

**FEHU-H 60 ECO**

*2023.*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megnevezés: FEHU-H 60 ECO Álló kivitelű, felső csatlakozású 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

Kezelési oldal: jobb oldalon (ábra szerint) / bal

Telepítés: beltéri / kültéri

Vezérlőszekrény: beépített / különálló

**Tartozékok**

Alapkeret

Cseppvíz elvezető szifon

**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 (R410a) 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 zalukat a rugók áramkimaradás esetén is lezárják.

**Méretek**

Szélesség L[mm] 2260

Magasság H[mm] 1710 (+260)

Mélység B[mm] 1260

Csatlakozás CxE1[mm] 1000x200

Csatlakozás CxE2[mm] 1000x400

Tömeg [kg] 680

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt és 100 Pa (közepesen szennyezett) szűrőt feltételezve érvényesek. A félkövér betűk az alapkivitelt jelentik.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus | | | | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| **GR40I-ZID.DC.CR** | | | | **796** | **644** | **442** | **217** |  |  |
| GR40I-ZID.GG.CR | | | | 1206 | 1074 | 912 | 707 | 476 | 177 |

**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] |
| **GR40I-ZID.DC.CR** | **3x400V/50Hz** | **2400** | **2400** | **3,7** | **25** |
| GR40I-ZID.GG.CR | 3x400V/50Hz | 3900 | 2810 | 6 | 36 |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus | | | | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| **GR40I-ZID.DC.CR** | | | | **87** | **87** | **87** | **87** | **-** | **-** |
| GR40I-ZID.GG.CR | | | | 94 | 93 | 93 | 93 | 94 | 94 |

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 | **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.

## Szűrő

Szűrők minősége a befúvó ágban: F7

Szűrőtáskák a friss ágban: 2x[592x592x600/8]

Szűrőlapok az elszívó ágban (F5): 2x[592x592x50]

Méretezési ellenállás [Pa]: 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás [Pa]: 60 (befúvó ág névleges légszállításnál)

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

**Hővisszanyerő**

Beépített hővisszanyerő: natúr alumínium anyagú, keresztáramú lemezes hővisszanyerő bypass nélkül.

Típusjele: H2A0600-1190-019-2EOO-2-0-0-01190

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| Hatásfok | [%] | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Visszanyert telj. (-15/90÷20/30) | [kW] | 36,9 | 42,4 | 47,8 | 53,2 | 58,5 | 63,7 |
| Kilépő hőfok | [°C] | 11,5 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 |
| Kondenz | [kg/h] | 6,9 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 190 | 235 | 284 | 353 | 414 | 479 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Egyedi kialakítású kétsoros hőcserélő meleg vizes fűtéshez, rézcsőre húzott alumínium lamellákkal 980x600 mm lamellázott homlokfelülettel.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 3,4''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 56

Beépített fűtőtest: FEHU-A 50 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| Fűtőteljesítmény (80/60) | [kW] | 40,5 | 44,2 | 47,4 | 50,5 | 53,4 | 56,4 |
| Kilépő levegő | [°C] | 38,5 | 37,1 | 36 | 34,9 | 34,1 | 33,2 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,76 | 1,94 | 2,09 | 2,23 | 2,34 | 2,48 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 3,8 | 4,5 | 5,1 | 5,7 | 6,3 | 6,9 |
| Fűtőteljesítmény (70/50) | [kW] | 32,6 | 35,6 | 38,1 | 40,7 | 43 | 45,4 |
| Kilépő levegő | [°C] | 32,9 | 31,7 | 30,9 | 30 | 29,4 | 28,6 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,44 | 1,55 | 1,66 | 1,76 | 1,87 | 1,98 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 2,7 | 3,1 | 3,5 | 4 | 4,4 | 4,8 |
| Fűtőteljesítmény (60/45) | [kW] | 27,9 | 30,6 | 32,7 | 34,9 | 36,9 | 38,9 |
| Kilépő levegő | [°C] | 29,7 | 28,6 | 27,9 | 27,2 | 26,6 | 26 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,62 | 1,76 | 1,91 | 2,02 | 2,16 | 2,27 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 3,5 | 4,1 | 4,6 | 5,1 | 5,7 | 6,3 |
| Fűtőteljesítmény (50/40) | [kW] | 23,4 | 25,6 | 27,4 | 29,3 | 30,9 | 32,7 |
| Kilépő levegő | [°C] | 26,5 | 25,6 | 25 | 24,4 | 23,9 | 23,4 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,05 | 2,23 | 2,38 | 2,56 | 2,70 | 2,84 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 5,3 | 6,3 | 7,1 | 8 | 8,8 | 9,7 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 18 | 23 | 28 | 34 | 41 | 48 |

**Fűtés a 4 soros hűtő hőcserélővel („H” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint): 5/4''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 34,5

