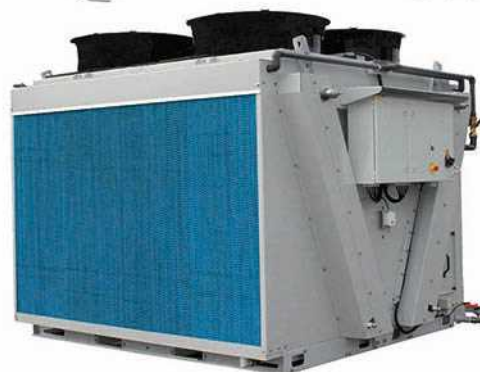




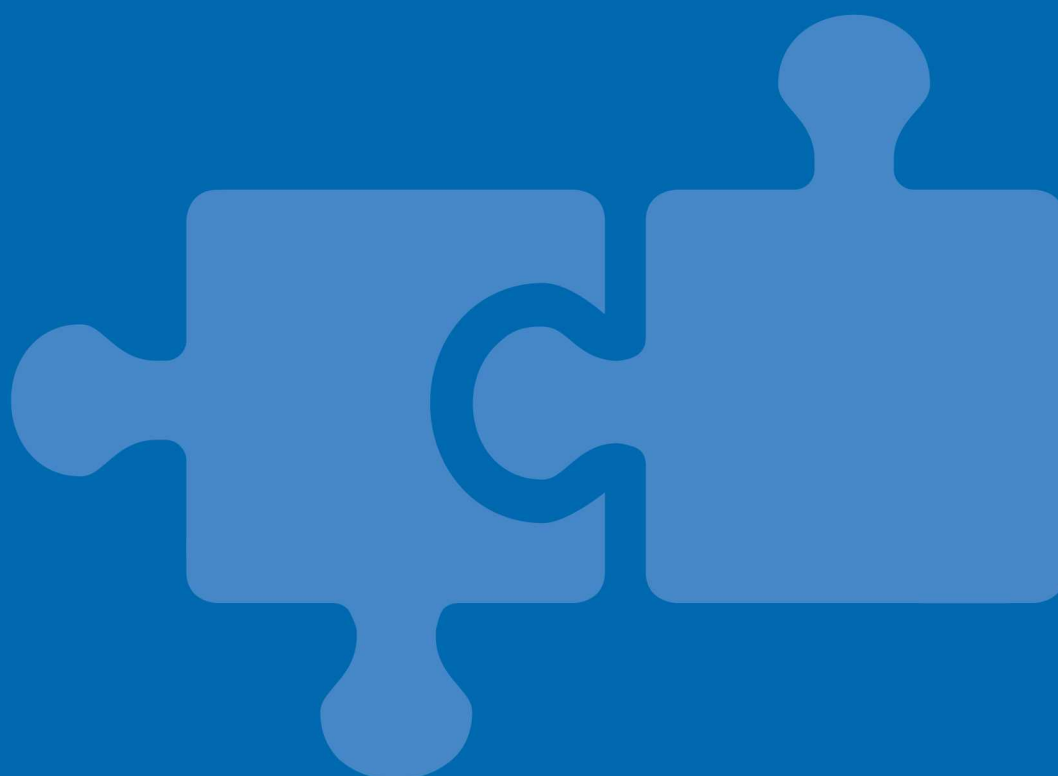
**BALTIMORE
AIRCOIL COMPANY**

 **TrilliumSeries**
Cooler



TVFC Adiabatický chladič

INŠTRUKCIE PREVÁDZKY A ÚDRŽBY



Odporúčaná harmonogram údržby a sledovania

Zariadenia dodávané spoločnosťou Baltimore Aircoil musia byť riadne nainštalované, obsluhované a udržiavané v čistote. Pritom je dôležité sa riadiť dokumentáciou používaného zariadenia vrátane výkresov, formulárov s technickými údajmi a tohto návodu. Na dosiahnutie dlhodobej, bezproblémovej a bezpečnej prevádzky, je nevyhnutné založiť prevádzkový plán, ktorý bude zahŕňať program pravidelnej kontroly, monitorovanie a udržiavanie v čistote. Všetky kontroly, údržba aj monitorovacie činnosti musia byť zapísané v prevádzkovom denníku chladiarenského zariadenia. Tento návod k obsluhu a údržbe môže poslúžiť ako sprievodca pre dosiahnutie tohto cieľa.


Ďalej je okrem vytvorenia prevádzkového plánu a založenie prevádzkového denníka chladiaceho zariadenia, sa odporúča vypracovať aj analýzu rizík chladiaceho systému, najlepšie nezávislou treťou stranou.

V prípade, že budete potrebovať ďalšie špecifické rady, týkajúce sa efektívneho a bezpečného prevádzkovania Vášho chladiaceho zariadenia, obráťte sa na Vášho miestneho zástupcu BAC alebo zástupcu BAC. Mená, e-mailové adresy a telefónne čísla sú uvedené na webovej lokalite www.BACService.eu.

Kontroly a nastavenia	Spustenie	Každý mesiac	Každých 3 mesiacov	Každých 6 mesiacov	Každý začiatok adiabatickej sezóny, jar
Prietok vody v adiabatickom predradenom chladiči	X		X		X
Spínač hladiny (voliteľné)	X				X
Dotiahnite elektrické prípojky	X			X	X
Rotácia ventilátora (ventilátorov)	X				
Napätie a prúd elektromotora	X			X	X
Nezvyčajný hluk a/alebo vibrácie	X		X		X

Kontrola a sledovanie	Spustenie	Každý mesiac	Každých 3 mesiacov	Každých 6 mesiacov	Každý začiatok adiabatickej sezóny, jar
Celkový stav zariadenia	X		X		X
Podložky na adiabatické predchladenie	X		X		X
Cievka výmenníka tepla	X			X	
Potrubie rozvodu vody	X			X	X
Plavákový spínač (guľový plavák sa môže voľne pohybovať)	X	X			X

Postupy pri čistení	Spustenie	Každý mesiac	Každých 3 mesiacov	Každých 6 mesiacov	Každý začiatok adiabatickej sezóny, jar
Médium na adiabatické predchladenie	X		X		X
Adiabatický odkvapový systém				X	X
Vaňa				X	X
Cievka (odstránenie prachu)					X

 Pomocné zariadenia integrované do chladiaceho systému si môžu vyžadovať doplnenia vyššie uvedenej tabuľky. Kontaktujte dodávateľa a zistite aké sú odporúčané činnosti a ich požadované frekvencie.

1	Construction details	6
2	General information	7
	Prevádzkové podmienky	7
	Pripojovacie potrubie	8
	Bezpečnostné opatrenia	8
	Požiadavky na likvidáciu	9
	Plochy, po ktorých sa nesmie chodiť	9
	Úpravy vykonávané inými osobami	10
	Záruka	10
3	Water care	11
	Informácie o úprave vody	11
	Odporúčané prietoky vody v adiabatickom predradenom chladiči	11
	Biologická kontrola	13
	Chemická úprava	14
4	Komunikácia s motorom ventilátora	15
	Úvod	15
	Ventilátory regulované prostredníctvom signálu 0 – 10 V	15
	Špecifické funkcie	16
	Ventilátory regulované prostredníctvom signálu 0 – 10 V	16
	Nastavenia	18
5	Cold weather operations	24
	Informácie o prevádzke v chladnom počasí	24
	Ochrana proti zamrznutiu rúrok výmenníka	24
	Ochrana pred zamŕzaním predradeného chladiča	25
	Ochrana elektrických komponentov	25
6	Operating instructions	26
	PREVÁDZKOVÁ BEZPEČNOSŤ	26
	Elektrické panely	26
	Obmedzenia riadiacej logiky	27
7	Maintenance procedure	28
	Kontroly a nastavenia	28
	Kontrola a nápravné opatrenia	31
	Výmena ventilátora	33
	Postupy čistenia	34
	Médium na adiabatické predradené chladenie	39
8	Comprehensive maintenance	41
	Informácie o komplexnej údržbe	41
	Prolonged outdoor stay	41



The service expert for BAC equipment

42

Viac informácií

42

Všetky úvodné obrázky sú skopírované tu (na tejto stránke ER, ktorá sa nikdy nepoužíva), takže sú vždy súčasťou všetkých projektov vrátane exportovaných projektov založených na cieľoch prekladu Lingo.



1

TVFC CONSTRUCTION DETAILS



TrilliumSeries
Cooler



Podrobnosti

1. Výmenník tepla
2. Zberače cievky
3. Plášť
4. Ventilátory
5. Médium predradeného chladiča
6. Vypúšťací ventil predradeného chladiča
7. Výpusť predradeného chladiča
8. Prietokový ventil/merač predradeného chladiča
9. Žlab na rozvod vody predradeného chladiča
10. Podložky na rozvod vody predradeného chladiča
11. Snímač teploty okolia
12. Napájací panel
13. Ovládací panel
14. Prídavné
15. Recirkulačné čerpadlo (voliteľné)
16. Spínač prietoku (voliteľné)
17. Spínač hladiny (voliteľné)
18. Prídavný prietokový ventil
19. Spojenia cievky



TVFC GENERAL INFORMATION

Prevádzkové podmienky

BAC chladiace zariadenie je navrhnuté pre nižšie popísané prevádzkové podmienky, ktoré nesmú byť počas prevádzky prekročené.

- **Zaťaženie tlakom vetra:** Pre bezpečnú prevádzku nezakrytovaných jednotiek vystavených poryvom vetra s rýchlosťou nad 120 km/h, inštalované vo výške nad 30 m od zeme, kontaktujte Vášho miestneho zástupcu BAC – Balticare.
- **Nebezpečie zemetrasenia:** Pre bezpečnú prevádzku zariadenia inštalovaného v oblastiach so stredným alebo vysokým rizikom kontaktujte Vášho miestne BAC Balticare zástupcu.

Teplota okolia pri udržiavanej plnej rýchlosti a pri prevádzke s plnou záťažou sa pohybuje v rozmedzí od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$. V chladnom podnebí sa môže teplotný rozsah zväčšiť na $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$, ak sa použijú voliteľné ohrievače regulované termostatom.

CIEVKA VÝMENNÍKA TEPLA

- Návrhový tlak : 10 bar
- Teplota kvapaliny na vstupe: max. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Kvapalina, ktorá cirkuluje v trubkách výmenníka tepla, musí byť kompatibilná s konštrukčným materiálom, z ktorého sú výmenníky vyrobené a ktoré sú.

ADIABATICKÝ PREDRADENÝ CHLADIČ PRE CHLADIČ RADU TRILLIUM

- Návrhový tlak pri dodávke vody: 3 – 10 barov
- Voda rozvádzaná cez adiabatické predradené chladiče by mala pochádzať z pitného zdroja.
- V prípade nespracovanej vody by sa mala teplota udržiavať pod $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

KVALITA OBIEHAJÚCEJ VODY

Štandardné cievky výmenníka tepla sa vyrábajú z medi a ako spájovací materiál využívajú CuP 181 a CuP 284 (ISO 17672). Sú určené na použitie na uzavretých, tlakových systémoch, ktoré nie sú otvorené do atmosféry.

Má sa tým zabrániť nadmernej poruchovosti alebo vnútornej korózii cievok a prípadným únikom.

Kvalita obiehajúcej vody musí zostať v rámci týchto limitov:

	Meď
pH	6.5 - 10.5
tvrdosť (vo forme CaCO_3)	0 – 500 mg/l
Zásaditosť (vo forme CaCO_3)	0 – 500 mg/l

	Med'
Vodivosť	< 3300 μ S/cm
Chloridy	< 250 mg/l
Celkové nerozpustené látky	< 10 mg/l
COD	< 50 ppm

In any case, a competent waste treatment company should be consulted for the specific waste treatment to be applied, suitable for all materials of construction used in the entire system. Pre vyššie hodnoty pH sa odporúča pridať špecifický inhibítor korózie medi, ako je TT alebo BZT s cieľovou zvyškovou koncentráciou nad 2 ppm (môžu byť potrebné viaceré dávky).

Pripojovacie potrubie

Všetky vonkajšie potrubia chladiaceho zariadenia BAC musia byť samostatne zaistené.

