung, muss eine Klimatisierung des Aufstellungsraumes (ASHRAE-Bedingungen, 22°C, 50 % rel. Feuch-

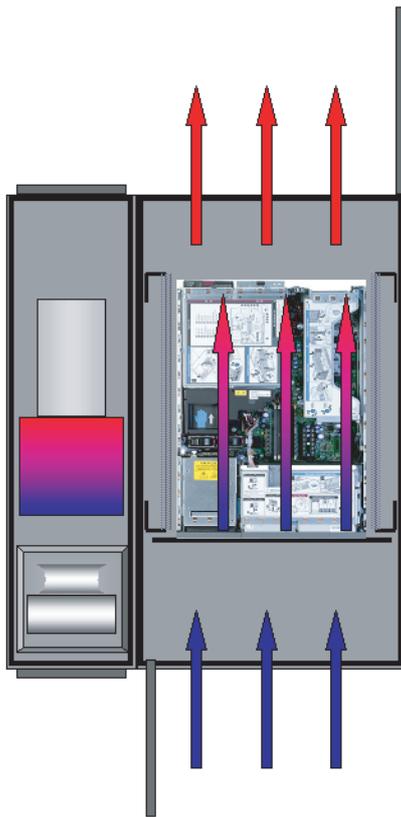
9 Bedienung

DE

te) erfolgen. Wird diese Ausführung zur Notkühlung verwendet, können auch höhere Verlustleistungen im Serverrack abgeführt werden.

Bei dieser Variante wird der Fluchtweg nur auf der Serverrückseite blockiert. Durch die geöffnete Rücktür ist der Zugang für unbefugtes Personal möglich. Die separate Trennung zwischen Kühlung und Rack ist aufgehoben.

Geschlossene Fronttür (Glas-/Stahlblech) in Verbindung mit geschlossener Rücktür (Glas-/Stahlblech) des Serverracks



Im Bedarfsfall werden Front- und Rücktür des Schrankes automatisch geöffnet. Die Luft gelangt ungehindert ins Schrankinnere, durchströmt das eingebaute Equipment und verlässt das System über die geöffnete Schrankrücktür. Hierbei ist es notwendig, dass die Lüfter des LCPs ausgeschaltet werden, da ansonsten im Fall der Notkühlung Warmluft vor die 19"-Ebene geblasen wird.

Bei Nutzung dieser Variante, egal ob zur Löschung oder Notkühlung, muss eine Klimatisierung des Aufstellungsraumes (ASHRAE-Bedingungen, 22°C, 50 % rel. Feuchte) erfolgen.

Wird diese Ausführung zur Notkühlung verwendet, können auch höhere Verlustleistungen im Serverrack abgeführt werden.

Bei dieser Variante wird der Fluchtweg auf der Vorder- und Rückseite des Serverracks blockiert. Durch die geöffnete Front- und Rücktür ist der Zugang für unbefugtes

Personal möglich. Die separate Trennung zwischen Kühlung und Rack ist aufgehoben.

Sollte das eingesetzte System über eine automatische Türöffnung verfügen, muss dies über die LCP-Software aktiviert werden.

9.3 Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk

Durch den Anschluss der Regeleinheit (CMC III PU) des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk lassen sich verschiedene Messwerte und Warn- bzw. Alarmmeldungen abfragen und weiterverarbeiten (z. B. über Web-Browser, SNMP usw.). Des Weiteren können verschiedene Werte über das Netzwerk eingestellt und an die Regeleinheit gesendet werden.

Der Netzwerkanschluss der CMC III PU wird im Liquid Cooling Package zu einer Buchse im hinteren, oberen Bereich des Geräts geführt (Abb. 39, Pos. 5). Zum Anschluss an ein Netzwerk verbinden Sie diese Buchse mit Hilfe eines Patchkabels Kategorie 5 mit einer freien Buchse an einem Netzwerkzugang. Werkseitig ist das Liquid Cooling Package auf die IP-Adresse 192.168.0.190 eingestellt (vgl. Abschnitt 8.2 „HTTP-Verbindung“).

9.4 Generelle Bedienung

9.4.1 Aufbau der Bildschirmseiten

Nach der Anmeldung am Liquid Cooling Package (vgl. Abschnitt 8.2.1 „Herstellen der Verbindung“) wird die Web-Oberfläche zur Bedienung des Geräts angezeigt. Prinzipiell ist die Bildschirmseite in vier verschiedene Bereiche unterteilt:

1. Oberer Bereich: Anzeige genereller Informationen zum Gerät, Ändern des Passworts und Abmelden des angemeldeten Benutzers (vgl. Abschnitt 9.4.7 „Abmelden und Ändern des Passworts“).
2. Linker Bereich (Navigationsbereich): Auswahl des Gesamtsystems bzw. der jeweiligen Komponente, für die die Informationen im rechten Teil des Bildschirms angezeigt werden sollen (vgl. Abschnitt 9.4.2 „Navigationsbereich im linken Bereich“).
3. Rechter Bereich (Konfigurationsbereich): Anzeige von sechs Registerkarten (vgl. Abschnitt 9.4.3 „Registerkarten im Konfigurationsbereich“) mit Eingabemöglichkeit aller Einstellungen.
4. Unterer Bereich: Anzeige von Meldungen (vgl. Abschnitt 9.4.4 „Meldungsanzeige“).



Hinweis:

In der vorliegenden Dokumentation werden durchgängig englische Screenshots gezeigt. Auch in den Beschreibungen zu den einzelnen Parametern auf der Website des Liquid Cooling Packages werden die englischen Begriffe verwendet. Je nach eingestellter Sprache können die Anzeigen auf der Website hiervon abweichen (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).



Abb. 74: Aufbau der Bildschirmseiten

Legende

- 1 Generelle Informationen
- 2 Navigationsbereich
- 3 Konfigurationsbereich mit Registerkarten
- 4 Meldungsanzeige

9.4.2 Navigationsbereich im linken Bereich

Im Navigationsbereich der Bildschirmseite wird das Gesamtsystem inkl. aller installierten Komponenten in Form einer Baumansicht dargestellt.

An oberster Stelle des Navigationsbereichs steht die Processing Unit, sprich das Gesamtsystem. Unterhalb des Gesamtsystems wird die Untergruppe Real Devices angezeigt. In dieser Gruppe werden die CMC III PU, das Liquid Cooling Package selbst sowie max. vier der daran hardwaremäßig installierten Geräte und Sensoren aufgelistet (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).



Hinweis:

Werden mehr als vier Sensoren, so werden diese nicht auf der Website des Liquid Cooling Package angezeigt.

Jedes Gerät kann verschiedene Status annehmen. Um den aktuellen Status schnell erkennen zu können, wird das Symbol vor dem jeweiligen Gerät farbig markiert:

Symbol	Erläuterung
	Status „OK“. Es stehen keine Warn- oder Alarmmeldungen an.
	Status „Warnung“. Es steht mindestens eine Warnmeldung an.
	Status „Alarm“. Es steht mindestens eine Alarmmeldung an.
	Status „OK“. Durch das zusätzliche Informationszeichen wird angezeigt, dass weiterführende Statusinformationen angezeigt werden können. Dieses Symbol wird nur dann angezeigt, wenn der angemeldete Benutzer zumindest lesenden Zugriff auf die Daten des jeweiligen Geräts hat.
	Status „Detected“. Der Sensor wurde neu hinzugefügt und noch nicht bestätigt. Dieser Sensor muss noch durch Betätigen der „C“-Taste an der CMC III PU oder über die Web-Oberfläche bestätigt werden.
	Status „Lost“. Die Kommunikation zu einem Sensor ist nicht mehr möglich. Die Verbindung muss überprüft werden. Alternativ kann der Sensor auch durch Bestätigen abgemeldet werden.
	Status „Changed“. Die Reihenfolge der Sensoren wurde geändert und noch nicht bestätigt. Diese Konfigurationsänderung muss noch durch Betätigen der „C“-Taste an der CMC III PU oder über die Weboberfläche bestätigt werden.

Tab. 9: Symbole zur Statusanzeige

9.4.3 Registerkarten im Konfigurationsbereich

Im rechten Teil der Bildschirmseite werden sechs Registerkarten angezeigt:

1. Observation: Aktuelle Daten des Liquid Cooling Package bzw. der angeschlossenen Geräte (vgl. Abschnitt 9.5 „Registerkarte Observation“).
2. Configuration: Konfiguration von grundlegenden Einstellungen (vgl. Abschnitt 9.6 „Registerkarte Configuration“).
3. Logging: Meldungsarchiv zum Liquid Cooling Package bzw. den angeschlossenen Geräten (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).
4. Tasks: Erstellen von Verknüpfungen verschiedener Werte und zugehöriger Aktionen (vgl. Abschnitt 9.8 „Tasks“)
5. Charts: Diagramme zum zeitlichen Verlauf von Variablenwerten (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).
6. Dashboards: Anlegen von verschiedenen Ansichten in Form von Dashboards (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

Der Inhalt der Registerkarten **Observation** und **Configuration** hängt hierbei davon ab, ob im linken Teil der Bildschirmseite das Gesamtsystem (Eintrag „Processing Unit“) oder eine einzelne Komponente, z. B. Eintrag „Liquid Cooling Package“, angewählt wurde.

9.4.4 Meldungsanzeige

Im unteren Bereich der Bildschirmseite werden aktuell anstehende Meldungen angezeigt. Die Meldungsanzeige ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Timestamp: Datum und Uhrzeit, wann der Fehler aufgetreten ist (Abb. 75, Pos. 1).
2. Severity: Schwere des aufgetretenen Fehlers. Es wird unterschieden zwischen Warnungen („Warning“) und Alarmen („Alarm“) (Abb. 75, Pos. 2).
3. Message: Fehlermeldung im Klartext (Abb. 75, Pos. 3).

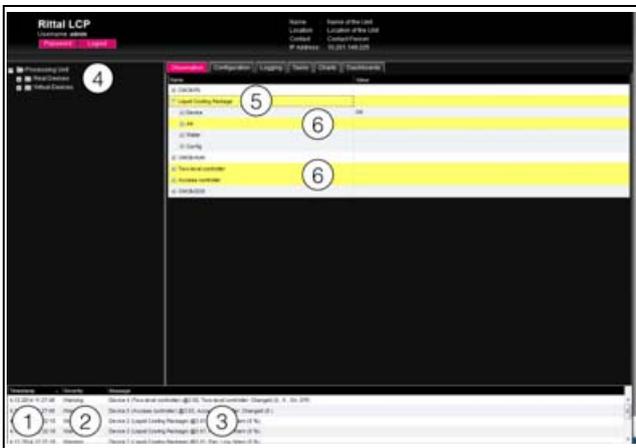


Abb. 75: Aufbau der Meldungsanzeige

Legende

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | Datum und Uhrzeit |
| 2 | Fehlerklasse |
| 3 | Fehlermeldung im Klartext |
| 4 | Komponente mit Fehlermeldung |
| 5 | Komponente |
| 6 | Parameter |

Zusätzlich werden aufgetretene Fehler folgendermaßen angezeigt:

- Linker Bereich (Navigationsbereich): Das Symbol vor der Komponente, an der der Fehler aufgetreten ist, wird im Navigationsbereich bei einer Alarmmeldung rot, bei einer Warnmeldung gelb eingefärbt (Abb. 75, Pos. 4).
- Rechter Bereich (Konfigurationsbereich): Auf der Registerkarte **Observation** wird die gesamte Komponente sowie der spezielle Parameter, für den die Warnung bzw. der Alarm anliegt, rot bzw. gelb eingefärbt (Abb. 75, Pos. 5 und 6).
- Die Multi-LED an der Front der CMC III PU leuchtet dauerhaft rot bzw. orange.
- Je nach Einstellungen schaltet das Alarmrelais und die CMC III PU gibt ein akustisches Signal aus.

Wenn die Ursache einer Fehlermeldung behoben wurde, kann die zugehörige Meldung automatisch aus der Meldungsanzeige gelöscht werden. Auch kann der Status der jeweiligen Komponente wieder zurückgesetzt werden und alle weiteren durch den Fehler ausgelösten Anzeigen können verschwinden. Dies hängt aber von der gewählten Alarmkonfiguration ab (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000). Ggf. bleiben Fehlermeldungen und der Status auch so lange in der Übersicht erhalten, bis sie über die „C“-Taste an der CMC III PU quittiert wurden (vgl. Abschnitt 9.2.2 „Quittieren von Meldungen“).

Wird am Gerät eine dauerhafte Konfigurationsänderung vorgenommen, z. B. ein neuer Sensor an der CMC III PU angeschlossen, so wird dies ebenfalls als Fehlermeldung vom Typ „Alarm“ in der Meldungsanzeige ausgegeben. Zusätzlich blinkt in diesem Fall die Multi-LED in der Front der CMC III PU zyklisch grün – orange – rot. Eine solche Konfigurationsänderung wird erst dann aus der Meldungsanzeige gelöscht, wenn diese durch den Bediener bestätigt wurde (vgl. Abschnitt 9.2.2 „Quittieren von Meldungen“).

Beispiel: Erhöhter Temperaturwert

Wenn an dem in die CMC III PU integrierten Temperatursensor eine Temperatur gemessen wird, die über dem hinterlegten Wert „SetPtHighWarning“ liegt, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

Folgende Änderungen ergeben sich in diesem Fall in der Darstellung:

- Das Symbol vor der Komponente CMCIII-PU im Navigationsbereich wird gelb eingefärbt.
- Auf der Registerkarte **Observation** werden die gesamte Komponente sowie die Zeilen „Temperature“ und „Status“ gelb hinterlegt. Außerdem wird hier die Warnmeldung „High Warn“ ausgegeben.
- In der Meldungsanzeige erscheint die entsprechende Warnmeldung.

Wenn die Temperatur wieder unter den Wert „SetPtHighWarning“ zzgl. des Hysterewerts (vgl. Abschnitt 20 „Glossar“) sinkt, hängt es von der Alarmkonfiguration ab, ob die Meldung automatisch aus der Meldungsanzeige gelöscht wird und die zugehörigen Statusanzeigen wieder zurückgesetzt werden (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

9.4.5 Sonstige Anzeigen

Die Eingaben des Bedieners in die Web-Oberfläche werden, je nach einzugebendem Parameter, automatisch nach vorgegebenen Regeln überprüft. So können Änderungen nur dann gespeichert werden, wenn zuvor alle Werte in einem Dialog korrekt eingegeben wurden.

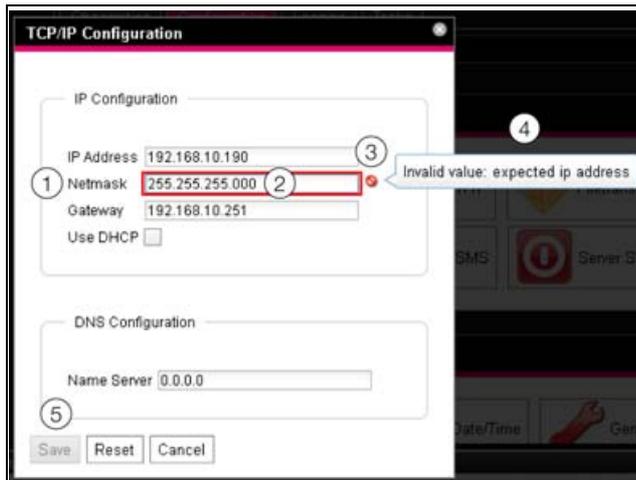


Abb. 76: Anzeige einer fehlerhaften Eingabe

Legende

- 1 Feld **Netmask**
- 2 Fehlerhafter Eintrag
- 3 Verbotssymbol
- 4 Hinweis
- 5 Inaktive Schaltfläche

Folgende Änderungen ergeben sich bei einer fehlerhaften Eingabe im Dialog (hier am Beispiel einer nicht korrekt eingetragenen IP-Adresse):

- Hinter dem fehlerhaften Eintrag (Abb. 76, Pos. 2) im Feld **Netmask** (Abb. 76, Pos. 1) erscheint ein rotes „Verbotssymbol“ (Abb. 76, Pos. 3).
- Wenn Sie den Mauszeiger über das Verbotssymbol setzen, erscheint ein Hinweis mit Zusatzinformationen zum Fehler (Abb. 76, Pos. 4).
- Die Schaltfläche **Save** ist deaktiviert (Abb. 76, Pos. 5), so dass die aktuell hinterlegten Werte so nicht abgespeichert werden können.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Fehler zu beheben:

- Prüfen Sie anhand des Hinweises, welche Fehleingabe genau vorliegt.
Im konkreten Beispiel hat der eingetragene Wert nicht das Format einer IP-Adresse.
- Korrigieren Sie den fehlerhaften Wert, tragen Sie z. B. den Wert „255.255.255.0“ ein.
Das „Verbotssymbol“ wird ausgeblendet und die Schaltfläche **Save** wird aktiviert.
- Speichern Sie die Einstellungen durch Drücken der Schaltfläche **Save** ab.

9.4.6 Ändern von Parameterwerten

In der Listendarstellung der Registerkarte **Observation** werden verschiedene Parameter der jeweils ausgewählten Komponente angezeigt. Diese Parameter können teilweise durch den Bediener angepasst werden, teilweise sind feste Werte hinterlegt.

Bei allen Parametern, die geändert werden können, erscheint hinter dem jeweiligen Parameter ein „Edit“-Sym-

bol in Form eines stilisierten Notizzettels mit Stift, wenn Sie den Mauszeiger in die entsprechende Zeile setzen (Abb. 77, Pos. 1).



Abb. 77: Editierbarer Parameter mit „Edit“-Symbol

Legende

- 1 „Edit“-Symbol

Erscheint dieses Symbol nicht, kann der zugehörige Wert nicht geändert werden.

Beispiel:

- Wählen Sie im Navigationsbereich den Eintrag „Liquid Cooling Package“ aus.
- Wählen Sie im rechten Teil der Bildschirmseite die Registerkarte **Observation** aus.
- Klappen Sie nacheinander die Einträge „Liquid Cooling Package“ und „Device“ aus, indem Sie auf das „Plus“-Zeichen vor dem Eintrag klicken (Abb. 78, Pos. 1).

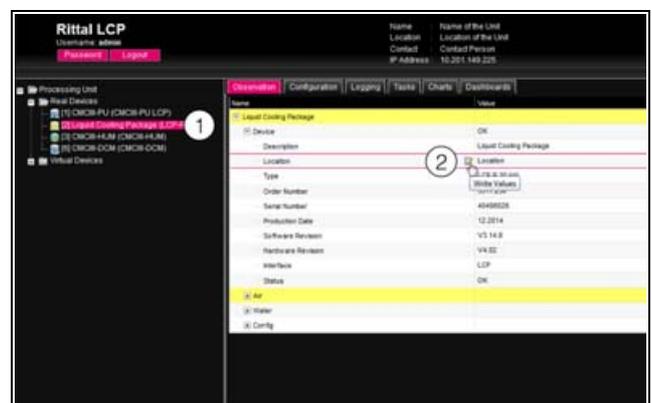


Abb. 78: Auswahl eines einzelnen Parameters

Legende

- 1 Einträge Liquid Cooling Package und Device
- 2 Parameter „Location“

- Setzen Sie den Mauszeiger an das Ende der ersten Spalte in der Zeile „Location“ (Abb. 78, Pos. 2).
Es erscheint ein „Edit“-Symbol und der Mauszeiger ändert sich in ein „Hand“-Symbol.
- Klicken Sie auf das „Edit“-Symbol.
Es erscheint der Dialog „Write Values“ mit dem Parameter „Device.Location“.

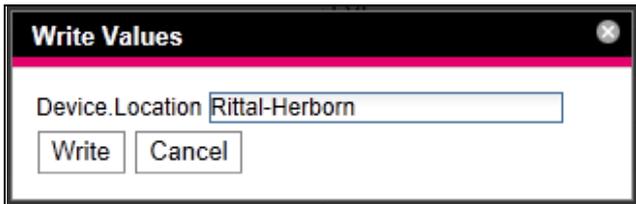


Abb. 79: Dialog „Write Values“

- Tragen Sie hier den Aufstellungsort des Liquid Cooling Package ein.

- Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Klicken auf die Schaltfläche **Write**.

