



**TDD, TDW**

**TACD, TACW, TCD, TCW**

**TOCD, TOCW**

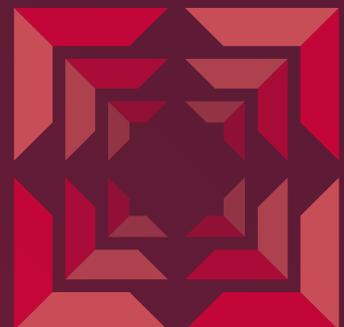
Rückkühler - dry coolers

Verflüssiger - condensers

Gaskühler - gas coolers

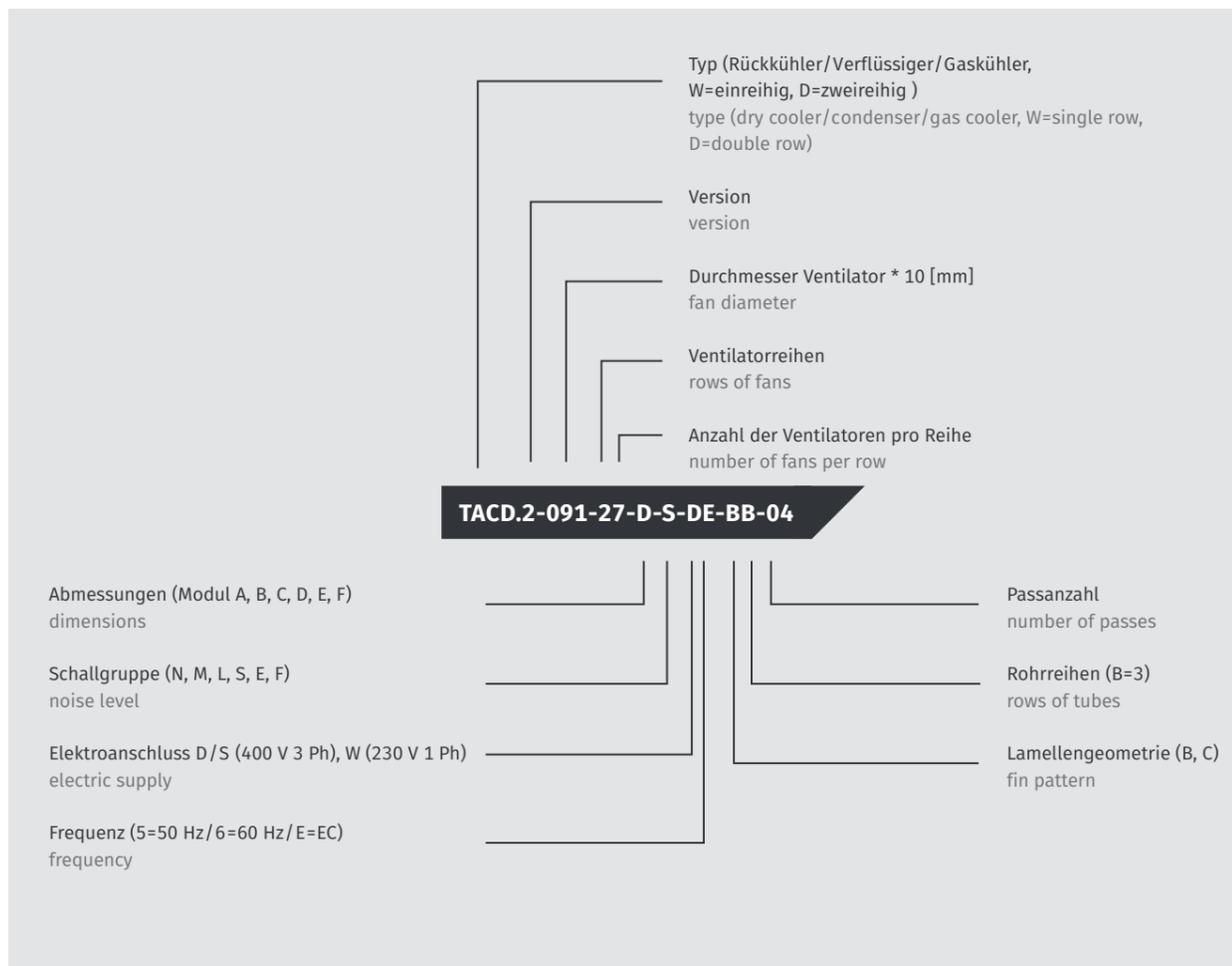
# ADIABATE VORKÜHLUNG

## ADIABATIC PRE-COOLING



NOMENCLATURE

# Typenschlüssel



SERIES

# Baureihen

Medium	Baureihe
NH <sub>3</sub>	TACD, TACW – (Verflüssiger)
CO <sub>2</sub>	TOCD, TOCW – (Gaskühler)
HFKW/HFO	TCD, TCW – (Verflüssiger)
Wasser, Glykolgemisch	TDD, TDW – (Rückkühler)
<b>Luftführung</b>	seitlich ansaugend (über AdiabaticPads, danach über den Wärmeübertrager), vertikal nach oben ausblasend

medium	series
NH <sub>3</sub>	TACD, TACW – (condensers)