V prípade inštalácie zariadenia na vibračných koľajniciach alebo pružinách, musí toto potrubie obsahovať kompenzačné prvky k vylúčeniu vibrácií, prenášané cez vonkajšie potrubie.

Bezpečnostné opatrenia

Všetky elektrické, mechanické a otáčavé zariadenia predstavujú potenciálne nebezpečenstvo, a to najmä pre tie osoby, ktoré nie sú oboznámené s ich konštrukciou, stavbou a prevádzkou. Preto by mali byť v súvislosti s týmto zariadením aj z hľadiska ochrany verejnosti (vrátane mladistvých osôb) vykonané primerané ochranné opatrenia (vrátane použitia ochranných krytov, kde je to potrebné), aby sa zabránilo poškodeniu zariadenia, pridružených systémov a prevádzkových priestorov.

Ak existujú pochybnosti o bezpečnej a riadnej výbave, inštalácii alebo údržbových postupoch, kontaktujte výrobcu zariadenia alebo jeho zástupcu, ktorí vám poradia.

Keď pracujete na chladiacom zariadení, musíte si byť vedomí toho, že niektoré diely môžu mať vyššiu teplotu. Ktorokoľvek činnosti pri dieloch so zvýšenou teplotou musia byť vykonávané s mimoriadnou pozornosťou, aby sa predišlo nehode.



POZOR

Povrch cievky/potrubia môže byť horúci.

AUTORIZOVANÝ PERSONÁL

Prevádzka, údržba a opravy zariadenia by mali byť vykonávané iba osobou autorizovanou a kvalifikovanou na vykonávanie týchto činností. Všetky tieto osoby by mali byť dôkladne oboznámené so zariadením, jeho pridruženými systémami a ovládacími prvkami a postupmi stanovenými v tejto a ďalších príručkách. Aby sa predišlo zraneniu osôb alebo poškodeniu zariadenia, je dôležitá správna starostlivosť a musia sa dodržiavať príslušné postupy a nástroje pri manipulácii, zdvíhaní, inštalácii, prevádzke a opravách tohto zariadenia. Personál musí v prípade potreby používať osobné ochranné prostriedky (rukavice, zátkové chrániče sluchu atď.)

MECHANICKÁ BEZPEČNOST

Mechanická bezpečnosť zariadenia je v súlade s požiadavkami smernice EÚ pre strojné zariadenia. V závislosti na miestnych podmienkach, môže byť tiež potrebné inštalovať jednotky ako sú spodné mriežky pre vstup vzduchu, rebríky (rámy), bezpečnostné kabíny, schodišťa, prístupové plošiny, zábradlia a nášľapné panely, určené pre bezpečnosť a pohodlie oprávnených osôb pre servis a údržbu.

V žiadnom prípade by tieto zariadenia nemali byť prevádzkované bez správne umiestnených a zaistených mriežok ventilátorov.

Keďže zariadenie má premenlivú rýchlosť, je potrebné zaistiť opatrenia proti prevádzke, ktorej hodnota sa rovná alebo blíží hodnote „kritickej rýchlosti“ inštalácie.

Pre získanie viac informácií, obráťte sa na Vášho miestneho BAC zástupcu.

ELEKTRICKÁ BEZPEČNOSŤ

Všetky elektrické komponenty spojené s týmto zariadením je potrebné nainštalovať s uzamykateľnými vypínačmi umiestnenými na dohľad od zariadenia.

V prípade viacerých komponentov je možné ich nainštalovať za jedným vypínačom, k dispozícii je však aj možnosť viacerých vypínačov, prípadne ich kombinácia.

Na elektrických komponentoch alebo v ich blízkosti by sa nemali vykonávať žiadne servisné práce, kým sa neprijmú primerané bezpečnostné opatrenia. Patria medzi nich napríklad tieto opatrenia:

- Izolujte komponent od elektriny
- Odpájač uzamknite, aby sa zabránilo neúmyselnému opätovnému spusteniu.
- Meraním sa presvedčte, či už nie je prítomné elektrické napätie
- Ak časti zariadenia zostali pod napätím, musia sa riadne vyznačiť, aby nedošlo k zámene

Terminály a pripojenia motora ventilátora majú po vypnutí jednotky zostatkové napätie. Po odpojení všetkých pólov od zdroja napätia počkajte päť minút, kým svorkovnicu motora ventilátora otvoríte.

MIESTNE NARIADENIA

Inštalácia a prevádzka chladiaceho zariadenia môže byť upravená miestnymi nariadeniami, ako sú vytvorenie analýzy rizík. Uistite sa, či sú regulačné nariadenia dôsledne splnené;

Požiadavky na likvidáciu

Demontáž zariadenia a úprava chladiva (ak sa používa), oleja a ďalších častí sa musia vykonať s ohľadom na životné prostredie a zároveň je potrebné chrániť zamestnancov pred možnými rizikami spojenými s vystavením škodlivým látkam.

Zohľadniť by sa mali vnútroštátne a regionálne právne predpisy týkajúce sa likvidácie materiálu a ochrany pracovníkov, pokiaľ ide o:

- Vhodnú manipuláciu s materiálmi konštrukcie a údržby pri demontáži zariadenia. Najmä, ak ide o materiály, ktoré obsahujú škodlivé látky, napr. azbest a karcinogénne látky.
- Vhodná likvidácia materiálov konštrukcie a údržby a komponentov, ako sú oceľ, plasty, chladivá a odpadové vody v súlade s miestnymi a vnútroštátnymi požiadavkami na nakladanie s odpadmi, ich recykláciu a likvidáciu.

Plochy, po ktorých sa nesmie chodiť

Prístup a údržba akéhokoľvek komponentu sa musia vykonať v súlade s miestnymi platnými zákonmi a predpismi. V prípade, že správne a potrebné prostriedky nie sú k dispozícii, je potrebné predvídať použitie dočasných konštrukcií. Za žiadnych okolností sa nesmú použiť časti prístroja, ktoré nie sú určené na prístup, pokiaľ sa neprijmú opatrenia na zmiernenie rizík, ktoré môžu v takom prípade nastať.



Úpravy vykonávané inými osobami

V prípade, že iné osoby vykonajú úpravy na zariadeniach BAC alebo zmeny týchto zariadení bez písomného povolenia spoločnosti BAC, strana, ktorá ich vykonala, zodpovedá za všetky dôsledky týchto zmien a spoločnosť BAC odmieta akúkoľvek zodpovednosť za daný produkt.

Záruka

Spoločnosť BAC sa zaručuje, že produkty si zachovávajú bezchybný stav, pokiaľ ide o chyby materiálu a spracovania, 24 mesiacov odo dňa dodania. V prípade akejkoľvek chyby spoločnosť BAC poskytne opravu alebo možnosť výmeny. Pozrite si obmedzenia týkajúce sa záruk platných a účinných v čase predaja/nákupu týchto produktov, kde nájdete ďalšie podrobné informácie. Tieto podmienky nájdete na zadnej strane dokladu o potvrdení objednávky a vašej faktúry.

Informácie o úprave vody

Adiabatický predradený chladič jednotky bol navrhnutý ako priamy systém bez recirkulácie vody a bez čerpadla. Preto je dôležité, aby hlavný prívod studenej vody pripojený k nainštalovanému adiabatickému predradenému chladiču mal primeraný tlak a prietokovú rýchlosť.

Hlavná kontrolná metóda pri úprave vody v adiabatickom predradenom chladiči je zaistenie dostatočného množstva vody v médiu predradeného chladiča, ktoré sa tým vyplachuje. Ak sa nedodáva dostatok vody na zavodnenie a prepláchnutie celého povrchu média predradeného chladiča, začnú vznikať nánosy.

Veľkému množstvu problémov spojených s vodou možno predchádzať tak, že sa navrhne dobrý systém a budú sa dodržiavať základné postupy údržby. NEMALI by sa však používať chemikálie na úpravu vody. NAMIESTO toho dodržiavajte tieto postupy:

- Zaisťte dobrý a rovnomerný rozvod vody (pozri tabuľku: Minimálne odporúčané prietoky vody v adiabatickom predradenom chladiči)
- pravidelne čistite rozvodný zberač,
- Clean city water strainer on a regular basis
- vymieňajte poškodené alebo opotrebované médiá predradeného chladiča.

Pozri časť "Construction details" on page 6. Studená voda z hlavného prívodu sa dodáva do (6) a podáva sa do systému distribúcie vody cez prietokový ventil/merač (9). Minimálna odporúčaná hodnota tlaku v hlavnom prívode vody sú 3 bary. The flow valve/meter (8) needs to be adjusted at installation to feed a minimum water flow over the adiabatic pre-cooler (See table: "Minimum recommended adiabatic pre-cooler water flow rates")

Odporúčané prietoky vody v adiabatickom predradenom chladiči

Minimálny prietok vody do adiabatického predradeného chladiča závisí od:

- klimatických podmienok, t. j. rýchlosti odparovania v návrhových podmienkach,
- celkovej kvality vody
- tendencie tvorby vodného kameňa (praktický index tvorby vodného kameňa).

Minimálne prietoky vody uvedené v tabuľke „Minimálne odporúčané prietoky vody v adiabatickom predradenom chladiči“ platia pre nasledovné prevádzkové podmienky:

- maximálna teplota okolia 35 °C pri minimálnej relatívnej vlhkosti 30 %,
- minimálna kvalita dodávanej vody (pozri tabuľku nižšie: „Minimálna kvalita dodávanej vody“),
- praktický index tvorby vodného kameňa s hodnotou 5,5 – 8,0.

Ak sa stane niečo z uvedeného:

- ak podmienky okolia prevyšujú stanovené maximálne podmienky okolia,
- ak hodnoty kvality dodávanej vody prevyšujú jeden alebo viac limitov koncentrácie z vyššie uvedenej tabuľky „Minimálna kvalita dodávanej vody“,

• ak dodávaná voda v rámci praktického indexu tvorby vodného kameňa dosiahne hodnotu nižšiu ako 5,5. Potom:

- treba zvýšiť prietok vody s cieľom vyhnúť sa rýchlemu hromadeniu nečistôt a vodného kameňa v médiu predradeného chladiča. Contact your local BAC representative for support.

Na kontrolu výskytu korózie a vodného kameňa sa musí kvalita vody držať v rozsahu parametrov týkajúcich sa konkrétnych materiálov použitej konštrukcie a viesť záznamy o chemickom zložení vody uvedené v týchto tabuľkách.

When operating with the optional recycling pump and water is circulating across the pre-cooler, the cycles of concentration need to be determined to prevent excessive build-up of impurities. The cycles of concentration are the ratio of the concentration in the circulating water compared to the concentration in the make-up water. For example: If a given make-up water had 100 ppm of chlorides, it would be possible to run the system at 300 / 100 equals 3 cycles of concentration without exceeding the 300 ppm of chlorides allowed for a Baltibond unit.



This calculation process needs to be repeated for all the guideline parameters (hardness, sulphates, alkalinity, etc.) and the lowest resultant cycles of concentration used.

(Cycles of concentration - 1) = Evaporation loss / Blow down

When the PLC is set for recirculation of water, the value for the deconcentration after refills is equal to the cycles of concentration. This is standard set at 3. In the PLC manual is described how this value can be adjusted.

Smernice týkajúce sa kvality vody pre rám adiabatického predradeného chladiča	Hybridný povlak Baltibond®
Teplota	< 20 °C
pH	6.5 – 9
tvrdosť (vo forme CaCO ₃)	30 – 500 mg/l
zásaditosť (vo forme CaCO ₃)	< 500 mg/l
Celkový obsah rozpustených látok	< 1500 mg/l
Chloridy	< 200 mg/l
Sulfáty	< 300 mg/l
Vodivosť	1800 µS/cm
Výskyt baktérií (CFU/ml, KBE/ml)	< 1000

Minimálna kvalita dodávanej vody

To determine the practical scaling index, below instructions need to be followed:

This calculation needs to be done based on the make-up water quality (when operating with the optional recycling pump, this means the expected worst case recirculating water quality needs to be used).

