



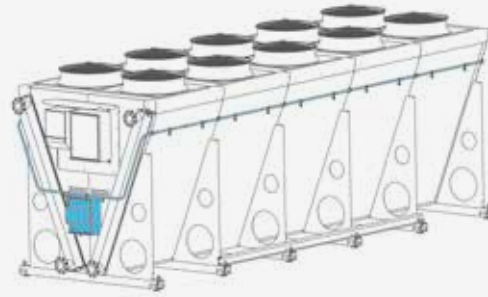
# ADIABATIC SYSTEMS



**REFRION**  
a better innovation

## SPRAY ADIABATIC SYSTEM

-  **Compliant with VDI 2047 Part 2**
-  **+30%**
-  **LOW**
-  **150 hours/year**



Inlet air humidification system through water atomisation. A very thin water mist generated by specific nozzles fills and humidifies the inlet air, thus making it colder, depending on the different working conditions.

Befeuchtung der Ansaugluft durch Wasserzerstäubung. In Abhängigkeit der jeweiligen Betriebsbedingung, wird von speziellen Hohlkegeldüsen feiner Wassernebel erzeugt, dieser erhöht die Luftfeuchte der Ansaugluft vom Wärmetauscher und kühlt sie dadurch ab.

Système d'humidification de l'air à l'aspiration de l'appareil moyennant la nébulisation d'eau. L'air aspiré se verra chargé d'un léger nuage de gouttelettes d'eau générée par des buses à contre courant, l'humidifiant et le refroidissant à des valeurs en fonction des conditions extérieures.

Sistema di umidificazione dell'aria in aspirazione dell'apparecchio ventilato mediante nebulizzazione d'acqua. L'aria in aspirazione viene investita da una sottilissima nebbia di goccioline d'acqua generata da appositi ugelli, umidificandosi e raffreddandosi con valori che cambiano a seconda delle condizioni di esercizio.

### AVAILABLE FOR THE FOLLOWING PRODUCT RANGE



**SUPERJUMBO**



**COMBO**



**TOWER**



**WALL**



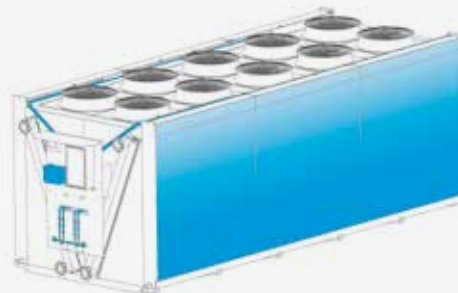
**HV**

### WATER QUALITY

- 6 < pH < 8
- Conductivity <1500 µS/cm
- Chlorides < 100 ppm
- Hardness 2-4 °f
- Water according to EC Directive 98/83
- Total bacterial count <1000 cfu/ml

## INDUSTRIAL ADIABATIC SYSTEM (PADS) – OPEN CIRCUIT

-  **Compliant with VDI 2047 Part 2**
-  **+60%**
-  **HIGH**
-  **No limitation**



Inlet air humidification system by means of special adiabatic panels. The panels, placed in front of the heat exchangers on the air inlet side, are homogeneously soaked through a distribution system with no water recirculation. The air, by passing through the panels, increases its humidity and gets colder depending on the different working conditions.

Befeuchtung der Ansaugluft durch spezielle Befeuchtungsmatten. Wasser rinnt konstant an den Befeuchtungsmatten, die im Luftansaug des Wärmetauschers platziert sind, herunter und Luft wird so je nach Betriebsbedingung adiabatisch vorgekühlt; das nicht verdunstete Wasser fließt ab.

Le système d'humidification de l'air à l'aspiration de l'appareil ventilé à l'aide de panneaux adiabatiques spéciaux. Les panneaux, positionnés devant les échangeurs en aval du flux d'air sont uniformément baignés par un système de distribution d'eau (perdue). L'air, traversant les panneaux est humidifié et refroidi en fonction des conditions extérieures.

Sistema di umidificazione dell'aria in aspirazione dell'apparecchio ventilato mediante speciali pannelli adiabatici. I pannelli, posti davanti agli scambiatori di calore a monte del flusso d'aria, sono uniformemente bagnati attraverso un sistema di distribuzione con acqua "a perdere". L'aria, attraversando i pannelli, viene umidificata e raffreddata con valori che cambiano a seconda delle condizioni di esercizio.

