

TCE

Verdunstungsverflüssiger – evaporative condensers

Edelstahl – stainless steel

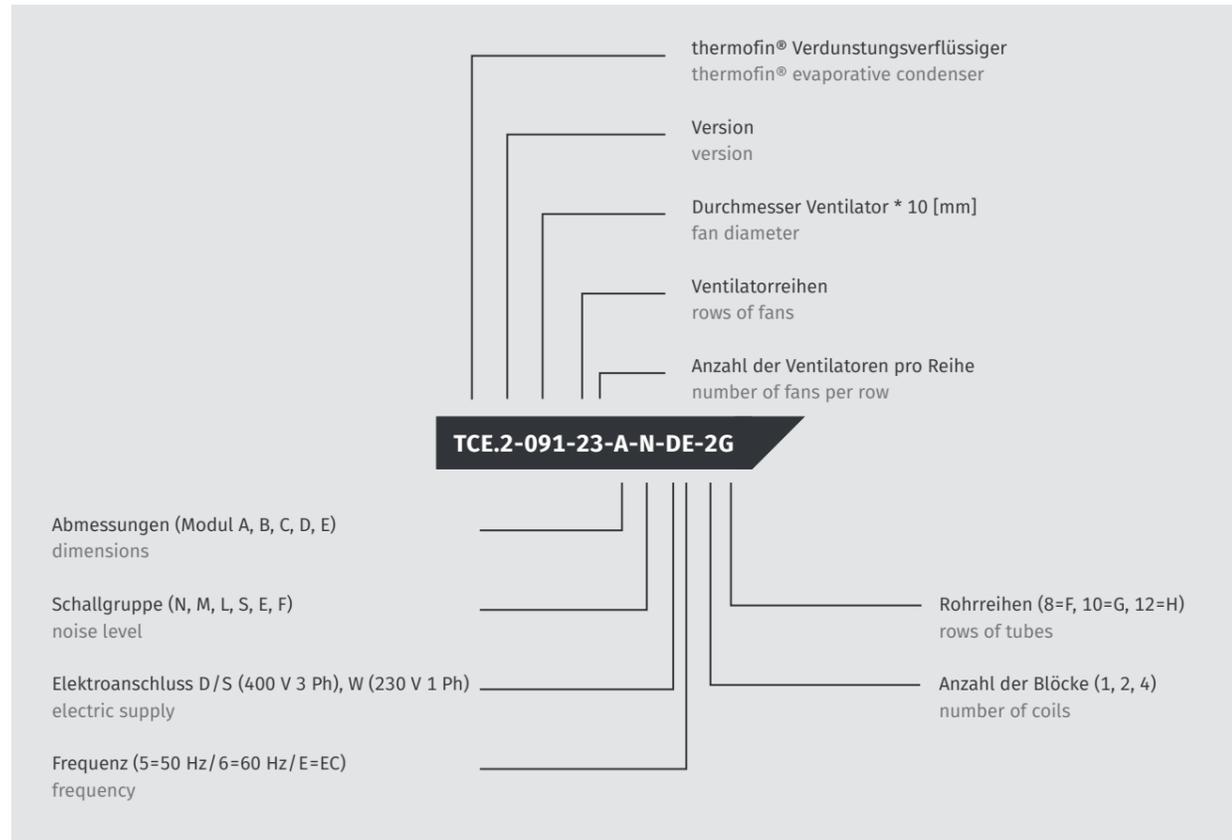
VERDUNSTUNGSKÜHLUNG

EVAPORATIVE COOLING



NOMENCLATURE

Typenschlüssel



MODE OF OPERATION

Betriebsweise

Die thermofin®-Verdunstungsverflüssiger sind speziell konzipiert, um bei möglichst niedrigen Verflüssigungstemperaturen, hohe Kondensationsleistungen bei gleichzeitig geringem Platzbedarf zu realisieren.

Im Folgenden ein Beispiel:

- ▣ Umgebungstemperatur 40 °C
- ▣ Feuchtkugeltemperatur 28 °C
- ▣ Verflüssigungstemperatur 35 °C

Hierfür wird das Rohrschlängenpaket mittels Sprühdüsen mit Wasser im Überschuss benetzt und im Gegenstrom Luft durch Axialventilatoren über den Wärmeübertrager gesaugt. Ein Teil des Wassers verdunstet auf der Rohroberfläche und entzieht dem Kältemittel Wärme, wodurch dieses kondensiert. Die warme, nahezu gesättigte Luft tritt über die Tropfenabscheider aus dem Gerät aus, während das auf eine definierte Temperatur abgekühlte und dabei verflüssigte Kältemittel als Kondensat aus dem Wärmeübertrager austritt und dem Kältekreislauf zugeführt wird.

Das überschüssige Wasser sammelt sich in einer Wasserwanne und wird durch eine Zirkulationspumpe wieder in das Wasserverteilsystem gepumpt. Die Menge an verdunstetem Wasser wird entsprechend nachgespeist. Abhängig von der Frischwasserqualität muss ein bestimmter Anteil an Wasser ausgetauscht bzw. abgeschlamm werden, um eine Versalzung des Umlaufwassers zu begrenzen und somit Korrosion vorzubeugen.

