

LRC

VERDUNSTUNGSVERFLÜSSIGER



DRUCKBELÜFTETER GEGENSTROM VERDUNSTUNGSVERFLÜSSIGER
Thermische Leistung von **156 bis 6672 kW** Nennleistung

LEISTUNGSSTARKE FORSCHUNGSARBEIT!

ZERTIFIZIERT NACH ISO 9001

LRC



Seit der Unternehmensgründung im Jahr 1976 hat EVAPCO sich weltweit zu einem führenden Hersteller von qualitativ hochwertigen Verdunstungs-Kühlsystemen für tausende von Kunden sowohl in der industriellen Kälte- und Klimatechnik als auch in der Prozesskühlung entwickelt.

EVAPCO's Erfolg ist das Ergebnis stetigen Engagements für die technische Verbesserung seiner Produkte und deren hochwertige Verarbeitung, sowie dem ständigen Bemühen um herausragende Serviceleistungen.



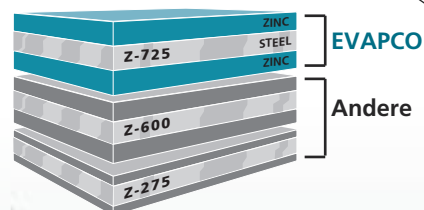
EVAPCO legt den Schwerpunkt auf Forschung und Entwicklung. Daraus sind viele Produktinnovationen hervorgegangen, die im Laufe der Jahre zu einem Markenzeichen von EVAPCO geworden sind.

Ein kontinuierlich durchgeführtes Forschungs- und Entwicklungsprogramm ermöglicht EVAPCO, hoch entwickelte Produkte am Markt anzubieten – Technologie für die Zukunft, schon heute lieferbar.

Die LRC Baureihe ist das Ergebnis von EVAPCO's umfangreicher Erfahrung bei druckbelüfteten Aggregaten mit Radialventilatoren. Sie sind für einfache Wartung sowie langjährigen, störungsfreien Betrieb konzipiert und darüber hinaus in IBC-konformer Bauweise konstruiert. Sämtliche nachstehend aufgeführten Konstruktionsmerkmale sind für alle Modelle dieser Baureihe verfügbar.

Z-725 feuerverzinkte Stahlblechkonstruktion

(Edelstahl ist als bezahlbare Option ebenfalls erhältlich)



Thermal Pak® II Rohrschlangenwärmetauscher-Konstruktion

- Die exklusive **CROSScool™** Technologie mit vergrößerter Rohrschlangenoberfläche ermöglicht eine effizientere, interne Wärmeübertragung
- Größere Wärmeübertragungsoberfläche als bei Konstruktionen des Wettbewerbs
- Verbesserte Wärmeübertragungsleistung aufgrund der Rohrgeometrie- und Ausrichtung.
- Geringere Kältemittelfüllung
- Optional in Edelstahl erhältlich



Vollständig gekapselte Ventilatormotore & leistungstarkes Antriebssystem

- Garantieren lange Betriebsdauer
- Im vorderen, trockenen Bereich (Lufteintritt) des Aggregates installiert und somit für Routinewartungen leicht von außen zu erreichen
- Motor kann bei Bedarf leicht demontiert werden
- Ventilator-Vollwelle
- Keilriemenspannung und Lagerschmierung sind leicht von außen am Aggregat durchführbar
- Durch Entfernen nur eines Lufteintrittsgitters ist der Motor vollständig zugänglich

Edelstahl-Saugsieb

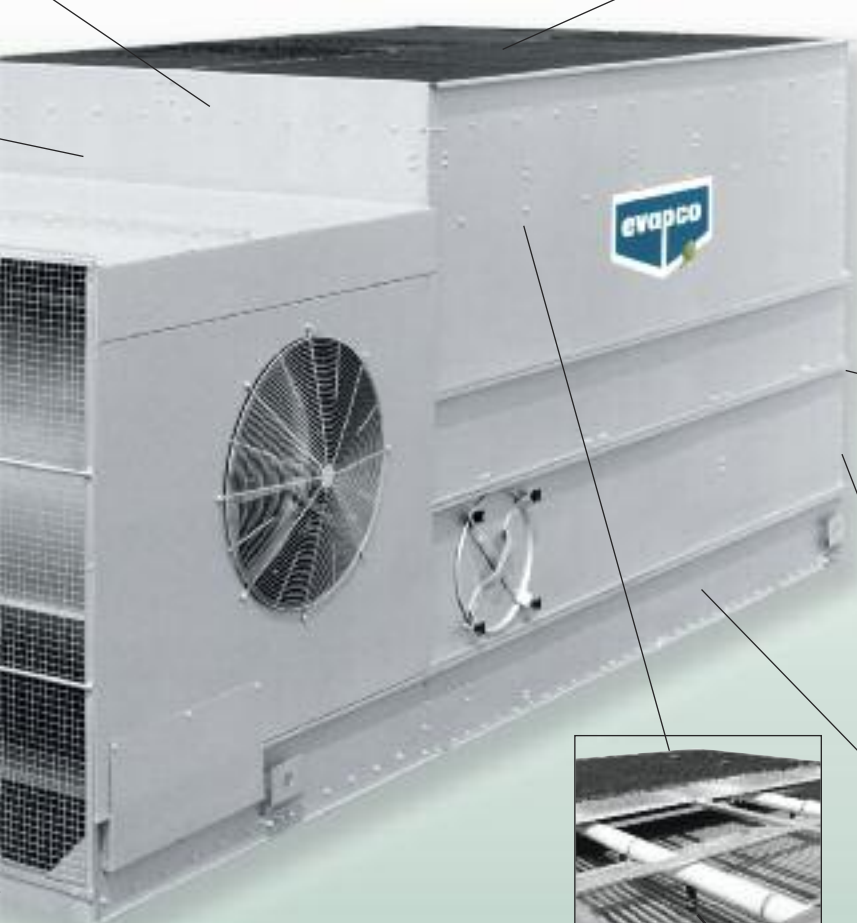
- Korrosionsbeständiger als andere Materialien



KONSTRUKTIONSMERKMALE



IBC-konforme Bauweise
Details hierzu auf Seite 14



Wasser sparende Tropfenabscheider

- Neue patentierte Konstruktion reduziert die Auswurfrate bis auf < 0,001%
- Sparen Wasser und reduzieren Kosten für Wasserbehandlung
- Größere Stabilität der Formteile gegenüber früheren Konstruktionen
- Besserer Schutz durch vollständige Integration in das Gehäuse
- Zertifikat über Tropfenauswurfrate Eurovent OM-14-2009



Doppelt gekantete Auflageflanschverbindungen

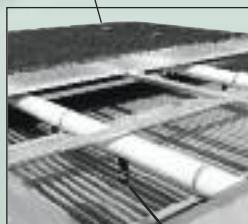
- Stärker als einfach gekantete Konstruktionen anderer Hersteller
- Minimieren Undichtigkeiten an Schweißverbindungen
- Größere Formbeständigkeit

Vollständig gekapselte Pumpenmotore

- Garantieren eine langen und störungsfreien Betrieb

Kaltwasserwanne aus Edelstahl

- Macht unrentable Epoxidbeschichtungen überflüssig



Wartungsfreies PVC Wasserverteilsystem mit ZM® II Sprühdüsen

- Große Düsenöffnungen verhindern ein Verstopfen (ohne bewegliche Teile)
- Sprühdüsen sind zur korrekten Ausrichtung im Wasserverteiler eingeschraubt
- Fest positionierte Sprühdüsen erfordern keine Wartung
- Garantiert lange Haltbarkeit



Vorteile für den Auftragnehmer

- Geringe Zusammenbau- und Installationskosten

Vorteile für den Betreiber

- Geringe Aufbauhöhe
- Geringer Wartungsaufwand

Konstruktionsvorteile

- Geringster Schallpegel durch umfassende Schalldämmung
- IBC-konform

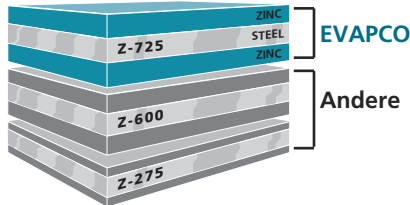
LRC

KONSTRUKTIONSMERKMALE

EVAPCOAT:

Z-725 feuerverzinkte Stahlblechkonstruktion

Die Z-725 Stahlblechkonstruktion hat die stärkste Zinkauflage, die für die Herstellung von Verdunstungsverflüssigern zur Verfügung steht und bietet dadurch mehr Schutz als Konstruktionen des Wettbewerbs mit Z-275 und Z-600 Stahl.



EVAPCO ist führend im Markt bei der Entwicklung von hochwertiger Galvanisierung und war Erster bei der Standardisierung von Z-725 feuerverzinktem Stahl. Die Bezeichnung Z-725 bedeutet ein Minimum von 725 g Zink pro m² Oberfläche. Während des Herstellungsprozesses werden außerdem alle Schnittkanten zum verbesserten Korrosionsschutz mit 95-prozentiger Kaltzinkfabe behandelt.

Das EVAPCOAT Korrosionsschutz-System ist die stärkste feuerverzinkte Beschichtung am Markt. Sie bietet längeren Korrosionsschutz und macht kostspielige, unrentable Epoxidbeschichtungen überflüssig.

Darüber hinaus ist der LRC standardmäßig mit einer Kaltwasserwanne aus 304L Edelstahl ausgerüstet.

Optionen Edelstahlmaterial

Das EVAPCOAT Korrosionsschutz-System ist für die meisten Anwendungen ausreichend. Für zusätzlichen Korrosionsschutz stehen darüber hinaus die Edelstahlvarianten 304 und 316 zur Verfügung. Zur Preisstellung kontaktieren Sie bitte Ihren EVAPCO Vertriebspartner.

Edelstahl-Saugsieb Typ 304

Das Saugsieb ist starker Abnutzung und Korrosion ausgesetzt und somit ein kritisches Bauteil in Hinblick auf den störungsfreien Betrieb des Verflüssigers. Aus diesem Grund verwendet EVAPCO bereits seit vielen Jahren standardmäßig Edelstahlsiebe.

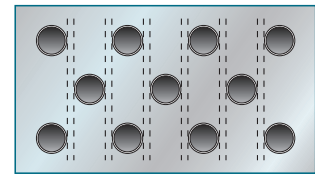
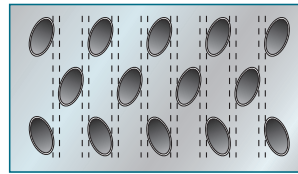
Thermal-Pak® II Rohrschlangensärmetauscher

EVAPCO'S Thermal-Pak® II Rohrschlangensärmetauscher sind für maximale Wärmeübertragungseffizienz konzipiert. Die einzigartige Rohrschlangen-Konstruktion nutzt Gegenstrom-Wärmeaustausch. Die ellipitsch geformten Rohrreihen befinden sich versetzt und abgewinkelt in Richtung des Luftstroms um Turbulenzen zu erhöhen. Dabei wird die Wärmeübertragung gesteigert und gleichzeitig der luftseitige Druckverlust reduziert.

