

**Munkaszám:**

**FEHU-B 110**

*2023. május*

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-B 110 hővisszanyerős kompakt szellőztető gép**

**NME engedély száma: A-145/2018**

### 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

Balos kezelési oldal csak külön egyeztetéssel kérhető.

**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.

**Méretek**

Szélesség L[mm]: 2500

Magasság H[mm]: 1895 (+100)

Mélység B[mm]: 1890

Csatlakozás:AxM [mm]: 1000x610

Tömeg [kg]: 825

**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 | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| **RH56I-ZID.GG.CR (116907/A01)** | 572 | 470 | 362 | **231** | 70 |
| RH56I-ZID.GL.CR (116908/A01) | 812 | 720 | 627 | 501 | 360 |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | | |
| Ventilátor típus | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| **RH56I-ZID.GG.CR (116907/A01)** | 84,0 | 83,0 | 82,0 | **82,0** | 83,0 |
| RH56I-ZID.GL.CR (116908/A01) | 86,0 | 84,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 |

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 | **63,0** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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] |
| **RH45I-ZID.GG.CR (116902/A01)** | 3x400 | | 3400 | | 1610 | | 5,4 | 56 |
| RH56I-ZID.GG.CR (116907/A01**)** | 3x400 | | 4600 | | 1780 | | 7,4 | 61 |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

**Szűrő**

Szűrők minősége a befúvó ágban: F7

Szűrők minősége az elszívó ágban: F5

Szűrőtáskák a befúvó ágban: 3x [592x592x500] + 3x [592x287x500]

Szűrőlapok az elszívó ágban: 3x [592x592x100] + 3x [592x287x100]

Méretezési ellenállás [Pa]: 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás [Pa]: 59 (névleges légszállításnál, befúvó ágban)

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

**Hővisszanyerő**

Beépített 8 soros hőcsöves hővisszanyerő natúr alumínium lamellákkal, megkerülő járat (bypass) nélkül. A hővisszanyerés csak akkor működik, ha az elszívott levegő melegebb a friss levegőnél, akkor viszont mindig, - nyáron is.

Méret: 1680x1650 mm lamellázott felület

Hőhordozó közeg: 4\*3,313 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Hővisszanyerő télen (-10°C külső, 22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 73,4 | 72,5 | 71,3 | 69,9 | 68,2 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 70,2 | 78 | 85,2 | 91,9 | 97,8 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 13,5 | 13,2 | 12,8 | 12,4 | 11,8 |
| Kondenz | [kg/h] | 27,8 | 31,3 | 34,8 | 38,3 | 41,8 |

**Hővisszanyerő**

Beépített 8 soros hőcsöves hővisszanyerő natúr alumínium lamellákkal, megkerülő járattal (bypass). A hővisszanyerés csak akkor működik, ha az elszívott levegő melegebb a friss levegőnél, akkor viszont mindig, - nyáron is.

Méret: 1680x1470 mm lamellázott felület

Hőhordozó közeg: 4\*2,951 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Hővisszanyerő télen (-10°C külső, 22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 72,4 | 71,1 | 69,4 | 67,3 | 64,9 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 69,2 | 76,4 | 82,9 | 88,5 | 93 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 13,2 | 12,7 | 12,2 | 11,5 | 10,8 |
| Kondenz | [kg/h] | 27,8 | 31,3 | 34,8 | 38,3 | 41,8 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 1''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 84,5

