

**FEHU-A 110 ECO**

*2024*

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

**Megnevezés: FEHU-A 110** **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]: | | 30/50 | |
| Szigetelésvastagság tető-fenék panelek [mm]: | | 50/60 | |
| Oldalpanelek: | kasírozott gyapot | | belső lemez borítás/mosható kivitel |
|  | | X |
| Fűtő- és hűtővíz csatlakozás: | jobb oldalon (ábra szerint) | | bal oldalon |
| X | |  |
| Kezelési oldal: | jobb oldalon (ábra szerint) | | bal oldalon |
| X | |  |
| Telepítés: | beltéri | | kültéri |
| X | |  |
| Vezérlőszekrény: | beépített | | különálló |
| X | |  |

**Tartozékok**

Alapkeret

Gumilemezek

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.

**V:** Visszakeverő csappantyú ~50% visszakeveréshez. „F” opcióval, a pillangószelepek zárásával 100% is megvalósítható.

**Méretek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Szélesség B [mm] | | 1860 (30-as panel) / 1900 (50-es panel) | |
| Magasság H [mm] | | 1800 (+100) | |
| Hossz L[mm] | | 3140 | |
|  | |  | |
| Csatlakozás CxE [mm] | | 600x1000 | |
| Tömeg [kg] | | 1 780 | |

**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. A félkövér betűk az alapkivitelt jelentik.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| GR56I-ZID.GL.CR | 878 | 787 | 661 | 529 | 367 | 183 |

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 | | 72 | | 45 | | 63 | | 65 | | 65 | | 65 | | 64 | | 62 | | 55 | |
| Friss levegő kilépő csonk | | 62,3 | | 44 | | 59 | | 60 | | 58 | | 58 | | 55 | | 52 | | 44 | |
| Elszívás belépő csonk | | 72 | | 45 | | 63 | | 65 | | 65 | | 65 | | 65 | | 62 | | 55 | |
| Elszívás kilépő csonk | | 63,4 | | 44 | | 60 | | 61 | | 59 | | 57 | | 56 | | 54 | | 46 | |
| Lesugárzott zaj 3 m-re | | 54,5 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

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, hátrahajló lemezlapátozású, szabadon forgó járókerekű ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Hálózat | Pmax | Nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| GR56I-ZID.GL.CR (116908/A01) | 3x400V/50Hz | 4600 | 1780 | 3x7,4 | 61 |

**Szűrők**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kompakt szűrő a befúvó ágban | F7 | 3db 592x592x290 + 3 db 592x287x290 |
| Zsákos szűrő a befúvó ágban | F7 | 3db 592x592x360 + 3 db 592x287x360 |
| „Z” szűrőlap az elszívó ágban | G4 | 3db 592x592x100 + 3 db 592x287x100 |
| Induló (tiszta) szűrő ellenállás  (névleges légszállításnál) [Pa]: | befúvó ág | 81 |
| elszívó ág | 118 |
| Vég (teljesen elpiszkolódott)  szűrő ellenállás [Pa] | befúvó ág | 300 |
| elszívó ág | 200 |

**Hővisszanyerő**

Beépített keresztáramú, alumínium lamellás hővisszanyerő megkerülő járat nélkül / megkerülő járattal.

Méret: H2-0850x2,5-1790

Téli üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hővissza-nyerő télen  (-10°C/80% és 22°C/40%) | Hatásfok | [%] | 74 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 63 | 73,2 | 81,5 | 89,7 | 97,9 | 105,9 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélk. | [°C] | 13,8 | 14,5 | 14,6 | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| Kondenzátum | [l/h] | 9,2 | 11,8 | 13,2 | 14,6 | 15,9 | 17,2 |

Átmeneti üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hővissza-nyerő  (5°C/80% és 22°C/40%) | Hatásfok | [%] | 72 | 71 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Visszanyert hő | [kW] | 32,5 | 36,4 | 41,2 | 45,4 | 49,5 | 53,7 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélk. | [°C] | 17,2 | 17,1 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 17,4 |

Nyári üzem:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hővissza-nyerő nyáron (35°C/40% és 27°C/60%) | Hatásfok | [%] | 74 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 |
| Visszanyert hő nyáron | [kW] | 15,7 | 17,2 | 19,7 | 21,7 | 23,7 | 25,7 |
| Befúvott friss levegő hűtés nélk. | [°C] | 29,2 | 29,3 | 29,2 | 29,2 | 29,2 | 29,2 |
| Relatív páratartalom | [%] | 56 | 55 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 136 | 166 | 201 | 237 | 279 | 322 |

**Fűtő hőcserélő („M” opció)**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a jobb oldalon (rajz szerint) 1''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 100

Beépített fűtőtest FEHU-A 110 H

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | [kW] | 77,7 | 82,8 | 88,3 | 93,8 | 99 | 104 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 42,6 | 41,8 | 40,8 | 39,9 | 39,1 | 38,4 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,4 | 3,6 | 3,9 | 4,1 | 4,4 | 4,6 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 12,4 | 14 | 15,7 | 17,5 | 19,3 | 21,1 |
| Fűtő teljesítmény 60/45°C vízzel | [kW] | 52,4 | 55,5 | 59,2 | 62,8 | 66,3 | 69,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 33,3 | 32,8 | 32,2 | 31,6 | 31 | 30,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,06 | 3,24 | 3,46 | 3,64 | 3,85 | 4,07 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 10,8 | 12 | 13,4 | 14,9 | 16,5 | 18 |
| Fűtő teljesítmény 50/40°C vízzel | [kW] | 42,7 | 45 | 48 | 51 | 53,8 | 56,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 29,7 | 29,3 | 28,9 | 28,4 | 27,9 | 27,5 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,7 | 3,9 | 4,2 | 4,4 | 4,7 | 4,9 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 15,9 | 17,4 | 19,5 | 21,8 | 24 | 26,2 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 15 | 18 | 21 | 25 | 30 | 34 |

