

**FEHU-M 20 ECO**

*2024.*

|  |  |
| --- | --- |
| Munkaszám: |  |
| Projekt megnevezése: |  |
| Tervező: |  |
| Megrendelő: |  |

**Megnevezés: FEHU-M 20** **ECO hővisszanyerős kompakt szellőztető gép**

**NME engedély száma: 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 | | belső lemez borítás/mosható kivitel |
|  | | X |
| Fűtő- és hűtővíz csatlakozás: | | jobb oldalon (ábra szerint) | | bal oldalon |
| X | |  |
| Telepítés: | | beltéri | | kültéri |
| X | |  |
| Vezérlőszekrény: | | beépített | | különálló |
| X | |  |
| Kezelési oldal: | | alulról (ábra szerint) | | |

**Tartozékok**

Függesztő gerenda

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 (pl. R410a) működtetett direkt elpárologtató hűtő hőcserélő. Az „X” és „H” opciók együttesen nem rendelhetők.

**Y:** 4 soros freonnal (pl. R410a) működtetett hőcserélő reverzibilis hűtőgéppel való üzemeltetéshez. „H”és „X” opciókkal együtt nem rendelhetők.

**F:** Rugó visszatérítésű szervomotorokkal működtetett fagyvédelmi pillangószelepek a külső térhez csatlakozó légcsatorna ágaknál az üzemszünetben a fagyveszély kiküszöbölésére. A zsalukat a rugók áramkimaradás esetén is lezárják.

**Méretek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Szélesség B [mm] | | 1340 | |
| Magasság H [mm] | | 550 (+80) | |
| Hossz L[mm] | | 1910 (+2\*60) | |
| Csatlakozó méret NA[mm] | | 349 | |
| Csatlakozó méret CxE[mm] | |  | |
| Tömeg [kg] | | 193 | |

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt (M és H opciók) és tiszta szűrőt feltételezve érvényesek. Az „F” opció a terhelhetőséget nem befolyásolja.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | |
| Ventilátor típus | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| **DDMP 9/7** | 571 | 526 | 523 | 220 |

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 | 59 | 38 | 42 | 53 | 54 | 51 | 55 | 49 | 39 |
| Friss levegő kilépő csonk | 68 | 39 | 47 | 59 | 62 | 60 | 64 | 60 | 51 |
| Elszívás belépő csonk | 66 | 38 | 43 | 54 | 56 | 53 | 57 | 52 | 42 |
| Elszívás kilépő csonk | 61 | 39 | 47 | 59 | 62 | 60 | 64 | 60 | 51 |
| Lesugárzott zaj 3 m-re | 51,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |

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, előrehajló lemez lapátozású, járókerékkel szerelt csigaházas ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ventilátor típus | Hálózat | Pmax | Nmax | Imax | súly |
| [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| **DDMP 9/7** | **230V/50Hz** | **400** | **2000** | **4,6** | **17** |

**Szűrők**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| „Z” szűrőlap a befúvó ágban: | F7 | 592x470x100 |
| Z” szűrőlap az elszívó ágban: | F5 | 592x470x50 |
| Induló (tiszta) szűrő ellenállás  (névleges légszállításnál) [Pa]: | befúvó ág | 54 |
| elszívó ág | 49 |
| Vég (teljesen elpiszkolódott)  szűrő ellenállás [Pa] | befúvó ág | 200 |
| elszívó ág | 200 |

**Hővisszanyerő**

Beépített keresztáramú, alumínium lamellás hővisszanyerő megkerülő járat nélkül.

Méret: REC+ 39-1275

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hővisszanyerő télen (-10°C/80% és 22°C/40%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 17,6 | 17 | 16,6 | 16,3 |
| Relatív páratartalom | [%] | 11 | 12 | 12 | 12 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 11,1 | 14,5 | 17,9 | 21,2 |
| Hatásfok | [%] | 86,1 | 84,4 | 83 | 82,1 |
| Kondenzátum | [l/h] | 3,8 | 4,8 | 5,9 | 6,9 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hővisszanyerő  (5°C/80% és 22°C/40%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 18,7 | 18,4 | 18,1 | 17,9 |
| Relatív páratartalom | [%] | 32 | 33 | 34 | 34 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 5,6 | 7,2 | 8,9 | 10,5 |
| Hatásfok (ECO) | [%] | 80,8 | 78,6 | 77 | 75,8 |

