

**FEHU-LS 12**

*2023*

**Munkaszám:**

**Projekt megnevezése:**

**Tervező:**

**Megrendelő:**

**Megnevezés: FEHU-LS 12** hővisszanyerős lapos légkezelő gép.

**NME szám: A-154/2018**



**Kialakítás:**

Önhordó horganyzott acéllemez szekrény, belső hő- és hangszigetelő réteggel

Szigetelésvastagság [mm]: 16 [mm]

Fűtő- és hűtővíz csatlakozás: Bal oldalon (ábra szerint) .  
Jobb oldalon (tükörkép elrendezés)

Kezelés: Alulról, lefelé nyíló ajtókon keresztül.

Függesztés A gép melletti függesztési pontoknál rugalmas, rezgésszigetelt módon.

**Tartozékok:**

Függesztő gerendák

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 vízzel üzemeltethető fűtő hőcserélő a hővisszanyerő után építve

**H:** Hűtött vízzel üzemeltethető hőcserélő a fűtő hőcserélő után építve

**E:** Kiegészítő elektromos fűtő egység, amely a befúgó ág légcsatornájához kapcsolható. A csatlakozó keresztmetszetet és a fűtő teljesítményt meg kell adni

**X:** 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 rendelhető.

**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 L[mm] 1242

Magasság H[mm] 335

Hossz B[mm] 1400

Csatlakozás NA[mm] 279

Tömeg [kg] 140

**Kezelt légmennyiség, munkapontok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Ventilátor össznyomás teljes fordulaton | [Pa] | 455 | 450 | 440 | 430 |
| Terhelhetőség (befúvó oldal, M+H) | [Pa] | 231 | 187 | 133 | 75 |
| Terhelhetőség (befúvó oldal, Y) | [Pa] | 252 | 211 | 161 | 108 |
| Terhelhetőség (elszívó oldal) | [Pa] | 330 | 304 | 270 | 235 |

## Ventilátor zajteljesítmény szintek

Teljes külső terheléssel, maximális ventilátor fordulaton:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | |
| Ventilátor típus | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| 2 db. VHD0146XSLG5 | 75 | 74,8 | 74,5 | 74,2 |

**Ventilátor**

Áganként 2 darab frekvenciaváltóval egybeépített, külső forgórészes, egyfázisú EC motorra integrált, előrehajló lemez lapátozású, kétoldalról szívó csigaházas ventilátorok.

1 darab ventilátor adatai:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ventilátor típus |  | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| VHD0146XSLG5 | 1x230V/50Hz | 170 | 2700 | 1,6 | 2,4 |

**Szűrők**

Befúvó ág Elszívó ág

Szűrők minősége: F7 F5

Szűrőlap a befúvó ágban: 1x[590x294x100]

Szűrőlap az elszívó ágban: 1x[590x294x100]

Induló (tiszta) szűrő ellenállás (névleges légszállításnál) [Pa]: 93 64

Vég (teljesen elpiszkolódott) szűrő ellenállás [Pa]: 200 200

**Hővisszanyerő**

Beépített ellenáramú, alumínium lamellás hővisszanyerő megkerülő járat nélkül.

Méret: REK-27-1205 (540+540 + 125 kitakarás vagy megkerülő járat)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Hatásfok (-10°C/80% és 20°C/30%) | [%] | 81,1 | 80,6 | 80,2 | 79,7 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 7,3 | 8,1 | 8,9 | 9,6 |
| Friss levegő kilépő hőfok | [°C] | 14,3 | 14,2 | 14,1 | 13,9 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,4 |
| Hatásfok (+5°C/70% és 20°C/30%) | [%] | 81,1 | 80,6 | 80,1 | 79,7 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 3,7 | 4,1 | 4,4 | 4,8 |
| Friss levegő kilépő hőfok | [°C] | 17,2 | 17,1 | 17 | 17 |
| Hatásfok (+35°C/40% és 27°C/60%) | [%] | 81,1 | 80,6 | 80,1 | 79,7 |
| Visszanyert teljesítmény | [kW] | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 2,6 |
| Friss levegő kilépő hőfok | [°C] | 28,5 | 28,6 | 28,6 | 28,6 |
| Friss levegő kilépő páratartalom | [%] | 57,7 | 57,6 | 57,5 | 57,4 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 70 | 80 | 92 | 105 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