Die TCS-Regelung (thermofin® control system) erfasst die Umgebungstemperatur und den Verflüssigungsdruck, aktiviert die Wasserbenetzung und regelt die Ventilatorzahl unter Berücksichtigung des vorgegebenen Sollwertes für den Verflüssigungsdruck. Darüber hinaus kann auch die Nachspeisung und Abschlammung des Benetzungswassers über das TCS gesteuert werden.

The thermofin® evaporative condensers are especially designed to realise with low condensation temperatures high performances under limited space conditions.

An example as following:

- ▣ ambient temperature 40 °C
- ▣ wet bulb temperature 28 °C
- ▣ condensation temperature 35 °C

For this purpose, the tube coil is wetted with water spray nozzles and air is drawn by axial fans through the heat exchanger in a reverse flow arrangement. A part of the water is evaporated on the tube surface and extracts thermal energy from the condensation refrigerant. The warm, nearly saturated air, escapes through the droplet separator from the unit while the condensed refrigerant cooled down on a defined temperature escapes from the heat exchanger as condensate and is fed to the refrigeration cycle.

The excess water is collected in a water tray and is pumped by a circulation pump to the water distribution system. The quantity of evaporated water is supplied automatically. Depending on the fresh water quality, a part of the water must be desludged and replaced in order to limit an accumulation of salts in the circulation water and to prevent corrosion.

The TCS controller (thermofin® control system) measures the ambient temperature and the condensation pressure. It also activates the water wetting and regulates the fan speed by considering the given set value for the condensation pressure. Furthermore, also the water supply and the desludging of the wetting water can be controlled by the TCS.



DESIGN AND FUNCTION

Aufbau und Funktion

Die konstruktive Umsetzung der Verdunstungsverflüssiger und der Einsatz ausschließlich hochwertiger Materialien ermöglichen den Betrieb unter besonders korrosiven Umgebungsbedingungen. Zu Transportzwecken wird das Gerät modular in zwei Teilen geliefert - ein Basismodul (Wanne, Pumpe, Lufterinlässe) und ein Aufbaumodul (Wärmeübertrager, Tropfenabscheider, Wasserverteilung, Ventilatoren). Die Rohrbündelblöcke bestehen aus Edelstahl V4A (316L) und V2A (304L) bzw. komplett aus V4A (316L) und ermöglichen geringste Druckabfälle bei hohem Wärmeübergang. Durch das automatische orbitale Schweißverfahren mit anschließender Passivierung wird der Anspruch an die Qualität unserer Wärmeübertrager erfüllt.

Auch die Wanne und das Gehäuse werden standardmäßig in Edelstahl V2A (304) oder auf Kundenwunsch in V4A (316L) gefertigt. Um Undichtigkeiten auszuschließen, wird die Wanne vollständig geschweißt und auf Schraubverbindungen oder elastische Dichtungsmittel komplett verzichtet.

Die Pumpe des Wasserkreislaufs besteht aus Stahlguss (optional Edelstahl) und ist mit einer speziellen korrosionsbeständigen Lackierung versehen. Sie zirkuliert das Wasser innerhalb des Kühlers, das über die Sprühlanzen gleichmäßig auf den Wärmeübertrager verteilt wird.

Der Filterkorb vor der Pumpe ist ebenfalls aus Edelstahl gefertigt und verfügt über einen großen Strömungsquerschnitt. Oberhalb der Sprühlanzen befinden sich die UV-beständigen Tropfenabscheider aus PVC. Das Material ist beständig gegen Laugen, Säuren, Fette, Öle und mikrobiologische Bestandteile. Gegenüber konventionellen Tropfenabscheidern wird der Druckabfall um 25 % gesenkt und Wasserverluste betragen maximal 0,0005 %. Sowohl die Tropfenabscheider als auch die Sprühlanzen werden über die klappbaren Ventilatoren zugänglich. Optional umfasst der Lieferumfang Motorventile zur Steuerung der Wasserzuleitung: das Hauptwasserventil zur Installation im frostfreien Bereich und das Entleerungsventil zur Montage am tiefsten Punkt der Zuleitung.

The constructional design of the evaporative condensers and the use of exclusively high-quality material allows the operation under particularly corrosive ambient conditions. For transport purposes, the unit is delivered modular in two parts. Base module (tray, pump, air inlets) and upper module (heat exchanger, droplet separator, water distribution, fans). The tube bundle coils are made of stainless steel 316L (1.4307) and 304L (1.4404) or completely of 316L (1.4307) and allows lowest pressure drops with a high heat transfer. The automatic orbital butt-welding and a subsequent passivation ensure the high quality of our heat exchangers.

Both the tray and the casing are made of stainless steel 304L (1.4404). On customer's request, also stainless steel 316L (1.4307) is possible. The tray is completely welded and no screw connections or elastic sealing agents are used so that leakages are prevented.

The circulation pump is made of cast iron (stainless steel as option) with a special corrosion resistant coating. It distributes the water evenly through the spraying nozzles on the heat exchanger.

The filter basket installed on the pump is also made of stainless steel and has a large draw-in surface. UV resistant droplet separators made of PVC are installed above the spraying bars. The material is resistant against alkalis, acids, greases, oils and microbiological elements. Compared to conventional droplet separators, the pressure drop is lowered by 25 % and the water losses are limited to 0.0005 % maximum. Both the droplet separator and the spraying bars are accessible through the tiltable fans. As option, the scope of delivery comprises motor valves to control the water supply: the main water valve for the installation in the frost-free area and the draining valve for assembly on the lowest point of supply line.

