



Wassergekühlte Kaltwassersätze

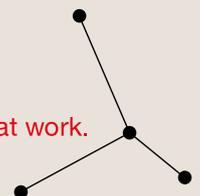


## i-FR2-W-Z <sup>GO4</sup>///

Wassergekühlte Kaltwassersätze mit VSD-Schraubenverdichtern und Kältemittel mit geringem Treibhauspotenzial, von 613 bis 1.894 kW

[mitsubishi-les.com](http://mitsubishi-les.com)

Knowledge **at work.**



# i-FR2-W-Z G04



## Die zukunftsweisende Lösung für Ihr Rechenzentrum

Wassergekühlte Kaltwassersätze mit VSD-Schraubenverdichtern, von 613 bis 1.894 kW

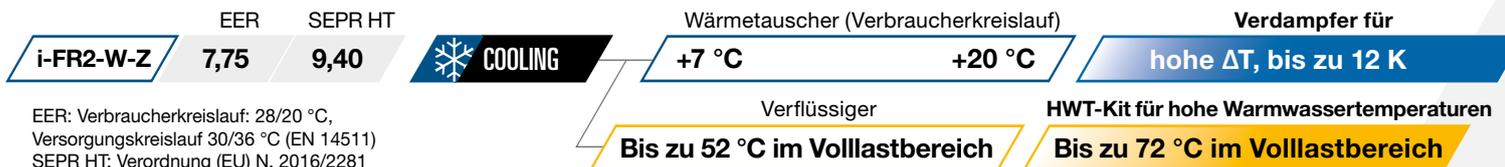


Bei dem Modell i-FR2-W-G04-Z wurde besonderer Wert auf Innovation und Zukunftsfähigkeit gelegt. Durch die fortschrittliche Drehzahlregelung der Verdichter und den Einsatz des HFO-Kältemittels R1234ze überzeugen die Geräte in modernen, nachhaltigen Rechenzentren mit optimaler Effizienz.

## Eine neue Generation von Kaltwassersätzen

### Effizienz

### Erweiterter Betriebsbereich für IT-Cooling-Anwendungen



## Schallausführungen

Standard	Niedriger Schalleistungspegel bereits in der Standardausführung	Basis
Schallgedämmtes Verdichtergehäuse	Gerät mit schallgedämmtem Verdichtergehäuse	-6 dB(A)
Integriertes schallgedämmtes Gehäuse	Anlage mit integriertem schallgedämmtem Gehäuse und besonders niedrigem Schalleistungspegel	-16 dB(A)



# Mit Blick in die Zukunft

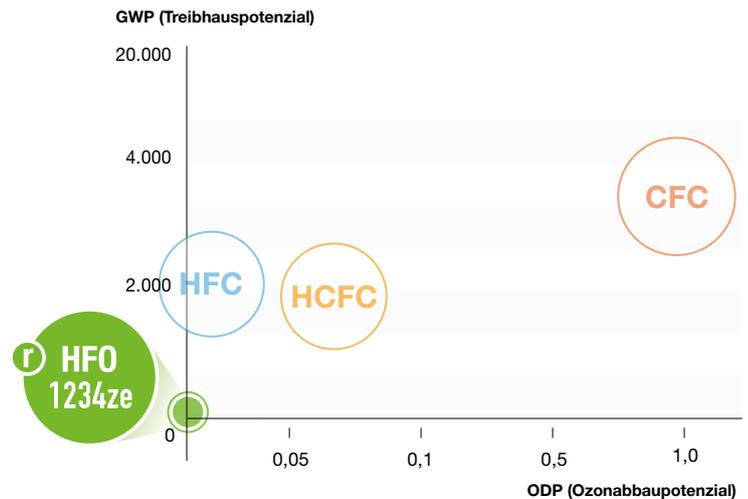
Mitsubishi Electric fühlt sich der Schaffung einer nachhaltigen Zukunft voll und ganz verpflichtet und hat dafür die Baureihe i-FR2-W-G04-Z entwickelt – ein komplettes Programm besonders zukunftsicherer Kaltwassersätze.

Dank der Kombination aus einem erstklassigen Jahreswirkungsgrad und dem Einsatz eines Kältemittels mit geringem Treibhauspotenzial ist der Effekt auf die direkte und indirekte globale Erwärmung (aufgrund des Primärenergieverbrauchs) geringer als bei der Vorgängerserie. Damit ist die neue Baureihe i-FR2-W-G04-Z die optimale Wahl für ein zukunftsorientiertes Kältesystem.