Der Dialog wird geschlossen und der neue Wert erscheint in der Zeile „Location“.

- Setzen Sie nun den Mauszeiger an das Ende der ersten Spalte in der Zeile „Type“.

Hier erscheint **kein** „Edit“-Symbol, d. h. den hier hinterlegten Wert (z. B. „LCP-I 30 kW“) können Sie nicht ändern.

Eventuell möchten Sie mehrere Werte gleichzeitig ändern oder Sie wissen nicht genau, unter welchem Eintrag der gewünschte Parameter abgelegt ist. In diesem Fall können Sie auch alle zu ändernden Parameterwerte der untergeordneten Einträge in einem gemeinsamen Fenster anzeigen.

- Klappen Sie nur den Eintrag „Liquid Cooling Package“ aus, indem Sie auf das „Plus“-Zeichen vor diesem Eintrag klicken (Abb. 80, Pos. 1).

- Setzen Sie den Mauszeiger an das Ende der ersten Spalte in der Zeile „Device“ (Abb. 80, Pos. 2).

Es erscheint ein „Edit“-Symbol und der Mauszeiger ändert sich in ein „Hand“-Symbol.

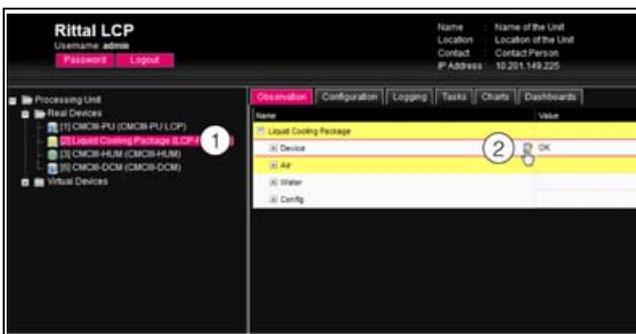


Abb. 80: Auswahl mehrerer Parameter

Legende

- 1 Eintrag Device
- 2 „Edit“-Symbol

- Klicken Sie auf das „Edit“-Symbol.

Es erscheint der Dialog „Write Values“ mit den beiden Parametern „Device.Description“ und „Device.Location“.

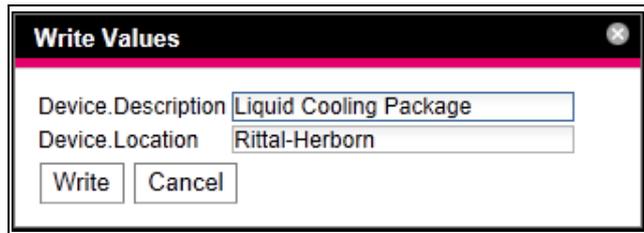


Abb. 81: Dialog „Write Values“ mit mehreren Parametern

- Hinterlegen Sie für alle gewünschten Parameter die geänderten Werte.

- Bestätigen Sie Ihre Eingaben durch Klicken auf die Schaltfläche **Write**.

Der Dialog wird geschlossen.

- Klappen Sie den Eintrag „Device“ aus, indem Sie auf das „Plus“-Zeichen vor diesem Eintrag klicken.

Hier können Sie nun alle geänderten Werte einsehen. Im Dialog „Write Values“ werden jeweils all die Parameter angezeigt, die unterhalb der zuvor gewählten Ebene geändert werden können. Klicken Sie also das „Edit“-Symbol in der obersten Ebene „Liquid Cooling Package“ an, so werden **alle** Parameter angezeigt, die für die gesamte Komponente geändert werden können.



Hinweis:

Soll eine zu hohe Anzahl an Variablen geändert werden, erscheint eine Fehlermeldung. In diesem Falle müssen Sie in die nächst untere Ebene wechseln.

9.4.7 Abmelden und Ändern des Passworts

Für jede Benutzergruppe (und somit auch für jeden Benutzer) kann eine Zeit vorgegeben werden, nach der der Benutzer bei Inaktivität automatisch abgemeldet wird (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000). Ein Benutzer kann sich aber auch über die Web-Oberfläche abmelden.

- Drücken Sie die Schaltfläche **Logout** links im oberen Bereich der Bildschirmseite.

Der Logout wird sofort durchgeführt und es erscheint das Anmeldefenster.

Des Weiteren kann jeder Benutzer in der Web-Oberfläche sein eigenes Passwort ändern.

- Drücken Sie die Schaltfläche **Password** links im oberen Bereich der Bildschirmseite.

Der Dialog „Set new Password for User 'XXX'“ erscheint.



Abb. 82: Ändern des Passworts

- Geben Sie das neue Passwort in der Zeile „Password“ ein (mindestens 3 Zeichen) und wiederholen Sie es in der Zeile „Re-enter Password“.

Wenn beide Einträge übereinstimmen, müssen Sie für die nächste Anmeldung am System das neue Passwort benutzen.



Hinweis:

Unabhängig von dieser Änderung kann ein Benutzer mit entsprechenden Rechten über die Benutzerverwaltung die Passwörter aller Benutzer ändern (vgl. Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU 7030.000).

9.4.8 Neu-Organisieren der angeschlossenen Komponenten

Bei der Neu-Installation von Komponenten an der CMC III PU werden diese in der Baumansicht an der nächsten freien Stelle eingefügt und erhalten die entsprechende ID-Nummer. Dies kann insbesondere bei mehrmaligen Nachrüstungen oder Änderungen der Reihenfolge der angeschlossenen Komponenten dazu führen, dass keine Zuordnung zwischen der Position der Komponenten im CAN-Bus und der entsprechenden ID-Nummer vorhanden ist.

Durch die Funktion „Reorganize“ werden alle angeschlossenen Komponenten folgendermaßen neu durchnummeriert.

1. CMC III PU
2. Liquid Cooling Package (CAN-Bus 2)
3. Sensor 1 (CAN-Bus 1)
4. Sensor 2 (CAN-Bus 1)
5. Sensor 3 (CAN-Bus 1)
6. Sensor 4 (CAN-Bus 1)

- Klicken Sie im Navigationsbereich auf den Eintrag „Processing Unit“ oder eine beliebige andere, angeschlossene Komponente mit der rechten Maustaste.

- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Eintrag „Reorganize“ im Kontextmenü.

Es erscheint eine Meldung, dass durch das Neu-Organisieren die Komponenten neu indiziert werden. Dies kann zu Problemen beim Zugriff auf diese Komponenten, z. B. über SNMP, führen, so dass dieser Zugriff neu konfiguriert werden muss. Die „Alarm Configuration“ der einzelnen Sensoren bleibt jedoch erhalten.

Die Sensoren werden abschließend automatisch wieder an der CMC III PU angemeldet.



Hinweis:

Beim Neu-Organisieren der Komponenten werden insbesondere alle Komponenten mit Status „Lost“ aus dem Navigationsbereich entfernt.

9.5 Registerkarte Observation

Auf der Registerkarte **Observation** werden alle Einstellungen für die einzelnen Komponenten des Systems vorgenommen, wie z. B. Grenzwerte für Warn- und Alarmmeldungen. Die Anzeige im rechten Teil der Bildschirmseite hängt davon ab, welche Komponente im Navigationsbereich angewählt wurde.

- Wählen Sie im Navigationsbereich den Eintrag „Processing Unit“ (oberster Knoten) an, stehen auf der Registerkarte **Observation** alle „Real Devices“ zur Auswahl.

- Wählen Sie im Navigationsbereich den Eintrag „Real Devices“ an, stehen auf der Registerkarte **Observation** ebenfalls alle „Real Devices“ zur Auswahl.

- Wählen Sie im Navigationsbereich eine spezielle Komponente, z. B. den Eintrag „Liquid Cooling Package“, steht auf der Registerkarte **Observation** nur diese Komponente zur Auswahl. Hier können Sie zwischen zwei Anzeigemöglichkeiten auswählen:

- Baumdarstellung: Hier können Sie gezielt und schnell auf einzelne Parameter zugreifen.
- Grafische Darstellung: Hier erhalten Sie einen schnellen Überblick über das Gesamtsystem des Liquid Cooling Package, wie z. B. Status und Drehzahl der Lüfter oder auch Temperaturwerte der Servereintritts- und -austrittsseite.

Wenn nach Anwahl der Ebene „Liquid Cooling Package“ die untergeordneten Einträge „Device“, „Air“, „Water“ usw. angezeigt werden (Abb. 83) schalten Sie folgendermaßen auf die grafische Darstellung um:

- Drücken Sie das farbige „Grafik“-Symbol hinter dem Eintrag „Liquid Cooling Package“ in Form eines stilisierten Diagramms (Abb. 83, Pos. 2).

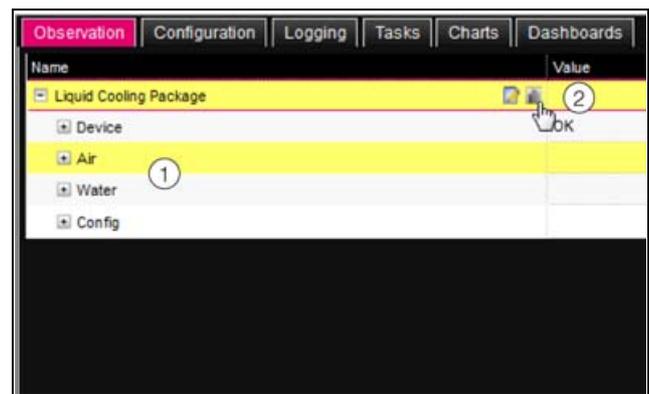


Abb. 83: Baumstruktur

Die Anzeige wechselt in die grafische Darstellung (Abb. 84) und alle Status und Drehzahlen der Lüfter, Temperaturwerte der Servereintritts- und -austritts-temperatur sowie die Regelmodi von Lüfter- und Wassersteuerung können auf einen Blick angesehen und durch Klicken auf die Grafik (Abb. 84, Pos 2) verändert werden.

Wenn nach Anwahl der Ebene „Liquid Cooling Package“ die grafische Darstellung (Abb. 84) vorgewählt ist, schalten Sie folgendermaßen auf die Baumdarstellung um:

9 Bedienung

DE

■ Drücken Sie das in Graustufen dargestellte „Grafik“-Symbol hinter dem Eintrag „Liquid Cooling Package“ (Abb. 84, Pos 1).

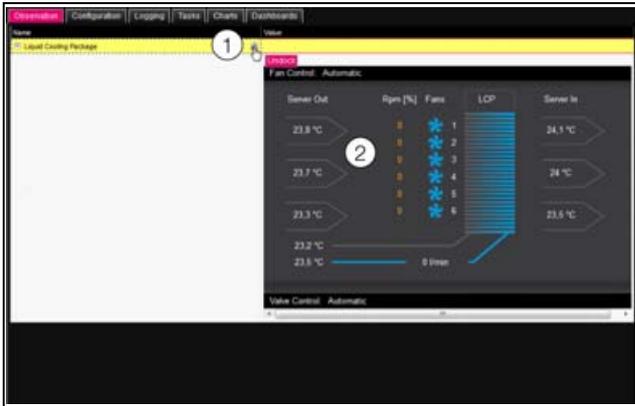


Abb. 84: Grafische Darstellung

Die Anzeige wechselt in die Baumdarstellung (Abb. 83) und Sie können gezielt auf die einzelnen Einstellwerte für das Liquid Cooling Package zugreifen.

Die folgenden Beschreibungen gehen davon aus, dass Sie die Baumdarstellung angewählt haben.

In den folgenden Abschnitten 9.5.1 „Device“ bis 9.5.4 „Config“ werden jeweils nur die Parameter ausführlich beschrieben, für die Sie Änderungen durchführen können. Darüber hinaus gibt es noch Anzeigewerte, die zur Information dienen.

9.5.1 Device

Auf der Ebene „Device“ werden generelle Einstellungen zum Liquid Cooling Package durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	Individuelle Beschreibung des Liquid Cooling Package.
Location	Aufstellungsort des Liquid Cooling Package.

Tab. 10: Einstellungen in der Ebene „Device“

Des Weiteren werden noch Parameter angezeigt, die Detailinformationen liefern, wie z. B. die Version der eingesetzten Soft- und Hardware. Diese Informationen sollten Sie insbesondere bei Rückfragen an Rittal bereit halten, um eine schnelle Fehlerdiagnose zu ermöglichen.

9.5.2 Air

Auf der Ebene „Air“ werden Einstellungen zu den Lüftern sowie den Sensoren für die Servereintritts- und -austrittstemperaturen durchgeführt.

Ebene „Device“

In der Ebene „Device“ können Sie folgende Parameter für die Regeleinheit der Lüftermodule einstellen:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Regeleinheit der Lüftermodule.

Tab. 11: Einstellungen in der Ebene „Device“

Des Weiteren werden für die Regeleinheit noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Software Revision	Softwareversion der Regeleinheit der Lüftermodule.
Hardware Revision	Hardware-Version der Regeleinheit der Lüftermodule.
Status	Aktueller Status der Regeleinheit der Lüftermodule. „OK“: Regeleinheit der Lüftermodule ist angeschlossen und in Betrieb. „Alarm“: Regeleinheit der Lüftermodule ist nicht angeschlossen oder wird nicht erkannt.

Tab. 12: Anzeigen in der Ebene „Device“

Ebene „Temperature“

In der Ebene „Temperature“ werden Einstellungen zu den installierten Sensoren für die Servereintritts- und -austrittstemperaturen durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Temperatursensoren.

Tab. 13: Einstellungen in der Ebene „Temperature“

Des Weiteren werden für die Temperatursensoren noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
In-Top	Servereintrittstemperatur, gemessen am oberen Temperatursensor.
In-Mid	Servereintrittstemperatur, gemessen am mittleren Temperatursensor.
In-Bot	Servereintrittstemperatur, gemessen am unteren Temperatursensor.
Out-Top	Serveraustrittstemperatur, gemessen am oberen Temperatursensor.
Out-Mid	Serveraustrittstemperatur, gemessen am mittleren Temperatursensor.
Out-Bot	Serveraustrittstemperatur, gemessen am unteren Temperatursensor.

Tab. 14: Anzeigen in der Ebene „Temperature“

Parameter	Erläuterung
Status	Aktueller Status der Temperatursensoren. „OK“: Alle Temperatursensoren angeschlossen und betriebsbereit. „Alarm“: mindestens ein angeschlossener Temperatursensor ist ausgefallen oder wird nicht erkannt.

Tab. 14: Anzeigen in der Ebene „Temperatur“

Ebene „Server-In“

In der Ebene „Server-In“ werden Einstellungen zur Servereintrittstemperatur durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Servereintrittstemperatur.
Setpoint	Aktuell eingestellter Sollwert für die Servereintrittstemperatur. Über die Durchflussmenge des Regelkugelhahns wird versucht, die Servereintrittstemperatur auf diesen Wert zu regeln.
SetHigh-Alarm	Obere Grenze der Servereintrittstemperatur, bei deren Überschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
SetHighWarning	Obere Grenze der Servereintrittstemperatur, bei deren Überschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Warning	Untere Grenze der Servereintrittstemperatur, bei deren Unterschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Alarm	Untere Grenze der Servereintrittstemperatur, bei deren Unterschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
Hysterese	Notwendige prozentuale Abweichung bei Unter- bzw. Überschreiten der Grenztemperatur für eine Statusänderung (vgl. Abschnitt 20 „Glossar“).

Tab. 15: Einstellungen in der Ebene „Server-In“

Des Weiteren werden für die Servereintrittstemperatur noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Average	Mittelwert aus den drei Servereintrittstemperaturen In-Top, In-Mid und In-Bot.

Tab. 16: Anzeigen in der Ebene „Server-In“

Parameter	Erläuterung
Status	Aktueller Status bzgl. der Servereintrittstemperatur. „OK“: Kein Grenzwert ist über- bzw. unterschritten. „Alarm“: Alle drei Temperatursensoren sind ausgefallen. Too Low: Grenzwert „SetLowAlarm“ unterschritten. Low Warn: Grenzwert „SetLowWarning“ unterschritten. High Warn: Grenzwert „SetHighWarning“ überschritten. Too High: Grenzwert „SetHighAlarm“ überschritten.

Tab. 16: Anzeigen in der Ebene „Server-In“

Ebene „Server-Out“

In der Ebene „Server-Out“ werden Einstellungen zur Serveraustrittstemperatur durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Serveraustrittstemperatur.
SetHigh-Alarm	Obere Grenze der Serveraustrittstemperatur, bei deren Überschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
SetHigh-Warning	Obere Grenze der Serveraustrittstemperatur, bei deren Überschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Warning	Untere Grenze der Serveraustrittstemperatur, bei deren Unterschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Alarm	Untere Grenze der Serveraustrittstemperatur, bei deren Unterschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
Hysterese	Notwendige prozentuale Abweichung bei Unter- bzw. Überschreiten der Grenztemperatur für eine Statusänderung (vgl. Abschnitt 20 „Glossar“).

Tab. 17: Einstellungen in der Ebene „Server-Out“

Des Weiteren werden für die Serveraustrittstemperatur noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Average	Mittelwert aus den drei Serveraustrittstemperaturen Out-Top, Out-Mid und Out-Bot.

Tab. 18: Anzeigen in der Ebene „Server-Out“

Parameter	Erläuterung
Status	Aktueller Status bzgl. der Serveraustrittstemperatur. „OK“: Kein Grenzwert ist über- bzw. unterschritten. „Alarm“: Alle drei Temperatursensoren sind ausgefallen. Too Low: Grenzwert „SetLowAlarm“ unterschritten. Low Warn: Grenzwert „SetLowWarning“ unterschritten. High Warn: Grenzwert „SetHighWarning“ überschritten. Too High: Grenzwert „SetHighAlarm“ überschritten.

Tab. 18: Anzeigen in der Ebene „Server-Out“

Ebene „Fans“

In der Ebene „Fans“ werden Einstellungen zu den verbauten Lüftern durchgeführt.

Unterebene „All Fans“

Die Einstellung in der Unterebene „All Fans“ betreffen alle angeschlossenen Lüfter.

Parameter	Erläuterung
SetLow-Warning	Untere Grenze der Lüfterdrehzahl, bei deren Unterschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.

Tab. 19: Einstellungen in der Unterebene „All Fans“

Unterebenen „Fan1“ bis „Fan6“

In den Unterebenen „Fan1“ bis „Fan6“ werden Einstellungen zum jeweiligen Lüfter durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung des jeweiligen Lüfters.

Tab. 20: Einstellungen in den Unterebenen „Fan1“ bis „Fan6“

Des Weiteren werden für die Lüfter noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Rpm	Aktuelle Drehzahl des jeweiligen Lüfters in % der Maximaldrehzahl.
Status	Aktueller Status des jeweiligen Lüfters. „OK“: Lüfter ist angeschlossen und in Betrieb. „Low Warn“: Lüfterdrehzahl liegt unter dem Grenzwert „SetLowWarning“. „Off“: Lüfter ist ausgeschaltet. „Inactive“: Lüfterüberwachung ist ausgeschaltet, der Lüfter dreht aber.

Tab. 21: Anzeigen in den Unterebenen „Fan1“ bis „Fan6“

9.5.3 Water

Auf der Ebene „Water“ werden Einstellungen zum Wasserkreislauf durchgeführt.

Ebene „Device“

In der Ebene „Device“ können Sie folgende Parameter für das Wassermodule einstellen.

Parameter	Erläuterung
Description	Ausführliche Beschreibung des Wassermoduls.

Tab. 22: Einstellungen in der Ebene „Device“

Des Weiteren werden für das Wassermodule noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Software Revision	Softwareversion des Wassermoduls.
Hardware Revision	Hardware-Version des Wassermoduls.
Status	Aktueller Status des Wassermoduls. „OK“: Wassermodule ist korrekt angeschlossen und in Betrieb. „Alarm“: Wassermodule ist nicht angeschlossen oder wird nicht erkannt.

Tab. 23: Anzeigen in der Ebene „Device“

Ebene „In-Temperature“

In der Ebene „In-Temperature“ werden Einstellungen zur Wasservorlauftemperatur durchgeführt.