HYGIENE CONCEPT

Hygienekonzept

Ein umfassendes Hygienekonzept bietet dem Anlagenbetreiber Sicherheit und erleichtert die regelmäßige Reinigung. Grundsätzlich richten sich die Reinigungsintervalle nach der vorhandenen Wasserqualität. Durch eine bewusste Materialwahl und ein optimiertes Design können diese aber deutlich verbessert werden.

Auf der glatten Oberfläche der Edelstahlrohre werden Verkrustungen und damit verbundene Leistungsverluste vermieden. Zur gleichmäßigen Reinigung und vollständigen Entleerung der Wanne ist der Boden zum Ablauf geneigt. Wasserstagnation und Sedimentablagerungen werden damit vermieden. Eine einfache Zugänglichkeit der Wanne zu Reinigungszwecken ermöglichen die herausnehmbaren Luft-einlasselemente.

Sie bestehen aus harten PVC-Gittern, eingefasst in einen robusten Edelstahlrahmen. Der wabenförmige Aufbau verhindert Schmutzeintrag in das Zirkulationswasser und schützt es vor Sonneneinstrahlung. Optional kann der Lieferumfang auch durch eine Wartungsplattform mit Leiter und Geländer ergänzt werden. Hygienespülungen zur Erneuerung des Umlaufwassers können je nach Bedarf über die Gerätesteuerung aktiviert werden.

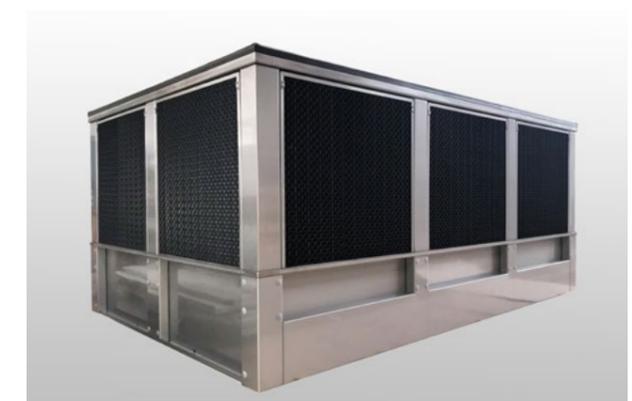
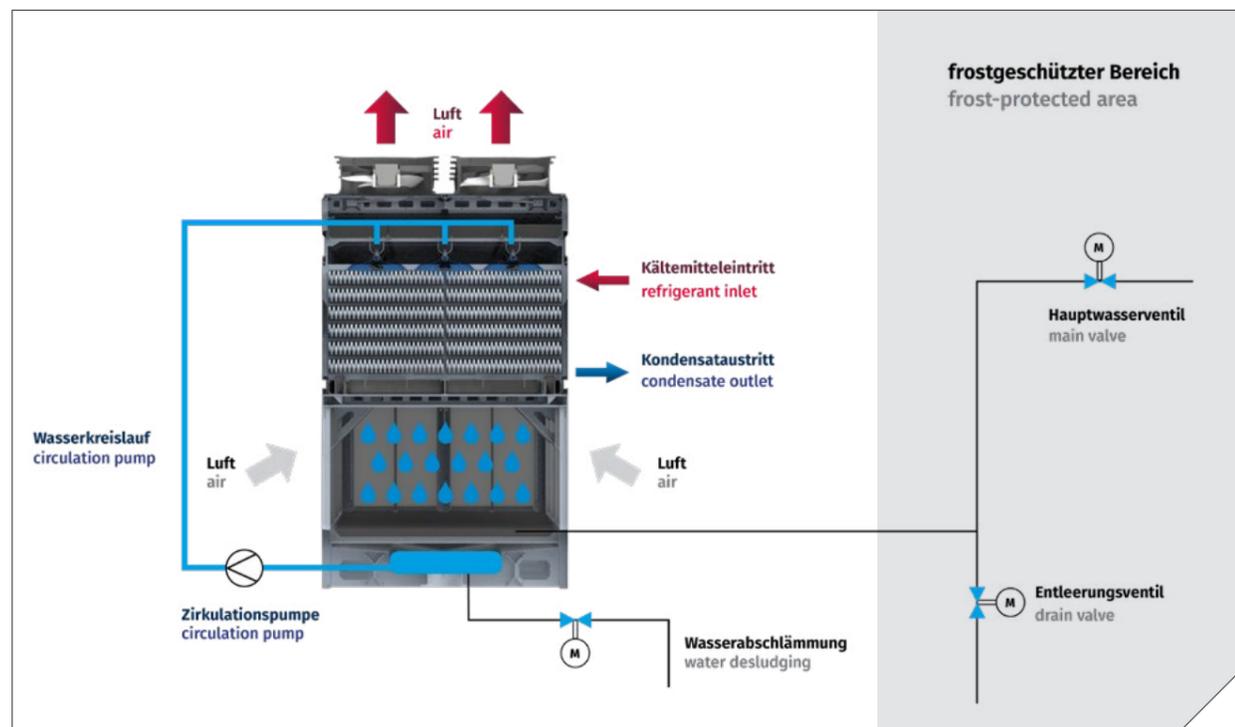
The comprehensive hygiene concept gives the system operator reliability and facilitates the regular cleaning process. In principle, the cleaning intervals depend on the existing water quality. With a conscious material selection and an optimized design, they can be considerably improved.

