

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

LCU DX



3311.490

3311.491

3311.492

3311.493

Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



Vorwort

Sehr geehrter Kunde!

Vielen Dank, dass Sie sich für eine Rittal Liquid Cooling Unit DX (im Folgenden auch als „LCU DX“ bezeichnet) aus unserem Hause entschieden haben!

Die Dokumentation gilt für die folgenden Geräte der LCU DX-Reihe (DX = Direct Expansion):

- LCU DX 3 kW single
- LCU DX 3 kW redundant
- LCU DX 6,5 kW single
- LCU DX 6,5 kW redundant

In der Dokumentation sind die Stellen, an denen Informationen nur für eines der 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 der LCU DX,
- 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.rittal.com
www.rittal.de

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

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Dokumentation	4	6.5	Prüfung der Gesamtanlage vor der Inbetriebnahme	21
1.1	CE-Kennzeichnung	4	6.6	Server einbauen	21
1.2	Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit	4	7	Bedienung	23
1.3	Aufbewahrung der Unterlagen	4	7.1	Bedien- und Anzeigeräte	23
1.4	Symbole in dieser Betriebsanleitung	4	7.2	Ein- und Ausschalten der LCU DX	24
1.5	Mitgeltende Unterlagen	4	7.2.1	Einschalten der Inneneinheit und der Außeneinheit	24
1.6	Normative Hinweise	4	7.2.2	Ausschalten der Inneneinheit und der Außeneinheit	24
1.6.1	Rechtliches zur Betriebsanleitung	4	7.2.3	Ausschalten im Notfall	24
1.6.2	Copyright	4	7.3	Einstellen der Soll-Temperatur	24
1.6.3	Revision	4	8	Troubleshooting	25
2	Sicherheitshinweise	5	8.1	Allgemeines	25
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise	5	8.2	Liste der Fehlermeldungen	25
2.2	Bedien- und Fachpersonal	6	8.2.1	Bedien- und Anzeigerät 3	25
2.2.1	Persönliche Schutzausrüstung	6	8.2.2	Bedien- und Anzeigerät 2	25
2.3	Forderungen an den Betreiber	6	9	Inspektion und Wartung	26
2.3.1	Kurzanweisung	6	10	Lagerung und Entsorgung	27
2.3.2	Anlagenprotokoll	7	11	Technische Daten	28
2.3.3	F-Gase-Verordnung	7	11.1	LCU DX 3 kW	28
2.3.4	Chemikalien-Klimaschutzverordnung – ChemKlimaschutzV	7	11.2	LCU DX 6,5kW	29
2.4	RoHS Compliance	7	11.3	Informationen zum Kältemittel	30
3	Gerätebeschreibung	8	11.4	Kühlleistung	30
3.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung	8	11.4.1	LCU DX 3 kW	31
3.2	Luftführung	8	11.4.2	LCU DX 6,5 kW	32
3.3	Stör- und Betriebsstundenumschaltung	9	11.5	Übersichtszeichnungen	33
3.4	Geräteaufbau	9	11.5.1	Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW	33
3.4.1	Inneneinheit (Verdampfer)	9	11.5.2	Abmessungen Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW	34
3.4.2	Außeneinheit (Inverter geregeltes Kühlgerät)	9	11.6	RI-Fließbild LCU DX	35
3.4.3	Kältemittel- und Elektrosteuerleitungen	10	11.7	Stromlaufplan	36
3.5	Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung	10	11.7.1	Funktionsplan Inneneinheit	36
3.6	Lieferumfang LCU DX	10	11.7.2	Verbindung Inneneinheit – Außeneinheit, externe Schnittstellen	37
4	Transport und Handhabung	11	11.7.3	Stromlaufplan Außeneinheit für 3 kW-Geräte (3311.490 und 3311.491)	38
4.1	Transport	11	11.7.4	Stromlaufplan Außeneinheit für 6,5 kW-Geräte (3311.492 und 3311.493)	39
4.2	Auspacken	11	11.8	Funktionsbeschreibung der Fühler	40
5	Montage und Aufstellung	12	11.8.1	HaRed-Fühler (Fühler 1)	40
5.1	Allgemeines	12	11.8.2	EBM-Fühler zur Regelung der Lüfterdrehzahl (Fühler 2)	40
5.1.1	Anforderungen an den Aufstellort	12	11.8.3	Temperaturfühler des Dixell-Reglers (Fühler 3)	40
5.1.2	Relative Positionierung der Inneneinheit zur Außeneinheit	12	11.8.4	Temperaturfühler T1 (Fühler 4)	40
5.1.3	Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse ..	12	11.8.5	Weitere Temperaturfühler	40
5.1.4	Elektromagnetische Beeinflussung	12	12	Ersatzteile	42
5.2	Montageablauf	12	13	Glossar	43
5.2.1	Vorbereitende Arbeiten	12	14	Kundendienstadressen	44
5.2.2	Montage der Inneneinheit	14			
5.2.3	Montage des Zubehörs der Inneneinheit	14			
5.2.4	Montage der Außeneinheit	15			
6	Installation	17			
6.1	Allgemeines	17			
6.2	Hinweise zur Verrohrung	17			
6.3	Kondensatablauf anschließen	19			
6.4	Elektrischer Anschluss	20			
6.4.1	Allgemeines	20			
6.4.2	Anschluss der Außeneinheit	20			
6.4.3	Anschluss der Inneneinheit	21			

1 Hinweise zur Dokumentation

DE

1 Hinweise zur Dokumentation

1.1 CE-Kennzeichnung

Die Konformitätserklärung wurde durch die Fa. Rittal GmbH ausgestellt und ist im Lieferumfang der LCU DX enthalten.

Das Kühlgerät ist mit nachstehendem Zeichen versehen.



Rittal GmbH & Co.KG

Auf dem Stützelberg

35745 Herborn

verantwortet als Hersteller der LCU DX Split-Kühlgeräte den Inhalt dieser Anleitung.

1.2 Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Die LCU DX ist ein Gerät der Klasse A im Sinne der EN 55022. Das Gerät kann, unter Umständen, im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

1.3 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!

1.4 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.

1.5 Mitgeltende Unterlagen

In Verbindung mit dieser Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung ist die übergeordnete Anlagendokumentation des Aufstellraums (Raumbuch der Lüftungsanlage) gültig.

1.6 Normative Hinweise

1.6.1 Rechtliches zur Betriebsanleitung

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns vor. 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.

1.6.2 Copyright

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

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

1.6.3 Revision

Rev. 4 vom 27.10.2023

2 Sicherheitshinweise

Die Geräte der Baureihe LCU DX wurden unter Berücksichtigung aller Sicherheitsmaßnahmen entwickelt und produziert. Trotzdem gehen von dem Gerät einige unvermeidliche Restgefahren 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 der LCU DX!

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 6 mm² hergestellt werden (vgl. Abschnitt 11.7 „Stromlaufplan“).



Gefahr! Verletzungen durch Laufräder der Lüfter!

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

Nach Spannungsunterbrechung läuft der Lüfter automatisch wieder an!



Gefahr! Verletzungen durch heiße Bauteile!

Die Außeneinheit und die Rohrleitungen sind während des Betriebs heiß und können bei direkter Berührung zu Verbrennungen führen.



Gefahr! Vergiftungsgefahr durch Kältemittelgase, die unter Hitzeeinwirkung entstehen!

Bei Löt- und Schweißarbeiten kann es zu Atemnot oder Erstickung kommen!

Das Kältemittel ist schwerer als Luft und kann bei hoher Konzentration aufgrund der Sauerstoffverdrängung zu Atemnot und Erstickung führen!



Gefahr! Vergiftungsgefahr durch Kältemittelgase, die unter Hitzeeinwirkung entstehen!

Bei Löt- und Schweißarbeiten am Kältekreis Schutzhandschuhe und Atemschutzgerät mit Filter anlegen!

Schon eine sehr geringe Kältemittelkonzentration kann zur Zersetzung des Kältemittels in Verbindung mit der offenen Flamme führen und akute Atemnot erzeugen.



Gefahr! Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Montage!

Die Montage der Kältemittelleitungen sowie die Herstellung der übrigen Medienanschlüsse darf nur von qualifiziertem versorgungstechnischen bzw. kältetechnischen Fachpersonal vorgenommen werden.



Gefahr! Umweltgefährdung durch austretendes Kältemittel!

Kältemittel möglichst nicht in die Umwelt gelangen lassen (vgl. Abschnitt 2.3.3 „F-Gase-Verordnung“)!



Gefahr! Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!

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



Warnung! Schnittverletzungen insbesondere durch scharfe Kanten des Lüfter- und des Wärmeaustauschermoduls! Vor Montage- und Reinigungsarbeiten Schutzhandschuhe anlegen!



Warnung! Verletzungen durch austretendes Kältemittel!

Austretendes Gas kann Erfrierungen verursachen! Vor Arbeiten am Kältekreis Schutzhandschuhe und Augenschutz anlegen!



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. die korrekte Füllmenge an Kältemittel, müssen während der gesamten Betriebszeit des Geräts anliegen.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Die Installation und insbesondere die Verrohrung der Kältemittelleitungen zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit dürfen nur von ausgebildetem, geschultem, zertifiziertem, kältetechnischem Fachpersonal durchgeführt werden.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Um EMV-bedingte Störungen im Betrieb zu vermeiden sowie aus Gründen der Zugänglichkeit zu Servicezwecken, sind Querverkabelungen zu den angereicherten Racks durch die LCU DX verboten.

Beachten Sie generell die folgenden fünf Sicherheitsregeln nach DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) bei Arbeiten in und an der LCU DX zur Vermeidung von Unfällen:

1. Freischalten!
Hierzu die bauseitige Spannungsversorgung für die LCU DX 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, elektrotechnischen und kältetechnischen Fachleuten durchgeführt werden.

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

2.2.1 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten am Gerät, bei denen das Personal mit Kältemittel in Kontakt kommen kann, ist die persönliche Schutzausrüstung, bestehend wenigstens aus wärmeisolierenden Schutzhandschuhen sowie einer Schutzbrille, zu tragen (vgl. Abschnitt 11.3 „Informationen zum Kältemittel“).

Zusätzlich muss im Brandfall ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

2.3 Forderungen an den Betreiber

Der Betreiber muss gemäß EU-Verordnung 842/2006 ab einer Gesamtkältemittelfüllmenge größer 2,5 kg (R410A) mindestens 1 x jährlich eine Dichtheitsprüfung durchführen lassen. Diese Füllmenge wird ab einem Leitungsweg > 28 m erreicht bzw. überschritten.

Festgestellte Undichtigkeiten sind sofort zu beseitigen.



Hinweis:

Die Dichtheitsprüfung des Geräts kann als Service-Dienstleistung von Fa. Rittal durchgeführt werden.

2.3.1 Kurzanweisung

Der Betreiber muss sicherstellen, dass an einer zugänglichen Stelle der LCU DX eine Kurzanweisung mit folgenden Angaben vorhanden ist:

1. Name, Adresse und Rufnummer des Errichters, seines Kundendienstes oder des Kundendienstes des Eigentümers oder Betreibers oder auf jeden Fall der für die Kälteanlage verantwortlichen Person sowie Adresse und Rufnummer von Feuerwehr, Polizei, Krankenhäusern und Zentren für Verbrennungsoffer;
2. Art des Kältemittels: R410A, bestehend aus 50 % Difluormethan R32 (CH₂F₂) und 50 % Pentafluorethan (C₂HF₅);

3. Anweisungen für das Abschalten der Kälteanlage in Notfällen (vgl. Abschnitt 7.2.3 „Ausschalten im Notfall“);
4. die maximal zulässigen Drücke (vgl. Abschnitt 11 „Technische Daten“).

2.3.2 Anlagenprotokoll

Der Betreiber ist nach DIN EN 378 verpflichtet, ein Anlagenprotokoll zu erstellen und zu aktualisieren. Darin müssen folgende Angaben eingetragen werden:

1. Einzelheiten aller Instandhaltungsarbeiten,
2. Menge und Art (neu, wiederverwendet oder recycelt) des eingefüllten Kältemittels, Menge des abgelassenen Kältemittels,
3. Ergebnis einer eventuell vorliegenden Analyse eines wiederverwendeten Kältemittels,
4. Herkunft des wiederverwendeten Kältemittels,
5. Änderungen und Austausch von Bauteilen der Anlage,
6. Ergebnisse aller regelmäßigen Routineprüfungen sowie
7. längere Stillstandszeiten.

2.3.3 F-Gase-Verordnung

Ab dem 16.04.2014 ist die F-Gas-Verordnung (EU) Nr. 517-2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über bestimmte fluorierte Treibhausgase in Kraft getreten. Die Verordnung regelt die Reduzierung der Emissionen, die Verwendung, die Rückgewinnung und die Zerstörung von bestimmten fluorierten Treibhausgasen sowie die Kennzeichnung und die Entsorgung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die diese Gase enthalten.

Dichtheitsprüfung nach Kapitel II Artikel 4 (Dichtheitskontrolle)

Bei den LCU DX Anlagen ergeben sich folgende Verpflichtungen des Betreibers eine Dichtheitskontrolle durchzuführen:

- Bis zu einer Gesamt-Kältemittelfüllmenge von 2,5 kg R410A, das entspricht einer Anlagenrohrlänge bis einschließlich 27 m, ist eine Dichtheitsprüfung nicht erforderlich.
- Bei einer Rohrlänge über 27 m (Anlagenfüllung R410A >2,5 kg) ist eine Dichtheitsprüfung in Abständen von 12 Monaten sowie nach Artikel 6 das Führen von Anlagenlogbüchern (Originallogbuch der Betreiber und eine Kopie des Logbuchs des betreuenden Kälte-Klima-Fachbetriebs) gefordert.

2.3.4 Chemikalien-Klimaschutzverordnung – ChemKlimaschutzV

Diese Verordnung gilt ergänzend zur o. g. Verordnung (EU) Nr. 517-2014 des Europäischen Parlaments und des Rates.

2.4 RoHS Compliance

Die LCU DX erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) vom 8. Juni 2011.



Hinweis:

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

3 Gerätebeschreibung

3.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die Liquid Cooling Unit DX (DX = Direct Expansion) ist im Wesentlichen ein Split-Kühlgerät. Es dient zum Abführen von Wärmeleistungen aus Serverschränken bzw. zur effektiven Kühlung der in einen Serverschrank eingebauten Geräte.

Die Luftführung in der LCU DX unterstützt das „Front to Back“-Kühlprinzip der im Serverschrank eingebauten Geräte. Die von den Geräten im Serverschrank ausgeblasene Warmluft wird von den Lüftern im rückwärtigen Bereich direkt aus dem Serverschrank bzw. aus dem Micro Data Center (MDC) angesaugt und durch das Wärmeaustauschermodul geleitet.

Im Wärmeaustauschermodul wird die erwärmte Luft durch einen Wärmeaustauscher (Kältemittelverdampfer) geleitet und deren Wärmeenergie (Wärmeleistung aus dem Serverschrank) durch Verdampfung von Kältemittel entzogen. Die Luft wird dabei auf eine eingestellte Sollwert-Temperatur abgekühlt und anschließend direkt vor die 19"-Ebene im Serverschrank bzw. MDC geleitet.

Der Sollwert (Ausblastemperatur des Kühlgerätes bzw. Serverzulufttemperatur) ist zwischen +17 °C und +30 °C einstellbar.