1. Obtain values of A, B, C and D from below table
2. $pH_s = (9.3 + A + B) - (C + D)$
3. Praktický index tvorby vodného kameňa = $2 pH_s - pH_{eq}$
 - Ak je index nad 6,0, vodný kameň sa v nej rozpúšťa
 - Ak je index 6,0, voda je stabilná
 - Ak je index pod 6,0, vodný kameň sa v nej tvorí

With Practical Scaling Index below 5.5, the water flow needs to be increased. Contact your local BAC representative for support.



Hodnoty rýchlych výpočtov praktického indexu tvorby vodného kameňa pre adiabatický predradený chladič									
Vodivosť ($\mu\text{S}/\text{cm}$) A		Teplota $^{\circ}\text{C}$ B		Tvrdosť vápnika (PPM vo forme CaCO_3) C		Celková zásaditosť (PPM vo forme CaCO_3) D		Zásaditosť (PPM vo forme CaCO_3) pHeq	
50-300	0.1	10-13	2.3	10-15	0.70	10-15	1.10	50	7.0
301-1000	0.2	14-17	2.2	16-25	0.90	16-25	1.30	100	7.5
1001-3000	0.25	18-21	2.1	26-40	1.10	26-40	1.50	200	7.9
3001-5000	0.27	22-27	2.0	41-70	1.35	41-70	1.75	300	8.2
				71-100	1.55	71-100	1.90	400	8.4
				101-140	1.70	101-140	2.10	500	8.5
				141-200	1.85	141-200	2.25		
				201-250	1.95	201-250	2.35		
				251-300	2.05	251-300	2.45		
				301-350	2.12	301-350	2.52		
				351-400	2.18	351-400	2.58		
				401-450	2.24	401-450	2.63		
				451-500	2.28	451-500	2.68		

Výpočet praktického indexu tvorby vodného kameňa

Pri použití na úpravu vody vzduchom obohateným o ozón:

- Vyžaduje sa vyhotovenie z nehrdzavejúcej ocele typu 316L.
- Úrovně koncentrácie ozónu sa majú aspoň 90 % času udržiavať na úrovni 0,2 ppm \pm 0,1 ppm, pričom absolútnym maximom je úroveň 0,5 ppm

Biologická kontrola

Adiabatický predradený chladič a jeho riadiace jednotky boli navrhnuté tak, aby minimalizovali riziko nekontrolovaného vzniku rias, slizu a iných mikroorganizmov, ako je Legionella:

1. nestojatá voda,
2. úplné vysušenie systému predradeného chladenia po každom adiabatickom cykle,
3. úplné vypustenie všetkej vody z potrubia na rozvod vody nainštalovaného na jednotke po každom adiabatickom cykle.



POZOR

Vlastník zariadenia zodpovedá za vypustenie vody zo všetkých potrubí vedúcich do adiabatického predradeného chladiča, aby sa zabránilo nahromadeniu stojatej vody.

4. použitie zásob pitnej vody pri teplote 20 $^{\circ}\text{C}$ alebo menej, pri ktorej je Legionella v latentnom stave,
5. nepoužívanie aerosólov počas prevádzky.

Ak sa dodržiavajú základné postupy údržby a smernice týkajúce sa prevádzky a údržby uvedené v tomto letáku, zabráni sa výskytu problémov súvisiacich s nekontrolovaným rastom mikroorganizmov.



Chemická úprava

Biocidný program na biologickú kontrolu možno implementovať v spojení s programom údržby s cieľom dosiahnuť vyššiu prevádzkovú bezpečnosť. Biologická kontrola by sa však nemala používať namiesto správnej údržby.

Medzi dva najbežnejšie dostupné biocídy patria chlór a bromid. Tieto chemikálie sú všeobecne rozšírené a úspešné, ale pri ich použití v súvislosti so systémom adiabatického predradeného chladenia treba postupovať opatrne. Neustále dávkovanie chlóru alebo bromidu by mohlo spôsobiť delignifikáciu celulózových vlákien v médiu predradeného chladiča a degradáciu stužovadiel.

ODPORÚČANÉ DÁVKOVANIE CHLÓRU/BROMIDU

Dlhodobé používanie: Nie je potrebné, ak sa dodržiavajú základné postupy údržby a smernice na prevádzku a údržbu uvedené v tomto letáku.

Krátkodobé používanie: 3,0 – 5,0 PPM voľných halogénov. Neodporúča sa vykonávať častejšie ako raz za štvrtrok.

Úvod

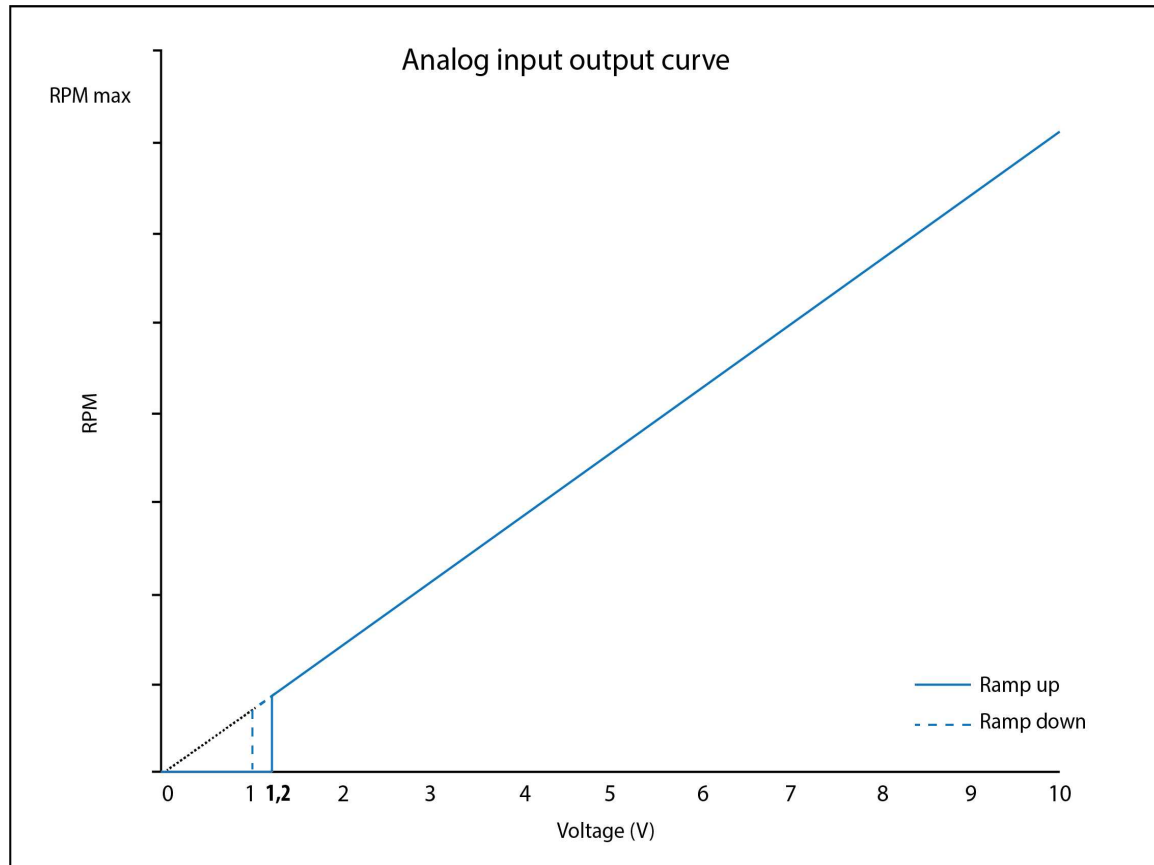
Základ systému prúdenia vzduchu jednotky TVFC tvoria axiálne ventilátory, ktoré sú priamo poháňané motormi EC.

Každý motor EC má samostatne integrovaný regulátor rýchlosti, ktorý možno ovládať buď analógovým signálom 0 – 10 V, alebo pomocou systému digitálnej zbernice (Modbus RS485). Obidva spôsoby nemožno pripojiť súčasne, a preto je potrebné si jeden zo spôsobov vybrať.

Okrem regulácie rýchlosti otáčania – a tým aj kapacity jednotky – systém digitálnej zbernice umožňuje získavať aj ďalšie informácie (pozri nižšie).

Ventilátory regulované prostredníctvom signálu 0 – 10 V

Ventilátory sa aktivujú, keď vstupné napätie dosiahne hodnotu 1,2 V. Rýchlosť ventilátora je lineárna so vstupným napätím (pozrite si nižšie uvedený obrázok). Keď napätie poklesne pod 1 V, rýchlosť ventilátora sa spomalí na 0 ot./min. Maximálne otáčky ventilátora majú hodnotu 1430.



Špecifické funkcie

Integrovaný regulátor rýchlosti každého motora typu EC obsahuje nasledovné špecifické funkcie (predvolene aktivované pre 0 – 10 V a aj pre radič ModBus RS485).

ŠPECIFICKÉ FUNKCIE

Integrovaný regulátor rýchlosti každého motora typu EC obsahuje nasledovné špecifické funkcie (predvolene aktivované pre 0 – 10 V a aj pre radič ModBus RS485).

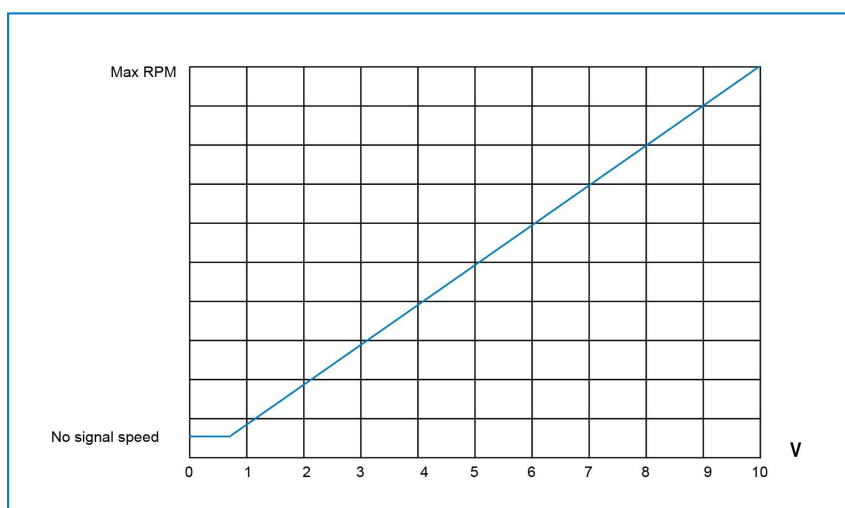
Ventilátory regulované prostredníctvom signálu 0 – 10 V

V prípade regulácie 0 – 10 Vm bez možnosti chybového kontaktu, nie sú dostupné žiadne alarmy ani varovania.

V prípade regulácie 0 – 10 V s možnosťou chybového kontaktu bude detegovaný nasledujúci alarm:

- režim brzdenia: aktívny v prípade dlhodobého chodu externého pohonu v opačnom smere pri vysokej rýchlosti
- skutočná rýchlosť je nižšia ako rýchlostný limit pre monitorovanie chodu
- otvorený okruh na analógovom vstupe alebo vstupe PMW pre stanovenú hodnotu

The fan speed will be proportional with the input voltage. At 0V fans will run at about 40 rpm if the space heater function is enabled and 400V power supply is connected. At 10V the fans will run at maximum speed. The maximum speed of the fan is indicated in the submittal package on the Polairis Set Up sheet.