The smooth surface of the stainless steel prevents rough incrustations and relating power losses. The slope of the tray ensures a proper cleaning and complete draining while preventing water stagnation and deposits. The easy access to the tray for cleaning purposes is ensured by removable air inlet elements.

They are made of strong PVC grids edged by a robust stainless steel frame. Their honeycomb design prevent both the ingress of dirt and protect the circulation water against solar radiation. As option, a maintenance platform with ladder and railing can supplement the scope of delivery. Rinses for purposes of hygiene by replacing the circulation water can be activated in the unit control as required.

Fließschema

flow chart



CONSTRUCTIONAL DESIGN

Konstruktive Ausführung



Wärmeübertrager/heat exchanger

- aus Edelstahl
- made of stainless steel



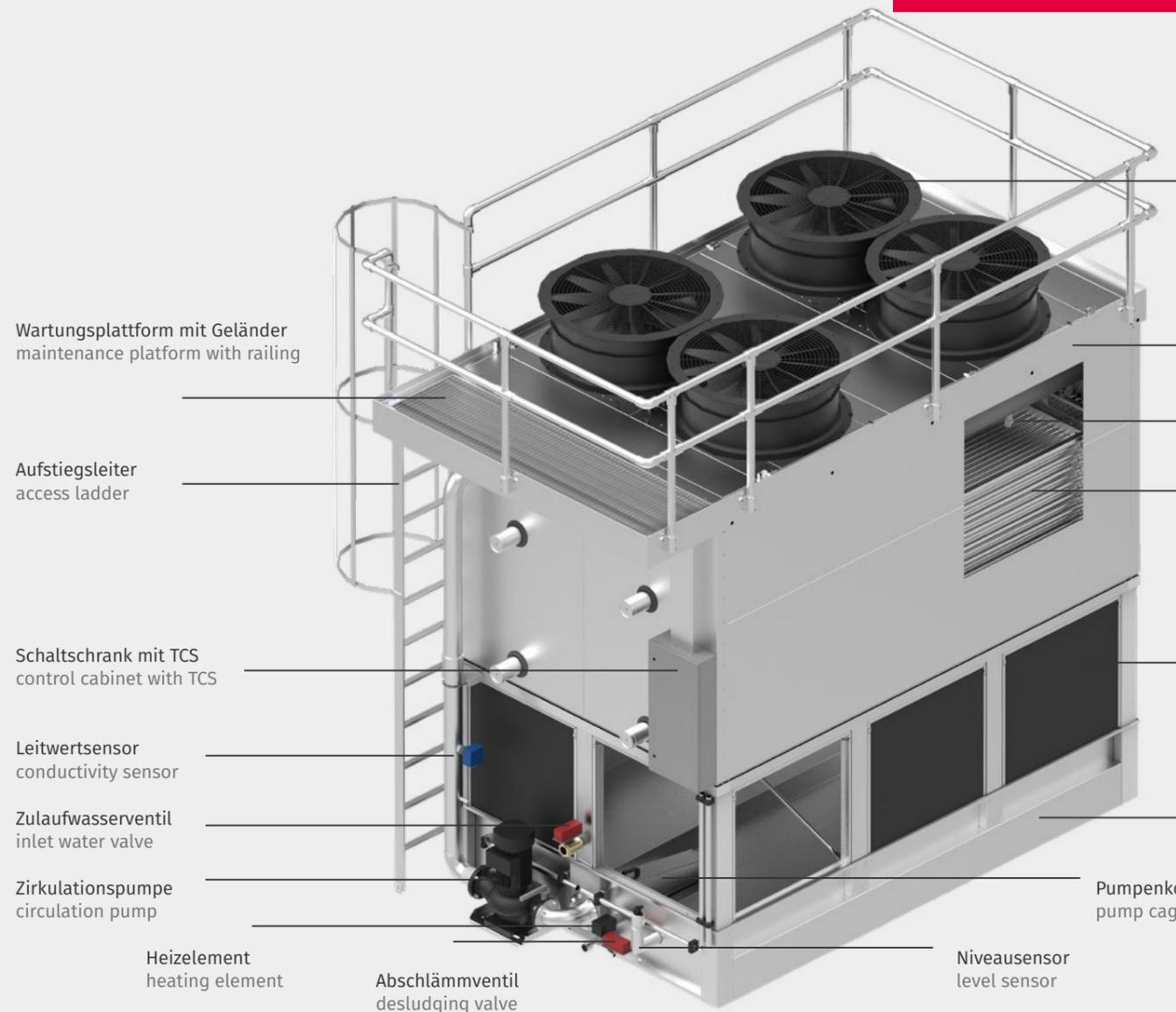
Heizelement/heating element

- für den frostgeschützten Betrieb
- for frost-protected operation



Auffangwanne/collection tray

- komplett in Edelstahl geschweißt
- fully welded in stainless steel



Wartungsplattform mit Geländer
maintenance platform with railing

Aufstiegsleiter
access ladder

Schaltschrank mit TCS
control cabinet with TCS

Leitwertsensor
conductivity sensor

Zulaufwasserventil
inlet water valve

Zirkulationspumpe
circulation pump

Heizelement
heating element

Abschlammventil
desludging valve

Niveausensor
level sensor

Pumpenkorb
pump cage

- klappbares Design
- hinged design

EC-Ventilatoren/EC fans

klappbare Axialventilatoren
titable axial fans

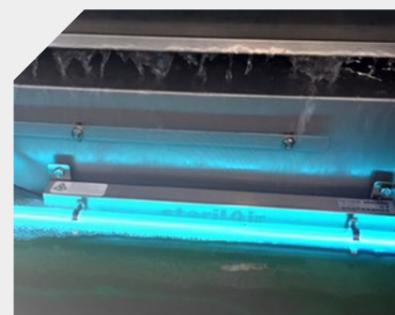
Tropfenabscheider
droplet separators

Wasserverteilung
water distribution

Rohrbündel-WT aus
Edelstahl V2A/V4A
tube bundle heat exchanger
made of 316L (1.4404)/304L
(1.4307)

Lufteinlassgitter in
Edelstahlrahmen
air inlet grids in stainless
steel frames

Auffangwanne
collection tray



UV-Entkeimung/UV disinfection

- Reduzierung des mikrobiologischen Wachstums in der Umlaufwasserwanne
- reduction of microbiological growth in the water tray



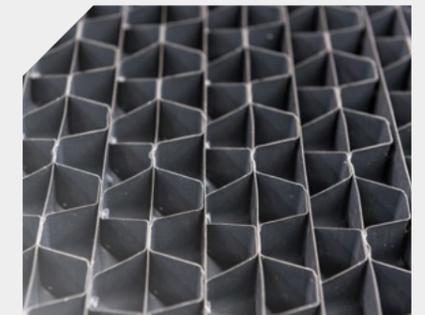
Lufteinlassgitter/air inlet grids

- Schutz des zirkulierenden Wassers vor Schmutz und Sonnenlicht
- protection of the circulating water from pollution and sun light



TCS-Steuerung/TCS controller

- im Schaltschrank aus Edelstahl integriert
- integrated in control cabinet made of stainless steel