CO <sub>2</sub>	TOCD, TOCW – (gas coolers)
HFC/HFO	TCD, TCW – (condensers)
water, glycol mixture	TDD, TDW – (dry coolers)
<b>airflow</b>	drawing in horizontal (via AdiabaticPads, then through heat exchanger), blowing out vertically upwards

DESIGN AND MODE OF OPERATION

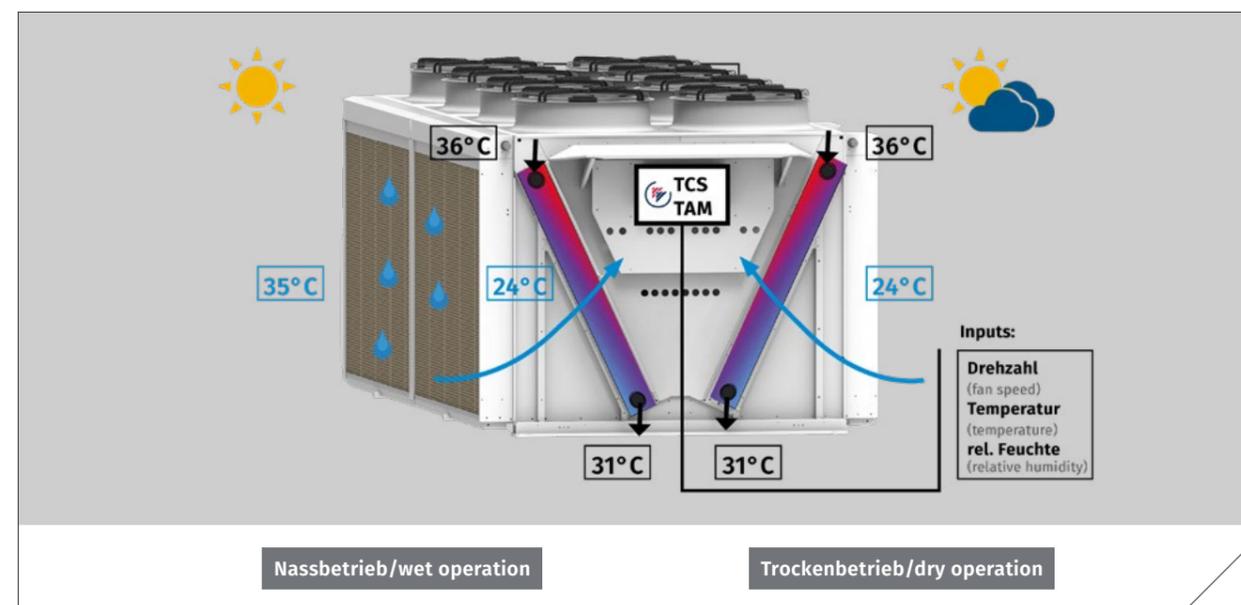
# Aufbau und Betriebsweise

thermofin® Rückkühler, Verflüssiger und Gaskühler können optional mit AdiabaticPads ausgestattet werden. Je nach Kundenanforderung ermöglicht diese Art der adiabaten Vorkühlung der Eintrittsluft Rücklauf- oder Verflüssigungstemperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur oder eine deutlich höhere Geräteleistung bei gleichem Platzbedarf.