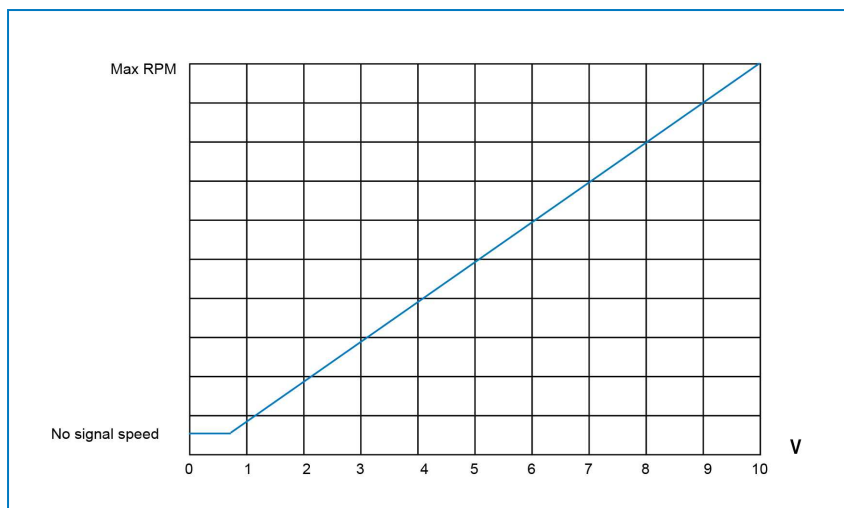
VENTILÁTORY REGULOVANÉ PROSTREDNÍCTVOM SIGNÁLU 0 – 10 V

V prípade regulácie 0 – 10 Vm bez možnosti chybového kontaktu, nie sú dostupné žiadne alarmy ani varovania.

V prípade regulácie 0 – 10 V s možnosťou chybového kontaktu bude detegovaný nasledujúci alarm:

- režim brzdenia: aktívny v prípade dlhodobého chodu externého pohonu v opačnom smere pri vysokej rýchlosti
- skutočná rýchlosť je nižšia ako rýchlostný limit pre monitorovanie chodu
- otvorený okruh na analógovom vstupe alebo vstupe PMW pre stanovenú hodnotu

The fan speed will be proportional with the input voltage. At 0V fans will run at about 40 rpm if the space heater function is enabled and 400V power supply is connected. At 10V the fans will run at maximum speed. The maximum speed of the fan is indicated in the submittal package on the Polairis Set Up sheet.



VENTILÁTORY REGULOVANÉ CEZ MODBUS RS485

Prostredníctvom systému zbernice sú dostupné nasledovné alarmy:

UzLow	Nedostatočné napätie DC-Link
RL_Cal	Chyba kalibrácie snímača polohy rotora
n_Limit	Rýchlostný limit prekročený
BLK	Uzamknutý motor
HLL	Chyba Hallového senzora
TFM	Prehriatie motora
FB	Chybný ventilátor (všeobecná chyba, objaví sa pri každej vzniknutej chybe)
SKF	Chyba komunikácie medzi hlavným a podriadeným ovládačom
TFE	Prehriatie modulu napájania
PHA	Chyba fázy

Po zistení alarmu sa motor zastaví a znova ho bude možné spustiť až po vyriešení chyby.

Prostredníctvom systému zbernice sú dostupné nasledovné varovania:

LRF:	Funkcia uvoľnenia aktívna (prečítajte si tiež informácie o funkcii uvoľnenia)
UeHigh:	Vstupné napätie vysoké
OpenCir.:	Otvorený okruh analógového vstupu alebo vstupu PWM pre stanovenú hodnotu (napätie na analógovom vstupe < medzná hodnota otvoreného okruhu, prípadne je štatisticky vysoký signál na vstupe PWM)
n_Low:	Skutočná rýchlosť je nižšia ako rýchlostný limit pre monitorovanie chodu
RL_Cal:	Prebieha kalibrácia snímača polohy rotora
UzHigh:	Vysoké napätie DC-Link
Brake:	Využitie brzdy: vznikne v prípade, ak externá sila ženie motor v opačnom smere pri vysokej rýchlosti a počas predĺženého obdobia.
UzLow:	Nízke napätie DC-Link
TEI_high:	Vnútna teplota elektronických súčastí vysoká
TM_high:	Teplota motora vysoká
TE_high:	Vysoká teplota fázy výstupu
P_Limit:	Obmedzenie výkonu aktivované
L_high:	Impedancia linky príliš vysoká (napätie DC Link nestabilné)
I_Limit:	Obmedzenie napätia aktivované

Po zistení varovania zostane motor aj naďalej v prevádzke.

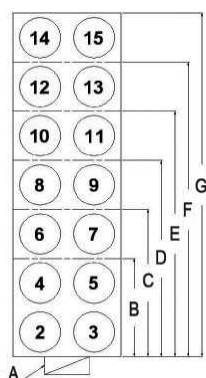
Nastavenia

Do systému BMS možno prostredníctvom ModBus RS485 integrovať rôzne motory ventilátora. Hlavné PLC sa musí nakonfigurovať ako hlavná (master) ModBus RTU.

Okrem toho platia aj nasledovné nastavenia:

- Baudová rýchlosť: 19200
- Parita: Rovnomerná
- Počet začiatkových bitov: 1
- Počet koncových bitov: 1
- Počet údajových bitov: 8
- Parameter časového limitu nastavte na približne 150 ms

Každý ventilátor má predvolenú adresu, ktorá sa vytvára nasledovne:



- A. Ovládací panel
- B. 4-ventilátorová jednotka
- C. 6-ventilátorová jednotka
- D. 8-ventilátorová jednotka
- E. 10-ventilátorová jednotka
- F. 12-ventilátorová jednotka
- G. 14-ventilátorová jednotka

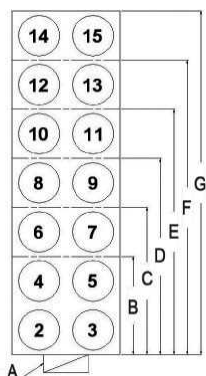
Diagram znázorňujúci sekvenciu adries pre motory ventilátorov

NASTAVENIA

Do systému BMS možno prostredníctvom ModBus RS485 integrovať rôzne motory ventilátora. Hlavné PLC sa musí nakonfigurovať ako hlavná (master) ModBus RTU.

Okrem toho platia aj nasledovné nastavenia:

- Baudová rýchlosť: 19200
 - Parita: Rovnomerná
 - Počet začiatkových bitov: 1
 - Počet koncových bitov: 1
 - Počet údajových bitov: 8
 - Parameter časového limitu nastavte na približne 150 ms
- Každý ventilátor má predvolenú adresu, ktorá sa vytvára nasledovne:



- A. Ovládací panel
- B. 4-ventilátorová jednotka
- C. 6-ventilátorová jednotka
- D. 8-ventilátorová jednotka
- E. 10-ventilátorová jednotka
- F. 12-ventilátorová jednotka
- G. 14-ventilátorová jednotka

Diagram znázorňujúci sekvenciu adries pre motory ventilátorov

TABUĽKA KOMUNIKÁCIE

Premenná	Register	Čítanie/zápis	Typ registra: Zadržanie/vstup
Stanovená hodnota (%)	D001	RW	H
Prevádzkové hodiny	D009	R	H
Aktuálna rýchlosť (ot./min.)	D010	R	I
Stav motora	D011	R	I
Varovanie	D012	R	I
Napätie DC Link	D013	R	I
Teplota modulu napájania (°C)	D015	R	I
Teplota motora (°C)	D016	R	I
Teplota elektronických súčastí (°C)	D017	R	I
Výkon (W)	D021	R	I
Adresa zariadenia	D100	RW	H
Zdroj nastavenej hodnoty	D101	RW	H
Aktivácia zastavenia motora (P1)	D112	RW	H
Maximálna rýchlosť (ot./min.)	D119	R	H
Čas nárastu (s)	D11F	RW	H
Čas poklesu (s)	D120	RW	H

Premenná	Register	Čítanie/zápis	Typ registra: Zadržanie/vstup
Ref. Uz	D1A0	R	H
Ref. Iz	D1A1	R	H



Ak nie je uvedené inak, parametre sa kódujú vo formáte „big endian“ t. j. bajt s bitmi najvyššej hodnoty ide ako prvý.



Čítanie zadržiavacích registrov: použite príkaz 0X03/Čítanie vstupných registrov: použite príkaz 0X04

INFORMÁCIE O ŠPECIFICKÝCH PARAMETROCH

Stanovená hodnota

Adresa: D001

$$\text{Setvalue} [\%] = \frac{\text{Databytes}}{65536} \cdot \frac{nMax[rpm]}{780}$$

nMax [ot./min.] – prečítajte si [D119] Maximálna rýchlosť

Prevádzkové hodiny

Adresa: D009

$$\text{Operatingtime} [h] = \text{Databytes}$$

Maximálna možná napočítaná hodnota je 65535 hodín (približne 7,5 roka), po čom už počítadlo nerastie a zostane na hodnote 65535.

Aktuálna rýchlosť

Adresa: D010

$$\text{Actualspeed} [rpm] = \frac{\text{Databytes}}{64000} \cdot nMax [rpm]$$

nMax [ot./min.] – prečítajte si [D119] Maximálna rýchlosť



Ak skutočná rýchlosť prekračuje hodnotu „1,02 * maximálna rýchlosť“, zobrazenie sa obmedzí na hodnotu „1,02 * maximálna rýchlosť“ (0xFFFF).

Stav motora

Adresa: D011

Stav motora určuje chyby, ktoré boli aktuálne zistené vo ventilátore.

Kódovanie:

MSB	0	0	0	UzLow	0	RL_Cal	0	n_Limit
LSB	BLK	HLL	TFM	FB	SKF	TFE	0	PHA

Po nastavení bitu sa zistil nižšie uvedený stav:

UzLow	Nedostatočné napätie DC-Link
RL_Cal	Chyba kalibrácie snímača polohy rotora
n_Limit	Rýchlostný limit prekročený
BLK	Uzamknutý motor
HLL	Chyba Hallového senzora
TFM	Prehriatie motora
FB	Chybný ventilátor (všeobecná chyba, objaví sa pri každej vzniknutej chybe)
SKF	Chyba komunikácie medzi hlavným a podriadeným ovládačom
TFE	Prehriatie modulu napájania
PHA	Chyba fázy

Varovanie

Adresa: D012

Varovanie predstavuje fázu, ktorá predchádza chybovému hláseniu, t. j. limitná hodnota, pre ktorú existuje chybové hlásenie, sa takmer dosiahla. Kódovanie: Stanovený bit aktivizuje varovanie:

MSB	LRF	UeHigh	0	UzHigh	0	OpenCir	n_Low	RL_Cal
LSB	Brake	UzLow	TEI_high	TM_high	TE_high	P_Limit	L_high	I_Limit

LRF	Funkcia uvoľnenia aktívna (prečítajte si tiež informácie o funkcii uvoľnenia)
UeHigh	Vstupné napätie vysoké
UzHigh	Vysoké napätie DC-Link
OpenCir.	Otvorený okruh analógového vstupu alebo vstupu PWM pre stanovenú hodnotu (napätie na analógovom vstupe < medzná hodnota otvoreného okruhu, prípadne je štatisticky vysoký signál na vstupe PWM)
n_Low	Skutočná rýchlosť je nižšia ako rýchlostný limit pre monitorovanie chodu
RL_Cal	Prebieha kalibrácia snímača polohy rotora
Brake	Využitie brzdy: vznikne v prípade, ak externá sila ženie motor v opačnom smere pri vysokej rýchlosti a počas predĺženého obdobia.
UzLow	Nízke napätie DC-Link
TEI_high	Vnútna teplota elektronických súčastí vysoká
TM_high	Teplota motora vysoká
TE_high	Vysoká teplota fázy výstupu
P_Limit	Obmedzenie výkonu aktivované
L_high	Impedancia linky príliš vysoká (napätie DC Link nestabilné)
I_Limit	Obmedzenie napätia aktivované

Napätie DC Link

Adresa: D013

$$UzV = \frac{Databyte}{256} \cdot ReferenceUzV$$

Ref. Uz (V) na adrese (D1A0)

Teplota modulu napájania

Adresa: D015

$$T_{Modul} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

Teplota motora

Adresa: D016

$$T_{Motor} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

Teplota elektronických súčastí

Adresa: D017

$$T_{EI} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

Výkon

Adresa: D021

$$P [W] = \frac{\text{Databytes}}{65536} \cdot \text{ReferenceUz} [V] \cdot \text{ReferenceIz} [A]$$

$$\text{ReferenceUz} [mV] = \text{Databytes} \cdot 20mV$$

$$\text{ReferenceIz} [mA] = \text{Databytes} \cdot 2mA$$

Ref. Uz [mV] na adrese [D1A0]

