

**FEHU-UH 16 ECO**

*2023.*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-UH 16** **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] 1890

Magasság [mm] 2245

Hossz [mm] 2980 (L1=1385; L2=1040; L3=550)

Csatlakozás [mm] 940x1810

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 | 11000 | 13000 | **15000** |
| 2 darab 45-3400-3f (116902/A01) | 971 | 810 | 608 |

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 | **64,6** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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 ventilátor párban beépítve.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Hálózat | Pmax | Nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| GR45I-ZID.GG.CR (116902/A01) | 3x400V/50Hz | 3400 | 2300 | 5,4 | 26 |

**Szűrők**

Kompakt szűrő a befúvó ágban: F7 3 db. 592x592x290 + 3 db. 592x287x290

Táskás szűrő az elszívó ágban: F5 3 db. 592x592x360+ 3 db. 592x287x360

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

befúvó ág 69

elszívó ág 111

Vég (teljesen elpiszkolódott) szűrő ellenállás [Pa]:

befúvó ág 300

elszívó ág 200

**Hővisszanyerő**

Beépített hőcsöves hővisszanyerő megkerülő járattal.

Méret: 1680x1630 lamellázott homlokfelület

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 75 | 71 | 66,2 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 110,9 | 124,2 | 133,5 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 17 | 15,6 | 13,8 |
| Kondenzátum | [l/h] | 129,4 | 148,2 | 163,8 |
| Szárító hatás | [l/h] | 149,2 | 176,3 | 203,4 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hővisszanyerő  (5°C/80% és 26°C/60%) | Hatásfok | [%] | 71,1 | 67,4 | 62,6 |
| Visszanyert hő | [kW] | 58,1 | 65,1 | 69,8 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 19,9 | 19,2 | 18,2 |
| Kondenzátum | [l/h] | 79,2 | 88,9 | 95,4 |
| Szárító hatás | [l/h] | 109,6 | 129,5 | 149,4 |

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 5/4”

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 73

Beépített fűtőtest FEHU-UL 16 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 55,4 | 63,8 | 73 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 31,9 | 30,2 | 28,2 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,2 | 3,7 | 4,2 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 3,8 | 4,9 | 6,3 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 44,4 | 51,7 | 60 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29 | 27,4 | 25,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,9 | 4,5 | 5,2 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 5,4 | 7,1 | 9,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 24 | 31 | 41 |

**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] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 50,4 | 57,5 | 65,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,4 | 32,2 | 31,1 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 706 | 804 | 914 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 45 | 59 | 76 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 2''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 110

Beépített hűtőtest: FEHU-UL 16 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 90,7 | 100,9 | 110,3 |
| Levegő kilépő hőfok | [°C] | 19,5 | 20,3 | 21,1 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 75,4 | 73 | 70,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 13,0 | 14,4 | 15,8 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 16,7 | 20,3 | 23,8 |
| Kondenz | [kg/h] | 45,3 | 50,1 | 54,4 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 76 | 99 | 129 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø28/Ø42

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 124

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 16 DX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 102,3 | 113,4 | 123,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 17,8 | 18,7 | 19,6 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 79,6 | 77,1 | 75 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 2464 | 2730 | 2973 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 11,8 | 14,5 | 17,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 52,6 | 57,6 | 62,0 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 76 | 100 | 128 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø28/Ø42

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 124

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-UL 16 CDX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 1

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 102,3 | 113,4 | 123,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 17,8 | 18,7 | 19,6 |
| Kilépő páratartalom | [%] | 79,6 | 77,1 | 75 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 2464 | 2730 | 2973 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 11,8 | 14,5 | 17,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 52,6 | 57,6 | 62,0 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 76 | 100 | 128 |

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] | 11000 | 13000 | **15000** |
| -10°C/80% friss és 26°C/60% elszívott (tél) | [kg/h] | 149 | 176 | 203 |
| 5°C/80% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 110 | 129 | 149 |
| 15°C/60% friss és 26°C/60% elszívott | [kg/h] | 83 | 98 | 113 |
| 25°C/50% friss és 28°C/60% elszívott | [kg/h] | 57 | 67 | 77 |
| 35°C/40% friss és 30°C/60% elszívott (nyár) | [kg/h] | 25 | 30 | 34 |

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] | 11000 | 13000 | **15000** |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 49,6 | 46,9 | 46,7 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 44,0 | 45,5 | 47,0 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 69,7 | 70,7 | 69,8 |
| SFPint limit (alsó határ) | [W\*s/m3] | 800 | 800 | 800 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 710 | 861 | 1019 |

**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.