

**FEHU-F 50 ECO**

*2023. május*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-F 50 ECO** hővisszanyerős kompakt szellőztető gép.

**NME engedély száma: A-154/2018**

### Kialakítás

Extrudált alumínium vázprofilos, RAL 9010 festett, műanyag fóliázott horganyzott acéllemez külső felületű szekrény

Hő- és hangszigetelt panelek, panelek hanggátlása: 25,5 [dB]

Szigetelésvastagság oldalpanelek [mm]: 30

Szigetelésvastagság tető-fenék panelek [mm]: 50

Oldalpanelek: kasírozott gyapot / lemez borítás

Fűtő- és hűtővíz csatlakozás: jobb oldalon (ábra szerint) / bal

Kezelési oldal: jobb oldalon (ábra szerint) / bal

Telepítés: beltéri / kültéri

Vezérlőszekrény: beépített / különálló

**Tartozékok:**

Alapkeret

Cseppvíz elvezető szifon

Gumilemez

**Opciós lehetőségek:**

**O:** Fűtő hőcserélő nélküli kivitel arra az esetre, ha a hővisszanyerő után nem szükséges a hőfok emelése, vagy az más módon lesz megoldva

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

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

**E:** Kiegészítő elektromos fűtő egység, amely a befúvó ág légcsatornájához kapcsolható. A csatlakozó keresztmetszetet és a fűtő teljesítményt meg kell adni

**X:** 3 soros freonnal (R407c) működtetett direkt elpárologtató hűtő hőcserélő. Az „X” és „H” opciók együttesen nem rendelhetők

**Y:** 4 soros freonnal (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.

**V:** Visszakeverő csappantyú ~50% légmennyiség visszakeverésére. Fagyvédelmi csappantyúkkal kiegészített gépnél azok lezárásával a visszakeverés 100%-ra növelhető..

**Méretek:**

Szélesség L[mm] 22100 (+2x60)

Magasság H[mm] 1425 (+80)

Mélység B[mm] 1260

Csatlakozás NA[mm] 500

Tömeg [kg] 410

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség:**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt és 100 Pa (közepesen szennyezett) szűrőt feltételezve érvényesek. Az „F” opció a terhelhetőséget nem befolyásolja. A félkövér betűk az alapkivitelt jelentik.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | | |
| Ventilátor típus | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| **GR40I-ZID.DC.CR (116895/A01)** | **829** | **733** | **657** | **500** | **373** |
| GR40I-ZID.GG.CR (116897/A01) | 1249 | 1153 | 1077 | 970 | 858 |

## A ventilátor zajteljesítmény szintek teljes külső terheléssel, maximális ventilátor fordulaton:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | | |
| Ventilátor típus | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| **GR40I-ZID.DC.CR (116895/A01)** | 81,5 | 80,0 | 80,5 | 81,0 | 82,0 |
| GR40I-ZID.GG.CR (116897/A01) | 87,0 | 85,5 | 85,0 | 84,0 | 84,5 |

**Oktávsávonkénti zajteljesítmény szintek** a csatlakozó csonkokban névleges légszállításnál, opciók nélküli kialakítású gépnél, 150 Pa külső terhelésnél:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FEHU-F 50 M** | ** [dBA]** | **63** | **125** | **250** | **500** | **1 k** | **2 k** | **4 k** | **8 k** |
| Friss levegő belépő csonk | **65,9** | 40 | 46 | 59 | 63 | 60 | 59 | 56 | 55 |
| Friss levegő kilépő csonk | **76** | 41 | 51 | 65 | 71 | 69 | 68 | 67 | 67 |
| Elszívás belépő csonk | **68** | 40 | 47 | 60 | 65 | 62 | 61 | 59 | 58 |
| Elszívás kilépő csonk | **76** | 41 | 51 | 65 | 71 | 69 | 68 | 67 | 67 |
| Lesugárzott zaj 3 m-re | **55** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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, háromfázisú, hátrahajló lemez lapátozású, szabadon forgó járókerekű ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Hálózat | **Pmax** | nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | **[Watt]** | [1/min] | [A] | [kg] |
| **GR40I-ZID.DC.CR (116895/A01)** | **3x400V/50Hz** | **2100** | **2400** | **3,9** | **25** |
| GR40I-ZID.GG.CR (116897/A01) | 3x400V/50Hz | **3700** | 2810 | 6,2 | 33 |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

**Szűrő**

Szűrők minősége a befúvó ágban: F7

Szűrők minősége az elszívó ágban: F5

Friss szűrő szűrőtáskák mérete: 2x [592x592x500]

Elszívás szűrőlapok mérete: 2x [592x592x100]

Méretezési ellenállás [Pa]: 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás: [Pa] 90 (névleges légszállításnál, befúvó ágban)

Vég (teljesen elpiszkolódott) szűrő ellenállás [Pa]: 300

**Hővisszanyerő**

Beépített forgódobos hővisszanyerő natur alumínium hőátadó felületekkel, tisztító szektorral, saját hajtással és vezérlő automatikával.