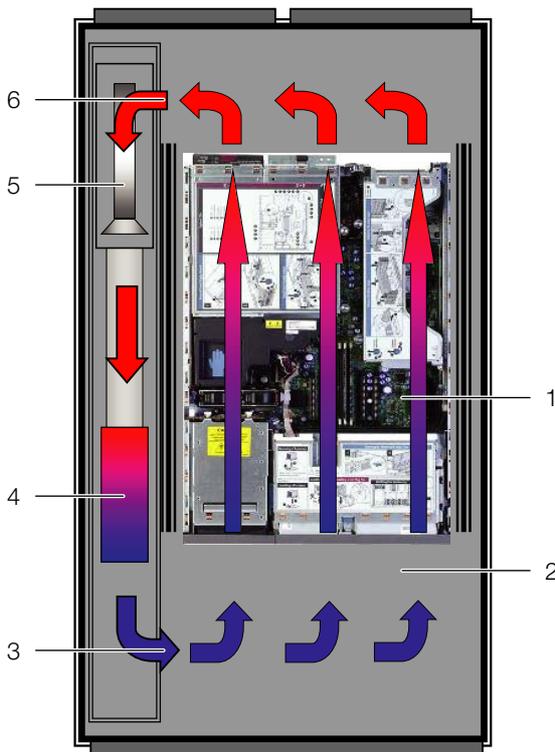


Abb. 1: Luftführung an der LCU DX – Draufsicht

Legende

- 1 Servereinbauten
- 2 Serverschrank/MDC
- 3 Luftauslass
- 4 Wärmeaustauscher
- 5 Lüfter
- 6 Lufteinlass

Die Regelung der Temperatur der eingeblasenen Kaltluft (Serverzuluft) erfolgt bei der LCU DX durch den ständigen Abgleich der Ist-Temperatur mit der eingestellten Soll-Temperatur (voreingestellt +22 °C).

Übersteigt die Ist-Temperatur die eingestellte Soll-Temperatur wird die Geschwindigkeit des Verdichters automatisch erhöht, wodurch der Wärmeaustauscher eine größere Kühlleistung bereitstellt, bis die Soll-Temperatur erreicht wird. Das Regelband der Regelung beträgt ± 2 K zum Sollwert.

Aus der Temperaturerfassung der abgesaugten Warmluft wird bei der LCU DX die notwendige Lüfterdrehzahl der Inneneinheit ermittelt und entsprechend eingeregelt. Eventuell anfallendes Kondensat wird in der integrierten Kondensatauffangwanne unterhalb des Wärmeaustauschers gesammelt und von dort über einen Kondensat-ablaufschlauch nach außen geleitet.

3.2 Luftführung

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

Die gezielte Luftführung im Serverschrank hat elementare Auswirkungen auf die abzuführende Wärmeleistung. Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank vertikal in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen. Im Wesentlichen wird dies schon durch die 19"-Anordnung und den Einbau von „Front to Back“ belüfteten Servern sichergestellt. Die konsequente Unterteilung wird mit zusätzlichen Schaumstoffstreifen bzw. Luftleitblechen links und rechts der 19"-Ebene sichergestellt (vgl. Abschnitt 13 „Zubehör“).



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 13 „Zubehör“).

Wird die LCU DX zur Kühlung eines VX IT Serverschranks eingesetzt, ist es wichtig, dass dieser verschlossen ist. 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. Es dürfen keine gelochten Türen zum Einsatz kommen.

Bei der Verwendung im MDC wird die LCU DX anwendungsbedingt in einer verschlossenen Safe-Konstruktion eingesetzt.

3.3 Stör- und Betriebsstundenumschaltung

Für die redundant ausgeführten Geräte 3311.491 und 3311.493 besteht die Möglichkeit, über Dippschaltereinstellungen eine automatische Zeitumschaltung zwischen den beiden Aggregaten A und B herbeizuführen. Die folgenden vier Einstellungen sind hierbei möglich.

Dippschalter 2 OFF und Dippschalter 3 OFF

Es findet **keine** Zeitumschaltung zwischen den Aggregaten A und B statt, es kühlt nur das Aggregat A. Eine Umschaltung auf Aggregat B erfolgt nur bei einer Störung oder einem Spannungsausfall an Aggregat A.

Dippschalter 2 ON und Dippschalter 3 OFF

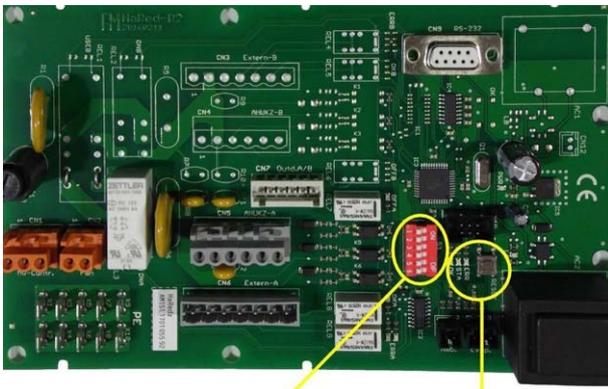
Es erfolgt alle 6 Stunden eine automatische Umschaltung zwischen den Aggregaten A und B.

Dippschalter 2 OFF und Dippschalter 3 ON

Es erfolgt aller 12 Stunden eine automatische Umschaltung zwischen den Aggregaten A und B.

Dippschalter 2 ON und Dippschalter 3 ON (Werkeinstellung)

Es erfolgt aller 24 Stunden eine automatische Umschaltung zwischen den Aggregaten A und B.



Des Weiteren erfolgt unabhängig von der eingestellten Zeitumschaltung eine Umschaltung auf das Stand-By-Aggregat bei einer Störung oder bei einem Spannungsausfall an dem Aggregat, das sich im Betriebsmodus befindet.



Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass sich das Display während der Umschaltung von einem Aggregat zum anderen ausschaltet und dass die Lüfter stoppen.

Eine Zuschaltung des Stand-By-Aggregats bei redundanten LCU DX-Geräten (3311.491 und 3311.493) erfolgt ebenfalls bei einer Übertemperatur der Ausblasluft (>28 °C). In diesem Fall befinden sich beide Aggregate im Kühlbetrieb. Dieser Zustand bleibt solange bestehen, bis die Ausblastemperatur wieder unter 25 °C liegt.

Sollte die Ausblastemperatur den Schwellwert von 33 °C überschreiten, lösen die Störmeldekontakte beider Aggregate aus und melden eine Störung. Der Kühlbetrieb beider Aggregate bleibt in diesem Fall solange bestehen, bis eine Ausblastemperatur von 18 °C erreicht wird. Danach wird automatisch wieder in den Normalbetrieb mit einem Stand-By-Aggregat geschaltet. Der Normalbetrieb kann auch manuell durch Betätigung des Reset-Tasters hergestellt werden, der sich neben den Dippschaltern auf der Redundanzplatine befindet.

3.4 Geräteaufbau

3.4.1 Inneneinheit (Verdampfer)

Die Inneneinheit der LCU DX kann wahlweise rechts oder links im Serverschrank bzw. im MDC montiert werden. Hierzu wird die Inneneinheit an den Befestigungslaschen der Verdampferrückwand befestigt. Der Verdampfer hat zwei Kondensatauffangwannen, um den Einbau auf der linken oder auf der rechten Seite des Schrankes zu ermöglichen. Der jeweils obere Kondensatablauf bleibt unverwendet.

Die Inneneinheit besteht aus folgenden Komponenten:

- Gehäuse aus pulverbeschichtetem Stahlblech.
- Zwei Kondensatauffangwannen im Gehäuse (unten/oben), so dass der Verdampfer in zwei Einbaulagen verwendet werden kann. Der Ablaufanschluss der Kondensatwanne hat einen Durchmesser von 12 mm.
- Kältemitteldirektverdampfer aus innenberippten Kupfer-Kernrohren mit Aluminium-Lamellen. Der Verdampfer wird mit der Serverabluft beaufschlagt, um die Wärmeaufnahme (Wärmeabfuhr) durch das in den Kupferrohren strömende Kältemittel zu gewährleisten.
- Verdampferlüfter als stufenlos geregelte EC-Lüfter.
- Vollelektronische Regelung für alle in der Inneneinheit befindlichen Komponenten, zur Verdampferlüfterdrehzahlregelung, Serverzuluft-Temperaturregelung und zur Leistungsanforderung an die Außeneinheit. Die Steuerung verfügt über in der Inneneinheit verbaute Temperatursensoren auf der Ansaug- und Ausblasseite sowie am Verdampfer selbst.
- Zusätzlicher Temperatursensor in der Serverfront.

3.4.2 Außeneinheit (Inverter geregeltes Kühlgerät)

Die Außeneinheit besteht aus folgenden Komponenten:

- Gehäuse aus wetterfestem, einbrennlackiertem Stahlblech.
- Verdichter zur Kompression und zur Zirkulation des Kältemittels von der Niederdruckseite (Inneneinheit) zur Hochdruckseite (Außeneinheit). Der Motor wird über einen externen Inverter angesteuert, der eine Drehzahlregulierung des Verdichters und somit eine genaue Anpassung der Kühlleistung an den tatsächlichen Kühlbedarf ermöglicht.
- Vollelektronische Regelung für alle an der Außeneinheit befindlichen Bauteile und Messgeräte einschließlich diverser Sensoren bzw. Druckmessgeräte.

3 Gerätebeschreibung

DE

- Verflüssiger zur Kondensation des verdichteten Kältemittels, um wieder flüssig über das Expansionsventil dem Verdampfer zugeführt werden zu können. Der Verflüssiger besteht aus Kupfer-Kernrohren mit Aluminium-Lamellen sowie einem DC-Lüftermotor, der wiederum zur Leistungsanpassung drehzahl geregelt ist.
- Elektronisches Expansionsventil zur Zufuhr der benötigten Kältemittelmenge an den Verdampfer, um bei den aktuellen Leistungsanforderungen die entsprechende optimale Wärmeaufnahmekapazität sicherzustellen. Das Expansionsventil wird elektronisch über die Steuerleitung aus dem Verdampfer geregelt.

3.4.3 Kältemittel- und Elektrosteuerleitungen

Die Medien-Verbindungsleitungen zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit bestehen aus folgenden Komponenten:

- Kältemittelleitungspaar als Kältemittelsaugleitung (Rücklauf) und Kältemittelflüssigkeitsleitung (Vorlauf) einschließlich deren Schwitzwasserdämmung. Es sind Kupferrohre in Kühlschranksqualität innen gereinigt und getrocknet (nach DIN EN 12735-1/DIN 1786) sowie verschlossen zu verwenden.
- Elektro- und Steuerleitungen zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit in UV-beständiger Ausführung.

3.5 Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die LCU DX dient zum Abführen niedriger bis mittlerer Wärmeleistungen und zur effektiven Kühlung der in einen Serverschrank/MDC 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)!

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 einer anderen Außeneinheit
- Unsachgemäße Bedienung
- Verwendung eines anderen Kältemittels als R410A
- Verwendung einer anderen als der vorgegebenen Kältemittelfüllmenge
- Installation der Außeneinheit an einer nicht geeigneten Position

- Unsachgemäße Behebung von Störungen
- Verwendung von nicht durch Rittal GmbH & Co. KG freigegebener Ersatzteile
- Nicht-stationärer Einsatz, z. B. an beweglichen bzw. nicht erschütterungsfreien Maschinen.

3.6 Lieferumfang LCU DX

Der Lieferumfang einer LCU DX in der Ausführung „single“ umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	LCU DX, anschlussfertig, bestehend aus:
1	Inneneinheit
1	Fernbedienung/Bedieneinheit
1	Halter Bedieneinheit (19"-Konsole, 3 HE)
1	Temperaturfühler Serverfront (Fühler 1)
1	Kondensatablaufschauch mit Kupfersiphon
1	Außeneinheit
1	Satz Zubehör für Montage Inneneinheit und für die Luftschottung
1	Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung

Tab. 1: Lieferumfang einer LCU DX, Ausführung „single“

Der Lieferumfang einer LCU DX in der Ausführung „redundant“ umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	LCU DX, anschlussfertig, bestehend aus:
1	Inneneinheit
2	Fernbedienung/Bedieneinheit
1	Halter Bedieneinheit (19"-Konsole, 3 HE)
2	Temperaturfühler Serverfront (Fühler 1)
1	Kondensatablauf
2	Außeneinheit
1	Satz Zubehör für Montage Inneneinheit und für die Luftschottung
1	Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung

Tab. 2: Lieferumfang eines LCU DX, Ausführung „redundant“

4 Transport und Handhabung

4.1 Transport

Die LCU DX wird auf einer Palette in Folie eingeschweißt geliefert.



Vorsicht!

Die LCU DX neigt auf Grund ihrer Höhe und ihrer schmalen Standfläche zum Kippen. Gefahr des Umfallens, insbesondere, nachdem das Gerät von der Palette genommen wurde!



Vorsicht!

Transport der LCU DX 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

DE

5 Montage und Aufstellung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Anforderungen an den Aufstellort

Um eine einwandfreie Funktion der LCU DX zu gewährleisten, sind die nachfolgend genannten Bedingungen für den Aufstellungsort des Geräts zu beachten.

Klimatische Bedingungen

■ Beachten Sie für den Aufstellungsort der Inneneinheit und der Außeneinheit die in Abschnitt 11 „Technische Daten“ vorgegebenen Werte für die Umgebungstemperatur, den Taupunkt und die Luftreinheit.

Gemäß ASHRAE-Richtlinie TC 9.9 ist am Aufstellungsort der Inneneinheit eine maximale Raumtemperatur von 30 °C bei 50 % relativer Luftfeuchte einzuhalten. Dies entspricht einem Taupunkt von 19 °C. Bei Überschreiten dieser Werte besteht die Gefahr der Kondensatbildung am Luftauslass der Inneneinheit.



Empfehlung:

Diese Werte sollten ggf. durch eine zusätzliche raumlufttechnische Anlage erreicht werden.

Bodenbeschaffenheit

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

Mindestens erforderliche Wärmeleistung im Schrank

Um einen kontinuierlichen Betrieb der LCU DX zu erzielen, muss eine Wärmelast von mindestens 1 kW (Ausführung 3 kW) bzw. 3 kW (Ausführung 6,5 kW) im Schrank installiert sein. Ansonsten kann es zum Taktbetrieb der Anlage kommen.

5.1.2 Relative Positionierung der Inneneinheit zur Außeneinheit

Die Inneneinheit und die Außeneinheit müssen mit einer geeigneten Kupferrohrverbindung nach DIN EN 378-2 verbunden werden. Anschließend muss das Gesamtsystem mit Kältemittel befüllt werden (vgl. Abschnitt 6.2 „Hinweise zur Verrohrung“).

Folgende Abstände und geodätische Höhenunterschiede dürfen bei der Installation der Inneneinheit und der Außeneinheit nicht überschritten werden:

Position	Abstand
Maximale äquivalente Rohrleitungslänge	LCU DX 3 kW: 25 m LCU DX 6,5 kW: 50 m
Davon maximaler Höhenunterschied	LCU DX 3 kW: 10 m LCU DX 6,5 kW: 25 m

Tab. 3: Abstände und Höhenunterschiede

5.1.3 Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse

Die Spannungsversorgung erfolgt generell an der Außeneinheit.

LCU DX 3 kW

Anschlussart	Anschlussbeschreibung
Stromanschluss LCU DX 3 kW	230 V, 1~, N, PE, 50 Hz
Bauseitige elektrische Absicherung	16 A, Sicherungsautomat mit C-Charakteristik
Kältemittelanschluss	Kupferverrohrung

Tab. 4: Versorgungsanschlüsse LCU DX 3 kW

LCU DX 6,5 kW

Anschlussart	Anschlussbeschreibung
Stromanschluss LCU DX 6,5 kW	230 V, 1~, N, PE, 50 Hz
Bauseitige elektrische Absicherung	20 A, Sicherungsautomat mit C-Charakteristik
Kältemittelanschluss	Kupferverrohrung

Tab. 5: Versorgungsanschlüsse LCU DX 6,5 kW



Hinweis:

Sowohl die Zuleitung als auch die Leitungen, die Außen- und Inneneinheit miteinander verbinden, müssen UV-beständig ausgeführt sein.