Nyári üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hővisszanyerő nyáron (35°C/40% és 27°C/60%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 28,5 | 28,7 | 28,8 | 28,9 |
| Relatív páratartalom | [%] | 58 | 57 | 57 | 56 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 2,7 | 3,5 | 4,3 | 5 |
| Hatásfok | [%] | 80,7 | 78,5 | 76,9 | 75,7 |
| Nyomásesés (befúvó ág) | [Pa] | 44 | 67 | 93 | 122 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint) 1/2”

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 14

Beépített fűtőtest FEHU-M 20 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 12 | 19 | 27 | 38 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 8,7 | 10,6 | 12,4 | 14 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,3 | 3,2 | 4,2 | 5,2 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 39,1 | 36,8 | 35 | 33,6 |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 7,2 | 8,8 | 10,3 | 11,6 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,7 | 4 | 5,2 | 6,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 35,4 | 33,4 | 31,9 | 30,7 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 5,7 | 7,1 | 8,3 | 9,4 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 3,9 | 5,6 | 7,4 | 9,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 31,7 | 30,1 | 28,9 | 27,9 |

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

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint): 3/4''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 9,5

Beépített hűtőtest: FEHU-M 20 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Légellenállás | [Pa] | 23 | 36 | 51 | 72 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 5,2 | 6,8 | 8,2 | 9,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,43 | 0,58 | 0,72 | 0,83 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1 | 1,6 | 2,2 | 2,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 30,3 | 29,6 | 28,8 | 28,1 |

**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 +5°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól függően. Az adatok R410a közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számítottak.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 6,6 | 8 | 9,3 | 10,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 34,9 | 33,2 | 31,8 | 30,7 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 92 | 112 | 130 | 146 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 0,2 | 0,3 | 0,39 | 0,5 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 24 | 36 | 52 | 73 |

**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 (-10°C külső hőfoknál, működő hővisszanyerővel):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| 3 [kW] | 24,5 | 22,2 | 20,8 | 19,8 |
| 5 [kW] | 29,2 | 25,7 | 23,5 | 22,1 |
| 6 [kW] | 31,5 | 27,4 | 24,9 | 23,2 |
| 9 [kW] | 38,4 | 32,6 | 29,1 | 26,7 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint): 3/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 13,4

Beépített hűtőtest: FEHU-M 20 C

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 35°C/40% külső, 27°C/60% elszívott légállapotnál, a hővisszanyerést figyelembe véve:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 | |
| Hűtő teljesítmény 7/13 °C-os vízzel | [kW] | 8,3 | 10,2 | 11,9 | 13,4 |
| Levegő kilépő hőfok (RH~85%) | [°C] | 17,1 | 18,1 | 18,9 | 19,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 1,9 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 6,4 | 9,1 | 12 | 14,7 |
| Kondenz | [kg/h] | 5,1 | 6,2 | 7,2 | 7,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 36 | 56 | 81 | 112 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø12

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 13

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-M 20 DX

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 8,1 | 9,9 | 11,5 | 12,9 |
| Kilépő levegő hőfok (RH: ~82%) | [°C] | 17,5 | 18,5 | 19,3 | 19,9 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 195 | 238 | 278 | 311 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 11,9 | 18,1 | 24,9 | 31,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 7,8 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 28 | 43 | 62 | 86 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø28/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 15

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-M 20 CDX

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hűtő teljesítmény\* | [kW] | 9,8 | 11,8 | 13,6 | 15,1 |
| Kilépő levegő hőfok (RH:~87%) | [°C] | 15,4 | 16,7 | 17,6 | 18,4 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 235 | 284 | 327 | 364 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 2,9 | 4,2 | 5,6 | 7 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 6,2 | 7,3 | 8,4 | 9,1 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 37 | 57 | 82 | 113 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 1200 | 1600 | **2000** | 2400 |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 80,8 | 78,6 | 77 | 75,8 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 31,7 | 33,4 | 35,0 | 37,4 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 38 | 45 | 51 | 48 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1284 | 1201 | 1137 | 1084 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 381 | 498 | 621 | 881 |

**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.