Tropfenabscheider/droplet separators

- Vermeidung von Wasserverlusten
- prevention of water losses



Wasserverteilung/water distribution

- für gleichmäßige Wasserverteilung am Wärmeübertrager
- for even water application to the heat exchanger

CONTROL TECHNOLOGY

Regelungstechnik

Das TCS (thermofin® control system) ist ein intelligentes Steuergerät zur Überwachung, Regelung und Datenaufzeichnung des thermofin®-Kühlers. Speziell für den Einsatz von Verdunstungsverflüssigern ist es mit allen notwendigen Programmbausteinen und Anschlussmöglichkeiten ausgestattet.

Durch die Regelungstechnik erhalten Verdunstungsverflüssiger eine optimale Leistungsanpassung an die momentan abzuführende Wärmemenge unter Berücksichtigung der klimatischen Umgebungsbedingungen und einer größtmöglichen Energieeffizienz. Alle erforderlichen Programmbausteine zur betriebsbedingten Anpassung der Ventilator-drehzahl, der Pumpenansteuerung sowie zur Wasserzirkulation und -aufbereitung sind im TCS enthalten.

Folgende Systembausteine sind verfügbar:

- Ventilatorregelung über den Verflüssigungsdruck
- Sollwertschiebung über Außentemperatur, externes Signal oder externen Bus
- Steuerung der Wassernachspeisung mittels Niveausensor und Motorventil
- Steuerung der Abschlammung mittels Leitwertsensor
- Ansteuerung und Trockenlaufschutz der Benetzungspumpen
- Winterentleerung des Umlaufwassersystems
- externe Kommunikation über verdrahtete Kontakte oder Modbus RTU; Profinet und BACnet als Erweiterung möglich
- digitale Eingänge für externe Störaufschaltungen
- Sammelstörungsmeldung mit Erstwert- und Neuwertmeldung
- umfangreiche Protokollverwaltung für Betriebs- und Störmeldedaten mit Text-, Zeit- und Datumsmeldung
- Mastersteuerung bei Anlagen mit mehreren parallel betriebenen Verdunstungsverflüssigern

Das TCS ist in einem IP 65 Schaltschrank aus Edelstahl V2A (304) montiert. In dem Schaltschrank befinden sich die Schütze der Verdunsterwasserpumpe, die Wannenheizungssteuerung und weitere Einbauteile, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage benötigt werden. Sonderlösungen nach Kundenwunsch sind auf Anfrage lieferbar.

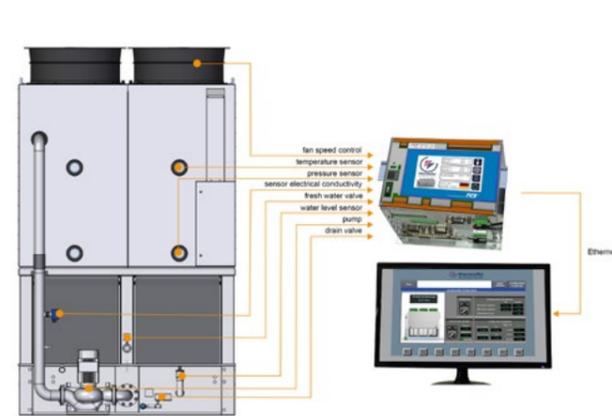
The TCS (thermofin® control system) monitors, controls and records all data of the thermofin® coolers. Especially for the use in evaporative condensers, it is equipped with all required program modules and connection options.