### AVAILABLE FOR THE FOLLOWING PRODUCT RANGE



**SUPERJUMBO**



**COMBO**



**TOWER**



**WALL**

### WATER QUALITY

- 6 < pH < 8
- Conductivity < 1500 µS/cm
- Chlorides < 200 ppm
- Hardness < 25 °f
- Water according to EC Directive 98/83
- Total bacterial count <1000 cfu/ml

 **HYGIENE CERTIFICATION**  
HYGIENE-ZERTIFIKAT  
CERTIFICATION HYGIÉNIQUE  
CERTIFICAZIONE IGIENICA

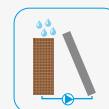
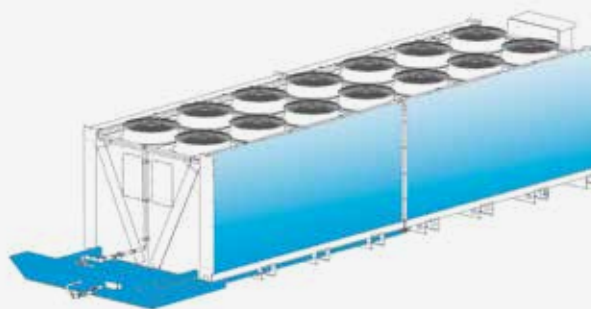
 **RELATIVE HUMIDITY INCREASE**  
ERHÖHTE RELATIVE FEUCHTE  
AUGMENTATION DE L'HUMIDITÉ RELATIVE  
INCREMENTO UMIIDITÀ RELATIVA

 **WATER CONSUMPTION**  
WASSERVERBRAUCH  
CONSOMMATION D'EAU  
CONSUMO D'ACQUA

 **USAGE LIMITATIONS**  
LIMIT BETRIEBSDAUER  
LIMITES D'UTILISATION  
LIMITI DI UTILIZZO

## INDUSTRIAL ADIABATIC SYSTEM (PADS) – CLOSE CIRCUIT

-  **Compliant with VDI 2047 Part 2**
-  **+60%**
-  **VERY LOW**
-  **No limitation**



Inlet air humidification system by means of special adiabatic panels, combined with a water recirculation system. These panels, placed in front of the heat exchangers on the air inlet side, are homogeneously soaked through a water distribution system, designed for water collection and recirculation. The air, by passing through the panels, increases its humidity and gets colder depending on the different working conditions, whereas the water consumption is limited to the water evaporated during the adiabatic process.

Befeuchtung der Ansaugluft durch spezielle Befeuchtungsmatten mit einem Wasserlaufsystem. Wasser rinnt konstant an den Befeuchtungsmatten, die im Luftansaug des Wärmetauschers platziert sind, herunter und Luft wird so je nach Betriebsbedingung adiabatisch vorgekühlt. Das nicht verdunstete Wasser wird dem Wasserkreislauf wieder zugeführt und der Füllstand ergänzt, der Wasserverbrauch wird so rein auf das verdunstete Wasser beschränkt.

Système d'humidification de l'air à l'aspiration de l'appareil ventilé à l'aide de panneaux adiabatiques spéciaux combinés à un système de recirculation d'eau. Les panneaux, positionnés devant les échangeurs en aval du flux d'air, sont uniformément baignés par un système de distribution avec récupération d'eau. L'air, traversant les panneaux est humidifié et refroidi en fonction des conditions extérieures, et la consommation d'eau se verra limitée seulement à la quantité évaporée.

Sistema di umidificazione dell'aria in aspirazione dell'apparecchio ventilato mediante speciali pannelli adiabatici abbinato ad un sistema di riciclo dell'acqua. I pannelli, posti davanti agli scambiatori di calore a monte del flusso d'aria, sono uniformemente bagnati attraverso un sistema di distribuzione con recupero d'acqua. L'aria, attraversando i pannelli, viene umidificata e raffreddata con valori che cambiano a seconda delle condizioni di esercizio, mentre il consumo d'acqua è limitato alla sola acqua evaporata.

### AVAILABLE FOR THE FOLLOWING PRODUCT RANGE



ECOOILER



SUPERJUMBO



COMBO



TOWER



WALL

### WATER QUALITY

- 6 < pH < 8
- Conductivity < 1500 µS/cm
- Chlorides < 200 ppm
- Hardness < 25 °f
- Water according to EC Directive 98/83
- Total bacterial count < 1000 cfu/ml

## HYBRID SPRAY SYSTEM (H.S.S.)

-  **Under approval**
-  **+55%**
-  **MEDIUM**
-  **1000 hours/year**



Cooling system of the heat exchange surface of the equipment through a direct water atomisation. Special water diffusing nozzles atomise the water humidifying and cooling the inlet air; the finned-pack heat exchanger releases its sensible heat to the atomized water increasing the thermal heat exchange of the unit even further.