**Der direkte Einfluss des Kältemittels auf die Umwelt wird durch zwei Parameter gemessen:**

- ▶ **ODP:** Ozone Depletion Potential – Ozonabbaupotenzial
- ▶ **GWP:** Global Warming Potential – Treibhauspotenzial

Während es in der Vergangenheit darum ging, die ODP-Werte auf 0 zu reduzieren, sind die EU-Mitgliedsstaaten durch neue Regulierungen zusätzlich dazu verpflichtet, den GWP-Wert zu verringern.



## Innovative Technik – angemeldet zum Patent



Alle Geräte sind mit Verflüssigern und den neuen überfluteten **Hybrid-Falling-Film-Verdampfern** ausgestattet. Alle Wärmetauscher wurden von Mitsubishi Electric entwickelt und produziert.



## Drehzahlregelung aller Verdichter



**Die neue i-FR2-W-G04-Z-Serie präsentiert die modernste Technik mit frequenzmodulierten Verdichtern:**

- Doppelrotor-Schraubenverdichter mit integriertem Frequenzumformer und variabler Vi-Technik
- optimiert für niedrige Verflüssigungsdrücke
- besonders geeignet für wassergekühlte Kaltwassersätze

**Die Geräte der i-FR2-W-G04-Z-Serie passen die Drehzahl und die interne Geometrie so an, dass sie:**

- ✓ den Kältebedarf der Anlage unter allen Bedingungen abdecken,
- ✓ eine stufenlose und genaue Leistungsregelung ermöglichen,
- ✓ herausragende Effizienzwerte gewährleisten und so die Betriebskosten reduzieren.

# Technische Ausführung

Moderne Technik, intelligent kombiniert mit dem HFO-Kältemittel R1234ze: die ideale Ergänzung für hohe Effizienz

## VSD-Schraubenverdichter

Für wassergekühlte Anwendungen optimierte VSD-Schraubenverdichter mit integriertem Frequenzumformer und variabler Vi-Technik

Zwei unabhängige Kältekreise in allen Größen für:

- ▶ eine hohe Zuverlässigkeit
- ▶ ein sehr niedriges Teillastverhältnis
- ▶ eine einfache Wartung

## CSVW-Verdichter

### Variable Drehzahl

Integrierter, kompakter und mit Kältemittel gekühlter Frequenzumformer für herausragende saisonale Effizienz und umfassende Leistungsregelung

### Vi Logic – clever und variabel

Der integrierte Vi-Schieber passt die interne Geometrie an die aktuellen Betriebsbedingungen an und stellt so optimale Effizienz sicher.

### Erhöhte Langlebigkeit durch optimierte Komponenten:

- ▶ Überwachung des Betriebsbereiches, 3-stufiges Warn- und Alarmsystem für sicheren Gerätebetrieb
- ▶ Lager aus Carbonstahl mit einer garantierten Lebensdauer von 150.000 Betriebsstunden

### Besonders effizienter Verdichter für hohe Drehzahlen

Für hohe Effizienz im Voll- und Teillastbereich sowie umfassende und präzise Leistungsregelung



Technische Daten

**i-FR2-W-Z** G04



## Überfluteter Hybrid-Falling-Film-Verdampfer

**HYBRID**  
FALLING FILM



Die Kombination aus optimaler Effizienz und reduzierter Kältemittelfüllung macht den neuen überfluteten Hybrid-Falling-Film-Verdampfer der Baureihe i-FR2-W-G04-Z besonders innovativ und nachhaltig.

**Er wurde von Mitsubishi Electric entwickelt sowie gefertigt und bietet die folgenden Vorteile:**

- ▶ hochwertiges System mit modernster Technik
- ▶ sehr niedrige Druckverluste in allen Geräten durch optimiertes Design
- ▶ bis zu 50 % geringere Kältemittelfüllung im Vergleich zu herkömmlichen überfluteten Verdampfern
- ▶ hohe Konfigurierbarkeit für flexible Anwendung, z. B. durch Hydraulikverbindungen an gegenüberliegenden Seiten und Optionen für wasserseitigen Druck von 16 bar
- ▶ hohe Zuverlässigkeit unter allen Bedingungen dank patentierter Lösungen zur Abscheidung und Rückführung von Öl