Ref. Uz [mA] na adrese [D1A1]

Adresa zariadenia

Adresa: D100

$$\text{Fanaddress} = \text{Databytes}(\text{LSB})$$

Zdroj nastavenej hodnoty

Adresa: D101

Tento parameter určuje zdroj, z ktorého sa prevzala nastavená hodnota:

Hodnota	Zastavenie motora
0	Analógový vstup 0 – 10 V
1	RS485 (štandardná nastavená hodnota podľa parametra D001)

Aktivácia zastavenia motora (P1)

Adresa: D112

Hodnota	Zastavenie motora
0	Motor beží nepretržite (aj v prípade nastavenia hodnoty = 0)
1	Motor sa zastaví v prípade nastavenia hodnoty = 0

Maximálna rýchlosť

Adresa: D119

Maximumspeed [rpm] = *Databytes*

Čas nárastu

Adresa: D11F

Ramptime [s] = *Databytes* · 2,5s

Čas poklesu

Adresa: D120

Ramptime [s] = *Databytes* · 2,5s

Informácie o prevádzke v chladnom počasí

BAC zariadenie môže byť prevádzkované pri teplotách okolitého prostredia pod bodom mrazu a bude správne fungovať, keď budú dodržané určité opatrenia: Nižšie sú uvedené všeobecné pokyny, ktoré by sa mali dodržiavať, aby sa minimalizovala možnosť zamrznutia. Pretože tieto pokyny nemôžu zahŕňať všetky situácie, ktoré by mohli nastať pri plánovanom spôsobe prevádzky, ktorý bol navrhnutý na základe predchádzajúcich skúseností, musí projektant systému a prevádzkovateľ jednotky dôkladne preskúmať celý systém, posúdiť umiestnenie zariadenia, skontrolovať riadiace prvky a príslušenstvo pre zaistenie spoľahlivej prevádzky po celú dobu.

Ochrana proti zamrznutiu rúrok výmenníka

Najlepšia ochrana proti zamrznutiu je použitie glykolu alebo iných mrazuvzdorných roztokov v príslušnej koncentrácii. Použitie takýchto roztokov ovplyvňuje tepelnú účinnosť chladiča, a to je potrebné vziať do úvahy pri výbere ich typu. Nižšie uvedená tabuľka indikuje škálu ochrany proti zamrznutiu pre rôzne koncentrácie etylénglykolu (% objemu).

% Etylén	Ochrana proti mrazu
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

Ochrana pred zamrznutím etylénglykolových roztokov



Glykolové systémy si vyžadujú špecifické inhibítory kompatibilné s materiálmi konštrukcie, s ktorými prichádzajú do styku. Tieto inhibítory sú vo všeobecnosti vopred zmiešané s glykolovým aditívom chladiaceho okruhu.

Ak systém musí byť prevádzkovaný s vodou, obe tieto nasledujúce podmienky musia byť súčasne splnené:

1. Zaisťovať turbulentný prietok jednotky po celý čas.
 2. Udržiavať minimálne tepelné zaťaženie, aby teplota vody, ktorá je na výstupe z cievok, neklesla pod 10 °C.
- Ak je prevádzkové zaťaženie extrémne nízke alebo pri prerušení prevádzky, môže byť v období mrazu potrebné použiť pomocné ohrievanie. Kontaktujte vášho miestneho BAC zástupcu o radu.



V súvislosti so štandardnou jednotkou vypustenie cievky výmenníka tepla nie je možné, a preto sa na tento spôsob nemožno spoliehať pri ochrane chladičov kvapaliny pracujúcich pri teplote okolia, ktorá môže klesnúť pod bod mrazu, a môže dôjsť k poškodeniu cievky.

Ochrana pred zamrzaním predradeného chladiča

Integrované riadiace prvky automaticky bránia adiabatickej prevádzke, ak teplota okolia klesne pod 4 °C. Samotnej jednotke netreba venovať žiadnu mimoriadnu pozornosť. Samozrejme, že sa odporúča prijať potrebné opatrenia v súvislosti s potrubím vedúcim k jednotke.

Ochrana elektrických komponentov

Komponenty vo vnútri elektrického panela sú navrhnuté tak, aby fungovali pri teplote okolia do -10 °C. V prípade, že možno očakávať nižšie teploty, musí byť ovládací panel vybavený vyhrievacím telesom, aby sa predišlo tomu, že teplota vo vnútri panela klesne pod -10 °C.

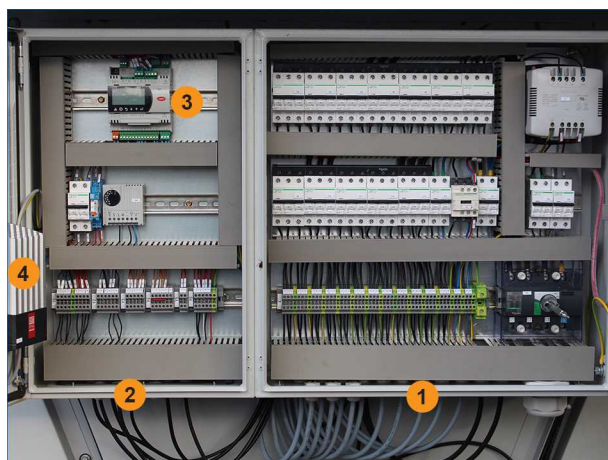
Regulácia rýchlosti ventilátora bude mať priamy vplyv na prenos tepla v rámci jednotky. Nízka rýchlosť ventilátora zníži objem prúdiaceho vzduchu jednotkou, čoho výsledkom bude nízka úroveň prenosu tepla. Vyššia rýchlosť ventilátora vyústi do vyššieho prenosu tepla.

Podložky sa oplatí aktivovať až vtedy, keď bude teplota okolia dostatočne vysoká.

PREVÁDZKOVÁ BEZPEČNOSŤ

Ak BAC neposkytne ovládacie prvky, ide o zodpovednosť zákazníka. Ovládacie prvky jednotky sú (sčasti) zodpovedné za správnu prevádzkovú bezpečnosť jednotky ako celku. Preto musia byť tieto ovládacie prvky navrhnuté tak, aby sa zabezpečilo, že v dôsledku zlej prevádzky jednotky nemôže nastať žiadna nehygienická situácia.

Elektrické panely



1. Napájací panel
2. Ovládací panel
3. Digitálna riadiaca jednotka s LCD rozhraním (voliteľné)
4. Voliteľný ohrievač (vyžadovaný pri teplote okolia v rozsahu od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Elektrický panel pre jednotku s ventilátormi EC

OVLÁDACÍ PANEL

At the outside of the panel, the following components can be found:

- Núdzové zastavenie: stlačením aktivovať, otočením deaktivovať.
- Tlačidlo na zresetovanie (reštart po núdzovom zastavení).
- Kontrolka napájania 24 V str.

NAPÁJACÍ PANEL

Na vonkajšej strane napájacieho panela možno nájsť nasledujúce komponenty:

- Vypínač

Obmedzenia riadiacej logiky

PREVÁDZKOVÁ ŽIVOTNOSŤ PODLOŽIEK

Je nevyhnutné naprogramovať prevádzku častí adiabatického predradeného chladenia. Počet spustení a zastavení na každú stranu adiabatického predradeného chladiča sa musí za deň rovnať maximálne 1, čím sa zvýši životnosť média predradeného chladiča. Predradený chladič je možné regulovať tak, aby umožňoval vyšší počet spustení a zastavení, čo môže znížiť celkovú ročnú spotrebu vody. Týmto spôsobom sa však výrazne zníži prevádzková životnosť média adiabatického predradeného chladiča.

AKTIVÁCIA PREDRADENÉHO CHLADIČA

Počas bežnej prevádzky by sa predradený chladič nemal aktivovať, ak je okolitá teplota pod 15 °C. Pri čistení by mala byť okolitá teplota nad úrovňou 4 °C.

VAŇA

V prípade adiabatických chladičov vybavených recirkuláciou sa vaňa s čerpadlom (čerpadlami) bude nachádzať na spodku jednotky na strane s elektrickým panelom. Ak sa nevyžaduje žiadna adiabatická prevádzka, vaňu je potrebné úplne odsáť.

Počas adiabetickej prevádzky je treba vaňu pravidelne odsávať, čím sa zamedzí príliš vysokému nárastu cyklov koncentrácie.

PRÍVOD VODY DO PREDRADENÉHO CHLADIČA

Prívod vody sa nachádza nad predradenými chladičmi.

V prípade jednotiek s jedným prechodom je potrebné ho otvoriť pri adiabetickej prevádzke. Zároveň sa musí zavrieť v prípade, ak jednotka potrebuje ísť nasucho.

Pri recirkulačnej jednotke je potrebné ho otvoriť v prípade adiabetickej prevádzky. Zatvára sa vtedy, keď sa dosiahne najvyššia hladina vody vo vani. V tomto bode možno aktivovať čerpadlá. K opätovnému otvoreniu dôjde po dosiahnutí nízkej hladiny vody.

Kontroly a nastavenia

PRIETOK VODY V ADIABATICKOM PREDRADENOM CHLADIČI

Prietok vody bude závisieť od tlaku dodávanej vody a možno ho nastaviť pomocou 2 sústredných šesťhranných skrutiek prietokového ventilu na merači prietoku. Najskôr otvorte plastovú platňu krytu pre nastavovaciu skrutku prietoku vody.



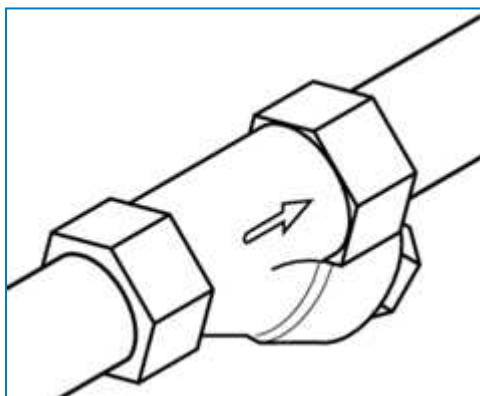
Nastavovacia skrutka prietoku vody

Model	Počet ventilátorov	Odporúčany prietok vody v predradenom chladiči na jednotku		
		S jedným prechodom	Recirkulačné	
			Prídavné	Čerpadlo
TVFC-EC-8022-*	4 ventilátory	2 x 7 l/min	1 x 14 l/min	1 x 30 l/min
TVFC-EC-8023-*	6 ventilátory	2 x 11 l/min	1 x 22 l/min	1 x 40 l/min
TVFC-EC-8024-*	8 ventilátory	2 x 14 l/min	1 x 28 l/min	2 x 30 l/min
TVFC-EC-8025-*	10 ventilátory	2 x 18 l/min	1 x 36 l/min	2 x 35 l/min
TVFC-EC-8026-*	12 ventilátory	2 x 22 l/min	1 x 44 l/min	2 x 40 l/min
TVFC-EC-8027-*	14 ventilátory	2 x 25 l/min	1 x 50 l/min	2 x 50 l/min

Aby bola možná prevádzka v režime jedného prechodu pri poruche čerpadla, recirkulačný režim dopĺňovania je nastavený na rovnaký prietok. Prirodzene sa to však žiadnym spôsobom neodráža na spotrebe vody, pretože tá závisí od podmienok okolitej teploty a kvality dopĺňanej vody.

The pre-cooler water supply pipes should be properly flushed before the pre-coolers are activated the first time. If the water source contains solids, a strainer should be installed to prevent these from entering the unit's water distribution system.