5.1.4 Elektromagnetische Beeinflussung

- Störende Elektroinstallationen (Hochfrequenz) müssen vermieden werden.

5.2 Montageablauf

5.2.1 Vorbereitende Arbeiten



Hinweis:

Die Installation in ein MDC ist in der Montageanleitung des MDC beschrieben. Das Befestigungsmaterial für die Inneneinheit ist im Lieferumfang des MDC enthalten.

Die Inneneinheit kann sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite des VX IT Serverschranks montiert werden.

Wird die LCU DX von der Bedienerseite des Schrankes aus gesehen auf der **rechten** Seite im Schrank montiert, werden die Kältemittelleitungen **oben** aus dem Gehäuse des Verdampfers geführt. Wird die LCU DX auf der **linken** Seite im Schrank montiert, werden die Kältemittelleitungen **unten** aus dem Gehäuse des Verdampfers geführt.

Bevor die Inneneinheit der LCU DX in einen VX IT Serverschrank eingebaut werden kann, sind folgende Arbeiten auszuführen.

- Verschieben Sie die 19"-Profilschienen um 50 mm zu der montageabgewandten Seite hin.



Hinweis:

Die LCU DX kann nur in Kombination mit 19"-Profilschienen montiert werden. Ein Einbau mit 19"-Montagerahmen ist nicht möglich.

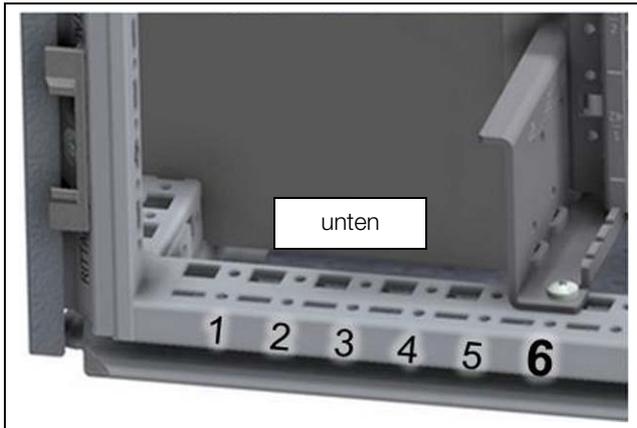


Abb. 2: Seitliches Versetzen der 19"-Ebene

- Stellen Sie sicher, dass der Frontabstand der 19"-Profilschiene bis zur Vorderkante des VX Rahmengerütes wenigstens 100 mm beträgt.



Abb. 3: Versetzen der 19"-Ebene in der Tiefe

- Positionieren Sie die System-Chassis und befestigen Sie es an der inneren Ebene des VX Rahmengerütes (Montageseite).

- VX System-Chassis 23 x 64 mm für Schranktiefe 1000 mm: 8617.150, 1 VE = 4 Stck.
- VX System-Chassis 23 x 64 mm für Schranktiefe 1200 mm: 8617.160, 1 VE = 4 Stck.

- Beachten Sie hierbei, dass der Abstand zwischen Dachblech und Oberkante der Inneneinheit mindestens 15 cm betragen muss.

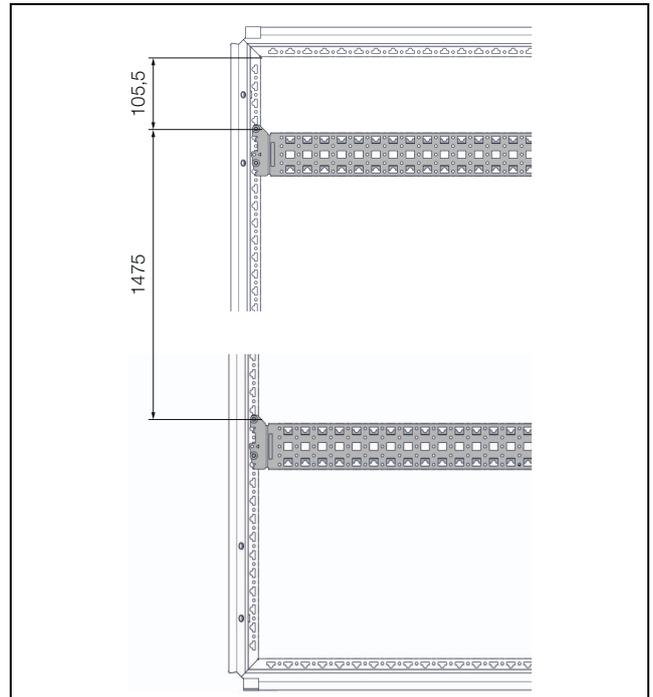


Abb. 4: Position der System-Chassis

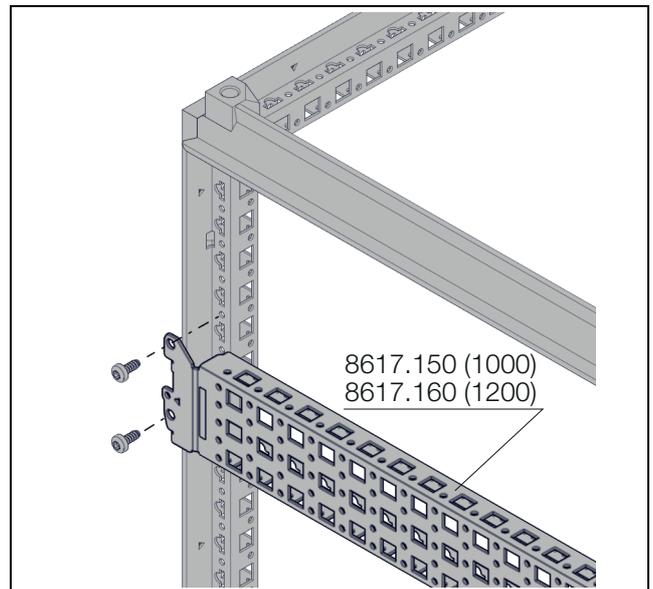


Abb. 5: Montage der System-Chassis

- Positionieren Sie die Montagevorrichtungen und befestigen Sie sie am unteren System-Chassis.

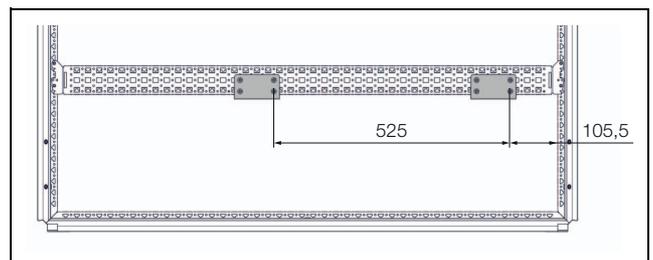


Abb. 6: Position der Montagevorrichtung

5 Montage und Aufstellung

DE

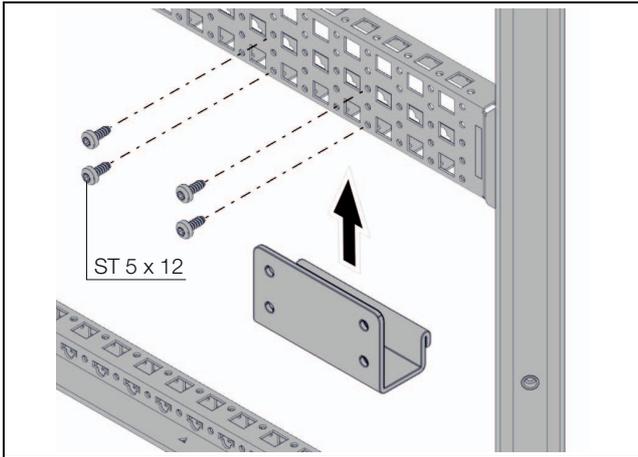


Abb. 7: Montage der Montagevorrichtung

5.2.2 Montage der Inneneinheit

- Platzieren Sie die Inneneinheit so auf den Montagevorrichtungen, dass sich die Luftausblasöffnung auf der Bedienerseite des Serverschranks und die Lüfter im rückwärtigen Bereich befinden.
Die Stirnseite der Inneneinheit muss bündig mit der Vorderkante des VX Rahmengerüsts abschließen.

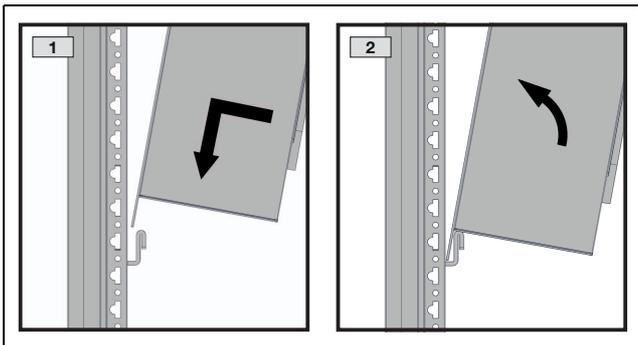


Abb. 8: Platzieren der Inneneinheit

- Richten Sie die Inneneinheit waagrecht aus.
- Verschrauben Sie die Inneneinheit in dieser Position über die vorgegebenen Befestigungspunkte (oben und unten an der Rückwand) mit den System-Chassis.

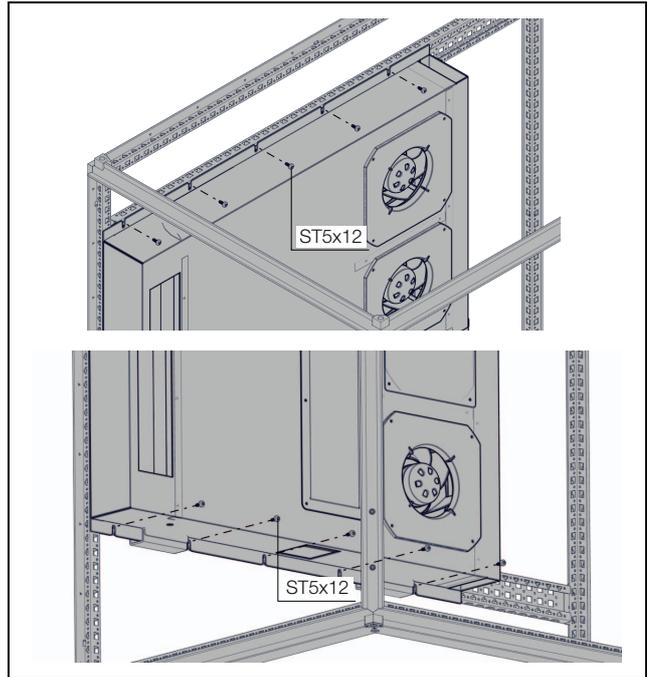


Abb. 9: Verschrauben der Inneneinheit

5.2.3 Montage des Zubehörs der Inneneinheit

- Montieren Sie die Fernbedienung (3 HE-Blende) mit den eingebauten Bedieneinheiten an der 19"-Ebene oben auf der Wartungsseite des Racks.

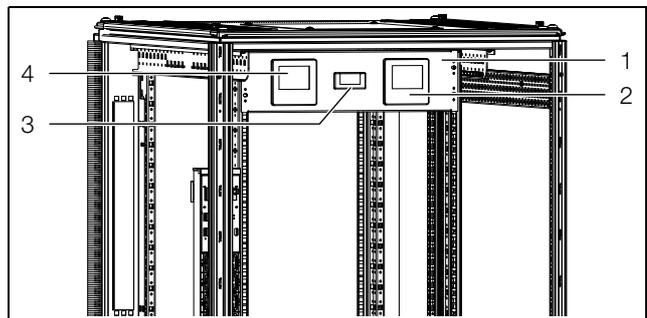


Abb. 10: Montage Zubehör Inneneinheit

Legende

- 1 Fernbedienung (3 HE-Blende)
- 2 Bedien- und Anzeigerät 1
- 3 Bedien- und Anzeigerät 2
- 4 2. Bedien- und Anzeigerät 1 bei Ausführung „redundant“

- Montieren Sie bei der Ausführung „single“ den externen Temperatursensor aus dem Lieferumfang an geeigneter Stelle vor den Servereinbauten.

Wir empfehlen, den Temperatursensor auf der gegenüberliegenden Seite der Ausblasöffnung des Verdampfers mittig zu platzieren.

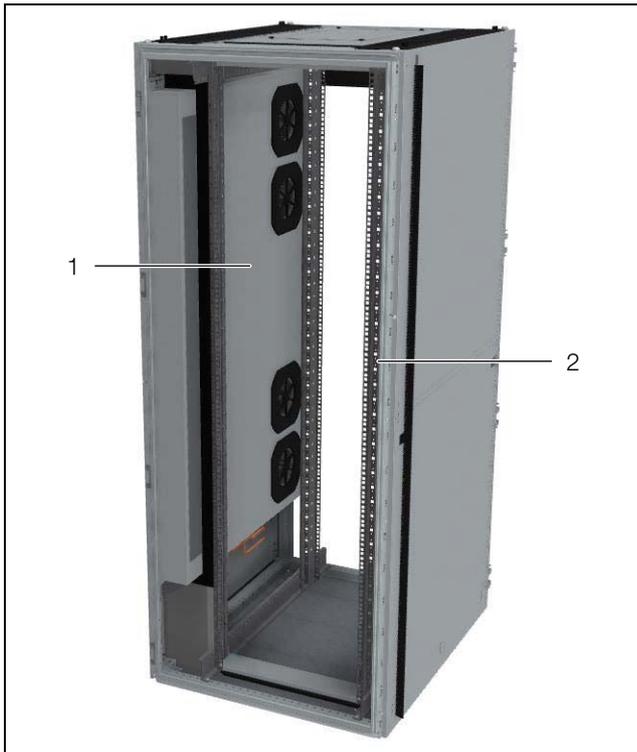


Abb. 11: Platzierung des externen Temperatursensors

Legende

- 1 Verdampfer
- 2 Mittige Position auf der gegenüberliegenden Seite

In Abhängigkeit von den kundenseitig eingebauten Komponenten (Wärmelasten, Ausblasrichtung der warmen Luft usw.) kann die Platzierung im Einzelfall auch an einer anderen Stelle sinnvoll sein.

- Montieren Sie bei der Ausführung „redundant“ den zweiten externen Temperatursensor aus dem Lieferumfang an die gleiche Stelle.

5.2.4 Montage der Außeneinheit

Die Außeneinheit kann mit Wandkonsolen (Zubehör, nicht im Lieferumfang enthalten) an einer massiven Wand oder auf einer ebenen Dach- oder Betonfläche befestigt werden.

Beachten Sie folgende Hinweise zum Aufstellungsort:

- Die Außeneinheit ist witterungsbeständig, so dass sie vollständig im Freien installiert werden kann und kein Wetterschutzdach o. Ä. benötigt wird.
- Für den Dauerbetrieb muss die Aufstellfläche aus dem Schneebereich herausragen.
- Es muss sichergestellt werden, dass keine Fremdkörper, wie z. B. Blätter, in die Außeneinheit gesaugt werden können.
- Die Außeneinheit darf nicht extremen Windbedingungen ausgesetzt werden, da sonst der Wärmeaustauscher zu stark unterkühlt werden könnte oder der Lüfter gegen diesen Wind arbeiten müsste und die erforderliche eigene Luftmenge nicht fördern kann.
- Ggf. muss ein Windschutz in 1 m Abstand zum Gerät angebracht werden.