Sobald aufgrund von steigenden Umgebungstemperaturen die benötigte Leistung im Trockenbetrieb nicht mehr erreicht wird, wird die adiabate Vorkühlung aktiviert. Die dem Wärmeübertrager vorgeschalteten AdiabaticPads werden befeuchtet. Abhängig von deren Ausführung und dem Luftzustand am Eintritt des Kühlers, kann die Luft um mehr als 10 K abgekühlt werden, bevor Sie in den Wärmeübertrager eintritt.

thermofin® dry coolers, condensers and gas coolers can be equipped optionally with AdiabaticPads. Depending on customers' choice this type of adiabatic pre-cooling allows outlet as condensation temperatures below the ambient temperature or a considerably higher unit performance with the same footprint.

Once the defined set point of the outlet or condensing temperature can't be achieved anymore in dry operation, due to an increasing ambient temperature, the pre-cooling system is activated. The upstream AdiabaticPads are humidified. Depending on their design and the air condition on cooler inlet, the air can be cooled down by more than 10 K before entering the heat exchanger.



Vorteile:

- Befeuchtung ausschließlich auf das Padsystem begrenzt:
  - ▶ geringe Anforderungen an Wasserqualität, überwiegend keine Wasseraufbereitung erforderlich
  - ▶ Wärmeübertrager vor Korrosion geschützt
  - ▶ einfacher Anschluss an die Zuleitung vor Ort
- hoher Umschaltzeitpunkt und damit geringer Wasserverbrauch
- höhere Geräteleistung bei gleichem Platzbedarf
- optimale Wasserverteilung durch vertikale Anordnung der Matten
- schwadenfreier Betrieb

advantages:

- humidification limited to the pad system only:
  - ▶ low requirements on water quality, mostly no water treatment required
  - ▶ heat exchanger protected against corrosion
  - ▶ easy connection to the water supply on site
- high switching point and hence lower water consumption
- higher unit performance with the same footprint optimized water distribution due to the vertical arrangement of the pads
- vapour-free operation

### thermofin® adiabatic management (TAM)

Das thermofin® adiabatic management ermöglicht eine wassersparende Betriebsweise indem die Benetzungswassermenge durch ein Regelventil bedarfsgerecht gesteuert wird. Die benötigte Wassermenge wird über die Messung der Umgebungstemperatur, der relativen Feuchte und der Ventilatorleistung durch das TCS (thermofin® control system) berechnet und entsprechend reguliert. Das drucklos betriebene Wasserverteilsystem gewährleistet auch bei geringen Wassermengen eine gleichmäßige Befeuchtung der Matten. Das Überschusswasser wird über die Wannenkonstruktion abgeleitet, die sich unter den stabil umrahmten AdiabaticPads befinden und an das Abwassersystem angeschlossen werden können. Optional kann auch die Entleerung der Frischwasserleitung über das TCS gesteuert werden.

### thermofin® adiabatic management (TAM)

The thermofin® adiabatic management enables a water-saving operation by individually adapting the wetting water quantity via a regulation valve. The required water quantity is calculated and regulated with the TCS (thermofin® control system) by measuring of the ambient temperature, the relative air humidity and the fan speed. The pressure-less operated water distribution system ensures a uniform wetting of the pads also with low water quantities. The excess water is drained through the tray construction which are installed below the stably framed AdiabaticPads and can be connected to the sewage system. As option, also the draining of the fresh water supply line can be controlled via the TCS.

CONSTRUCTIONAL DESIGN

# Konstruktive Ausführung



Wärmeübertrager/heat exchanger

**Materialausführungen**

- Rohr: Kupfer, K65, Edelstahl V2A (1.4307)/V4A (1.4404)
- Lamelle: Aluminium, Aluminium epoxidharzbeschichtet (UV-beständig), AlMg, Kupfer

**materials**

- tubes: copper, K65, stainless steel 304 L (1.4307)/316L (1.4404)
- fins: aluminium, aluminium epoxy coated (UV resistant), AlMg, copper



Regelventil/control valve

- für ressourcenschonende Wasserregelung durch TAM
- for resource-saving water control by TAM



Ventilatoren/fans

Ventilator direkt getrieben mit Schutzgitter, klappbare Ausführung (optional)  
directly driven fan with protective grid, tiltable fans (optional)

Gehäuse UV-/korrosionsbeständig  
casing UV-/corrosion resistant

Wärmeübertragerblock  
heat exchanger coil

Schaltschrank mit TCS-Regelung  
control cabinet with TCS

Ausführung als Verflüssiger oder Rückkühler  
design as condenser or dry cooler

Regelventil  
control valve

Ablaufwanne  
drain tray

AdiabaticPads (optional klappbar) für energiesparenden Betrieb in kalter Jahreszeit  
AdiabaticPads (optional tiltable) for energy-saving operation in the cold season