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Wasservorlauftemperatur.
SetHigh-Alarm	Obere Grenze der Wasservorlauftemperatur, bei deren Überschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
SetHigh-Warning	Obere Grenze der Wasservorlauftemperatur, bei deren Überschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Warning	Untere Grenze der Wasservorlauftemperatur, bei deren Unterschreiten eine Warnmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Alarm	Untere Grenze der Wasservorlauftemperatur, bei deren Unterschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
Hysteresis	Notwendige prozentuale Abweichung bei Unter- bzw. Überschreiten der Grenztemperatur des Wassers für eine Statusänderung (vgl. Abschnitt 20 „Glossar“).

Tab. 24: Einstellungen in der Ebene „In-Temperature“

Des Weiteren werden für die Wasservorlauftemperatur noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Value	Aktuelle Wasservorlauftemperatur.
Status	Aktueller Status bzgl. der Wasservorlauf-temperatur. „OK“: Kein Grenzwert ist über- bzw. unterschritten. „Alarm“: Der Temperatursensor ist ausgefallen. Too Low: Grenzwert „SetLowAlarm“ unterschritten. Low Warn: Grenzwert „SetLowWarning“ unterschritten. High Warn: Grenzwert „SetHighWarning“ überschritten. Too High: Grenzwert „SetHighAlarm“ überschritten. „n.a.“: Die Sensoren für die Wasservorlauf- und Wasserrücklauf-temperatur sind in der Konfiguration deaktiviert (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“).

Tab. 25: Anzeigen in der Ebene „In-Temperature“

Ebene „Out-Temperature“

In der Ebene „Out-Temperature“ werden Einstellungen zur Wasserrücklauf-temperatur durchgeführt. Die Darstellungen entsprechen vollständig denen für die Ebene „In-Temperature“ (vgl. Abschnitt Ebene „In-Temperature“).

Ebene „Flowrate“

In der Ebene „Flowrate“ werden Einstellungen zum Wasserdurchfluss durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung des Wasserdurchflusses.
SetHigh-Alarm	Obere Grenze für den Wasserdurchfluss, bei dessen Überschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
SetLow-Alarm	Untere Grenze für den Wasserdurchfluss, bei dessen Unterschreiten eine Alarmmeldung ausgegeben wird.
Hysterese	Notwendige prozentuale Abweichung bei Unter- bzw. Überschreiten der Grenze für den Wasserdurchfluss für eine Statusänderung (vgl. Abschnitt 20 „Glossar“).

Tab. 26: Einstellungen in der Ebene „Flowrate“

Des Weiteren werden für den Wasserdurchfluss noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Value	Aktueller Durchflusswert des Wassers.
Status	Aktueller Status bzgl. des Wasserdurchflusses. „Error“: Der Regelkugelhahn ist geöffnet, es wird aber nur ein geringer Wasserdurchfluss gemessen. „OK“: Durchflussmesser ist korrekt angeschlossen und in Betrieb. „Alarm“: Der Durchflussmesser ist nicht angeschlossen oder wird nicht erkannt. Too Low: Grenzwert „SetLowAlarm“ unterschritten. Too High: Grenzwert „SetHighWarning“ überschritten. „n.a.“: Der Durchflussmesser ist in der Konfiguration deaktiviert (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“).

Tab. 27: Anzeigen in der Ebene „Flowrate“

Ebene „Control-Valve“

In der Ebene „Control-Valve“ werden Einstellungen zum Regelkugelhahn durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung des Regelkugelhahns.

Tab. 28: Einstellungen in der Ebene „Control-Valve“

Des Weiteren werden für den Regelkugelhahn noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Actual Value	Stellung des Regelkugelhahns in %: 0 % = Kugelhahn geschlossen, 100 % = Kugelhahn geöffnet.
Status	Aktueller Status des Regelkugelhahns. „Error“: Der Regelkugelhahn ist vollständig geschlossen, es wird aber ein Wasserdurchfluss gemessen. „OK“: Der Regelkugelhahn ist korrekt angeschlossen und in Betrieb. „n.a.“: Der Regelkugelhahn ist in der Konfiguration deaktiviert (vgl. Abschnitt 8.2.4 „LCP Configuration“).

Tab. 29: Anzeigen in der Ebene „Control-Valve“

Ebene „Cooling Capacity“

In der Ebene „Cooling Capacity“ werden Einstellungen zur Kühlleistung durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Kühlleistung.

Tab. 30: Einstellungen in der Ebene „Cooling Capacity“

9 Bedienung

DE

Des Weiteren werden für die Kühlleistung noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Value	Errechnete Kühlleistung des Liquid Cooling Package. Die Leistung wird aus den Vor- und Rücklauftemperaturen sowie den Durchflusswerten des Kühlwasserkreislaufs errechnet (der Wert wird über die Dauer von ca. 1 bis 2 Minuten integriert).
Status	Aktueller Status der Kühlleistung. Hier wird immer „OK“ angezeigt, ein anderer Status ist nicht möglich.

Tab. 31: Anzeigen in der Ebene „Cooling Capacity“

Ebene „Leakage Sensor“

In der Ebene „Leakage Sensor“ werden Einstellungen zur Leckageüberwachung durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Leckageüberwachung.

Tab. 32: Einstellungen in der Ebene „Leakage Sensor“

Des Weiteren werden für die Leckageüberwachung noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Input	0 = Keine Leckage vorhanden 1 = Leckage vorhanden
Status	Aktueller Status der Leckageüberwachung. „OK“: Keine Leckage vorhanden. „Alarm“: Leckage vorhanden.

Tab. 33: Anzeigen in der Ebene „Leakage Sensor“

Ebene „Condensate Sensor“

In der Ebene „Condensate Sensor“ werden Einstellungen zur Kondensatüberwachung durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Description	(Ausführliche) Beschreibung der Kondensatüberwachung.

Tab. 34: Einstellungen in der Ebene „Condensate Sensor“

Des Weiteren werden für die Kondensatüberwachung noch folgende Parameter angezeigt:

Parameter	Erläuterung
Input	0 = Kein Kondensat vorhanden. 1 = Kondensat vorhanden.
Pump	0 = Kondensatpumpe nicht aktiv. 1 = Kondensatpumpe aktiv.

Tab. 35: Anzeigen in der Ebene „Condensate Sensor“

Parameter	Erläuterung
Cycles	Betriebszyklen der Kondensatpumpe.
Duration	Letzte Einschaltdauer der Kondensatpumpe.
Status	Aktueller Status der Kondensatüberwachung. „Off“: Die Pumpe läuft nicht. „On“: Die Pumpe läuft.

Tab. 35: Anzeigen in der Ebene „Condensate Sensor“



Hinweis:

Werkseitig sind kein Kondensatsensor und keine Kondensatpumpe verbaut.

9.5.4 Config

Auf der Ebene „Config“ werden Einstellungen zu den Betriebsarten der Lüfter und des Regelkugelhahns durchgeführt.

Ebene „Fans“

In der Ebene „Fans“ werden Einstellungen zu den Betriebsarten sowie zu den Drehzahlen der Lüfter durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Command	Auswahl der Betriebsart. „Automatic“: Die Lüfterdrehzahlen werden anhand der Serveraustrittstemperatur bestimmt und automatisch geregelt. „Manual“: Die Lüfterdrehzahlen werden manuell vorgegeben. „Off“: Die Lüfter werden ausgeschaltet. „Minimum“: Die Lüfter drehen mit der hinterlegten Mindestdrehzahl. „Full“: Die Lüfter drehen mit 100 %.
Fan	Drehzahlvorgabe der Lüfter in % für die Betriebsart „Manual“.

Tab. 36: Einstellungen in der Ebene „Fans“



Hinweis:

In der Betriebsart „Manual“ wird bei Eingabe des Werts „0“ der jeweilige Lüfter ausgeschaltet. Bei Eingabe eines Wert größer „0“ dreht der jeweilige Lüfter wenigstens mit der hinterlegten Mindestdrehzahl.

Ebene „Control-Valve“

In der Ebene „Control-Valve“ werden Einstellungen zu den Betriebsarten des Regelkugelhahns sowie zur Stellung des Regelkugelhahns durchgeführt:

Parameter	Erläuterung
Command	Auswahl der Betriebsart: „Automatic“: Die Stellung des Regelkugelhahns wird anhand der Servereintrittstemperatur bestimmt und automatisch geregelt. „Manual“: Die Stellung des Regelkugelhahns wird manuell vorgegeben. „Off“: Der Regelkugelhahn ist vollständig geschlossen. „Minimum“: Der Regelkugelhahn wird auf den hinterlegten Mindestwert geöffnet. „Full“: Der Regelkugelhahn ist vollständig geöffnet.
Valve	Stellung des Regelkugelhahns in % für die Betriebsart „Manual“.

Tab. 37: Einstellungen in der Ebene „Control-Valve“

9.6 Registerkarte Configuration

Der Inhalt der Registerkarte **Configuration** hängt davon ab, welche Komponente im Navigationsbereich ausgewählt wurde.

Bei Anwahl des Gesamtsystems „Processing Unit“ (oberster Knoten) stehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

– Gruppenrahmen **Network**

- TCP/IP
- SNMP
- HTTP
- File Transfer
- Console
- SMTP
- Modbus/TCP
- Server Shutdown
- OPC-UA

– Gruppenrahmen **System**

- Syslog
- Units and Languages
- Details
- Date/Time
- General
- Firmware Update
- WebCam
- Display

– Gruppenrahmen **Security**

- Groups
- Users
- Access Configuration
- LDAP
- RADIUS

– Gruppenrahmen **Cooling System**

- Air Configuration
- Water Configuration
- General Configuration

Die Konfigurationsmöglichkeiten des Liquid Cooling Package im Gruppenrahmen **Cooling System** werden im Detail in den Abschnitten 8.2.3 „Anpassen der Einheiten“ und 8.2.4 „LCP Configuration“ beschrieben. Alle weiteren Konfigurationsmöglichkeiten sind in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU beschrieben.

Bei Anwahl einer untergeordneten Komponente, z. B. dem „Liquid Cooling Package“, stehen über die entsprechenden Symbole folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

- Configure All Alarms
- Configure Device Rights

Diese Konfigurationsmöglichkeiten werden im Detail in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung zur CMC III PU beschrieben.

9.7 Virtual Devices

Bei Verwendung eines Door Control Modules am Liquid Cooling Package in Verbindung mit einem Display mit einer Firmware-Version $\geq 3.03.00$ werden nach Auswahl der Schaltfläche „Door opening“ zehn Schaltflächen von „1“ bis „0“ angezeigt. Diese Schaltflächen können individuell konfiguriert werden. Hierzu muss bei Verwendung eines Door Control Modules 7320.790 ein sog. „Virtual Device“ vom Typ „Access Controller“ erstellt werden.

Für die Bedienung eines Door Control Modules 7320.790 mit einem Display mit einer Firmware-Version $< 3.03.00$ erfolgt die Bedienung ohne zusätzliche Konfiguration direkt über die Tasten Door Control 1 bis Door Control 4. Hierfür muss kein Virtual Device angelegt werden.

Für die Bedienung eines Door Control Modules 7030.500 mit einem Display mit einer Firmware-Version $\geq 3.03.00$ erfolgt die Bedienung über die zehn Schaltflächen von „1“ bis „0“. Hierzu müssen die Zugangsberechtigungen in der Access Configuration festgelegt werden (vgl. Abschnitt 9.7.4 „Access Configuration“). Ein Virtual Device muss in diesem Fall **nicht** angelegt werden.

9.7.1 Anlegen eines Virtual Device

- Wählen Sie im Navigationsbereich der Bildschirmseite den Eintrag „Virtual Devices“ an.
- Wählen Sie im rechten Bereich der Bildschirmseite die Registerkarte **Configuration** an.
- Klicken Sie im Gruppenrahmen **List of Virtual Devices** auf die Schaltfläche **New**.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Virtual Device Type“ im Dialog „Create new Virtual Device“ den Typ „Access controller“).
- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Schaltfläche **OK**. Im Anschluss wird, bedingt durch die Konfigurationsänderung, die Liste aller Geräte automatisch neu geladen. Im Navigationsbereich erscheint unter den „Virtual Devices“ als neue Komponente der o. g. „Access controller“, markiert durch ein kleines grünes „+“-Zeichen.

chen. Die Multi-LED der CMC III PU blinkt zyklisch grün – orange – rot.

- Bestätigen Sie die Meldung zur Konfigurationsänderung (vgl. Abschnitt 9.2.2 „Quittieren von Meldungen“).

Die Geräteliste wird erneut automatisch geladen. Der Eintrag unter den „Virtual Devices“ ist nun gelb hinterlegt und die LED der CMC III PU zeigt oranges Dauerlicht, sofern kein anderer Alarm anliegt.

9.7.2 Konfigurieren des Ausgangs

Im Anschluss muss der zu schaltende Ausgang des Access Controllers festgelegt werden.

- Wählen Sie im Navigationsbereich der Bildschirmseite den gelb hinterlegten Eintrag „Access Controller“ an.
- Wählen Sie im rechten Bereich der Bildschirmseite die Registerkarte **Configuration** an.
- Klicken Sie auf das „Inputs and Outputs“-Symbol (mittleres Symbol am Ende der Zeile „Access controller“).

Es erscheint der Dialog „Input/Output Configuration“.

- Wählen Sie hier für den Ausgang des Virtual Device z. B. den Eintrag „Door Opening.Manual Front.Input Access.Command“ für die Vordertür bzw. den Eintrag „Door Opening.Manual Rear.Input Access.Command“ für die Rücktür.

Die Geräteliste wird anschließend erneut automatisch geladen. Im Eintrag unter den „Virtual Devices“ wird ein blaues „Information“-Symbol angezeigt und die LED der CMC III PU zeigt grünes Dauerlicht, sofern kein anderer Alarm anliegt.

- Konfigurieren Sie abschließend alle Einstellungen auf der Registerkarte **Observation** (vgl. Abschnitt 9.7.3 „Konfigurieren eines Virtual Device“).

9.7.3 Konfigurieren eines Virtual Device

- Wählen Sie im Navigationsbereich der Bildschirmseite das entsprechende „Virtual Device“ an.
- Klicken Sie auf die Registerkarte **Observation**, um die Einstellungen durchzuführen.

Auf der Ebene „Device“ werden generelle Einstellungen zum Virtual Device durchgeführt bzw. es werden Parameter angezeigt, die Detailinformationen zum Virtual Device liefern (vgl. Abschnitt 9.5.1 „Device“). Der Parameter „Production Date“ zeigt die Kalenderwoche an, in der das Virtual Device im Liquid Cooling Package angelegt wurde.

Auf der Ebene „VirtualDevice“ werden für einen Access Controller folgende Parameter angezeigt.

Access Controller

Parameter	Erläuterung
DescName	Individuelle Beschreibung des Virtual Device, z. B. „Front Door“ oder „Rear Door“.

Tab. 38: Ebene „VirtualDevice“ für einen Access Controller

Parameter	Erläuterung
Command	Durch Anwahl des Kommandos „Switch“ wird der Ausgang des Virtual Device geschaltet. Er schaltet dann für die im Feld „Delay“ hinterlegte Zeitdauer den im Feld „AccessLogic“ hinterlegten Status um.
OutputValue	Aktueller Wert des schaltbaren Ausgangs, der dem Access Controller zugewiesen wurde („On“ bzw. „Off“).
Delay	Zeitdauer, für die der Ausgang des Virtual Device seinen Status ändert. Nach Ablauf dieser Zeit schaltet der Ausgang wieder in seinen ursprünglichen Status zurück. Dieser Parameter hat nur dann einen Einfluss, wenn in der Dropdown-Liste „AccessLogic“ nicht der Eintrag „Toggle Output“ ausgewählt ist.
AccessLogic	Status, auf den der Ausgang des Virtual Device bei erlaubtem Zugang umschaltet. „Delayed On“: Aktivieren des Ausgangs. „Delayed Off“: Deaktivieren des Ausgangs. „Toggle Output“: Umschalten des Ausgangs auf den jeweils anderen Status (von „On“ auf „Off“ und umgekehrt).
Status	Aktueller Status des Access Controllers.

Tab. 38: Ebene „VirtualDevice“ für einen Access Controller

Beachten Sie bei der Konfiguration eines Access Controllers folgende Reihenfolge:

- Legen Sie durch Auswahl in der Dropdown-Liste „AccessLogic“ den Zustand fest, in den der Access Controller umschalten soll, z. B. „Delayed Off“.
- Legen Sie mit dem Parameter „Delay“ fest, für welche Zeitdauer der Ausgang in den zuvor gewählten Status umschalten soll.
- Aktivieren Sie in der Dropdown-Liste „Command“ den Eintrag „Switch“.
Der Access Controller schaltet für die eingetragene Zeitdauer in den zuvor gewählten Status um, z. B. „Off“, und anschließend in den jeweils anderen Status, z. B. „On“.

Legen Sie in der Access Configuration fest, mit welchen Zugangscodes bzw. welchen Transponderkarten der Access Controller aktiviert werden kann (vgl. Abschnitt 9.7.4 „Access Configuration“).

9.7.4 Access Configuration

Die Zugangsberechtigungen für die zu überwachende Tür werden auf der Registerkarte **Configuration** definiert (Schaltfläche **Access Configuration**).

Zum Anlegen eines Zugangscodes:

- Wählen Sie zunächst im Navigationsbereich den Knoten „Processing Unit“ an.
- Wählen Sie im Konfigurationsbereich die Registerkarte **Configuration** an.
- Klicken Sie im Gruppenrahmen **Security** auf die Schaltfläche **Access Configuration**.
Es erscheint der Dialog „Access Configurations“.
- Klicken Sie unter der Liste der bereits hinterlegten Zugangscodes bzw. Transponderkarten im Gruppenrahmen **Access** des Dialogs „Access Configurations“ auf die Schaltfläche **Add**.
Es wird eine neue Zeile am Ende der Tabelle hinzugefügt.

Zum Konfigurieren eines Zugangscodes:

- Markieren Sie im Gruppenrahmen **Access** die Zeile des gewünschten Eintrags, um die hierfür hinterlegten Einstellungen anzupassen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Edit**.
Es erscheint der Dialog „Access Configuration“.

Parameter	Erläuterung
Type	Konfiguration eines Zugangs. Hier muss der Eintrag „Keycode“ angewählt sein.
Code	Nummer der Schaltfläche, mit der der Ausgang geschaltet werden soll. Es kann hier nur eine Stelle angegeben werden, ein Zahlencode mit mehreren Stellen wird nicht unterstützt.
User	Auswahl des zum Zugang berechtigten Benutzers. Der Benutzer muss zuvor entsprechend angelegt worden sein.
Information	Individuelle Zusatzinformation zum Zugang. Dieser Text wird zusätzlich zum User im Logfile der CMC III Processing Unit eingetragen.

Tab. 39: Gruppenrahmen Parameters

Alle angeschlossenen Zugangsmodule werden im Gruppenrahmen **Devices** angezeigt.

Parameter	Erläuterung
Use	Aktivieren bzw. deaktivieren einzelner Zugangsmodule.
Device Name	Individuelle Beschreibung des zuvor angelegten virtuellen Access Controllers.
Serial Number	Seriennummer des virtuellen Access Controllers.

Tab. 40: Gruppenrahmen Devices



Hinweis:

Dem Zugangscodes muss ein User zugewiesen werden. Ansonsten ist der Zugang auch bei Eingabe des korrekten Zugangscodes nicht möglich.

Zum Löschen eines Zugangscodes:

- Markieren Sie die Zeile des gewünschten Eintrags, den Sie löschen möchten.
- Markieren Sie ggf. mit gedrückter „Umschalt“-Taste einen weiteren Eintrag. Alle Zeilen vom zuerst gewählten Eintrag bis einschließlich dem zuletzt gewählten Eintrag werden ausgewählt.
- Markieren Sie ggf. mit gedrückter „Strg“-Taste weitere Einträge. Diese Zeilen werden einzeln zur Auswahl hinzugefügt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Delete**.
Alle ausgewählten Zugangsberechtigungen werden ohne Sicherheitsabfrage direkt gelöscht.