With the control technology, evaporative condensers receive an optimal performance adaption to the heat to be transferred in consideration of the climatic ambient conditions and a maximum possible energy efficiency. All required program modules for the regulation of the operational fan speed, the pump control as well as the water circulation and the water treatment are included in the controller.

The following system modules are available:

- fan control via the condensation pressure
- set value shift via the outside temperature, external signal or external Bus
- control of the water supply with level sensor and motor valve
- regulation of the desludging with conductivity sensor
- control and dry-run protection of the wetting pumps
- winter drainage of the circulation water system
- external communication via wired contacts 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
- master control in case of systems with several evaporative condensers operated in parallel

The TCS is assembled in an IP 65 control cabinet made of stainless steel. The switches of the water pump, the tray heater control and other elements ensuring the proper function of the system are installed in the control cabinet. Special solutions are available on customer's request.

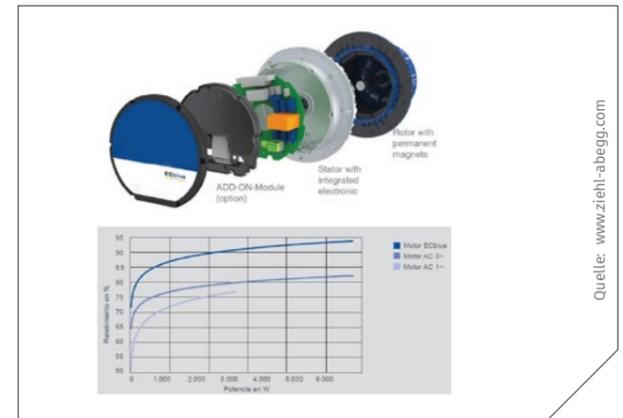


FANS AND EC TECHNOLOGY

Ventilatoren und EC-Technologie

Zur Erzeugung der benötigten Luftmenge kommen hoch effiziente EC-Ventilatoren zum Einsatz. Die EC-Motortechnologie kombiniert Wechselspannung (AC) und Gleichspannung (DC) im selben Motor. Der Motor arbeitet mit Gleichspannung, wird jedoch direkt mit der Spannung des einphasigen oder dreiphasigen Wechselstrom-Netzes gespeist. Die Gleichrichtung der Spannung erfolgt mittels einer Elektronikplatine, welche auch die Drehzahlregelung des Motors ermöglicht. Die IP55-Motoren sind mit einem speziellen Feuchte- und Korrosionsschutz versehen, um der Anwendung im Verdunstungsverflüssiger gerecht zu werden. Die Ventilatordüsen bestehen aus einem korrosionsbeständigen Verbundwerkstoff und sind aerodynamisch optimiert, um auch große Druckabfälle und eine optimale Effizienz zu erreichen. Ein integriertes Nachleitrad dient zur Strömungsgleichrichtung, um Luftkurzschlüsse zu verhindern. Der Einsatz von EC-Ventilatoren erfordert keine zusätzlichen Frequenzumrichter oder Phasensteuerungen.

Highly efficient EC fans are used to generate the required airflow. The EC motor technology combines alternating voltage (AC) and direct voltage (DC) in the same motor. The motor is actuated with direct voltage but is feed directly with the voltage of a one-phase or three-phase alternating current grid. The voltage is rectified with an electronic board, which also ensures the speed control of the motor. The IP55 motors are equipped with a special protection against humidity and corrosion in order to comply with the requirements during operation of the evaporative condenser. The fan nozzles are made of a corrosion-resistant composite material and are aerodynamically optimized to reach high-pressure losses and an optimized efficiency. An integrated streamer serves the flow rectification in order to prevent short circuits of the air. The use of EC fans do not require any additional frequency converter or phase controls.



Quelle: www.ziehl-abegg.com

WATER QUALITY

Wasserqualität

Aufgrund der Edelstahlausführung von Wanne, Gehäuse und Wärmeübertrager, sind die Anforderungen an die benötigte Wasserqualität nur gering. Hierdurch werden die laufenden Betriebs- und Wartungskosten auf ein Minimum reduziert.

By manufacturing the tray, casing and the heat exchanger in stainless steel, the requirements of water quality are very low. Consequently, the operation and maintenance costs can be reduced to a minimum.

Vorgaben der Wasserqualität

prescriptions on water quality

	Grenzwerte limit values
pH-Wert (20 °C) pH-value (20 °C)	6.0 ... 9.5
Härte hardness	< 150 mg/l
elektrische Leitfähigkeit (25 °C) electrical conductivity (25 °C)	< 3500 mS/cm
Chlorid chloride	< 450 mg/l
Langelier Index Langelier Index	-0.5 ... 0.5
Aussehen, Farbe appearance, colour	klar und farblos clear and colourless
Geruch smell	neutral neutral

thermofin® empfiehlt in der Planungsphase die Wasserwerte vor Ort durch eine Fachfirma zu erfassen und eine geeignete Wasseraufbereitung vorzusehen.

thermofin® recommends to analyse the water characteristic values on site by a specialist company already in planning stage and to provide a suitable water treatment system.