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

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 14

Beépített fűtőtest: FEHU-LS 15 H

Csősorok száma: 3 sor

Fűtés adatok a működő hővisszanyerőt figyelembe véve

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Fűtés 80/60°C | Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | [kW] | 11,1 | 12,0 | 12,8 | 13,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 51,1 | 49,9 | 48,8 | 47,8 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,61 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,0 | 2,3 | 2,6 | 2,9 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 24 | 28 | 33 | 38 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Fűtés 60/45°C | Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 7,4 | 7,9 | 8,5 | 9,1 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 38,6 | 37,8 | 37,1 | 36,4 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,54 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Fűtés 50/40°C | Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 6 | 6,5 | 6,9 | 7,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 34,1 | 33,4 | 32,8 | 32,3 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,50 | 0,58 | 0,61 | 0,65 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,6 |

**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]: 5,5

Beépített hűtőtest: FEHU-LS 15 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 4,4 | 4,8 | 5,1 | 5,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 28,7 | 28,4 | 28 | 27,6 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,47 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,5 |
| Légellenállás | [Pa] | 37 | 43 | 51 | 59 |

**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] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| 2,1 [kW] | 20,8 | 20,0 | 19,4 | 18,8 |
| 2,7 [kW] | 22,6 | 21,7 | 20,9 | 20,2 |
| 3 [kW] | 23,6 | 22,5 | 21,7 | 20,8 |

**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 (fűtő) tadatait tartalmazza +5°C külső hőmérséklet, R410a közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetén a légszállítástól függően.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Friss belépő hőfok (hővisszanyerő után, +5°C és +20°C hőfokok esetén) | [°C] | 17,2 | 17,1 | 17,0 | 17,0 |
| Fűtő teljesítmény (R410a +40°C) | [kW] | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 31,9 | 31,3 | 30,7 | 30,2 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 63 | 67 | 71 | 75 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 39 | 46 | 54 | 64 |

**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]: 7

Beépített hűtőtest: FEHU-LS 15 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Hűtés 7/13 °C-os vízzel | Hűtő teljesítmény | [kW] | 5,5 | 5,9 | 6,3 | 6,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 18,3 | 18,7 | 19 | 19,3 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 0,79 | 0,83 | 0,90 | 0,94 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 6,9 | 7,9 | 8,8 | 9,7 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 4,0 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 57 | 67 | 79 | 93 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø16/Ø22

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 6

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-LS 15 DX

Csősorok száma: 3 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 5,0 | 5,4 | 5,7 | 6,0 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 19,2 | 19,7 | 20 | 20,3 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 121 | 130 | 137 | 143 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 45 | 53 | 63 | 74 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø22/Ø16

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 8

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-LS 15 CDX

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| Hűtő teljesítmény\* | [kW] | 6,4 | 6,9 | 7,3 | 7,7 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16,9 | 17,3 | 17,7 | 18,1 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 155 | 166 | 176 | 185 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 3,0 | 3,4 | 3,8 | 4,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 4,0 | 4,3 | 4,5 | 4,7 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 60 | 71 | 84 | 98 |

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 900 | 1000 | 1100 | **1200** |
| ECODESIGN 2018 határérték és értékelés | Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 81,1 | 80,6 | 80,1 | 79,7 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 34,1 | 34,7 | 35,1 | 36,0 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 50,2 | 50,1 | 50 | 49,8 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1306 | 1286 | 1267 | 1251 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 474 | 551 | 640 | 737 |
| Külső terhelés határa | [Pa] | 231 | 187 | 133 | 75 |

**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 (a FEHU-L ECO típusnál nincs, csak a FEHU-L konyhai kivitelnél), 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, a szekrény oldalára szerelt (speciális igény esetén 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.