9.8 Tasks

Mit Hilfe der Tasks können die Status aller angeschlossenen Komponenten abgefragt und logisch miteinander verknüpft werden. Die Bedeutungen aller Status sind bei den Einstellmöglichkeiten der einzelnen Komponenten beschrieben (vgl. Abschnitt 9.5 „Registerkarte Observation“). Zusätzlich können auch Datumswerte in die Verknüpfungen eingebunden werden. Bei einer Statusänderung der sog. Trigger Expression können dann unterschiedliche Aktionen ausgelöst werden. So kann z. B. bei Auftreten einer Alarmmeldung des integrierten Zugangssensors an einem bestimmten Wochentag eine entsprechende E-Mail versendet werden. Der aktuelle Status eines Tasks kann nicht über SNMP abgefragt werden. Dies ist nur bei einem Virtual Device möglich. Tasks sind allgemeingültig, daher sind die auf der Registerkarte **Tasks** angezeigten Informationen unabhängig von den im linken Bereich der Bildschirmseite angewählten Komponenten.

Beispiel: Bei Überschreiten der oberen Grenztemperatur der Servereintrittstemperatur, bei der eine Alarmmeldung ausgegeben wird, sollen die Lüfter abgeschaltet werden.

- Aktivieren Sie im Gruppenrahmen **Details** die Checkbox „Enable“ und vergeben Sie im Feld **Name** einen aussagekräftigen Namen für den Task.
- Wählen Sie im Gruppenrahmen **Trigger Expression** den Operator „=“.
- Klicken Sie unterhalb des „=“-Operators auf den Eintrag „No Variable Selected“.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Nature“ den Eintrag „Variable“ (standardmäßig vorgewählt).
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Device“ den Eintrag „[2] Liquid Cooling Package“.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Variable“ den Eintrag „Air.Server-In.Status“.

9 Bedienung

DE

- Stellen Sie im Trigger Expression unterhalb der gewählten Variable „Air.Server-In.Status“ den zugehörigen Wert ein, bei dem die Lüfter ausgeschaltet werden sollen, z. B. „Too High“.
- Wählen Sie dann im Gruppenrahmen **Details** als Aktion in der Dropdown-Liste den Eintrag „Set Variable Value“.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Setup**.
Der Dialog „Configure Set Variable Value“ wird angezeigt.
- Wählen Sie bei Device wiederum den Eintrag „[2] Liquid Cooling Package“.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Variable“ den Eintrag „Config.Fans.Command“.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Value on True“ den Eintrag „Off“.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Value on False“ aus Sicherheitsgründen den Eintrag „Automatic“.
Hierdurch werden die Lüfter wieder eingeschaltet, wenn der Status der Servereintrittstemperatur nicht mehr den Status „Too High“ hat.

Wenn zusätzlich zum Abschalten der Lüfter auch der Regelkugelhahn im Wasserkreislauf geschlossen werden soll, muss ein weiterer Task für die gleiche Bedingung angelegt werden.

Durch die bei Statusänderungen ausgelösten Aktionen können manuell durchgeführte Einstellungen, z. B. zur Betriebsart der Lüfter, überschrieben werden.

Beispiel: Sie haben einen Task definiert, der beim Überschreiten der oberen Grenztemperatur der Servereintrittstemperatur ein Abschalten der Lüfter bewirkt. Hierzu wird der Variablen **Config.Fans.Command** der Wert **Off** zugewiesen, wenn der **Temperature.Status** den Wert **Too High** hat („Value on True“). Des Weiteren wird der Variablen **Config.Fans.Command** der Wert **Automatic** zugewiesen, wenn der **Temperature.Status** nicht den Status **Too High** hat, („Value on False“). Fällt die Servereintrittstemperatur nun nach Überschreiten des oberen Grenzwerts wieder in die vorgegebenen Grenzen zurück, werden die Lüfter vom Task **immer** in den Automatikmodus geschaltet, unabhängig von der zuvor gewählten Betriebsart der Lüfter (z. B. „Manual“, „Off“ oder „Full“).



Hinweis:

Weiterführende Informationen zum Erstellen von Tasks finden Sie der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU.

10 Updates und Datensicherung

Der Zugriff über FTP auf die CMC III PU des Liquid Cooling Package ist zum Durchführen von Software-Updates sowie zur Datensicherung notwendig. Daher kann der Zugriff generell gesperrt und nur für die o. g. Aufgaben kurzzeitig freigeschaltet werden.



Hinweis:

Weiterführende Hinweise zu diesen Themen finden Sie in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung der CMC III PU.

Rittal empfiehlt, in regelmäßigen Abständen eine Datensicherung der Konfiguration der CMC III PU durchzuführen.

In der Datei „cmcllsave.cfg“ (ab Softwareversion V3.11.00) sind die Einstellungen und Konfigurationen aller angeschlossenen Komponenten gespeichert, wie sie auch auf den Registerkarten **Observation** und **Configuration** aktuell für die einzelnen Sensoren angezeigt werden kann.

Bei einem zweiten Liquid Cooling Package des selben Typs kann diese Konfigurationsdatei zur Übernahme analog ins Upload-Verzeichnis gelegt werden. Dieses LCP wird dann automatisch analog konfiguriert wie das LCP, von dem diese Datei gespeichert wurde.



Hinweis:

Es ist nicht möglich, eine Konfigurationsdatei, die von einer CMC III PU mit älterer Softwareversion gespeichert wurde, auf eine CMC III PU mit einer neueren Softwareversion zu übernehmen.

11 Troubleshooting

DE

11 Troubleshooting

11.1 Allgemeine Störungen

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Regelkugelhahn	Die CMC III PU zeigt Durchfluss, obwohl der Regelkugelhahn als geschlossen angezeigt wird	Verschmutzung des Regelkugelhahns	Der Durchflussmesser zeigt einen Wert an. Es existiert ein ΔT .	Regelkugelhahn mehrfach über die CMC III PU öffnen und schließen, evtl. lösen sich dadurch Verschmutzungen. Der Einbau eines Filters in die Anlage zur Sicherstellung der geforderten Wasserqualität ist dringend zu empfehlen. Ggf. das komplette Liquid Cooling Package stromlos schalten und nach ca. 1 Minute neu starten.
Flowmeter (Durchflussmesser)	Die CMC III PU zeigt keinen Durchfluss, obwohl der Regelkugelhahn als geöffnet angezeigt wird	Verschmutzung des Flowmeters (Durchflussmesser)	Der Durchflussmesser zeigt keinen Wert an, obwohl der Regelkugelhahn offen ist und ein ΔT existiert.	Flowmeter muss von autorisiertem Personal ausgebaut und gereinigt bzw. ersetzt werden. Der Einbau eines Filters in die Anlage zur Sicherstellung der geforderten Wasserqualität ist dringend zu empfehlen.
Elektronik / Software	Die Elektronik/Software reagiert nicht mehr	Das System hat sich aufgehängt, z. B. durch Wackelkontakt oder Fehlbedienung	Keine Reaktionen, Darstellung und Steuerung über die CMC III PU ist fehlerhaft.	Das komplette Liquid Cooling Package stromlos schalten und nach ca. 1 Minute neu starten. Hierzu auch die ggf. vorhandene Netzwerkanbindung trennen, indem der Netzwerkstecker an der CMC III PU des Liquid Cooling Package gezogen wird.
Liquid Cooling Package	Das Liquid Cooling Package regelt nicht und befindet sich im Notbetrieb	Die Kommunikation zwischen der Lüfter- bzw der Wasserplatine und der CMC III PU ist unterbrochen.	Das 2-Wege-Ventil ist geöffnet und die Lüfter laufen bei voller Drehzahl.	Drücken der C-Taste für ca. 2 Sekunden an der Regeleinheit des Liquid Cooling Package. Kann die Kommunikation so wiederhergestellt werden, geht das System danach in den Regelbetrieb über. Ist dies nicht der Fall, starten Sie das System neu bzw. setzen Sie sich mit der Service-Abteilung in Verbindung, falls der Fehler weiterhin besteht.
	Das Gerät bringt nicht die geforderte Kühlleistung	Luft im System	Im System vorhandene Luft sorgt dafür, dass das Wasser nicht richtig im Wärmetauscher zirkulieren und somit auch keine Wärme abführen kann.	Entlüftung des Wärmetauschers

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Liquid Cooling Package	Das Gerät bringt nicht die geforderte Kühlleistung	Erhöhte Druckverluste auf der Rohrnetzseite z. B. durch vollgesetzte Filter oder falsch eingestellte Durchflussbegrenzer	Die externen Pumpen schaffen es nicht, eine genügend große Kaltwassermenge durch das Liquid Cooling Package zu pumpen.	Filter reinigen, Durchflussmengenbegrenzer korrekt einstellen.
		Luftführung nicht korrekt	Die gekühlte Luft strömt durch unverschlossene Öffnungen hindurch am Equipment vorbei zur Schrankrückseite.	Sowohl ungenutzte Höheneinheiten in der 19"-Ebene als auch seitliche Schlitze und Öffnungen müssen durch Blindplatten oder Schaumstoffstreifen abgedichtet werden. Beides ist im Zubehörprogramm verfügbar.

Um Störungen durch das Kaltwassersystem vorzubeugen, sind folgende Abhilfen zu schaffen.

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Kaltwassersystem	Korrosion und Verschmutzungen im Kaltwasserkreislauf	Unzureichende Reinigung nach Neuinstallationen	Unsauberes und aggressives Wasser führt zur Schwächung des Materials und zu Fehlfunktionen. Bauteile wie 2-Wege-Ventil und Durchflussmesser werden durch Verschmutzungen stark in ihrer Funktion beeinträchtigt.	Bei der Erstinstallation sind die Rohrnetze und Anlagenbauteile vor dem Einbau des Liquid Cooling Package zu spülen.
		Fehlende Impfung des Wassers mit Korrosionsschutzadditiven		Die Rittal GmbH & Co. KG empfiehlt den Einbau von Filtern und die Impfung des Wassers mit geeigneten Korrosions- und ggf. Frostschutzadditiven. Die empfohlenen Hinweise zur Wasserqualität finden Sie im Abschnitt 17.1 „Hydrologische Informationen“.
		Altanlagen mit vorhandenen Verschmutzungen		Bei der Integration in kritische bestehende Kaltwassernetze empfiehlt sich der Einsatz eines Wasser/Wasser-Wärmetauschers, der einen zweiten Wasserkreis bildet.

11 Troubleshooting

DE

11.2 Meldungen am Display

Meldung	Störungsursache
Rotation error fan X	Drehzahl des Lüfters Nr. X fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 1.1	Temperatursensor 1 Servereintrittstemperatur Oben fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 2.1	Temperatursensor 2 Servereintrittstemperatur Mitte fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 3.1	Temperatursensor 3 Servereintrittstemperatur Unten fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 1.2	Temperatursensor 1 Serveraustrittstemperatur Oben fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 2.2	Temperatursensor 2 Serveraustrittstemperatur Mitte fehlerhaft.
Fail. temp. sensor 3.2	Temperatursensor 3 Serveraustrittstemperatur Unten fehlerhaft.
Fail. water sensor X	Wassertemperatursensor Vorlauf (1) bzw. Rücklauf (2) fehlerhaft.
Watermodul lost	Wassermodule nicht vorhanden.
Fanmodul lost	Lüftermodule nicht vorhanden.
Water leakage	Leckagemeldung.
Fail. temp. serv-in	Mittelwert der drei Temperatursensoren Servereintrittstemperatur unterhalb dem eingestellten Grenzwert.
Fail. temp. serv-out	Mittelwert der drei Temperatursensoren Serveraustrittstemperatur unterhalb dem eingestellten Grenzwert.
Failure motor valve	Regelkugelhahn fehlerhaft.
Failure flow meter	Durchfluss fehlerhaft.

Bei einer Konfigurationsänderung des LCP bzw. der CMC III PU, wie z. B. dem Anschließen eines zusätzlichen Sensors oder dem Verlust eines Wasser- oder Lüfterplatine, wird dies an der Multi-LED angezeigt (vgl. Abschnitt 9.1.1 „Hardware der Regeleinheit des Liquid Cooling Package“). Diese Meldungen müssen dann entsprechend quittiert werden (vgl. Abschnitt 9.2.2 „Quittieren von Meldungen“).

12 Inspektion und Wartung

Das Liquid Cooling Package ist weitestgehend wartungsfrei. Bei verschmutztem Kühlwasser ist der Einsatz eines zusätzlichen, externen Schmutzfängers mit Feinsieb notwendig. Dieser ist regelmäßig zu reinigen.

- Funktion der Kondensatablaufeinrichtung regelmäßig kontrollieren.
- Regelmäßige Sichtprüfung auf Undichtigkeiten (Jahresrhythmus).



Hinweis:

Die nominale Lebensdauer der eingebauten Lüfter liegt bei 40.000 Betriebsstunden bei einer Umgebungstemperatur von 40°C.

Eine Störung an einem Lüftermodul wird am optionalen Display oder am Statusbildschirm des CMC III PU angezeigt (bei Anschluss des Liquid Cooling Package an ein Netzwerk).

Des Weiteren kompensiert die eingebaute Regelung den Ausfall eines Lüftermoduls vollständig.

13 Lagerung und Entsorgung



Vorsicht! Beschädigungsgefahr!

Der Luft/Wasser-Wärmetauscher darf während der Lagerung nicht Temperaturen über +70°C ausgesetzt werden.

Während der Lagerung muss der Luft/Wasser-Wärmetauscher aufrecht stehen.

Die Entsorgung kann im Rittal Werk durchgeführt werden.

Sprechen Sie uns an.

Entleerung:

Bei Lagerung und Transport unterhalb des Gefrierpunktes ist der Luft/Wasser-Wärmetauscher komplett zu entleeren.

Beim Liquid Cooling Package sind hierzu die Kugelhähne an der tiefsten Position des Wärmetauschers zu öffnen, so dass die Kühlfüssigkeit auslaufen kann.

14 Technische Daten

14.1 Ausführungen 30 kW

14.1.1 LCP Rack und LCP Inline

Technische Daten			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3311.130 (1000 mm Tiefe)		
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3311.230 (1200 mm Tiefe)		
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Inline 30 CW / 3311.530 (1200 mm Tiefe)		
Abmessungen und Gewicht			
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe (mm)	300 x 2000 x 1000 (3311.130) bzw. 1200 (3311.230/530)		
Nutzbare HE	42		
Gewicht, max. [kg]	220		
Elektrischer Anschluss			
Anschlussart elektrisch	Anschlusstecker		
Bemessungsspannung [V, Hz]	208/1~ 50/60	230/1~ 50/60	400/3~/N/PE 50/60
Bemessungsstrom [A] (1 Lüfter)	2,3	2,0	0,8
Max. Strom [A] (6 Lüfter)	13,5	12,3	4,1
Vorsicherung T [A] (6 Lüfter)	20	20	10
Einschaltdauer [%]	100		
Schutzart	IP 20		
Kühlleistung (bezogen auf 24°C Server-Zulufttemperatur)			
Anzahl Ventilatoren	1	2	3
Kühlleistung [kW]	10	20	30
Bemessungsleistung P_{el} [kW]	0,47	0,65	1,1
Luftleistung, max. [m ³ /h]	4800		
Kühlkreislauf			
Kühlmedium	Wasser (Spezifikation siehe Internet)		
Kühlmittelvorlauftemperatur [°C]	+15		
$P_{O_{H_2O}}$ [bar (psi)]	2 bis 6 (29 bis 88)		
$P_{S_{H_2O}}$ [bar (psi)]	6 (88)		
$P_{T_{H_2O}}$ [bar (psi)]	12 (175)		
Füllmenge inkl. Wasserbaugruppe [l]	8		
Wasseranschluss	DN 40 (1½" Außengewinde am Gerät)		

Tab. 41: Technische Daten Ausführungen 30 kW

14 Technische Daten

DE

Technische Daten	
Weitere Angaben	
Temperaturregelung	Stufenlose Lüfterregelung/2-Wege-Regelkugelhahn
TO _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
TS _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
Schalldruckpegel [dB(A)] (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 1 m)	77 (3 Lüftermodule, 5000 m ³ /h) 69 (6 Lüftermodule, 5000 m ³ /h)
Farbe	RAL 7035

Tab. 41: Technische Daten Ausführungen 30 kW

14.1.2 LCP Inline flush

Technische Daten			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Inline flush / 3311.540		
Abmessungen und Gewicht			
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe (mm)	300 x 2000 x 1200		
Nutzbare HE	42		
Gewicht, max. [kg]	220		
Elektrischer Anschluss			
Anschlussart elektrisch	Anschlusstecker		
Bemessungsspannung [V, Hz]	208/1~ 50/60	230/1~ 50/60	400/3~/N/PE 50/60
Bemessungsstrom [A] (2 Lüfter)	4,3	3,9	1,3
Max. Strom [A] (4 Lüfter)	9,6	8,1	2,7
Vorsicherung T [A] (4 Lüfter)	16	16	10
Einschaltdauer [%]	100		
Kühlleistung (bezogen auf 24°C Server-Zulufttemperatur)			
Anzahl Ventilatoren	2	3	4
Kühlleistung [kW]	18	27	30
Bemessungsleistung P _{el} [kW]	max. 1,8 bei 100 % Lüfterdrehzahl		
Luftleistung, max. [m ³ /h]	4800		
Schutzart	IP 20		
Kühlkreislauf			
Kühlmedium	Wasser (Spezifikation siehe Internet)		
Kühlmittelvorlauftemperatur [°C]	+15		
PO _{H2O} [bar (psi)]	2 bis 6 (29 bis 88)		
PS _{H2O} [bar (psi)]	6 (88)		
PT _{H2O} [bar (psi)]	12 (175)		
Füllmenge inkl. Wasserbaugruppe [l]	8		

Tab. 42: Technische Daten LCP Inline flush

Technische Daten	
Wasseranschluss	DN 40 (1½" Außengewinde am Gerät)
Weitere Angaben	
Temperaturregelung	Stufenlose Lüfterregelung/2-Wege-Regelkugelhahn
TO _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
TS _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
Schalldruckpegel [dB(A)] (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 1 m)	84 (4 Lüftermodule, 5300 m³/h) 71 (4 Lüftermodule, 3000 m³/h, Teillastbetrieb)
Farbe	RAL 7035, Fronttür RAL 7035 (Streben) und 9005 (perforiertes Blech)

Tab. 42: Technische Daten LCP Inline flush

14.2 Ausführungen 55 kW

Technische Daten			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Rack 55 CW / 3311.260		
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Inline 55 CW / 3311.560		
Abmessungen und Gewicht			
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe (mm)	300 x 2000 x 1200		
Nutzbare HE	42		
Gewicht, max. [kg]	240		
Elektrischer Anschluss			
Anschlussart elektrisch	Anschlusstecker		
Bemessungsspannung [V, Hz]	208/1~ 50/60	230/1~ 50/60	400/3~/N/PE 50/60
Bemessungsstrom [A] (4 Lüfter)	9	8,1	2,7
Max. Strom [A] (6 Lüfter)	13,5	12,3	4,1
Vorsicherung T [A] (6 Lüfter)	20	20	10
Einschaltdauer [%]	100		
Schutzart	IP 20		
Kühlleistung (bezogen auf 24°C Server-Zulufttemperatur)			
Anzahl Ventilatoren	4	5	6
Kühlleistung [kW]	40	45	55
Bemessungsleistung P _{el} [kW]	1,87	2,2	2,8
Luftleistung, max. [m³/h]	8000		
Kühlkreislauf			
Kühlmedium	Wasser (Spezifikation siehe Internet)		
Kühlmittelvorlauftemperatur [°C]	+15		
PO _{H2O} [bar (psi)]	2 bis 6 (29 bis 88)		

Tab. 43: Technische Daten Ausführungen 55 kW

14 Technische Daten

DE

Technische Daten	
PS _{H2O} [bar (psi)]	6 (88)
PT _{H2O} [bar (psi)]	12 (175)
Füllmenge inkl. Wasserbaugruppe [l]	11
Wasseranschluss	DN 40 (1½" Außengewinde am Gerät)
Weitere Angaben	
Temperaturregelung	Stufenlose Lüfterregelung/2-Wege-Regelkugelhahn
TO _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
TS _{Air} [°C (°F)]	+6 bis +35 (+43 bis +95)
Schalldruckpegel [dB(A)] (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 1 m)	79 (6 Lüftermodule, 8000 m ³ /h) 69 (6 Lüftermodule, 6000 m ³ /h, Teillastbetrieb)
Farbe	RAL 7035

Tab. 43: Technische Daten Ausführungen 55 kW

15 Ersatzteile

Artikel	Anzahl / VE
Regeleinheit	1
Wasserplatine	1
Lüfterplatine	1
Einschaltstrombegrenzung	1
Lüfter, einzeln	1
Leckagesensor	1
Regelkugelhahn	1
Durchflussmesser 5–100	1
Durchflussmesser 10–200	1
Temperatursensor Warm-/Kaltluft	1
Temperaturfühler Wasservorlauf	1
Temperaturfühler Wasserrücklauf	1
Sicherungsbox mit Breaker, EMV-Filter und Netzteil	1

Tab. 44: Ersatzteilliste – Liquid Cooling Package

16 Zubehör

Artikel	Best.-Nr.	Anzahl / VE	Bemerkungen
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), für Schrankbreite 600 mm, für Anbau Seitenwand	3301.380	1	
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), für Schrankbreite 600 mm, für Anbau Liquid Cooling Package	3301.370	1	
Abschottung vertikal, (Schaumstoffstreifen) für Schrankbreite 800 mm, für Anbau Seitenwand	3301.390	1	
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), für Schrankbreite 800 mm, für Anbau Liquid Cooling Package	3301.320	1	
Luftleitblech für TS, für Schrankbreite 600 mm	7151.206	2	
Luftleitblech für TS, für Schrankbreite 800 mm	7151.208	2	
Aufsatzhaube	3301.221	1	
Anschluss Schlauch unten/oben	3311.040	2	Länge 1,8 m, kann eingekürzt werden.
Anschlusskabel, dreiphasig	7856.025	1	EU-Typ
Touchscreen-Display, farbig	3311.030	1	
Lüftermodul für 3311.130/230/260 und 3311.530/560	3311.010	1	Für LCP Rack und LCP Inline mit Seriennummer kleiner 300.000.
Lüftermodul für 3311.130/230/260 und 3311.530/560	3311.011	1	Für LCP Rack und LCP Inline mit Seriennummer größer 300.000.
Lüftermodul für 3311.540	3311.011	1	Für LCP Inline flush
Rückseitiger Adapter für LCP Inline	3311.080	1	
Ausgleichsblende Serverschrank für LCP Inline	7067.200	1	

Tab. 45: Zubehörliste – Liquid Cooling Package

Neben den eingebauten Sensoren kann über die CAN-Busschnittstelle eine breite Palette von Sensoren, Aktoren und Systemen zur Zugangsüberwachung angeschlossen werden. Eine detaillierte Auflistung über das gesamte Zubehörprogramm finden Sie auf der im Abschnitt 21 „Kundendienstadressen“ angegebenen Internetadresse.

