

**FEHU-B 12**

*2023.május*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-B 12 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]: 1875 (+2x60)

Magasság H[mm]: 1070 (+80)

Mélység B[mm]: 890

Csatlakozás NA[mm]: 315

Tömeg [kg]: 250

**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 | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| GR28I-6ID.BD.CR | 519 | 498 | **467** | 403 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | |
| Ventilátor típus | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| GR28I-6ID.BD.CR | 82,0 | 80,0 | **79,0** | 77,0 |

**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 | **60,0** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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] |
| **GR28I-6ID.BD.CR (116884/A01)** | **1x230V/50Hz** | **500** | **2480** | **2,6** | **14** |

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 [410x490x500]

Szűrőlapok az elszívó ágban: 2x [410x490x100]

Méretezési ellenállás [Pa]: 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás [Pa]: 24 (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: 780x845 mm lamellázott homlokfelület.

Hőhordozó közeg: 4\*0,788 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/90% külső  22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 74,8 | 74,9 | 74,8 | 74,5 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 7,1 | 8,9 | 10,7 | 12,5 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 13,9 | 14 | 13,9 | 13,8 |
| Kondenz | [kg/h] | 2,8 | 3,5 | 4,2 | 4,9 |

**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: 780x750 mm lamellázott homlokfelület.

Hőhordozó közeg: 4\*0,699 [kg] R407c

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Hővisszanyerő télen  (-10°C/90% külső  22°C/40% belső) | Hatásfok | [%] | 74,8 | 74,8 | 74,5 | 74 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 7,2 | 8,9 | 10,7 | 12,4 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélkül | [°C] | 14 | 13,9 | 13,9 | 13,7 |
| Kondenz | [kg/h] | 2,8 | 3,5 | 4,2 | 4,9 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 1/2''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 11,5

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-F 12 H (730x375 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 7,8 | 9,1 | 10,3 | 11,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 42,7 | 41,0 | 39,5 | 38,1 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,34 | 0,40 | 0,47 | 0,50 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 3,7 | 4,9 | 6,2 | 7,5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 6,5 | 7,6 | 8,7 | 9,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 38,2 | 36,7 | 35,4 | 34,3 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,40 | 0,43 | 0,50 | 0,58 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 4,7 | 6,2 | 7,8 | 9,4 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 5,3 | 6,2 | 7,1 | 7,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,6 | 32,5 | 31,4 | 30,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,47 | 0,54 | 0,61 | 0,68 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 6,9 | 9,0 | 11,4 | 13,8 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 4,1 | 4,7 | 5,2 | 6,0 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29,3 | 28,0 | 26,9 | 26,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |

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] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| 1,5 [kW] | 19,1 | 18,2 | 17,4 | 16,8 |
| 1,8 [kW] | 20,2 | 19,0 | 18,1 | 17,4 |
| 2,1 [kW] | 21,2 | 19,8 | 18,8 | 18,0 |
| 3 [kW] | 24,3 | 22,3 | 20,8 | 19,8 |
| 6 [kW] | 31,3 | 27,9 | 25,5 | 23,7 |

**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] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 7,3 | 8,5 | 9,8 | 10,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 40,8 | 39,3 | 38 | 36,9 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 102 | 119 | 136 | 152 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 1 | 1,4 | 1,7 | 2,1 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 10 | 14 | 18 | 23 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 1''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 11

Beépített hűtőtest: FEHU-F 12 C (720x375 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, (a hővisszanyerő nem működik):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 6,3 | 8,3 | 9,8 | 11,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 18,5 | 18,2 | 18,6 | 19,1 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa | 0,90 | 1,19 | 1,40 | 1,58 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,9 | 1,5 | 2,0 | 2,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 2,5 | 3,6 | 4,3 | 4,9 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø12/Ø16

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 12,7

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített hűtő hőcserélő: FEHU-F 12 X

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 8,5 | 10 | 11,4 | 12,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16 | 17 | 17,9 | 18,6 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 204 | 241 | 274 | 305 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 14 | 19,8 | 26 | 32,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 4,6 | 5,4 | 6,1 | 6,8 |

**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]: 15,3

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 12 CDX

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 800 | 1000 | **1200** | 1400 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 9,9 | 11,9 | 13,7 | 15,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 12,9 | 13,9 | 14,7 | 15,5 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 240 | 286 | 329 | 368 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 11,9 | 17,2 | 23 | 29,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 5,5 | 6,6 | 7,5 | 8,6 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 800 | 1000 | 1200 | 1400 |
| ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 54,3 | 54,4 | 54,4 | 54,5 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 28,1 | 29,2 | 30,2 | 31,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 49,3 | 54,8 | 59 | 61,5 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1067 | 1058 | 1050 | 1042 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 132 | 152 | 184 | 279 |

**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.