TCS-Regelung/TCS controller

- Schaltschrank mit TCS-Regelung, stufenlose Drehzahlregelung
- control cabinet with TCS controller, continuous speed control



Ablaufwanne/drain tray

- konstruktiv optimierte und selbstentleerende Ausführung
- wasserführende Teile in Edelstahl/AlMg3
- optimized and self-draining design
- water-bearing parts in stainless steel/AlMg3



Gehäuse/casing

- Stahl sendzimirverzinkt, pulverbeschichtet (Standardfarbton RAL 7035, Sonderfarbtöne möglich)
- Option: Edelstahl V4A (1.4404), Beschichtung möglich
- Verbindungselemente in Edelstahl V2A/V4A
- Korrosionsschutzklasse C3 (Option: C4, C5I/M)
- sendzimir galvanised steel, powder coated (standard colour RAL 7035, special colours possible)
- option: stainless steel 316L (1.4404), coating is possible
- connection elements in stainless steel 304/316
- corrosion protection class C3 (option: C4, C5I/M)

- optional: klappbare Ventilatoren zur leichten Zugänglichkeit und Reinigung des Wärmeübertragers
- optional: tiltable fans for easy access and easy cleaning of the heat exchanger

CONTROL SYSTEM

# Regelungstechnik

Das TCS ist ein intelligentes Regelgerät zur Überwachung, Regelung und Datenaufzeichnung des thermofin®-Kühlers. Speziell für die Reglung von Geräten mit adiabater Vorkühlung ist es mit allen notwendigen Programmbausteinen und Anschlussmöglichkeiten ausgestattet.

Durch die Regelung erhalten die Kühler eine optimale Leistungsanpassung an die momentan abzuführende Wärmemenge unter Berücksichtigung der klimatischen Umgebungsbedingungen, einer größtmöglichen Energieeffizienz und einer wassersparenden Betriebsweise.

Alle erforderlichen Programmbausteine zur Regelung der Ventilatordrehzahl, der Pumpenansteuerung sowie zur Wasserhaltung und Wasseraufbereitung sind im Regler enthalten. Ein vielfach getestetes Programm zur automatischen Entleerung (Frostsicherung) der Wasserzuleitungen bei niedrigen Außentemperaturen ist optional ebenfalls lieferbar.

**Folgende Systembausteine sind verfügbar:**

- Kühlerregelung über die Austrittstemperatur oder den Verflüssigungsdruck
- Sollwertschiebung über Außentemperatur, externes Signal oder externer Bus
- Winterentleerung der Wasserzuleitung
- externe Kommunikation über Signale oder Modbus RTU; Profinet und BACnet als Erweiterung möglich
- digitale Eingänge für externe Störaufschaltungen
- Sammelstörmeldung mit Erstwert- und Neuwertmeldung
- umfangreiche Protokollverwaltung für Betriebs- und Störmeldedaten mit Text-, Zeit- und Datumsmeldung
- Echtzeituhr sowie automatische Sommer-/Winterzeit-Umschaltung
- Mastersteuerung bei Anlagen mit mehreren parallel betriebenen Geräten
- ressourcenschonendes Wassermanagement:
  - ▶ präzise Wassermengenberechnung zum Befeuchten der AdiabaticPads
  - ▶ efficiencySLIDE für stromsparende/wassersparende Betriebsweise

The TCS is an intelligent control device for monitoring, controlling and data recording of the thermofin® cooler. Especially for the use of units with adiabatic pre-cooling, it is equipped with all required program modules and connection options.

With the TCS-selection, the units receive an optimal performance adaption to the heat to be transferred in consideration of the climatic ambient conditions, a maximum possible energy efficiency and a water-saving operation.