REFERENCES THERMOFIN®

Referenzen thermofin®



Projekt: Frigochaco Ltda – Fleischverarbeitungsfabrik
Installationsort: Paraguay
Produktionsjahr: 2019
Lieferumfang: ein Verdunstungsverflüssiger
max. Kapazität: 1.848 kW
Feuchtekugeltemperatur: 27 °C
Verflüssigungstemperatur: 35 °C

Frigochaco ist eine Schlacht- und Verarbeitungsanlage der Genossenschaft Fernheim in der Stadt Limpio, verfügt über eine Fläche von 13.000 m² und eine Schlachtkapazität von 24.000 Tieren pro Monat. Der gesamte Schlachtprozess und die Verarbeitung wird bei Frigochaco durchgeführt, bis hin zur Vorbereitung für spezielle Schnitte, immer gemäß den Kundenanforderungen und der internationalen Normen. Im August 2019 lieferte thermofin® einen Verdunstungsverflüssiger der TCE-Baureihe zur Modernisierung des aktuellen Kühlsystems.



project: Frigochaco Ltda – meat processing plant
installation site: Paraguay
production year: 2019
scope of delivery: one evaporative condenser
total capacity: 1,848 kW
wet bulb temperature: 27 °C
condensation temperature: 35 °C

Frigochaco is a slaughter and processing plant of the Cooperative Fernheim located in the city of Limpio, has a surface of 13.000 m² and a slaughter capacity of 24.000 animals per month. The whole process of slaughter and cut up is processed at Frigochaco, even up to special preparation for special cuts, always according to the clients' requirements and international standards. In August 2019, thermofin® has supplied an evaporative condenser of the TCE series to modernize the existing cooling system.



Projekt: bayrische Käserei
Installationsort: Deutschland
Produktionsjahr: 2017
Lieferumfang: zwei Verdunstungsverflüssiger
max. Kapazität: 5.000 kW
Feuchtekugeltemperatur: 22 °C
Verflüssigungstemperatur: 30 °C

Die bayerische Käserei verarbeitet täglich 385 Tonnen Milch. thermofin® lieferte zwei Verdunstungsverflüssiger, welche für eine konstante Temperatur des großen NH₃-Kühlsystems sorgen, das mit 15 t Ammoniak betrieben wird. Das Design mit klappbaren Ventilatoren gewährleistet einen einfachen Zugang für Reinigungsarbeiten im Kühler. Die über der Wasserauffangwanne installierten Wasserschall-dämpfer reduzieren die Geräuschemission erheblich.

project: Bavarian cheese dairy
installation site: Germany
production year: 2017
scope of delivery: two evaporative condensers
total capacity: 5,000 kW
wet bulb temperature: 22 °C
condensation temperature: 30 °C

The Bavarian cheese dairy processes 385 tons milk per day. The two evaporative condensers ensure a constant temperature of the large NH₃-cooling system operated with 15 t ammonia. The design with tiltable fans ensure an easy access for cleaning works inside the cooler. The water silencers installed above the water collection tray reduces the noise emission considerably.



Projekt: Quickfood San Jorge (Marfrig Gruppe) – Hamburger-Verarbeitung
Installationsort: Argentinien
Produktionsjahr: 2019
Lieferumfang: ein Verdunstungsverflüssiger
max. Kapazität: 2.990 kW
Feuchtekugeltemperatur: 27 °C
Verflüssigungstemperatur: 35 °C

Marfrig Global Foods ist einer der weltweit führenden Rindfleischproduzenten mit 33 Produktionsstandorten und sieben Vertriebszentren in Brasilien, Argentinien, Uruguay, Chile und den USA. Mit einer Verarbeitungskapazität von 232.000 Tonnen pro Jahr ist es eines der weltweit führenden Unternehmen bei der Herstellung von Hamburgern. Zur Modernisierung des argentinischen Werks (Quickfood San Jorge) lieferte thermofin® Ende des Jahres 2019 einen Verdunstungsverflüssiger der TCE-Baureihe.



project: Quickfood San Jorge (Marfrig Group) – hamburgers processing
installation site: Argentina
production year: 2019
scope of delivery: one evaporative condenser
total capacity: 2,990 kW
wet bulb temperature: 27 °C
condensation temperature: 35 °C

Marfrig Global Foods is one of the world's leading beef producers, with 33 processing units and seven distribution centers spread across Brazil, Argentina, Uruguay, Chile and the United States. It is one of the world leaders in the production of hamburgers, with processing capacity of 232.000 tons per year. At the end of the year 2019, thermofin has supplied an evaporative condenser of the TCE series in order to expand and modernize the existing refrigeration system in the Argentinian's plant (Quickfood San Jorge).