We would recommend a strainer for the customer make-up/city water supply with the specifications:



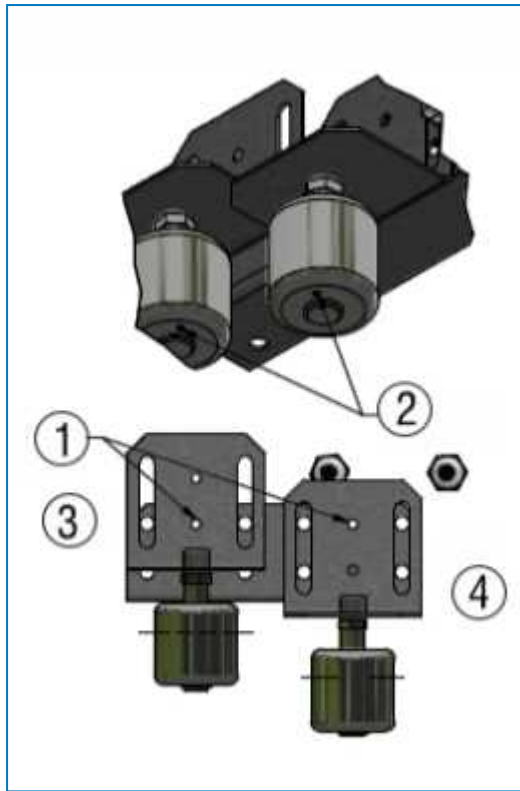
1. Y strainer is required
2. Mesh range ≥ 50 mesh (≤ 300 microns).

SPÍNAČ HLADINY

Spínače hladiny sú k dispozícii len pre recirkulačné jednotky.


Dva priemyselné plavákové spínače z nehrdzavejúcej ocele slúžia na udržiavanie hladiny vody vo vani medzi minimom a maximom s cieľom vždy zabezpečiť dostupnosť dostatočného množstva vody na správne navlhčovanie podložiek predradeného chladiča.

All switches are factory set at the correct level. Dá sa to overiť vizuálne alebo pomocou náradia, napr. skrutkovača, pri správnom zarovnávaní zodpovedajúcich otvorov (pozri výkres ďalej).



Merania konštrukcie plavákového spínača

1. Zodpovedajúce otvory
2. Pomocná značka
3. Vysoká hladina
4. Nízka hladina

 Plavákový spínač vysokej a nízkej hladiny umiestnite pomocou kovového náradia s valcovým profilom, ako je napríklad skrutkovač. Chod plavákových spínačov sa dá zmeniť na spätný, pretože pomocná značka správneho chodu sa nachádza na dne.

Minimálna a maximálna hladina vody sa dá nastaviť podľa konkrétnych miestnych podmienok tak, že sa zmení vertikálna poloha plavákových spínačov.



POZOR

Zmena nastavených hodnôt môže viesť k pretečeniu nádrže alebo poškodeniu čerpadiel.

Návod na zmenu výšky:

1. Povoľte skrutky M8
2. Vertikálnu polohu plavákových spínačov nastavte do požadovanej výšky
3. Uťahnite skrutky M8

ELEKTRICKÉ SPOJE

Pred uvedením jednotky do prevádzky skontrolujte a dotiahnite elektrické kontakty. Počas prepravy mohlo dôjsť k uvoľneniu niektorých kontaktov, čo predstavuje riziko prehriatia alebo poklesu napätia. Kontroly odporúčame vykonávať aj každý polrok počas prevádzky.

OTÁČANIE VENTILÁTOROV

Ventilátory sa musia otáčať bez odporu a v smere, ktorý je vyznačený šípkami na danom zariadení.

NAPÄTIE A PRÚD ELEKTROMOTOROV

Skontrolujte napätie a prúd vo všetkých troch fázach motora ventilátora a čerpadla. Prúd by nemal prekročiť hodnotu uvedenú na výrobnom štítku.

Po dlhšom odstavení by sa mala izolácia motora pred reštartovaním skontrolovať pomocou testeru izolácie Megger.

Po dlhšom Napätie nesmie kolísať viac ako +/- 10% a nerovnováha medzi fázami nesmie byť väčšia ako +/- 2%.

NEZVYČAJNÝ HLUK A VIBRÁCIE

Nezvyčajný hluk a/alebo vibrácie sú výsledkom nesprávneho fungovania alebo poruchy mechanických častí zariadenia alebo výsledkom prevádzkových problémov (neočakávané vytváranie námrazy). Ak k tomu dôjde, po vykonaných okamžitých nápravných opatreniach je potrebná dôkladná kontrola celej jednotky. Ak je to nutné, obráťte sa na svojho miestneho zástupcu spoločnosti BAC o pomoc.

Kontrola a nápravné opatrenia

CELKOVÝ STAV ZARIADENIA

Raz ročne treba skontrolovať celkový stav zariadenia.

Kontrola by sa mala zamerať na nasledujúce oblasti:

- známky korózie
- akumulácia nečistôt a usadenín

Menšie poškodenia protikoróznej ochrany pred sa MUSIA čo najskôr opraviť, aby sa zabránilo zväčšeniu rozsahu poškodenia. Pri hybridnom povlaku Baltibond® použite súpravu (číslo dielu RK1057). Väčšie poškodenie by malo byť oznámené miestnemu BAC zástupcovi.

MÉDIUM NA ADIABATICKÉ PREDRADENÉ CHLADENIE

Informácie o adiabatickom predradenom chladení

V médiu na adiabatické predradené chladenie sa zachytávajú častice z ovzdušia. Fungujú ako vzduchový filter a ako ochrana cievky výmenníka tepla pred rýchlym a nadmerným zanesením. Počas adiabatickej prevádzky sa médium „oplachuje“ nadbytočnou vodou. Častice, ktoré sa z média opláchnu, sa odplavia spolu s nadbytočnou vodou.

Médium na predradené chladenie možno počas chladnejších období odstrániť, len čo si budete istí, že teplota okolia už neprekročí hodnotu prechodu zo suchého do adiabatického režimu. Tým sa predĺži životnosť média.

Zároveň sa však aj zvýši rýchlosť zanášania suchej cievky výmenníka tepla.

Kontrolu média na adiabatické predradené chladenie sa odporúča vykonať aspoň raz za štvrt' roka, ako aj v strede sezóny a počas zimného obdobia, keď zvyčajne nie sú adiabatické cykly potrebné.

Kontrola by sa mala zamerať na nasledujúce oblasti:

- známky nadmerného zanášania a tvorby vodného kameňa v médiu
- úplné a rovnomerné navlhčenie v čelnej oblasti

Plavákové spínače

- Skontrolujte, či sa plavákové spínače môžu voľne pohybovať

Znečistenie, zanesenie

Ak sa v médiu na predradené chladienie nahromadilo nadmerné množstvo nečistôt a iných častíc, odporúča sa médium prepláchnuť. Odporúčaná postup na čistenie a preplachovanie média nájdete v časti "Médium na adiabatické predradené chladienie" on page 39.

Tvorba vodného kameňa

Vodný kameň sa začne v médiu na predradené chladienie ukladať zakaždým, keď médium na predradené chladienie po ukončení adiabatického cyklu uschne. Rýchlosť tvorby vodného kameňa bude závisieť od týchto faktorov:

- denný počet spustení a zastavení adiabetickej prevádzky,
- kvalita vody,
- prietok vody cez adiabatický predradený chladič.

Očakávaná prevádzková životnosť média na predradené chladienie je 5 až 7 rokov pri dodržaní základných postupov údržby a týchto pokynov na prevádzku a údržbu.

Ak sa v médiu na predradené chladienie príliš rýchlo ukladá nadmerné množstvo vodného kameňa, je potrebné vykonať tieto kontroly a úpravy:

- Kontrola a úprava počtu spustení a zastavení adiabetickej prevádzky: pozri časť "Kontroly a nastavenia" on page 28, „Požadovaná hodnota pre adiabatickú riadiacu jednotku“.
- Kontrola a úprava kvality vody: pozri časť "Informácie o úprave vody" on page 11
- Kontrola a úprava prietoku vody cez adiabatický predradený chladič: pozri časť "Informácie o úprave vody" on page 11.

CIEVKA VÝMENNÍKA TEPLA

Rebrovaná cievka výmenníka tepla je náchylná na koróziu a zachytávanie vo vzduchu sa vznášajúcich prachových častíc (zanášanie cievky). Rýchlosť zanášania cievky možno znížiť a životnosť rebrovanej cievky zasa predĺžiť tak, že ponecháte médium na predradené chladienie aj počas chladných období, aby fungovalo ako vzduchový filter.

Cievka výmenníka tepla si vyžaduje pravidelné čistenie, aby sa udržala najvyššia možná prevádzková účinnosť zodpovedajúca stavu okolitého prostredia, v ktorom suchá jednotka pracuje. Pravidelne plánované čistenie cievky významne prispieva k predĺženiu životnosti a je vynikajúcim zdrojom úspor energie.

Pravidelné čistenie výmenníka sa môže urobiť pomocou vysávača a/alebo prúdom stlačeného vzduchu. V znečistenom prostredí si bude čistenie vyžadovať komerčne dostupné čistiace prostriedky na výmenníky.

Čistenie výmenníka tepla ich postriekaním vodou môže odstrániť veľké množstvo usadenín, ale pomáha málo na odstránenie škodlivých látok. Odstránenie nánosov nečistôt a solí vyžaduje saponáty na rozrušenie vzájomných väzieb nečistôt a povrchu výmenníka tepla. Avšak ak je použitý postrek vodou, tlak vody nesmie presiahnuť 2 bar a prúd vody nesmie pôsobiť na povrch rebra pod uhlom, ale iba rovnobežne s ňou.

Výber čistiaceho prostriedku výmenníka tepla je dôležitý, pretože čistiaci prostriedok musí neutralizovať a odstrániť usadeniny z povrchu trubiek výmenníka tepla. BAC spoločnosť neodporúča používanie alkalických a kyselinových prostriedkov na čistenie cievok. Tieto čistiace prostriedky môžu spôsobiť vytvorenie peny (oxidy alebo hydroxidy hliníka), výsledkom čoho je odstraňovanie nanosených ochranných vrstiev o nepatrnej hrúbke spolu s prilepenými nečistotami. Väčšina z týchto peniacich čističov je agresívna a známa ako reaktívne čistiace prostriedky. Jeden spôsob, ako rozpoznať tento typ čističov je, že obvykle sú označené ako korozívne.

Základná prísada čistiacich prostriedkov na cievky výmenníka tepla nesmie byť taká agresívna, aby pôsobila na kov, poškodzovala ochrannú vrstvu cievok výmenníka tepla alebo mala škodlivé účinky na personál, ktorý tento čistiaci prostriedok používa.

Dôležitou vecou pri použití čistiacich prostriedkov na výmenníky je ich schopnosť oplachovať. Väčšina hydroxidov má tendenciu sa lepiť alebo priľnúť k povrchu, pokiaľ do ich zloženia nebol pridaný zvlhčujúci prostriedok, ktorý znižuje povrchové napätie tohto roztoku. Ak roztok neobsahuje dostatok zvlhčujúcich látok a nie je dôkladne opláchnutý z povrchu, môže sa zvyšný materiál usadiť na styčnej ploche rebra a trubice a pokračovať v škodlivom pôsobení na rebrá.

BAC odporúča používanie dômyselnejších čistiacich prostriedkov, známych ako „povrchové aktívne činidlá“. Tieto prostriedky znižujú povrchové napätie, prenikajú do nečistôt, emulgujú ich a rozpúšťajú a pri tom nepoškodzujú ochrannú vrstvu výmenníka tepla. Povrchové aktívne činidlá sú bezpečné pre ochrannú vrstvu výmenníka tepla, sú dobre oplachovateľné, uvoľňujú a odstraňujú usadeniny lepšie než zásadité čistiace prostriedky, šetria životné prostredie a taktiež sú bezpečné pri ich použití a oplachovaní, ktoré sa ľahko vykonáva. Povrchové aktívne činidlá sú takmer vždy nekorozívne.

Výmena ventilátora

V prípade výmeny treba po inštalácii ventilátora na chladič prehodnotiť prípadné bezpečnostné riziká, ktoré s ním súvisia.