**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]: 62

Beépített fűtőtest FEHU-A 110 C

Csősorok száma: 4 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 45,1 | 47,5 | 51 | 54,7 | 58,2 | 61,6 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 30,5 | 30,2 | 29,7 | 29,4 | 29 | 28,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,92 | 4,10 | 4,43 | 4,75 | 5,04 | 5,33 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 4,8 | 5,2 | 6,0 | 6,7 | 7,5 | 8,3 |

**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 kondenzátor adatait tartalmazza +5°C külső hőmérséklet esetén a légszállítástól függően. Az adatok R410a közeg és 45°C kondenzációs hőfok esetére számítottak.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Fűtő teljesítmény | [kW] | 54,4 | 57 | 60,5 | 64,1 | 67,4 | 70,5 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 34 | 33,3 | 32,6 | 31,9 | 31,3 | 30,7 |
| Közegmennyiség | [m3/h] | 762 | 798 | 847 | 896 | 943 | 987 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 31,0 | 37,0 | 44,0 | 51,0 | 60,0 | 70 |

**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] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| 24 [kW] | 22,1 | 21,9 | 21,3 | 20,7 | 20,2 | 19,7 |
| 27 [kW] | 23,2 | 22,8 | 22,1 | 21,4 | 20,9 | 20,4 |
| 30 [kW] | 24,2 | 23,8 | 22,9 | 22,2 | 21,5 | 21,0 |
| 34 [kW] | 25,6 | 25,0 | 24,0 | 23,2 | 22,5 | 21,9 |
| 39 [kW] | 27,3 | 26,5 | 25,4 | 24,4 | 23,6 | 22,9 |
| 43 [kW] | 28,7 | 27,8 | 26,5 | 25,5 | 24,6 | 23,8 |
| 47 [kW] | 30,1 | 29,0 | 27,7 | 26,5 | 25,5 | 24,6 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

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

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 80

Beépített hűtőtest: FEHU-A 110 C

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hűtő teljesítmény 7/13 °C-os vízzel | [kW] | 58,7 | 63,3 | 68,1 | 72,5 | 76,7 | 80,6 |
| Levegő kilépő hőfok (RH~85%) | [°C] | 17,3 | 17,7 | 18,1 | 18,5 | 18,8 | 19,1 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 8,39 | 9,07 | 9,76 | 10,37 | 10,98 | 11,52 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 21,3 | 24,4 | 27,7 | 31 | 34,2 | 37,4 |
| Kondenz | [kg/h] | 36,7 | 38,7 | 42,5 | 45,1 | 47,7 | 50,1 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 48 | 57 | 68 | 81 | 95 | 110 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: 4x Ø16/Ø12

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 75

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-A 110 DX

Csősorok száma: 3 sor

Hűtőkörök száma: 4 / 3 / 2 / 1

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 57 | 61,1 | 65,2 | 68,9 | 72,4 | 75,6 |
| Kilépő levegő hőfok (RH:~83%) | [°C] | 17,7 | 18,2 | 18,6 | 19 | 19,4 | 19,7 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 1373 | 1472 | 1570 | 1659 | 1742 | 1820 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 46,4 | 54,0 | 62,1 | 70,0 | 78,0 | 85,8 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 36,0 | 37,8 | 40,9 | 43,1 | 45,1 | 47,0 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 37 | 44 | 53 | 62 | 73 | 84 |

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

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

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 4x Ø16/Ø12

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 90

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: 1 db FEHU-A 110 CDX

Csősorok száma: 4 sor

Hűtőkörök száma: 4 / 3 / 2 / 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 63,9 | 69,4 | 75 | 80,1 | 85 | 89,7 |
| Kilépő levegő hőfok (RH:~89%) | [°C] | 16,2 | 16,5 | 17 | 17,3 | 17,6 | 17,9 |
| Közegmennyiség | [kg/h] | 1538 | 1672 | 1806 | 1929 | 2047 | 2160 |
| Folyadékoldali nyomásesés | [kPa] | 10,5 | 12,5 | 14,7 | 16,8 | 19,0 | 21,3 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 39,9 | 42,6 | 46,7 | 49,8 | 52,7 | 55,5 |
| Légoldali ellenállás | [Pa] | 49 | 58 | 69 | 81 | 95 | 112 |

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

**ECODESIGN (2018) értékelés**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | **12000** | 13000 |
| Hőmérséklet hatásfok előírás | [%] | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Számított hőmérséklet hatásfok | [%] | 72 | 71 | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 43,5 | 45,0 | 46,4 | 47,7 | 48,9 | 49,4 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 72,6 | 72,4 | 71,7 | 70,8 | 70,2 | 69,8 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 767 | 725 | 683 | 642 | 600 | 558 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 530 | 651 | 795 | 950 | 1126 | 1306 |

**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.