- Falls das Aggregat unter einem Dach installiert wird, muss ein Abstand von mindestens 2 m zwischen Boden und Dach gewährleistet sein.

Folgende Abstandsflächen sind zu Wartungszwecken einzuhalten:

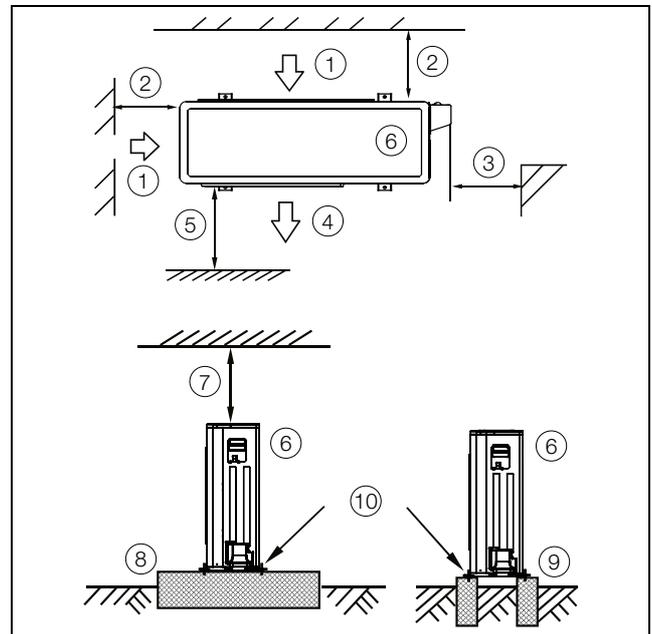


Abb. 12: Abstandsflächen Außeneinheit

Legende

- 1 Lufteintritt
- 2 Abstand > 300 mm
- 3 Freiraum für Wartung: Abstand > 600 mm
- 4 Luftaustritt
- 5 Abstand > 200 mm
- 6 Außeneinheit
- 7 Abstand > 600 mm
- 8 Dachfläche/Fundament
- 9 Streifenfundament
- 10 Befestigungsschrauben/Schwingungsdämpfer

- Wählen Sie den Installationsort der Außeneinheit so, dass eine ausreichende Versorgung und Verteilung des Luftstroms auch unter ungünstigen Bedingungen gewährleistet ist.
- Montieren Sie die Außeneinheit mit dem erforderlichen Mindestabstand zur Wand auf Konsolen.
- Befestigen Sie die Außeneinheit auf der Bodenplatte, um eine mögliche Kippgefahr zu vermeiden.

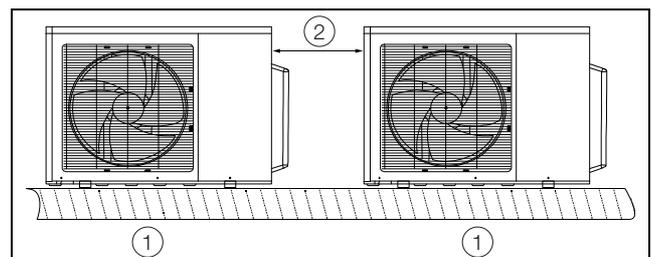


Abb. 13: Befestigungspunkte Außeneinheit

Legende

- 1 4 x M10 Dübel pro Außeneinheit
- 2 Abstand > 600 mm

5 Montage und Aufstellung

DE

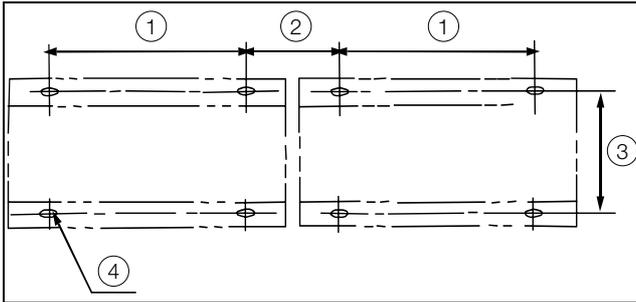


Abb. 14: Draufsicht Befestigungspunkte

Legende

- 1 Für 3 kW-Gerät: 450 mm
Für 6,5 kW-Gerät: 665 mm
- 2 Abstand 1000 mm
- 3 Für 3 kW-Gerät: 290 mm
Für 6,5 kW-Gerät: 350 mm
- 4 12 x 20 mm elliptische Bohrungen

6 Installation



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Die Installation und insbesondere die Verrohrung der Kältemittelleitungen zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit der LCU DX dürfen nur von ausgebildetem, geschultem, zertifiziertem, kältetechnischem Fachpersonal durchgeführt werden.

6.1 Allgemeines

Die Inneneinheit und die Außeneinheit müssen über eine geeignete Kupferverrohrung verbunden werden. Diese Verrohrung kann beim VX IT Serverschrank entweder von oben oder von unten in den Schrank eingeführt werden.

Bei Verwendung in einem MDC muss für die Rohrleitungseinführung in den Safe das dafür vorgesehene Kabelschott verwendet werden.

Die Inneneinheit ist bei Auslieferung mit 1,5 bar Stickstoff befüllt. Daher ist es wichtig, die folgenden Arbeitsschritte in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.



Hinweis:

Die Installation der Verrohrung sowie die Vakuumherzeugung und das Befüllen mit Kältemittel darf nur von entsprechend zertifiziertem Fachpersonal nach den gültigen Regeln der Technik durchgeführt werden. Außerdem müssen bei der Installation alle Hinweise zur Verrohrung in Abschnitt 6.2 beachtet werden.

6.2 Hinweise zur Verrohrung

Zur Verbindung der Inneneinheit und der Außeneinheit müssen die nachfolgenden Grundregeln beachtet werden.

Allgemeines

1. Die Rohrleitungen dürfen nur aus speziellem Kupferrohr hergestellt werden, das innen gereinigt und beidseitig verschlossen ist. Der Werkstoff der Kupferrohrleitungen muss den Anforderungen in EN 12735-1 bzw. EN 12735-2 und DIN 8964-3 entsprechen.
2. Sowohl für die Sauggasleitung von der Inneneinheit zur Außeneinheit als auch für die Flüssigkeitsleitung von der Außeneinheit zur Inneneinheit müssen die Außendurchmesser der Kupferrohre den in Abschnitt 11 „Technische Daten“ angegebenen Werten entsprechen.

Für die ordnungsgemäße räumliche Anordnung der Rohrleitung sind insbesondere die Lage der einzelnen Rohre, die Strömungsverhältnisse (Zweiphasenströ-

mung, Ölförderung bei Teillastbetrieb), Kondensationsprozesse, Wärmedehnung, Schwingung und eine gute Zugänglichkeit zu berücksichtigen.



Hinweis:

Leitungsführung und Halterung der Rohrleitungen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Betriebszuverlässigkeit und Wartungsfreundlichkeit einer Kälteanlage.

Allgemein sind Rohrleitungen so zu verlegen, dass Schäden aufgrund der üblichen Tätigkeiten vermieden werden.

Aus Sicherheitsgründen und zum Schutze der Umwelt müssen für die Verlegung von Rohrleitungen folgende Gesichtspunkte gelten:

1. Es darf keine Gefahr für Personen bestehen, d. h., der freie Durchgang in Flucht- und Verkehrswegen darf nicht eingeschränkt sein. Es dürfen keine lösba- ren Verbindungen und Armaturen in öffentlich zu- gänglichen Bereichen liegen.
2. Rohrleitungen sind durch räumliche Trennung ge- gen Wärmeeinwirkung von heißen Leitungen und Wärmequellen zu schützen.
3. Kältemittelleitungen müssen geschützt oder mit einer Umhüllung versehen sein, wenn die Gefahr der Beschädigung besteht.
4. Flexible Verbindungsteile (z. B. Verbindungsleitun- gen zwischen den Geräten im Innen- und Außen- raum), die bei üblichen Arbeitsgängen verlagert wer- den dürfen, müssen gegen mechanische Schäden geschützt sein.
5. Der maximale Abstand zwischen den Halterungen der Kupferrohre beträgt für Rohrleitungen mit 1/4" bis 3/8" 1 m, für Rohrleitungen mit 1/2" bis 5/8" 1,25 m und für Rohrleitungen mit 3/4" bis 7/8" 2 m.

Verlegung der Rohrleitungen

1. Die äquivalente Länge der Gesamtleitung zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit darf die maxi- male Länge gemäß Abschnitt 11 „Technische Da- ten“ nicht überschreiten. Zur Berechnung der äqui- valenten Länge muss zu der eigentlichen Rohrlei- tungslänge die äquivalente Länge von Bögen und Ventilen berücksichtigt werden.
2. Die Anzahl der Bögen sollte auf das notwendige Mi- nimum reduziert werden, um Druckverluste zu ver- meiden. Wo Bögen zwingend benötigt werden, soll- te der Radius möglichst groß gewählt werden.
3. Generell sollten die Leitungen zwischen der Inne- neinheit und der Außeneinheit auf dem kürzesten Weg verlaufen. Ausnahmen dürfen nur gemacht werden, um unnötige Bögen zu vermeiden oder ex- tremen Wärmequellen zu umgehen.
4. Kältemittelleitungen möglichst nicht durch Aufent- haltsräume wie Büros oder Besprechungsräume föhren.

6 Installation

DE

5. Die Sauggasleitung muss mit einem Gefälle von 1 % in Flussrichtung des Kältemittels verlegt werden.
6. Beim Verlegen der Kältemittelleitungen darauf achten, dass in Flüssigkeitsleitungen keine Überbögen und in Gasleitungen (Sauggasleitung) keine Senken entstehen. Hier kann sich Öl sammeln oder im Falle der Flüssigkeitsleitung Gasblasen bilden.
7. Bei senkrecht verlegten Sauggasleitungen in Flussrichtung nach oben (Außeneinheit steht oberhalb der Inneneinheit) muss wenigstens alle 3 m Leitungslänge einen Ölhebubogen vorgesehen werden. Die vorisolierten Leitungspaare können ohne Abstand zueinander verlegt werden.

Schutz von Rohrleitungen

1. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um übermäßige Schwingungen oder Pulsationen zu vermeiden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass eine direkte Übertragung von Geräuschen oder Vibrationen auf oder durch die Tragkonstruktion und auf die angeschlossenen Geräte verhindert wird.



Hinweis:

Die Bewertung von Schwingungen oder Pulsationen sollte an der in Betrieb befindlichen Anlage bei maximaler Verflüssigungstemperatur sowie beim An- und Abschalten der Anlage erfolgen, wodurch sich die ungünstigsten Auswirkungen auf die Rohrleitungen ergeben.

2. Sicherheitseinrichtungen, Rohrleitungen und Fittings sind so weit wie möglich gegen ungünstige Umwelteinflüsse zu schützen. Ungünstige Umwelteinflüsse, z. B. Gefahr von Wasseransammlungen, das Gefrieren von Entlastungsleitungen oder die Anhäufung von Schmutz und Abfall sind zu berücksichtigen.
3. Bei langen Rohrleitungsführungen sind Vorkehrungen hinsichtlich Dehnung und Kontraktion zu treffen.
4. Rohrleitungen von Kälteanlagen sind so zu konstruieren und zu verlegen, dass die Anlage nicht durch Flüssigkeitsschläge (hydraulischer Stoß) beschädigt werden kann.
5. Rohrleitungen mit lösbaren Verbindungen, die nicht gegen Trennung geschützt sind, dürfen nicht in öffentlich genutzten Durchgängen, Vorhallen, Treppenaufgängen, Treppenabsätzen, Eingängen, Ausgängen oder in Kanälen oder Schächten mit ungesicherten Öffnungen zu diesen Bereichen angeordnet sein.
6. Rohrleitungen ohne lösbare Verbindungen, Ventile oder Steuer- und Regeleinrichtungen, die gegen unbeabsichtigte Beschädigungen geschützt sind, können in öffentlich genutzten Durchgängen, Treppenaufgängen oder Vorhallen angebracht werden, wenn sie mindestens 2,2 m über dem Boden verlaufen.

Rohrhalterungen

1. Sowohl horizontal als auch vertikal verlegte Leitungen müssen mit schwingungsdämpfenden Elementen (z. B. Gummidichtungen) verlegt werden. Diese müssen wenigstens in einem Abstand von 2 m verwendet werden.
2. Es ist darauf zu achten, dass die jeweils erste Rohrhalterung hinter der Inneneinheit und vor der Außeneinheit keine mechanische Belastung (über das Rohr) auf das Bauteil ausübt. Rohrhalterungen dürfen nicht zu dicht an Biegungen sitzen, damit die Leitungen sich ausdehnen können.

Leitungssystem herstellen

1. Zum Herstellen des Kälteleitungssystems Leitungsenden an der Inneneinheit öffnen. Beim Öffnen muss hörbar Gas (die werkseitige Stickstoff-Füllung) ausströmen als Zeichen dafür, dass keine Undichtigkeiten im Kältekreislauf existieren.



Hinweis:

Die Inneneinheit steht unter Druck (Schutzgasfüllung)!

2. Leitungen ausschließlich mit Hilfe eines Rohrschneiders ablängen.
3. Leitungen niemals aufsägen, damit keine Sägespäne entstehen können.
4. Leitungen nur unter Stickstoff oder Helium löten! Dazu an einer Seite der bereits hergestellten Leitung trockenes Inertgas in das Rohr einströmen lassen. Vor Beginn einen kräftigen Strom einleiten, bei Lötbeginn auf ein Minimum reduzieren und diesen schwachen Schutzgasstrom während des gesamten Lötprozesses aufrechterhalten.
5. Vor dem Löten der letzten Verbindung die Verschraubung an der Außeneinheit lösen bzw. erst gar nicht anziehen, damit kein Überdruck im Leitungssystem entstehen kann. Unmittelbar nach dem Löten Verschraubung fest anziehen.
6. Die Anbindung der Rohrleitungen an die Außeneinheit ist nur mit Bördeln möglich. Bördelverbindungen jedoch nur auf weiche Rohre beschränken! Nach dem Ablängen der Rohre durch leichtes Aufbördeln auf den richtigen Innendurchmesser bringen. Die Bördel müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment mit einem Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

Kälte­dämmung der Flüssigkeitsleitung und Sauggasleitung

1. Beide Leitungen sind außerhalb und innerhalb des Gebäudes mit Kälte­dämmung nach DIN 4140 aus HT/Armaflex UV-beständig oder einem gleichwertigen Material zu versehen.
2. Empfehlenswert ist eine Wandstärke von 9 mm.

Dichtheitsprüfung / Durchführen der Dichtheitsprüfung

Die Anlage muss als Gesamtanlage einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Die Prüfung ist nach Fertigstellung der Anlage am Aufstellort durchzuführen.

Für die Prüfung der Dichtheit werden in Abhängigkeit von den Herstellbedingungen mehrere Verfahren angewendet, z. B. Druckbeaufschlagung mit Inertgas. Um eine Emission gefährlicher Substanzen zu vermeiden, kann die Druckprüfung mit Inertgas, z. B. Stickstoff oder Helium, durchgeführt werden. Azetylen-Sauerstoff oder Kohlenwasserstoffe dürfen aus Sicherheitsgründen nicht verwendet werden. Luft und Gasgemische sind zu vermeiden, da bestimmte Gemische gefährlich sein können.

Der Hersteller muss ein Prüfverfahren wählen, mit dem die den nachfolgenden Anforderungen entsprechenden Ergebnisse erreicht werden.