## Speziell für IT-Cooling-Anwendungen entwickelt

- ▶ Zwei unabhängige Kältemittelkreise in jeder Leistungsgröße
- ▶ Betriebsbereich optimiert für IT Anwendungen
- ▶ Verdampfer ausgelegt für ein  $\Delta T$  bis zu 12 K
- ▶ Nummerierte Kabel im Schaltschrank
- ▶ Absperrventile auf der Saug- und Druckseite des Verdichters
- ▶ Verstärkte Wärmedämmung der Verdampfer und Verflüssiger
- ▶ Temperatursensoren am Verflüssiger
- ▶ Integrierte Kältemittelüberwachung als Leckageerkennung

## Verflüssiger in Rohrbündelausführung

Die neuen Verflüssiger in Rohrbündelausführung, die von Mitsubishi Electric entwickelt und hergestellt wurden, sind für die Minimierung von wasser- und kältemittelseitigen Druckverlusten ausgelegt.

**Das integrierte System zur Abscheidung und Rückgewinnung von Öl gewährleistet hohe Zuverlässigkeit unter allen Lastbedingungen.**

- ▶ Flexible Anwendung dank hoher Konfigurierbarkeit

Beispiele: Hydraulikverbindungen an gegenüberliegenden Seiten und Optionen für wasserseitigen Druck von 16 bar



## KIPLink: Lokal- und Fernüberwachung

### Ein exklusives Produkt von Mitsubishi Electric

Da das Interface ein lokales WLAN nutzt, kann man mit KIPLink auf ein Bediendisplay verzichten und direkt über ein mobiles Endgerät an der Anlage arbeiten (Smartphone, Tablet, Notebook).

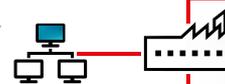
### Wichtige Funktionen

- ▶ Einfachere Vor-Ort-Bedienung
- ▶ Grafiken und Trends in Echtzeit
- ▶ Datenlogger-Funktion

#### 1 Lokales Wi-Fi® Smarte Bedienung



#### 2 LAN-Verbindung Lokale Überwachung



#### 3 VPN-Verbindung Funktionen wie lokale Überwachung



**Kunde mit VPN – sicherer Zugang**  
Der Kunde stellt den Schutz vor Viren und Hacker-Angriffen sicher.

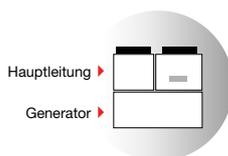
## Schneller Wiederanlauf

Die notwendigen Kaltwassertemperaturen werden ohne Beeinträchtigung der Betriebssicherheit des Kaltwassersatzes so schnell wie möglich erreicht.



**Sichert sofortiges Anfahren der Kälteleistung innerhalb von 65 Sekunden**

Herkömmliche Anlagen liefern unter normalen Betriebsbedingungen 100 % Kälteleistung in einem Zeitraum von 310 Sekunden, sobald sie wieder am Netz sind.



Hauptleitung ▶  
Generator ▶

\* ATS: Automatic Transfer Switch – automatischer Transferschalter

\*\* Die Klassifizierung nach TIER gibt der auf Rechenzentren spezialisierten Industrie eine einheitliche Methode an die Hand, um typischerweise einzigartige Anlagen in Bezug auf die erwartete Infrastruktur-Leistung oder Zuverlässigkeit miteinander zu vergleichen.

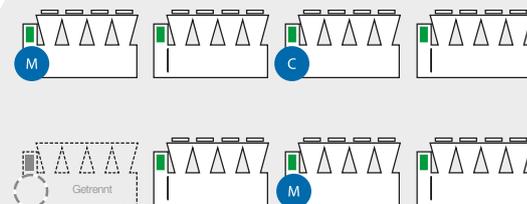
Redundanz für höhere Betriebszeit. Dieses Prinzip wird beim i-FR2-W-G04-Z auch auf die Spannungsversorgung übertragen: Die mit einer ATS\* ausgestattete Anlage kann an zwei separate Spannungsversorgungen angeschlossen werden, wodurch die Zuverlässigkeit des Systems gesteigert wird. Im Falle eines Ausfalls der Hauptspannungsversorgung schaltet der ATS\* automatisch auf die Backup-Leitung um, sodass die Spannungsversorgung der Anlage nicht unterbrochen wird. Der i-FR2-W-G04-Z ist für die Realisierung von Topologien gem. TIER III und TIER IV\*\* des Uptime-Instituts geeignet.

## Smarte LAN-Funktionen

Die i-FR2-W-G04-Z-Baureihe ist mit einer integrierten LAN-Logik ausgestattet, durch die mehrere Kaltwassersätze mühelos miteinander kaskadiert werden können.