Méret: HEATEX EA1200x1200-1150V-020-2DO00-AARI-A)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Hővissza nyerő télen (-15°C külső, 20°C/30% belső) | Hatásfok | [%] | 73 | 70 | 68 | 66 | 65 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 4,9 | 5,4 | 5,8 | 6,2 | 6,6 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 28,4 | 28,5 | 28,6 | 28,7 | 28,8 |

**Fűtő hőcserélő**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 1''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 56

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-A 35 H (1075x600 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | | [kW] | 40,6 | 44,4 | 48,1 | 51,7 | 55,2 |
| Kilépő levegő hőfok | | [°C] | 40,4 | 38,8 | 37,3 | 36 | 34,7 |
| Vízmennyiség | | [m3/h] | 1,8 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,4 |
| Vízoldali ellenállás | | [kPa] | 4 | 4,7 | 5,5 | 6,2 | 7 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | | [kW] | 32,7 | 35,9 | 39 | 42 | 45 |
| Kilépő levegő hőfok | | [°C] | 34,6 | 33,2 | 32 | 30,8 | 29,7 |
| Vízmennyiség | | [m3/h] | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 2,0 |
| Vízoldali ellenállás | | [kPa] | 2,8 | 3,3 | 3,9 | 4,4 | 5 |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | | 28 | 30,8 | 33,6 | 36,3 | 38,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | | 31,1 | 29,8 | 28,7 | 27,7 | 26,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | | 1,6 | 1,8 | 1,9 | 2,1 | 2,3 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | | 3,6 | 4,3 | 5 | 5,8 | 6,6 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | | 23,4 | 25,9 | 28,2 | 30,6 | 33 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | | 27,6 | 26,6 | 25,6 | 24,6 | 23,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,7 | 2,9 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | | 5,6 | 6,7 | 7,8 | 9,1 | 10,4 |

A 4 soros hűtő hőcserélőt alkalmazva fűtő hőcserélőként, 40/30°C vízzel:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 25,3 | 28,7 | 32 | 35,3 | 38,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29,1 | 28,4 | 27,8 | 27,2 | 26,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,3 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2 | 2,5 | 3 | 3,6 | 4,2 |

A fűtő teljesítmény adatok téli külső –15°C/RH=80% és belső 20°C/RH=30% légállapotok föltételezésével számítottak, és figyelembe van véve a hővisszanyerő hatása.,

**Elektromos fűtő egység („E” opció)**

Légcsatorna szakaszba építhető önálló fűtőegység, a készüléktől külön szállítva, túlhevüléstől védő termosztáttal felszerelve. Az elektromos fűtő csak a ventilátorral együtt működtethető. A választható teljesítmények és a kilépő hőfokok (-15°C külső hőfoknál, működő hővisszanyerővel):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| 15 [kW] | 20,7 | 18,8 | 17,1 | 15,7 | 14,3 |
| 17 [kW] | 22,1 | 20,0 | 18,2 | 16,7 | 15,3 |
| 19 [kW] | 23,5 | 21,2 | 19,4 | 17,7 | 16,2 |
| 24 [kW] | 27,0 | 24,3 | 22,1 | 20,2 | 18,5 |
| 27 [kW] | 29,1 | 26,2 | 23,8 | 21,7 | 19,9 |
| 30 [kW] | 31,1 | 28,0 | 25,5 | 23,3 | 21,3 |
| 34 [kW] | 33,9 | 30,5 | 27,7 | 25,3 | 23,1 |
| 39 [kW] | 37,4 | 33,6 | 30,5 | 27,8 | 25,5 |

