

**FEHU-UH 04 ECO**

*2023.*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-UH 04** **ECO hővisszanyerős kompakt szellőztető gép**

**NME szám: A-154/2018**

### Kialakítás

Extrudált alumínium vázprofilos, RAL 9010 festett, műanyag fóliázott horganyzott acéllemez külső felületű szekrény. A panelek belső felülete epoxy porfestett. A szekrény belső alsó 300 mm-es része tömítő felület-bevonattal ellátott.

Hő- és hangszigetelt panelek

Panelek hanggátlása: 27,2 [dB]

Szigetelésvastagság [mm]: 50 (tető és fenék 70 mm)

Kezelési oldal: bal (ábra szerint) / jobb (ábra tükörképe szerint)

Fűtő- és hűtővíz csatlakozás: kezelési oldalon / hátoldalon

Telepítés: beltéri / kültéri

Vezérlőszekrény: beépített / különálló

**Tartozékok**

Alapkeret

Gumilemezek

Cseppvíz elvezető szifon

**Opciós lehetőségek**

**M:** Meleg vizes fűtő hőcserélővel szerelt kivitel.

**H:** Hűtött vízzel üzemeltethető hőcserélő a fűtő hőcserélő után építve.

**X:** 4-soros freonnal (pl. R410a) működtetett direkt elpárologtató hűtő hőcserélő. Az „X” és „H” opciók együttesen nem rendelhetők.

**Y:** 4-soros freonnal (pl. R410a) működtetett hőcserélő reverzibilis hűtőgéppel való üzemeltetéshez. „H”és „X” opciókkal együtt nem rendelhetők.

**F:** Rugó visszatérítésű szervomotorokkal működtetett fagyvédelmi zsaluk a külső térhez csatlakozó légcsatorna ágaknál az üzemszünetben a fagyveszély kiküszöbölésére. A zsalukat a rugók áramkimaradás esetén is lezárják.

**Méretek**

Szélesség [mm] 1190

Magasság [mm] 1520 (+125)

Hossz [mm] 2785 (L1=1190; L2=1040; L3=550)

Csatlakozás NA[mm] 640x1110

Tömeg [kg] 420

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt (M és H opciók) és tiszta szűrőt feltételezve érvényesek. Az „F” opció a terhelhetőséget nem befolyásolja.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Kezelt légmennyiség | | |
| Ventilátor típus | 2000 | 3000 | **4000** |
| 31-2400-3f (116889/A01) | 1588 | 1427 | 1120 |

Oktávsávonkénti zajteljesítmény szintek a csatlakozó csonkokban névleges légszállításnál, opciók nélküli kialakítású gépnél, 400 Pa külső terhelésnél:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | [dBA] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1 k | 2 k | 4 k | 8 k |
| Friss levegő belépő csonk | **55,2** | 64,3 | 62,8 | 59,0 | 52,5 | 46,8 | 43,3 | 36,0 | 36,0 |
| Friss levegő kilépő csonk | **61,5** | 67,5 | 64,8 | 63,3 | 59,5 | 55,3 | 52,3 | 45,0 | 39,5 |
| Elszívás belépő csonk | **55,2** | 64,3 | 62,8 | 59,0 | 52,5 | 46,8 | 43,3 | 36,0 | 36,0 |
| Elszívás kilépő csonk | **61,5** | 67,5 | 64,8 | 63,3 | 59,5 | 55,3 | 52,3 | 45,0 | 39,5 |
| Lesugárzott zaj 3 m-re | **57,6** |  |  |  |  |  |  |  |  |

A lesugárzott zaj számításánál a csatlakozó csonkoknál és a légcsatornák falán keresztül a helyiségbe jutó zajt és a helyiség hatásait figyelmen kívül hagytuk.

**Ventilátor**

Frekvenciaváltóval egybeépített, külső forgórészes EC motorra integrált, hátrahajló lemez lapátozású, szabadon forgó járókerekű ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Hálózat | Pmax | Nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| GR31I-ZID.DC.CR (116889/A01) | 3x400V/50Hz | 2400 | 3700 | 3,8 | 17 |

**Szűrők**

Kompakt szűrő a befúvó ágban: F7 592x592x290 +592x490x290

„Táskás szűrő az elszívó ágban: F5 592x592x360 +592x490x36

Induló (tiszta) szűrő ellenállás (névleges légszállításnál) [Pa]:

befúvó ág 45

elszívó ág 80

Vég (teljesen elpiszkolódott) szűrő ellenállás [Pa]:

befúvó ág 300

elszívó ág 200

**Hővisszanyerő**

Beépített hőcsöves hővisszanyerő megkerülő járattal.