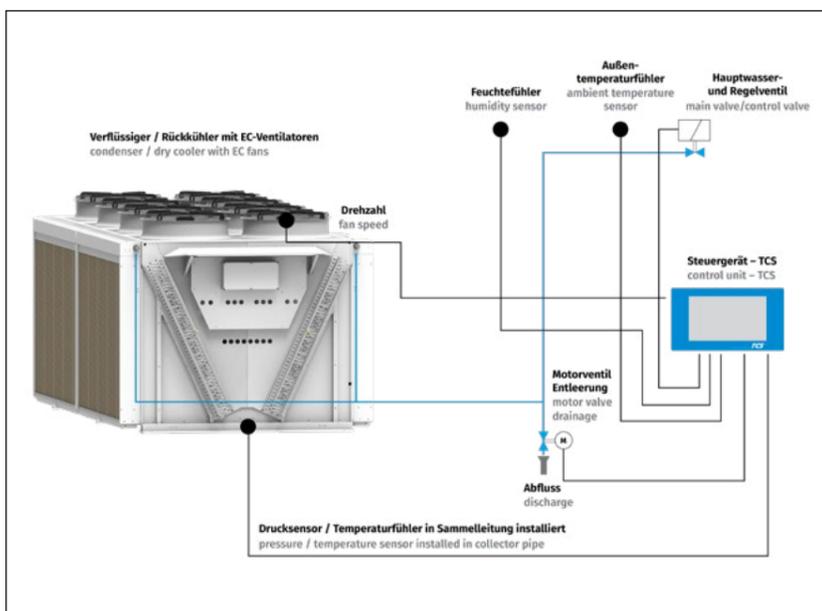
All required program modules for the regulation of the fan speed, the pump control as well as the water conservation and the water treatment are included in the controller. A frequently tested program for the automatic frost draining (protection) of the water supply piping in case of low outside temperatures is also included in the scope of delivery.

**The following system modules are available:**

- cooler control by the outlet temperature or the condensation pressure
- set point shift with the outside temperature, external signal or external Bus
- winter draining of the water supply piping
- external communication via signals or Modbus RTU; Profinet and BACnet possible additionally
- digital inlets for external disturbance feed forward control
- collective fault message with first and new value message
- extensive protocol evaluation for operating and fault message data with text, time and data message
- real-time clock as well as automatic summer/winter time shift
- master control in case of systems with several units
- resource-saving water management:
  - ▶ precise water quantity calculation for humidification the AdiabaticPads
  - ▶ efficiencySLIDE for energy-saving /water-saving operation

Sonderlösungen nach Kundenwunsch sind auf Anfrage lieferbar.

Special solutions are available on customer's request.



WATER QUALITY

# Wasserqualität

Die Benetzung erfolgt ausschließlich in den vorgeschalteten AdiabaticPads. Dadurch ist der Wärmeübertrager vor Korrosion geschützt. Aufgrund der chemischen Resistenz der AdiabaticPads, kann überwiegend auf eine Wasseraufbereitung verzichtet werden. Die von thermofin® geforderte Wasserqualität wird beim Anschluss ans Trinkwassernetz in den meisten Fällen eingehalten.

The wetting takes place only in the upstream AdiabaticPads, which protects the heat exchanger from corrosion. Due to the chemical resistance of the AdiabaticPads, water treatment can largely be dispensed with. In most cases, the water quality required by thermofin® is maintained when connected to the drinking water network.

Vorgaben Wasserqualität

prescriptions on water quality

	Wasserqualität water quality
Temperatur temperature	< 20 °C
Aussehen appearance	farblos, klar ohne Bodensatz clear, colourless without sediment
Härte hardness	< 14 °dH
pH-Wert pH-value	7,5 - 8,5
elektrische Leitfähigkeit electrical conductivity	< 1500 µS/cm
Chlorid chloride	< 100 g/m <sup>3</sup>
Sulfat sulphate	< 325 g/m <sup>3</sup>
Kupfer-Ionen copper ions	< 0,1 g/m <sup>3</sup>

HYGIENE

# Hygiene

Um den hygienischen Betrieb der Geräte zu ermöglichen, sind diese gemäß den konstruktiven Anforderungen der VDI 2047-2 ausgeführt. Dies beinhaltet u.a.:

- Vermeidung von Totzonen und Stagnation in wasserführenden Bauteilen
- selbstentleerende Ausführung der Ablaufwanne
- Eignung der wasserbenetzten Materialien
- Ausschluss von Tropfenmitriss

Neben der selbstentleerenden Ausführung der Ablaufwanne kann durch das TCS auch die Entleerung der Frischwasserleitung gesteuert werden. Durch die drucklose Beaufschlagung des Benetzungswassers wird der Bildung von lungengängigen Aerosolen durch das Wasserverteilsystem vorgebeugt.

Da das Benetzungswasser nicht im Umlauf zirkuliert, wird eine Konzentrationsanreicherung der eingetragenen Nährstoffe vermieden. Darüber hinaus kann durch den optionalen Einbau von Partikelschutzgittern vor die AdiabaticPads der Schmutzeintrag aus der Umgebung reduziert werden.