Pri práci s ventilátormi dodržiavajte nasledovné pokyny:

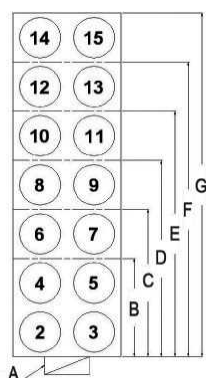
- Bez súhlasu výrobcu chladiča nevykonávajte na ventilátore žiadne úpravy, nič naň nepridávajte ani ho nemeňte.
- Po vypnutí jednotky môže byť v termináloch a pripojeniach zostatkové napätie. Po odpojení všetkých pólov od zdroja napätia počkajte päť minút, kým ventilátor otvoríte.
- V prípade poruchy je v rotore a hnacom kolese elektrické napätie. Po inštalácii sa rotora ani hnacieho kola ďalej nedotýkajte.
- Ak zistíte, že nejaký ochranný prvok chýba alebo nefunguje, okamžite ventilátor vypnite.

Ventilátory sú ovládané prostredníctvom 0 – 10 V signálu alebo systému digitálnej zbernice (MODBUS RTU). Na účely zbernicovej komunikácie musí mať každý ventilátor jedinečnú adresu, ktorá sa začína sekvenciou „2, 3, 4.....“, pričom číslo 1 sa ponecháva pre náhradný ventilátor. Sekvenciu vyššie uvedeného systému nájdete na diagrame nižšie.

V prípade výmeny ventilátora bude potrebné uviesť číslo konkrétneho ventilátora uvedené na diagramoch, aby sa mohol adekvátne naprogramovať náhradný ventilátor.



For models with "80" or "87" in their nomenclature (EC80nn-xxxx or EC87nn-xxxx), please refer to the instructions below.



- A. Ovládací panel
- B. 4-ventilátorová jednotka
- C. 6-ventilátorová jednotka
- D. 8-ventilátorová jednotka
- E. 10-ventilátorová jednotka
- F. 12-ventilátorová jednotka
- G. 14-ventilátorová jednotka

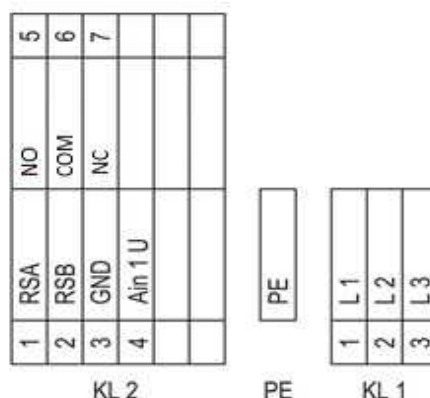


Diagram znázorňujúci sekvenciu adries pre motory ventilátorov Schéma svorkovnice interného motora

Č.	Pripoj.	Označenie	Funkcia/priradenie
KL 1	1	L1	Pripojenie sieťového zdroja, napájacie napätie 3 fázy 380 až 480 V str., 50/60 Hz
KL 1	2	L2	Pripojenie sieťového zdroja, napájacie napätie 3 fázy 380 až 480 V str., 50/60 Hz
KL 1	3	L3	Pripojenie sieťového zdroja, napájacie napätie 3 fázy 380 až 480 V str., 50/60 Hz
PE		PE	Uzemnenie, pripojenie PE
KL 2	1	RSA	Zbernicové pripojenie RS-485, RSA, MODBUS RTU; SELV
KL 2	2	RSB	Zbernicové pripojenie RS-485, RSB, MODBUS RTU; SELV
KL 2	3	GND	Signálový bod pre ovládacie rozhranie, SELV
KL 2	4	Ain 1U	Analógový vstup 1 (nastavená hodnota) 0 – 10 V, Ri = 100 kΩ, parametrizovateľná krivka, použiteľná iba ako alternatíva pre vstup Ain1 SELV
KL 2	5	NO	Stavové relé, plávajúci kontakt stavu, zatvorenie pri poruche
KL 2	6	COM	Stavové relé; plávajúci kontakt stavu; kontakt zmeny; vzájomné spojenie; hodnota kontaktu 250 V str./2 A (AC1)
KL 2	7	NC	Stavové relé, plávajúci kontakt stavu, prerušenie pri poruche

Postupy čistenia



POZOR

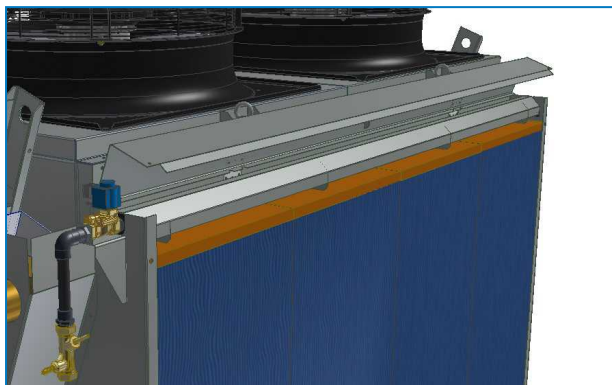
**Diely z nehrdzavejúcej ocele môžu byť ostré.
Ak sa chcete vyhnúť rezným ranám, noste vhodné ochranné prostriedky!**

ROZVOD VODY V PREDRADENÝCH CHLADIČOCH S JEDNÝM PRECHODOM

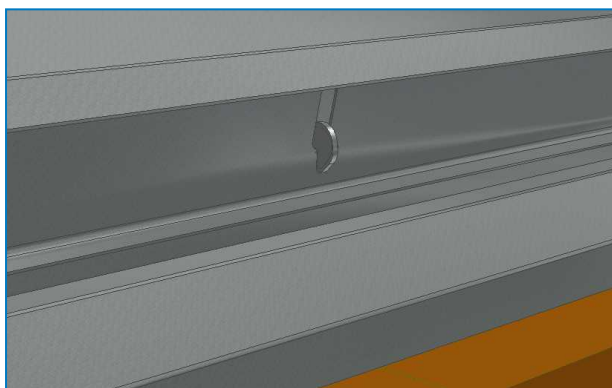


Odporúčaný postup pri čistení zberača na rozvod vody je nasledovný:

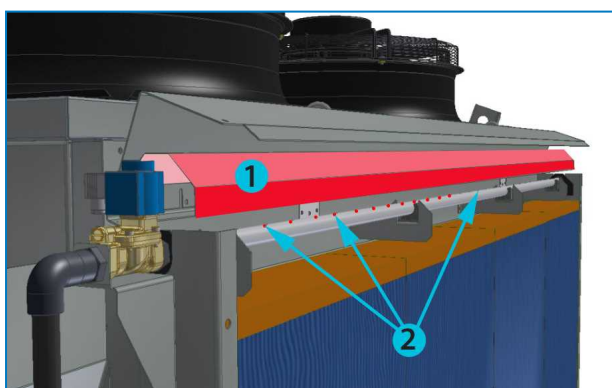
1. Otvorte kryt média predradeného chladiča s pántami (ak to robíte po prvýkrát, najskôr odstráňte samorezné skrutky, ktoré zaisťujú kryt počas prepravy).



Kryt možno zaistiť v otvorenej polohe pomocou háčika, ktorý sa nachádza v strede.



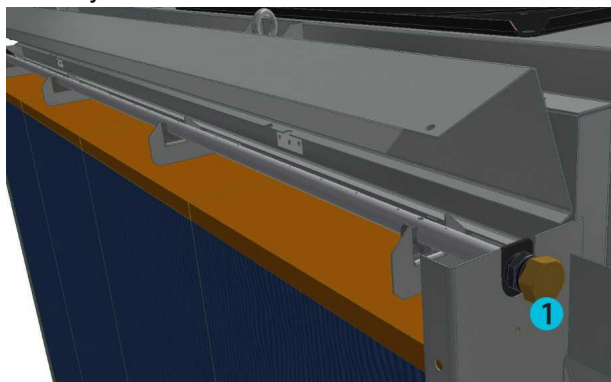
2. Nadvihnite a odstráňte platne na odklon vody.



1. Platne na odklon vody
2. Otvory na vodu

3. Aktiváciou prísunu vody do predradeného chladiča v ponuke Maintenance (Údržba) na digitálnej riadiacej jednotke si overíte, či otvory nie sú upchaté a nepotrebujú vyčistiť. Ak z trubice pravidelne vystrekuje voda (do výšky +/- 10 cm), všetky otvory sú priechodné. Platí to aj pre výpustné otvory na koncoch rozvodného potrubia.

4. Odskrutkujte veko na konci trubice a vypláchnite prípadné nečistoty, ktoré sa zachytili v potrubí na rozvod vody.

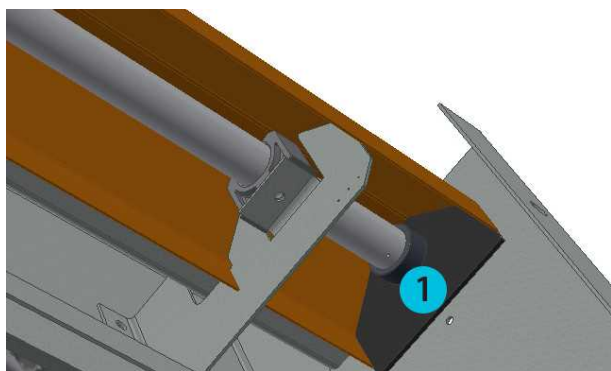


1. Veko trubice na rozvod vody

5. Po prepláchnutí trubice zastavíte prietok vody tak, že vyjdete z ponuky Maintenance (Údržba). Vráťte všetky súčiastky na miesto v opačnom poradí. Uzatvorte kryt tak, že mierne nadvihnete poistný háčik.



Pri opätovnom nasadzovaní platní na odklon vody nezabudnite posunúť gumy na bok podľa nasledovného obrázka, aby ste dosiahli správne tesnenie.



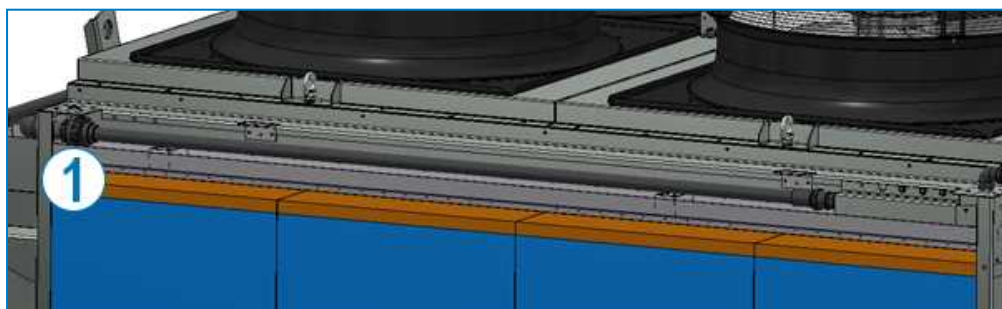
1. Bočné gumy trubice na rozvod vody

ROZVOD VODY V PREDRADENÝCH CHLADIČOCH VYBAVENÝCH RECIRKULAČNÝM ČERPADLOM

Sací filter čerpadla je navrhnutý tak, aby zabránil vstupu nečistôt do žľabu na rozvod vody. Časom však môže dôjsť k nahromadeniu určitého množstva nečistôt. V dôsledku toho treba vrchnú časť žľabu na rozvod vody dvakrát ročne preventívne čistiť.

Odporúčaný postup pri čistení zberača na rozvod vody je nasledovný:

1. Otvorte kryt média predradeného chladiča s pántami (ak to robíte po prvýkrát, najskôr odstráňte samorezné skrutky, ktoré zaisťujú kryt počas prepravy)



1. Trojdielna spojka

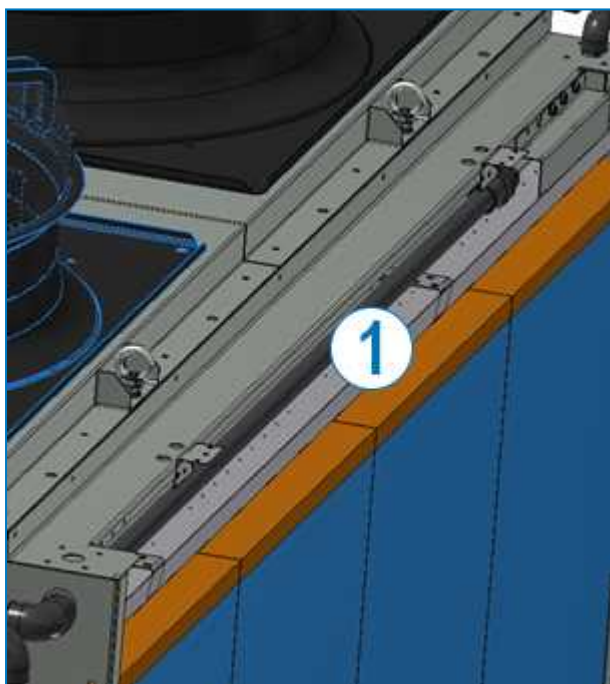
2. V prípade upchatia potrubia ho vyčistite odpojením závitového uzáveru.