Kühlung durch direktes Besprühen mit zerstäubtem Wasser. Das Zerstäuben des Wassers kühlt die angesaugte Luft sowie direkt den Wärmetauscher durch besprühen der Oberfläche und steigert so die gesamte Kühlleistung des Wärmetauschers.

Système de refroidissement de la surface d'échange de l'appareil au moyen d'une nébulisation directe d'eau. Des buses spéciales diffusent l'eau en humidifiant et refroidissant l'air à l'aspiration; l'échangeur de chaleur aileté cède de la chaleur sensible à l'eau nébulisée en augmentant la capacité de l'échange thermique.

Sistema di raffreddamento della superficie di scambio dell'apparecchio ventilato mediante nebulizzazione diretta d'acqua. Speciali ugelli diffusori nebulizzano acqua umidificando e raffreddando l'aria in aspirazione; lo scambiatore di calore a pacco alettato cede calore sensibile all'acqua nebulizzata incrementando ulteriormente la capacità di scambio termico.

### AVAILABLE FOR THE FOLLOWING PRODUCT RANGE



SUPERJUMBO



COMBO



TOWER



WALL



HV

### WATER QUALITY

- 6 < pH < 8
- Conductivity < 500 µS/cm
- Chlorides < 50 ppm
- Sulphate < 50 ppm
- Hardness 2-4 °f
- Water according to EC Directive 98/83
- Total bacterial count < 1000 cfu/ml

 **HYGIENIC CERTIFICATION**  
HYGIENE-ZERTIFIKAT  
CERTIFICATION HYGIÉNIQUE  
CERTIFICAZIONE IGIENICA

 **RELATIVE HUMIDITY INCREASE**  
ERHÖHTE RELATIVE FEUCHTE  
ATION DE L'HUMIDITÉ RELATIVE  
INCREMENTO UMIDITÀ RELATIVA

 **WATER CONSUMPTION**  
WASSERVERBRAUCH  
CONSOMMATION D'EAU  
CONSUMO D'ACQUA

 **USAGE LIMITATIONS**  
LIMIT BETRIEBSDAUER  
LIMITES D'UTILISATION  
LIMITI DI UTILIZZO

## COMPARISON CHART

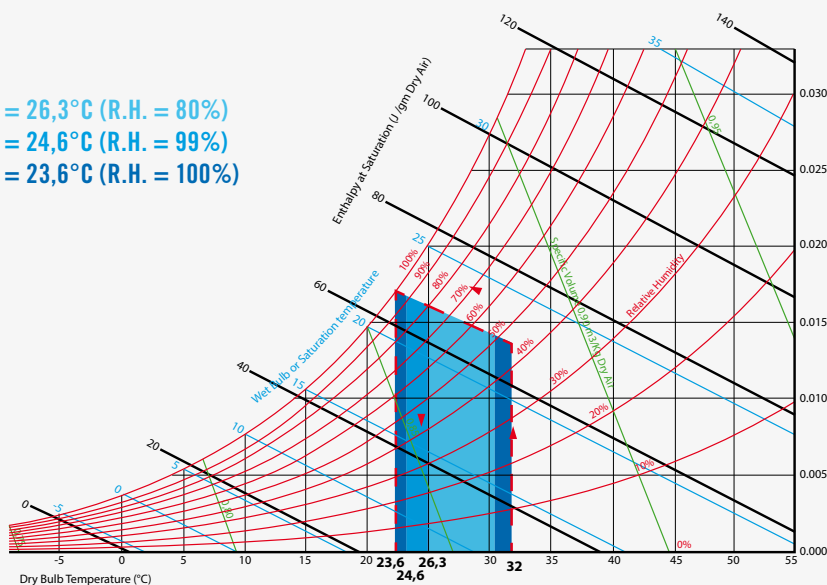
### ADIABATIC SYSTEMS

	SPRAY	PADS - OPEN CIRCUIT	PADS - CLOSE CIRCUIT	H.S.S.
SATURATION	██████████ 80%	██████████ 99%	██████████ 99%	██████████ 100%
INCREASING R.H.	██████████ 30%	██████████ 60%	██████████ 60%	██████████ 55%
AIR TEMP. REDUCTION	██████████ -5 K	██████████ -8 K	██████████ -8 K	██████████ -10 K
VENTILATION ENERGY SAVING	██████████ 2/10	██████████ 4/10	██████████ 4/10	██████████ 5/10
DIRECT ENERGY CONSUMPTION	██████████ 1/10	██████████ 1/10	██████████ 3/10	██████████ 1/10
WATER CONSUMPTION	██████████ 4/10	██████████ 9/10	██████████ 3/10	██████████ 5/10
INVESTMENT	██████████ 2/10	██████████ 5/10	██████████ 6/10	██████████ 3/10
WATER QUALITY	██████████ 6/10	██████████ 3/10	██████████ 3/10	██████████ 8/10
LIMIT OF USE	150 HOURS/YEAR	∞	∞	1000 HOURS/YEAR
HIGIENIC CERTIFICATION	OK	OK	OK	UNDER APPROVAL

