

**FEHU-UH 12 ECO**

*2023.*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-UH 12** **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] 1785

Magasság [mm] 2245

Hossz [mm] 3030 (L1=1435; L2=1040; L3=550)

Csatlakozás [mm] 940x1705

Tömeg [kg] 850

**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 | 6000 | 8000 | **10000** |
| 56-4600-3f (116908/A01) | 1174 | 1050 | 835 |

Oktávsávonkénti zajteljesítmény szintek a csatlakozó csonkokban névleges légszállításnál, opciók nélküli kialakítású gépnél, 150 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 | **54,6** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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] |
| RH56I-ZID.GL.CR (116902/A01) | 3x400V/50Hz | 4600 | 1780 | 7,4 | 36 |

**Szűrők**

Kompakt szűrő a befúvó ágban: F7 2 db. 592x592x290 + 2 db. 592x287x290

+ 1 db 592x490x290

Táskás szűrő az elszívó ágban: F5 2 db. 592x592x360+ 2 db. 592x287x360

+ 1 db 592x490x360 + 1 db 490x287x360

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

befúvó ág 43

elszívó ág 66

Vég (teljesen elpiszkolódott) szűrő ellenállás [Pa]:

befúvó ág 300

elszívó ág 200

**Hővisszanyerő**

Beépített hőcsöves hővisszanyerő megkerülő járattal.

Méret: 1560x1730 lamellázott homlokfelület

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 80,6 | 79 | 76,4 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 65 | 85 | 102,8 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 19 | 18,4 | 17,5 |
| Kondenzátum | [l/h] | 74,2 | 97,0 | 90,0 |
| Szárító hatás | [l/h] | 81,4 | 108,5 | 135,6 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hővisszanyerő  (5°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 76,3 | 74,8 | 72,4 |
| Visszanyert hő | [kW] | 34 | 44,5 | 53,8 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 21 | 20,7 | 20,2 |
| Kondenzátum | [l/h] | 46,8 | 61,4 | 74,4 |
| Szárító hatás | [l/h] | 59,8 | 79,7 | 99,6 |

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”

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 58

Beépített fűtőtest FEHU-UL 12 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 39,3 | 48,4 | 57,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 38,4 | 36,3 | 34,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,3 | 2,8 | 3,3 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 6,7 | 9,7 | 13,2 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 30,8 | 38,2 | 45,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 34,2 | 32,5 | 31 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,7 | 3,3 | 4,0 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 9,2 | 13,5 | 18,5 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 11 | 16 | 23 |

**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] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 37,2 | 45,6 | 53,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 39,3 | 37,5 | 36,1 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 520 | 639 | 752 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 1,4 | 2 | 2,7 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 21 | 31 | 43 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 2''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 83

Beépített hűtőtest: FEHU-UL 12 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 58,1 | 71 | 82,4 |
| Levegő kilépő hőfok | [°C] | 16,9 | 18,3 | 19,4 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 83,3 | 79,1 | 75,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 8,3 | 10,2 | 11,8 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 7,3 | 10,4 | 13,6 |
| Kondenz | [kg/h] | 29,4 | 35,5 | 40,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 35 | 53 | 73 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø22/Ø35

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 105

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 12 DX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál működő hővisszanyerővel:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 73,3 | 90,2 | 104,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 13,3 | 14,8 | 16,2 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 88,8 | 85 | 81,7 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 1765 | 2172 | 2524 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 34,3 | 53,5 | 74 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 40,7 | 49,4 | 56,8 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 35 | 53 | 73 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø22/Ø35

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 105

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 12 CDX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál működő hővisszanyerővel:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 73,3 | 90,2 | 104,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 13,3 | 14,8 | 16,2 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 88,8 | 85 | 81,7 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 1765 | 2172 | 2524 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 34,3 | 53,5 | 74 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 40,7 | 49,4 | 56,8 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 35 | 53 | 73 |

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] | 6000 | 8000 | **10000** |
| -10°C/80% friss és 26°C/60% elszívott (tél) | [kg/h] | 81 | 108 | 136 |
| 5°C/80% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 60 | 80 | 100 |
| 15°C/60% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 45 | 60 | 76 |
| 25°C/50% friss és 28°C/60% elszívott | [kg/h] | 31 | 41 | 52 |
| 35°C/40% friss és 30°C/60% elszívott (nyár) | [kg/h] | 14 | 18 | 23 |

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] | 6000 | 8000 | **10000** |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 53,4 | 52,5 | 50,7 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 43,0 | 45,2 | 47,4 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 66,5 | 71,6 | 72,1 |
| SFPint limit (alsó határ) | [W\*s/m3] | 850 | 800 | 800 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 243 | 437 | 624 |

**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.