

**FEHU-M 05 ECO**

*2024.*

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

**Megnevezés: FEHU-M 05** **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 | |  |
| Kezelési oldal: | | alulról (ábra szerint) | | |
| Vezérlőszekrény: | | különálló | | |

**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] | | 770 | |
| Magasság H [mm] | | 405 (+80) | |
| Hossz L[mm] | | 1670 (+2\*60) | |
| Csatlakozó méret NA[mm] | | 247 | |
| Csatlakozó méret CxE[mm] | |  | |
| Tömeg [kg] | | 93 | |

**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 | 300 | 400 | **500** | 600 |
| **DDMP 133/190** | 342 | 292 | 233 | 173 |

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 | 46 | 57 | 61 | 57 | 62 | 56 | 47 |
| Elszívás kilépő csonk | 61 | 38 | 43 | 54 | 56 | 53 | 57 | 52 | 42 |
| 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 133/190** | **230V/50Hz** | **123** | **2970** | **1,4** | **5** |

**Szűrők**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| „Z” szűrőlap a befúvó ágban: | F7 | 325x325x100 |
| Z” szűrőlap az elszívó ágban: | F5 | 325x325x50 |
| Induló (tiszta) szűrő ellenállás  (névleges légszállításnál) [Pa]: | befúvó ág | 27 |
| elszívó ág | 24 |
| Vég (teljesen elpiszkolódott)  szűrő ellenállás [Pa] | befúvó ág | 200 |
| elszívó ág | 200 |

**Hővisszanyerő**

Beépített keresztáramú, alumínium lamellás hővisszanyerő megkerülő járat nélkül.

Méret: REC+ 27-705-25

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hővisszanyerő télen (-10°C/80% és 22°C/40%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 18,8 | 18,3 | 17,8 | 17,5 |
| Relatív páratartalom | [%] | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 2,9 | 3,8 | 4,7 | 5,5 |
| Hatásfok | [%] | 90,1 | 88,4 | 86,9 | 85,8 |
| Kondenzátum | [l/h] | 1 | 1,3 | 1,6 | 1,9 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hővisszanyerő  (5°C/80% és 22°C/40%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 19,7 | 19,2 | 18,9 | 18,6 |
| Relatív páratartalom | [%] | 31 | 31 | 32 | 33 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,8 |
| Hatásfok (ECO) | [%] | 86,3 | 83,6 | 81,6 | 80 |

Nyári üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hővisszanyerő télen (-10°C/80% és 22°C/40%) | Friss levegő a hővisszanyerő után | [°C] | 28,1 | 28,3 | 28,5 | 28,6 |
| Relatív páratartalom | [%] | 59 | 58 | 58 | 57 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| Hatásfok | [%] | 86,1 | 83,6 | 81,6 | 80 |
| Nyomásesés (befúvó ág) | [Pa] | 25 | 36 | 50 | 65 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

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

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 3,5

Beépített fűtőtest FEHU-M 05 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 9 | 14 | 20 | 27 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 2 | 2,5 | 2,9 | 3,3 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 38,6 | 36,7 | 35,1 | 33,8 |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,16 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,5 | 0,7 | 1 | 1,2 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 35 | 33,4 | 32,1 | 31 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,2 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,11 | 0,14 | 0,17 | 0,19 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,8 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 31,7 | 30,4 | 29,3 | 28,4 |

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

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint): 1/2''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 1,7

Beépített hűtőtest: FEHU-M 05 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Légellenállás | [Pa] | 18 | 27 | 38 | 52 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29,3 | 27,8 | 26,6 | 25,7 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 1,8 | 2,1 | 2,6 | 2,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 37,1 | 35,5 | 34,1 | 32,9 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 24,7 | 30,0 | 36,0 | 41,0 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 18 | 28 | 39 | 53 |

**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] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| 0,9 [kW] | 27,1 | 24,6 | 22,8 | 21,7 |
| 1,2 [kW] | 29,9 | 26,6 | 24,5 | 23,1 |
| 1,5 [kW] | 32,7 | 28,7 | 26,1 | 24,4 |
| 1,8 [kW] | 35,5 | 30,8 | 27,8 | 25,8 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint): 1/2''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 2,2

Beépített hűtőtest: FEHU-M 05 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 | |
| Hűtő teljesítmény 7/13 °C-os vízzel | [kW] | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 |
| Levegő kilépő hőfok (RH~85%) | [°C] | 18,4 | 19,5 | 20,4 | 21 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,22 | 0,26 | 0,29 | 0,31 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Kondenz | [kg/h] | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 25 | 38 | 52 | 69 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø12

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 3,2

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-M 05 DX

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,2 |
| Kilépő levegő hőfok (RH: ~82%) | [°C] | 16,9 | 18,1 | 19,1 | 19,7 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 50 | 60 | 69 | 77 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 2,4 | 3,4 | 4,5 | 5,6 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 1,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 21 | 32 | 46 | 62 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø16/Ø12

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 3,8

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-M 05 CDX

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 2,4 | 2,9 | 3,4 | 3,8 |
| Kilépő levegő hőfok (RH:~87%) | [°C] | 15,2 | 16,4 | 17,4 | 18,2 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 58 | 70 | 82 | 91 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 4,4 | 6,5 | 9,1 | 11,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 28 | 43 | 61 | 81 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 300 | 400 | **500** | 600 |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 86,1 | 83,6 | 81,6 | 80 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 22,7 | 24,4 | 26,1 | 27,7 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 35 | 39 | 41 | 42 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1481 | 1401 | 1337 | 1285 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 230 | 308 | 410 | 530 |

**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.