## THEORY

### EXAMPLE:

**SPRAY:**  $T_{AMB} 32,0^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 50%) -->  $T_{CALC} = 26,3^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 80%)  
**PADS:**  $T_{AMB} 32,0^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 50%) -->  $T_{CALC} = 24,6^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 99%)  
**HYBRID:**  $T_{AMB} 32,0^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 50%) -->  $T_{CALC} = 23,6^{\circ}\text{C}$  (R.H. = 100%)



The adiabatic saturation reduces the suction air temperature (respect to the ambient air) and therefore the efficiency of the heat exchanger increases. The adiabatic saturation temperature lowers - since evaporating water removes heat - though it is still higher than the dew temperature, as evaporation itself raises the partial pressure of water vapour. Thanks to Refrion's systems, the adiabatic saturation guarantees an increase of the relative humidity up to the whole saturation of the air (R.H.=100%).

Das Erhöhen der Luftfeuchte - der adiabatischen Sättigung - reduziert die Lufttemperatur und erhöht die Leistung des Wärmeaustauschers. Die adiabatische Sättigungstemperatur fällt, weil verdampfendes Wasser Wärme abführt, bis hin zur Taupunkttemperatur. Die Arten der adiabatischen Kühlsysteme von REFRION erlauben das Erhöhen der Luftfeuchte bis zu einer Gesamtsättigung der Luft (100% r. F.).

Par l'effet de la saturation adiabatique on obtient une baisse de la température d'air avec la conséquente augmentation de l'efficacité de l'échangeur. La température de saturation adiabatique sera inférieure à celle de départ car l'évaporation absorbe la chaleur; celle-ci est cependant supérieure à la température de rosée, et donc la même évaporation augmente la pression partielle de la vapeur d'eau. La saturation adiabatique, obtenue par les systèmes Refrion, permet d'obtenir une augmentation de l'humidité relative jusqu'à la saturation totale de l'air (HR=100%)

Per effetto della saturazione adiabatica si ottiene un abbattimento della temperatura dell'aria con il conseguente aumento dell'efficienza dello scambiatore. La temperatura di saturazione adiabatica risulta inferiore a quella iniziale poiché l'acqua che evapora sottrae calore; essa è tuttavia superiore alla temperatura di rugiada, in quanto la stessa evaporazione innalza la pressione parziale del vapore acqueo. La saturazione adiabatica, resa possibile dai sistemi di Refrion, permette di ottenere un incremento dell'umidità relativa fino alla saturazione totale dell'aria (R.H.=100%).



## PROTECTION COATING



### PRE-PAINTED HYDROPHILIC COATING

- High surface tension: it gives the drops of water wetting the fin a flattened shape (contact angle  $> 15^\circ$ ).
- It favours circulation and the adiabatic saturation of the air.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 250 hours.



### PRE-PAINTED HYDROPHOBIC COATING

- It gives the drops of water wetting the fin a spheroid shape (contact angle  $> 50^\circ$ ) for easier draining.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 1000 hours.



### THERMOGUARD®

- Polyurethane based coating.
- High flexible properties.
- Heat conduction and UV resistant properties.
- Prevents chemical and galvanic corrosion.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 3000 hours.



### BLYGOLD®

- Heat conductive pigmentation.
- Very high chemical resistance at a low layer thickness.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 4000 hours.



### ELECTROFIN®

- Water-based, flexible cationic epoxy polymer using an electro-coat process.
- It guarantees complete heat exchanger coverage.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 6000 hours.
- C5M & C5I High Durability (ISO 12944).



### HERESITE®

- Suitable for marine and salt air environments.
- Withstand exposure to an extensive variety of corrosive and chemical fumes.
- Corrosion resistance (ASTM B117): 6000 hours.

