

**Munkaszám:**

**FEHU-H 20 ECO**

*2023.*

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megnevezés: FEHU-H 20 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

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 (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] 2060

Magasság H[mm] 1710 (+260)

Mélység B[mm] 660

Csatlakozás CxE1[mm] 500x200

Csatlakozás CxE2[mm] 500x300

Tömeg [kg] 350

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt és tiszta szűrőt feltételezve érvényesek. A félkövér betűk az alapkivitelt jelentik.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus |  | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| **GR31I-ZID.DC.CR** | [Pa] | **863** | **797** | **725** | **648** | **559** | **443** |
| GR31I-ZID.DC.CR | [Pa] | 1508 | 1452 | 1380 | 1298 | 1214 | 1123 |

**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] |
| **GR31I-ZID.DC.CR** | **1x230V/50Hz** | **1350** | **2920** | **5,7** | **17** |
| GR31I-ZID.DC.CR | 3x400V/50Hz | 2500 | 3640 | 4 | 17 |

A kövér betűk az alapkivitel ventilátortípusát jelölik.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus |  | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| **GR31I-ZID.DC.CR** | [Pa] | **89** | **88** | **87** | **86** | **86** | **85** |
| GR31I-ZID.DC.CR | [Pa] | 96 | 95 | 95 | 94 | 93 | 92 |

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 | **62,5** | 40 | 46 | 59 | 60 | 58 | 55 | 49 | 46 |
| Friss levegő kilépő csonk | **73** | 41 | 51 | 65 | 68 | 67 | 64 | 60 | 58 |
| Elszívás belépő csonk | **64,5** | 40 | 47 | 60 | 62 | 60 | 57 | 52 | 49 |
| Elszívás kilépő csonk | **73** | 41 | 51 | 65 | 68 | 67 | 64 | 60 | 58 |
| Lesugárzott zaj 3 m-re | **55,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |

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: 1x[592x592x600/8]

Szűrőlapok az elszívó ágban (F5): 1x[592x592x50]

Méretezési ellenállás: [Pa] 100

Induló (tiszta) szűrő ellenállás: [Pa] 37 (befúvó ág névleges légszállításnál)

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

**Hővisszanyerő**

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

Típusjele: H2A0600-0590-019-2EOO-2-0-0-0590

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Hatásfok | [%] | 77 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Visszanyert telj. (-15/90÷20/30) | [kW] | 14,4 | 15,9 | 17,6 | 19,4 | 21,2 | 23 |
| Kilépő hőfok | [°C] | 12,1 | 11,6 | 11,5 | 11,6 | 11,7 | 11,7 |
| Kondenz | [kg/h] | 2,8 | 3 | 3,3 | 3,6 | 4 | 4,3 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 134 | 159 | 189 | 219 | 253 | 291 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Egyedi kialakítású kétsoros hőcserélő melegvizes fűtéshez, rézcsőre húzott alumínium lamellákkal 485x450 mm lamellázott homlokfelülettel.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 3,4''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 20

Beépített fűtőtest: FEHU-L 25 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Fűtőteljesítmény (80/60) | [kW] | 14,5 | 15,8 | 17 | 18,1 | 19 | 19,9 |
| Kilépő levegő | [°C] | 37,9 | 36,3 | 35,2 | 34,1 | 33,3 | 32,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,65 | 0,68 | 0,76 | 0,79 | 0,83 | 0,86 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3 | 3,2 |
| Fűtőteljesítmény (70/50) | [kW] | 11,4 | 12,6 | 13,5 | 14,4 | 15,1 | 15,8 |
| Kilépő levegő | [°C] | 32,3 | 31 | 30 | 29,1 | 28,5 | 28 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,61 | 0,65 | 0,68 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2 | 2,2 |
| Fűtőteljesítmény (60/45) | [kW] | 9,8 | 10,8 | 11,6 | 12,4 | 13 | 13,6 |
| Kilépő levegő | [°C] | 26,2 | 28 | 27,2 | 26,4 | 25,9 | 25,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,58 | 0,61 | 0,68 | 0,72 | 0,76 | 0,79 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 2,7 | 2,9 |
| Fűtőteljesítmény (50/40) | [kW] | 8,2 | 9,1 | 9,8 | 10,5 | 11 | 11,5 |
| Kilépő levegő | [°C] | 26,3 | 25,2 | 24,5 | 23,8 | 23,4 | 23 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,72 | 0,79 | 0,86 | 0,90 | 0,97 | 1,01 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 2,5 | 3 | 3,4 | 3,8 | 4,2 | 4,5 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 19 | 23 | 28 | 33 | 39 | 45 |