Verbindungen müssen mit einem Detektor oder nach einem Verfahren mit einer Nachweisempfindlichkeit entsprechend der in EN 1779 beschriebenen Nachweisempfindlichkeit bei einer Blasenprüfung (Auftragen von Flüssigkeit) überprüft werden, wenn der Prüfdruck $1 \times PS$ beträgt.



Hinweis:

Niedrigere Prüfdrücke sind zulässig, sofern eine gleichwertige Nachweisempfindlichkeit gegeben ist.

Der Hersteller muss nachweisen, dass das angewendete Prüfverfahren den vorgenannten Anforderungen entspricht. Die EN 1779:1999 kann für diese Prüfung zugrunde gelegt werden.

Der Detektor muss in regelmäßigen Abständen nach den Anweisungen des Herstellers kalibriert werden.

Jedes festgestellte Leck muss instand gesetzt und erneut einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

1. System mit trockenem Stickstoff bei maximal 28 bar Überdruck prüfen. Dabei müssen die Absperrventile an der Außeneinheit noch geschlossen sein. Die Außeneinheit ist mit Kältemittel vorbefüllt, dieses darf nicht entweichen.
2. Das komplette Rohrnetz und die Anlagenteile auf Dichtheit prüfen. Empfohlen wird, jede Verbindung, auch Verschraubungen, mit Nekal-Spray auf Dichtheit zu prüfen.

Evakuieren

1. Nach dem erfolgreichen Abdrücken die im System enthaltene Luft entfernen. Dazu eine Vakuumpumpe anschließen und auf einen Druck $< 0,3$ mbar (Absolutdruck) absaugen.
2. Das Vakuum mindestens zweimal brechen, dazu jeweils das System wieder mit Stickstoff füllen und nochmals evakuieren. Nach Möglichkeit eine zweiseitige Evakuierung von der Saug- und der Druck-

seite des Verdichters vornehmen, dazu ist jedoch ein Prüf-/Messanschluss in der Flüssigkeitsleitung herzustellen.

Füllen mit Kältemittel

1. Die Außeneinheit ist werkseitig vorbefüllt, die Füllmenge ist für 5 m Leitungspaar ausreichend. Für größere Rohrlängen ist gemäß Abschnitt 11 „Technische Daten“ Kältemittel zuzufüllen.
2. Anlage nur nach Gewicht (gravimetrisch) befüllen. Hierzu Kältemittel als Flüssigkeit der Flüssigkeitsleitung zuführen. Es darf nur flüssiges R410A zugefüllt werden. Danach das Gerät einschalten und bei laufendem Gerät über die Saugseite der Außeneinheit das Einfüllen sorgfältig gedrosselt so lange fortsetzen, bis die erforderliche Zufüllmenge eingefüllt ist.
3. Die eingestellte Kältemittelmenge wird durch Wiegen der Kältemittelflasche während des Füllens bestimmt.
4. Die Zufüllmenge bzw. die neue Gesamtfüllmenge auf dem Typenschild und Betriebshandbuch vermerken.

6.3 Kondensatablauf anschließen

Eventuell anfallendes Kondensat wird in der Kondensatauffangwanne der Inneneinheit gesammelt. Die Inneneinheit hat zu ihrer universellen Verwendung zwei Kondensatauffangwannen, die je nach Montagelage (links oder rechts im Schrank verwendet) montiert werden.

- Schließen Sie am unten liegenden Anschluss (Außendurchmesser 12 mm) den beigelegten Ablaufschlauch an (Innendurchmesser 12 mm).

Die jeweils oben liegende Wanne wird nicht verwendet.

- Führen Sie den Ablaufschlauch bauseitig einem Abfluss mit Geruchs-Verschluss zu, damit anfallendes Kondensat aus dem Gerät abgeleitet werden kann.



Hinweis:

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

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

6 Installation

DE

6.4 Elektrischer Anschluss

6.4.1 Allgemeines



Hinweis:

Bewahren Sie den Schaltplan stets so auf, dass er bei Bedarf sofort zur Verfügung steht. Nur diese Unterlagen sind für das Gerät verbindlich.

Der elektrische Anschluss erfolgt nur an der Außeneinheit. Die Inneneinheit wird von der Außeneinheit versorgt. Hierzu ist ein 3-adriges Stromkabel zu verwenden. Die entsprechenden Steuerleitungen von der Inneneinheit zur Außeneinheit sind gemäß Abschnitt 11.7 „Stromlaufplan“ mit den Kältemittelleitungen zu verlegen.



Vorsicht!

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

Das Berühren spannungsführender Teile kann tödlich sein!

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 an den Versorgungsstromkreis unbedingt eine Erdungsverbinding von 6 mm² hergestellt werden (vgl. Abschnitt 11.7 „Stromlaufplan“).



Vorsicht!

Das Gerät muss über eine allpolige Trennvorrichtung rot/gelb nach DIN EN 60335-2-40 an das Netz angeschlossen werden, die im ausgeschalteten Zustand eine Kontaktöffnung von mindestens 3 mm gewährleistet.

Dem Gerät darf einspeisungsseitig keine zusätzliche Regeleinrichtung vorgeschaltet werden.

6.4.2 Anschluss der Außeneinheit

Die Spannungsversorgung der Außeneinheit erfolgt über ein 3-adriges Anschlusskabel (230–240 V, 1~, N, PE). Da die Außeneinheiten meistens im Außenbereich aufgestellt werden, ist eine UV-beständige Leitung zu verwenden.

- Entfernen Sie die Gummiummantelung des Anschlusskabels auf einer Länge von ca. 45 mm.
- Kürzen Sie den Neutralleiter (N) und den Phasenleiter (L1) 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.

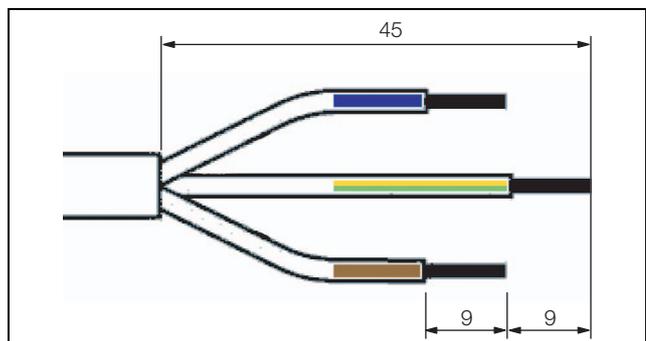


Abb. 15: Maße zum Entfernen der Gummiummantelung und der Isolierung

- Versehen Sie die Leiterenden mit Aderendhülsen ohne Isolierkragen und wenden Sie eine Vier-Backen-Pressung an.
- Führen Sie das Kabel von unten in die Anschlussbox im Gerät ein.
- Befestigen Sie das Kabel dort an der vorgesehenen Zugentlastung.
- Schließen Sie das Kabel in der Anschlussbox gemäß dem Stromlaufplan in Abschnitt 11.7 „Stromlaufplan“ an den entsprechend gekennzeichneten Klemmen an (PE, L1, N).



Gefahr!

Auf keinen Fall den Phasenleiter mit dem Nullleiter oder dem Erdleiter kurzschließen. Gefahr von Schäden und Verletzungen!

- Schließen Sie die Außeneinheiten über eine allpolige Trennvorrichtung rot/gelb nach DIN EN 60335-2-40 an. Diese Trennvorrichtung muss im ausgeschalteten Zustand eine Kontaktöffnung von mindestens 3 mm gewährleisten.
- Sehen Sie in der Zuleitung zur Außeneinheit eine gebäudeseitige Vorsicherung vor, wie auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

6.4.3 Anschluss der Inneneinheit

Der Anschluss der Inneneinheit beschränkt sich auf den Anschluss der Leitungen, die von der Außeneinheit zugeführt werden. Diese bestehen aus einer Datenleitung und einer 230 Volt-Steuerleitung gemäß Abschnitt 11.7 „Stromlaufplan“.

Die Störmeldungen können an der Inneneinheit abgegriffen werden (potenzialfreie Kontakte).

- Falls Sie die Inneneinheit über einen Fernschalter ein- und ausschalten möchten (z. B. für eine externe Brandabschaltung), schließen Sie in der Elektronikbox für die Ausführung „single“ die Klemmen L1 und 11 bzw. für die Ausführung „redundant“ die Klemmen L1 und 11 sowie L2 und 23 („Remote“ bzw. „ON/OFF“) mit einem Fernkontakt (Schließer) an (vgl. Abschnitt 11.7.2 „Verbindung Inneneinheit – Außeneinheit, externe Schnittstellen“). Im geschlossenen Zustand ist die Anlage dann deaktiviert.

Wenn die beiden Klemmen gebrückt sind, wird im Display die Status-Meldung „CP“ angezeigt.

6.5 Prüfung der Gesamtanlage vor der Inbetriebnahme

Bevor die Kälteanlage in Betrieb genommen wird, muss die Gesamtanlage einschließlich der kompletten Kälteanlage auf Übereinstimmung mit den entsprechenden Zeichnungen, Fließbildern sowie Rohrleitungs- und Instrumenten-Fließbildern der Anlage und elektrischen Schaltplänen verglichen werden.

Die Prüfung einer Kälteanlage muss durch einen Sachkundigen (nach EN 13313) erfolgen und die folgenden Punkte beinhalten:

1. Prüfung der Unterlagen.
2. Prüfung der Sicherheitsschaltanlagen zur Druckbegrenzung. Hierbei ist zu prüfen, ob die Sicherheitsschaltanlagen zur Druckbegrenzung funktionieren und richtig eingebaut sind.
3. Prüfung ausgewählter Hartlötverbindungen an Rohrleitungen auf Übereinstimmung mit EN 14276-2.
4. Prüfung der Kältemittel-Rohrleitungen.
5. Prüfung des Berichts über die Dichtheitsprüfung der Kälteanlage.
6. Sichtprüfung der Kälteanlage.
7. Prüfung der Kennzeichnung.

Diese Prüfung muss dokumentiert werden, siehe EN 378-2, Abschnitt 6.4.3. Keine Kälteanlage darf in

Betrieb genommen werden, wenn sie nicht dokumentiert ist.

Der Errichter muss dokumentieren, dass die Anlage nach den Konstruktions-Anforderungen aufgestellt wurde, und die Einstellung der Sicherheits-, Steuer- und Regeleinrichtungen, falls einstellbar, nach Inbetriebnahme angeben. Diese Dokumentation muss beim Errichter verbleiben und auf Verlangen vorgelegt werden.

6.6 Server einbauen

Generell ist die Kälteanlage als „Front to Back“-Kühlung konzipiert, d. h. die im Schrank eingebauten Geräte müssen ebenfalls dieser Luftführung folgen. Der Bereich vor der 19"-Ebene wird hierzu komplett mit kalter Luft versorgt. Die Server ziehen ihre benötigte Kühlluft aus diesem Bereich an und geben die warme Luft nach hinten oder auch seitlich ab. Der hintere Abwärmebereich kann dabei hohe Temperaturen aufweisen. Dies ist gewollt, es erhöht die Übertragungsleistung des Wärmeaustauschers der Inneneinheit.

- Verteilen Sie das einzubauende Equipment gleichmäßig über die 19"-Ebene.
- Verschließen Sie nicht benötigte Flächen mit 19"-Blindplatten.
- Verschließen Sie die der Inneneinheit gegenüberliegende Seite im Schrank mit einem Luftleitblech (vgl. Abschnitt 13 „Zubehör“).

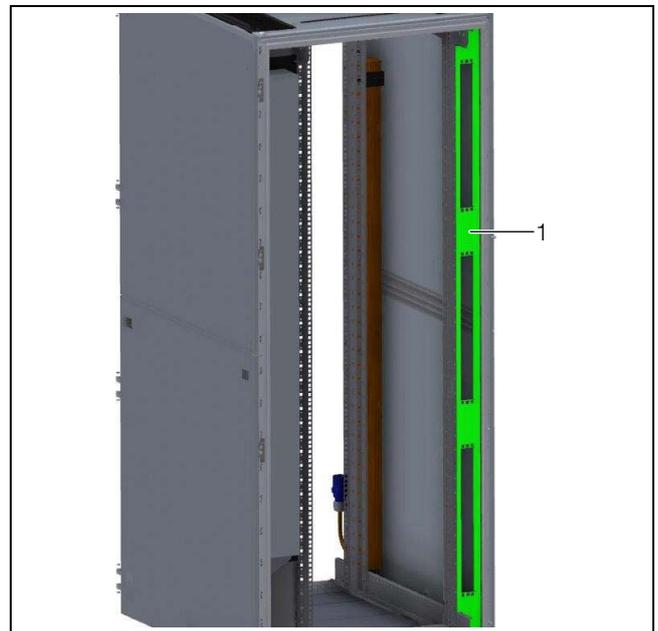


Abb. 16: Luftleitblech auf der gegenüberliegenden Seite der LCU Inneneinheit

Legende

- 1 Luftleitblech

- Tauschen Sie die Bürstenleiste des Standard-Luftleitblechs des VX IT Serverschranks gegen die Bürstenleiste mit kürzeren Bürsten aus, die sich im Lieferumfang der LCU DX befindet.

Die Bürstenleiste liegt dem Lieferumfang zweigeteilt bei.

6 Installation

DE

■ Entfernen Sie die obere Ecke des Luftleitblechs im Bereich des VX Rahmengerüsts mit einem Trennschleifer oder einem anderem geeignetem Werkzeug.

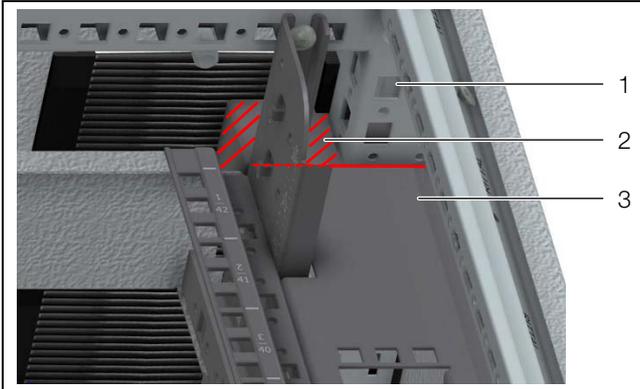


Abb. 17: Ausschnitt im Luftleitblech

Legende

- 1 VX Rahmengerüst
- 2 Ausschnitt für VX Rahmengerüst
- 3 Luftleitblech

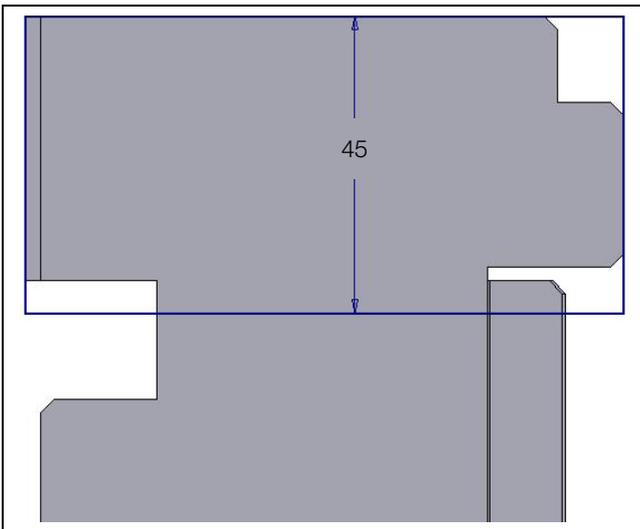


Abb. 18: Bemaßung des Ausschnitts

■ Schotten Sie den verbleibenden Spalt zwischen 19"-Ebene und Inneneinheit sowie oberhalb und unterhalb der Inneneinheit mit dem im Lieferumfang der LCU DX beiliegenden Schaumstoff.