Méret: 960x1130 lamellázott homlokfelület

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 80,9 | 79,3 | 76 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 21,9 | 32 | 40,9 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 19,1 | 18,5 | 17,4 |
| Kondenzátum | [l/h] | 24,7 | 36,7 | 47,5 |
| Szárító hatás | [l/h] | 27,1 | 40,7 | 54,2 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hővisszanyerő  (5°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 76,7 | 75,1 | 72 |
| Visszanyert hő | [kW] | 11,4 | 16,7 | 21,4 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 21,1 | 20,8 | 20,1 |
| Kondenzátum | [l/h] | 15,8 | 23,0 | 29,3 |
| Szárító hatás | [l/h] | 19,9 | 29,9 | 39,8 |

Nyári üzem:

A hővisszanyerő működési elvéből következően nyáron, - amikor a friss levegő melegebb az elszívott levegőnél, - nem visz át hőt, nem üzemel.

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 1/2”

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 22

Beépített fűtőtest FEHU-UL 04 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 13,2 | 17,7 | 21,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 38,6 | 35,9 | 33,6 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,8 | 1,0 | 1,3 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1,7 | 2,8 | 4,2 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 10,4 | 13,9 | 17,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 34,4 | 32,3 | 30,4 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,9 | 1,2 | 1,5 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,3 | 3,9 | 5,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 8 | 14 | 21 |

**Reverzibilis hűtőgép alkalmazásakor**

4-soros reverzibilis hűtőgép hőcserélőt („Y” opció) üzemeltetve a fűtőteljesítmény erősen függ az elpárologtató (kültéri oldal) kialakításától, a kondenzációs hőfoktól és a külső levegő hőfoktól. Általában +5°C külső hőmérséklet alatt nem gazdaságos az üzemeltetés. Az alábbi táblázat a kondenzátor adatait tartalmazza +5°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól függően. Az adatok R410a közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számítottak.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 12,9 | 17,3 | 21,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 40,1 | 37,8 | 35,9 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 180 | 241 | 300 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 0,9 | 1,6 | 2,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 17 | 29 | 45 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 6/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 29

Beépített hűtőtest: FEHU-UL 04 C

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál, hővisszanyerés nélkül:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 17,6 | 23,7 | 28,9 |
| Levegő kilépő hőfok | [°C] | 17,6 | 19,2 | 20,5 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 85,8 | 80,2 | 76,1 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,5 | 3,4 | 4,1 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1,5 | 2,6 | 3,6 |
| Kondenz | [kg/h] | 8,0 | 10,5 | 12,6 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 27 | 48 | 72 |

**Elpárologtató hőcserélő („X” opció)**

Freonnal (R410a) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø28

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 42

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 04 DX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál hővisszanyerés nélkül:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 25,1 | 33,9 | 41,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 12,7 | 14,8 | 16,4 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 90,5 | 85,4 | 81,2 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 604 | 817 | 995 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 21,5 | 41 | 62,8 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 13,9 | 18,6 | 22,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 29 | 50 | 76 |

**Reverzibilis CDX hőcserélő hűtőként („Y” opció)**

Freonnal (R410a) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø28

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 42

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 04 CDX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál hővisszanyerés nélkül:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 25,1 | 33,9 | 41,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 12,7 | 14,8 | 16,4 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 90,5 | 85,4 | 81,2 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 604 | 817 | 995 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 21,5 | 41 | 62,8 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 13,9 | 18,6 | 22,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 29 | 50 | 76 |

Az adatok a hőcserélő teljesítőképességére utalnak, amennyiben a kompresszor teljesítménye elegendő.

