

**FEHU-B 25**

*2023.május*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-B 25 hővisszanyerős kompakt szellőztető gép**

**NME szám: 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

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.

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

**Méretek**

Szélesség L[mm]: 1935 (+2x60)

Magasság H[mm]: 1170 (+80)

Mélység B[mm]: 1060

Csatlakozás NA[mm]: 400

Tömeg [kg]: 315

**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 | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| **GR31I-ZID.DC.CR (116888/A01)** | 822 | 755 | **672** | 570 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | |
| Ventilátor típus | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| GR31I-ZID.DC.CR (116888/A01) | 87 | 86 | 85 | 84 |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FEHU-B 12 MH** | **[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 | **66,0** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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 lapátozású, szabadon forgó járókerekű ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Hálózat | Pmax | Nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| **GR31I-ZID.DC.CR (116888/A01)** | **1x230V/50Hz** | **1300** | **3000** | **6,7** | **17** |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

Szűrő

Szűrők minősége a befúvó ágban: F7

Szűrők minősége az elszívó ágban: F5

Szűrőtáskák a befúvó ágban: 2x [490x490x500]

Szűrőlapok az elszívó ágban: 2x [490x490x100]

Méretezési ellenállás [Pa]: 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás [Pa]: 46 (befúvó ág, névleges légszállításnál)

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

**Hővisszanyerő**

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

Méret: 960x947 mm lamellázott homlokfelület.

Hőhordozó közeg: 4\*1,086 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/90% külső  22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 74,6 | 74,1 | 73,4 | 72,5 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 16,9 | 19,5 | 21,9 | 24,3 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 13,9 | 13,7 | 13,5 | 13,2 |
| Kondenz | [kg/h] | 6,6 | 7,7 | 8,7 | 9,7 |

**Hővisszanyerő**

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

Méret: 960x837 mm lamellázott homlokfelület.

Hőhordozó közeg: 4\*0,958 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/90% külső  22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 74,1 | 73,3 | 72,2 | 70,9 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 16,8 | 19,3 | 21,6 | 23,7 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 13,7 | 13,5 | 13,1 | 12,7 |
| Kondenz | [kg/h] | 6,6 | 7,7 | 8,7 | 9,7 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 3/4''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 20

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-A 25 H (785x450) lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 15,1 | 16,8 | 18,3 | 19,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 37,5 | 36,3 | 35,2 | 34,2 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,65 | 0,72 | 0,79 | 0,86 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,6 | 3,1 | 3,7 | 4,2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 12,7 | 14,1 | 15,4 | 16,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,8 | 32,8 | 31,8 | 30,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,76 | 0,83 | 0,90 | 0,97 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 3,3 | 4,0 | 4,6 | 5,3 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 10,4 | 11,6 | 12,6 | 13,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 30,2 | 29,3 | 28,5 | 27,8 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,90 | 1,01 | 1,12 | 1,19 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 4,9 | 5,8 | 6,9 | 7,9 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 9,0 | 10,4 | 11,9 | 13,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 27,7 | 27,6 | 27,3 | 26,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,22 | 0,25 | 0,29 | 0,32 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |

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)**

Mindkét végén Ø315 névleges méretű csővezetékhez kapcsolható 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 (-10°C külső hőfoknál, működő hővisszanyerővel):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| 6 [kW] | 22,7 | 21,3 | 20,2 | 19,2 |
| 9 [kW] | 27,1 | 25,1 | 23,5 | 22,1 |
| 12 [kW] | 31,4 | 28,9 | 26,8 | 25,1 |

**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 -10°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól függően. Az adatok R410a közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számítottak.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 14,7 | 16,3 | 17,9 | 19,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 36,8 | 35,7 | 34,7 | 33,8 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 206 | 229 | 250 | 272 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 2,9 | 3,5 | 4,1 | 4,8 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 24 | 30 | 36 | 43 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 20

Beépített hűtőtest: FEHU-A 25 C (765x450 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 15,3 | 17,1 | 18,7 | 20,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 19,1 | 19,7 | 20,2 | 20,7 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa | 2,20 | 2,45 | 2,66 | 2,92 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,9 | 3,5 | 6,1 | 4,7 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 7,0 | 7,7 | 8,5 | 9,1 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø22/Ø28

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 21

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített hűtő hőcserélő: FEHU-F 25 DX

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 16,7 | 18,3 | 19,8 | 21,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 18,9 | 19,7 | 20,4 | 21 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 402 | 441 | 478 | 512 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 6,9 | 8,4 | 9,9 | 11,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 8,7 | 9,5 | 10,3 | 10,9 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 27

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 25 CDX

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 20,4 | 22,7 | 25 | 27,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 15,7 | 16,4 | 17 | 17,5 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 490 | 547 | 601 | 652 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 12,7 | 16 | 19,5 | 23,2 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 11,0 | 12,2 | 13,4 | 14,5 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1900 | 2200 | **2500** | 2800 |
| ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 54,2 | 53,3 | 51,9 | 50,8 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 33,7 | 35,1 | 36,3 | 37,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 59,5 | 61,9 | 63,1 | 63,2 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1021 | 1008 | 996 | 983 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 283 | 379 | 475 | 572 |

**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.