17 Weitergehende Technische Informationen

17.1 Hydrologische Informationen

Um Systemschäden zu vermeiden und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollte für Füll- und Ergänzungswasser die Bestimmungen der VDI 2035 eingehalten werden.

Erlaubte Kühlmedien

- Salzhaltiges und salzarmes Wasser in Anlehnung an die VDI 2035 plus max. 50 Vol.% Antifrogen-N (siehe Tab. 46).

Empfohlenes Kühlmedium

- Salzarmes Wasser (VE-Wasser) in Anlehnung an die VDI 2035. Es kann bis zu max. 50 Vol.% Antifrogen-N zugesetzt werden (siehe Tab. 46).

	Salzarm	Salzhaltig
Elektr. Leitfähigkeit bei 25 °C [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	< 100	100...1.500
Aussehen	Frei von sedimentierenden Stoffen	
pH-Wert bei 25 °C	8,2...10,0	
Sauerstoff [mg/l]	< 0,1	< 0,02

Tab. 46: Wasserspezifikationen

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

17.2 Tabellen und Kennlinien

17.2.1 Kühlleistung Ausführungen 30 kW

Die Angaben in den folgenden Tabellen gelten bei einem Luftvolumenstrom 5.000m³/h und für das Kühlmedium Wasser ohne Glykol.

Die Liquid Cooling Packages regeln nach der Serverzuluft, in Abhängigkeit der abzuführenden Last kann die in den Tabellen angegebene Wasserrücklauftemperatur entsprechend schwanken.

	LCP Typ 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540			
Anzahl Lüftermodule	4	4	4	4
Wasservorlauf [°C]	6	6	6	6
Wasserrücklauf [°C]	12,3	13,1	14	14,8
Wassermenge [l/min]	60	60	60	60
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 20 %	33°C, 17 %	36°C, 14 %	39°C, 12 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	14°C, 54 %	15°C, 52 %	16°C, 49 %	17°C, 45 %
Kühlleistung, total [kW]	21,5	24,9	28,3	31,7
Kühlleistung, sensibel [kW]	21,5	24,9	28,3	31,7

Tab. 47: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 6°C

	LCP Typ 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540				
Anzahl Lüftermodule	4	4	4	4	4
Wasservorlauf [°C]	9	9	9	9	9
Wasserrücklauf [°C]	14,6	15,5	16,3	17,1	18
Wassermenge [l/min]	60	60	60	60	60
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 25 %	33°C, 21 %	36°C, 18 %	39°C, 15 %	42°C, 13 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	16°C, 61 %	17°C, 57 %	18°C, 54 %	19°C, 50 %	20°C, 47 %
Kühlleistung, total [kW]	18,5	22	25,5	28,9	32,4
Kühlleistung, sensibel [kW]	18,5	22	25,5	28,9	32,4

Tab. 48: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 9°C

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

	LCP Typ 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540				
Anzahl Lüftermodule	4	4	4	4	4
Wasservorlauf [°C]	12	12	12	12	12
Wasserrücklauf [°C]	17	17,7	18,6	19,4	20,2
Wassermenge [l/min]	60	60	60	60	60
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 44 %	33°C, 39 %	36°C, 36 %	39°C, 31 %	42°C, 27 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	18°C, 76 %	19°C, 71 %	20°C, 70 %	21°C, 66 %	22°C, 60 %
Kühlleistung, total [kW]	15,4	18,9	22,5	26	30
Kühlleistung, sensibel [kW]	15,4	18,9	22,5	26	30

Tab. 49: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 12°C

	LCP Typ 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540					
Anzahl Lüftermodule	4	4	4	4	4	4
Wasservorlauf [°C]	15	15	15	15	15	15
Wasserrücklauf [°C]	19	20	20,8	21,6	22,4	23
Wassermenge [l/min]	60	60	60	60	60	60
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 49 %	33°C, 44 %	36°C, 40 %	39°C, 34 %	42°C, 32 %	44°C, 28 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	20°C, 75 %	21°C, 72 %	22°C, 70 %	22,5°C, 68 %	23°C, 66 %	24°C, 62 %
Kühlleistung, total [kW]	12,2	15,7	19,2	22,7	26,2	30
Kühlleistung, sensibel [kW]	12,2	15,7	19,2	22,7	26,2	30

Tab. 50: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 15°C

	LCP Typ 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540					
Anzahl Lüftermodule	4	4	4	4	4	4
Wasservorlauf [°C]	18	18	18	18	18	18
Wasserrücklauf [°C]	21,3	22,1	23	23,8	24,6	25,2
Wassermenge [l/min]	60	60	60	60	60	60
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 56 %	33°C, 49 %	36°C, 45 %	39°C, 39 %	42°C, 37 %	44°C, 32 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	22°C, 75 %	23°C, 74 %	24°C, 73 %	24,5°C, 73 %	25,5°C, 63 %	26°C, 63 %
Kühlleistung, total [kW]	8,8	12,3	15,8	19,3	22,8	25,1
Kühlleistung, sensibel [kW]	8,8	12,3	15,8	19,3	22,8	25,1

Tab. 51: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 18°C

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

17.2.2 Kühlleistung Ausführungen 55 kW

Die Angaben in den folgenden Tabellen gelten bei einem Luftvolumenstrom 8.000m³/h und für das Kühlmedium Wasser ohne Glykol.

Die Liquid Cooling Packages regeln nach der Serverzuluft, in Abhängigkeit der abzuführenden Last kann die in den Tabellen angegebene Wasserrücklauftemperatur entsprechend schwanken.

	LCP Typ 3311.260, 3311.560				
Anzahl Lüftermodule	6	6	6	6	6
Wasservorlauf [°C]	6	6	6	6	6
Wasserrücklauf [°C]	10,8	11,4	12	12,7	13,3
Wassermenge [l/min]	130	130	130	130	130
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 20 %	33°C, 17 %	36°C, 14 %	39°C, 12 %	42°C, 10 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	15°C, 51 %	16°C, 49 %	17°C, 45 %	18°C, 43 %	19°C, 40 %
Kühlleistung, total [kW]	31,7	36,9	42,2	47,5	55
Kühlleistung, sensibel [kW]	31,7	36,9	42,2	47,5	55

Tab. 52: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 6°C

	LCP Typ 3311.260, 3311.560					
Anzahl Lüftermodule	6	6	6	6	6	6
Wasservorlauf [°C]	9	9	9	9	9	9
Wasserrücklauf [°C]	13,5	14	14,6	15,3	16	16,3
Wassermenge [l/min]	130	130	130	130	130	130
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 25 %	33°C, 21 %	36°C, 18 %	39°C, 15 %	42°C, 13 %	44°C, 11 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	16,5°C, 56 %	17,5°C, 53 %	18,5°C, 48 %	19,5°C, 46 %	20,5°C, 43 %	21°C, 43 %
Kühlleistung, total [kW]	27,8	33,1	38,5	44	50	55
Kühlleistung, sensibel [kW]	27,8	33,1	38,5	44	50	55

Tab. 53: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 9°C

	LCP Typ 3311.260, 3311.560					
Anzahl Lüftermodule	6	6	6	6	6	6
Wasservorlauf [°C]	12	12	12	12	12	12
Wasserrücklauf [°C]	15,8	16,5	17,1	17,8	18,5	18,4
Wassermenge [l/min]	130	130	130	130	130	140
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 44 %	33°C, 39 %	36°C, 36 %	39°C, 31 %	42°C, 27 %	44°C, 24 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	18°C, 64 %	19°C, 60 %	20°C, 57 %	21°C, 52 %	22°C, 49 %	22°C, 49 %
Kühlleistung, total [kW]	23,4	28,9	34,4	40	45,5	55
Kühlleistung, sensibel [kW]	23,4	28,9	34,4	40	45,5	55

Tab. 54: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 12°C

	LCP Typ 3311.260, 3311.560					
Anzahl Lüftermodule	6	6	6	6	6	6
Wasservorlauf [°C]	15	15	15	15	15	15
Wasserrücklauf [°C]	18	18,5	19,1	19,7	20,3	21
Wassermenge [l/min]	140	140	140	140	140	140
Serverabluft, relative Luftfeuchte	30°C, 49 %	33°C, 44 %	36°C, 40 %	39°C, 34 %	42°C, 32 %	45°C, 28 %
Serverzuluft, relative Luftfeuchte	19,5°C, 67 %	20,5°C, 64 %	21°C, 64 %	22°C, 61 %	23°C, 56 %	23,5°C, 52 %
Kühlleistung, total [kW]	20	25,7	31,5	38	44	53
Kühlleistung, sensibel [kW]	20	25,7	31,5	38	44	53

Tab. 55: Kühlleistung bei einer Wasservorlauftemperatur von 15°C

17.2.3 Druckverlust

Bei Verwendung eines Wasser-Glykol-Gemischs (67 % Wasser, 33 % Glykol) muss der in den folgenden Abbildungen angegebene Druckverlust mit dem Faktor 1,2 multipliziert werden, der angegebene Volumenstrom mit dem Faktor 1,5. Der Glykol-Anteil des Gemischs darf maximal 33 % betragen.