■ Schneiden Sie den Schaumstoff hierzu passend zu-recht.

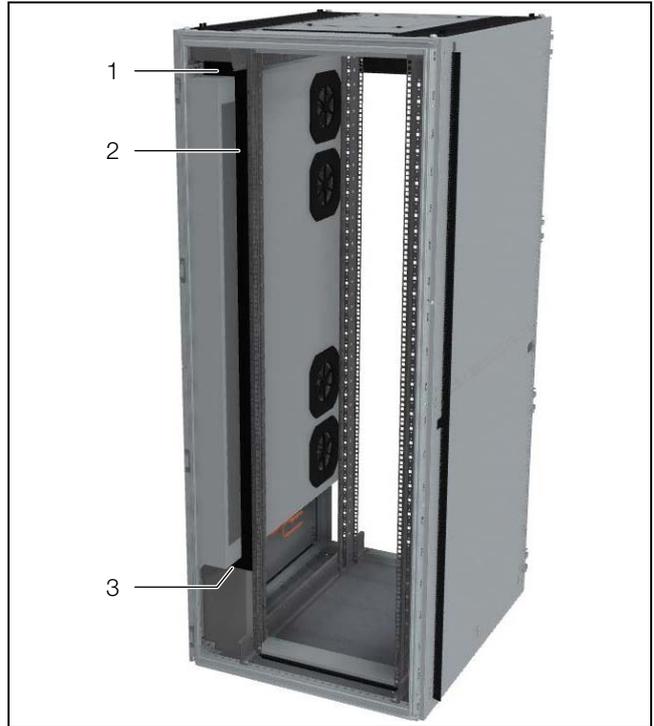


Abb. 19: Schottung mit Schaumgummielementen auf der Seite der LCU Inneneinheit

Legende

- 1 Schottung oberhalb
- 2 Schottung Innenseite
- 3 Schottung unterhalb

7 Bedienung

In diesem Abschnitt wird die Bedienung der LCU DX über die Bedien- und Anzeigeräte beschrieben.

7.1 Bedien- und Anzeigeräte

Das Bedien- und Anzeigerät 1 befindet sich in der 3 HE-Blende auf der Wartungsseite des Racks. Bei der Ausführung „single“ ist ein Anzeigerät dieses Typs installiert, bei der Ausführung „redundant“ gibt es entsprechend zwei Geräte.

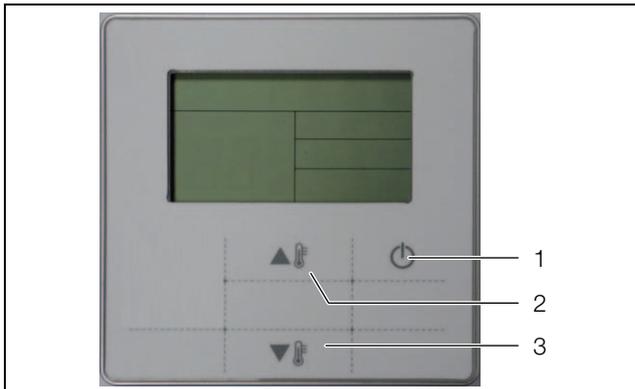


Abb. 20: Bedien- und Anzeigerät 1

Legende

- 1 ON/OFF-Taste
- 2 „Aufwärts“-Taste (Temperatur)
- 3 „Abwärts“-Taste (Temperatur)

Werden die Pfeiltasten 2 und 3 gleichzeitig für 3 Sek. gedrückt, ist die Tastensperre des Bedien- und Anzeigeräts aktiviert. Um die Tastensperre zu deaktivieren, müssen wieder beide Tasten gleichzeitig gedrückt werden. Nach einer Unterbrechung der Spannungsversorgung ist die Tastensperre automatisch zurückgesetzt und muss neu aktiviert werden.

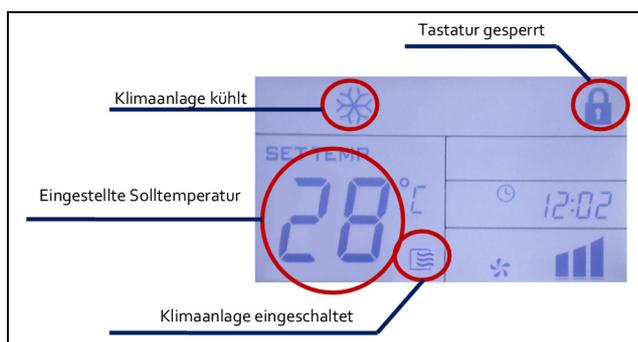


Abb. 21: Beschreibung Anzeigedisplay

Das Bedien- und Anzeigerät 2 befindet sich ebenfalls in der 3 HE-Blende auf der Wartungsseite des Racks. Sowohl bei der Ausführung „single“ wie auch der Ausführung „redundant“ ist jeweils nur ein Bediengerät dieses Typs installiert.

Das Bedien- und Anzeigerät 2 regelt zusätzlich zu dem Bedien- und Anzeigerät 1 das Anlaufverhalten

nach Spannungsausfall oder bei Unterschreitung der Mindestkühlleistung.

Der Temperaturfühler des Bedien- und Anzeigeräts 2 (Dixell-Regler – Fühler 3) ist innerhalb des Verdampfers am Ausblasgitter platziert und misst die Verdampferausblas- bzw. Serverzulufttemperatur (Abb. 11). Er steuert das Magnetventil (vgl. Abschnitt 11.6 „RI-Fließbild LCU DX“). Wenn die Verdampfer-Ausblasttemperatur 0,1 °C unterhalb des eingestellten Sollwerts fällt, wird das Magnetventil geschlossen. Das Kältemittel in der Rohrleitung wird abgesaugt und im Verdampfer der LCU DX Inneneinheit stoppt die Verdampfung nach kurzer Zeit. Das Verdampferpaket wird durch die Serveraustrittsluft erwärmt. Sobald die Temperatur der Verdampferausblasluft über den Sollwert ansteigt, öffnet der Dixell-Regler wieder das Magnetventil. Durch diesen Vorgang wird die Temperatur der Ausblasluft der LCU DX nach unten hin begrenzt.



Abb. 22: Bedien- und Anzeigerät 2

Legende

- 1 „Aufwärts“-Taste (Temperatur)
- 2 „Abwärts“-Taste (Temperatur)
- 3 ON/OFF-Taste (deaktiviert)
- 4 Set-Taste
- 5 Abtauschalter (deaktiviert)
- 6 Licht (deaktiviert)



Abb. 23: Beispielanzeige

Im Display des Bedien- und Anzeigeräts 2 wird oben links ein „Froststern“ angezeigt, wenn das Magnetventil für den Unterkühlschutz offen ist (die Ausblasttemperatur im gewünschten Bereich liegt). Die Anzeige „Ventilator“ ist ohne Funktion.

Das Bedien- und Anzeigegerät 3 befindet sich auf der Stirnseite der Inneneinheit. Bei der Ausführung „single“ ist ein Bedien- und Anzeigegerät dieses Typs installiert, bei der Ausführung „redundant“ gibt es entsprechend zwei Geräte.

Der Betriebszustand kann auf dem Bedien- und Anzeigegerät 3 an der Inneneinheit abgelesen werden. Neben den Kontrollleuchten für Betrieb, Störung und Defrost ist über die zweistellige LCD-Anzeige die Soll-Temperatur oder ein Störcode abzulesen.

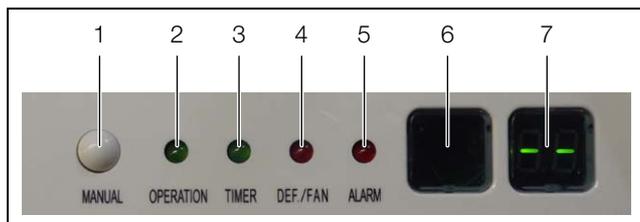


Abb. 24: Bedien- und Anzeigegerät 3

Legende

- 1 Manual (zur Abfrage der Betriebszustände)
- 2 Operation (leuchtet dauerhaft bei Betrieb, blinkt beim Hochfahren der Anlage)
- 3 Timer (ohne Funktion)
- 4 DEF/FAN (ohne Funktion)
- 5 Alarm Außenaggregat
- 6 ohne Funktion
- 7 LCD-Anzeige (Anzeige eines Störcodes bei Alarm)

7.2 Ein- und Ausschalten der LCU DX

7.2.1 Einschalten der Inneneinheit und der Außeneinheit

Nachdem sowohl die Inneneinheit als auch die Außeneinheit elektrisch angeschlossen wurden, führen Sie abschließend noch die beiden folgenden Arbeitsschritte durch:

- Schalten Sie die bauseitige Spannungsversorgung der Außeneinheit ein.
Die Inneneinheit wird über die Außeneinheit mit Spannung versorgt.

7.2.2 Ausschalten der Inneneinheit und der Außeneinheit

Zum Ausschalten der LCU DX führen Sie folgende Arbeitsschritte durch:

- Schalten Sie die LCU DX am Bedien- und Anzeigegerät 1 über die „ON/OFF-Taste“ aus.
- Schalten Sie die bauseitige Spannungsversorgung für die Außeneinheit ab.

7.2.3 Ausschalten im Notfall

Zum Ausschalten der LCU DX im Notfall führen Sie folgende Arbeitsschritte durch:

- Schalten Sie die bauseitige Spannungsversorgung für die Außeneinheit ab.

7.3 Einstellen der Soll-Temperatur

Die Soll-Temperatur (Ausblastemperatur der Inneneinheit bzw. die Serverzulufttemperatur) wird an den Bedien- und Anzeigegeräten 1 und 2 über die Pfeiltasten eingestellt. Beide Werte müssen zwingend gleich eingestellt werden.

Beachten Sie für die einzustellende Soll-Temperatur die Herstellerangaben für die im Serverschrank eingebauten Komponenten. Es empfiehlt sich, den Sollwert im Bereich von 22 °C–25 °C einzustellen. Da die LCU DX nicht aktiv die Feuchte regeln kann, ist die Soll-Temperatur auch ggf. den Umgebungsbedingungen anzupassen.

- Stellen Sie zunächst am Bedien- und Anzeigegerät 1 die gewünschte Sollwerttemperatur ein.
- Stellen Sie bei der Ausführung „redundant“ auch am zweiten Bedien- und Anzeigegerät 1 die gleiche Sollwerttemperatur ein.
- Halten Sie am Bedien- und Anzeigegerät 2 die Set-Taste für 3 Sekunden gedrückt.
Der eingestellte Sollwert wird angezeigt.
- Stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den gleichen Sollwert ein, den Sie zuvor bereits am Bedien- und Anzeigegerät 1 eingestellt haben.
- Bestätigen Sie diesen Wert abschließend durch erneutes Betätigen der Set-Taste.
Der eingestellte Sollwert wird am Bedien- und Anzeigegerät 2 angezeigt.
- Stellen Sie die Sollwerte generell an allen Bedienelementen auf den gleichen Wert ein.

8 Troubleshooting

8.1 Allgemeines

Wenn ein Fehler bzw. Alarm am Gerät ansteht, wird eine entsprechende Fehlermeldung am Bedien- und Anzeigegerät 3 angezeigt und das Alarmrelais wird geschaltet (Sammelstörmeldung). In der 2stelligen LCD-Anzeige ist der dazugehörige Störcode abzulesen.



Hinweis:

Bei technischen Fragen oder Servicebedarf setzen Sie sich bitte unter den im Abschnitt 14 „Kundendienstadressen“ angegebenen Adressen mit Fa. Rittal in Verbindung.

8.2 Liste der Fehlermeldungen

8.2.1 Bedien- und Anzeigegerät 3

Die folgenden Fehlermeldungen können am Bedien- und Anzeigegerät 3 (Stirnseite der Inneneinheit) angezeigt werden.

Störcode im Display	Beschreibung der Störung
E1	Kommunikationsstörung zwischen Inneneinheit und Außeneinheit
E4	Temperaturfühler Serverzuluft (T1) defekt oder nicht anwesend
E5	Registertemperaturfühler T2 defekt oder nicht anwesend
EA	EEPROM Parameterfehler

8.2.2 Bedien- und Anzeigegerät 2

Die folgende Fehlermeldung kann am Bedien- und Anzeigegerät 2 (Dixell-Regler) angezeigt werden.

Störcode im Display	Beschreibung der Störung
P1	Fehler Temperaturfühler (Fühler 3)

9 Inspektion und Wartung

DE

9 Inspektion und Wartung

Folgende Wartungsarbeiten sind an der LCU DX durchzuführen:

- Funktion der Kondensatwasser-Ablaufeinrichtung regelmäßig kontrollieren.
- Regelmäßig die Funktion des Kältemittelkreislaufs und aller Hauptkomponenten überprüfen (mindestens 1 x jährlich nach DIN EN 378).
- Regelmäßige Dichtheitsprüfung mit einem geeigneten Gerät (Jahresrhythmus) nach F-Gase-Verordnung (vgl. Abschnitt 2.3.3 „F-Gase-Verordnung“ und Abschnitt 2.3.4 „Chemikalien-Klimaschutzverordnung – ChemKlimaschutzV“).



Hinweis:

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

10 Lagerung und Entsorgung



Vorsicht! Beschädigungsgefahr!
Die LCU DX darf während der Lagerung nicht Temperaturen über +50 °C ausgesetzt werden.

Während der Lagerung müssen sowohl die Inneneinheit als auch die Außeneinheit aufrecht stehen.

Die Entsorgung kann im Rittal Werk durchgeführt werden.

Sprechen Sie uns an.



Vorsicht! Gefahr von Umweltverschmutzung!

Es ist untersagt, Kältemittel aus dem Kreislauf oder Öl aus dem Verdichter freizusetzen.

Kältemittel und Öl müssen entsprechend der national gültigen Gesetze und Vorschriften entsorgt werden.