- ▶ Bis zu acht Kaltwassersätze in einer Gruppe kaskadierbar
- ▶ Wählbares Last-Management
- ▶ Wählbare Startreihenfolge der Geräte
- ▶ Stand-by-Gerätemanagement mit automatischer Geräterotation
- ▶ Dynamic Master mit Folgepriorität  
Ein Master-Gerät wird ausgewählt, um die Gruppe zu koordinieren. Wenn die Verbindung getrennt wird, übernimmt das alternative Master-Gerät die vollständige Regelung.
- ▶ Prioritäten-Management der Geräte

## Master und alternativer Master



M Gerät C Alternatives Gerät

## Weiteres Zubehör

### Anpassung des Sollwerts

**4–20 mA:** Über ein bauseitiges Signal (Analogeingang) lässt sich der Sollwert anpassen.

**Doppelter Sollwert:** Das Umschalten zwischen zwei festen Sollwerten (Digitaleingang) ist möglich.

### Regelungs-funktionen

**Externe Leistungsobergrenze:** Durch Reduzierung der aktiven Verdichter und der Verdichterdrehzahl wird die Kälteleistung auf einen extern vorgegebenen %-Wert begrenzt. Unter bestimmten Bedingungen kann dieses Limit überschritten werden.

**U.L.C. User Limit Control:** Die Regelung über ein 3-Wege-Ventil (bauseitig) im Verbraucherkreislauf stellt den sicheren Start und Betrieb des Geräts unter kritischen Bedingungen sicher.

**Externer Temperaturfühler:** Er regelt die Aktivierung von Gerät und Pumpe je nach Wassertemperatur des Pufferspeichers oder des Verteilerbalkens.

**Leistungsbegrenzung:** Aus Sicherheitsgründen oder bei temporären bauseitigen Anforderungen (Digitaleingang) kann die Leistung der Anlage reduziert werden.

### Betriebsbereich

**HWT-Kit:** Dieses Zubehör erlaubt Wasseraustrittstemperaturen von Verflüssigern im Volllastbereich von bis zu 72 °C – ideal zur Wärmerückgewinnung.

### Konnektivität

**Schnittstellen-Karten für die Einbindung in eine GLT:** Modbus / LonWorks / BACnet MS/TP / BACnet over IP / Konnex / Modbus TCP/IP / SNMP

**M-Net-Schnittstelle:** Über das Schnittstellenmodul kann das Gerät in das von Mitsubishi Electric entwickelte Kommunikationsprotokoll M-Net integriert werden.

**Multi-Manager:** Damit ist die einfache Kaskadierung von Kaltwassersätzen zu einem System möglich.

### Leistungs-zähler

**Leistungszähler für GLT:** Dieser dient dazu, elektrische Daten zu erfassen und den Leistungsbedarf der Anlage zu messen. Die Ergebnisse werden zur Energiemessung (Modbus RS485) an die Gebäudeleittechnik gesendet.

**Leistungszähler für W3000+:** Die gemessenen elektrischen Daten sind direkt auf dem Regler des Geräts verfügbar.

### Schallge-dämmte Gehäuse

**Schallgedämmtes Verdichtergehäuse:** Die Verdichter befinden sich in einem schallgedämmten Gehäuse.

**Integriertes schallgedämmtes Gehäuse:** Das gesamte Gerät befindet sich in einem schallgedämmten Gehäuse und sorgt für einen sehr niedrigen Schallleistungspegel.

### Kältemittel-überwachung

**Integrierte Kältemittelfüllstandsüberwachung:** Der neue geschützte Algorithmus kann durch Überwachen und Auswerten der internen Parameter der Kältemittelkreise prüfen, ob es eine Kältemittelleckage gibt. Ein externer Leckagemelder ist nicht erforderlich.

**Kältemittelleckagemelder und -migration:** Wenn das Gerät eine Leckage feststellt, wird die Anlage gestoppt und das restliche Kältemittel im Verdampfer gesammelt.

### Hydraulik

**Strömungswächter:** Ein Schutz für die Anlage, wenn der Wasserdurchfluss durch den Wärmetauscher unzureichend ist und außerhalb der Betriebsparameter liegt.