## V - UV LAMP FOR ADIABATIC SYSTEM



### ADDITIONAL RECOMMENDED WATER QUALITY REQUIREMENTS

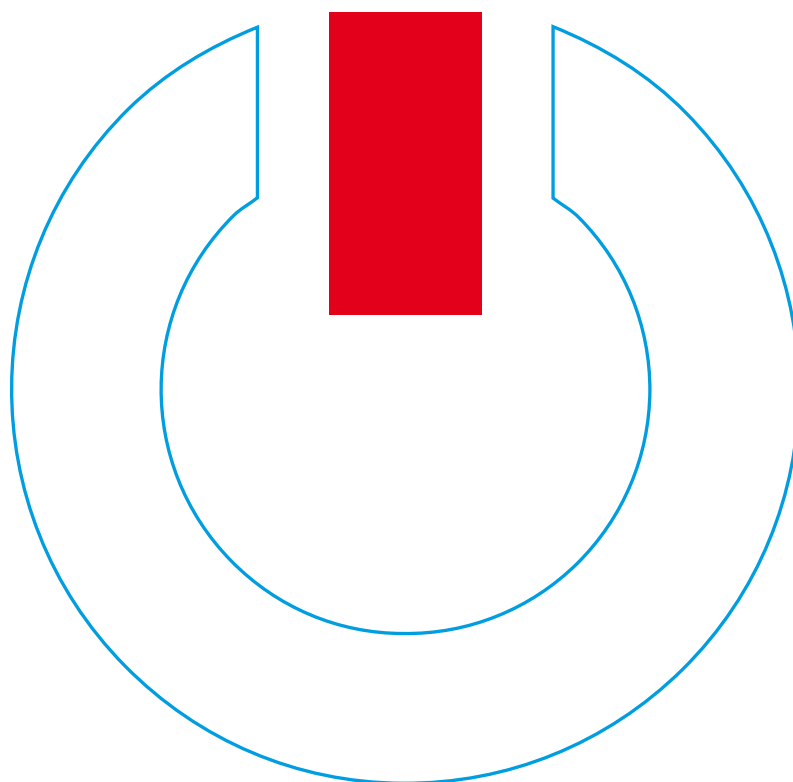
- Fe  $< 0.3$  ppm
- Hardness  $< 12$  °f
- S.A.C. (Spectral Absorption Coefficient)  $> 20$  l/m

The UV lamp sterilizes the water in the adiabatic system (UV-C rays = 254 nm) emitting UV rays lethal to pathogens (including Legionella), providing an alternative effective solution to chemical biocides.

Sterilisierung des Wassers der adiabatischen Vorkühlung durch eine Lampe, die UV-Strahlen aussendet (UV-C Strahlen = 254 nm), um Krankheitserreger (einschließlich Legionellen) abzutöten - eine effiziente Alternative zum Einsatz von chemischen Bioziden.

Elle permet de stériliser l'eau du système adiabatique par le biais d'une lampe qui émet des radiations ultraviolettes (rayons UV-C = 254 nm) létales pour les agents pathogènes (y compris la bactérie Legionella), offrant ainsi une solution alternative efficace aux biocides chimiques.

Permette la sterilizzazione dell'acqua del sistema adiabatico per mezzo di una lampada che emette radiazioni ultraviolette (raggi UV-C = 254 nm) letali per agenti patogeni (incluso il batterio della Legionella), offrendo un'efficace soluzione alternativa ai biocidi chimici.



#### ITALY

Refrion S.r.l.  
 Vicolo Malvis, 1  
 33030 Flumignano di Talmassons (UD)  
 Ph.: +39 0432 765533

#### SWITZERLAND

Refrion Schweiz GmbH  
 Tannackerstrasse, 7  
 3073 Gümüliigen BE  
 Ph.: +41 (0) 31 952 66 58

#### RUSSIA

Xchange RUS  
 Borisovskie prudy, 10-5  
 115211 Moscow  
 Ph.: +7 (495) 585-11-89

#### GERMANY

Refrion Deutschland GmbH  
 An der Bahn, 51  
 23867 Sülfeld  
 Ph.: +49 (0) 4537 7066055

The data in this leaflet are indicative. Refrion reserves the right to modify the data at any time.  
 Die in dieser Broschüre enthaltenen Daten sind rein indikativ. Refrion behält sich das Recht vor, sie jederzeit zu ändern.  
 Les données publiées dans ce brochure sont purement indicatives. Refrion se réserve le droit de les modifier à tout moment.  
 I dati presenti in questa brochure sono puramente indicativi. Refrion si riserva il diritto di modificarli in qualsiasi momento.

© JUL 2017 All rights reserved.



**REFRION**  
 a better innovation

[refrion.com](http://refrion.com)