Beépített hűtőtest: FEHU-A 50 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 23,6 | 25,9 | 28,2 | 30,4 | 32,5 | 34,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 28,2 | 27,7 | 27,2 | 26,7 | 26,3 | 25,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,05 | 2,23 | 2,45 | 2,63 | 2,81 | 2,99 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1,7 | 2 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| Légellenállás | [Pa] | 23 | 29 | 34 | 40 | 47 | 55 |

**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] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| 13 [kW] | 20,1 | 19,2 | 18,4 | 17,7 | 17,2 | 16,7 |
| 15 [kW] | 21,4 | 20,4 | 19,4 | 18,6 | 18,0 | 17,5 |
| 17 [kW] | 22,7 | 21,5 | 20,4 | 19,6 | 18,9 | 18,3 |
| 19 [kW] | 24,1 | 22,7 | 21,5 | 20,5 | 19,7 | 19,0 |
| 24 [kW] | 27,4 | 25,6 | 24,0 | 22,8 | 21,8 | 21,0 |

**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 R410a közeg és 45°C kondenzációs hőfok esetére számított.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4200 | 4800 | **5400** | 6000 | 6600 | 7200 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 11,5 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 |
| CDX hőcserélő max. teljesítménye | [kW] | 37,6 | 40,6 | 43,7 | 46,5 | 49,2 | 51,7 |
| 20°C befújt levegő esetén | [kW] | 12,9 | 14,3 | 16,1 | 17,9 | 19,7 | 21,5 |
| 22°C befújt levegő esetén | [kW] | 15,9 | 17,8 | 20,0 | 22,2 | 24,5 | 26,7 |
| 25°C befújt levegő esetén | [kW] | 20,4 | 23,0 | 25,9 | 28,7 | 31,6 | 34,5 |
| 28°C befújt levegő esetén | [kW] | 24,9 | 28,2 | 31,7 | 35,2 | 38,7 | 42,2 |
| 32°C befújt levegő esetén | [kW] | 31,0 | 35,1 | 39,5 | 43,8 | 48,2 | 52,6 |
| 35°C befújt levegő esetén | [kW] | 35,5 | 40,3 | 45,3 | 50,3 | 55,4 | 60,4 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 35

Beépített fűtőtest: FEHU-A 50 C

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, adiabatikus előhűtés nélkül:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4200 | 4800 | **5400** | 6000 | 6600 | 7200 |
| Légsebesség a lamellázaton | [m/s] | 2 | 2,29 | 2,58 | 2,86 | 3,15 | 3,44 |
| Hűtőteljesítmény (32/40÷7/13°C) | [kW] | 23,7 | 26,1 | 28,3 | 30,4 | 32,4 | 34,9 |
| Kilépő levegő | [°C] | 17,6 | 18 | 18,4 | 18,8 | 19,1 | 19,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,38 | 3,74 | 4,03 | 7,96 | 4,64 | 5,00 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 4,7 | 5,5 | 6,4 | 7,2 | 8,1 | 9,2 |
| Kondenz | [kg/h] | 8,7 | 9,5 | 10,3 | 11,0 | 11,6 | 12,8 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 48 | 58 | 72 | 88 | 105 | 124 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 34

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-A 50

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4200 | 4800 | **5400** | 6000 | 6600 | 7200 |
| Légsebesség a lamellázaton | [m/s] | 2 | 2,29 | 2,58 | 2,86 | 3,15 | 3,44 |
| Hűtőteljesítmény (R410a +5°C) | [kW] | 24,2 | 26,2 | 28,1 | 29,8 | 31,7 | 34,1 |
| Kilépő levegő | [°C] | 18,4 | 18,9 | 19,4 | 19,8 | 20,2 | 20,6 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 583 | 631 | 676 | 717 | 764 | 821 |
| Kondenz | [kg/h] | 11,0 | 11,8 | 12,6 | 13,2 | 14,1 | 15,4 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 39,0 | 48,0 | 60,0 | 72,0 | 86,0 | 102,0 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 49,6

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-A 50

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| Hűtő teljesítmény\* | [kW] | 34,5 | 37,9 | 41,4 | 44,1 | 46,9 | 49,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 15,8 | 16,4 | 16,9 | 17,4 | 17,9 | 18,3 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 830 | 913 | 950 | 1062 | 1131 | 1195 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 23,6 | 28,8 | 34,2 | 39,8 | 45,5 | 51,2 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 51,0 | 63,0 | 78,0 | 94,0 | 113,0 | 132 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 15,9 | 17,4 | 18,8 | 20,1 | 21,3 | 22,5 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 4200 | 4800 | 5400 | **6000** | 6600 | 7200 |
| **FEHU-H 60 ECO** | ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 41,1 | 42,6 | 44,1 | 45,5 | 46,9 | 48,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 67,6 | 68,1 | 67,5 | 67,3 | 67,3 | 61,6 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 925 | 900 | 875 | 850 | 825 | 800 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 696 | 857 | 1050 | 1252 | 1507 | 1891 |
| Külső terhelés határa | [Pa] | 883 | 741 | 549 | 373 | 128 | 386 |

**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.