**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]: 12,6

Beépített hűtőtest: FEHU-L 25 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 8,7 | 9,8 | 10,6 | 11,3 | 11,9 | 12,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 28,3 | 27,7 | 27,2 | 26,8 | 26,5 | 26,1 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,76 | 0,83 | 0,90 | 0,97 | 1,04 | 1,08 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,8 |
| Légellenállás | [Pa] | 37 | 45 | 54 | 64 | 76 | 88 |

**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] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| 3 [kW] | 17,3 | 16,2 | 15,7 | 15,4 | 15,2 | 14,9 |
| 6 [kW] | 22,5 | 20,9 | 19,8 | 19,2 | 18,6 | 18,1 |
| 9 [kW] | 27,7 | 25,5 | 24,0 | 23,0 | 22,1 | 21,3 |

**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] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 12,1 | 11,6 | 11,5 | 11,6 | 11,7 | 11,7 |
| CDX hőcserélő max. teljesítménye | [kW] | 14,4 | 15,8 | 16,9 | 17,9 | 18,8 | 19,7 |
| 20°C befújt levegő esetén | [kW] | 4,6 | 5,4 | 6,1 | 6,7 | 7,2 | 7,8 |
| 22°C befújt levegő esetén | [kW] | 5,7 | 6,7 | 7,6 | 8,2 | 8,9 | 9,6 |
| 25°C befújt levegő esetén | [kW] | 7,4 | 8,7 | 9,7 | 10,6 | 11,5 | 12,4 |
| 28°C befújt levegő esetén | [kW] | 9,2 | 10,6 | 11,9 | 13,0 | 14,1 | 15,3 |
| 32°C befújt levegő esetén | [kW] | 11,5 | 13,2 | 14,8 | 16,2 | 17,5 | 19,0 |
| 35°C befújt levegő esetén | [kW] | 13,2 | 15,2 | 16,9 | 18,5 | 20,1 | 21,8 |

**Hűtő hőcserélő („H” opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 13

Beépített fűtőtest: FEHU-L 25 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Légsebesség a lamellázaton | [m/s] | 2,04 | 2,3 | 2,55 | 2,8 | 3,05 | 3,31 |
| Hűtőteljesítmény (32/40÷7/13°C) | [kW] | 8,9 | 9,7 | 10,5 | 11,2 | 11,9 | 12,5 |
| Kilépő levegő | [°C] | 17,6 | 18 | 18,4 | 18,7 | 19 | 19,3 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,26 | 1,37 | 1,51 | 1,62 | 1,69 | 1,80 |
| Vízoldali nyomásesés | [kPa] | 5,7 | 6,6 | 7,6 | 8,6 | 9,5 | 10,4 |
| Kondenz | [kg/h] | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 4,3 | 4,5 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 48 | 58 | 71 | 84 | 99 | 115 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 12

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-L 25 X

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Légsebesség a lamellázaton | [m/s] | 2,12 | 2,39 | 2,65 | 2,92 | 3,19 | 3,45 |
| Hűtőteljesítmény (R410a +5°C) | [kW] | 8,4 | 9 | 9,8 | 10,4 | 11 | 11,6 |
| Kilépő levegő | [°C] | 17,9 | 18,3 | 18,7 | 19 | 19,3 | 19,6 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 203 | 217 | 235 | 251 | 266 | 280 |
| Kondenz | [kg/h] | 3,5 | 3,7 | 4,1 | 4,4 | 4,6 | 4,9 |
| Légoldali nyomásesés | [Pa] | 41,0 | 49,0 | 60,0 | 72,0 | 84,0 | 98,0 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 18

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-L 25 CDX

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| Hűtő teljesítmény\* | [kW] | 13,3 | 14,3 | 15,4 | 16,3 | 17,3 | 18,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 15,7 | 16,3 | 16,8 | 17,3 | 17,7 | 18,1 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 319 | 346 | 370 | 394 | 416 | 436 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 41,9 | 46,7 | 57,6 | 65,7 | 73,6 | 82,1 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 52 | 63,0 | 76,0 | 91,0 | 106,0 | 123 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,5 | 7,8 | 8,2 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1600 | 1800 | **2000** | 2200 | 2400 | 2600 |
| **FEHU-H 20 ECO** | ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 77 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 36,1 | 36,6 | 37,6 | 38,5 | 39,4 | 40,3 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 53,9 | 55,8 | 57,4 | 58,8 | 59,9 | 60,7 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1063 | 1025 | 1017 | 1008 | 1000 | 992 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 647 | 745 | 846 | 961 | 1085 | 1218 |
| Külső terhelés határa | [Pa] | 912 | 846 | 783 | 702 | 602 | 485 |

**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.