In order to enable hygienic operation of the units they are designed in accordance with the design requirements of VDI 2047-2.

This includes:

- avoidance of dead zones and stagnation in water-bearing components
- self-draining design of the drain tray
- suitability of water-wetted materials
- prevention of water carry-over

In addition to the self-draining design of the drain tray, the draining of the fresh water line can also be controlled by the TCS. The pressure distribution of the wetting water prevents the formation of respirable aerosols by the water distribution system.

Since the wetting water does not circulate, an concentration of the concentrated nutrients is avoided. In addition, the optional installation of particle filtration grids in front of the AdiabaticPads can reduce the amount of dirt from the environment.

# Ausführung

## Wärmeübertragerblöcke

Die Lamellen sind aus Reinaluminium gefertigt und in Paketform angeordnet. Im Falle von besonders korrosiven Umgebungsbedingungen können die Lamellen auch mit einer Epoxydharzbeschichtung, in AlMg 2.5 oder Kupfer ausgeführt werden. Dank der V-förmigen Anordnung der Wärmeübertragerblöcke nehmen die Geräte mit einer hohen Nennleistung eine vergleichsweise geringe Aufstellfläche in Anspruch.

## Ventilatoren

Zum Einsatz kommen Ventilatoren von  $\varnothing$  800 oder  $\varnothing$  910 mm mit dazugehörigem Schutzgitter. Die Ventilatorflügel werden optimal auf Volumenstrom, Pressung und vorgegebene Schallwerte konfiguriert. Angetrieben werden diese mit energieeffizienten AC- oder EC-Motoren. Die integrierte Drehzahlregelung ermöglicht eine optimale Anpassung der Kühlerleistung.

## Kühlerkonstruktion

Die konstruktive Umsetzung und Materialauswahl verleihen dem Gerät einen hohen Wiedererkennungswert und ausgezeichnete Eigenschaften für die Anwendung im industriellen Bereich.

## Adiabate Vorkühlung

Zur Leistungssteigerung des Gerätes wird die Luft durch verdunstendes Wasser vorgekühlt. Entsprechend der Umgebungsbedingungen und Luftmenge wird der Wasserstrom bedarfsgerecht geregelt.

## Zubehör

- Temperatursensor mit Tauchhülse für Rückkühler
- Drucksensor für Verflüssiger
- Hauptwasser- und Entleerungsventile mit Stellmotor für Frischwasserzuleitung
- Partikelschutzgitter zur Reduzierung von Schmutzeintrag in den Wärmeübertrager und in die AdiabaticPads
- Winterpaket:
  - ▶ Luftabschottung zur Reduzierung der freien Konvektion und somit Verringerung der Nachheizleistung bei nicht frostsicheren Kühlern
  - ▶ Frostschutzheizung in den Kühlkreislauf
  - ▶ Wärmedämmung der außenliegenden Rohre zur Reduzierung der Wärmeverluste

## heat exchanger coils

The fins are made of pure aluminum and arranged in packages. In case of especially corrosive environmental conditions, the fins can be provided with a cathodic dip-paint coating, in AlMg 2.5 or copper. Thanks to the V-shaped arrangement of the heat exchanger coils, the units require a comparatively small installation footprint though being characterised by a high nominal capacity.

## fans

The fans have a diameter between  $\varnothing$  800 and  $\varnothing$  910 mm and are equipped with a protective grid. The fan blades are optimally adapted to volume flow, pressure drop and to specified sound values. They are driven by energy-efficient AC or EC motors. The integrated speed control enables an optimal adjustment of the cooler capacity.

## unit design

The constructional design and material selection achieve a high recognition value and give the unit outstanding characteristics for applications in industrial areas.

## adiabatic pre-cooling

To increase the performance of the unit, the air is pre-cooled by evaporating water. The water flow is regulated as required in accordance with the ambient conditions and air volume.

## accessories

- temperature sensor with immersion sleeve for dry coolers
- pressure sensor for condensers
- main water and draining valves with servomotor for fresh water supply line
- particle filtration grid to reduce the entry of dirt in the heat exchanger and the AdiabaticPads
- winter package:
  - ▶ baffling for the reduction of the free convection and with it the decrease of the post heating in case of non-frost-resistant units
  - ▶ defrost heater in cooling circuit
  - ▶ thermal insulation of the external tubes to reduce thermal losses