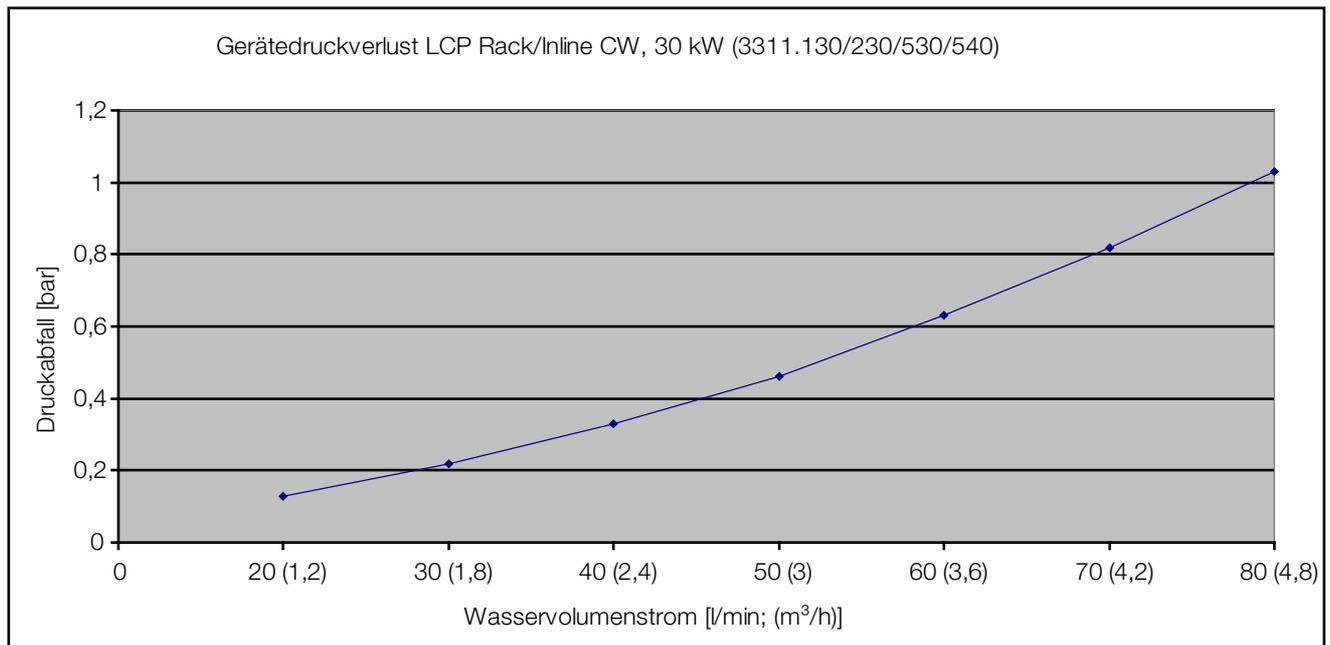


Abb. 85: Druckverlust im Liquid Cooling Package in der Ausführung „30 kW“

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

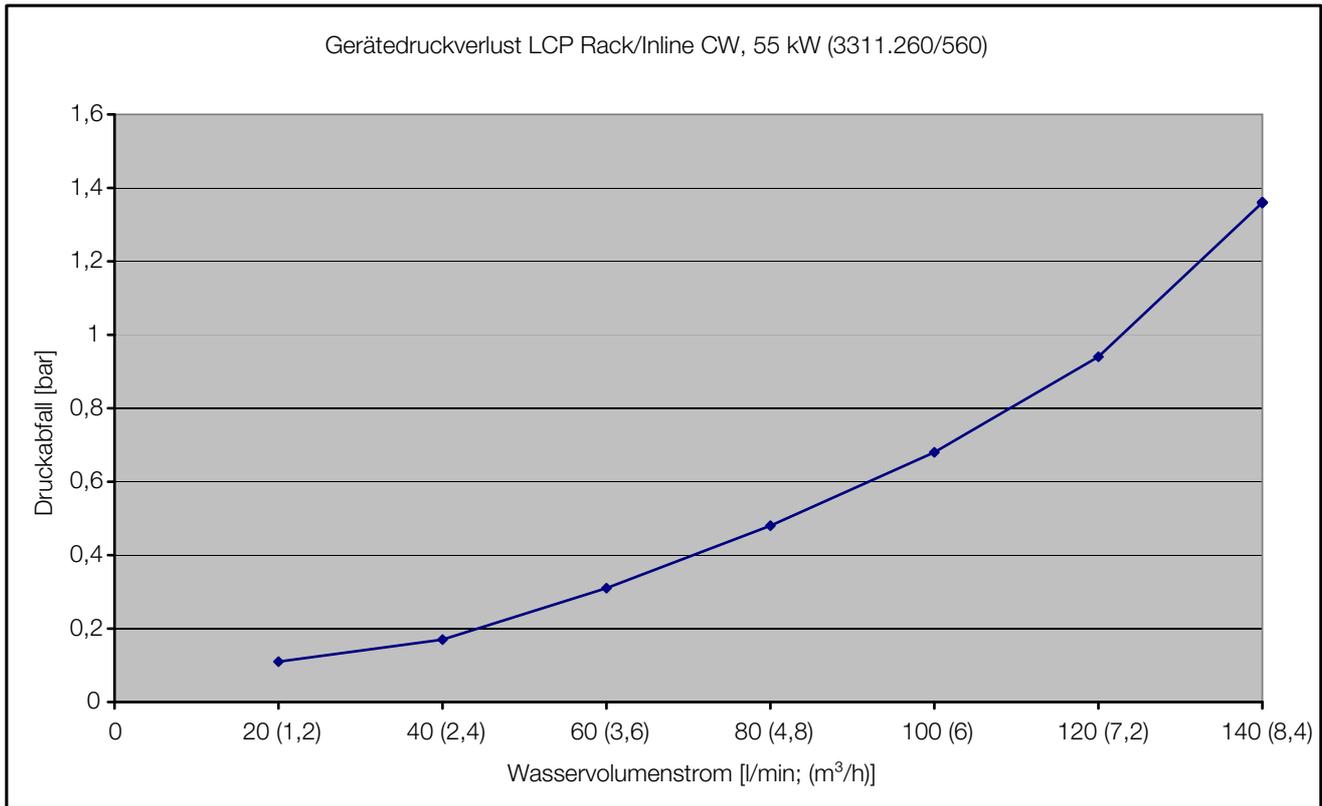


Abb. 86: Druckverlust im LCP Rack/Inline in der Ausführung „55 kW“

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

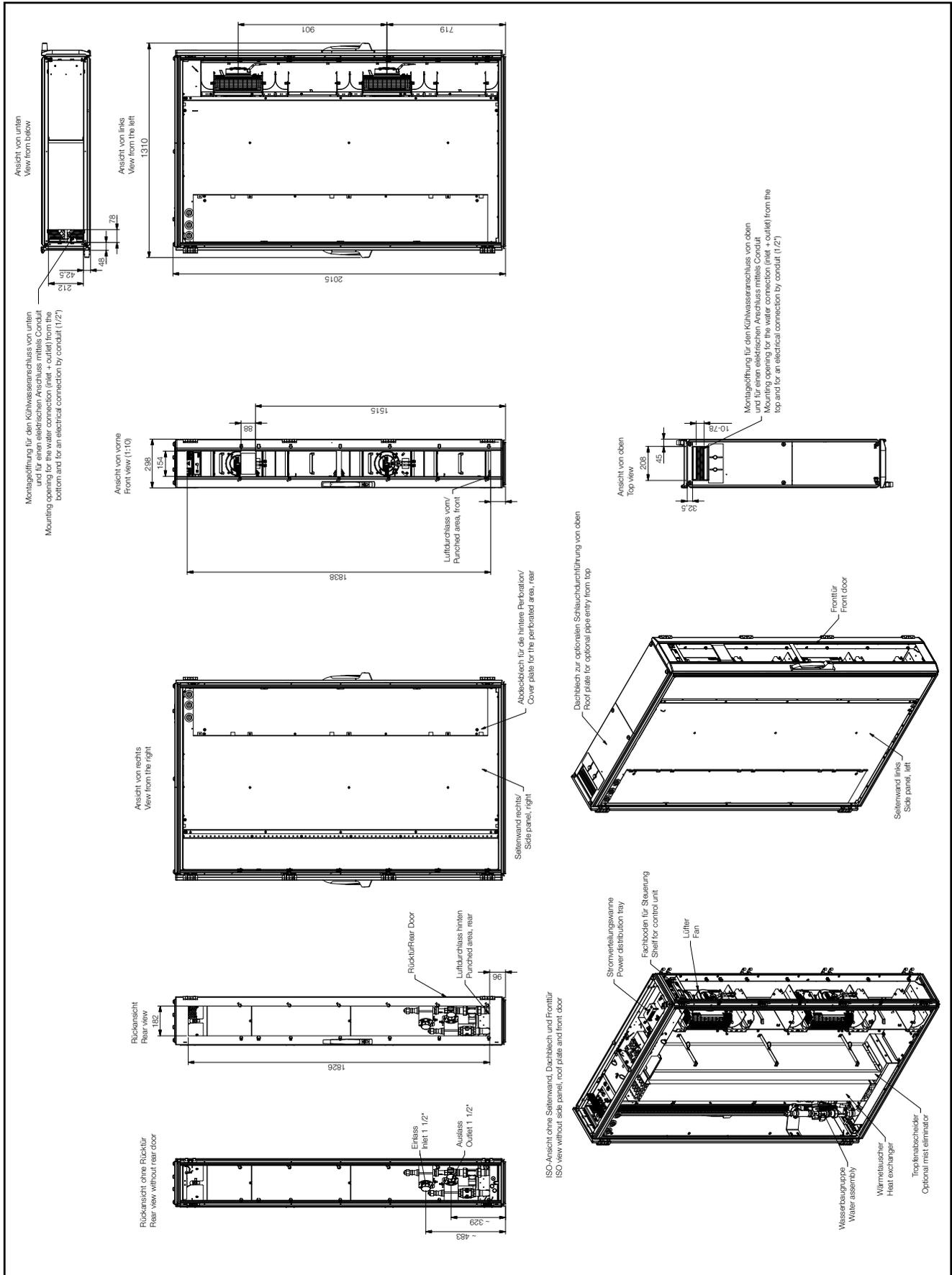
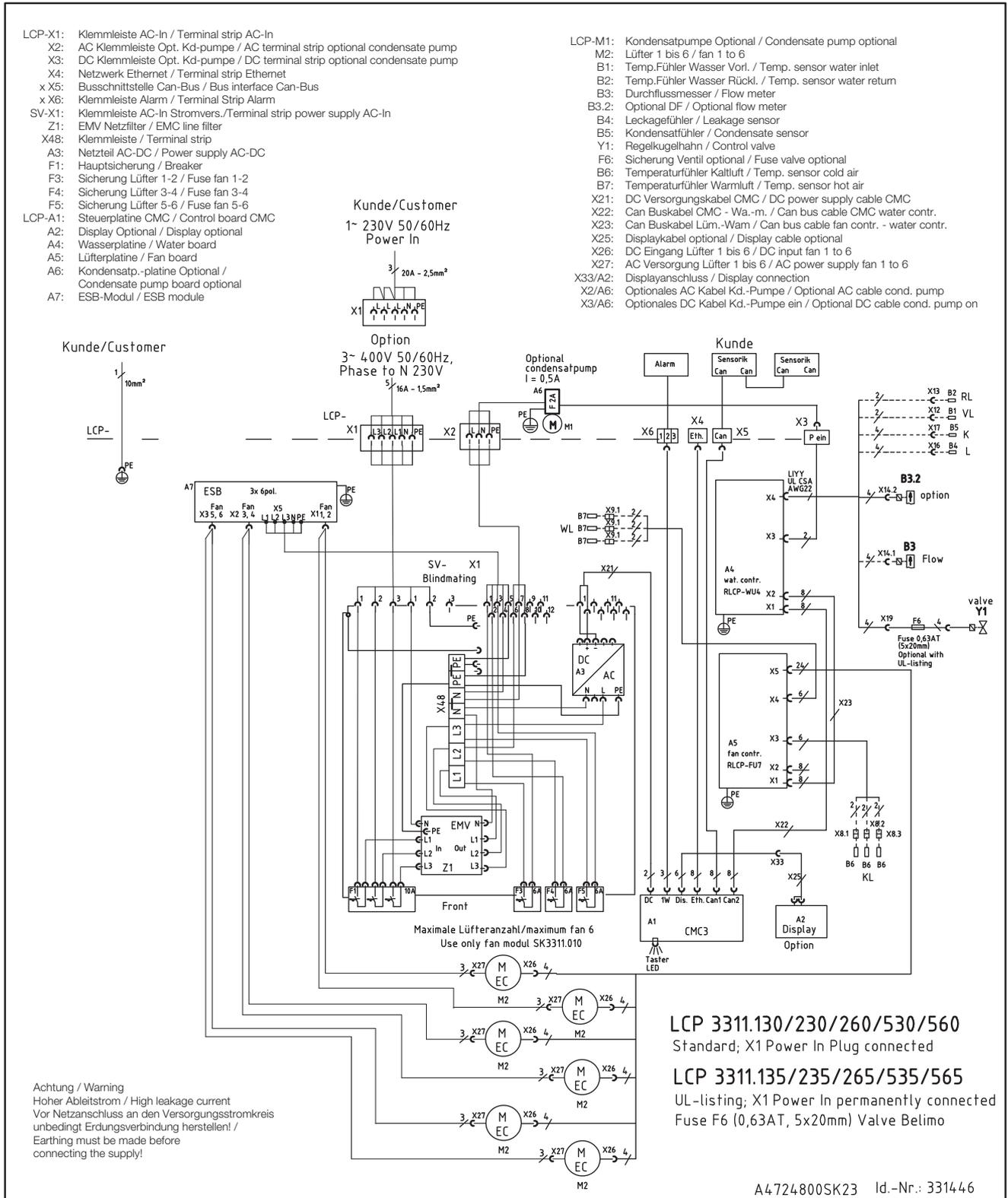


Abb. 88: Übersichtszeichnung LCP Inline flush

17.4 Stromlaufplan



17 Weitergehende Technische Informationen

DE

- | | |
|---|--|
| LCP-X1: Klemmleiste AC-In / Terminal strip AC-In | LCP-M1: Kondensatpumpe Optional / Condensate pump optional |
| X2: AC Klemmleiste Opt. Kd-pumpe / AC terminal strip optional condensate pump | M2: Lüfter 1, 2, 3, 4 / fan 1, 2, 3, 4 |
| X3: DC Klemmleiste Opt. Kd-pumpe / DC terminal strip optional condensate pump | B1: Temp.Fühler Wasser Vorl. / Temp. sensor water inlet |
| X4: Netzwerk Ethernet / Terminal strip Ethernet | B2: Temp.Fühler Wasser Rückl. / Temp. sensor water return |
| x X5: Busschnittstelle Can-Bus / Terminal strip Can-Bus x | B3: Durchflussmesser / Flow meter |
| x X6: Klemmleiste Alarm / Terminal strip Ethernet x | B3.2: Optional DF / Optional flow meter |
| SV-X1: Klemmleiste Blindmating/Terminal blindmating | B4: Leckagefühler / Leakage sensor |
| Z1: EMV Netzfilter / EMC line filter | B5: Kondensatfühler / Condensate sensor |
| X48: Klemmleiste / Terminal strip | Y1: Regelkugelhahn / Control valve |
| A3: Netzteil AC-DC / Power supply AC-DC | B6: Temperaturfühler Lüfter 1-6 / Temp. sensor fan 1-6 |
| F1: Hauptsicherung / Breaker | B7: Temperaturfühler Hex1-6 / Temp. sensor hex 1-6 |
| F3: Sicherung Lüfter 1-2 / Fuse fan 1-2 | X21: DC Versorgungskabel CMC / DC power supply cable CMC |
| F4: Sicherung Lüfter 3-4 / Fuse fan 3-4 | X22: Can Buskabel CMC -Wa.-m. / Can bus cable CMC - wat contr. |
| F5: Sicherung Lüfter 5-6 / Fuse fan 5-6 | X23: Can Buskabel Lüm.-Wam. / Can bus cable fan contr. - water contr. |
| LCP-A1: Steuerplatine CMC / Control board CMC | X25: Displaykabel optional / Display cable optional |
| A2: Display Optional / Display optional | X26: DC Eingang Lüfter 1 bis 6 / DC input fan 1 to 6 |
| A4: Wasserplatine / Water board | X27: AC Versorgung Lüfter 1 bis 6 / AC power supply fan 1 to 6 |
| A5: Lüfterplatine / Fan board | X33/A2: Displayanschluss / Display connection |
| A6: Kondensatp.-platine Optional / Condensate pump board optional | X2/A6: Optionales AC Kabel Kd.-Pumpe / Optional AC cable cond. pump |
| A7: ESB-Modul / ESB module | X3/A6: Optionales DC Kabel Kd.-Pumpe ein / Optional DC cable cond. pump on |

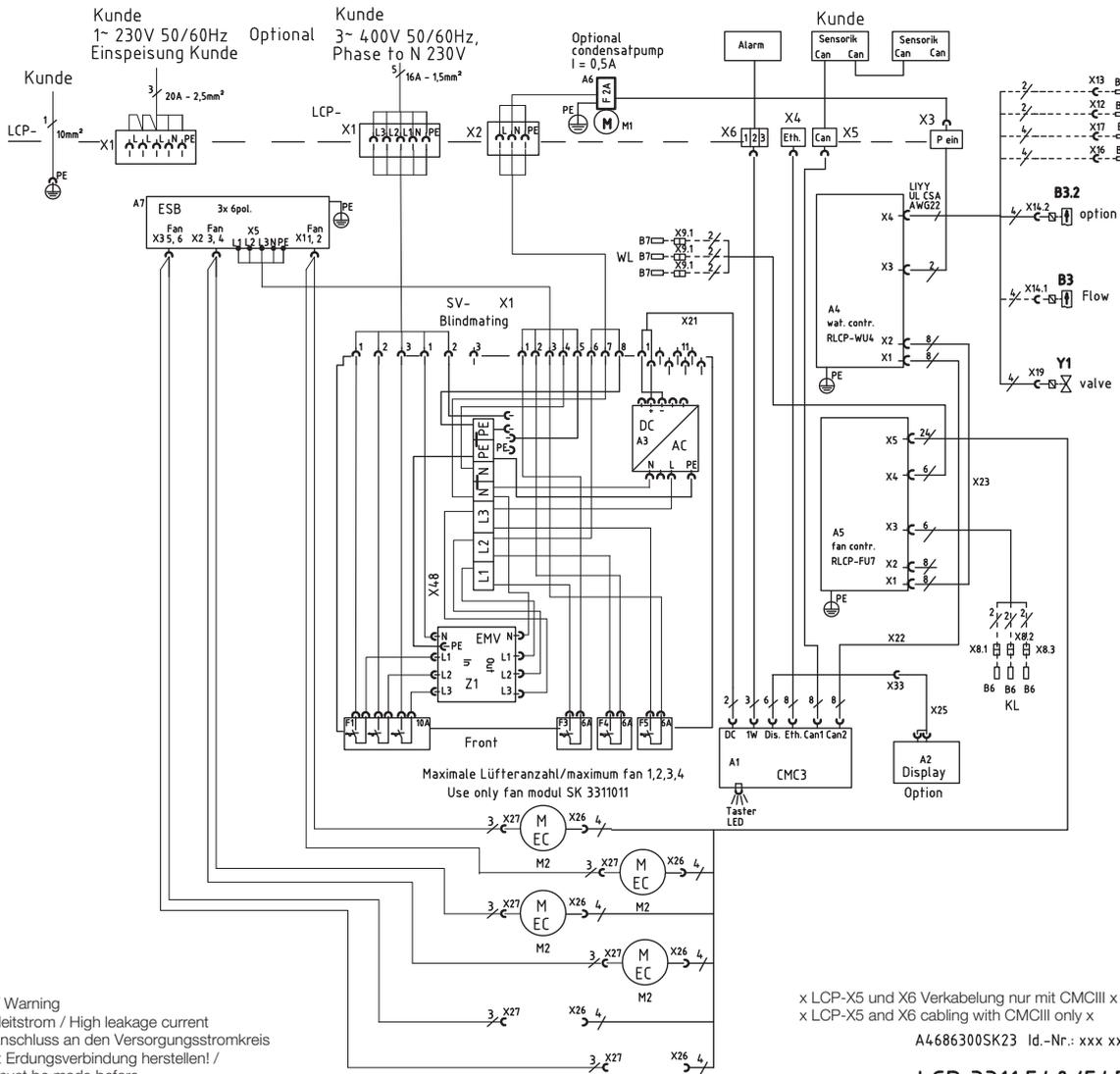


Abb. 90: Stromlaufplan LCP Inline flush

17 Weitergehende Technische Informationen

DE

Belegung von X5:

- 1 SET_1 Sollwert Lüfter 1
- 2 10 V vom Lüfter 1
- 3 SET_2 Sollwert Lüfter 2
- 4 10 V vom Lüfter 2
- 5 SET_3 Sollwert Lüfter 3
- 6 10 V vom Lüfter 3
- 7 SET_4 Sollwert Lüfter 4
- 8 10 V vom Lüfter 4
- 9 SET_5 Sollwert Lüfter 5
- 10 10 V vom Lüfter 5
- 11 SET_6 Sollwert Lüfter 6
- 12 10 V vom Lüfter 6
- 13 SPD_1 Istwert Lüfter 1
- 14 GND Lüfter 1
- 15 SPD_2 Istwert Lüfter 2
- 16 GND Lüfter 2
- 17 SPD_3 Istwert Lüfter 3
- 18 GND Lüfter 3
- 19 SPD_4 Istwert Lüfter 4
- 20 GND Lüfter 4
- 21 SPD_5 Istwert Lüfter 5
- 22 GND Lüfter 5
- 23 SPD_6 Istwert Lüfter 6
- 24 GND Lüfter 6

Belegung von X3:

- 1 GND Temperatursensor 1KL
- 2 GND Temperatursensor 2KL
- 3 GND Temperatursensor 3KL
- 4 Temperatursensor 1KL
- 5 Temperatursensor 2KL
- 6 Temperatursensor 3KL

Belegung von X4:

- 1 GND Temperatursensor 1WL
- 2 GND Temperatursensor 2WL
- 3 GND Temperatursensor 3WL
- 4 Temperatursensor 1WL
- 5 Temperatursensor 2WL
- 6 Temperatursensor 3WL

17.4.2 Hardware der Regeleinheit des Wassermoduls (RLCP-Water)

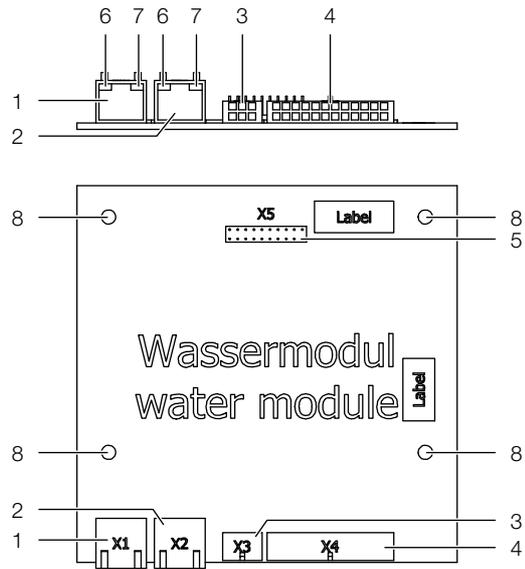


Abb. 93: Regeleinheit Wassermodule – Rückseite/Draufsicht

Legende

- 1 Buchse Control Interface (X1) – RJ45
- 2 Buchse Control Interface (X2) – RJ45
- 3 Buchse Steuerung Kondensatpumpe – 6-polig
- 4 Buchse Sensoren und Aktoren – 24-polig
- 5 Debugger
- 6 LED gelb (2x)
- 7 LED grün (2x)
- 8 Erdung (4x)

Belegung von X1 / X2:

- 1 CAN 1/2 high
- 2 CAN 1/2 low
- 3 +24 V
- 4 GND
- 5 GND
- 6 +24 V

Belegung von X3:

- 1 GND
- 2 GND
- 3 GND
- 4 +24V
- 5 Ausgang Kondensatpumpe
- 6 Eingang Adressierung I²C

Belegung von X4:

- 1 Temperaturfühler Wasser-Vorlauf
- 2 Temperaturfühler Wasser-Rücklauf
- 3 GND Durchflusssensor
- 4 TxD Durchflusssensor
- 5 GND Optionaler DF
- 6 Ausgang vom DF
- 7 GND Leckagesensor
- 8 +5 V Leckagesensor
- 9 GND Kondensatsensor
- 10 +5 V Kondensatsensor
- 11 GND Regelkugelhahn
- 12 Eingang 0–10 V Regelkugelhahn
- 13 Temperaturfühler Wasser-Vorlauf
- 14 Temperaturfühler Wasser-Rücklauf
- 15 RxD Durchflusssensor
- 16 +5 V Durchflusssensor
- 17 Ausgang vom DF
- 18 +24 V DF
- 19 Aufheizfunktion Leckagesensor
- 20 Optosensor Leckagesensor
- 21 Aufheizfunktion Kondensatsensor
- 22 Optosensor Kondensatsensor
- 23 Ausgang 0–10 V Regelkugelhahn
- 24 +24 V Versorgung Regelkugelhahn

Belegung von X5:

- 1 Außenleiter L1 (1~ L1)
- 2 Außenleiter L2 (1~ L1')
- 3 Außenleiter L3 (1~ L1'')
- 4 Neutraleiter N
- 5 Schutzleiter PE

Die Lüfter werden jeweils paarweise zusammen über die Buchsen X1 (Lüfter 1 und 2), X2 (Lüfter 3 und 4) sowie X3 (Lüfter 5 und 6) mit Spannung versorgt. Die Einschaltstrombegrenzung wird durch zeitversetztes Einschalten der Lüfter bei Spannungswiederkehr erreicht.



Hinweis:

Am LCP Inline flush sind die Lüfterpositionen 2 und 5 nicht vorhanden.

Belegung von X1 / X2 / X3:

- 1 PE Fan
- 2 PE
- 3 PE
- 4 PE Fan
- 5 Neutraleiter Fan
- 6 Phase Fan
- 7 Neutraleiter Fan
- 8 Phase Fan

17.4.3 Hardware der Einschaltstrombegrenzung

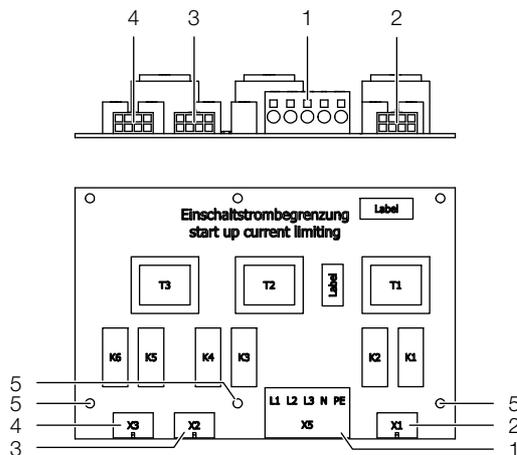


Abb. 94: Einschaltstrombegrenzung – Rückseite/Draufsicht

Legende

- 1 Klemmen für Einspeisung AC (X5) – 5-polig
- 2 Buchse für Lüfter 1, 2 (X1) – 8-polig
- 3 Buchse für Lüfter 3, 4 (X2) – 8-polig
- 4 Buchse für Lüfter 5, 6 (X3) – 8-polig
- 5 Erdung (3x)

17.5 Wasserlaufplan

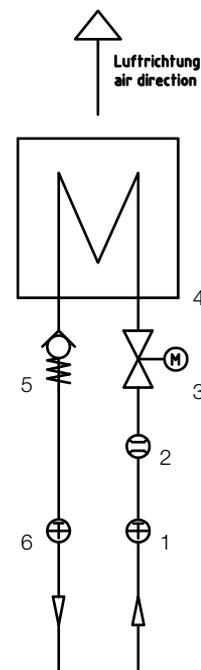


Abb. 95: Wasserlaufplan

Legende

- 1 Temperaturfühler Vorlauf
- 2 Durchflusssensor Vorlauf
- 3 Regelkugelhahn Vorlauf
- 4 Wärmetauscher
- 5 Rückschlagventil Rücklauf
- 6 Temperaturfühler Rücklauf

18 Aufbereitung und Pflege des Kühlmediums

Je nach Art der zu kühlenden Einrichtung werden an das Kühlwasser im Rückkühlsystem bestimmte Forderungen bezüglich seiner Reinheit gestellt. Entsprechend seiner Verunreinigung sowie der Größe und Bauweise der Rückkühlanlagen kommt dann ein geeignetes Verfahren zur Aufbereitung und/oder Pflege des Wassers in Anwendung. Die häufigsten Verunreinigungen und gebräuchlichen Verfahren für deren Beseitigung in der Industriekühlung sind:

Art der Verunreinigung	Verfahren
Mechanische Verunreinigung	Filterung von Wasser über: Siebfilter, Kiesfilter, Patronenfilter, Anschwemmfilter, Magnetfilter
Zu hohe Härte	Enthärtung des Wassers durch Ionenaustausch
Mäßiger Gehalt an mechanischen Verunreinigungen und Härtebildnern	Impfung des Wassers mit Stabilisatoren bzw. Dispergiermitteln
Mäßiger Gehalt an chemischen Verunreinigungen	Impfung des Wassers mit Passivatoren und/oder Inhibitoren
Biologische Verunreinigungen, Schleimbakterien und Algen	Impfung des Wassers mit Bioziden

Tab. 56: Verunreinigungen des Kühlwassers und Maßnahmen zur Beseitigung



Hinweis:

Im Interesse des auslegungsgerechten Betriebes einer Rückkühleinrichtung, die auf mindestens einer Seite mit Wasser betrieben wird, sollte die Beschaffenheit des verwendeten Zusatzes bzw. Systemwassers nicht wesentlich von der Aufstellung hydrologischer Daten im Abschnitt 17.1 „Hydrologische Informationen“ abweichen.