**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 szükséges kondenzátor (fűtő) teljesítményt tartalmazza +5°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól és a kívánt befúvott levegő hőfoktól függően. A maximális kondenzátor teljesítmény R407c közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számított.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után (-15°C) | [°C] | 10,3 | 9,5 | 8,8 | 8,1 | 7,4 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után (+5°C) | [°C] | 16,6 | 16,4 | 16,1 | 15,8 | 15,6 |
| CDX hőcserélő max. teljesítménye | [kW] | 22,7 | 24,7 | 26,7 | 28,3 | 30,5 |
| 20°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 4,6 | 5,5 | 6,6 | 7,3 | 8,90 |
| 22°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 7,3 | 8,5 | 10,0 | 11,0 | 13,00 |
| 25°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 11,4 | 13,1 | 15,0 | 16,5 | 19,10 |
| 28°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 15,4 | 17,6 | 20,1 | 22,1 | 25,10 |
| 32°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 20,8 | 23,7 | 26,9 | 29,6 | 33,30 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 31

Beépített hűtőtest: FEHU-A 35 C (61065x600 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, adiabatikus előhűtés nélkül, működő forgódobbal, 27°C/50% elszívott levegővel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 22,7 | 24,9 | 27,1 | 28,8 | 30,8 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,2 | 3,6 | 3,9 | 4,1 | 4,4 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 4,6 | 5,4 | 6,3 | 7 | 7,9 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 9,4 | 10,4 | 11,5 | 11,6 | 12,5 |
|  | Levegő kilépő hőfok | [°C] | 16,7 | 17,1 | 17,5 | 17,7 | 18,1 |

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

Freonnal (R407c) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø28/Ø35

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 36

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 50 X

Csősorok száma: 3 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, adiabatikus előhűtés nélkül, működő forgódobbal, 27°C/50% elszívott levegővel:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 24,9 | 26,9 | 28,8 | 30,3 | 32 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16,7 | 17,3 | 17,8 | 18,2 | 18,6 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 583 | 629 | 672 | 708 | 748 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 5,3 | 6,2 | 7,1 | 8 | 8,9 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 12,6 | 13,6 | 14,5 | 14,8 | 15,7 |

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

Freonnal (R410a vagy R407c) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø22/Ø28

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 46

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 50 CDX

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, hővisszanyerővel:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4000 | 4500 | **5000** | 5500 | 6000 |
| Szükséges hűtőteljesítmény\* | [kW] | 22,9 | 26,2 | 29,5 | 33 | 36,5 |
| Hűtő teljesítmény\*\* | [kW] | 35,5 | 38,5 | 41,3 | 44 | 46,5 |
| Kilépő levegő hőfok\*\* | [°C] | 12,9 | 13,5 | 14,1 | 14,7 | 15,2 |
| Közegmennyiség\*\* | [kg/h] | 829 | 900 | 966 | 1028 | 1087 |
| Folyadékoldali nyomásesés\*\* | [kPa] | 44 | 52 | 61 | 70 | 79 |
| Kondenzátum\*\* | [kg/h] | 20,1 | 21,8 | 23,4 | 24,9 | 26,3 |

\*÷ +18°C-ig hűtésnél

\*\*- az adat a hőcserélő teljesítőképességére utal, amennyiben a kompresszor teljesítménye elegendő.

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 |
| ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 81 | 79 | 78 | 76 | 75 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 41,1 | 42,2 | 43,2 | 44,3 | 45,2 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 67,2 | 68,1 | 67,9 | 67,4 | 67 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1173 | 1093 | 1042 | 961 | 910 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 563 | 632 | 711 | 797 | 885 |
| Külső terhelés határa | [Pa] | 921 | 823 | 746 | 587 | 464 |

**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
* Elektromos fűtés esetén aktív túlfűtés védelem működik. A fűtő hőcserélő kilépő oldalára szerelt túlfűtés védelmi termosztát jelzésére a szabályozó kikapcsolja a fűtést, és piros hibajelző lámpa gyullad ki. FIGYELEM! A kezelőszemélyzetnek a túlfűtési hiba okát mindig meg kell vizsgálnia, és el kell hárítania! A riasztás megszűntekor a rendszer újra használni fogja a fűtési hőcserélőt. Elektromos fűtés esetén a légkezelő kikapcsolásakor a ventilátorok mindig utánjáratással állnak meg, a tűzveszély megelőzése érdekében.
* 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 / villamos fűtő vezérlés 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 hővisszanyerő hatásfokát a hővisszanyerési igény függvényében szabályozhatjuk, amennyiben a forgódob hajtása frekvenciaváltós kialakítású; ezzel egyidejűleg általában a jegesedés elleni védelme is kiépítésre kerül. Téli időszakban, ha a teremben nagyon sokan tartózkodnak, előfordulhat a hővisszanyerő lejegesedése (az elszívott levegő páratartalma ráfagy a túlságosan hideg friss levegő hatására lehűlő lemezekre). Ekkor forgódobot megállítja a rendszer, 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.