11 Technische Daten

DE

11 Technische Daten

11.1 LCU DX 3 kW

Technische Daten	Inneneinheit	Außeneinheit
Bezeichnung/Best.-Nr.	3311490: LCU DX 3 kW Ausführung „single“	
Bezeichnung/Best.-Nr.	3311491: LCU DX 3 kW Ausführung „redundant“	
Abmessungen und Gewicht		
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe [mm]	105 x 1550 x 820	765 x 555 x 303
Gewicht, max. [kg]	48	26,6
Elektrischer Anschluss		
Anschlussart elektrisch	Anschlussklemme	
Bemessungsspannung [V, Hz]	1~/N/PE 230, 50	
Bemessungsstrom [A]	10	
Anlaufstrom [A]	4,7	
Vorsicherung T [A]	–	16
Max. Aufnahmeleistung [kW]	1,6	
Einschaltdauer [%]	100	100
Kühlleistung		
Nominale Kühlleistung [kW]	L22* L35 3,5 (* Serverzulufttemperatur)	
Aufnahmeleistung bei nominaler Kühlleistung [kW]	L22* L35 1,35 (* Serverzulufttemperatur)	
Energy Efficiency Ratio (EER) L22 L35	2,6	
Luftleistung, max. [m ³ /h]	2.500	
Kühlkreislauf		
Kältemittel/Füllmenge [kg]	R410A/0,83 (Fluid Group 2)	
Zusätzliches Kältemittel ab dem 6. Meter [g/m]	15 (max. Füllmenge: 1130 g)	
Max. zulässiger Druck [bar]	PS HP: 42	
	PS LP: 28	
Leitungsquerschnitt Sauggasleitung	3/8"	
Leitungsquerschnitt Flüssigkeitsleitung	1/4"	
Kompressoröl		VG 74
Weitere Angaben		
Lagertemperaturen [°C]	-20...+50	
Temperaturbereich [°C]	+15...+35	-20...+45
IP Schutzart IEC 60529	IP 20	IP X4
Schalldruckpegel [dB (A)]	65 (Abstand 1 m)	40 (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 10 m)
Farbe	RAL 7035	weiß

Tab. 6: Technische Daten LCU DX 3 kW

11.2 LCU DX 6,5kW

Technische Daten	Inneneinheit	Außeneinheit
Bezeichnung/Best.-Nr.	3311492: LCU DX 6,5 kW Ausführung „single“	
Bezeichnung/Best.-Nr.	3311493: LCU DX 6,5 kW Ausführung „redundant“	
Abmessungen und Gewicht		
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe [mm]	105 x 1550 x 820	845 x 702 x 363
Gewicht, max. [kg]	48	43,9
Elektrischer Anschluss		
Anschlussart elektrisch	Anschlussklemme	
Bemessungsspannung [V, Hz]	1~/N/PE 230, 50	
Bemessungsstrom [A]	19	
Anlaufstrom [A]	10,2	
Vorsicherung T [A]	–	20
Max. Aufnahmeleistung [kW]	3,7	
Einschaltdauer [%]	100	100
Kühlleistung		
Nominale Kühlleistung [kW]	L22* L35 6,2 kW (* Serverzulufttemperatur)	
Aufnahmeleistung bei nominaler Kühlleistung [kW]	L22* L35 3,14 kW (* Serverzulufttemperatur)	
Energy Efficiency Ratio (EER) L22 L35	1,97	
Luftleistung, max. [m ³ /h]	4.800	
Kühlkreislauf		
Kältemittel/Füllmenge [kg]	R410A/1,8 (Fluid Group 2)	
Zusätzliches Kältemittel ab dem 6. Meter [g/m]	25 (max. Füllmenge: 2925 g)	
Max. zulässiger Druck [bar]	PS HP: 42	
	PS LP: 28	
Leitungsquerschnitt Sauggasleitung	5/8"	
Leitungsquerschnitt Flüssigkeitsleitung	3/8"	
Kompressoröl		VG 74
Weitere Angaben		
Lagertemperaturen [°C]	-20...+50	
Temperaturbereich [°C]	+15...+35	-20...+45
IP Schutzart IEC 60529	IP 20	IP X4
Schalldruckpegel [dB (A)]	66 (Abstand 1 m)	40 (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 10 m)
Farbe	RAL 7035	weiß

Tab. 7: Technische Daten LCU DX 6,5 kW

11 Technische Daten

DE

11.3 Informationen zum Kältemittel



Vorsicht!

Die LCU DX darf nur mit dem Kältemittel R410A betrieben werden. Verwendung eines anderen Kältemittels führt zum Erlöschen der Garantie.



Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!

Die Installation und insbesondere die Verrohrung der Kältemittelleitungen zwischen der Inneneinheit und der Außeneinheit der LCU DX dürfen nur von ausgebildetem, geschultem, zertifiziertem, kältetechnischem Fachpersonal durchgeführt werden.

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, schreibt Fa. Rittal die Verwendung des Kältemittels R410A vor.

R410A ist nahezu azetrop und setzt sich zu gleichen Teilen aus R32 und R125 zusammen. Die grundlegenden Eigenschaften von R410A sind:

- Kein Ozonabbaupotenzial
- Farblos
- Verflüssigtes Gas mit Geruch nach Ether
- Nicht brennbar
- Geringe Toxizität

Eigenschaft	Wert
Zusammensetzung	50 %: R32 (CH ₂ F ₂) 50 %: R125 (C ₂ HF ₅)
Molare Masse [g/mol]	72,585
Siedepunkt [°C]	-52,7
Dampfdruck [bar]	12.46 bei 15 °C
Relative Dichte	1,11 bei 15 °C

Tab. 8: Stoffdaten R410A



Hinweis:

Sicherheitsdatenblätter stehen als Download unter www.rittal.de zur Verfügung.

11.4 Kühlleistung

Bedingt durch den Geräteaufbau, bestehend aus zwei Teilgeräten, und die teilweise stufenlos arbeitenden Komponenten (Lüfter, Inverter geregeltes Kühlgerät) hängt die Kühlleistung des Geräts von verschiedenen Faktoren ab:

- Außentemperatur am Aufstellungsort der Außeneinheit
- Wärmeleistung des Serverschranks
- Eintrittstemperatur der Warmluft in die Inneneinheit
- Einstellwerte
- Position des Fühlers an der Serverfront

Bedingt durch das Regelverhalten kann die Temperatur direkt am Luftaustritt der Inneneinheit von -3 K bis +4 K schwanken. Eine Schwingungsperiode dauert ein bis zwei Minuten. Im Mittel liegen die Temperaturen am Luftaustritt der Inneneinheit innerhalb der Toleranz von ± 2 K.

11.4.1 LCU DX 3 kW

Außentemperatur [°C]	-18					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00
Aufnahmeleistung [kW]	0,41	0,64	0,46	0,65	0,45	0,68

Tab. 9: Außentemperatur -18 °C

Außentemperatur [°C]	-5					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,00	1,00	3,20	1,00	3,50
Aufnahmeleistung [kW]	0,46	0,57	0,46	0,66	0,46	0,68

Tab. 10: Außentemperatur -5 °C

Außentemperatur [°C]	10					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Aufnahmeleistung [kW]	0,43	0,62	0,45	0,69	0,48	0,68

Tab. 11: Außentemperatur 10 °C

Außentemperatur [°C]	20					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Aufnahmeleistung [kW]	0,49	0,99	0,46	1,05	0,49	0,68

Tab. 12: Außentemperatur 20 °C

Außentemperatur [°C]	35					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,00	1,35	0,62	1,43	0,62	0,68

Tab. 13: Außentemperatur 35 °C

Außentemperatur [°C]	44					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,02	1,45	0,97	1,52	0,97	0,68

Tab. 14: Außentemperatur 44 °C

11 Technische Daten

DE

11.4.2 LCU DX 6,5 kW

Außentemperatur [°C]	-18					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,45	2,03	1,66	2,10	1,52	2,10

Tab. 15: Außentemperatur -18 °C

Außentemperatur [°C]	-5					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,65	2,10	1,48	2,10	1,60	2,10

Tab. 16: Außentemperatur -5 °C

Außentemperatur [°C]	10					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,57	2,06	1,53	2,18	1,66	2,18

Tab. 17: Außentemperatur 10 °C

Außentemperatur [°C]	20					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Aufnahmeleistung [kW]	1,80	2,63	1,86	2,67	1,89	2,67

Tab. 18: Außentemperatur 20 °C

Außentemperatur [°C]	35					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	6,20	3,00	6,50	3,00	6,50
Aufnahmeleistung [kW]	2,18	3,14	2,27	3,20	2,27	3,12

Tab. 19: Außentemperatur 35 °C

Außentemperatur [°C]	44					
Setpoint [°C] ± 2 K	22		25		28	
Kühlleistung [kW] min./max.	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00
Aufnahmeleistung [kW]	1,66	1,80	1,72	1,96	1,80	2,25

Tab. 20: Außentemperatur 44 °C

11.5 Übersichtszeichnungen

11.5.1 Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW



Abb. 25: Übersichtszeichnung Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW (Ausführung „redundant“)

Legende

- 1 Einführung für Daten- und Versorgungsleitungen
- 2 Kühlmittleitung für Ausführung „single“ (1 Paar)
- 3 Kühlmittleitung für Ausführung „redundant“ (2 Paar)
- 4 Kondensatablauf