Beépített fűtőtest: FEHU-A 110 H (180x750 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | [kW] | 62,8 | 68,3 | 73,7 | 78,9 | 84,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 36,8 | 35,7 | 34,7 | 33,7 | 32,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,7 | 3,0 | 3,2 | 3,5 | 3,7 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 8,7 | 10,1 | 11,6 | 13,2 | 14,9 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 53,0 | 57,6 | 62,3 | 66,9 | 71,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,2 | 32,2 | 31,3 | 30,5 | 29,6 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,1 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 11,0 | 12,8 | 14,8 | 16,8 | 19,0 |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 43,3 | 47,2 | 51,1 | 55,0 | 59,2 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29,6 | 28,8 | 28,0 | 27,3 | 26,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,8 | 4,1 | 4,5 | 4,8 | 5,1 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 16,2 | 19,0 | 21,9 | 25,0 | 28,6 |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 45,9 | 51,4 | 56,8 | 62,9 | 69,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 30,2 | 29,7 | 29,1 | 28,5 | 27,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,7 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 4,8 | 5,9 | 7,0 | 8,4 | 10,0 |

A fűtő teljesítmény adatok téli külső –10°C/RH=80% és belső 22°C/RH=40% légállapotok föltételezésével számítottak, és figyelembe van véve a hővisszanyerő hatása.

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

Légcsatorna ágba 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] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| 18 [kW] | 19,8 | 18,8 | 17,8 | 16,9 | 16,0 |
| 24 [kW] | 21,8 | 20,6 | 19,5 | 18,5 | 17,4 |
| 27 [kW] | 22,9 | 21,5 | 20,3 | 19,2 | 18,1 |
| 30 [kW] | 23,9 | 22,5 | 21,1 | 20,0 | 18,7 |
| 34 [kW] | 25,3 | 23,7 | 22,2 | 21,0 | 19,7 |
| 39 [kW] | 27,0 | 25,2 | 23,6 | 22,2 | 20,8 |
| 43 [kW] | 28,4 | 26,5 | 24,7 | 23,3 | 21,8 |

**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 -10°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól és a kívánt befúvott levegő hőfoktól függően. A maximális kondenzátor teljesítmény R410a közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számított.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 53,2 | 57,8 | 62,5 | 67,1 | 72,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,2 | 32,3 | 31,4 | 30,5 | 29,6 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 744 | 809 | 875 | 939 | 1009 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 33 | 40 | 46 | 53 | 62 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 96,4

Beépített hűtőtest: FEHU-A 110 C (1620x750 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál, (a hővisszanyerő nem működik):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 72,0 | 78,1 | 83,8 | 89,3 | 96,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 18,5 | 19,0 | 19,5 | 20,0 | 20,4 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 10,3 | 11,2 | 12,0 | 12,8 | 13,5 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 29,9 | 34,5 | 39,2 | 43,9 | 48,7 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 37,5 | 40,5 | 43,4 | 46,1 | 48,7 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø35/Ø54

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 80

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 110 DX (1640x735 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 63,3 | 67,8 | 72,1 | 76 | 79,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 20,1 | 20,7 | 21,3 | 21,8 | 22,3 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 1524 | 1633 | 1735 | 1831 | 1921 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 2,7 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 31,5 | 33,5 | 35,2 | 36,9 | 38,5 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø35/Ø42

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 102,6

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 110 CDX

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 35°C/40% külső légállapotnál, hővisszanyerővel, (a hővisszanyerő nem működik):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| Hűtő teljesítmény\* | [kW] | 79,7 | 85,9 | 91,8 | 97,4 | 102,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16,7 | 17,4 | 18 | 18,5 | 19 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 1918 | 2069 | 2211 | 2344 | 2470 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 8,6 | 10,1 | 11,6 | 13 | 14,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 41,5 | 44,4 | 47,1 | 49,6 | 51,9 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 |
| **FEHU-B 35 ECO**  ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 53,7 | 52,8 | 51,8 | 50,7 | 49,4 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 42,9 | 44,2 | 45,4 | 46,5 | 47,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 72,3 | 71,5 | 70,6 | 69,5 | 68,3 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 405 | 495 | 585 | 677 | 766 |

**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.
* Amennyiben a légkezelőben van megkerülő járat zsalu, akkor a hővisszanyerő hatásfokát a hővisszanyerési igény függvényében szabályozhatjuk, 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 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.