Die Konstruktionsmerkmale von EVAPCO'S Thermal-Pak® II Rohrschlangensärmetauschern garantieren dem Endkunden eine bestmögliche Verdunstungs-Wärmeübertragungsleistung.

Diese Charakteristiken und andere technische Fortschritte des Thermal-Pak® II wurden in EVAPCO'S erstklassigen Forschungs- und Entwicklungs-Laboratorien erprobt und resultieren in folgenden Vorteilen für den Endkunden:

- Geringere Kältemittelfüllung
- Weniger Energieverbrauch per kW
- Geringeres Betriebsgewicht
- Geringe Aufstellungsfläche pro kW



Thermal-Pak® II Coil von EVAPCO Rundes Rohrprofil anderer Hersteller

Die Wärmetauscher werden aus hochqualitativen C-Stahlrohren mit vergrößerter Rohrinnenfläche (**CROSScool™**) gefertigt und unterliegen hierbei strengsten Qualitätskontrollen. Jede einzelne Rohrschlange wird auf Materialqualität geprüft und getestet, bevor diese in einem geschweißten Rahmen zum Wärmetauscherblock zusammengefügt werden. Abschließend wird das komplette Rohrschlangensystem mit Luftdruck unter Wasser auf seine Dichtigkeit gemäß Druckbehälterverordnung (PED) 97/23/EC überprüft. Um den Wärmetauscher gegen Korrosion zu schützen wird er im Ganzen im Heißbad bei ca. 430°C feuerverzinkt.

Sprühwasserverteilsystem mit ZM® II Sprühdüsen

Gleichmäßige und konstante Wasserverteilung sind entscheidende Kriterien für eine zuverlässige, kalkfreie Verdunstungskühlung. EVAPCO'S wartungsfreie ZM® II Sprühdüsen sind zwecks fester Positionierung in die PVC-Wasserverteilerohre eingeschraubt. Sie bleiben auch unter härtesten Bedingungen frei von Ablagerungen um eine kontinuierliche Besprühung von etwa 4 l/s über jeden Quadratmeter Wärmetauscheroberfläche zu liefern. Die Sprühdüsen sind aus qualitativ hochwertigem Nylon gefertigt und haben eine Querschnittsöffnung von 33 mm bei einem Prallplattenfreiraum von 32 mm. Die Kombination dieser Merkmale bietet eine unübertroffene Wärmetauscherabdeckung sowie ein verbessertes Sprühbild und macht dieses Wasserverteilsystem zum leistungsstärksten, wartungsfreien System am Markt.



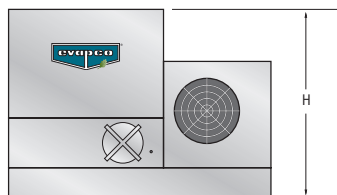
ZM® II Sprühdüsen

KONSTRUKTIONSMERKMALE

LRC

Geringe Höhe und verbesserter Zugang für Wartung

Die LRC-Baureihe wurde konstruiert um Installationsanforderungen gerecht zu werden, bei denen Höhenbeschränkungen zu berücksichtigen sind. Die niedrigere Profilausführung des LRC verzichtet dabei nicht auf eine gute Zugänglichkeit für Wartungszwecke. Seine einzigartige Gehäusekonstruktion ermöglicht die einfache Wartung des Kaltwasserbeckens, der Ventilatorsektion sowie anderer Aggregatekomponenten. Die kleinen, leichtgewichtigen Tropfenabscheider-Elemente lassen sich für den Zugang zum Wasserverteilsystem leicht entfernen. Auf beiden Seiten des Kaltwasserbeckens sind große Zugangstüren angebracht, die ein Nachjustieren des Schwimmerventils, das Entfernen des Edelstahl-Saugsiebs und die Reinigung des Beckens möglich machen. Sowohl Ventilatormotor als auch Antriebssystem sind an einem Ende des Aggregates installiert und durch Entfernen der Lufteintrittsgitter vollständig zugänglich. Routinemäßige Wartungsarbeiten können allerdings von außen am Aggregat vorgenommen werden ohne die Lufteintrittsgitter entfernen zu müssen.



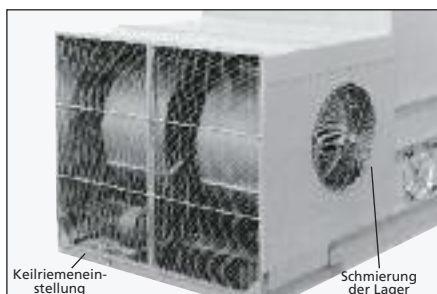
Zugang zur Kaltwasserwanne

Die Kaltwasserwanne des LRC lässt sich einfach warten. Die Wanne ist über große, runde Zugangstüren zugänglich, die sich seitlich am Aggregat befinden. Die einzigartige, stufenförmige Anordnung der Wärmetauschersektion des LRC erlaubt ungehinderten Zugang zum Becken zur Justierung des Schwimmerventils, Entfernen des Edelstahl-Saugsiebs oder zur Reinigung der Wanne.



Zugang zum mechanischen Antriebssystem

Das mechanische Antriebssystem des LRC ist einfach zu warten. Das Schmieren der Lager und das Spannen der Keilriemen lässt sich von außen am Aggregat vornehmen. Es ist nicht nötig Lufteintrittsgitter zu entfernen um wichtige Antriebskomponenten zu warten. Zusätzlich kann die Arretiervorrichtung, die zur Beibehaltung der Keilriemenspannung dient, auch als Schraubenschlüssel verwendet werden, um den Keilriemen zu justieren.



Position des Motors

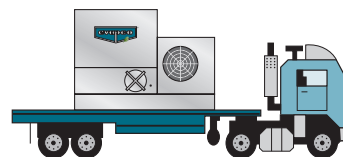
Die Motoren sämtlicher LRC-Modelle sind auf schwenkbaren Motorkonsolen befestigt, ähnlich der Antriebssystemkonstruktion bei den großen ATC-E Verdunstungsverflüssigern. Diese Technik macht eine Justierung des Keilriemens von außen möglich. Der Motor befindet sich unter dem Schutzgehäuse des Ventilatorsystems. Er ist durch Entfernen eines Lufteintrittsgitters leicht zugänglich.

Zugang zum Ventilator – geteiltes Gehäuse

Ein weiteres einzigartiges Merkmal der LRC-Baureihe sind geteilte Ventilatorgehäuse. Diese Konstruktion macht einen raschen Ausbau der Ventilatoren vom vorderen Ende des Aggregates aus möglich. So lassen sich selbst bei nebeneinander stehenden Aggregaten mit geringem Abstand die Ventilatoren einfach demontieren.

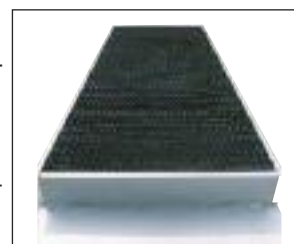
Transport eines vormontierten Aggregates

Der LRC wird vollständig montiert versendet. Das bedeutet geringere Transportkosten und keine zusätzlichen, bauseitigen Kosten für den Zusammenbau. Die LRC Baureihe ist bestens geeignet für LKW-Aufbauten an entfernten Standorten oder temporäre Installationen.



Effiziente Tropfenabscheider*

Ein hocheffizientes Tropfenabscheidersystem ist Standard bei den Verdunstungsverflüssigern der LRC-Baureihe. Die Tropfenabscheider entfernen mitgerissene Wassertröpfchen aus dem austretenden Luftstrom und begrenzen den Sprühwasserverlust auf einen Wert unterhalb von 0,001%, bezogen auf die umgewälzte Wassermenge. Mit diesem geringen Sprühwasserverlust spart der LRC wertvolles Wasser sowie Chemikalien für die Wasserbehandlung. Der LRC kann dort eingesetzt werden, wo Geringstmengen an verbleibendem Wasser kritisch sind (wie z.B. Parkhäuser). Die Tropfenabscheider sind aus inertem PVC-Kunststoff gefertigt, wodurch eine Korrosion dieser wichtigen Komponenten ausgeschlossen wird. Sie bestehen aus handlichen Sektionen, die sich zur Inspektion des Wasserverteilsystems leicht entfernen lassen. Die Effizienz der Tropfenabscheider ist zertifiziert gemäß OM-14-2009 Eurovent.



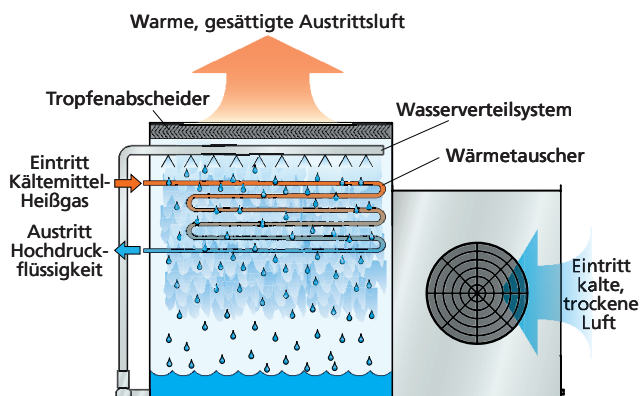
* US Patent Nr. 6315804B1

LRC

KONSTRUKTIONSMERKMALE

Funktionsprinzip

Vom Verdichter gelangt das Kältemittel-Heißgas in die Eintrittsverteilerohre des Verdunstungsverflüssigers. Wasser aus der Wasserauffangwanne wird über den Rohrschlangen-Wärmetauscher des Verflüssigers versprüht. Gleichzeitig wird Umgebungsluft in das Aggregat gesaugt. Während sich diese Luft durch die Rohrschlangen-Wärmetauschersektion nach oben bewegt, verdunstet ein Teil des Sprühwassers im Luftstrom. Der Verdunstungsprozess kühlt das Sprühwasser ab, welches wiederum die Rohre abkühlt, in denen das Heißgas zirkuliert. Die abgekühlten Rohrwände bewirken, dass das Kältemittel-Gas Wärme abgibt und zu Flüssigkeit kondensiert. Die kondensierte Hochdruckflüssigkeit fließt aus den Wärmetauscher-Rohren in den Hochdrucksammelbehälter, um anschließend in das System zurückgeführt zu werden. Die warme, gesättigte Luft wird zunächst durch die Tropfenabscheider gesaugt, in denen alle mitgerissenen Wassertröpfchen abgeschieden werden. Dann wird der Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit oben durch den Ventilator ausgeblasen und unschädlich an die Atmosphäre abgegeben. Das nicht verdunstete Wasser fällt in die Wanne und wird mit der Sprühwasserpumpe wieder in das Wasserverteilsystem oberhalb der Wärmetauschersektion gefördert.



Aggregate-Auslegung

Mithilfe des **evapSelect™** Auslegungsprogramms lassen sich die Auswahl der Ausrüstung, Spezifikationen, Aggregatezeichnungen und EVAPCO Online-Information jederzeit abrufen – und das ganz bequem von Ihrem Büro aus!

evapSelect™ auswählen und Auslegungen optimieren kann. Das Programm erlaubt dem Planer, die thermische Leistung, die Schallwerte, den Platz- und Energiebedarf sowie den Wasserverbrauch zu ermitteln. Ist das geeignete Aggregat ausgelegt und sind die gewünschten Zusatzausrüstungen festgelegt, kann der Benutzer über das Programm die komplette Spezifikation UND das Aggregate-Maßblatt drucken lassen. Das Programm bietet dem Benutzer größte Flexibilität bei der Berücksichtigung der unterschiedlichsten Auswahlkriterien.

evapSelect™ steht allen Planungsbüros und Ausführungsfirmen zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich hierzu an Ihren zuständigen Vertriebspartner oder direkt an die EVAPCO Europe.

OPTIONALES ZUBEHÖR

LRC

Frostschutz der Wanne

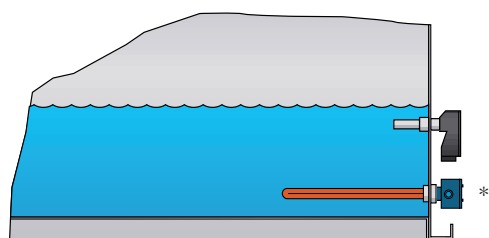
Remote Sump

Wann immer ein Verdunstungsverflüssiger Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt ist, muss das Wasser in der Wanne vor dem Einfrieren geschützt werden um Beschädigungen der Wanne zu vermeiden. Die einfachste und zuverlässigste Methode bietet ein separater Zwischentank, der in einem beheizten Raum unterhalb des Verflüssigers installiert ist. Mithilfe dieses Systems fließt das Wasser aus dem Aggregat in den Tank sobald die Sprühwasserpumpe abschaltet. Für derartige Anwendungen wird der Verflüssiger ohne standardmäßige Sprühwasserpumpe, Schwimmventil und Saugsieb geliefert, dafür aber mit einem entsprechend vergrößerten Bodenablauf. Wenn ein Remote-Sump Betrieb nicht möglich ist, müssen zusätzliche Mittel zum Schutz des Wassers in der Wanne vor dem Einfrieren eingesetzt werden.

Elektrische Heizungen

Elektrische Heizstäbe, die werkseitig in die Wasserwanne des Verflüssigers eingebaut werden, sind als Zubehör erhältlich. Sie sind so bemessen, dass das Wasser in der Wanne bei abgeschalteten Ventilatoren und einer Außentemperatur von -18°C konstant auf einer Temperatur von $+5^{\circ}\text{C}$ gehalten wird. Die Heizstäbe sind mit einem Thermostat ausgerüstet, der die Stäbe in Abhängigkeit der Wassertemperatur schaltet. Ebenfalls mitgeliefert wird ein Trockenschutzschalter, der die Stäbe gegen Überhitzung schützt, falls diese nicht mehr vollständig unterhalb des Wasserspiegels liegen. Alle Bauteile sind mit entsprechender Schutzart für den Betrieb im Freien vorgesehen. Als Option stehen Heiz-Steuerungspakete zur Verfügung.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren EVAPCO Vertriebspartner.



Wannenheizung

*Detaillierte Informationen finden Sie in den zertifizierten Zeichnungen des Werks

Elektrische Wannenheizungen

Aggregate-Nr.	KW
LRC 25 bis 72	(1) 2
LRC 76 bis 114	(1) 3
LRC 108 bis 183	(1) 3
LRC 190 bis 246	(1) (6)
LRC 188 bis 269	(1) (7)
LRC 249 bis 379	(1) (9)

* Die Selektion der Elektr. Heizungen basiert auf Umgebungstemperaturen von -18°C . Für eine Selektion bei niedrigere Umgebungstemperaturen kontaktieren Sie bitte das Werk.

Elektronische Wasserstandsregelung

Die LRC Verdunstungsverflüssiger können anstelle des standardmäßig installierten, mechanischen Schwimmventils auch mit einer elektronischen Wasserstandsregelung geliefert werden. Diese elektronische Niveauregelung gestattet eine exakte Kontrolle des richtigen Wasserstandes im Becken. Ein bauseitiges Nachjustieren ist nicht erforderlich, selbst bei extrem variablen Betriebsbedingungen. Die Niveauregelung wurde von EVAPCO konzipiert und besteht aus mehreren Elektroden aus hochbeanspruchbarem, rostfreien Edelstahl. Die Elektroden werden mithilfe eines vertikalen Standrohres außen am Aggregat befestigt. Für den Winterbetrieb muss das Standrohr isoliert und mit elektronischen Heizkabeln versehen werden, um es vor dem Einfrieren zu schützen.

Das wettergeschützte, langsam schließende Magnetventil für die Frischwasser Verbindung wird werkseits mitgeliefert und ist für einen Wasserzulaufdruck zwischen 1,4 kPa (min.) und 3,5 kPa (max.) geeignet.

Schwingungsdämpfer

Die Ventilatoren der EVAPCO Verdunstungsverflüssiger sind ausgewuchtet und laufen nahezu vibrationsfrei. Die Schwungmasse ist außerdem sehr gering im Verhältnis zu der Gesamtmasse des Verflüssigers, was wiederum die Möglichkeit störender Vibrationen, die sich auf die Gebäudestruktur übertragen könnte, reduziert. Eine Schwingungsisolierung ist daher grundsätzlich nicht notwendig. Für Fälle, in denen eine Schwingungsisolierung doch notwendig ist, können Vibrationsschwingungsdämpfer geliefert werden. Die Dämpfer sind zum verbesserten Korrosionsschutz aus feuerverzinktem Z-725 Stahl gefertigt und werden zwischen Aggregat und tragender Stahlkonstruktion montiert. Ihre Wirksamkeit liegt bei 90% und sie verfügen über eine statische Einfederung von ca. 25 mm. Die Dämpfer sind für Windlasten bis zu 80 km/h ausgelegt.

Wichtiger Hinweis: Die Schwingungsdämpfer müssen kontinuierlich entlang der vollen Länge des Aggregates installiert werden, und zwar auf beiden Verflüssigerseiten. Zwischen Gebäudekonstruktion und Stahl-Unterkonstruktion können punktförmige Schwingungsdämpfer eingesetzt werden, nicht jedoch zwischen Unterkonstruktion und Aggregat.

Bei der Installation von Schwingungsdämpfern kann keine IBC-Zertifizierung gegeben werden.

Weitere verfügbare Optionen:

- Pony Motore
- Edelstahloptionen
- Konische Ausblashauben
- Geräuscharme Lösungen

LRC

ZUSATZAUSRÜSTUNG

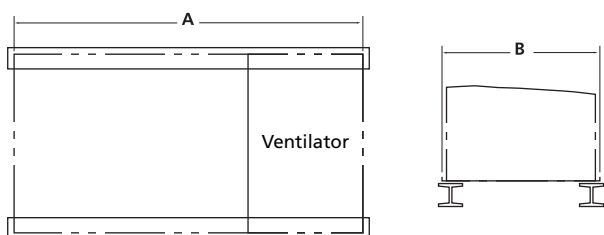
Versand

Die kompakte, einheitliche Konstruktion des LRC ermöglicht es, diesen komplett werkseitig montiert zu versenden. Die Transportkosten werden geringer und notwendige Zusammenbaumaßnahmen vor Ort entfallen.

Hinweis: Für optionales Zubehör wie beispielsweise Schalldämpfer und Ausblashauben wird zusätzliches Hebwerkzeug benötigt.

Stahl-Unterkonstruktion

Empfohlen wird die Aufstellung des LRC-Verflüssigers auf zwei Doppel-T-Trägern über die gesamte Länge der Aggregate-Längsseite. In den Auflageflanschen des Wannenteils befinden sich Befestigungslöcher mit einem Durchmesser von 19 mm, so dass die Aggregate mit der Unterkonstruktion verschraubt werden können. Die Anordnung der Befestigungslöcher ist den verbindlichen Maßblättern von EVAPCO zu entnehmen. Beachten Sie die Zeichnung und nachstehende Tabelle hinsichtlich Aggregateabmessungen.



Modell Nr.	Abmessungen (mm)		
	A (nur Aggregat)	A (mit Schalldämpfer)	B
LRC 25 bis 72	3096	4206	1029
LRC 76 bis 114	3727	4842	1540
LRC 108 bis 183	4629	5740	1540
LRC 190 bis 246	5553	6664	1540
LRC 188 bis 269	4629	5740	2388
LRC 249 bis 379	5553	6664	2388

Hinweis:

- 1) Die Träger sollten eben ausgerichtet sein, bevor das Aggregat aufgesetzt wird.
- 2) Das Aggregat darf nicht durch Einschieben von Abstandsblechen oder Keilen zwischen Aggregat und Stahlträger ausgerichtet werden, da es dann nicht mehr in der ganzen Länge auf den Stahlträgern aufliegt.
- 3) Die Stahlträger müssen so bemessen sein, dass sie den geltenden, statischen Anforderungen entsprechen. Stahlträger und Befestigungsmaterial sind bauseits zu liefern.

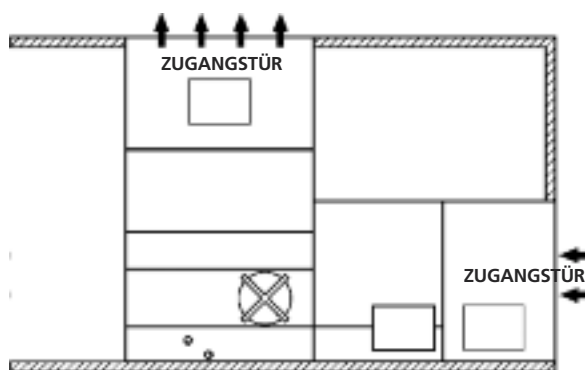
Innenaufstellung

Alle LRC-Verflüssiger können innen aufgestellt werden, wobei Luftkanäle zum Aggregat hin und vom Aggregat weg benötigt werden. Die Luftkanäle sollten symmetrisch konstruiert sein, um eine gleichmäßige Luftverteilung sowohl über die Eintritts- als auch die Austrittsöffnungen sicher zu stellen.

- 1) Der statische Druckverlust, der durch die Luftkanäle hervorgerufen wird, darf 120 Pa nicht übersteigen.

- 2) Bei einer Innenaufstellung von Aggregaten mit Radialventilatoren, die an Luftkanäle angeschlossen werden, muss eine Aggregateausführung mit Bodenblech vorgesehen werden, damit keine Raumluft angesaugt werden kann (optional erhältlich).
- 3) Wichtig: Für die Wartung der Antriebskomponenten und des Wasserverteilsystems müssen die Luftkanäle über Zugangstüren verfügen.

Zeichnungen hinsichtlich der empfohlenen Luftkanal-Anschlüsse stehen zur Verfügung. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte EVAPCO's "Leitfaden für die Geräteaufstellung".



Design

EVAPCO's LRC-Verflüssiger haben einen hohen Industriestandard und sind auf Langlebigkeit und störungsfreien Betrieb hin entwickelt. Sorgfältige Zubehörauswahl, Installation und Wartung sind darüber hinaus erforderlich, um eine gute Aggregateleistung zu gewährleisten. Einige wesentliche Gesichtspunkte beim Betrieb von Verdunstungsverflüssigern sind im Folgenden dargestellt. Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage von EVAPCO.

Luftzirkulation

Es ist besonders darauf zu achten, dass die Luft dem Ventilator ungehindert zuströmen kann. Am besten eignen sich als Aufstellungsorte Dach- oder Bodenbereiche ohne bauliche Hindernisse. Müssen Verdunstungsverflüssiger in Nischen oder neben hohen Wänden aufgestellt werden ist bei der Anordnung besonders darauf zu achten, dass Rezirkulation vermieden wird. Rezirkulation läßt die Feuchtkugeltemperatur der angesaugten Luft ansteigen und verursacht desweiteren einen Anstieg der Wassertemperatur über den Auslegungswert. In diesen Fällen sollte der Ventilatorausblas auf mindestens gleicher Höhe der umgebenden Mauern angeordnet sein, wodurch die Möglichkeit von Rezirkulation verringert wird. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Broschüre „Leitfaden für die Aggregateaufstellung“.

EVAPCO unterstützt Sie gerne bei der Aggregateauslegung, um Probleme potentieller Rezirkulation zu ermitteln und Lösungen zu aufzuzeigen.

ZUSATZAUSRÜSTUNG

LRC

Leistungsregelung

Die Feuchtkugeltemperatur, für die ein Verflüssiger ausgelegt ist, kommt lediglich für eine kurze Zeit vor. Sofern nicht kältere Wassertemperaturen für den Kühlprozess von Vorteil sind, müssen zusätzliche Methoden zur Leistungsregelung herangezogen werden.

Eine gängige Kontrollmethode bietet das Abschalten der Ventilatoren, wenn das austretende Wasser unter der zulässigen Tiefsttemperatur liegt. Eine genaue Kontrolle der Wasseraustrittstemperatur ist hierbei jedoch nicht gegeben. Um eine Überhitzung des Motors zu vermeiden darf dieser maximal 6 mal pro Stunde zu- und abgeschaltet werden.

Der Einsatz von 2-tourigen Ventilatormotoren bietet eine zusätzliche Stufe der Leistungsregelung. 2-tourige Ventilatormotoren eignen sich hervorragend für die Leistungsregelung bei einem LRC. Diese Regelung bietet Leistungsstufen von 10% (Ventilatoren sind abgeschaltet), 60% (Ventilatoren laufen mit halber Geschwindigkeit) und 100% (Ventilatoren laufen mit voller Drehzahl). Um das Regelparameter auf 3°C einzustellen kann zusätzlich ein Temperaturregler geliefert werden. Somit wird ohne exzessives Zu- und Abschalten des Ventilatormotors eine nahezu präzise Temperaturkontrolle beibehalten.

2-tourige Ventilatormotoren sparen darüber hinaus Betriebskosten. Bei halber Geschwindigkeit benötigt der Motor ca. 15% der Vollastenergie. Maximale Feuchtkugeltemperatur und Maximallast stimmen bei Kühlsystemen nur selten überein, so dass der Verflüssiger faktisch 80% der Zeit mit halber Kraft arbeitet. Energiekosten werden dadurch während des größten Teils der Betriebszeit um ca. 85% reduziert.

Achtung: Die Sprühwasserpumpe muss mit dem/den Motoranlasser(n) untereinander verriegelt sein um sicher zu stellen, dass während des Ventilatorbetriebs Wasser über die Füllkörper des Verflüssigers strömt.

Rohrleitungsführung

Die Dimensionierung und Verlegung von Rohrleitungen für Verdunstungsverflüssiger sollte nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden. Alle Rohrleitungen sollten mittels entsprechend dimensionierten Halterungen und Trägerkonstruktionen sicher verankert werden. Es sollten weder zusätzliche Lasten auf den Aggregateanschlüssen zu liegen kommen, noch Rohrleitungshalterungen am Aggregategehäuse befestigt werden.

Wartung des Umlaufwasser-Systems

Während des Verdunstungsprozesses verdunstet ein Teil des Umflaufwassers und wird in Form von warmer, gesättigter Ausblauluft in die Atmosphäre abgegeben. Bei diesem Prozess bleiben alle im Frischwasser befindlichen Mineral- und Fremdstoffe im Inneren des Aggregates zurück. Aus diesem Grund ist es wichtig einen Teil des Wassers abzuschlämmen, und zwar gleich der Menge des verdunsteten Wassers, um die Bildung von Verunreinigungen zu vermeiden. Ansonsten wird der Mineralgehalt und/oder die korrosive Natur des Wassers ansteigen.

Abschlammung

Verdunstungskühlsysteme erfordern eine Abschlammleitung, angeordnet auf der Druckseite der Wassermwälzpumpe. Die Abschlammleitung muss entsprechend der Anwendung sorgfältig bemessen sein und über einen Dosieranschluss sowie ein Regelventil verfügen. Die empfohlene Abschlammmenge eines Verflüssigers ist gleich der Verdunstungsrate von 1,58 l/h pro kW Kühlleistung. Wenn das dem Aggregat zugeführte Frischwasser relativ frei von Verschmutzungen ist, kann auf die Abschlammung möglicherweise verzichtet werden. In diesem Fall muss das Aggregat jedoch regelmäßig kontrolliert werden um sicher zu stellen, dass sich kein Kalk bildet. Für einen störungsfreien Betrieb des Schwimmerventils sollte der Vordruck für das Zuspisewasser zwischen 1,4 und 3,4 bar liegen.

Wasseraufbereitung

In manchen Fällen ist der Mineralstoffgehalt des Zuspisewassers so hoch, dass sich mittels normaler Abschlammung eine Kalkbildung nicht verhindern lässt. In diesen Fällen wird eine zusätzliche Wasseraufbereitung notwendig. Ziehen Sie hierfür ein qualifiziertes Wasseraufbereitungsunternehmen hinzu, das mit den örtlichen Wasserverhältnissen vertraut ist. Jegliche chemische Wasseraufbereitung muss mit den verzinkten Bauteilen und Edelstahlkomponenten des Aggregates kompatibel sein. Der PH-Wert des Wassers sollte zwischen 7.0 und 8.8 liegen. Wenn das System mit höheren PH-Werten operiert, muss der verzinkte Stahl des Aggregates einer routinemäßigen Passivierung unterzogen werden, um „Weißem Rost“ vorzubeugen. Von einer direkten Eingabe großer Mengen an Chemikalien wird abgeraten, da hierbei keine ordnungsgemäße Dosierkontrolle geboten wird. Wenn eine Reinigung mithilfe von Säure notwendig ist, muss mit extremer Sorgfalt vorgegangen werden. Hierbei dürfen nur inhibierte Säuren zum Einsatz kommen, die mit den verzinkten Bauteilen und/oder Edelstahlkomponenten des Aggregates kompatibel sind.

Kontrolle biologischer Verunreinigung

Die Wasserqualität sollte regelmäßig hinsichtlich biologischer Verunreinigung untersucht werden. Im Falle von starker biologischer Verunreinigung muss eine aggressive Wasseraufbereitung und mechanische Reinigung vorgenommen werden. Das Wasseraufbereitungsprogramm sollte von einem qualifizierten Wasseraufbereitungsspezialisten durchgeführt werden und in Übereinstimmung mit der örtlichen Gesetzgebung stehen. Wichtig ist, dass alle innenliegenden Oberflächen vor Schmutz- und Schlammansammlungen sauber gehalten werden. Darüber hinaus sollten die Tropfenabscheider regelmäßig gewartet und in einem guten Betriebszustand gehalten werden.

Hinweis: Der Standort eines Verdunstungskühlers muss bereits während der Layout-Planung eines Projektes berücksichtigt werden. Es ist unbedingt zu vermeiden, dass Ausblauluft (potentieller Gefahr für biologische Verunreinigung) in die Frischluftkanäle eines Gebäudes hineingeleitet wird.

LRC

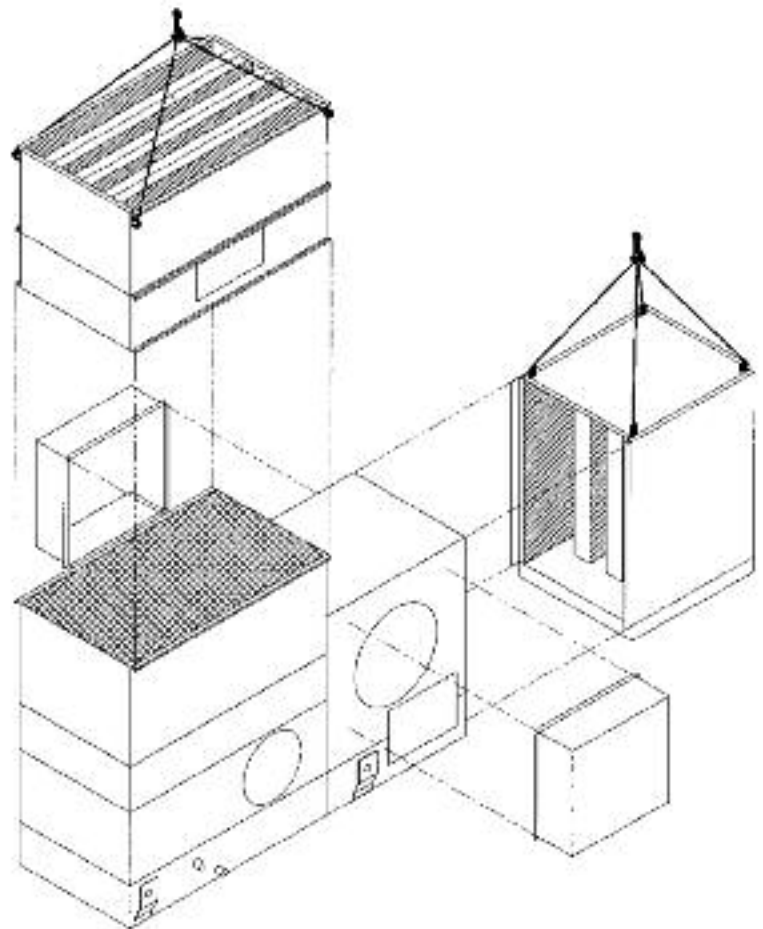
Anmerkungen :

LRC



Die LRC-Baureihe ist mit verschiedenen Schalldämm-Optionen erhältlich, die den Gesamtschallpegel reduzieren, welcher seitlich oder über dem Luftaustritt des Aggregates entsteht. Jede Option bietet verschiedene Stufen der Schalldämmung und ist so kombinierbar, dass der niedrigst mögliche Schallpegel erreicht wird.

Extrem leiser Verdunstungsverflüssiger



Schalldämmung bei Verdunstungsverflüssigern

LRC

ABMESSUNGEN VON LUFTEINTRITT- UND LUFTAUSTRITT-SCHALLDÄMPFERN

Schalldämmung

Der standardmäßig konstruierte LRC ist der leiseste, flache, zentrifugalbetriebene Verdunstungsverflüssiger am Markt, weil bereits bei der standardmäßigen LRC-Ausführung eine erste Stufe der Lufteintritts-Schalldämmung geboten wird. Das Antriebssystem des LRC (einschließlich Ventilatorgehäuse(n), Motore(n), Keilriemen, Wellenlagern und deren Antrieb(en)) ist vollständig gekapselt, so dass neben der Schutzfunktion

auch eine deutliche Reduzierung des Schallpegels geboten wird. Bei besonders geräuschsensiblen Anwendungen kann der Schalldruckpegel eines standard LRC möglicherweise nicht leise genug sein. In diesen Fällen läßt sich der Schallpegel durch Hinzufügen zusätzlicher Schalldämmmaßnahmen weiter reduzieren. Kontaktieren Sie das Werk um zertifizierte Schalldaten für jede Option zu erhalten.

LRC Luftaustritt-Schalldämpfer Abmessungen*

Modell-Name	H1 (mm)	L1 (mm)	W1 (mm)	Gewicht pro Schalldämpfer (kg)	Anzahl an Schalldämpfer
LRC 25 bis 72	1102	1822	1029	195	1
LRC 76 bis 114	1102	1822	1540	240	1
LRC 108 bis 183	1102	2724	1540	327	1
LRC 190 bis 246	1102	3648	1540	417	1
LRC 188 bis 269	1102	2724	2388	440	1
LRC 249 bis 379	1102	3648	2388	558	1

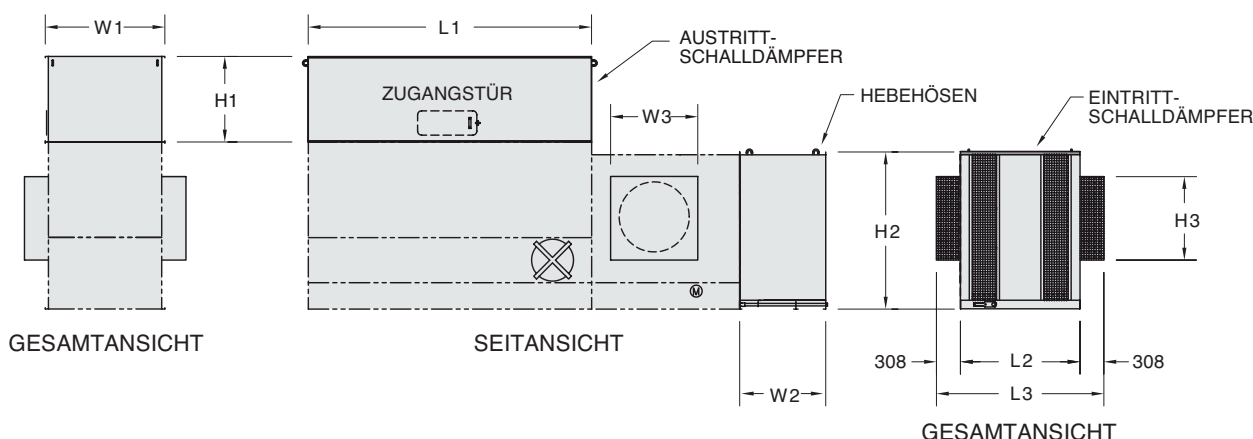
LRC Lufteintritt-Schalldämpfer Abmessungen*

Modell-Name	H2 (mm)	L2 (mm)	W2 (mm)	Gewicht pro Schalldämpfer (kg)	Anzahl an Schalldämpfer
LRC 25 bis 72	1622	1029	1108	204	1
LRC 76 bis 114	2022	1540	1105	313	1
LRC 108 bis 183	2022	1540	1105	313	1
LRC 190 bis 246	2022	1540	1105	313	1
LRC 188 bis 269	2022	2394	1108	417	1
LRC 249 bis 379	2022	2394	1108	417	1

LRC gebläseseitiger Schalldämpfer Abmessungen*

Modell-Name	H3 (mm)	L3 (mm)	W3 (mm)	Gewicht pro Schalldämpfer (kg)	Anzahl an Schalldämpfer
LRC 25 bis 72	854	1645	883	68	2
LRC 76 bis 114	936	2155	1372	104	2
LRC 108 bis 183	936	2155	1372	104	2
LRC 190 bis 246	936	2155	1372	104	2
LRC 188 bis 269	1075	3010	1121	104	2
LRC 249 bis 379	1075	3010	1121	104	2

* Die Abmessungen der Schalldämpfer können möglicherweise geringfügig von den Angaben im Katalog abweichen. Exakte Abmessungen finden Sie in den zertifizierten Zeichnungen, die Sie vom Werk erhalten.



LRC Schalldämmung

SCHALL

LRC



Im internationalen Building Code (IBC) sind alle wichtigen Bauvorschriften zu den Anforderungen an die Tragwerkskonstruktion und Installation von Gebäudesystemen, einschließlich Klimaanlage und industrieller Kühlausrüstung zusammengefasst. EVAPCO ist stolz, mit der Einführung des IBC die neue und verbesserte Baureihe der LRC-Verdunstungsverflüssiger präsentieren zu können, die dem, IBC 2012 Standard entspricht.



Wind, Regen, Erdbeben oder Orkan

**Verdunstungskühler von EVAPCO...
so gebaut, dass sie Windlasten und
seismischer Beanspruchung standhalten.**

LRC

ERFÜLLUNG DER IBC-NORM

In seinem beständigen Engagement als Marktführer in Konstruktion und Service von Verdunstungskühl-systemen hat EVAPCO den LRC-Verdunstungsverflüssiger nun in Übereinstimmung mit der IBC 2012 Norm von unabhängiger Stelle hinsichtlich seismischer Beanspruchung und Windlasten zertifizieren lassen.

IBC – Was ist das?

Der "International Building Code"

Im International Building Code (IBC) sind alle wichtigen Bauvorschriften zu den Anforderungen an die Tragwerkskonstruktion und Installation von Gebäudesystemen, einschließlich Klimaanlage und industriellen Kühlanlagen zusammengefasst. Verglichen mit älteren Bauvorschriften, in denen nur das Tragwerk des Gebäudes und die Verankerung der betreffenden Bauteile berücksichtigt wurden, gelten die Anforderungen des IBC für die Verankerung, die Standsicherheit und die Betriebsfähigkeit des jeweiligen Bauteils nach Beanspruchung durch ein seismisches oder Windlastereignis. **Einfach ausgedrückt fordern die IBC-Vorschriften, dass Verdunstungskühler und alle sonstigen auf einem Bauwerk installierten Bauteile so ausgelegt sein müssen, dass sie den gleichen durch seismische Beanspruchung oder Windlasten verursachten Kräften standhalten wie das betreffende Gebäude selbst.**

Inwiefern gilt IBC 2012 für Verdunstungsverflüssiger?

Anhand der für die betreffende Örtlichkeit geltenden Auslegungsfaktoren werden Berechnungen durchgeführt, um die auf das Aggregat wirkende äquivalente seismische Beschleunigungskraft bzw. Windlast (in Kilonewton je Quadratmeter, kN/m²) zu bestimmen. Das Aggregat muss so ausgelegt sein, dass es der jeweils größeren Beanspruchung standhält, sei es die seismische Last oder die Windlast.

Für diejenigen Aufstellungsorte, bei denen die Auslegungskriterien seismische Auslegungskräfte von kleiner oder gleich 1,0 g oder Windlasten kleiner oder gleich 2,87 kN/m² vorsehen, wird der LRC mit der standardmäßigen Tragwerkskonstruktion geliefert. Eine verbesserte Tragwerkskonstruktion ist für Installationen mit Auslegungskriterien erhältlich, die Beschleunigungskräfte von mehr als 1,0 g vorsehen. In Nordamerika gilt für die Region mit der höchsten Beschleunigungskraft ein Wert von 5,12 g. **Die höchste in den Karten verzeichnete Windlast beträgt 273 km/h, was in etwa einem Geschwindigkeitsdruck von 6,94 kN/m² entspricht. Daher ist die wahlweise zur Verfügung stehende verbesserte Tragwerkskonstruktion für die neuen LRC-Verdunstungsverflüssiger für 5,12 g und 6,94 kN/m² ausgelegt, womit sie für sämtliche möglichen Gebäudestandorte weltweit geeignet ist.**

Konstruktive Umsetzung

EVAPCO verwendet die für das jeweilige Projekt angegebenen seismischen und Windlastinformationen um zu bestimmen, wie die betreffenden Aggregate ausgelegt sein müssen, um die Anforderungen des IBC zu erfüllen. Durch diese Verfahrensweise wird sichergestellt, dass die Maschinenausrüstung und ihre Komponenten den in den Projektplänen und Spezifikationen angegebenen IBC-Vorgaben entsprechen.

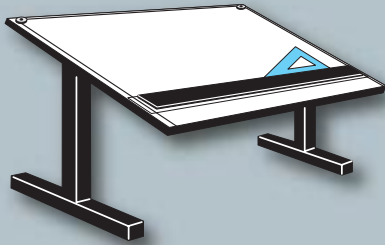
Unabhängige Zertifizierung

Obgleich der IBC auf die Tragwerksbauvorschrift ASCE 7 Bezug nimmt und darauf basiert, werden viele der Abschnitte und Absätze des ASCE 7 durch den IBC abgelöst. Dazu gehören unter anderem die Absätze zur unabhängigen Zertifizierung und zu den Analyseverfahren. Entsprechend der aktuellen Ausgabe des IBC umfasst die von EVAPCO angewendete Verfahrensweise für den Konformitätsnachweis eine eingehende Analyse durch eine unabhängige Zulassungsbehörde. Wie vom IBC gefordert, legt EVAPCO als Bestandteil der einzureichenden Unterlagen ein Konformitätszertifikat vor. Dieses Konformitätszertifikat belegt, dass die betreffende Ausrüstung entsprechend den für die seismische Beanspruchung und die Windlast geltenden IBC-Anforderungen von einer unabhängigen Stelle geprüft und analysiert worden ist. EVAPCO hat bei der Durchführung der unabhängigen Prüfung und Analyse der betreffenden Aggregate eng mit der VMC- Group, einer unabhängigen Zulassungsstelle, zusammengearbeitet.

Falls Sie weitere Fragen bezüglich der Einhaltung des IBC haben, wenden Sie sich bitte an Ihren EVAPCO-Vertriebspartner.



LRC

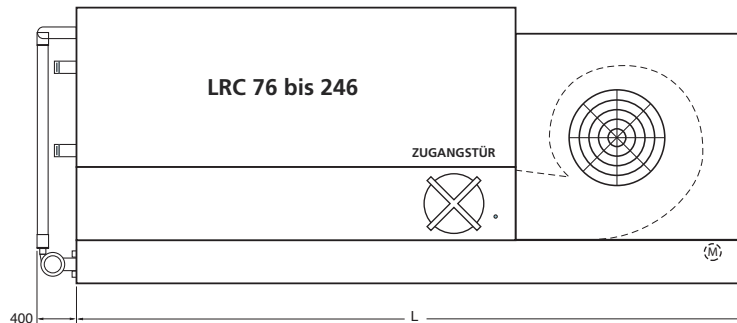
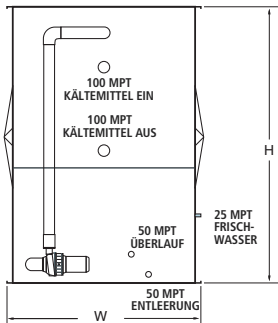
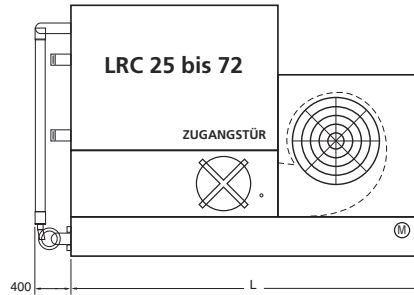
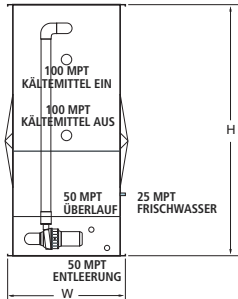


Technische Daten und Abmessungen

LRC

TECHNISCHE DATEN UND ABMESSUNGEN

Models LRC 25 bis 246



Modell Nr.	Ventilatoren			Gewichte (kg)		** R-717 Betriebsfüllung (kg)	Sprühwasser-pumpe-kW	Zusatzwasserbehälter		Abmessungen (mm)		
	N°	kW*	m³/s	Versand-gewicht	Betriebs-gewicht			Erforderl. Wasserm.***	Ablauf-Stutzen	Höhe H	Länge L	Breite W
LRC- 25	1	0,75	3,1	1050	1520	19	0,37	303	100	2026	3083	1029
27	1	1,1	3,6	1050	1525	19	0,37	303	100	2026	3083	1029
29	1	1,5	3,9	1050	1525	19	0,37	303	100	2026	3083	1029
35	1	1,1	3,5	1200	1685	27	0,37	303	100	2026	3083	1029
38	1	1,5	3,9	1200	1685	27	0,37	303	100	2026	3083	1029
42	1	2,2	4,4	1205	1690	27	0,37	303	100	2026	3083	1029
48	1	4	5,2	1210	1695	27	0,37	303	100	2026	3083	1029
51	1	2,2	4,3	1365	1860	34	0,37	303	100	2216	3083	1029
58	1	4	5,1	1370	1865	34	0,37	303	100	2216	3083	1029
65	1	4	5,0	1540	2050	42	0,37	303	100	2407	3083	1029
72	1	5,5	5,8	1565	2070	42	0,37	303	100	2407	3083	1029
LRC-76	1	4	7,6	1835	2680	43	0,75	455	150	2026	3731	1540
84	1	5,5	8,7	1850	2700	43	0,75	455	150	2026	3731	1540
91	1	4	7,4	2075	2945	55	0,75	455	150	2216	3731	1540
101	1	5,5	8,5	2120	2985	55	0,75	455	150	2216	3731	1540
114	1	5,5	8,3	2365	3250	67	0,75	455	150	2407	3731	1540
LRC-108	1	5,5	10,6	2380	3660	61	1,1	643	150	2026	4636	1540
116	1	7,5	11,7	2400	3675	61	1,1	643	150	2026	4636	1540
128	1	11	13,3	2450	3725	61	1,1	643	150	2026	4636	1540
131	1	5,5	10,4	2760	4065	79	1,1	643	150	2216	4636	1540
140	1	7,5	11,4	2770	4080	79	1,1	643	150	2216	4636	1540
155	1	11	13,1	2820	4130	79	1,1	643	150	2216	4636	1540
174	1	11	12,8	3215	4550	99	1,1	643	150	2407	4636	1540
183	1	11	12,6	3555	4920	118	1,1	643	150	2597	4636	1540
LRC-190	1	15	16,2	3465	5250	106	1,5	908	200	2242	5553	1540
201	1	18,5	17,4	3470	5255	106	1,5	908	200	2242	5553	1540
213	1	15	15,8	3955	5780	132	1,5	908	200	2432	5553	1540
225	1	18,5	17,0	3965	5785	132	1,5	908	200	2432	5553	1540
233	1	22	18,1	3975	5790	132	1,5	908	200	2432	5553	1540
246	1	22	17,7	4430	6295	157	1,5	908	200	2623	5553	1540

* Bei Trockenbetrieb oder bei externem statischen Druck bis zu 125 Pa ist der nächst größere Lüftermotor zu wählen.

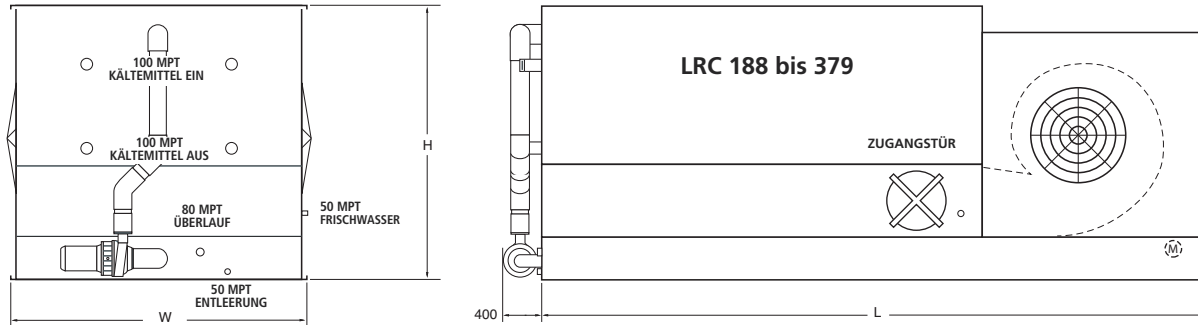
** Die Kältemittelfüllung ist für das Kältemittel NH₃ (R717) angegeben. Sie ist für R22 mit 1,93 und für R134a mit 1,98 zu multiplizieren.

*** Wassermenge im Aggregat und Leitungen. Zusätzliches Wasservolumen für den Zusatzwasserbehälter ist vorzusehen, damit das Saugsieb immer bedeckt bleibt und die Pumpe vor Trockenlauf geschützt wird (300 mm Wasserstandshöhe sind im Allgemeinen ausreichend).

TECHNISCHE DATEN UND ABMESSUNGEN

LRC

Models LRC 188 bis 379



TECHNISCHE DATEN

Modell Nr.	Ventilatoren			Gewichte (kg)		**R-717 Betriebsfüllung (kg)	Sprühwasser-pumpe-kW	Zusatzwasserbehälter		Abmessungen (mm)		
	N°	kW*	m³/s	Versandgewicht	Betriebsgewicht			Erforderl. Wasserm.***	Ablauf-Stutzen	Höhe H	Länge L	Breite W
LRC-188	2	15	19,7	3680	5780	94	1,5	946	200	2121	4629	2388
211	2	11	17,6	4225	6370	119	1,5	946	200	2311	4629	2388
227	2	15	19,3	4230	6380	119	1,5	946	200	2311	4629	2388
240	2	18,5	20,8	4235	6380	119	1,5	946	200	2311	4629	2388
255	2	15	19,0	4920	7165	178	1,5	946	200	2502	4629	2388
269	2	18,5	20,4	4925	7170	178	1,5	946	200	2502	4629	2388
LRC-249	2	22	26,3	4410	7265	128	2,2	1363	250	2121	5553	2388
287	2	18,5	24,3	5110	8035	166	2,2	1363	250	2311	5553	2388
300	2	22	25,9	5125	8040	166	2,2	1363	250	2311	5553	2388
321	2	18,5	23,8	5865	8845	204	2,2	1363	250	2502	5553	2388
336	2	22	25,3	5875	8855	204	2,2	1363	250	2502	5553	2388
361	2	30	27,9	6010	8985	204	2,2	1363	250	2502	5553	2388
379	2	30	27,3	6715	9750	242	2,2	1363	250	2692	5553	2388

* Bei Trockenbetrieb oder bei externem statischen Druck bis zu 125 Pa ist der nächst größere Lüftermotor zu wählen.

** Die Kältemittelfüllung ist für das Kältemittel NH₃ (R717) angegeben. Sie ist für R22 mit 1,93 und für R134a mit 1,98 zu multiplizieren.

*** Wassermenge im Aggregat und Leitungen. Zusätzliches Wasservolumen für den Zusatzwasserbehälter ist vorzusehen, damit das Saugsieb immer bedeckt bleibt und die Pumpe vor Trockenlauf geschützt wird (300 mm Wasserstandshöhe sind im Allgemeinen ausreichend).

1.0 DRUCKBELÜFTETE VERDUNSTUNGSVERFLÜSSIGER

1.1 Allgemein

Lieferung und Installation eines druckbelüfteten Gegenstrom-Verflüssigers mit einseitigem horizontalen Lufteintritt und vertikalem Luftaustritt. Das Aggregat ist werksmontiert und hat den Spezifikationen der technischen Unterlagen zu entsprechen.

Die Wärmeübertragungsleistung liegt bei _____ kW mit _____ als Kältemittel und _____ °C Verdunstungstemperatur bei einer Feuchtkugeltemperatur von _____ °C.

Die Gesamt-Ventilatorleistung beträgt _____ kW und die Abmessungen liegen bei:

Länge: _____ mm
Breite: _____ mm
Höhe: _____ mm

Das Aggregat wird in einem Teil geliefert.
Fabrikat der Planung: **Evapco – Modell LRC** _____

1.2 Wärmeübertragungsleistung - Leistungsgarantie

Der entsprechend Spezifikation und Maßblatt definierte Verflüssiger erbringt die geforderte, auf die thermischen Auslegungsbedingungen bezogene Wärmeübertragungsleistung.

1.3 Anwendbare Normen

Schallmessungen gemäß CTI ATC 128 Test Code für Kühltürme.

1.4 Technische Unterlagen

- Der Hersteller kann nachweisen, dass die Baureihe des vorgesehenen Verflüssigers bereits seit 5 Jahren gefertigt wird und diese in mindestens 10 Installationen in gleicher Größenordnung zum Einsatz gekommen ist.
- Maßblätter mit Abmessungen, Gewichten und den notwendigen Abstandsangaben sind zur Verfügung zu stellen.
- Produktangaben: Technische Produktdaten des Herstellers, Auslegungs-Datenblätter und Angaben zu erforderlichen Abständen sind zur Verfügung zu stellen.
- Für den ausgelegten Verflüssiger sind die vollständigen Schalldaten zur Verfügung zu stellen.
- Angaben bezüglich Wartung des Verflüssigers und Zubehör sind zur Verfügung zu stellen.
- Der Hersteller des Verflüssigers legt ein Zertifikat über einen Testlauf der Ventilatoren und des Ventilatormotors im Werk vor.

1.5 Lieferung, Lagerung und Handling

- Der Anlagenbauer trifft vor Anlieferung auf der Baustelle ggf. die erforderlichen Vorbereitungen für eine fachgerechte Lagerung bis zum Zusammenbau. Hierbei ist entsprechend den Anleitungen des Herstellers zu verfahren.
- Nach dem Zusammenbau sind die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz gegen Verschmutzung, Verstauben und mechanische Beschädigungen des Aggregates zu treffen.

1.6 Qualitätssicherung

- Der Hersteller muss ein Qualitätssicherungssystem betreiben, das von einem akkreditierten Registerführer zertifiziert ist und die Anforderungen gemäß ISO 9001:2008 erfüllt. Dies dient dazu, ein gleich bleibendes Niveau der Produkt- und Servicequalität zu garantieren.
- Hersteller ohne Zertifizierung nach ISO 9001:2008 werden nicht akzeptiert.

1.7 Gewährleistung

- Die Gewährleistungszeit beträgt 24 Monate ab Inbetriebnahme, max. 27 Monate ab Lieferung.

2.0 Ausführung

2.1 Werkstoff und Korrosionsbeständigkeit

Standardausführung – Feuerverzinkter Stahl Z-725

- Der Korpus und sämtliche Stahlbauteile der Wanne und des Gehäuses müssen zur Sicherstellung einer langen Lebensdauer und Haltbarkeit aus Z-725 feuerverzinktem Stahl hergestellt werden. Alternative Werkstoffe mit einer weniger starken Zinkbeschichtung und einer außen aufgetragenen Lackierung oder Beschichtung gelten nicht als gleichwertig.
- Das Saugsieb im Ablauf besteht aus Edelstahl AISI 304L rostfrei.
- Während der Fertigung werden alle Schnittkanten mit einer 95% reinen Kaltzinkbeschichtung behandelt.
- Die Gehäusebauteile bestehen aus nicht brennbaren Materialien.

Optionale Werkstoffe – Wasserauffangwanne aus AISI 304L

- Der Korpus und sämtliche Stahlbauteile der Wanne müssen bis zur Wasserstandshöhe aus AISI 304L hergestellt werden.
- Alternativen aus feuerverzinktem Stahl und Epoxydharzbeschichtung anstelle des AISI 304L gelten als nicht gleichwertig und werden nicht akzeptiert.
- Alle anderen Stahlbauteile des Gehäuses müssen zur Sicherstellung einer langen Lebensdauer und Haltbarkeit aus Z-725 feuerverzinktem Stahl hergestellt werden. Alternativen mit einer weniger starken Zinkbeschichtung und einer außen angebrachten Lackierung oder Beschichtung gelten als nicht gleichwertig und werden nicht akzeptiert.
- Das Saugsieb im Ablauf besteht aus Edelstahl AISI 304L rostfrei.
- Während der Fertigung werden alle Schnittkanten mit einer 95% reinen Kaltzinkbeschichtung behandelt.
- Die Gehäusebauteile bestehen aus nicht brennbaren Materialien.

Optionale Werkstoffe – Komplettes Aggregat aus Edelstahl AISI 304L (außer bewegliche Teile)

- Der Korpus und sämtliche Stahlbauteile müssen aus AISI 304L hergestellt sein.
- Alternativen aus feuerverzinktem Stahl und Epoxydharzbeschichtung anstelle des AISI 304L gelten als nicht gleichwertig und werden nicht akzeptiert.
- Die Gehäusebauteile bestehen aus nicht brennbaren Materialien.

2.2 Konstruktion – Resistent gegen seismische- und Windlastbeanspruchung

- Die Konstruktionsbauweise muss einer seismischen Beanspruchung von 1g oder 6,94 kN/m² Windlasten standhalten.
- Die Aggregate müssen unabhängig zertifiziert sein in Übereinstimmung mit dem IBC 2012.

2.3 Wasserauffangwanne / Ventilatorsektion

- Die Wannen-/Ventilatorsektion beinhaltet Ventilatoren und Antriebe, werksmontiert und ausgerichtet. Diese Komponenten sind im trockenen Luftstrom angeordnet.
- Zum Standardzubehör der Wasserauffangwanne gehören Siebe mit Vorrichtung gegen Strudelbildung und ein Messing-Frischwasserventil mit Schwimmer aus Kunststoff, angeordnet für eine einfache Justierung.
- Der Wannenboden verläuft abgechrägt um die vollständige Entleerung der Wannensektion zu gewährleisten.

2.4 Technische Ausrüstung

2.4.1 Ventilator(en)

- Die zentrifugalbetriebenen Ventilatoren besitzen nach vorn gebogene Schaufeln und sind dynamisch ausgewuchtet.
- Die Ventilatorgehäuse besitzen gekrümmte Eintrittsrinne, die für einen ausreichenden Lufteintritt sorgen und rechteckige Ausblashauben, welche bis in die Wanne verlängert sind. Die Ausblashauben erhöhen die Effizienz der Ventilatoren und verhindern, dass Wasser in die Ventilatoren spritzt.
- Die gekrümmten Lufteintrittsringe sind aus dem gleichen Material wie der Verdunstungsverflüssiger gefertigt.
- Alle Ventilatoren unterliegen einem werkseitigen Trockenlauf-Test nachdem sie in der Wannensektion des Verdunstungsverflüssigers installiert worden sind.
- Die Ventilatoren sind auf einer Vollwelle mit geschmiedeten Lagerzapfen befestigt.
- Einfach zu entfernende Lufteintrittsgitter verhindern den direkten Kontakt mit beweglichen Teilen.

2.4.2 Lager und Antrieb

- Die Ventilatorwellen müssen in selbstausrichtenden Hochleistungskugellagern in einem Gusseisengehäuse laufen und mit Schmiernippeln für die Wartung versehen sein.
- Der Ventilatorantrieb mit Keilriemen und Teperlock-Riemenscheibe ist für 150% der auf dem Motortypenschild angegebenen Leistung ausgelegt.
- Die Lager sind für eine Mindestlebensdauer L-10 von 40.000 Stunden ausgelegt.

2.4.3 Motor

- Der Ventilatormotor ist vollständig umschlossen, ventilatorgekühlt (TEFC) und vom Typ Käfigläufer mit Kugellager.
- Der Motor entspricht mindestens der Schutzart IP 55, hat sowohl die Isolierklasse F wie auch den Auswahlfaktor 1 und ist für die vorgesehene Leistung des betreffenden Verdunstungsverflüssigers und die tatsächliche Umgebungstemperatur (mindestens jedoch für 40°C) ausgelegt.
- Die Motorlager sind entweder mit einer Einmalschmierung für ihre gesamte Lebensdauer versehen oder werden über Schmiermittelleitungen versorgt.

SPEZIFIKATIONEN

LRC

- d) Der Motor ist auf einer stabilen Stahlblechkonsole montiert.
- e) Die Motorauswahl entspricht den bedarfsgerechten externen statischen Druckverhältnissen.
- f) Nennspannung des Motors: ___ Volt, ___ Hertz und ___ Phasen.

2.5. Gehäusesektion

2.5.1 Rohrschlangenwärmetauscher

- a) Die Rohrschlangen des Verdunstungsverflüssigers haben ein elliptisches Profil, welches niedrigen Luftwiderstand gewährleistet und eine intensive Besprühung der Rohroberfläche gestattet.
- b) Die Rohrschlangen des Wärmetauschers sind aus Qualitätsstahl gefertigt und werden in einen Stahlrahmen eingesetzt. Der gesamte Wärmetauscherblock wird nach der Fertigung im Tauchbad feuerverzinkt.
- c) Die Rohrgeometrie und die im Luftstrom versetzte Rohranordnung gewährleisten eine hohe Effizienz bei der Wärmeübertragung und einen geringen Druckverlust.
- d) Die Rohrschlangenwärmetauscher werden nach Fertigstellung im Wasserbad einer Druckprobe mit Luft unterzogen.
- e) Konstruktion und Herstellungsprozess sind zugelassen und in Übereinstimmung mit der Druckgeräterichtlinie „Pressure Equipment Directive“ – PED 97 / 23 EC.
- f) Der Hersteller ist verantwortlich für die Herstellung und Leistungsprüfung des gesamten Rohrschlangen-Wärmetauschers. Das bedeutet Garantie aus einer Hand.
- g) Das Gehäuse umschließt den kompletten Rohrschlangen-Wärmetauscherblock, um diesen vor direktem Kontakt mit der Atmosphäre zu schützen.
- h) Der Druckverlust des Prozess-Kältemittels im Wärmetauscher sollte ___ kPa nicht übersteigen.

OPTIONAL - Rohrschlangenwärmetauscher aus Edelstahl 304L

- a) Die Rohrschlangen des Verdunstungsverflüssigers haben ein elliptisches Profil, welches niedrigen Luftwiderstand gewährleistet und eine intensive Besprühung der Rohroberfläche gestattet.
- b) Die Rohrschlangen des Wärmetauschers sind aus Edelstahl 304L gefertigt und werden in einen Stahlrahmen 304L eingesetzt. Der gesamte Wärmetauscherblock wird nach der Fertigung passiviert.
- c) Die Rohrgeometrie und die im Luftstrom versetzte Rohranordnung gewährleisten eine hohe Effizienz bei der Wärmeübertragung und einen geringen Druckverlust.
- d) Die Rohrschlangenwärmetauscher werden nach Fertigstellung im Wasserbad einer Druckprobe mit Luft unterzogen.
- e) Konstruktion und Herstellungsprozess sind zugelassen und in Übereinstimmung mit der Druckgeräterichtlinie „Pressure Equipment Directive“ – PED 97 / 23 EC.
- f) Der Hersteller ist verantwortlich für die Herstellung und Leistungsprüfung des gesamten Rohrschlangen-Wärmetauschers. Das bedeutet Garantie aus einer Hand.
- g) Das Gehäuse umschließt den kompletten Rohrschlangen-Wärmetauscherblock, um diesen vor direktem Kontakt mit der Atmosphäre zu schützen.
- h) Der Druckverlust des Prozess-Kältemittels im Wärmetauscher sollte ___ kPa nicht übersteigen.

2.5.2 Wasserverteilsystem

- a) Die Haupt- und Verteilrohre des Sprühsystems bestehen aus korrosionsbeständigem PVC-Rohr der Klasse 40. Sie haben einen Anschlussstutzen aus Stahl, um den Anschluss der externen Verrohrung zu ermöglichen.
- b) Die Rohrleitung des innenliegenden Wasserverteilsystems läßt sich für Reinigungszwecke leicht entfernen.
- c) Zur Versprühung des Wassers über die Füllkörper werden Präzisionsprühdüsen aus ABS mit einem Öffnungsquerschnitt von mindestens 25 mm eingesetzt. Die Prühdüsen sind mit einem Abscheidekragen versehen der in das Wasserverteilerrohr hineinragt, und somit Schlammlagerungen eliminiert.
- d) Um die exakte Ausrichtung der Prühdüsen sicher zu stellen, sind diese in die Verteilrohre eingeschraubt.
- e) Jede Zelle besitzt nur einen Eintritt für die Heißwasser-Rücklaufleitung; ansonsten muss der Hersteller kostenlos die notwendigen Extra-Vorrichtungen bereits stellen, um das gleiche Ergebnis zu erreichen (Rohrleitungen, Ausgleichventile usw.).

2.5.3 Tropfenabscheider

- a) Die Tropfenabscheider sind aus vollständig inertem PVC (Polyvinylchlorid) hergestellt, das besonders behandelt wurde, um gegen UV-Strahlen beständig zu sein.
- b) Die in handlichen Sektionen zugeschnittenen Tropfenabscheiderblöcke müssen mit Mittenabständen von 25 mm angeordnet sein. Durch 3-fache Umlenkung

- der Luftrichtung ist eine vollständige Abscheidung der Wassertröpfchen aus dem Abluftstrom sichergestellt.
- c) Der maximale Sprühverlust darf 0,001% der umgewälzten Wassermenge nicht überschreiten.
- d) Die Tropfenabscheider sind entsprechend Eurovent Standard OM-14-2009 zertifiziert.

2.6 Schallpegel

Gemäß CTI ATC 128 darf der maximale Schalldruckpegel (dB), gemessen in 15 m Entfernung vom Verdunstungsverflüssiger, bei voller Ventilatorumdrehzahl die nachstehenden Schallwerte nicht übersteigen:

Standort	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)
Ventilatorausblas									
Luftseintritt									

3.0 Zubehör (optional)

3.1 Elektrische Heizungen

- a) Die Kaltwasserwanne des Verdunstungsverflüssigers muss mit einem elektrischen Heizstab ausgerüstet sein, um ein Einfrieren des Wassers in der Kaltwasserwanne zu verhindern.
- b) Das Heizungspaket umfasst: Elektrische Heizelemente und eine Kombination aus Thermostat und Trockenlaufschutz.
- c) Die Heizelemente sind so auszuwählen, dass die Wassertemperatur in der Auffangwanne auch bei einer Umgebungstemperatur von ___ °C noch mindestens 4°C beträgt.
- d) Nennspannung der Wannenheizung: ___V / ___ Phasen / ___ Hz.

3.2 Elektrische Wasserstandsregelung mit drei Sonden

- a) Der Hersteller des Verdunstungsverflüssigers muss anstelle der mechanischen Schwimmeranordnung eine elektrische Wasserstandsregelung bereitstellen.
- b) Diese Regeleinheit besteht aus folgenden Elementen:
 - Mehrere robuste statische Messfühler aus rostfreiem Edelstahl AISI 316, die in einem Rohrstück außerhalb des Aggregates angebracht sind. Im Inneren des Aggregates angebrachte Elektroden oder Messfühler werden nicht akzeptiert, da deren Funktion durch das in Bewegung befindliche Wasser in der Auffangwanne gestört wird.
 - Ein ABS-Gehäuse der Schutzart IP 56 enthält alle Kontaktschalter für die Messfühler der verschiedenen Wasserstandshöhen und liefert ein Ausgangssignal für ein Relais zum automatischen Befüllen und für ein Relais zur Auslösung des Wasserstandsalarms.
 - Nennspannung der elektrischen Wasserstandsregelung: 24 Volt / 230 Volt - ___ Hz.
 - Ein witterungsbeständiges Magnetventil (PN16) für den Frischwasserzulauf, zum Anschluss an die Wasserversorgung mit Drücken zwischen 140 kPa und 340 kPa.

3.3 Eintritt-Schalldämpfer

- a) Das Aggregat ist mit einem Eintritt-Schalldämpfer ausgerüstet, dessen Gehäuse aus demselben feuerverzinktem Stahl wie das Aggregat selbst besteht. Vervollständig wird der Schalldämpfer durch akustische Schalldämm-Matten aus Fiberglasmaterial, welche für den Einsatz in Verdunstungsverflüssigern geeignet sind.
- b) Der Eintritt-Schalldämpfer ist mit einer großen Zugangstür ausgestattet, um den Zugang zu den Ventilatoren und Lagern für Wartungszwecke zu ermöglichen.
- c) Die Motorgröße des Verdunstungsverflüssigers muss an den zusätzlichen statischen Druckverlust angepasst werden, der durch den Schalldämpfer verursacht wird.

3.4 Austritt-Schalldämpfer

- a) Das Aggregat ist mit einem Austritt-Schalldämpfer ausgerüstet, dessen Gehäuse aus demselben feuerverzinktem Stahl wie das Aggregat selbst besteht. Vervollständig wird der Schalldämpfer durch akustische Schalldämm-Matten aus Fiberglasmaterial, welche für den Einsatz in Verdunstungsverflüssigern geeignet sind.
- b) Der Austritt-Schalldämpfer ist mit einer großen Zugangstür ausgestattet, um den Zugang zu den Ventilatoren und Lagern für Wartungszwecke zu ermöglichen.
- c) Die Motorgröße des Verdunstungsverflüssigers muss an den zusätzlichen statischen Druckverlust angepasst werden, der durch den Schalldämpfer verursacht wird.

3.5 Schwingungsschalter

- a) Der Schwingungsschalter sollte neben dem Ventilator installiert und mit dem Steuerteil verdrahtet sein. Zweck dieses Schalters ist die Unterbrechung der Stromzufuhr zum Motor im Falle all zu starker Schwingungen.
- b) Der Schalter muss hinsichtlich der Sensibilität einstellbar sein, und muss sich manuell zurückstellen lassen.



★ World Headquarter
/Forschungs- und
Entwicklungszentrum

■ EVAPCO
Produktionsstätten

EVAPCO, Inc.— World Headquarters & Forschungs- und Entwicklungszentrum

P.O. Box 1300 • Westminster, MD 21158 USA
Ph: +1 410-756-2600 • Fx: +1 410-756-6450 • marketing@evapco.com

Nord Amerika

EVAPCO, Inc.
World Headquarters
P.O. Box 1300
Westminster, MD 21158 USA
Ph: 410-756-2600 - Fx: 410-756-6450
marketing@evapco.com

EVAPCO East
5151 Allendale Lane
Taneytown, MD 21787 USA
Ph: 410-756-2600 - Fx: 410-756-6450
marketing@evapco.com

EVAPCO Midwest
1723 York Road
Greenup, IL 62428 USA
Ph: 217-923-3431 - Fx: 217-923-3300
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West
1900 West Almond Avenue
Madera, CA 93637 USA
Ph: 559-673-2207 - Fx: 559-673-2378
contact@evapcowest.com

EVAPCO Iowa
925 Quality Drive
Lake View, IA 51450 USA
Ph: 712-657-3223 - Fx: 712-657-3226

**EVAPCO Iowa
Sales & Engineering**
215 1st Street, NE
P.O. Box 88
Medford, MN 55049 USA
Ph: 507-446-8005 - Fx: 507-446-8239
evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO Newton
701 East Jourdan Street
Newton, IL 62448 USA
Ph: 618-783-3433 - Fx: 618-783-3499
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCOLD
521 Evapco Drive
Greenup, IL 62428 USA
Ph: 217-923-3431
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO-BLCT Dry Cooling, Inc.
981 US Highway 22 West
Bridgewater, NJ 08807 USA
Ph: 1-908-379-2665
info@evapco-blct.com

**Refrigeration Valves &
Systems Corporation**
A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
1520 Crosswind Dr.
Bryan, TX 77808 USA
Ph: 979-778-0095 - Fx: 979-778-0030
rvs@rvscorp.com

Evapco Northwest
5775 S.W. Jean Road, Suite 104
Lake Oswego, OR 97035 USA
Ph: 503-639-2137 - Fx: 503-639-1800

EvapTech, Inc.
A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
8331 Nieman Road
Lenexa, KS 66214 USA
Ph: 913-322-5165 - Fx: 913-322-5166
marketing@evaptechinc.com

Tower Components, Inc.
A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
5960 US HWY 64E
Ramseur, NC 27316
Ph: 336-824-2102 - Fx: 336-824-2190
mail@towercomponentsinc.com

Süd Amerika

EVAPCO SEMCO
Equipamentos de Refrigeração Ltda
Rua Alexandre Dumas 1601 - 2 andar
04717-004 Sao Paulo - SP - Brazil
Ph: (55) 11-5184-0067

Europa

EVAPCO Europe BVBA
European Headquarters
Heersterveldweg 19, Industrieterrein Oost
3700 Tongeren, Belgium
Ph: (32) 12-395029 - Fx: (32) 12-238527
evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe, S.r.l.
Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho, Milan, Italy
Ph: (39) 02-939-9041 - Fx: (39) 02-935-0084
evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.
Via Dosso 2
23020 Piateda Sondrio, Italy

EVAPCO Europe, GmbH
Insterburger Straße, 18
D-40670 Meerbusch, Germany
Ph: (49) 2159-69560 - Fx: (49) 2159-695611
info@evapco.de

EVAPCO Air Solutions a/s
A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
Knøsgårdvej 115
9440 Aabybro, Denmark
Ph: (45) 9824-4999 - Fx: (45) 9824-4990
info@flexcoil.dk

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.
A licensed manufacturer of Evapco, Inc.
18 Quality Road
Isando 1600, Republic of South Africa
Ph: (27) 11 392-6630 - Fx: (27) 11-392-6615
evapco@evapco.co.za

Evap Egypt Engineering Industries Co.
A licensed manufacturer of Evapco, Inc.
5 Al Nasr Road St.
Nasr City, Cairo, Egypt
Ph: (20) 2-24022866 / (20) 2-24044997/8
Fx: (20) 2-404-4667 / Mob: (20) 12-3917979
primacool@link.net / shady@primacool.net

Asien / Pazifik

EVAPCO China
Asia/Pacific Headquarters
1159 Luoning Rd. Baoshan Industrial Zone
Shanghai, P. R. China, Postal Code: 200949
Ph: (86) 21-6687-7786 - Fx: (86) 21-6687-7008
marketing@evapcochina.com

**Evapco (Shanghai) Refrigeration
Equipment Co., Ltd.**
1159 Luoning Rd., Baoshan Industrial Zone
Shanghai, P.R. China, Postal Code: 200949
Ph: (86) 21-6687-7786 - Fx: (86) 21-6687-7008
marketing@evapcochina.com

**Beijing EVAPCO Refrigeration
Equipment Co., Ltd.**
Yan Qi Industrial Development District
Huai Rou County
Beijing, P.R. China, Postal Code: 101407
Ph: (86) 10 6166-7238 - Fx: (86) 10 6166-7395
evapcoobj@evapcochina.com

EVAPCO Australia Pty Ltd.
34-42 Melbourne Road - P.O. Box 436
Riverstone, N.S.W. Australia 2765
Ph: (61) 29 627-3322 - Fx: (61) 29 627-1715
sales@evapco.com.au

EvapTech Composites Sdn. Bhd
No. 70 (Lot 1289) Jalan Industri 2/3
Rawang Integrated Industrial Park
Rawang, Selangor, 48000 Malaysia
Ph: 60 3 6092-2209 - Fx: 60 3 6092-2210

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd
A wholly owned subsidiary of EvapTech, Inc.
IOI Business Park, 2/F Unit 20
Persiaran Puchong Jaya Selatan
Bandar Puchong Jaya,
47170 Puchong, Selangor, Malaysia
Ph: +(60-3) 8070 7255 - Fx: +(60-3) 8070 5731
marketing-ap@evaptech.com



EVAPCO - Spezialisten für Wärmeübertragungssysteme und Dienstleistungen
Besuchen Sie EVAPCO's Webseiten: www.evapco.eu / www.mrgoodtower.eu