11 Technische Daten

DE

11.5.2 Abmessungen Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW

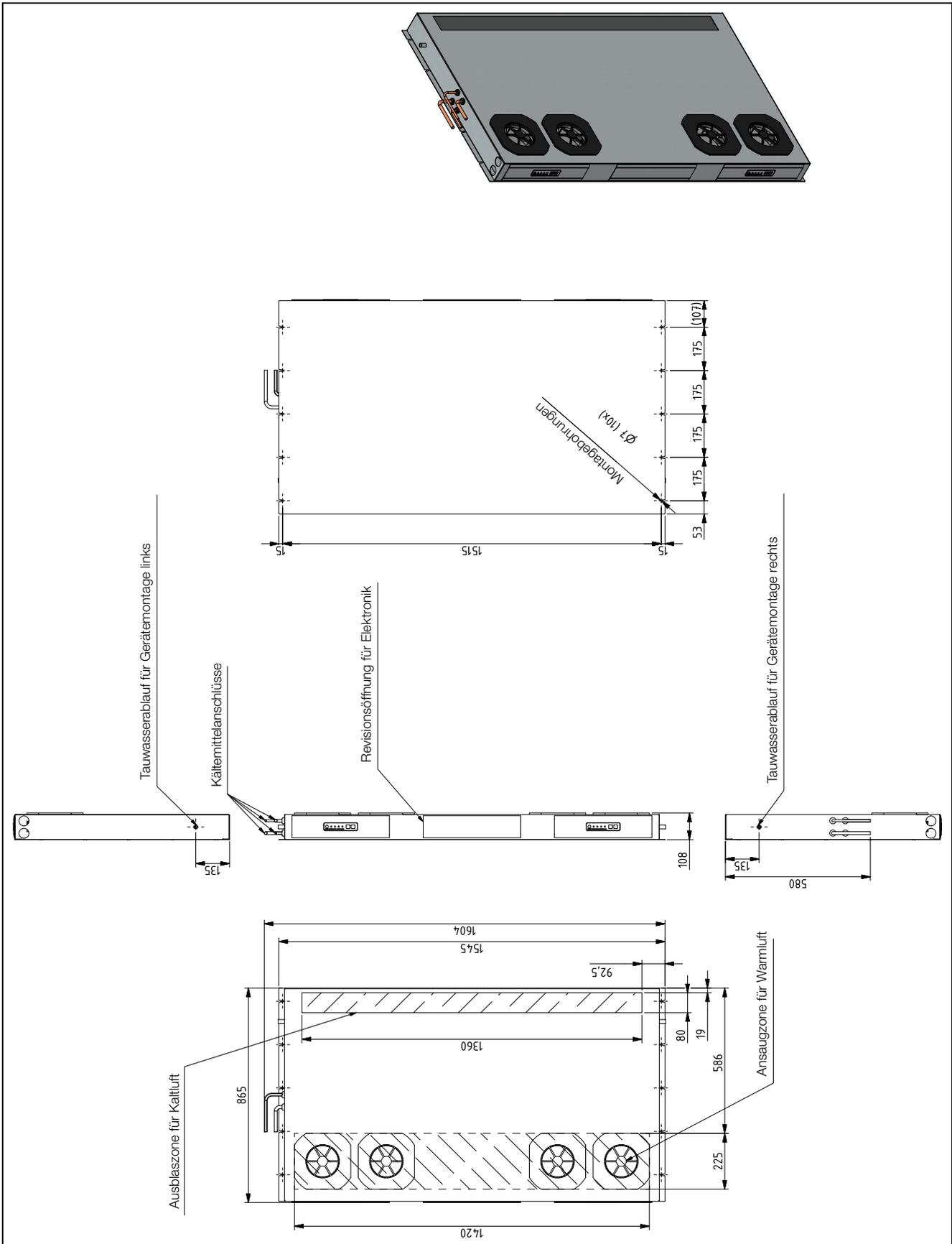


Abb. 26: Abmessungen Inneneinheit LCU DX 3 kW und 6,5 kW

11.6 RI-Fließbild LCU DX

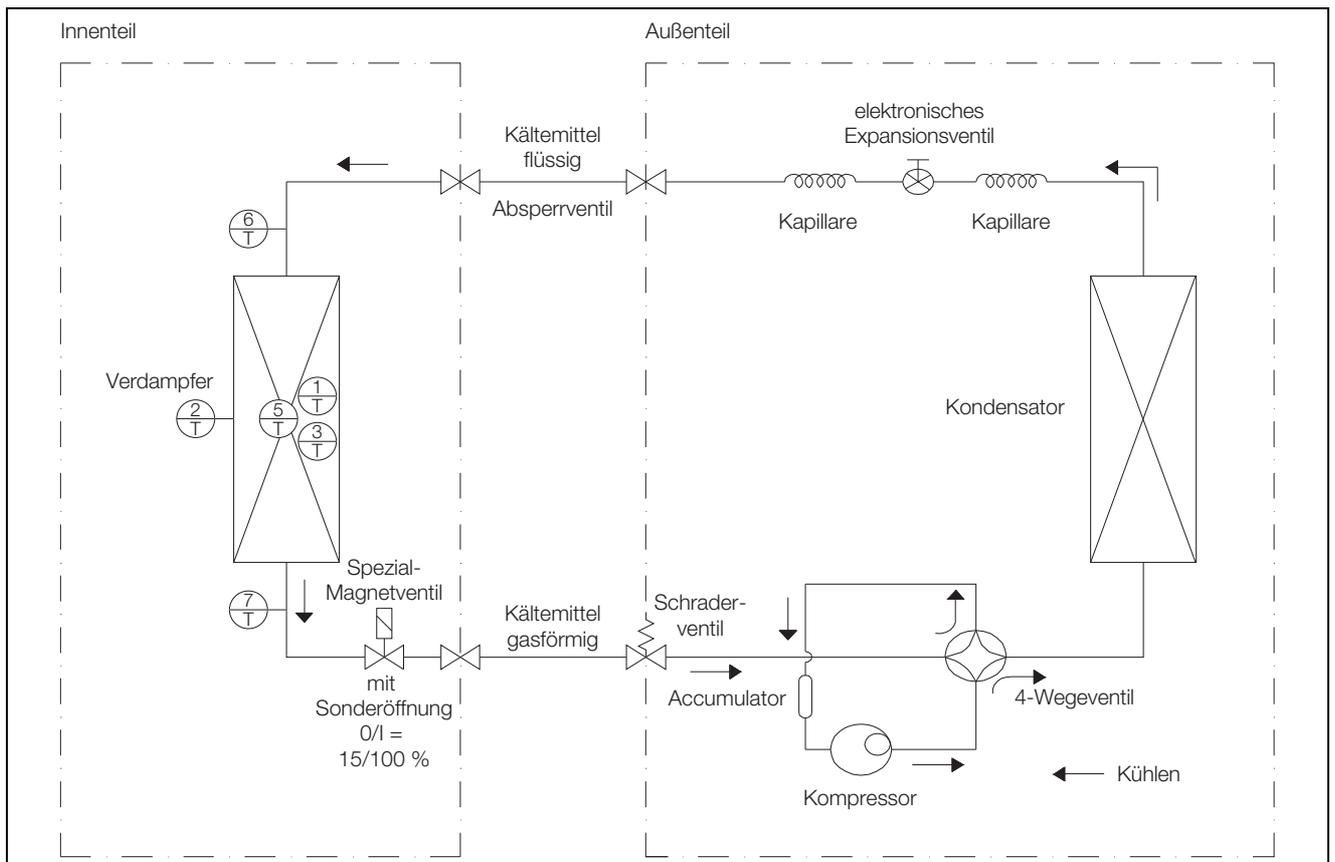


Abb. 27: RI-Fließbild

11 Technische Daten

11.7 Stromlaufplan

11.7.1 Funktionsplan Inneneinheit

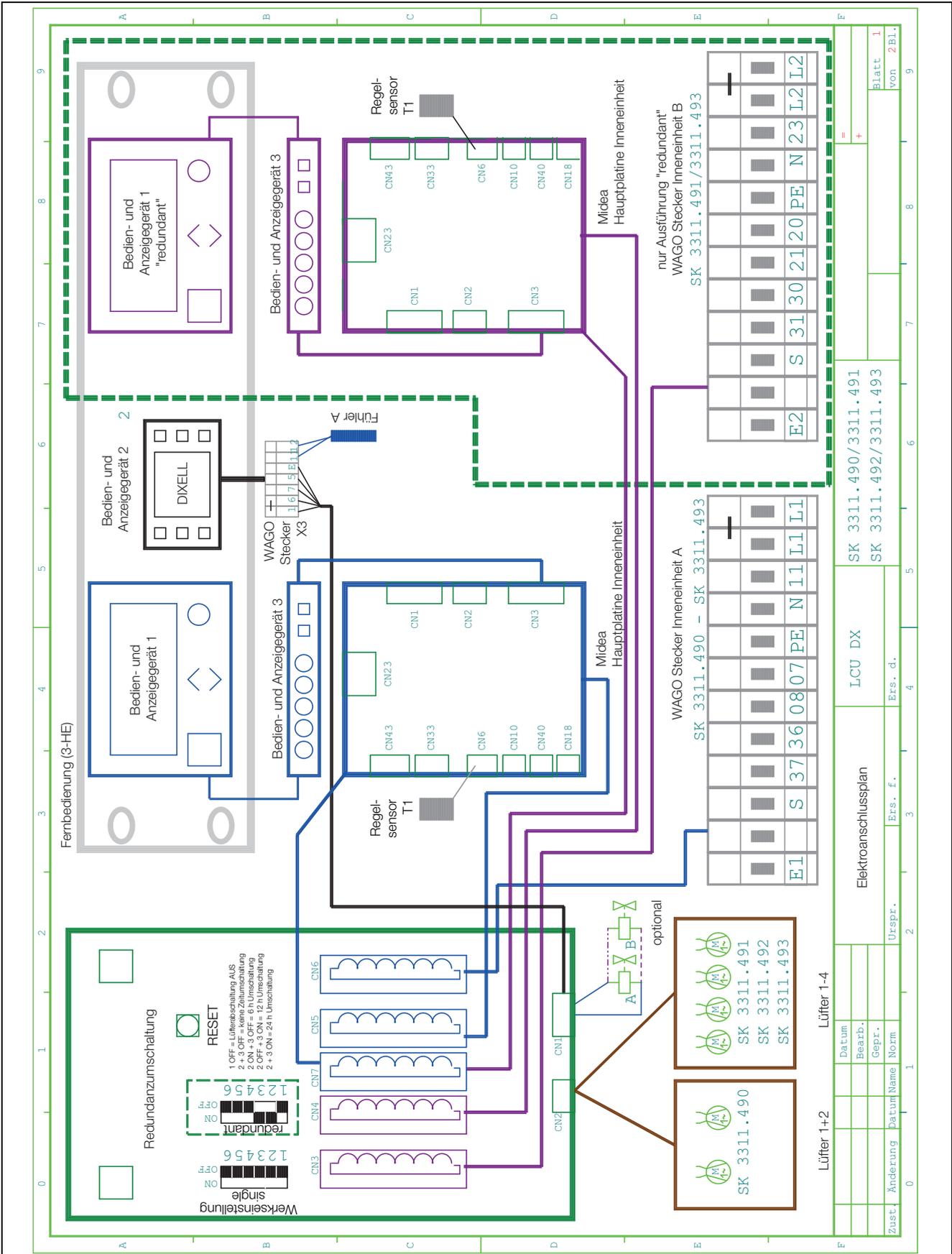


Abb. 28: Funktionsplan Inneneinheit

11.8 Funktionsbeschreibung der Fühler

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Übersichtsschema der Fühlerpositionen (Abb. 32).

11.8.1 HaRed-Fühler (Fühler 1)

Der HaRed-Fühler misst die Temperatur am Luftausblas der LCU DX Inneneinheit.

Der Fühler realisiert bei den redundant ausgeführten LCU DX (3311.490 und 3311.493) im Falle einer Über-temperatur die Zuschaltung der Anlage, die sich im Stand-by Modus befindet (vgl. Abschnitt 3.3 „Stör- und Betriebsstundenumschaltung“: Zuschaltung des Stand-By-Aggregats bei $>28\text{ °C}$).

11.8.2 EBM-Fühler zur Regelung der Lüfterdrehzahl (Fühler 2)

Der EBM-Fühler ist in der Inneneinheit der LCU DX zwischen Verdampfer und dem Elektroanschlussraum platziert.

Der Fühler regelt mit einem 2–10 V Regelsignal die Drehzahl aller vorhandenen EBM EC-Lüfter der Inneneinheit.

11.8.3 Temperaturfühler des Dixell-Reglers (Fühler 3)

Der Temperaturfühler des Bedien- und Anzeigegegeräts 2 (Dixell-Regler) ist innerhalb des Verdampfers am Ausblasgitter platziert und misst die Verdampferausblas- bzw. Serverzulufttemperatur.

Der Dixell-Regler regelt das Anlaufverhalten nach Spannungsausfall oder bei Unterschreitung der Mindestkühl-last.

Er steuert das Magnetventil (vgl. Abschnitt 11.6 „RI-Fließbild LCU DX“). Wenn die Verdampfer-Ausblastemperatur $0,1\text{ °C}$ unter den eingestellten Sollwert fällt, wird das Magnetventil geschlossen. Das Kältemittel in der Rohrleitung wird abgesaugt und im Verdampfer der LCU DX Inneneinheit stoppt nach kurzer Zeit die Verdampfung. Das Verdampferpaket wird durch die Serveraustrittsluft erwärmt. Sobald die Temperatur der Verdampferausblasluft über den Sollwert ansteigt, öffnet der Dixell-Regler wieder das Magnetventil. Durch diesen Vorgang wird die Temperatur der Ausblasluft der LCU DX nach unten hin begrenzt. Bei einer Ausblastemperatur $\leq 2\text{K}$ unterhalb des Sollwertes schaltet der Kompressor ab.

11.8.4 Temperaturfühler T1 (Fühler 4)

Der Temperaturfühler T1 wird außerhalb der LCU DX Inneneinheit im Server-Rack positioniert.

Die empfohlene Position ist gegenüber der Ausblasöffnung der LCU DX Inneneinheit im Kaltbereich auf mittlerer Höhe (Abb. 11).

Die Befestigung kann an der 19"-Profilschiene oder am Rahmengerüst des VX IT Serverschranks erfolgen.

Dieser Fühler ist für die Regelung der Serverzulufttemperatur verantwortlich.

11.8.5 Weitere Temperaturfühler

Der Temperaturfühler T2 (Fühler 5) ist ein Regelfühler, mit dem die Innenplatine die Kühlleistung regelt.

Fühlerpositionen

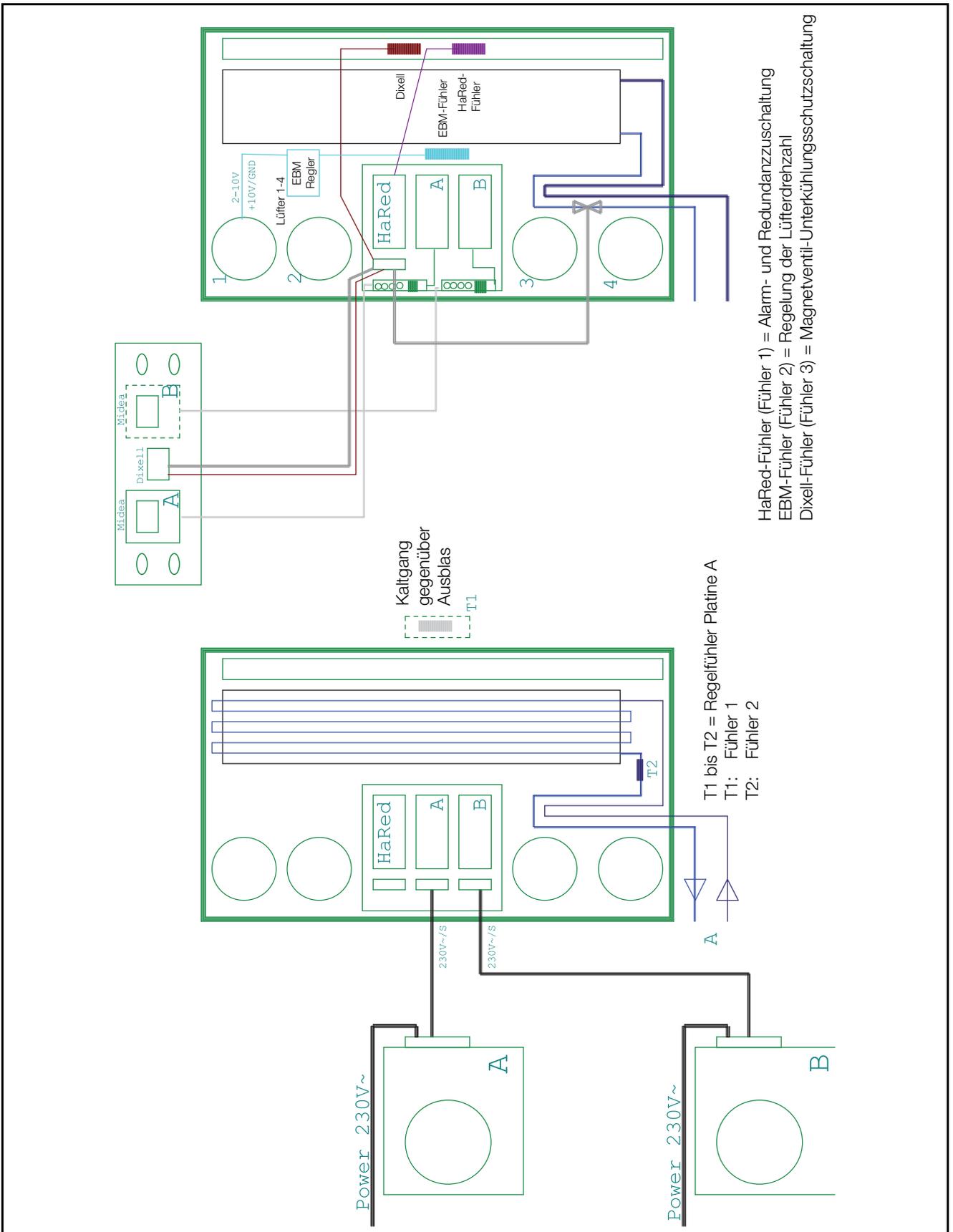


Abb. 32: Übersichtsschema der Fühlerpositionen

12 Ersatzteile

DE

12 Ersatzteile

Artikel	Anzahl / VE
Verdampfer-Steuerplatine	1
Display	1
Verdichter	1
Inverter-Hauptplatine	1
Elektronisches Expansionsventil	1
Verdampferlüfter	1
Dixell (Verdampfer)	1
Temperatursensor Warm-/Kaltluft	1
Kältemittelfilter	2

Tab. 21: Ersatzteilliste – LCU DX

13 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 Wärmeleistung 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 eingeblasen 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.

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.

Switch:

Mehrere Server kommunizieren untereinander und im Netzwerk in der Regel über sog. Switche.

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.

14 Kundendienstadressen

DE

14 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

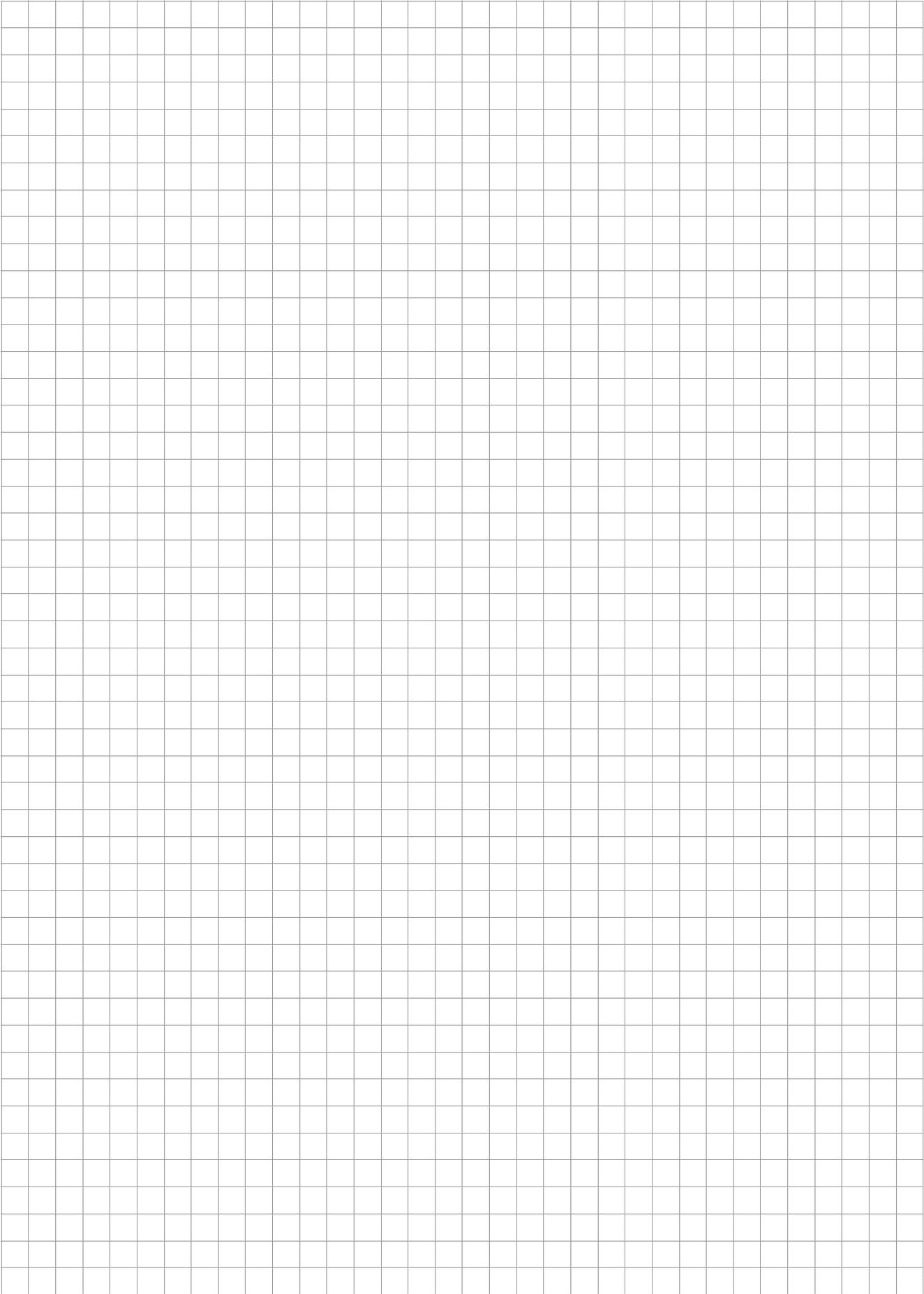
E-Mail: service@rittal.de

Rittal GmbH & Co. KG

Auf dem Stützelberg

35745 Herborn

Germany



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

You can find the contact details of all Rittal companies throughout the world here.



www.rittal.com/contact

RITTAL GmbH & Co. KG
Auf dem Stuetzelberg · 35745 Herborn · Germany
Phone +49 2772 505-0
E-mail: info@rittal.de · www.rittal.com

10.2023/D-0000-00002849-04

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