Projekt: Alpirsbacher Klosterbräu (Brauerei)
Installationsort: Deutschland
Produktionsjahr: 2016
Lieferumfang: ein Verdunstungsverflüssiger
max. Kapazität: 720 kW
Feuchtekugeltemperatur: 22 °C
Verflüssigungstemperatur: 30 °C

Entgegen dem Branchentrend wächst die private Brauerei im Schwarzwald kontinuierlich. Mit dem Ersatz der beiden alten Kühlsysteme durch eine neue zentrale Kühlanlage investiert das Unternehmen nachhaltig in die Zukunft. Das System wird besonders energiesparend und mit stufenlos steuerbaren EC-Lüftern betrieben.



project: monastery brewery Alpirsbach
installation site: Germany
production year: 2016
scope of delivery: one evaporative condenser
total capacity: 720 kW
wet bulb temperature: 22 °C
condensation temperature: 30 °C

Contrary to industry's trend, the private brewery residing in the Black Forest is continually growing. With the replacement of the two old cooling systems by one new central cooling plant, the company invests sustainably in the future. The system is operated in a particularly energy-saving manner and with continuously controllable EC fans.

DESIGN

Design

Rohrbündel-Wärmeübertrager

Die Rohre des Wärmeübertragers bestehen aus korrosionsbeständigem Edelstahl V2A (304L) und V4A (316L) bzw. komplett aus V4A (316L). Die glatte Oberfläche beugt Ablagerungen und Verkrustungen vor. Die Anordnung/Geometrie der Rohre führt zu geringen luftseitigen Druckverlusten bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte. Um den Kühler auf die unterschiedlichen Leistungsanforderungen anzupassen, kann bei der Anzahl der Rohrbündel und Rohrreihen variiert werden.

Ventilatoren

Die Ventilatoren werden mit energieeffizienten wartungsfreien EC-Motoren betrieben. Um den Anforderungen im Verdunstungsverflüssiger gerecht zu werden, wird ein spezieller Feuchte- und Korrosionsschutz bei den Ventilatoren berücksichtigt.

Kühlerkonstruktion

Wanne und Gehäuse werden komplett aus Edelstahl V2A (304) gefertigt. Durch die vollverschweißte Wanne kann auf wartungsintensive Dichtungsmittel verzichtet werden. Tropfenabscheider und Luftlassgitter sind aus robustem PVC gefertigt und entsprechen den Standards CTI 136 und ASTM-E84. Das Gerät ist so konstruiert, dass alle Bauteile zur Reinigung und Wartung leicht zugänglich sind. Die Lieferung erfolgt getrennt in Basis- und Aufbaumodul.

Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf ist komplett entleerbar ausgeführt. Durch die optimierte Wannenkonstruktion ist das Füllvolumen möglichst gering gehalten.

Zubehör

- thermofin®-control-system (TCS) inkl. Drucksensor zur Leistungsregulierung:
 - ▶ elektrische Wasserstandsregulierung
 - ▶ Leitwertmessung zur Steuerung der Abschlämmautomatik übers TCS
- Hauptwasser- und Entleerungsventile mit Stellmotor für Frischwasserzuleitung
- mechanisches Schwimmventil zur Wasser-Nachspeisung
- redundante Pumpe für durchgängigen Betrieb auch im Wartungsfall
- UV-Entkeimung: Reduzierung des biologischen Wachstums in der Umlaufwasserwanne
- Wasserschalldämpfer
- zusätzliche Rohrbündel für Verdichterkopfkühlung
- Aufstiegsleiter, Geländer & Wartungsplattform
- Frostschutzpaket:
 - ▶ Heizelemente für Wasserwanne inkl. Thermostat und Trockenlaufschutz
 - ▶ Dämmung der Pumpendruckleitung

tube bundle heat exchanger

The tubes of the heat exchanger are made of corrosion-resistant stainless steel 316L (1.4307) and 304L (1.4404) or completely of 316L (1.4307). The smooth surface prevents rough incrustations and deposits. The arrangement/geometry of the tubes leads to low airside pressure drops and a high power density. In order to comply with the different capacity requirements, the quantity of tube bundles and the quantity of tube rows can be varied.

fans

The fans are operated with energy-efficient maintenance-free EC motors. In order to meet the requirements of evaporative condensers, the fans are equipped with a special humidity and corrosion protection.

unit design

The tray and the casing are completely made of stainless steel 304L (1.4404). With the completely welded tray, maintenance-intensive sealing agents are not required. The droplet separators and air inlet grids are made of robust PVC and comply with the standards CTI 136 and ASTM-E84. The unit design allows an easy access to all constructional elements for cleaning and maintenance. Base module and upper module are delivered separately.

water circuit

The water circuit is completely drainable. An optimized tray design ensures a minimized water filling volume.

accessories

- thermofin® control system (TCS) incl. pressure sensor for performance control:
 - ▶ electrical water level regulation
 - ▶ conductivity sensor for the regulation of the desludging automatic system via the TCS
- main water and draining valves with servomotor for fresh water supply line
- mechanical float valve for water supply
- redundant pump for continuous operation in case of maintenance interventions
- UV sterilisation: reduction of the biological growth in the circulation water tray
- water silencers
- additional tube bundles for compressor head cooling
- access ladder, railing and maintenance platform
- frost protection package:
 - ▶ heating elements for water tray incl. thermostat and dry-run protection
 - ▶ thermal insulation of the pump pressure line

thermofin GmbH

Am Windrad 1
08468 Heinsdorfergrund · Germany
www.thermofin.de

Telefon +49 3765 3800 0
Fax +49 3765 3800 8038
info@thermofin.de

 **thermofin®**
heat exchangers · Germany