19 Frequently Asked Questions (FAQ)

Wo sind generelle Infos zu den LCPs zu finden?

Bedienungsanleitungen, technische Daten und Zeichnungen sind unter www.Rittal.de zu finden.

In welchen Leistungsbereichen gibt es das Liquid Cooling Package von Rittal?

Die Kühlleistung eines Luft/Wasser-Wärmetauschers ist im Wesentlichen abhängig von Vorlauftemperatur und Volumenstrom des Wassers sowie der Luftleistung der verwendeten Lüfter. Es gibt zwei Leistungsklassen:

Bis 30 kW Kühlleistung mit den Gerätetypen 3311.130/230/530/540 (bei 15°C Wasservorlauf, 20 K luftseitigem ΔT , 5.000 m³/h Luftleistung)

Bis 55 kW mit den Gerätetypen 3311.260/560 (bei 15°C Wasservorlauf, 20 K luftseitigem ΔT , 8.000 m³/h Luftleistung)

Wichtig für die korrekte Beurteilung dieser Angaben ist auch, bei welchem ΔT (Temperaturdifferenz zwischen Lufteintritt Server und Luftaustritt Server) diese Werte ermittelt wurden.

Moderne Server wie 1 HE-Dual CPU Systeme oder Bladeserver können ein ΔT bis 25°C aufweisen.

Bitte beachten Sie hierzu die Empfehlungen der Server-Hersteller.

Sind für den Einsatz mit dem Liquid Cooling Package spezielle Komponenten erforderlich?

Alle Komponenten, die dem „Front to Back“-Kühlprinzip folgen, können ohne Einschränkung in Verbindung mit dem Liquid Cooling Package verwendet werden.

Die Verwendung von IT-Equipment mit seitlicher Luftführung kann durch Verwendung von speziellen Luftleitsystemen realisiert werden.

Jedes Rittal Serverrack, das bisher konventionell gekühlt wurde, kann nach Umstellung auf geschlossene Türen mit einem Liquid Cooling Package (Rackkühlung) gekühlt werden, d. h. es ist möglich, Standardracks aufzubauen und anschließend an das Liquid Cooling Package anzureihen.

Racks mit perforierten Türen können mit LCP Inline Systemen (Reihenkühlung) gekühlt werden.

Durch das seitliche Anbringen des Liquid Cooling Package bleibt der Serverschrank unangetastet, d. h. alle Höheneinheiten sind in ihrer kompletten Tiefe vollständig nutzbar. Weiterhin ist durch richtiges Versetzen von Schottelementen auch eine ausreichende Kühlung für seitlich durchströmte Geräte (Switches o. ä.) möglich.

Welche LCP Varianten gibt es?

Für sehr große Verlustleistungen empfiehlt sich die direkte Rackkühlung mit LCP. Hierbei ist das Serverrack mit geschlossenen Front- und Rücktüren versehen. Für diese Form der Kühlung eignet sich die Variante „LCP Rack CW“ 3311.130/230/260.

Für kleine bis mittlere Verlustleistungen wird die Reihenkühlung mit LCP eingesetzt.

Hierbei werden Serverracks mit perforierten Front- und Rücktüren meistens in einer Reihe (Kaltgang/Warmgang) aufgestellt und die LCPs dazwischen montiert.

Für diese Form der Kühlung eignet sich die Variante „LCP Inline CW“ 3311.530/540/560.

Warum gibt es bei der Reihenkühlung vorgezogene und rackbündige LCP Inline CW?

Vorgezogene LCP Inline Geräte (3311.530/560) stehen 200 mm vor den angereihten Serverracks in den Kaltgang hinein und stehen bis zu einer Kühlleistung von 55 kW zur Verfügung.

Vorteil ist hier, dass die Lüfter der Geräte frei nach links und rechts, direkt vor die Serverracks, ausblasen können. Hierbei bildet sich ein Kaltluftvorhang vor den perforierten Serverracks, so dass das 19"-Equipment die Kaltluft ungehindert ansaugen kann.

Wird keine Gang-Schottung verwendet, verhindert der Kaltluftvorhang das Ansaugen von eventuell rezirkulierter Luft des Warmganges.

Das bündige LCP Inline (3311.540) ist bündig mit den angereihten Serverracks und bildet mit diesen eine durchgehende Front. Die Kühlleistung des Gerätes beträgt max. 30 kW.

Das bündige LCP Inline wird eingesetzt, wenn aufgrund eines schmalen Kaltganges der Fluchtweg durch vorgezogene Geräte nicht beeinträchtigt werden darf.

Lässt sich die Wärmemengenabfuhr in Abhängigkeit der Verlustwärme regeln?

Regelgröße für das Liquid Cooling Package ist die vor die 19"-Ebene eingeblasene Lufttemperatur. Dieser Wert ist den Bedienungsanleitungen der Hersteller zu entnehmen.

Der voreingestellte Sollwert des LCPs beträgt 22°C. Dieser Wert wird dann unabhängig vom Kühlleistungsbedarf konstant gehalten.

Dies geschieht durch entsprechendes automatisches Öffnen und Schließen des 2-Wege-Ventils. Zusätzlich wird über die Differenz zwischen Serveraustrittstemperatur und der Solltemperatur die notwendige Lüfterleistung angepasst.

Somit kühlt das Liquid Cooling Package immer genauso viel wie notwendig, ohne Energie zu verschwenden.

19 Frequently Asked Questions (FAQ)

DE

Weiterhin werden damit Kondensat und Trocknungsprobleme, die durch zu starkes Kühlen entstehen, reduziert.

Wie erfolgt der Luftstrom im Schrank/Schrankreihe und welche Vorteile ergeben sich daraus?

In der Regel wird in Serverschränken das „Front to Back“-Kühlprinzip verwendet, d. h. kalte Luft wird auf der Schrankvorderseite zur Verfügung gestellt, die im Schrank eingebauten Geräte besitzen eigene Lüfter, die diese Luft ansaugen, intern zur Kühlung verwenden und diese dann erwärmt auf der Rückseite wieder ausblasen.

Durch die besondere, speziell an dieses weitverbreitete Kühlprinzip angepasste horizontale Luftführung des Liquid Cooling Package wird den Servern über die komplette Schaltschrankhöhe gleichmäßig gekühlte Luft zur Verfügung gestellt, d. h. alle Geräte erhalten unabhängig von ihrer Einbauposition im Schrank und ihrem Lastzustand ausreichend Kaltluft.

Es werden Temperaturgradienten vermieden, so dass eine extrem hohe Kühlleistung pro Schrank erzielt werden kann.

Kann das LCP Rack mit geöffneten/perforierten Racktüren betrieben werden?

Das Verhalten des Liquid Cooling Package beim Betreiben mit geöffneten Türen hängt im Wesentlichen von den vorherrschenden Umgebungsbedingungen ab. Bei geöffneter Vordertür wird sich die Kühlluft mit der Raumluft geringfügig vermischen, folglich sind in klimatisierten Räumen keine Kühlprobleme zu erwarten.

Insgesamt wird keine Wärme an den Raum abgegeben. Die Rücktür sollte im Betrieb nur kurzzeitig geöffnet werden, da der Kühlluftkreislauf unterbrochen wird und die Abwärme in den Raum abgegeben wird. Auf die Kühlung der Geräte im Schrank hat das allerdings keinen Einfluss.

Warum ist das Liquid Cooling Package als Luft/Wasser-Wärmetauscher für seitlichen Anbau ausgeführt?

Wichtig war es, ein Hochleistungskühlsystem zu entwickeln, das auch den Anforderungen der nächsten Jahre gerecht wird. Dies ist nur durch eine, auf die Bedürfnisse der Geräte angepasste Kühlluftführung zu erreichen. Hauptprobleme der Kühlung mit Luft aus dem Doppelboden, mit Dach oder Bodenwärmetauschern ist die Luftführung.

Kalt von unten oder oben in den Schrank einströmende Luft verändert ihre Temperatur auf Grund von Rezirkulationen sehr massiv. In Rechenzentren wurden Temperaturdifferenzen von „unten“ nach „oben“ von bis zu 20°C gemessen, d. h. ein „unten“ im Schrank eingebauter

Server kann um bis zu 20°C „bessere“ Temperaturbedingungen vorfinden als ein „oben“ im Schrank eingebauter.

Somit muss bei dieser Art der Kühlung immer mit deutlich niedrigeren Lufttemperaturen gearbeitet werden, um alle Systeme im Rack ausreichend zu versorgen. Bei einer Kühlluftversorgung von der „Seite“ entsteht diese Problematik erst gar nicht – die Kühlung ist deutlich effektiver und genauer, die den Geräten zur Verfügung stehende Luft kann auf 1 – 2°C gehalten werden.

Durch die Realisierung als „eigener“ Schrank ist das System konsequent gegen Leckagerisiken abgesichert. Alle wasserführenden Komponenten befinden sich außerhalb des eigentlichen Serverschranks, dort erfolgt auch der Anschluss an das Kühlwassernetz im Boden. Weiterhin hat Rittal langjährige Erfahrung im Bereich Luft/Wasser-Wärmetauscher – all diese Erfahrungen sind in den Bau des Liquid Cooling Package eingeflossen. Durch diese Vorsichtsmaßnahmen kann selbst bei einer – an sich sehr unwahrscheinlichen – Leckage nie Wasser in den Bereich der elektronischen Komponenten gelangen.

Durch das „schlanke“ Maß von nur 300 mm wird auch das Raster im Rechenzentrum nicht unterbrochen. Die Schranktiefe wird nicht erhöht, somit bleiben auch Gänge im Rechenzentrum in ihrer vollen Breite erhalten.

Wie erfolgt der Wasseranschluss an das Liquid Cooling Package?

Der Anschluss an das Gebäudenetz oder den Rückkühler erfolgt wahlweise von unten oder von oben. Im LCP ist eine 1½"-Verschraubungen mit Außengewinde installiert.

Das zu installierende Gegenstück muss ein 90° Bogen mit Überwurfmutter sein, da sich der 90° Bogen im Gerät aus Platzgründen selbst nicht um seine eigene Achse drehen lässt.

Als Zubehör kann man aber einen passenden Schlauchpaar (Vorlauf, Rücklauf), zum Anschluss des LCP, mitbestellen.

Artikelnummer des Anschlussschlauches ist 3311.040. Das Schlauchpaar hat eine Länge von jeweils 1,8 m. Bei Bedarf ist der Schlauch auf der Baustelle auf die gewünschte Länge kürzbar.

Können in einem Rechenzentrum luftgekühlte und wassergekühlte Serverschränke nebeneinander betrieben werden?

Selbstverständlich, für die LCPs muss lediglich die Kühlwasserinstallation vorhanden sein.

Es ergibt sich der Vorteil, dass die vorhandene Raumklimatisierung nicht weiter belastet wird. Somit können mit Liquid Cooling Package-Systemen „Hot-Spots“ im Rechenzentrum abgefangen werden, ohne die Klimaanlage erweitern zu müssen.

Welche Dimensionen sind für das Liquid Cooling Package verfügbar?

Das Liquid Cooling Package selbst hat die Maße B x H x T 300 x 2000 x 1000/1200 mm. Es kann jeder Rittal Schrank in den Maßen H x T 2000 x 1000/1200 mm unabhängig von der Breite angereicht werden.

Andere Abmessungen auf Anfrage.

Muss das Liquid Cooling Package gewartet werden?

Das Liquid Cooling Package selbst ist grundsätzlich wartungsfrei. Alle Komponenten sind auf eine sehr hohe Lebensdauer ausgelegt. Im Fehlerfall erfolgt eine Meldung über den Alarmausgang der Regeleinheit oder über die CMC III PU.

Empfehlenswert ist es jedoch, eventuell vor dem LCP installierte Wasserfilter in bestimmten Intervallen zu prüfen und ggf. zu reinigen.

Die Verrohrung im und zum LCP sollte einmal jährlich auf Dichtheit überprüft werden.

Welche Vorteile bringt eine wassergekühlte Lösung gegenüber einer luftgekühlten Lösung im Rechenzentrum?

Der Einsatz wassergekühlter Schränke ermöglicht die kontrollierte, effiziente und kostensparende Kühlung von Verlustleistungen, die mit herkömmlicher Klimatisierung nicht zu realisieren wäre.

Nur so ist es möglich, den im Schrank vorhandenen Platz auch wirklich zu nutzen und nicht gezwungen zu sein, auf Grund von Klimatisierungsproblemen „halbleere“ Schränke aufstellen zu müssen.

Daraus resultieren ganz erhebliche Einsparungen bei den Investitionskosten und bei den Betriebskosten eines Rechenzentrums.

Ist für die Installation ein Doppelboden erforderlich? Wenn ja, was ist die notwendige Höhe?

Ein Doppelboden ist für die Führung der Kühlwasserrohre nicht erforderlich, grundsätzlich können die Rohre auch in Kanälen im Boden verlegt werden.

Grundsätzlich ist das LCP aber auch für einen Wasserschlauchanschluss von oben vorbereitet.

Soll die Wasserversorgung über einen Doppelboden erfolgen ist eine Mindesthöhe von 300 mm nötig, um die benötigten Biegeradien der Anschlussschläuche oder Verrohrung zu realisieren.

Lassen sich LCP gekühlte Schränke auch aneinanderreihen?

Im Prinzip ist ein Liquid Cooling Package nur ein „schmaler“ Schrank, d. h. alles Zubehör zur Anreihung

lässt sich verwenden. Somit sind LCP gekühlte Systeme uneingeschränkt anreihbar.

Wie wird im Liquid Cooling Package die Kondensatbildung verhindert?

Kondensat kann nur dort entstehen, wo Luft unter den Taupunkt abgekühlt wird.

Bei Verringerung der Lufttemperatur verliert diese ihre Fähigkeit Wasser aufzunehmen bzw. zu „halten“, überschüssiges Wasser wird als Kondensat am kältesten Punkt, im Falle des LCP am Wärmetauscher, abgegeben.

Das Liquid Cooling Package arbeitet im Regelfall mit Wassertemperaturen über dem Taupunkt, Kondensatbildung ist somit ausgeschlossen.

Sollte das Kühlwassersystem mit Wasservorlauftemperaturen unterhalb des Taupunktes betrieben werden, gibt es verschiedene Möglichkeiten eine Erhöhung der Wasservorlauftemperatur (zum LCP) zu erreichen.

Durch Nutzung eines Wasser/Wasser-Wärmetauschers kann ein bestehendes Kaltwassersystem in einen Primär- und einen Sekundärkreislauf aufgesplittet werden. Im Primärkreis zirkuliert dann das Wasser vom Kälteerzeuger, welches unterhalb des Taupunktes liegt. Im Sekundärkreis wird das Vorlaufwasser zum LCP auf ein höheres Temperaturniveau – oberhalb des Taupunktes – gehoben und somit die Kondensatbildung im LCP verhindert.

Vorteile eines Wasser/Wasser-Wärmetauschers ist auch die Verringerung der Wassermenge im Sekundärkreis. Bei einer sehr seltenen Leckage im Sekundärkreis kann nur die geringe Wassermenge des Kreises austreten. Weiterhin kann die Wasserqualität im Sekundärkreis selbst definiert werden, so dass evtl. stark verschmutztes Primärwasser nicht in die Rechenzentrums Umgebung gelangen kann.

Zur Erhöhung der Wasservorlauftemperatur über den Taupunkt kann weiterhin ein Mischer oder eine Einspritzschaltung im Wasserkreis zu den LCPs installiert werden.

Hierbei wird dem kalten Vorlaufwasser warmes Wasser aus dem Rücklauf beigemischt und so ebenfalls eine Wasservorlauftemperatur über dem Taupunkt erreicht.

Warum ist die Verhinderung von Kondensatbildung im LCP sinnvoll?

Kondensatbildung bedeutet gleichzeitig eine Entfeuchtung der Luft.

Grundsätzlich besteht die Gesamtkühlleistung des LCPs aus einem Betrag an latenter und sensibler Kühlleistung. Wird mit Wasservorlauftemperaturen über dem Taupunkt gearbeitet findet keine Entfeuchtung (Kondensatbildung) statt, der Anteil der latenten Kühlleistung ist da-

19 Frequently Asked Questions (FAQ)

DE

bei null. Die komplette sensible Kühlleistung kann zur Abkühlung der Luft verwendet werden.

Bei der Entfeuchtung wird mit der latenten Kühlleistung Energie benötigt, die nicht mehr zum Kühlen der Serverluft zur Verfügung steht. Der Anteil der sensiblen Kühlleistung fällt somit geringer aus.

Es wird also weniger Kühlleistung bei gleichem Energieeinsatz zur Verfügung gestellt.

Dies bedeutet generell eine geringere Energieeffizienz, auch müssen für die gleiche Kühlleistung zusätzliche Geräte verwendet werden.

Wie erfolgt die Kondensatabfuhr im LCP?

In der 30 kW Version des LCP (3311.130/230/530/540) wird das am Wärmetauscher anfallende Kondensat nach unten in eine Kondensatwanne geleitet. Von dort erfolgt eine Ableitung mittels eines Kondensatschlauches nach Außen.

Hinter dem Wärmetauscher ist ein Tropfenabscheider installiert. Werden Kondensattropfen mit dem Luftstrom gerissen, werden sie dort abgeschieden und ebenfalls nach unten in die Kondensatwanne geleitet.

Trotz Kondensatmanagement wird aber eine Wasservorlauftemperatur über dem Taupunkt empfohlen, um Kondensatbildung zu vermeiden.

Die 55 kW Version des LCP (3311.260/560) verfügt über kein Kondensatmanagement.

Die Wasservorlauftemperatur muss bei diesen Geräten über dem Taupunkt liegen um Kondensatbildung zu vermeiden.

Ist im LCP eine Kondensatpumpe eingebaut?

Nein, eine Kondensatpumpe ist serienmäßig nicht eingebaut, da die Geräte in den meisten Fällen oberhalb des Taupunktes betrieben werden.

Bei Bedarf kann eine Kondensatpumpe auf Anfrage eingebaut werden.

Werden mehrere LCPs in einer Installation verbaut macht die Installation einer Kondensatpumpe in den jeweiligen LCPs keinen Sinn. Die serienmäßig drucklosen Kondensatabführungen der Geräte sollte dann zentral zusammengeführt und das Kondensat über eine bauseitige installierte Doppelpumpenhebeanlage abgeführt werden.

Was ist beim Kondensatanschluss des LCPs zu beachten?