1. Závitový uzáver

Ak nedôjde k vypláchnutiu všetkých blokojúcich usadenín, možno odpojením trojdielnej spojky uvoľniť celé potrubie.

3. Nečistoty alebo úlomky zo žľabu odstráňte pomocou čistej handričky.



1. Žľab na rozvod vody

4. Po vyčistení žľabu vráťte všetky súčiastky na miesto v opačnom poradí a zatvorte kryt.

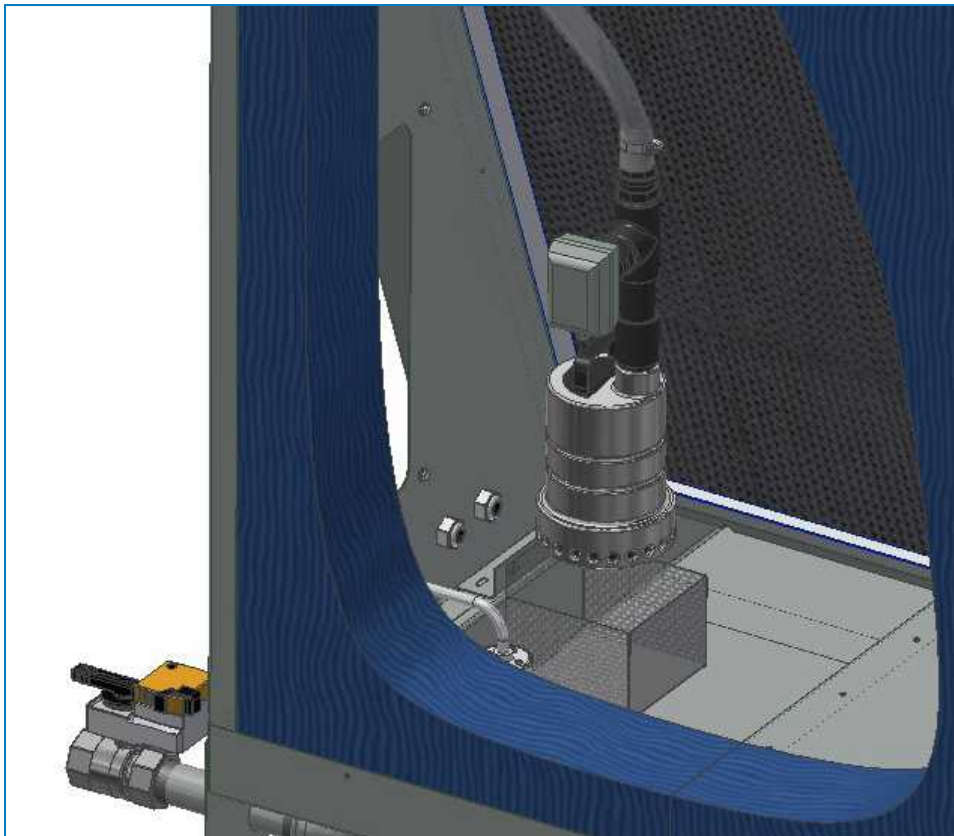
SACÍ FILTER A ČERPADLO V PREDRADENÝCH CHLADIČOCH VYBAVENÝCH RECIRKULAČNÝM ČERPADLOM

Počas adiatickej prevádzky možno čistiť čerpadlo aj sací filter. Pred vykonaním údržby čerpadiel najskôr vypnite napájanie čerpadiel na elektrickom paneli. Adiatickú prevádzku možno zaistiť pomocou ponuky Maintenance (Údržba) na riadiacej jednotke.

1. Uvoľnite skrutky a odstráňte kontrolný panel (v prípade dvoch čerpadiel je jednotka vybavená dvomi panelmi).



2. Vyberte čerpadlo zo sacieho filtra cez kontrolný panel.



3. Odstráňte skrutky, ktoré zaisťujú sací filter vo vani, aby ste ho mohli vybrať a očistiť mimo jednotky.
4. Pri opätovnej inštalácii použite obrátený postup.

Médium na adiabatické predradené chladenie

ČISTENIE

Po dlhšej prevádzke za sucha je potrebné podložky predradeného chladiča opláchnuť, aby sa zamedzilo usádzaniu prachu a/alebo nečistôt. Časovanie a trvanie závisí od podmienok okolia.

ODSTRÁNENIE A VÝMENA

Očakávaná prevádzková životnosť média na predradené chladenie je 5 až 7 rokov pri dodržaní základných postupov údržby a týchto pokynov na prevádzku a údržbu. Ak dôjde zo závažných dôvodov k zníženiu účinnosti zvlhčovania a zníženiu prúdenia vzduchu, odporúčame vymeniť médium na predradené chladenie. Nové médium na adiabatické predradené chladenie si môžete zakúpiť u svojho miestneho zástupcu spoločnosti BAC. Postup odstránenia/výmeny média:

1. Skontrolujte, či je médium na predradené chladenie SUCHÉ! Pri odstránení vlhkej podložky by do jednotky vnikli nečistoty.
2. Zložte horný panel.
3. Odstráňte médium na predradené chladenie.

Začnite v strede a pokračujte k stranám.

Pri inštalácii postupujte v opačnom poradí. Skontrolujte, či je médium na predradené chladenie správne zatlačené na podperách do žľabu na zber vody pod ním.

**POZOR**

Médium predradeného chladenia má prednú stranu a zadnú stranu a musí byť (znova) nainštalované v správnej polohe, aby bolo zaistené úplne navlhčenie v rámci celej hĺbky média a maximálna účinnosť. Modrou farbou označená strana musí byť zvonka.

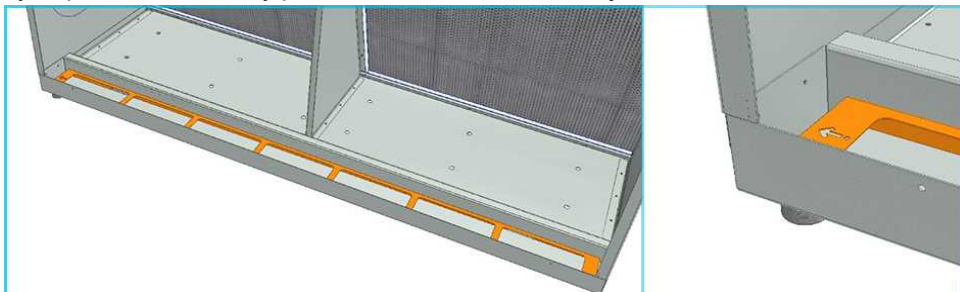
ŽĽABY NA ZBER VODY POD MÉDIOM NA PREDRADENÉ CHLADENIE

Voda, ktorá prejde cez médium na predradené chladenie a neodparí sa, sa zbiera prostredníctvom žľabu, ktorý privádza túto vodu buď do odtoku (v prípade predradeného chladiča s jedným prechodom), alebo do vane (v prípade predradeného chladiča s recirkuláciou).

Raz za rok treba skontrolovať, či sa v žľabe nenachádzajú nečistoty, a či vo výstupnom hrdle vody nie sú prekážky.

Môžete tak urobiť odstránením média na predradené chladenie podľa popisu uvedeného vyššie.

Pri opätovnej inštalácii podpery média na predradené chladenie zabezpečte, aby šípka smerovala k výstupnému hrdlu vody podľa označenia na nasledujúcich obrázkoch:





TVFC COMPREHENSIVE MAINTENANCE

Informácie o komplexnej údržbe

Na zabezpečenie maximalizácie výkonnosti vášho odparovacieho chladiaceho systému a minimalizáciu rizika jeho odstávky sa odporúča zaviesť program preventívnej údržby a tiež ho potom dôsledne dodržiavať.

Váš miestny zástupca BAC vám poskytne pomoc pri zavádzaní a vykonávaní takéhoto programu. Preventívny program údržby musí nielen zabrániť výskytu zvýšených prestojov pri nepredvídateľných a neočakávaných okolnostiach, ale tiež zaručiť, že sa použijú iba výrobcom schválené náhradné diely, ktoré sú navrhnuté tak, aby sa dali bez problémov namontovať a za ich správnu funkciu nesie plnú záruku výrobcu. V prípade objednávania autorizovaných častí sa obráťte na zástupcu spoločnosti BAC. Pri objednávaní dielov je potrebné uviesť sériové číslo zariadenia.

Prolonged outdoor stay

V prípade, že je nutné prístroje pred inštaláciou alebo spustením uskladniť vonku po dobu jedného mesiaca alebo viac, alebo ak sú uskladnené v nevhodných podmienkach, je povinnosťou inštalujúceho dodávateľa vykonať také opatrenia, aby bolo možné obsluhovať zariadenie v stave zodpovedajúcom optimálnym podmienkam. Tieto opatrenia obsahujú nasledovné:

- Otáčanie ventilátorov raz mesačne, minimálne 10 otáčok.
- Otáčanie hriadeľa motora všetkých nainštalovaných motorov raz mesačne, minimálne 10 otáčok. Patrí sem aj motor čerpadla.
- Pridanie sušiacich látok dovnútra kontrolných panelov.
- Zabalenie motora do neplastového ochranného materiálu.
- Odtoky na nádržkách na ochladenú vodu nechať otvorené.
- Zabezpečiť, aby boli zariadenia uskladnené na vodorovnom povrchu.
- Cievky musia byť prázdne a uzatvorené.
- Vyhýbajte sa nízkym teplotám.
- Vyhýbajte sa kondenzácii.
- Kontrolujte batériu riadiacej jednotky.

Kompletné pokyny vám poskytne miestny zástupca spoločnosti BAC.

The service expert for BAC equipment

We offer tailored services and solution for BAC cooling towers and equipment.

- Original spare parts and fill -for an efficient, safe and year round reliable operation.
- Service solutions - preventive maintenance, repairs, refurbishments, cleaning and disinfection for reliable trouble-free operation.
- Upgrades and new technologies - save up energy and improve maintenance by upgrading your system.
- Water treatment solutions - equipment for controlling corrosion scaling and proliferation of bacteria.

Ďalšie informácie a konkrétnu pomoc vám poskytnie miestny zástupca BAC na: www.BACservice.eu

Viac informácií

ODPORÚČANÁ LITERATÚRA

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen. VDI 6022.

ZAÚJÍMAVÉ WEBOVÉ STRÁNKY

Baltimore Aircoil Company	www.BaltimoreAircoil.com
BAC Service website	www.BACservice.eu
Eurovent	www.eurovent-certification.com
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	EWGLI
ASHRAE	www.ashrae.org
Uniclimate	www.uniclimate.fr
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatologie, Ventilation et Froid	www.aicvf.org
Health and Safety Executive	www.hse.gov.uk

PÔVODNÁ DOKUMENTÁCIA



Tento návod je pôvodne zostavený v angličtine. Pre vaše pohodlie poskytujeme preklady. V prípade nesúlady má pred prekladom prednosť anglický pôvodný text.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

CHLADIACE VEŽE

CHLACIACE VEŽE S UZAVRETÝM OKRUHOM

ĽADOVÁ BANKA

ODPAROVACIE KONDENZÁTORY

HYBRIDNÉ PRODUKTY

DIELY, ZARIADENIA A SLUŽBY

BLUE by nature
GREEN at heart



www.BaltimoreAircoil.com

Europe@BaltimoreAircoil.com

Miestne kontaktné údaje nájdete na našej webovej stránke.

Industriepark - Zone A, B-2220 Heist-op-den-Berg, Belgium

© Baltimore Aircoil International nv