**Szárító hatás**

A légkezeléssel elért szárító hatás az elszívott és a friss levegő abszolút nedvességinek különbségéből adódik elsősorban. Ez csak a két légállapottól és a légcsere értékétől függ. Az alábbi táblázat néhány légállapot-kombináció esetére tartalmazza a szárító hatás értékeket.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| -10°C/80% friss és 26°C/60% elszívott (tél) | [kg/h] | 27 | 41 | 54 |
| 5°C/80% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 20 | 30 | 40 |
| 15°C/60% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 15 | 23 | 30 |
| 25°C/50% friss és 28°C/60% elszívott | [kg/h] | 10 | 15 | 21 |
| 35°C/40% friss és 30°C/60% elszívott (nyár) | [kg/h] | 5 | 7 | 9 |

Átmeneti és nyári állapotban a szárító hatás a hűtőgép üzemeltetésével fokozható. A hűtő hőcserélőn keletkező kondenz mennyiségével a szárító hatás megnövekszik.

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 2000 | 3000 | **4000** |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 53,5 | 52,7 | 50,3 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 36,3 | 39,6 | 42,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 61,6 | 66,5 | 6402 |
| SFPint limit (alsó határ) | [W\*s/m3] | 1017 | 975 | 933 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 171 | 443 | 423 |

**Automatika rendszer**

Az automatika rendszer többféle lehet, a helyszíni igényeknek megfelelően, az alábbiak szerint:

* A befúvó és az elszívó csonkba épített hőmérséklet érzékelővel működik. Beállítható a kívánt elszívott oldali (helyiség) hőfok érték.
* Csak a befúvó csonkba épített hőmérséklet érzékelővel működik. Beállítható a kívánt állandó befújt oldali hőfok érték.
* Melegvizes fűtés esetén a légkezelő fűtőkaloriferét aktív fagyvédelem védi. A fagyvédelmi termosztát jelzésére a szabályozó megállítja a ventilátorokat, zárja a beszívó- ill. elszívó oldali zsalukat,   
  100%-ra nyitja a fűtésszelepet és elindítja a fűtési keringtető szivattyút. FIGYELEM! A kezelőszemélyzetnek a fagyvédelmi hiba okát mindig meg kell vizsgálnia, és el kell hárítania! A fagyvédelmi riasztás megszűntekor a hibát általában nyugtázni és törölni kell, majd a rendszer újraindul.
* A beállított hőmérsékleti érték és a légcsatorna érzékelő által mért érték(ek) különbségétől függően vezérli az automatika a fűtés, illetve a hűtés funkciókat a helyszíni igényekhez igazodva (megkerülő járat zsalu, fűtési / hűtési szelep, DX hűtő / hőszivattyú stb.).
* A ventilátorok legnagyobb fordulatszámát a vezérlőszekrényen belül elhelyezett potenciométerekkel lehet a rendszer beszabályozásakor beállítani. A vezérlésben alapesetben a két ventilátorhoz közös fokozat kapcsoló van a három sebességi fokozat valamelyikének kiválasztásához. A befúvó és az elszívó ág ventilátorának beállítása egymástól függetlenül lehetséges.
* A légkezelőben van megkerülő járat zsalu, ezért a hővisszanyerő hatásfokát a hővisszanyerési igény függvényében szabályozhatjuk, ezzel egyidejűleg általában a jegesedés elleni védelme is kiépítésre kerül. Téli időszakban, ha az elszívott levegő száraz és nem elég meleg, előfordulhat a hővisszanyerő lejegesedése (az elszívott levegő páratartalma ráfagy a túlságosan hideg friss levegő hatására lehűlő lemezekre). Ekkor a megkerülő járat zsalu kinyit, a hideg frisslevegő nagy része kikerüli a hővisszanyerőt, az elszívott melegebb levegő pedig leolvasztja a lefagyott részeket. Erről a működésről kijelzés vagy riasztás is történhet.
* Igény esetén lehetőség van kapcsolóóra vezérlésű, gyakorlatilag teljesen automatikus üzem megvalósítására is.
* A géphez – az egyeztetéseknek megfelelően – beltéri telepítésre alkalmas, alsó kábelcsatlakozású, vagy a légkezelőbe süllyesztett villamos kapcsolószekrényt tervezünk, mely tartalmazza a motorindításokat és védelmeket, valamint az összes egyeztetett erős- és gyengeáramú áramkört. A villamos kapcsolószekrényeket 230 / 400 VAC üzemi feszültségre tervezzük, a magyar szabványoknak megfelelően.