**16-bar-Verdampfer und/oder -Verflüssiger:** Wärmetauscher mit hohem wasserseitigen Druck (Standard-Wert 10 bar) sind ideal für Anwendungen mit hohen geodätischen Drücken. Hydraulische Anschlüsse der Verflüssiger und/oder Verdichter sind flexibel wählbar.

### Aufbau

**Gummi-Schwingungsdämpfer:** Sie reduzieren Vibrationen und halten die Schallübertragung so gering wie möglich.

**Abnehmbarer Schaltschrank:** Der Schaltschrank lässt sich abnehmen, um die Breite des Geräts zu reduzieren und somit leichteren Zugang durch vorhandene Türen/Öffnungen zu ermöglichen.

# „Erfahrung ist bei weitem der beste Beweis“

Sir Francis Bacon  
Britischer Philosoph (1561 – 1626)

## Fortum District Heating

Kirkkonummi, Finnland, 2017 – 2018

**Einsatzbereich:**

Rechenzentrum

**Kälteleistung:**

27.150 kW

**Heizleistung:**

26.486 kW

**Anlagentyp:**

Wasserbasiertes Klimasystem

**Eingesetzte Geräte:**

2x FOCS2-W HFO/H/CA/S 5422, 8x ACU EXPANDED

### Projekt

Fortum, ein finnisches Energieunternehmen, nutzt die Abwärme eines Rechenzentrums, die auf innovative und nachhaltige Weise in ein Fernwärmenetz eingespeist wird. Die Anlage erzeugt derzeit zwischen 10.000 und 15.000 Megawattstunden Abwärme pro Jahr.

### Herausforderung

Zum Kühlen des Rechenzentrums werden vorrangig Wärmepumpen eingesetzt. Langfristiges Ziel von Fortum ist es, bis 2030 alle Fernwärmekunden in den Regionen Espoo, Kirkkonummi und Kauniainen mit klimaneutraler Fernwärme zu versorgen. Die Nutzung der Abwärme von Rechenzentren ist ein gutes Beispiel für einen aktiven Umstieg auf eine CO<sub>2</sub>-arme Fernwärme. Zahlreiche Projekte europaweit zeigen, dass Wärmepumpen eine energieeffiziente und wirtschaftliche Lösung für Fernwärmesysteme darstellen.

### Lösung

Zur Wärmerückgewinnung des Ericsson-Rechenzentrums und zur Versorgung von Fernwärme in Kirkkonummi wurden zwei Wärmepumpen FOCS2-W HFO/H/CA/S 5422 von RC geliefert. Die Wärmepumpen FOCS2-W HFO von RC wurden wegen ihrer Effizienz und Nachhaltigkeit ausgewählt, da sie das HFO-Kältemittel 1234ze (1,3,3,3-Tetrafluorpropen) verwenden, dessen Beitrag zum Treibhauseffekt minimal ist.



**Weitere Informationen zu diesem Projekt:**  
<https://www.melcohit.com/en/projects/5001/fortum-district-heating>



# Mehr als 1.000 Projekte auf der ganzen Welt

## CED Poste Viale Europa

Rom, Italien, 2015

**Einsatzbereich:**  
Rechenzentrum

**Kälteleistung:**  
3.450 kW

**Anlagentyp:**  
Wasserbasiertes Klimasystem

**Eingesetzte Geräte:**  
4x i-FX-W (1+i) /CA 2152



**Dank ihrer hohen Effizienz, Qualität und Zuverlässigkeit sind Wärmepumpen von Climaveneta schon jetzt Bestandteil der prestigeträchtigsten Projekte in aller Welt.**



**Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie unter:**  
<https://www.melcohit.com/en/projects/2649/ced-poste-viale-europa>



# Mitsubishi Electric ist für Sie da

## **Mitsubishi Electric Europe B.V.**

Living Environment Systems  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen  
Phone +49 2102 486-0  
Fax +49 2102 486-8710  
Vertrieb-LES-Chiller@meg.mee.com  
Service-LES-Chiller@meg.mee.com  
mitsubishi-les.com/chiller

## **Knowledge at work.**

### **Neue Möglichkeiten mit myDocs entdecken**

Greifen Sie in Zukunft immer und überall auf die passende Information zu – online, offline und interaktiv. Aktuelle Inhalte von Mitsubishi Electric finden Sie jetzt auch digital bei myDocs. Verwenden Sie myDocs mit Smartphone und Tablet oder im Büro am Computer.



Jetzt diese Produktinformation auf myDocs abrufen: [mitsubishi-les.com/app](https://mitsubishi-les.com/app)

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr.  
Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.