Der Kondensatablauf der LCP-Systeme darf nicht direkt an das Abwassersystem angeschlossen werden. Hier muss ein Geruchverschluss zwischen den Systemen installiert werden. Die Kondensat-Pumpe ist keine Absicherung gegen Rückstau und rückdrückendes Abwasser. Beim Anschluss der Kondensat-Wanne an das Ab-

wassersystem sind die hierfür geltenden Regeln der Technik zu beachten.

Ist das LCP gegen Leckagen gesichert?

Ja, das LCP hat eine integrierte Leckageüberwachung. Sollte im Gerät übermäßig viel Flüssigkeit austreten wird dies über einen internen Sensor erkannt und gemeldet. Je nach Wunsch erfolgt nur eine Alarmierung oder ,zusätzlich zur Alarmierung, wird das Regelventil des Gerätes sofort geschlossen um einen weiteren Kühlwasser-eintrag zu verhindern.

Wie wird im Liquid Cooling Package das Austrocknen der Luft verhindert?

Wird das LCP mit einer Wassertemperatur über dem Taupunkt betrieben findet keine Entfeuchtung und somit kein Trocknen der Luft statt.

Das System ist somit abhängig von der Feuchte die sich in der Umgebungsluft befindet.

In den meisten Fällen wird das Rechenzentrum über eine RLT-Anlage klimatisiert. Hierüber wird auch die relative Luftfeuchte geregelt, die dann über 30 % im unkritischen Bereich bzgl. statischer Aufladung liegt.

Warum bietet das LCP Rack die Möglichkeit, ein oder zwei Schränke zu kühlen?

Wichtigstes Konstruktionsprinzip war ein flexibles und optimal auf den enormen Luftbedarf moderner Server abgestimmtes Kühlsystem. Die Möglichkeit des „horizontalen“ Kühlens beinhaltet in Kombination mit den gewählten Lüftern die Option, sowohl „rechts“, „links“ als auch „beidseitig“ zu kühlen. Die Kühlung eines Server-racks mit zwei Liquid Cooling Packages hat weiterhin den Vorteil, komplette Redundanzen im System zu schaffen, ohne das 19"-Equipment weiter auszubauen.

Für welche Anwendungen und Situationen sollte man LCP Systeme verwenden?

Immer dann, wenn die Kühlkapazität der Raum-Klimaanlage nicht ausreicht, um die Wärmelasten von aktuellen Hochleistungsservern zu bewältigen. Bei einer optimalen Auslegung in neu geplanten Rechenzentren liegt diese Grenze bei etwa 1.000 – 1.200 W/m², in älteren Rechenzentren oft weit darunter.

Pro Rack sind damit im besten Fall maximal 4 kW zu verkraften. Dagegen erreichen mit Blade-Servern vollgepackte Racks heute schon das Vielfache davon.

Aber auch in Anwendungen, wo keine Klimaanlage vorhanden ist, stellt das Liquid Cooling Package eine Lösungsmöglichkeit dar, gerade in Kombination mit Rittal Rückkühlanlagen können schnell und einfach Klimälösungen für Hochleistungsclustersysteme geschaffen werden.

Welche zusätzliche Infrastruktur ist notwendig, um das LCP betreiben zu können?

Zum Liquid Cooling Package hinzu kommt eine Rohr-führung bis zu den einzelnen Schränken und eine das Kühlwasser erzeugende Anlage.

Bei Einzelschränken kann ein direkter Anschluss an das Kühlwasser erfolgen, bei mehreren Schränken ist eine Kühlwasserverteilung vorzusehen.

Diese Infrastruktur entspricht weitgehend der, die heute in konventionell klimatisierten Rechenzentren bereits eingesetzt wird. Das Wasser wird (mit entsprechender Redundanz speziell bei den Pumpen) von Kaltwasser-sätzen erzeugt und über ein Kühlwassernetz im Rechen-zentrum auf Umluftkühlgeräte oder auch Deckenkühlge-räte verteilt.

Welche wesentlichen Nachteile der heutigen luft-gekühlten Lösungen werden durch die Wasser-kühlung aufgehoben?

Das Hauptproblem der konventionellen Kühlung ist die Führung sehr großer Kühlluftmengen durch Doppelböden, abgehängte Decken und innerhalb der Räume, d. h. auf Grund von komplexen Strömungsverhältnissen kommt die kalte Luft häufig nicht in ausreichender Men-ge bis zu den Servern.

Es wird eigentlich genügend Kälte produziert aber häufig liegt die Kühlleistung von Doppelbodenanlagen weit über der elektrischen Anschlussleistung der zu kühlen-den Geräte und trotzdem ist die Kühlung unzureichend. Dieser Effekt lässt sich damit erklären, dass sich die Kühlluft auf dem Weg zum Server schon zu stark durch Rezirkulationen erwärmt bzw. die Kühlluft gelangt durch einen „verstopften“ Doppelboden erst gar nicht bis zum zu kühlenden IT Equipment.

Durch das Abführen der Verlustleistung mit Wasser aus dem Schrank ist hier eine hervorragende Trennung zwi-schen zugeführter Kaltluft und abgeführter Wärmeener-gie gegeben. Wasser kann auf Grund seiner stofflichen Eigenschaften fast 4.000 mal „besser“ Wärmeenergie transportieren als Luft; es reichen sehr kleine Leitungen zum Transport sehr großer Wärmemengen.

Können die geteilten Seitenwände des TS IT Racks auch für das LCP verwendet werden?

Steht das LCP am Ende einer Rackreihe muss die offene Seite des Gerätes mit einer Seitenwand verschlossen werden.

Die geteilten Seitenwände des TS IT können hierfür nicht verwendet werden.

Es müssen grundsätzlich einteilige, verschraubte Seiten-wände genutzt werden.

Bis zu welcher Tiefe können Server eingebaut wer-den?

Moderne Serversysteme haben eine Tiefe von ca. 800 mm. Bei rackbasierter Kühlung mit LCP empfiehlt sich deshalb, die 19"-Ebene im Schrank so einzubauen, dass vorne und hinten genügend Abstand bis zur Tür bleibt.

Im vorderen Bereich sollte der Abstand (ideal ca. 200 mm) so groß sein, dass die kalte Zuluft ungehindert vor das IT Equipment eingeblasen werden kann.

In Kombination mit dem seitlichen Platz zwischen 19"-Ebene und Liquid Cooling Package ist so ein ausrei-chend großer Platz für die ein- und ausströmende Luft gegeben. Die seitlichen Öffnungen müssen somit nicht in der Tiefe vollständig „frei“ sein.

Wie wird das LCP elektrisch angeschlossen?

Der Standardanschluss des Gerätes ist 230 V, 1~, 50/60 Hz, d.h. im Gerät sind grundsätzlich nur einphasige Komponenten verbaut.

Am LCP selbst befindet sich eine 5-polige Anschluss-buchse auf der Rückseite des Gerätes.

Für den 230 V, 1~, 50/60 Hz Anschluss liegt ein 5-poli-ger Stecker im Zubehör des Gerätes bei. Im Stecker selbst ist die stromführende Phase bereits auf die beiden anderen Phasenklammern gebrückt.

Wird das Liquid Cooling Package mit Hilfe eines 5-adri-gen Anschlusskabels (400 V, 3~, N, PE; 7856.025) an das Stromnetz angeschlossen, stehen jeweils drei sepa-rate Phasen (L1, L2, L3) zur Verfügung.

Beim Ausfall einer Anschlussphase wird das Gerat wei-terhin mit Spannung versorgt und bleibt folgenderma-ßen in Betrieb:

Ausfall Phase L1:

Die Lüfter an den Positionen 1 und 2 schalten ab, die Lüfter an den Positionen 3 bis 6 bleiben weiterhin in Be-trieb.

Ausfall Phase L2:

Die Lüfter an den Positionen 3 und 4 schalten ab, die Lüfter an den Positionen 1 und 2 sowie 5 und 6 bleiben weiterhin in Betrieb. Außerdem hat die optional installier-te Kondensatpumpe keine Versorgungsspannung mehr.

Ausfall Phase L3:

Die Regeleinheit (CMC III PU mit spezieller LCP Soft-ware) hat keine Versorgungsspannung mehr. Die Lüfter an den Positionen 5 und 6 schalten ab. Die Lüfter an den Positionen 1 bis 4 gehen wegen des fehlenden Sollwerts von der Regeleinheit in einen sog. „Failsafe“-Betrieb mit 100 % Lüfterdrehzahl.

19 Frequently Asked Questions (FAQ)

DE

Wie erfolgt der Netzwerkanschluss des LCPs?

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich die RJ 45 Buchse für den Netzwerkanschluss.

Die voreingestellte IP Adresse aller LCPs ist 192.168.0.190.

Genaue Erläuterungen zum Herstellen der Netzwerkverbindung in der Bedienungsanleitung.

Hat das LCP installierte Nivellierfüsse?

Nein, das Gerät hat keine Nivellierfüsse.

Werden diese benötigt können diese mit der Bestellnummer 4612.000 (Verstellhöhe 18 – 43 mm) oder 7493.100 (Verstellhöhe 18 – 63 mm) bestellt werden.

Wie viele Lüftermodule sind in den LCPs serienmäßig eingebaut und wie viele Lüftermodule sind pro Gerät maximal möglich?

In den LCP Typen 3311.130/230/530 ist ab Werk ein Lüftermodul eingebaut. Es sind noch maximal fünf zusätzliche Lüftermodule integrierbar. Insgesamt sind also maximal 6 Lüftermodule einbaubar.

Im LCP Typ 3311.540 sind ab Werk zwei Lüftermodule eingebaut. Es sind noch maximal zwei zusätzliche Lüftermodule integrierbar. Insgesamt sind also maximal vier Lüftermodule einbaubar.

In den LCP Typen 3311.260/560 sind ab Werk vier Lüftermodule eingebaut. Es sind noch maximal zwei zusätzliche Lüftermodule integrierbar. Insgesamt sind also maximal sechs Lüftermodule einbaubar.

Warum sind beim LCP Lüfter modular nachrüstbar?

Nach dem Bau eines Rechenzentrums (RZ) ist zu Beginn oft nicht die volle Kühlleistung der LCPs erforderlich. Es ist dabei ausreichend mit einer minimalen Lüfterbestückung pro LCP zu beginnen.

Dies spart Investitionskosten.

Steigt die Verlustleistung im RZ über die Zeit an, können je nach Bedarf zusätzliche Lüftermodule eingebaut und die Kühlleistung der LCPs erhöht werden (pay as you grow).

Bezogen auf mögliche Energieeinsparungen macht es aber Sinn, die Vollbestückung eines LCP mit Lüftermodulen direkt zu Beginn durchzuführen.

Beispielsweise erreichen die LCP Typen 3311.130/230 eine Kühlleistung von 30 kW (bei 4500 m³/h Luftvolumenstrom) mit drei integrierten Lüftermodulen. Für das Gesamtgerät wird dabei eine elektrische Leistungsaufnahme von 1100 W gemessen.

Werden in den Geräten aber sechs Lüftermodule bei gleichem Luftvolumenstrom (4500 m³/h) verwendet reduziert sich deren Drehzahl gegenüber drei verwendeten Lüftermodulen deutlich.

Bei einer gleichbleibenden Kühlleistung von 30 kW wird für das Gesamtgerät eine elektrische Leistungsaufnahme von 600 W gemessen.

Dies bedeutet eine Einsparung von 45 % und wirkt sich somit direkt auf Einsparung von Betriebskosten aus.

Weiterhin kann über die Anzahl der eingebauten Lüftermodule eine Redundanz sichergestellt werden.

Aktivierung/Deaktivierung von Lüftermodulen

Werden zusätzliche Lüftermodule im LCP eingebaut müssen diese über das Web-Interface oder das Display am Gerät aktiviert werden. Erst dann werden die Lüfter in der Software angezeigt und überwacht.

Werden Lüftermodule ausgebaut müssen diese deaktiviert werden, da ansonsten Fehlermeldungen generiert werden.

Welches Zubehör gibt es zum LCP?

Anschlussschlauch, 3311.040:

Der flexible Anschlussschlauch wird verwendet, um den „letzten Meter“ von bauseitig installierter Verrohrung bis zum LCP zu überwinden.

Wird das LCP mit starrer Verrohrung angeschlossen, kann es bei ungenauer Verarbeitung zu Spannungen am Wasseranschluss und somit zu Undichtigkeiten kommen.

Bei der Verwendung des flexiblen Anschlussschlauches kann dies vermieden werden.

Das Schlauchpaar hat eine Länge von jeweils 1,8 m. Bei Bedarf ist der Schlauch auf der Baustelle auf die gewünschte Länge kürzbar.

Am Anfang des Schlauches befindet sich ein 90° Bogen mit 1½" Überwurfmutter, am Ende des Schlauches ein gerader Fitting, ebenfalls mit 1½" Überwurfmutter.

Lüftermodul, 3311.010

Dieses Lüftermodul kann für die Geräte 3311.130/230/260/530/560 verwendet werden, deren Seriennummer kleiner als 300.000 ist.

Zur Erhöhung der Kühlleistung können einzelne Lüftermodule nachträglich in die LCPs eingebaut werden. Dadurch kann eine Redundanz erreicht oder die elektrische Leistungsaufnahme des LCPs reduziert werden.

Lüftermodul, 3311.011

Dieses Lüftermodul kann für die Geräte 3311.130/230/260/530/560 verwendet werden, deren Seriennummer größer als 300.000 ist, sowie für das Gerät 3311.540.

Zur Erhöhung der Kühlleistung können einzelne Lüftermodule nachträglich in die LCPs eingebaut werden. Dadurch kann eine Redundanz erreicht oder die elektrische Leistungsaufnahme des LCPs reduziert werden.

Touchscreen-Display, 3311.030

Das farbige Display bietet die Möglichkeit, wichtige Funktionen der LCPs direkt am Gerät zu überwachen und Einstellungen (Sollwert, Lüfter Aktivierung/Deaktivierung) vorzunehmen.

Das Display ist auch nachträglich im LCP einbaubar.

Rückwärtiger Adapter, 3311.080

Kann an die Rückseite der vorgezogenen LCP Inline CW (3311.530/560) platziert werden, um die bestehende Lücke im hinteren Bereich zu schließen.

Welche Stellung hat der LCP Regelkugelhahn in stromlosen Zustand?

Der Regelkugelhahn ist stromlos offen.

Im Falle eines Kabelbruches oder Ausfall der Steuerungsspannung vom Controller ist somit gewährleistet, dass die volle Kühlleistung zur Verfügung steht.

Was passiert, wenn die LCP Regelelektronik ausfällt?

In diesem Fall geht das LCP in einen sogenannten „Emergency Mode“.

Der Regelkugelhahn öffnet zu 100 % (voller Wasserdurchfluss) die Lüfter regeln auf maximalen Luftvolumenstrom.

Somit ist in dieser „Ausnahmesituation“ die volle Kühlleistung gewährleistet.

20 Glossar

1 HE Server:

1 HE Server sind sehr flache und tiefe, moderne Hochleistungsserver, deren Bauhöhe einer Höheneinheit (1 HE = 44,54 mm, kleinste übliche Teilung in der Höhe) entspricht. Typische Abmessungen sind (B x T x H) 19" x 800 mm x 1 HE.

Diese Systeme enthalten in der Regel 2 CPUs, mehrere GB RAM und Festplatten, so dass sie bis zu 100 m³/h Kühlluft bei max. 32°C benötigen.

19"-Ebene:

Die Frontseiten der in einen Serverschrank eingebauten Geräte bilden die 19"-Ebene.

Bladeserver:

Stellt man Dual-CPU-Systeme senkrecht und lässt bis zu 14 Stück auf eine gemeinsame Backplane zur Signalführung und Stromversorgung zugreifen, erhält man einen sog. Bladeserver.

Bladeserver können bis zu 4,5 kW Verlustleistung pro 7 HE und 700 mm Tiefe „generieren“.

„Front-to-Back“-Kühlprinzip:

Die in Serverschränke eingebauten Geräte werden in der Regel nach dem „Front to Back“-Kühlprinzip gekühlt.

Bei diesem Kühlprinzip wird Kaltluft von einer externen Klimatisierung vor der Vorderseite des Serverschranks eingblasen und mit Hilfe der Lüfter der (im Serverschrank) verbauten Geräte horizontal durch den Serverschrank geleitet. Dabei erwärmt sich die Luft und wird an der Rückseite des Schrankes wieder ausgeblasen.

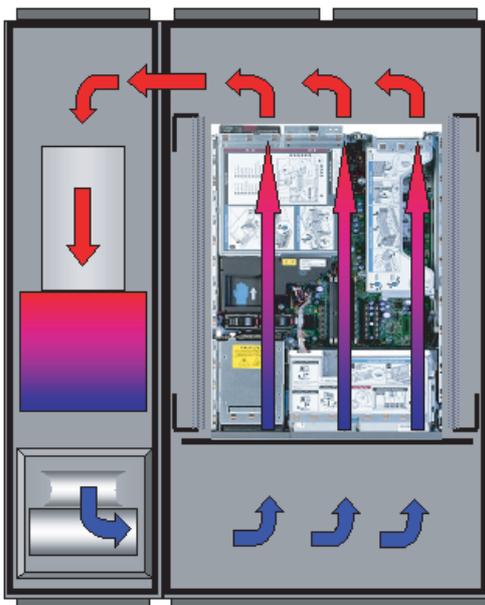


Abb. 96: „Front to Back“-Kühlprinzip mit angereichertem LCP Rack

Hot-Spot:

Als Hot-Spot bezeichnet man die Konzentration von Wärmeenergie auf engstem Raum.

Hot-Spots führen in der Regel zu lokalen Überhitzungen und können dadurch Systemausfälle verursachen.

Luft/Wasser-Wärmetauscher:

Luft/Wasser-Wärmetauscher funktionieren nach dem gleichen Prinzip wie Autokühler. Eine Flüssigkeit (Wasser) durchströmt den Wärmetauscher, während über seine möglichst große Oberfläche Luft zum Energieaustausch geblasen wird.

Mit einem Luft/Wasser-Wärmetauscher kann je nach Temperatur der zirkulierenden Flüssigkeit (Wasser) die umströmende Luft gekühlt oder geheizt werden.

Rückkühler:

Ein Rückkühler ist in erster Näherung mit einem Kühlschrankschrank durchaus vergleichbar – mit Hilfe eines aktiven Kältekreislaufes wird im Gegensatz zum Haushaltskühlschrank kaltes Wasser erzeugt. Die dabei dem Wasser entnommene Wärmeenergie wird über Lüfter nach außen abgegeben. Deshalb ist es in der Regel sinnvoll, Rückkühler außerhalb von Gebäuden aufzustellen.

Rückkühler und Luft/Wasser-Wärmetauscher bilden eine übliche Kühlkombination.

Switch:

Mehrere Server kommunizieren untereinander und im Netzwerk in der Regel über sog. Switches.

Diese Geräte haben auf Grund der Tatsache, dass ihre Vorderseiten mit möglichst vielen Eingängen belegt sind, häufig eine seitliche Luftführung, keine „Front to Back“-Kühlung.

Hysterese:

Beim Überschreiten eines oberen Grenzwerts (SetPtHigh) bzw. beim Unterschreiten eines unteren Grenzwerts (SetPtLow) wird eine Warnung bzw. ein Alarm sofort ausgegeben. Bei einer Hysterese von x % erlischt die Warnung bzw. der Alarm beim Unterschreiten eines oberen Grenzwerts bzw. beim Überschreiten eines unteren Grenzwerts erst bei einer Differenz von $x/100 \cdot \text{Grenzwert}$ zum Grenzwert.

21 Kundendienstadressen

Zu technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Tel.: +49(0)2772 505-9052

E-Mail: info@rittal.de

Homepage: www.rittal.de

Bei Reklamationen oder Servicebedarf wenden Sie sich bitte an:

Tel. : +49(0)2772 505-1855

E-Mail: service@rittal.de

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

RITTAL GmbH & Co. KG
Postfach 1662 · D-35726 Herborn
Phone +49(0)2772 505-0 · Fax +49(0)2772 505-2319
E-Mail: info@rittal.de · www.rittal.com

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP