HiRef

Innovators above
the standards

Liquid Cooling Lösungen
für Rechenzentren

HYBRIDRÄUME: Die kombinierte Lösung zwischen Luft- und Wasserkühlung für Rechenzentren

In den letzten Jahren wurden verschiedene fortschrittliche technologische Lösungen eingeführt, **um die neuen Kühlungsbedürfnisse** von Rechenzentren, Serverräumen und IT-Räumen zu erfüllen. Besonders **die Flüssigkeitskühlsysteme** haben sich zu einer immer anspruchsvolleren Wahl für die Klimatisierung entwickelt, sowohl in den **Direct-to-Chip**-Versionen (bei denen nur einige Komponenten wie Chipset und GPU gekühlt werden), als auch **in der Tauchkühlung** (bei der alle Komponenten des Servers in eine dielektrische Flüssigkeit getaucht werden).
Es ist wahr, dass Flüssigkeitskühlsysteme einen **größeren thermischen Wirkungsgrad** bieten und **den Energieverbrauch reduzieren**, auch bei erhöhten Verarbeitungsbedürfnissen und wenn leistungsstärkere Mikroprozessoren verwendet werden. Dennoch handelt es sich dabei nicht um definitive Lösungen: etwa 10-20% der Wärme geht noch in der Luft verloren. Aus diesem Grund **werden zurzeit „hybride" Lösungen geplant und entwickelt**, die perfekt mit Racks koordinierbare **Flüssigkeits- und Luftkühlsysteme** einbauen.

Die kürzlichen Entwicklungen in der IT-Branche **verlangen fortschrittliche Lösungen für das Wärmemanagement.** Die Flüssigkeitskühlung bietet für diese Herausforderung eine wirksame Lösung, denn sie sichert im Vergleich zu den traditionellen Luftkühlsystemen bedeutende Vorteile. Ihre **überlegene Effizienz beim „Einfangen" und Verteilen der Wärme** von den kritischen Produktionsbereichen ins Innere des Servers (wie CPU und GPU) garantiert nicht nur den **optimalen Betrieb des Rechenzentrums**, sondern reduziert auch die notwendige Energiemenge für die Aufrechterhaltung der Idealtemperatur der Kühlflüssigkeit (die höher ist als die des Kaltwassers in den Luftkühlsystemen).

Die Flüssigkeitskühlung ist eine der aufkommenden Lösungen für das Wärmemanagement in Rechenzentren, die dazu beitragen könnte, die Leistungssteigerung der modernen Prozessoren zu verwalten. Die Nutzung eines Kältemittels zum Absorbieren, Übertragen und Zerstreuen der von den elektronischen Hochleistungskomponenten erzeugten Wärme bietet **verschiedene Vorteile** im Vergleich zu den traditionellen Luftkühlsystemen:

- **größerer thermischer Wirkungsgrad,** dank einer effizienteren Wärmeübertragung;
- **geringer Energieverbrauch,** da die überlegene Effizienz der Flüssigkeiten bei der Übertragung der Wärme weniger Energie verlangt, um die optimale Temperatur aufrechtzuerhalten;
- **geringere Umweltauswirkung,** aufgrund eines geringeren thermischen und Energie-Fußabdrucks.

Allerdings kann die Flüssigkeitskühlung nicht die einzige Lösung sein. Ein Teil der von den Rechenzentren erzeugten Wärme (ca. 10-20%) wird noch in die Luft freigesetzt. Demzufolge ist es in jedem Fall notwendig, konventionelle Kühlsysteme zu verwenden, was für die Räume der Rechenzentren eine Neubewertung der Planung bedeutet.

Unter den neuen Lösungen gibt es die **Coolant Distribution Units (CDU),** die das Kältemittel wirksam verteilen und innerhalb optimaler Temperaturbereiche halten, um die Langlebigkeit des Kühlsystems zu garantieren. Gleichzeitig entwickelt HiRef zurzeit **Rear Door Lösungen**, aktive oder passive Klimatisierungssysteme zur Anwendung an der Rack-Rückseite.

Ein weiteres Schlüsselelement im Hybridraum der Zukunft wird außerdem **HiNode** sein, eine Vorrichtung, die eine Verbindung und **Überwachung aller Komponenten und Vorrichtungen** des Kühlsystems ermöglicht.

Eine kombinierte Lösung, die somit in der der Lage sein muss, die **Synergie zwischen den Luft- und Flüssigkeitskühlsystemen** zu nutzen, um die Ineffizienzen zu minimieren und den Rechenzentren die maximale Betriebskontinuität zu garantieren.

HiRef

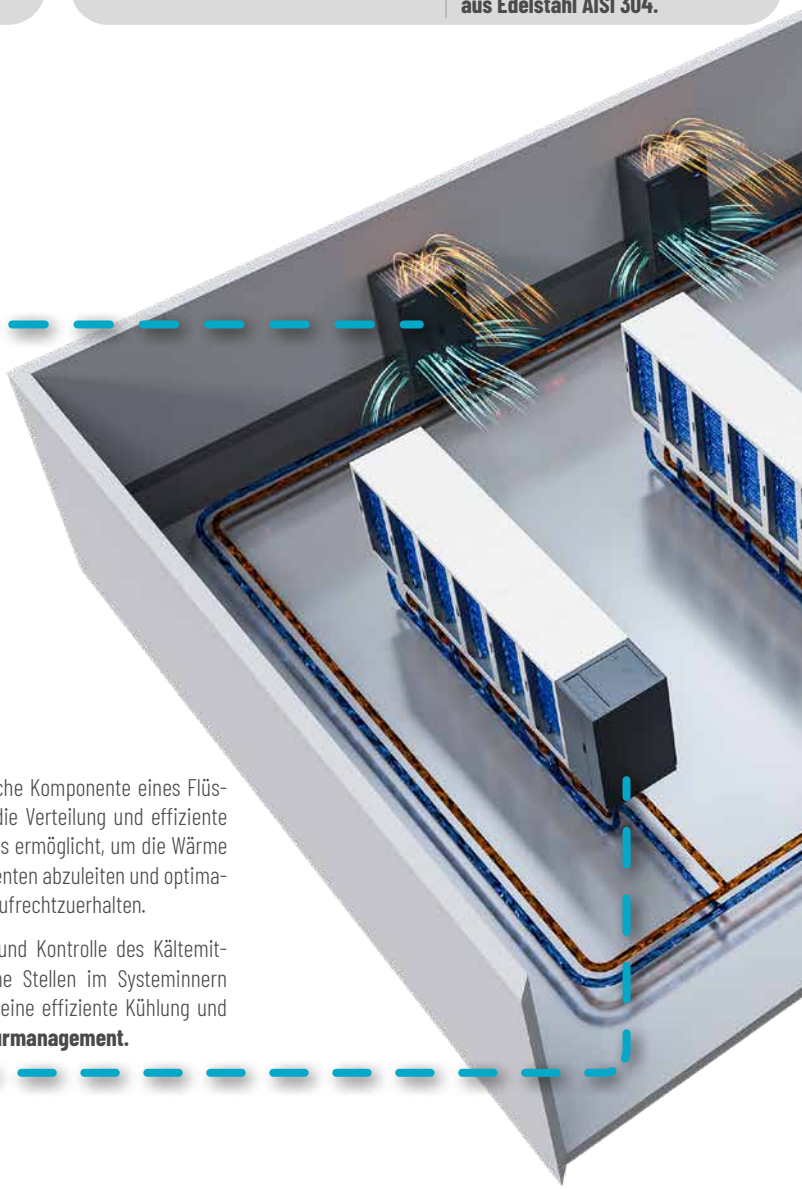
Hybridlösung 1

TRF
Displacement

Die neuen wassergekühlten Klimageräte der Baureihe TRF CW eignen sich ganz besonders für IT-Anlagen, **bei denen Temperatur und Luftstrom konstant überwacht werden müssen.** Die Komponenten der Einheiten TRF CW bieten die effizienteste Lösung für **die Kühlung von Rechenzentren** und gewährleisten **Zuverlässigkeit, präzise Kontrolle der thermo-hygrometrischen Bedingungen** und **Flexibilität** bei der Anpassung an die verschiedenen Arbeitsbedingungen.

NRG F
Displacement

Die Geräte NRG F sind wassergekühlte Präzisionsklimaschränke für die Montage entlang der Gebäudewände, die in der Lage sind, die **Wirkung des indirekten Free Cooling mit Wasserkühlung** zu nutzen. Die Baureihe F nutzt das Dry Cooler Wasser sowohl als Free Cooling Kältequelle, als auch als Wärmeaustauschmedium für die Verflüssigung des Kältekreises. Die Geräte NRG F sind „Monoblock"-Einheiten, in denen **der gesamte Kühlkreislauf** konzentriert ist. Die Kühlung erfolgt mit einem **gelöteten Plattenwärmetauscher aus Edelstahl AISI 304.**



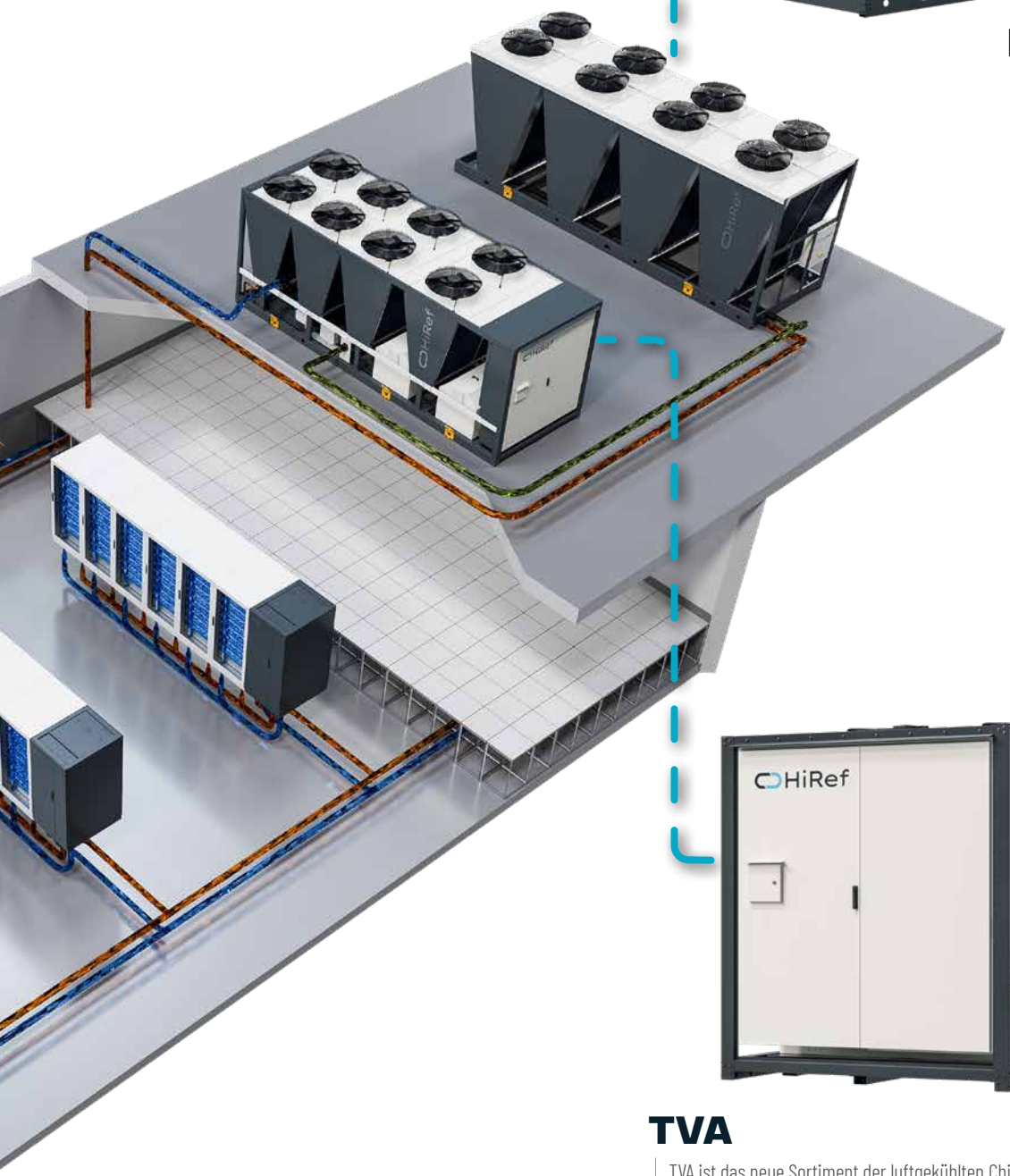
CDU

Die CDU ist eine wesentliche Komponente eines Flüssigkeitskühlsystems, die die Verteilung und effiziente Zirkulation des Kältemittels ermöglicht, um die Wärme wirksam von den Komponenten abzuleiten und optimale Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten.

Sie ist für die Regelung und Kontrolle des Kältemittelflusses an verschiedene Stellen im Systeminnern konzipiert und garantiert eine effiziente Kühlung und ein **optimales Temperaturmanagement.**

Dry-Cooler

Die Dry Cooler von HiRef sind externe Geräte, die mit den wassergekühlten internen Geräten wie die Schränke der Baureihen W – F – K kombiniert werden können. HiRef bietet **ein umfangreiches Dry Cooler Sortiment** für den Betrieb mit einer **Wasser-Glykol-Mischung bis 60%**. Der Rahmen dieser Modelle ist aus Alulegierung und verzinktem Blech gefertigt, der **Korrosionsbeständigkeit, Schutz der Kupferrohre und Solidität** garantiert. Die Außenwände aus verzinktem Blech mit **Polyesterlack** sind **gegen Korrosion und UV-Strahlen beständig.**



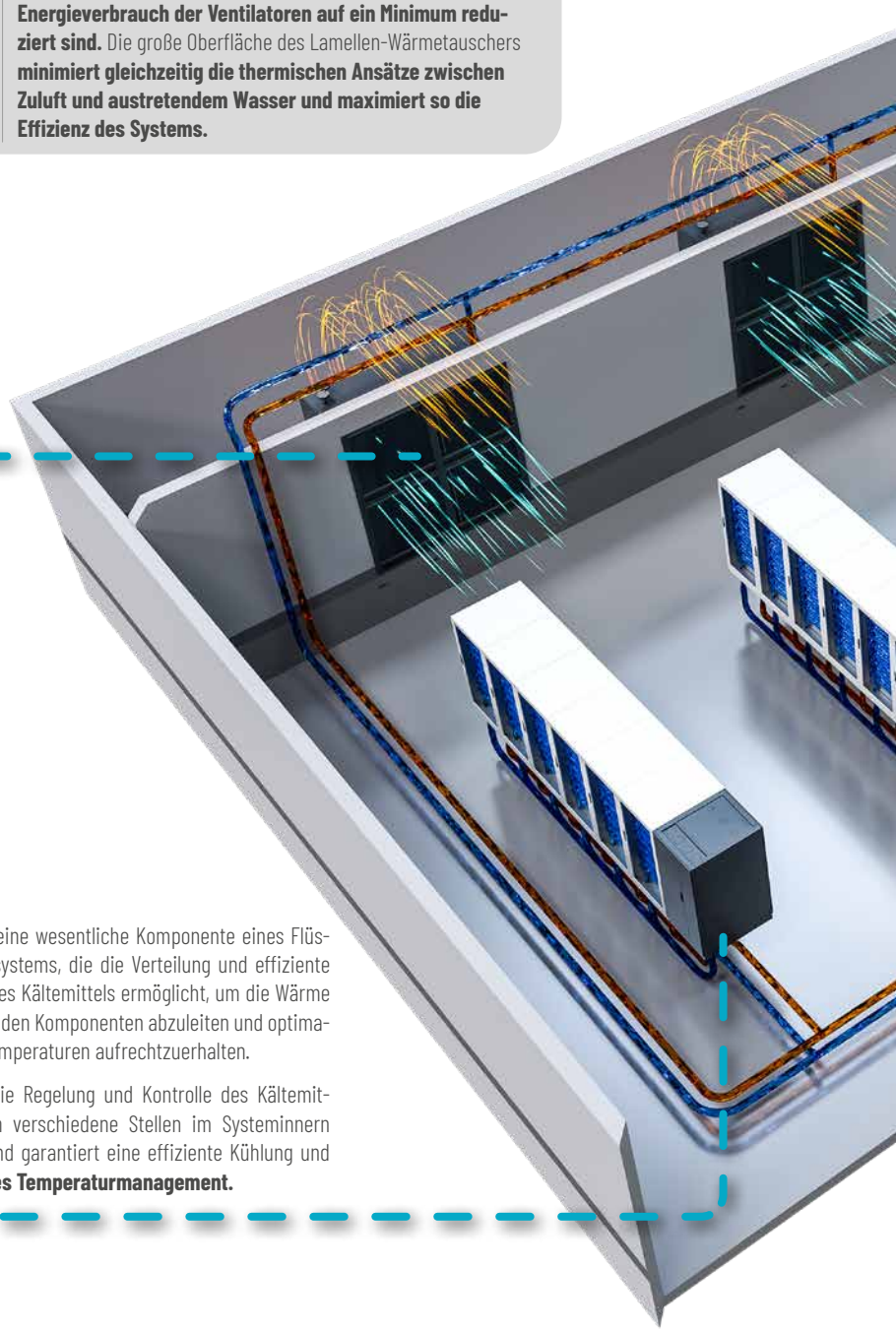
TVA

TVA ist das neue Sortiment der luftgekühlten Chiller für aus energetischer Sicht effiziente und ökologisch nachhaltige Prozesse. Die Umweltfreundlichkeit wird durch die Verwendung der **neuen HFO Kältemittel** mit niedrigem GWP-Wert (Global Warming Potential) erreicht, während die **Effizienz-Raumbedarfsverhältnisse** dank der besonderen V-Konfiguration der Wärmetauscherregister und deren Größe - **die größte unter den Chillern auf dem Markt** - optimiert werden. Die Free Cooling Ausführung mit doppelten Wärmetauscherflächen im Vergleich zum durchschnittlichen Marktangebot **garantiert exzellente Leistungen**. Zur hohen thermodynamischen Effizienz mit niedrigem TEWI-Wert (Total Equivalent Warming Impact) gesellen sich auch eine verbesserte Wartungsfähigkeit und eine **leichte Zugänglichkeit der Verdichter, die im ausziehbaren Modul HiRail untergebracht sind**, das die Geräuschemission senkt.

Hybridlösung 2

FanWall

Die Baureihe FanWall eignet sich perfekt für hybride Anwendungen und bietet die Möglichkeit, mit einem einzigen externen Dissipationssystem zu arbeiten. Die wassergekühlten Klimageräte der Baureihe FanWall HBCV sind für technologische Umgebungen konzipiert, die **kompakte Ausmaße** benötigen**, ohne die Kühlkapazität der Geräte zu gefährden.** Eine gründliche CFD-Analyse (Computational Fluid Dynamics) hat die Entwicklung jedes einzelnen Konstruktionsdetails so ermöglicht, dass **die Druckverluste des internen Luftstroms und demzufolge der Energieverbrauch der Ventilatoren auf ein Minimum reduziert sind.** Die große Oberfläche des Lamellen-Wärmetauschers **minimiert gleichzeitig die thermischen Ansätze zwischen Zuluft und austretendem Wasser und maximiert so die Effizienz des Systems.**



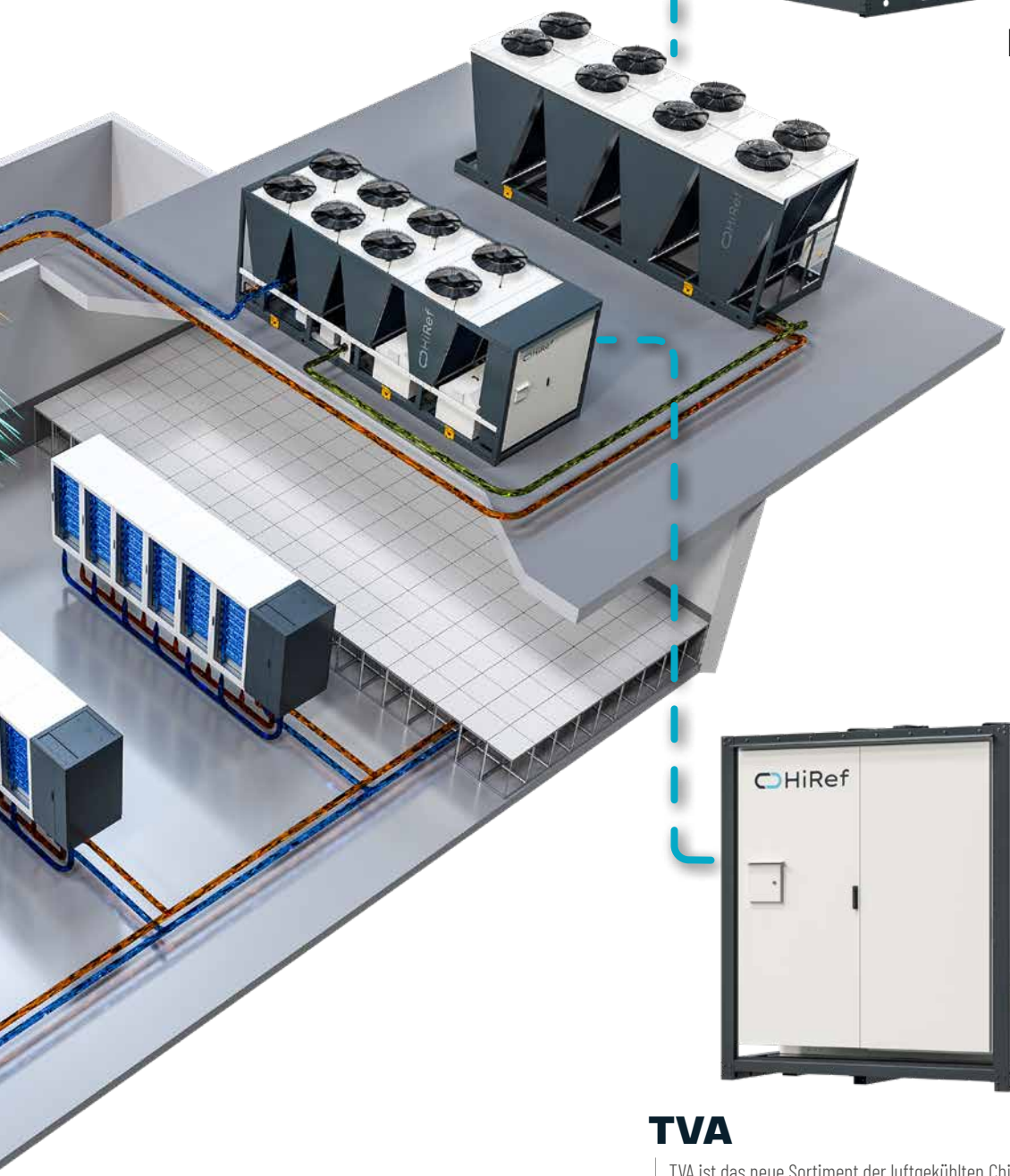
CDU

Die CDU ist eine wesentliche Komponente eines Flüssigkeitskühlsystems, die die Verteilung und effiziente Zirkulation des Kältemittels ermöglicht, um die Wärme wirksam von den Komponenten abzuleiten und optimale Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten.

Sie ist für die Regelung und Kontrolle des Kältemittelflusses an verschiedene Stellen im Systeminnern konzipiert und garantiert eine effiziente Kühlung und ein **optimales Temperaturmanagement.**

Dry-Cooler

Die Dry Cooler von HiRef sind externe Geräte, die mit den wassergekühlten internen Geräten wie die Schränke der Baureihen W – F – K kombiniert werden können. HiRef bietet **ein umfangreiches Dry Cooler Sortiment** für den Betrieb mit einer **Wasser-Glykol-Mischung bis 60%**. Der Rahmen dieser Modelle ist aus Alulegierung und verzinktem Blech gefertigt, der **Korrosionsbeständigkeit, Schutz der Kupferrohre und Solidität** garantiert. Die Außenwände aus verzinktem Blech mit **Polyesterlack** sind **gegen Korrosion und UV-Strahlen beständig.**



TVA

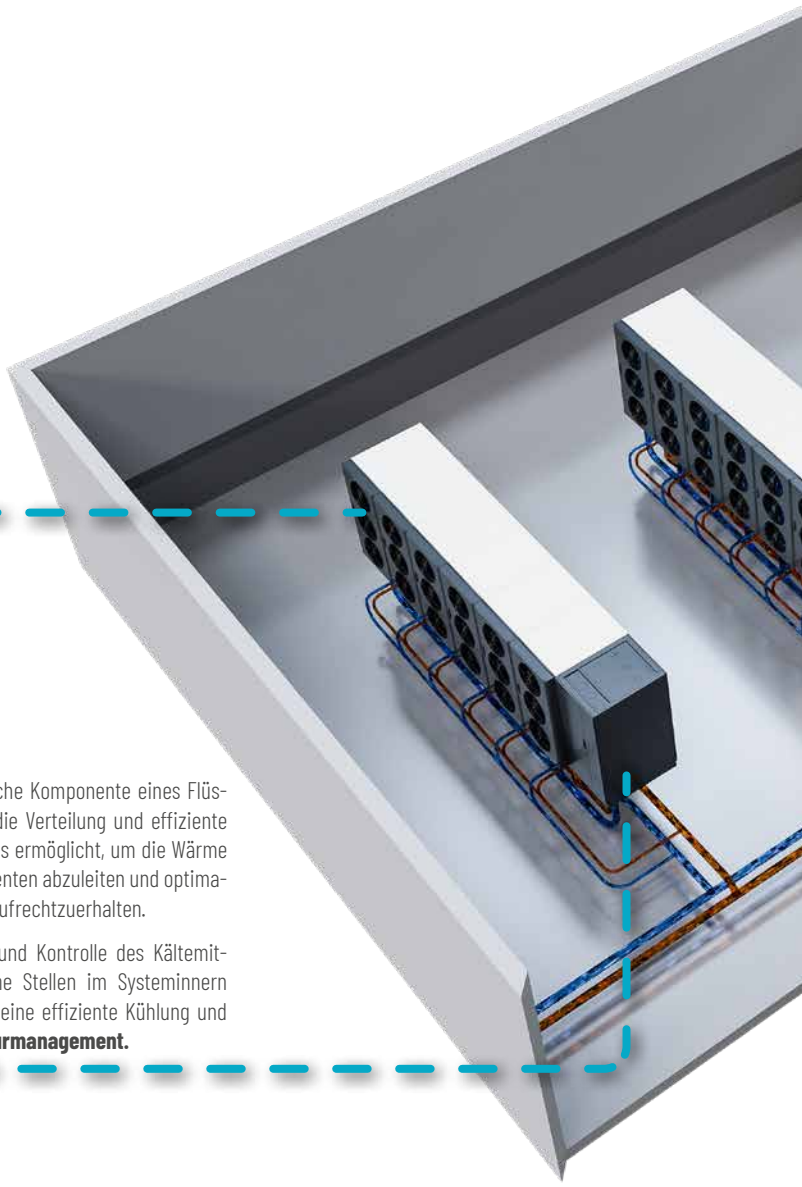
TVA ist das neue Sortiment der luftgekühlten Chiller für aus energetischer Sicht effiziente und ökologisch nachhaltige Prozesse. Die Umweltfreundlichkeit wird durch die Verwendung der **neuen HFO Kältemittel** mit niedrigem GWP-Wert (Global Warming Potential) erreicht, während die **Effizienz-Raumbedarfsverhältnisse** dank der besonderen V-Konfiguration der Wärmetauscherregister und deren Größe - **die größte unter den Chillern auf dem Markt** - optimiert werden. Die Free Cooling Ausführung mit doppelten Wärmetauscherflächen im Vergleich zum durchschnittlichen Marktangebot **garantiert exzellente Leistungen**. Zur hohen thermodynamischen Effizienz mit niedrigem TEWI-Wert (Total Equivalent Warming Impact) gesellen sich auch eine verbesserte Wartungsfähigkeit und eine **leichte Zugänglichkeit der Verdichter, die im ausziehbaren Modul HiRail untergebracht sind**, das die Geräuschemission senkt.

Hybridlösung 3

Rear Door Cooling

Rear Door ist ein Kühlsystem, das in Rechenzentren zur Dissipation der von den Servern erzeugten Wärme **direkt an der Rückseite der Rackschränke** verwendet wird.

Beim Betrieb wird die von den Servern ausgestoßene Warmluft durch die Hintertür geleitet, wo sie abgekühlt wird, bevor sie in die Umgebung freigesetzt wird. Dadurch wird die Lufttemperatur im Innern des Rechenzentrums bedeutend gesenkt und demzufolge **die Energieeffizienz verbessert und die Notwendigkeit einer traditionellen Kühlung** im Rahmen der Umweltklimatisierung **reduziert**.



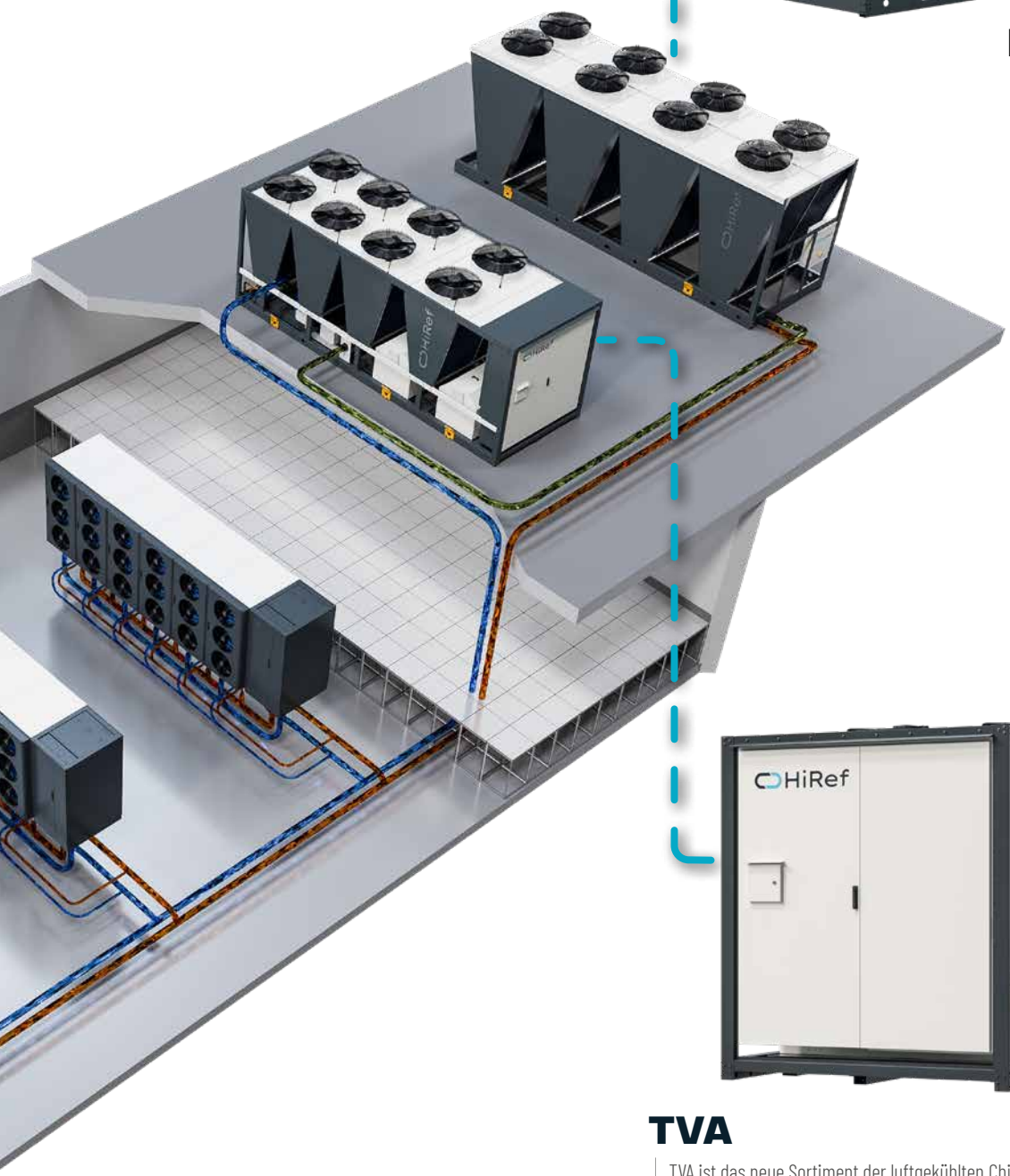
CDU

Die CDU ist eine wesentliche Komponente eines Flüssigkeitskühlsystems, die die Verteilung und effiziente Zirkulation des Kältemittels ermöglicht, um die Wärme wirksam von den Komponenten abzuleiten und optimale Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten.

Sie ist für die Regelung und Kontrolle des Kältemittelflusses an verschiedene Stellen im Systeminnern konzipiert und garantiert eine effiziente Kühlung und ein **optimales Temperaturmanagement.**

Dry-Cooler

Die Dry Cooler von HiRef sind externe Geräte, die mit den wassergekühlten internen Geräten wie die Schränke der Baureihen W – F – K kombiniert werden können. HiRef bietet **ein umfangreiches Dry Cooler Sortiment** für den Betrieb mit einer **Wasser-Glykol-Mischung bis 60%**. Der Rahmen dieser Modelle ist aus Alulegierung und verzinktem Blech gefertigt, der **Korrosionsbeständigkeit, Schutz der Kupferrohre und Solidität** garantiert. Die Außenwände aus verzinktem Blech mit **Polyesterlack** sind **gegen Korrosion und UV-Strahlen beständig.**



TVA

TVA ist das neue Sortiment der luftgekühlten Chiller für aus energetischer Sicht effiziente und ökologisch nachhaltige Prozesse. Die Umweltfreundlichkeit wird durch die Verwendung der **neuen HFO Kältemittel** mit niedrigem GWP-Wert (Global Warming Potential) erreicht, während die **Effizienz-Raumbedarfsverhältnisse** dank der besonderen V-Konfiguration der Wärmetauscherregister und deren Größe - **die größte unter den Chillern auf dem Markt** - optimiert werden. Die Free Cooling Ausführung mit doppelten Wärmetauscherflächen im Vergleich zum durchschnittlichen Marktangebot **garantiert exzellente Leistungen**. Zur hohen thermodynamischen Effizienz mit niedrigem TEWI-Wert (Total Equivalent Warming Impact) gesellen sich auch eine verbesserte Wartungsfähigkeit und eine **leichte Zugänglichkeit der Verdichter, die im ausziehbaren Modul HiRail untergebracht sind**, das die Geräuschemission senkt.

Plattform ***TRF Evolution***

TRF CW

RECHENZENTREN INDUSTRIE

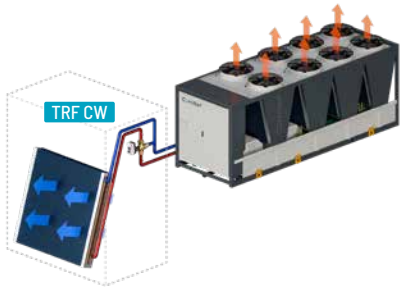
WASSERGEKÜHLTE PRÄZISIONSKLIMASCHRÄNKE FÜR RECHENZENTREN

33.4–257.1 kW

Die neuen wassergekühlten Klimageräte der Serie **TRF CW** sind besonders für technologische Umgebungen geeignet, wo eine **konstante Temperatur- und Luftleistungsregelung** erforderlich ist. Die Komponenten der Einheiten TRF CW bieten die effizienteste Lösung für **die Kühlung von Rechenzentren** und gewährleisten **Zuverlässigkeit**, **präzise Kontrolle der thermo-hygrometrischen Bedingungen** und **Flexibilität** bei der Anpassung an die verschiedenen erforderlichen Arbeitsbedingungen.

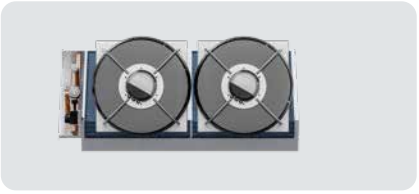
KONFIGURATION DES LUFTSTROMS

KÜHLWASSER



Erleichterte Normalwartung

Die Einheit wurde mit großer Sorgfalt entwickelt, um den Zugriff zu den Komponenten von vorne zu ermöglichen. Dies **erleichtert Normalwartungsarbeiten** unter voller Einhaltung der **Sicherheitsanforderungen**.



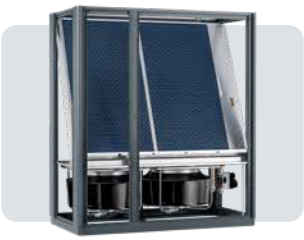
Lüftungseinstellung

Je nach der Luftverteilung im Serverraum kann das On-Board-Ventilationssystem so betrieben werden dass **eine konstante Luftleistung** (Airflow control) **oder ein konstanter verfügbarer Überdruck** (Δp control) gewährleistet ist. Letzteres eignet sich besonders bei Verwendung eines Doppelbodens.

Doppelkreis

Die wassergekühlten Geräte sind auch in der Version mit Doppelkreislauf erhältlich.
Diese Ausführung wird von **zwei verschiedenen Hydraulikkreisen** gespeist, die im Falle einer Betriebsstörung **eines der beiden** Kreisläufe eine **maximale Kontinuität** bieten. Jeder Kreislauf ist mit einem Regelventil ausgestattet.

- Temperaturkontrolle mit Heiz- und Nachheizsystemen anhand von Heizwiderständen, zusätzlichem Warmwasser-Register, oder beidem (Option)
- Feuchtigkeitskontrolle mittels Ent- und Befeuchtung (Option)
- Modulation der Geschwindigkeit der Ventilatoren je nach Wärmelast (ΔT konstant)
- Hydraulische Anschlüsse an der Geräteunterseite
- Umfangreiche Auswahl an Zubehören, darunter Basismodule und Plenumkammer für Kanäle
- Luftfilter Klasse G3 Standard. Luftfilter G4, M5, F7 (Option)
- Doppelte Stromversorgung mit automatischer Umschaltung (Option)
- Doppelpaneele, nur an den vorderen Türen oder am ganzen Gerät (Option)
- Sofortlesefunktion von Wasserdurchfluss, Eintritts- und Austrittstemperatur des Wassers, oder der abgegebenen Kälteleistung (Option)



Lamellenregister mit hydrophiler Behandlung

Alle Modelle der Baureihe TRF CW sind serienmäßig mit Wärmetauscherregistern mit hydrophiler Behandlung ausgestattet. Die spezielle Verkleidung und eine angemessene Wahl der Durchquerungsgeschwindigkeit des Luftstromes **begünstigen das Aufnehmen und den Abfluss des Kondenswassers im Entfeuchtungsprozess, wodurch das Nachziehen von Tropfen inner- und außerhalb des Geräts vermieden wird.**

Zahlreiche Ventilarten sichern eine immer sorgfältige Einstellung

Alle Geräte der Baureihe TRF CW haben serienmäßig Regelventile mit Servomotor 0-10V, die in der 2-Wege-Ausführung, mit Anlage mit veränderlicher Leistung, oder in der 3-Wege-Ausführung oder mit Servomotor mit Federrückstellung wählbar sind. Auf Anfrage können außerdem druckunabhängige Ventile montiert werden. Alle diese Ventilarten **garantieren höchst präzise Einstellungen und halten das hydronische Gleichgewicht der Anlage aufrecht.**

Neues Design: Effizienz, Flexibilität und Optimierung des internen Layouts

Die Innenräume wurden ganz neu konzipiert, **um die Komponenten besser zu verteilen.**
Das neue interne Layout umfasst einen größeren Lamellen-Wärmetauscher und einen Ventilator der letzten Generation, der **die allerhöchste Luftleistung und Effizienz garantiert.** Infolge einer **sorgfältigen fluiddynamischen Untersuchung** wurde die Filterfläche vergrößert, die jetzt auf dem gesamten Register verteilt ist, um die Luftstrom-Druckverluste noch weiter reduzieren zu können.

EC-Lüftung 2.0

Die auf der gesamten Baureihe serienmäßig vorhandenen Ventilatoren PLUG EC sind mit unterschiedlichen Logiken einstellbar: Leistung, konstante Werte ΔP Überdruck und ΔT. Ihre punktgenaue Einstellung erlaubt eine **effiziente Verwendung der zur Lüftung eingesetzten elektrischen Energie, sowie eine dementsprechende Reduzierung des PUE-Wertes des Systems.** Die Geschwindigkeitsregelung mit erweitertem Bereich erfolgt über Modbus-Protokoll. Außerdem kann der Ventilator mit der Funktion „Notgeschwindigkeit" **auch** dann funktionieren, **wenn der Mikroprozessor Betriebsstörungen aufweist.**

Garantierte Flexibilität

Durch drei verschiedene Typen von Austauschern, die jeweils auf einen bestimmten Wert von **Δ** T Wasser optimiert sind (Differenz der Wassertemperatur zwischen Ein- und Auslass), gewährleisten wir eine **hohe Flexibilität bei der Anpassung an die bereits betriebsfähige Anlage** oder auch im Fall von bereits betriebsfähigen Kaltwassererzeugern ohne Kompromisse bei der Kühlleistung:

- **Geometrie A** für ΔT = 5°C
- **Geometrie B** für ΔT = 8°C
- **Geometrie C** für ΔT = 12°C

TRF CW		040	060	070	080	090	100	110	130	170	240
Version A		**Innenluft 24°C - Relative Feuchtigkeit 50% / Kaltwasser 7°C - 12°C**									
Kälteleistung	kW	38.1	58	64.4	80.8	85.3	105.5	103.1	137.2	177.2	257.1
SHR		0.86	0.79	0.82	0.78	0.81	0.77	0.83	0.77	0.77	0.74
EER		31.07	39.97	33.28	37.31	34.93	40.41	33.65	40.43	36.02	34.82
Version A		**Innenluft 30°C - Relative Feuchtigkeit 35% / Kaltwasser 10°C - 15°C**									
Kälteleistung	kW	43.3	59.6	67.9	80.8	89.9	104	112.3	133.7	172.7	236.3
SHR		1	0.99	1	0.99	1	0.97	1	0.99	0.99	0.94
EER		35.36	41.06	35.05	37.33	36.82	39.84	36.66	39.41	35.11	32.01
Version B		**Innenluft 30°C - Relative Feuchtigkeit 35% / Kaltwasser 10°C - 18°C**									
Kälteleistung	kW	38.9	55.2	63.3	74.8	82.4	98.4	104.8	126.3	163.1	229.5
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.96
EER		31.69	38	32.69	34.54	33.73	37.69	34.19	37.2	33.15	31.08
Version C		**Innenluft 30°C - Relative Feuchtigkeit 35% / Kaltwasser 10°C - 22°C**									
Kälteleistung	kW	33.4	49.8	54.4	67.5	73.2	87.6	90.1	111.8	144.4	210.2
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		27.23	34.32	28.1	31.2	30	33.55	29.39	32.94	29.35	28.47
Version A		**Innenluft 35°C - Relative Feuchtigkeit 30% / Kaltwasser 15°C - 20°C**									
Kälteleistung	kW	43.7	58.6	68.2	80.2	89.3	102.3	112.9	133.9	172.9	237.5
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		35.65	40.36	35.22	37.03	36.57	39.16	36.84	39.46	35.16	32.17
Version B		**Innenluft 35°C - Relative Feuchtigkeit 30% / Kaltwasser 15°C - 23°C**									
Kälteleistung	kW	39.1	55	63.4	75.3	82.4	98.1	104.9	125.9	162.6	228.4
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		31.89	37.91	32.74	34.8	33.74	37.56	34.24	37.1	33.06	30.94
Version C		**Innenluft 35°C - Relative Feuchtigkeit 30% / Kaltwasser 15°C - 27°C**									
Kälteleistung	kW	33.9	50.1	56.5	67.9	73.9	87.9	91	112.3	145.1	210.6
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		27.67	34.49	29.17	31.35	30.24	33.68	29.7	33.1	29.49	28.52
Nennluftleistung	m^3/h	10700	10700	14500	14500	18000	18000	24000	24000	18000	31000
Leistungsaufnahme der Ventilatoren	kW	1.2	1.5	1.9	2.2	2.4	2.6	3.1	3.4	4.9	7.4
Lp @ Nominal rpm; dist.= 2 m Q=2	dB(A)	61		67		72		66	67	72	71
Abmessungen Mod. "D" (Downflow) [BxHxT]	mm	1010x2000x890		1270x2000x890		1760x2000x890		2020x2000x890		2510 x2000 x890	3160 x2000 x960
Stromversorgung	V/ph/Hz	400/3+N/50									

Leistungsdaten der Downflow-Versionen. | Auch mit 60 Hz Versorgung verfügbar. | Gerät auch in den Modellen Uplow und Displacement verfügbar, mit Ausnahme der Größe 240. | Höhe Displacement-Modelle 2250 mm.

Plattform ***TRF Evolution***

TRF DX F

RECHENZENTREN INDUSTRIE

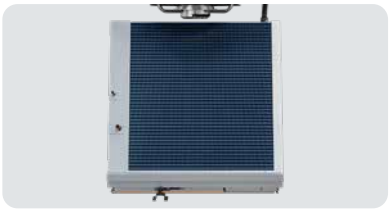
PRÄZISIONSKLIMASCHRÄNKE MIT INDIREKTEM FREE COOLING FÜR RECHENZENTREN

22.9–149.9 kW

Die Geräte **TRF DX F** sind wassergekühlte Präzisionsklimaschränke, die in der Lage sind, die **Wirkung des indirekten Free Cooling mit Wasserkühlung** zu nutzen. Die Baureihe F nutzt das Dry-Cooler-Wasser sowohl als Free Cooling Kältequelle, als auch als Wärmeaustauschmedium für die Verflüssigung des Kältekreises. Die TRF DX F sind Monoblock-Geräte, in deren Innern sich **der gesamte Kältekreis** konzentriert. Die Verflüssigung erfolgt dank **eines gelöteten Plattenwärmetauschers aus Edelstahl AISI 304.**

Maximale Energieeinsparung

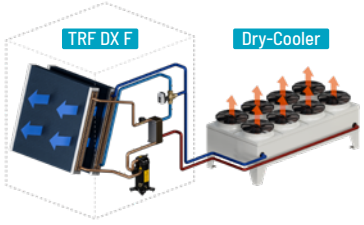
In Zeiten, in denen die Außenluft kälter ist als die warme Luft im EDV-Raum, versorgt das vom Dry-Cooler erzeugte Kaltwasser direkt das Wärmetauscherregister, das in der Lage ist, einen Teil oder 100% der erforderliche Kälteleistung abzugeben. Bevor es zum Dry-Cooler zurückfließt, wird das Wasser im Innern des Plattenwärmetauschers für den Verdichter wiederverwendet. Der gesamte Prozess wird von einem 3-Wege-Ventil geregelt, **das direkt von der HiRef-Software gesteuert wird, eine maximale Free Cooling Wirkung erzeugt und den Kältekreis kontrolliert.** Dadurch wird die Arbeit des Verdichters erheblich reduziert, bis er im vollen Free Cooling Zustand **mit einem bedeutend herabgesetzten PUE-Wert des Systems abschaltet.**



Sicherheit im Serverraum

Alle Modelle der Baureihe TRF DX sind serienmäßig mit Wärmetauscherregistern mit hydrophiler Behandlung ausgestattet. Die spezielle Verkleidung und eine angemessene Wahl der Durchquerungsgeschwindigkeit des Luftstromes **begünstigen das Aufnehmen des Kondenswassers während des Entfeuchtungsprozesses, wodurch das Nachziehen von Tropfen inner- und außerhalb des Geräts vermieden wird.**

INDIREKTES FREE COOLING MIT WASSERKÜHLUNG



- Kältemittel R410A. Auch mit R513A und R134a verfügbar
- EC-Ventilatoren
- Scroll/ Verdichter ON/OFF
- Fortgeschrittene Überwachung standardmäßig
- Temperaturkontrolle mit Heiz- und Nachheizsystemen anhand von Heizwiderständen (Option)
- Feuchtigkeitskontrolle mittels Ent- und Befeuchtung (Option)
- Umfangreiche Auswahl an Zubehören, darunter Basismodule und Plenumkammer für Kanäle
- Luftfilter Klasse G3 Standard. Luftfilter G4, M5, F7 (Option)
- Doppelte Stromversorgung mit automatischer Umschaltung (Option)
- Modulation der Ventilation mit konstanter Leistung (airflow control) oder mit konstant verfügbarem Überdruck (Δp control)
- Elektronisches Expansionsventil (Option)

Erleichterte Normalwartung

Das Gerät wurde mit großer Sorgfalt entwickelt, um auch auf dem in Betrieb stehenden Gerät den Zugriff zu den Komponenten von vorne zu ermöglichen. Dies **erleichtert Normalwartungsarbeiten unter voller Einhaltung der Sicherheitsanforderungen.**

Effizienz

Die höchste Zuverlässigkeit und Leistungseffizienz der HiRef Geräte werden von der Wahl und **Verwendung von Komponenten von bester Qualität garantiert, sowie von einem klug durchdachten internen und externen Layout.**

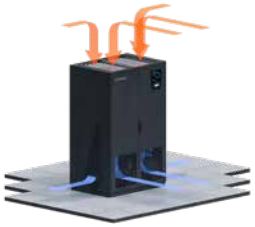
Green

HiRef befasst sich ständig mit der Erforschung von Kältemitteln mit immer geringeren Umweltauswirkungen.. Die Verwendung nicht toxischer und nicht brennbarer Kältemittel der Klasse ASHRAE A1 ist für die Close Control Anwendung wesentlich. Die Geräte TRF DX F sind mit den Kältemitteln R134a und R513A verfügbar.

Zwei Kreisläufe

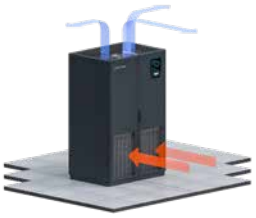
Bereits für die niedrigen Leistungen sind Versionen mit zwei Kreisläufen verfügbar. Diese Lösung bietet **die maximale Redundanz des Geräts und sichert einen kontinuierlichen Betrieb, eine präzisere Abgabe der Kälteleistung und eine geringere Aufnahme des Rechenzentrums bei Teillasten.**

KONFIGURATIONEN DES LUFTSTROMS



Upflow

Downflow



Displacement

TRF DX F		0241	0261	0291	0331	0361	0391	0441	0481	0521	0382	0432	0492	0532	0602	0632	0682	0762	0802	0872	0962	1204	1304
		Innenluft 24°C - 50% / Wasser 40°C - 45°C / Free Cooling Wasser 7°C / Glykol 30%																					
Kälteleistung	kW	22.9	25.7	28.9	32	34.9	39.1	42.9	46.2	50.8	37.1	41.8	45.8	52.5	57.6	62.3	68.7	75.9	80.1	89.6	96.7	115.4	128.4
SHR		1	0.95	0.89	0.97	1	0.89	0.87	1	0.96	1	1	1	0.94	0.88	0.94	0.91	0.85	0.98	0.88	0.87	0.89	0.85
EER		4.01	4.16	3.95	4.42	4.28	4.24	4.08	4.39	4.29	4.58	4.33	4	4.28	3.96	4.35	4.25	4.12	4.33	4.25	4.07	3.88	3.81
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	24.6	26.9	28	33.3	34.8	37.8	40.8	52.1	52.1	44.9	46.2	52.1	54.2	58.5	62.5	67.6	70.2	85.7	89.1	92.5	124.5	133.3
Free Cooling SHR		0.9	0.86	0.84	0.9	0.88	0.84	0.81	0.86	0.86	1	0.91	0.86	0.84	0.81	0.86	0.82	0.81	0.84	0.82	0.81	0.79	0.77
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	6.8	7.3	8.4	8.8	9.7	10.7	12	13.2	14.5	10.8	12.2	14.1	15	17.2	17.6	19.4	21.7	23.8	26.4	29.1	35.2	39.2
		Innenluft 30°C - 35% / Wasser 40°C - 47°C / Free Cooling Wasser 12°C / Glykol 30%																					
Kälteleistung	kW	26	28.4	31.4	36	38.7	42.7	46.1	51.5	55.9	42.5	47.9	51.8	57.7	62.1	69.1	74.5	81.2	88.3	97.7	103.3	125.2	136.3
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		4.38	4.45	4.14	4.83	4.61	4.47	4.23	4.75	4.57	5.06	4.76	4.35	4.55	4.12	4.68	4.47	4.24	4.62	4.48	4.19	4.07	3.93
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	24	24.7	25.5	32.4	33.4	34.4	35.3	47.9	49.3	43.8	45.1	49.3	49.3	50.7	57.5	60.8	62.5	77.9	80.1	82.3	109.6	109.6
Free Cooling SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	7.1	7.5	8.7	9	9.9	11.1	12.4	13.5	14.9	11.1	12.6	14.6	15.4	17.7	18	19.9	22.4	24.4	27.1	29.9	36.3	40.2
		Innenluft 35°C - 30% / Wasser 40°C - 47°C / Free Cooling Wasser 17°C / Glykol 30%																					
Kälteleistung	kW	28.8	31.4	34.5	39.9	42.9	47	50.7	57.2	61.8	47	53.1	57.6	63.9	68.9	76.7	82.6	90.1	98.4	108.1	114.3	137.8	149.9
SHR		1	1	1	0.98	1	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		4.85	4.98	4.59	5.41	5.17	4.94	4.67	5.34	5.07	5.61	5.29	4.83	5.1	4.61	5.23	5.01	4.71	5.18	4.97	4.65	4.49	4.34
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	25.6	26.3	26.4	34.5	34.5	35.7	36.6	50.9	50.9	46.9	47.9	50.9	50.9	53.9	61.1	62.7	63	80.4	82.6	85.2	112.7	113.3
Free Cooling SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	7.1	7.4	8.7	8.9	9.8	11	12.4	13.4	14.9	11.1	12.6	14.6	15.2	17.6	17.9	19.8	22.4	24.3	27	29.9	36.2	40
Nennluftleistung	m³/h	8000	8000	8000	10800	10800	15500	10800	15000	10800	15500	15500	15500	15500	15500	18600	18600	18600	24500	24500	24500	31800	31800
Anz. Kreisläufe		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Anz. Verdichter		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Lp @ Nominal rpm; dist.= 2 m Q=2	dB(A)	61	62		65		71	65	71	65	71					65			69			66	
Abmessungen [BxHxT]	mm	1010x2000x890			1270 x2000 x890		1760 x2000 x890	1270 x2000 x890	1760 x2000 x890	1270 x2000 x890	1760x2000x890					2020x2000x890			2510x2000x890			3160 x2000 x960	
Stromversorgung	V/Ph/Hz	400/3+N/50																					

Leistungsdaten der Downflow mit dem Kältemittel R410A-Versionen. | Auch mit 60 Hz Versorgung verfügbar. | Höhe Displacement-Modelle 2250 mm.

Plattform ***TRF Evolution***

NRG F

RECHENZENTREN INDUSTRIE

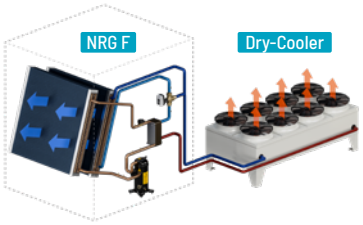
PRÄZISIONSKLIMASCHRÄNKE MIT INDIREKTEM FREE COOLING FÜR RECHENZENTREN MIT MODULIERENDEN VERDICHTERN

11.4-99.2 kW

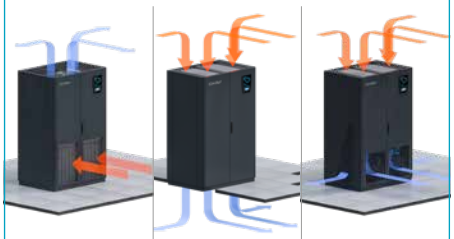
- MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
- SCROLL-VERDICHTER
- EC-RADIAL-VENTILATOREN
- MODBUS ÜBER MODBUS GESTEUERTE VENTILATOREN
- FAST RESTART
- ANGEBAUTER VERDICHTER
- INVERTER-GESTEUERTE VERDICHTER
- PLATTEN-WÄRMETAUSCHER

Die Geräte NRG F sind wassergekühlte Präzisionsklimaschränke, die in der Lage sind, **die Wirkung des indirekten Free Cooling mit Wasserkühlung** zu nutzen. Die Baureihe F nutzt das Dry-Cooler-Wasser sowohl als Free Cooling Kältequelle, als auch als Wärmeaustauschmedium für die Verflüssigung des Kältekreises. Die NRG F sind Monoblock-Geräte, in deren Innern sich der **gesamte Kältekreis** konzentriert. Die Verflüssigung erfolgt dank **eines gelöteten Plattenwärmetauschers aus Edelstahl AISI 304.**

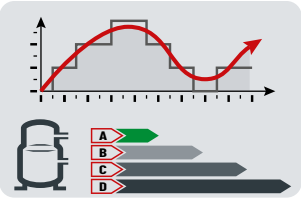
INDIREKTES FREE-COOLING MIT WASSERKÜHLUNG



KONFIGURATIONEN DES LUFTSTROMS

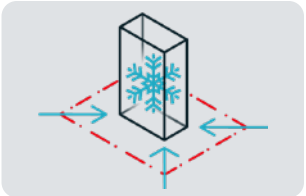


- Kältemittel R410A
- EC-Ventilatoren
- Inverter-Scroll-Verdichter
- Elektronische Expansionsventile (Option)
- Fortschrittliche programmierbare Mikroprozessor-Überwachung mit LCD-Display
- Temperaturkontrolle mit Heiz- und Nachheizsystemen anhand von Heizwiderständen
- Feuchtigkeitskontrolle mittels Ent- und Befeuchtung (Option)
- Umfangreiche Auswahl an Zubehören, darunter Basismodule und Plenumkammer für Kanäle
- Luftfilter Klasse G3 Standard. Luftfilter G4, M5, F7 (Option)
- Doppelte Stromversorgung mit automatischer Umschaltung (Option)
- Modulation der Ventilation mit konstanter Leistung (airflow control) oder mit konstant verfügbarem Überdruck (Δp control) (Option)



Leistungsmodulation

Die Geräte NRG F passen sich schnell dem Kältebedarf des Rechenzentrums an. Dank des invertergesteuerten Verdichters ist die Leistung **bis 25%** der Nennleistung modulierbar, **was gleichzeitig den Verbrauch reduziert.** Dies sichert **auch bei reduzierten Lasten einen Dauerbetrieb des Geräts**, ohne dass Ein- und Ausschaltungszyklen erfolgen.



Maximale Leistungsdichte

Das interne Design und die besondere Anordnung der Komponenten der neuen TRF Evolution Plattform, die in dem neuen Gerät NRG verwendet wird, wurde so entwickelt, dass **das Verdampfungsregister über eine maximale Wärmetauschoberfläche verfügt.** Diese Eigenschaften haben, zusammen mit der Verwendung von EC-Ventilatoren mit elektronischer Umschaltung der letzten Generation mit hoher Luftleistung, **eine Steigerung der Leistungsdichte** ermöglicht. Die Geräte NRG F nutzen den im Serverraum notwendigen Platz maximal und eignen sich deshalb für Anwendungen **mit hohen Wärmelaste**n, die für die Rechenzentren der letzten Generation typisch sind.

Höchste Anlageneffizienz

Die angewendeten Projektlösungen umfassen nicht nur den Einsatz von elektronischen Expansionsventilen, sondern auch über Modbus verwaltete Scroll-Verdichter mit variabler Geschwindigkeit und EC-Ventilatoren mit elektronischer Umschaltung. Diese Eigenschaften erlauben **eine sehr sorgfältige Erfassung, Verwaltung und Einstellung der Betriebsparameter und damit der thermohygrometrischen Werte im Serverraum, mit hohen Energieeffizienzniveaus.**

Maximale Energieeinsparung

In Zeiten, in denen die Außenluft kälter ist als die warme Luft im EDV-Raum, versorgt das vom Dry-Cooler erzeugte Kaltwasser direkt das Wärmetauscherregister, das in der Lage ist, einen Teil oder 100% der erforderliche Kälteleistung abzugeben. Bevor es zum Dry-Cooler zurückfließt, wird das Wasser im Innern des Plattenwärmetauschers für den Verdichter wiederverwendet. Der gesamte Prozess wird von einem 3-Wege-Ventil geregelt, das direkt **von der HiRef-Software** gesteuert wird, **eine maximale Free Cooling Wirkung erzeugt und den Kältekreis kontrolliert.** Dadurch wird die Arbeit des Verdichters erheblich reduziert, bis er im vollen Free Cooling Zustand mit einem bedeutend herabgesetzten PUE-Wert des Systems abschaltet.

NRG F		0131	0201	0251	0301	0381	0441	0501	0551	0641	0701	0801	0852	0962
		Innenluft 24°C - 50% / Wasser 40°C - 45°C / Free Cooling Wasser 7°C / Glykol 30%												
Kälteleistung	kW	11.4	19.3	22.9	29.3	33.7	39.9	43.7	51	51.8	64.2	69.7	76.2	82.7
SHR		0.92	1	0.99	1	0.92	0.85	0.95	0.88	0.94	0.84	0.95	0.93	0.87
EER		3.18	4.14	4.05	4.12	3.57	3.41	3.7	3.4	3.5	3.31	3.56	4.08	3.71
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	8.8	22.5	24.6	33.3	37.8	40.8	48	52	56.4	65.8	80.4	80.4	86.8
Free Cooling SHR		0.93	1	0.9	0.9	0.84	0.81	0.87	0.83	0.87	0.8	0.85	0.85	0.81
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	4	5.8	6.8	8.7	11	13.3	14.1	17.3	17.5	22.1	24.2	23.3	27
		Innenluft 30°C - 35% / Wasser 40°C - 47°C / Free Cooling Wasser 12°C / Glykol 30%												
Kälteleistung	kW	12.5	21.9	25.7	32.9	37.3	43.1	48.7	55.5	57.8	68.9	77.7	84.2	89.5
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		3.36	4.6	4.44	4.51	3.85	3.56	3.97	3.59	3.79	3.43	3.82	4.36	3.87
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	8.5	22.6	24	31.5	34.4	35.3	45.5	48	53.4	57.9	73.2	75.2	77.3
Free Cooling SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	4.2	5.9	6.9	8.9	11.3	13.7	14.5	17.7	18	22.8	25	24	27.8
		Innenluft 35°C - 30% / Wasser 40°C - 47°C / Free Cooling Wasser 17°C / Glykol 30%												
Kälteleistung	kW	13.9	24.3	28.6	36.6	41.6	47.6	54	61.2	63.6	75.9	85.4	93.2	99.2
SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EER		3.69	5.21	5.01	5.08	4.3	3.9	4.38	3.95	4.17	3.73	4.15	4.86	4.28
Kälteleistung bei Free Cooling	kW	9	23.5	24.9	33.6	35.5	36.6	48.2	49.7	56.6	58.4	77.5	77.5	80
Free Cooling SHR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	4.2	5.8	6.8	8.8	11.3	13.8	14.6	17.7	18	23	25.2	23.8	27.8
Nennluftleistung	m^3/h	3700	8000	8000	10800	10800	10800	14300	14300	16800	16800	23000	23000	23000
Anz. Kreisläufe		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Anz. Inverter-Verdichter		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Anz. ON-OFF-Verdichter		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Lp @ Nominal rpm; dist.= 2 m Q=2	dB(A)	54	70			74		75	77		75	76	75	
Abmessungen [BxHxT]	mm	900 x1875 x600	1010x2000x890		1270x2000x890			1760x2000x890		2020x2000x890		2510x2000x890		
Stromversorgung	V/Ph/Hz	400/3+N/50												

Leistungsdaten der Downflow-Versionen. | Auch mit 60 Hz Versorgung verfügbar. | Höhe Displacement-Modelle 2125 mm für die Größe 0131.

RECHENZENTREN

FanWall

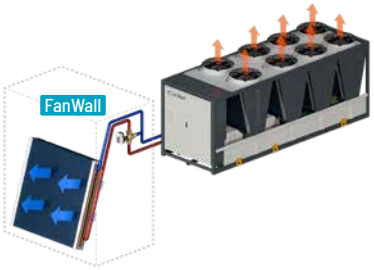
KLIMAGERÄTE FANWALL, WASSERGEKÜHLT ODER MIT DIREKTVERDAMPFUNG FÜR HOCHDICHTE HYPERSCALE-RECHENZENTREN

44.9–460.6 kW

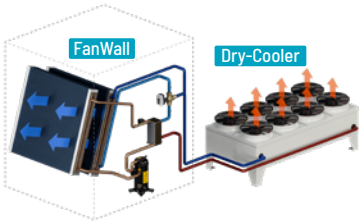
- MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
- EC-RADIAL-VENTILATOREN
- ÜBER MODBUS GESTEUERTE VENTILATOREN
- DRUCK-UNABHÄNGIGES VENTIL (PICV)
- INVERTER-GESTEUERTE VERDICHTER
- FAST RESTART
- REGISTER MIT VARIABLER GEOMETRIE (FLEXY)
- DOPPELKREIS

Unsere Klimageräte der Baureihe **FanWall HBCV**, wassergekühlt oder mit Direktverdampfung, sind für technologische Umgebungen konzipiert, **die kompakte Ausmaße benötigen, ohne die Kühlkapazität der Geräte zu gefährden**. Die Baureihe FanWall eignet sich perfekt für hybride Anwendungen und bietet die Möglichkeit, mit einem einzigen externen Dissipationssystem zu arbeiten. Eine gründliche CFD-Analyse (Computational Fluid Dynamics) hat die Entwicklung jedes einzelnen Konstruktionsdetails so ermöglicht, dass **die Druckverluste des internen Luftstroms und demzufolge der Energieverbrauch der Ventilatoren auf ein Minimum reduziert sind.** Die große Oberfläche des Lamellen-Wärmetauschers **minimiert gleichzeitig die thermischen Ansätze zwischen Zuluft und austretendem Wasser und maximiert so die Effizienz des Systems.**

KÜHLWASSER



INDIREKTES FREE-COOLING MIT WASSERKÜHLUNG



- Kältemittel R513A
- Kondenswasser-Auffangschale aus Edelstahl
- Modulation der Geschwindigkeit der Ventilatoren je nach Wärmelast (ΔT konstant)
- Modulation der Ventilation mit konstanter Leistung (Airflow Control), Option
- Doppelte Versorgung mit automatischem Switch (auf Anfrage)
- Sofortlesefunktion der abgegebenen Kühlkapazität (Option)

EC-Lüftung 2.0

Die auf der gesamten Baureihe serienmäßig vorhandenen Ventilatoren PLUG EC ermöglichen die Veränderung der Luftleistung je nach Wärmelast. Ihre punktgenaue Einstellung erlaubt eine effiziente Verwendung der zur Lüftung eingesetzten elektrischen Energie, sowie eine dementsprechende **Reduzierung des PUE-Wertes des Systems.** Die Geschwindigkeitsregelung mit erweitertem Bereich erfolgt über Modbus-Protokoll. Außerdem kann der Ventilator mit der Funktion „Notgeschwindigkeit" **auch dann funktionieren, wenn der Mikroprozessor Betriebsstörungen aufweist.**

Lamellenregister mit hydrophiler Behandlung

Alle Modelle der Baureihe FanWall HBCV sind serienmäßig mit Wärmetauscherregistern mit hydrophiler Behandlung ausgestattet. Die spezielle Verkleidung und eine angemessene Wahl der Durchquerungsgeschwindigkeit des Luftstromes **begünstigen das Aufnehmen und den Abfluss des Kondenswassers im Entfeuchtungsprozess, wodurch das Nachziehen von Tropfen inner- und außerhalb des Geräts vermieden wird.**

Beblasenes Lamellenregister

Für das Projekt wurde speziell beschlossen, das Lamellenregister nach den Ventilatoren zu positionieren, um eine gleichmäßigere Luftverteilung zu den Racks zu gewährleisten und **die Luftströmungsturbulenzen zu minimieren.**

Maximal mögliche Redundanz

Um die Kontinuität des Anlagenbetriebs zu garantieren, bietet das Sortiment FanWalll HBCV die Möglichkeit eines komplett überströmten Kältekreises: Ein doppeltes Register und ein doppeltes Wasser-Regelventil erlauben die Kühlung des Serverraums auch wenn einer der zwei Kreisläufe defekt ist.

Zahlreiche Ventilarten sichern eine immer sorgfältige Einstellung

Alle Geräte der Baureihe FanWall HBCV haben serienmäßig Regelventile mit Servomotor 0-10V, die in der 2-Wege-Ausführung, mit Anlage mit veränderlicher Leistung, oder in der 3-Wege-Ausführung oder mit Servomotor mit Federrückstellung wählbar sind. Auf Anfrage können außerdem druckunabhängige Ventile montiert werden. Alle diese Ventilarten garantieren höchst präzise Einstellungen und halten das hydronische Gleichgewicht der Anlage aufrecht.

Lüftungseinstellung

Je nach der Luftverteilung im Serverraum kann das On-Board-Ventilationssystem so betrieben werden dass **eine konstante Luftleistung** (Airflow control) **oder ein konstanter verfügbarer Überdruck** (Δp control) gewährleistet ist. Letzteres eignet sich besonders bei Verwendung eines Doppelbodens.

Erleichterte Normalwartung

Das Gerät wurde mit großer Sorgfalt entwickelt, um auch bei laufendem Betrieb den Zugriff zu den Komponenten von vorne (Lufeinlassseite) zu ermöglichen. Dies **erleichtert Normalwartungsarbeiten unter voller Einhaltung der Sicherheitsanforderungen.**

FanWall		051	102	121	171	242	342
Geometrie B		**Innenluft 30°C - Relative Feuchtigkeit 35% / Kaltwasser 10°C - 18°C**					
Kälteleistung	kW	48.5	97	118.2	173.4	236.4	346.8
SHR		1	1	1	1	1	1
EER		69.3	69.29	62.21	59.79	62.21	59.79
Geometrie C		**Innenluft 30°C - Relative Feuchtigkeit 35% / Kaltwasser 10°C - 22°C**					
Kälteleistung	kW	44.9	89.8	110.2	164.4	220.4	328.8
SHR		1	1	1	1	1	1
EER		64.1	64.1	58	56.7	58	56.7
Geometrie B		**Innenluft 35°C - Relative Feuchtigkeit 25% / Kaltwasser 10°C - 18°C**					
Kälteleistung	kW	63.7	127.4	157.1	230.3	314.2	460.6
SHR		1	1	1	1	1	1
EER		91	91	82.68	79.41	82.68	79.41
Geometrie C		**Innenluft 35°C - Relative Feuchtigkeit 25% / Kaltwasser 10°C - 22°C**					
Kälteleistung	kW	60.6	121.2	148.9	219.8	297.8	439.6
SHR		1	1	1	1	1	1
EER		86.6	86.6	78.4	75.8	78.4	75.8
Nennluftleistung	m^3/h	8700	17400	21200	31100	42400	62200
Leistungsaufnahme der Ventilatoren	kW	0.7	1.4	1.9	2.9	3.8	5.8
Abmessungen [BxHxT]	mm	1500 x1475 x1300	1500 x2950 x1300	2950 x1475 x1300	4000 x1475 x1300	2950 x2950 x1300	4000 x2950 x1300
Stromversorgung	V/Ph/Hz	400/3+N/50					
Anzahl Module		1	2	1	1	2	2

Die Leistungsangaben beziehen sich auf die wassergekühlten Versionen. | Auch mit 60 Hz Versorgung verfügbar. | Die Maßangaben beziehen sich auf Standard-Modelle, können jedoch je nach Anwendungsbereich personalisierbar sein.

RECHENZENTREN

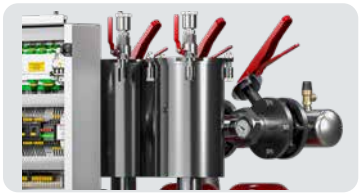
CDU

COOLANT DISTRIBUTION UNIT FÜR HOCHDICHTE HYPERSCALE-RECHENZENTREN

750–1250 kW

- MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
- PRÄZISIONS-STEUERUNG ΔT
- VENTIL PRESSURE INDEPENDENT (PICV)
- KORROSIONS-BESTÄNDIGES MATERIAL
- MODULIERENDE PUMPEN
- PLATTEN-WÄRMETAUSCHER

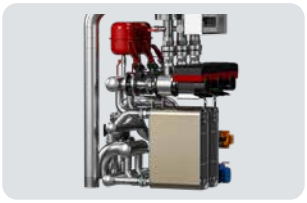
Die **CDU** ist die wesentliche Komponente eines Flüssigkeitskühlsystems, die die Verteilung und Zirkulation der Flüssigkeit ermöglicht, um die Wärme wirksam von den Komponenten abzuleiten und optimale Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten. Sie ist für die Regelung und Kontrolle des Kältemittelflusses an verschiedene Stellen im Systeminnern konzipiert und garantiert eine **effiziente Kühlung und ein optimales Temperaturmanagement**.



Rechenzentrumseitige Filterung

Die CDU-Einheit ist mit Filtern mit einem Filtergrad von 25 Mikron ausgestattet, die das Kältemittel von Unreinheiten befreien und so der Verstopfung und Beschädigung anderer Systemkomponenten vorbeugen. Diese Filter können gereinigt werden, während die CDU in Betrieb ist, **ohne das System ausschalten zu müssen**. Durch das Sauberhalten trägt die CDU-Einheit dazu bei, die Lebensdauer des gesamten Kühlsystems zu verlängern.

- N+1 Redundante Grundfos-Pumpen mit eingebautem Inverter
- Hochleistungs-Plattenwärmetauscher für einen niedrigen Ansatz
- Wirksame Trennung der Hydronikkreisläufe (Primär-/Sekundärkreislauf)
- Sekundärkreislauf ganz aus Edelstahl mit Selbstfüllungs- und Entlüftungskapazität
- Redundante Filter auf Sekundärkreislauf mit konfigurierbarem Filtergrad (25µ, 50µ)
- Ausdehnungsgefäße an Sekundärkreislaufseite integriert
- Regler mit 15" Farb-Touchscreen
- Kommunikation über Modbus-Protokolle RTU (RS485) und TCP/IP
- Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren für die Raumkontrolle



Gelöteter Plattenwärmetauscher aus Edelstahl

Die Wärmetauscher aus Edelstahl sind in Hinsicht auf Effizienz, Dauerhaftigkeit und Kompaktheit die beste Lösung. Mit dieser Art von Wärmetauscher **können verschiedene Fluide verwendet werden, von den Glykolmischungen bis zu nichtleitenden Fluiden, ohne der Zuverlässigkeit zu schaden**.

Redundante Pumpen mit Inverter

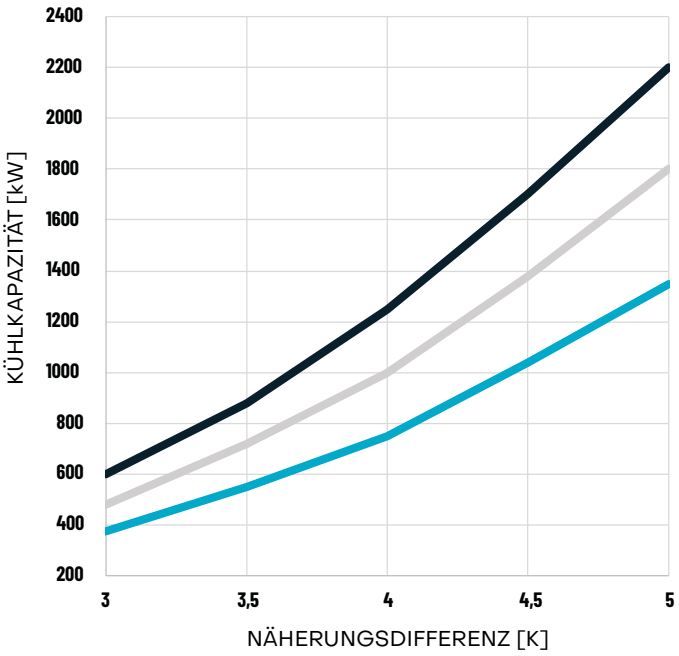
Die CDU-Einheit ist mit modulierenden Pumpen mit integriertem Inverter und Motor IE5 ausgestattet. Durch ihr Design erreichen die Pumpen ein **hohes Flexibilitäts- und Redundanzniveau**: Im Normalbetrieb arbeiten alle Pumpen mit einer breiten Modulationsspanne parallel zusammen; im Notbetrieb, wenn eine Pumpe defekt ist, ist die andere in der Lage, den gesamten Wasserdurchfluss durch die Redundanz N+1 zu bewältigen, damit das System weiter funktionieren kann. Der Motor IE5 erfüllt **die höchsten Effizienzansprüche und reduziert zugleich die Pumpkosten**.

3-Wege-Ventil für HYBRIDE ANWENDUNGEN

Die CDU-Einheit ist mit einem im Primärkreislauf integrierten 3-Wege-Ventil ausgestattet; dieses **moduliert die vom Kühlgenerator erzeugte und auf das Rechenzentrum übertragene Kapazität**. Der von der Öffnung des Ventils erzeugte Wasserbypass bietet verschiedene Vorteile: Reduzierung des Energieverbrauchs der primärkreislaufseitigen Pumpe, präzise Modulation der Kühlkapazität und sicherer Betrieb des Chillers als Kühlgenerator, der immer mit dem mindestnotwendigen Durchfluss funktionieren kann.

Konfigurierbare Anschlüsse

Die Position der Anschlüsse kann, an der Primär- wie auch Sekundärkreislaufseite, sowohl am oberen wie auch am unteren Bereich der Einheit konfiguriert werden, um die **Anforderungen des Installationsortes, auch im Falle einer Retrofit-Installation** zu erfüllen. Die Einheit ist außerdem mit einer Edelstahlschale ausgestattet, die vor eventuellen Fluidleckagen schützt.



ΔT = 10K Primärkreislaufseite

ΔT = 10K Sekundärkreislaufseite

TEMPERATURBEREICH PRIMÄRKREISLAUFSEITE VON 45°C BIS 17°C

FLUID PRIMÄRKREISLAUFSEITE 30% ETHYLENGLYKOL

FLUID SEKUNDÄRKREISLAUFSEITE PG25

CDU		0750	1000	1250
Kühlkapazität	kW	750	1000	1250
DP Tauscher - Primärkreislauf	kPa	33	31	33
Nenndurchfluss - Primärkreislauf	l/h	72270	96360	120460
DP Tauscher - Sekundärkreislauf	kPa	29	27	29
Nenndurchfluss - Sekundärkreislauf	l/h	67690	90260	112820
Redundanz Pumpe		N	N+1	N+1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	6	8	12
Stromversorgung	V/Ph/Hz	400 / 3 / 50		
Abmessungen [BxHxT]	mm	600x2000x1200	900x2000x1200	1200x2000x1200

ATD = 4K, Primärkreislauf 20°C/30°C, Sekundärkreislauf 24°C/34°C. Fluid Primärkreislaufseite: 30% Ethylenglykol, Fluid Sekundärkreislauf PG25.

RECHENZENTREN

RDC

REAR DOOR COOLING
FÜR HOCHDICHTE HYPERSCALE-RECHENZENTREN

26,3–67,1 kW

MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE

PRÄZISIONS-STEUERUNG ΔT

VENTIL PRESSURE INDEPENDENT (PICV)

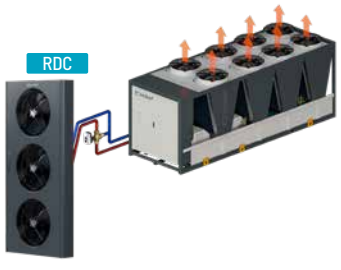
KORROSIONS-BESTÄNDIGES MATERIAL

Die **Rear Door** Lösungen sind Kühlsysteme, die zur Senkung der Temperaturen entwickelt wurden, die sich direkt an der Rückseite der Racks bilden, wo die von den Servern erzeugte Wärme intensiver ist. **Die Rear Door Lösungen können aktiv sein**, d.h. mit Ventilatoren zur Erhöhung des Luftstroms ausgestattet, **oder passiv**, d.h. ausschließlich auf dem natürlichen Luftstrom aufbauend. In dieser Weise senken sie nicht nur bedeutend die Temperatur, sondern sie **verbessern auch die gesamte Energieeffizienz des Rechenzentrums.**

- Mikrokanalregister für leichte Ausführung
- Bis zu 50 kW Kühlkapazität
- Passt zu jeder Rack-Größe/Marke*
- Passive Lösung ohne Ventilatoren: kein Geräusch, kein zusätzlicher Energieverbrauch, wartungsarm
- Aktive Lösung mit Ventilatoren für eine größere Dissipationskapazität
- Wasseranschluss von oben/von unten
- Integrierter Mikroprozessor und Fernüberwachung
- Geringe Ausmaße

REAR DOOR		60	80
		Luftauslass Server 35°C 30%, Temperatur einfließendes Wasser 15°C	
Kälteleistung	kW	26,3	45,2
SHR		1	1
EER		26,3	28,3
Lufttemperatur im Raum	°C	24,9	22,5
		Luftauslass Server 40°C 25%, Temperatur einfließendes Wasser 15°C	
Kälteleistung	kW	32,8	56,1
SHR		1	1
EER		46,9	35,1
Lufttemperatur im Raum	°C	27,2	24,1
		Luftauslass Server 45°C 20%, Temperatur einfließendes Wasser 15°C	
Kälteleistung	kW	39,2	67,1
SHR		1	1
EER		56	41,9
Lufttemperatur im Raum	°C	29,3	25,6
Nennluftleistung	m^3/h	8000	11000
Wasserdurchfluss	l/h	2000	4000
Leistungsaufnahme der Ventilatoren	kW	0,7	1,6
Abmessungen [BxHxT]	mm	600x2000x350	800x2000x400
Stromversorgung	V/Ph/Hz	230/1/50-60	

KÜHLWASSER



RECHENZENTREN

HiNode

FORTSCHRITTLICHES UND FLEXIBLES STEUERUNGS- UND VERWALTUNGSSYSTEM FÜR KLIMAANLAGEN

MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE

ÜBERWACHUNG UND STEUERUNG

HiNode 2.0 ist das exklusive, von HiRef geplante und entwickelte System für **das Management und die Überwachung** der Klimatisierung. Sie ist mit jeder Einheit und Vorrichtung des Systems kombiniert, optimiert deren Betrieb und **erfüllt dabei in effizienter und wirksamer Weise** die Bedürfnisse des Benutzers und garantiert der Anfangsanalyse entsprechende Leistungen. Die Logik der Voraussicht von Defekten und die Berechnung des Nachlassens der Leistungen im Laufe der Zeit ermöglichen außerdem ein rechtzeitiges Einschreiten, um dem Benutzer einen unterbrechungslosen Dienst zu sichern.

Kontrollierte Vorrichtungen und Funktionen: Energiemessung

Wärmeenergie und elektrische Energie **MID-zertifizierte Vorrichtungen**.

Das Herz der Vorrichtung

HiNode 2.0 besteht aus einem programmierbaren Mikroprozessor-Kontroller, der die wichtigsten seriellen und Ethernet-Kommunikationsprotokollen kompatibel macht. Die Vorrichtung besitzt digitale und analoge Ein- und Ausgänge (0-10 V, 4-20 mA) zur Kontrolle der Hilfsgeräte der Anlage (Pumpen, Ventile, ...) und zur Erfassung von Temperatur- und Drucksignalen. Zugriff zu den Betriebsdaten besteht lokal über das LCD- oder Touchscreen-Display, oder **durch Fernzugriff mittels Web-Schnittstelle**. Zur Datensynchronisierung in der Cloud kann der HiNet-Service hinzugefügt werden.

Kontrollierte Vorrichtungen und Funktionen: modulierende und ON/OFF-Verteilungspumpen

Zeitgesteuerte Rotation, **Kontrolle des konstanten und variablen Volumenstroms**, ΔT konstant, Konstantdruck. Ausgleich des Volumenstroms zwischen Primär- und Sekundärkreislauf.

Betriebslogik

HiNode 2.0 verwaltet in effizienter und wirksamer Weise die Verteilung der Wärmelasten unter den installierten Geräten, auch unter solchen unterschiedlicher Baureihen. Die **implementierten Kontroll-Algorithmen** bestimmen, welche und wie viele Ressourcen aktiv werden und garantieren die Gleichzeitigkeit, d.h. den Teillastbetrieb, sowie die Energierückgewinnung. Dadurch können **sehr hohe Energieeffizienzniveaus** und größere Betriebskosteneinsparungen erzielt werden.

Kontrollierte Vorrichtungen und Funktionen: Management der ON/OFF- und modulierenden Ventile

Schließung des nicht aktiven Kreislaufs. **Verwaltung direkter und gemischter Zonen.** Kontrolle der Grundwassertemperatur bevor es in den Wasserleiter zurückströmt (Temperatur- und Strömungsgrenzwert)

Kontrollierte Vorrichtungen und Funktionen: HiRef Klimageräte

Management der Lastverteilung unter den vorhandenen Geräten, mit **Wahl der geeignetsten Ressource**, sowie der von den Maschinen mit LAN-Anschluss verwalteten Grundfunktionen. Berechnung der Wärme-/Kälteerzeugung auf der Grundlage der Arbeitstemperaturen zwischen Primär- und Sekundärkreislauf. **Ausgleich der Betriebszeiten** und erweiterte Funktion dynamischer Sollwert.

- Strom- und Wärmezähler auf Anfrage, auch MID-zertifiziert (Messgeräterichtlinie 2014/32/EU).
- Unterstützte serielle Kommunikationsprotokolle: Modbus RTU auf RS485; Bacnet auf RS485; Konnex; LonWorks
- Unterstützte Ethernet-Kommunikationsprotokolle: Modbus TCP/IP; Bacnet/IP; SNMP v1-v2c

Flexibilität für den Benutzer

Die Software HiNode 2.0 wurde **vom HiRef Software-Team geplant und entwickelt**. Sie dient zur Ausführung verschiedener Grundvorgänge und kann je nach Art des zu verwaltenden Systems mit vielen personalisierten Funktionen ergänzt werden.

Verwaltung der Informationen

Das System ermöglicht die Überprüfung der wichtigsten Betriebsvariablen der verwalteten Einheiten, **visualisiert das Verhalten** im Laufe der Zeit in grafischer Form und registriert sie zusammen mit der Historie der Ereignisse. **Die Daten sind exportierbar** und können in verschiedenen Formaten automatisch per E-Mail gesendet werden.

RECHENZENTREN

HDC

MODULARER DRY COOLER FÜR HOCHDICHTE HYPERSCALE-RECHENZENTREN

372,4 – 1551,2 kW

MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE

PRÄZISIONS-STEUERUNG ΔT

VENTIL PRESSURE INDEPENDENT (PICV)

PATENTIERTE LÖSUNG

KORROSIONS-BESTÄNDIGES MATERIAL

Das Dry Cooler Sortiment von HiRef wurde **speziell für Rechenzentren entwickelt**. Es passt perfekt für die Verwendung mit Flüssigkeitskühlsystemen oder für alle Situationen, bei denen das Free Cooling genutzt werden kann.

Die Dry Cooler von HiRef sind externe Geräte, die mit wassergekühlten internen Geräten wie die Schränke der Baureihen W – F – K kombiniert werden können. HiRef bietet **ein umfangreiches Dry Cooler Sortiment** für den Betrieb mit einer **Wasser-Glykol-Mischung bis 60%**. Der Rahmen dieser Modelle ist aus Alulegierung und verzinktem Blech gefertigt, der **Korrosionsbeständigkeit, Schutz der Kupferrohre und Solidität** garantiert. Die Außenwände aus verzinktem Blech mit **Polyesterlack sind gegen Korrosion und UV-Strahlen beständig.**

- Stromversorgung 230 V einphasig, oder 400 V dreiphasig
- Speisung vom internen HiRef Gerät (Standard) oder autonom (auf Anfrage)
- Modulare Lösung, die „zusammen mit Ihrem Business wächst"
- Größere Wärmetauscher
- Geringe Ausmaße
- EC-Ventilatoren
- Optimierter Hydronikkreis für veränderliche Leistungen
- Regelung auf dem Gerät mit integriertem Automatischem Transferschalter (ATS)
- Modbus-Schnittstelle für den CMS-Anschluss

Lamellenregister

Die Wärmetauscher mit Lamellenregister sind aus Kupferrohren und mit je nach Modell gewellten oder gerippten Aluminiumlamellen gefertigt. Der Standard-Abstand zwischen den Lamellen beträgt 2 mm und ermöglicht **eine hohe Wärmeaustauscheffizienz, ohne eine einfache Normalreinigung zu beeinträchtigen.**

Geräuschloser Betrieb

Die Dry-Cooler sind auch in Versionen mit **geringen Schallemissionen** verfügbar; ideal für Zonen, wo einen **hoher akustischer Komfort** bewahrt werden muss.

Personalisierung

Die Geräte sind personalisierbar, um die Projektbedürfnisse der Kunden zu erfüllen. Unter den verschiedenen verfügbaren Optionen:

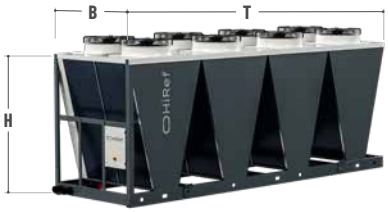
- **Spezielle Behandlung des Lamellen-Wärmetauschers**, darunter die Epoxidbeschichtung für eine gute Beständigkeit gegen korrosionsfördernde Umgebungen, oder Kupferlamellen für Installationen in der Meeresumwelt;
- **Vergrößerung des Abstandes** zwischen den Rippen, zur Reduzierung der Schmutzansammlung und Erleichterung der Reinigung in sandigen Umgebungen.

Mikrokanalregister

Als Alternative zum Lamellenregister ist die Ausführung mit Mikrokanalregistern wählbar, die eine **leichtere Bauart der Einheit** ermöglicht. Bei dieser Konfiguration werden die Wärmetauscher serienmäßig mit einer Schutzbehandlung gegen Korrosion geliefert.

Modulare Lösung

Die Dry Cooler von HiRef wurden nach dem Konzept entwickelt, eine zunehmende Menge Wärmetauscher an den Haupt-Dry Cooler anzuschließen, um dem wachsenden Leistungsbedarf gerecht zu werden. Diese Erweiterung ist **ohne notwendige Änderungen an den kundenseitigen Rohrleitungen** möglich, indem einfach der notwendige zusätzliche Raumbedarf für zukünftige Erweiterungen schon bei der Planung vorzusehen ist.



HDC		04H057E	06H057E	08H057E
		Lufttemperatur 35°C / Ethylenglykol 30% / Fluid-Temperatur 45/40°C		
Kühlkapazität	kW	372,4	558,6	744,8
Fluid-Durchfluss	l/h	69200	103800	138400
		Lufttemperatur 10°C / Ethylenglykol 30% / Fluid-Temperatur 30/20°C		
Kühlkapazität	kW	775,6	1163,4	1551,2
Fluid-Durchfluss	l/h	72000	108000	144000
Leistungsaufnahme	kW	8,88	13,32	17,76
Schallleistung	dB(A)	89,6	91,3	92,6
Abmessungen [BxHxT]	mm	3750x3135x2250	5625x3135x2250	7500x3135x2250
Stromversorgung	V/Ph/Hz	400 / 3 / 50		

RECHENZENTREN | INDUSTRIE | DIENSTLEISTUNGEN

TVA-F

KALTWASSERERZEUGER, LUFTGEKÜHLT MIT INVERTER-SCHRAUBENVERDICHTERN - FREE COOLING AUSFÜHRUNG

285.9–1367.1 kW

- MULTIPROTOKOLL-KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
- SCHRAUBEN-VERDICHTER
- ÜBERFLUTETER ROHRBÜNDEL-SPRÜHWÄRMETAUSCHER
- FAST RESTART
- AXIAL-VENTILATOREN
- KORROSIONS-BESTÄNDIGES MATERIAL
- KLASSE A
- INVERTER-GESTEUERTE VERDICHTER
- FREE-COOLING
- KÄLTEMITTEL MIT NIEDRIGEM GWP-WERT

TVA ist das neue Sortiment der luftgekühlten Kaltwassererzeuger für energetisch effiziente und nachhaltige Prozesse. Die Umweltfreundlichkeit wird durch die Verwendung der **neuen HFO Kältemittel** mit niedrigem GWP-Wert (Global Warming Potential) erreicht, während **höhere Effizienz-Raumbedarfsverhältnisse** dank der besonderen V-Konfiguration der Wärmetauscherregister und deren Größe - **die größte unter den Chillern auf dem Markt** - erreicht werden. Die Wärmetauscherflächen der Free Cooling Ausführung ist doppelt so groß als durchschnittlich auf dem Markt angeboten und **erreicht hohe Betriebsleistungen**. Zur hohen wärmedynamischen Effizienz (niedriger TEWI, Total Equivalent Warming Impact) gesellen sich auch eine verbesserte Wartungsfähigkeit und **leichtere Zugänglichkeit der Verdichter, die in dem speziellen ausziehbaren Modul HiRail** untergebracht sind, das die Geräuschemission senkt.

- Kältemittel R1234z und R515B
- Auch mit Kältemittel R134a und auf Anfrage mit R513A erhältlich
- Modulation der Kapazität: mit Schieberventil oder mit Inverter auf beiden Verdichtern oder auf nur einem Verdichter
- EC-Ventilatoren
- Elektronisches Expansionsventil
- HiNode Überwachung
- Überwachung und Begrenzung der maximalen Leistungsaufnahme

Inverter-Schraubenverdichter

Die Schraubenverdichter mit Inverter vereinen die mögliche Bewegung großer Kältemittelvolumen, die Garantie **einer konstanten Modulation der Leistung und eine hohe Energieeffizienz, auch bei Teillasten**.

Neues Kältemittel R1234ze

Die Baureihe der luftgekühlten Kaltwassererzeuger **TVA** nutzt das neue Kältemittel HFO mit niedrigem GWP-Wert (R1234ze=6) im Sinne einer Green Technology. Auch in der Version mit Kältemittel R134a und auf Anfrage mit R513A erhältlich

Doppelversorgung

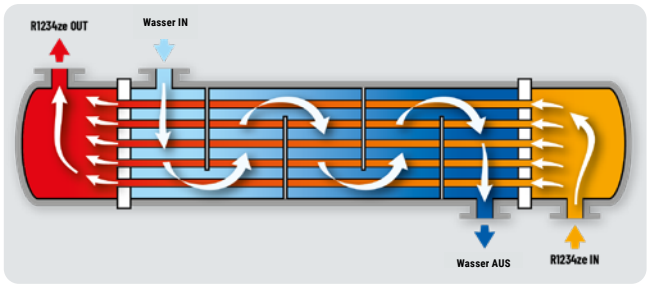
Aktiver Filter gegen die harmonische Verzerrung in Spannung und Strom, Kit ohne Glykol.

Leise und gut zugänglich: HI-RAIL

Die Verdichtergehäuse **sorgen für eine drastische Reduzierung der Geräuschübertragung**, weil sie von schallschluckenden Materialien verkleidet sind. **Leicht herausziehbar**, dank der auf Anfrage vorhandenen Gleitführungen **zur Vereinfachung aller Wartungsarbeiten**. Die Verdichter können mit einem Haken und unter Verwendung eines Krans von oben entfernt werden.

Modulbauweise und Effizienz

Die Konfiguration mit sehr tiefen modularen "V"-förmigen Registern ermöglicht **größere Wärmetauscherflächen und demzufolge eine hohe thermische Effizienz im Verhältnis zur Aufstellfläche des Geräts.** Die Free Cooling Version verfügt über Wärmetauscher, die so bemessen sind, dass eine Total Free-Cooling Temperature (TFT) von 10°C* erzielt wird.



Neues Wärmetauschkonzept

Durch den Rohrbündelverdampfer mit Einzeldurchfluss werden **ausgezeichnete wärmedynamische Effizienzwerte** erreicht, dank des kompletten Gegenstroms beim Wärmeaustausch.

TVA		0311F	0331F	0361F	0381F	0421F	0451F	0481F	0531F	0581F	0621F	0661F	0721F	0801F	0831F	0901F	0971F	1041F	1101F	1161F
Kühlen: Temperatur Wasser Verbraucher 12/7°C, Außenluft 35°C, 40% R.F.																				
Kälteleistung	kW	285.9	296.7	329.9	362.4	394.2	420.3	438.8	478.4	513	579	596.9	660.7	719.1	749.1	790.8	847.2	929.2	979.7	1059.1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	90.2	92.9	98.2	105.9	113.1	121.5	126.7	131.3	146.3	165.4	171.6	193.4	200.7	216.8	233.9	248.7	273.6	298.7	315.5
EER		3.17	3.19	3.36	3.42	3.49	3.46	3.46	3.64	3.51	3.5	3.48	3.42	3.58	3.46	3.38	3.41	3.4	3.28	3.36
Schallleistung	dB(A)	92	92	93	93	94	94	94	95	96	97	97	98	99	99	99	99	99	100	100
Abmessungen [BxHxT]	mm	5404 x2650 x2255		6655 x2650 x2255		7906x2650x2255			9722 x2650 x2255		11100x2650x2255			12854x2650x2255			13355x2650x2255			

		0311F	0331F	0361F	0381F	0421F	0451F	0481F	0531F	0581F	0621F	0661F	0721F	0801F	0831F	0901F	0971F	1041F	1101F	1161F
TVA		**Wassertemperatur Verbraucher 12/7°C, Ethylenglykol 20%, Außenluft 35°C, 40% r.F.**																		
Temperatur Full Free Cooling	°C	1.1	1	1.8	1.4	2	1.8	1.5	1.9	1.7	1.8	1.7	1.2	1.4	1.2	0.9	1.2	0.7	0.3	-1.3
Schallleistung	dB(A)	92	92	93	93	94	94	94	95	96	97	97	98	99	99	99	99	99	100	100
Abmessungen [BxHxT]	mm	5404 x2650 x2255		6655 x2650 x2255		7906x2650x2255			9722 x2650 x2255		11100x2650x2255			12854x2650x2255			13355x2650x2255			

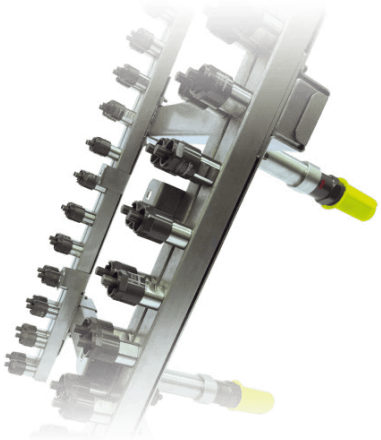
		0381C	0401C	0451C	0481C	0531C	0581C	0621C	0661C	0721C	0801C	0831C	0901C	0971C	1041C	1101C	1161C	1231C	1291C	1351C	1421C
TVA		**Wassertemperatur Verbraucher 12/7°C, Ethylenglykol 20%**																			
Kälteleistung	kW	354.5	386	423.1	464.1	500.3	520	568.3	609.4	699.7	751.7	802.4	865.5	877	958.3	1007	1065.1	1121.2	1178.4	1247.6	1367.1
Leistungsaufnahme insgesamt	kW	112.3	123.4	132.9	146.9	156.1	165.7	180.4	190.8	224.1	238.1	251.1	277.9	280.7	306.3	319.5	333.9	351	375.4	388.2	417.5
EER		3.16	3.13	3.18	3.16	3.21	3.14	3.15	3.19	3.12	3.16	3.2	3.11	3.12	3.13	3.15	3.19	3.19	3.14	3.21	3.27
SEER		4.43	4.43	4.53	4.57	4.53	4.52	4.5	4.62	4.51	4.5	4.65	4.57	4.44	4.52	4.59	4.64	4.66	4.65	4.54	4.92
SEPR		5.4	5.45	5.52	5.91	5.9	5.83	5.52	5.99	5.54	5.59	6.05	6.04	5.67	5.64	5.81	6.02	5.75	5.75	5.96	6.46
ESEER		4.11	4.14	4.22	4.28	4.26	4.24	4.19	4.35	4.18	4.18	4.36	4.27	4.14	4.23	4.31	4.34	4.33	4.31	4.26	4.5
Schallleistung	dB(A)	92	92	95	96	97	96	96	100	99	99	102	101	99	99	102	104	100	100	103	105
Abmessungen [BxHxT]	mm	5404x2650x2255				6655x2650x2255				7906x2650x2255				9722x2650x2255				11100 x2650 x2255		12854 x2650 x2255	

Datenangaben bei Verwendung von Kältemittel R134a | Auch mit 60 Hz Versorgung verfügbar

Liquid Cooling Komponenten

Schnellkupplung

Die Schnellanschlüsse vereinfachen das Hinzufügen oder Entfernen der Kühlung von den Servern. Für einmalige Systeme sind personalisierbare Verbinder und Türpositionen auf den Kollektoren verfügbar.



Kollektoren für Racks

Die Kollektoren sind grundlegende Komponenten für eine wirksame Ableitung der von den Servern erzeugten Wärme und garantieren eine optimale Verteilung des Fluids im Innern des Kühlsystems.

Ermittlung der Leckagen

Die Direct-to-Chip-Flüssigkeitskühlung verwaltet höhere Dichtewerte als bei der Luftkühlung und verwendet fast die Hälfte der Leistung im Vergleich zu den Lüftern der Server und den Klimageräten der Serverräume. Das Kältemittel fließt durch die direkt auf die Prozessoren der Server montierten kalten Platten, entfernt die Wärme an der Quelle und verbessert die Effizienz der Kühlung der Rechenzentren.

HiRef

LIQUID COOLING LÖSUNGEN
FÜR RECHENZENTREN

HiRef S.p.A. Viale Spagna, 31/33 - 35020 Tribano (Padua) - Italien
Tel. +39 049 9588511 - Fax +39 049 9588522 - info@hiref.it

HiRef S.p.A. behält es sich vor, jederzeit und ohne Vorankündigung notwendige Änderungen und Verbesserungen an den Produkten vorzunehmen.
Eine vollständige oder teilweise Reproduktion dieses Katalogs ist ohne eine schriftliche Genehmigung von HiRef S.p.A. verboten.
© Copyright HiRef S.p.A. 2024

HF65001333 Rev.01