

**FEHU-F 110 ECO**

*2024. szeptember*

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

**Megnevezés: FEHU-F 110 ECO** hővisszanyerős kompakt 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: | | 27,5 [dB] | |
| Szigetelésvastagság oldalpanelek [mm]: | | 50 | |
| Szigetelésvastagság tető-fenék panelek [mm]: | | 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

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 (R407c) 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 zsalukat a rugók áramkimaradás esetén is lezárják.

**V:** Visszakeverő csappantyú ~50% légmennyiség visszakeverésére. Fagyvédelmi csappantyúkkal kiegészített gépnél azok lezárásával a visszakeverés 100%-ra növelhető.

**Méretek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Szélesség L [mm] | | 2500 | |
| Magasság H [mm] | | 1895 (+100) | |
| Mélység B [mm] | | 1890 | |
|  | |  | |
| Csatlakozás AxM [mm] | | 1250x610 | |
| Tömeg [kg] | | 1830 | |

**Kezelt légmennyiség, külső terhelhetőség:**

A táblázat adatai a befúvó ágra, fűtő- és hűtő hőcserélőt és 100 Pa (közepesen szennyezett) 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.GG.CR** | **639** | **516** | **446** | **333** | **158** | **0** |
| GR56I-ZID.GG.CR | 964 | 856 | 786 | 703 | 558 | 404 |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Légszállítás [m3/h] | | | | | |
| Ventilátor típus | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| **GR56I-ZID.GG.CR** | **79,0** | **78,0** | **78,0** | **79,0** | **80,0** |  |
| GR56I-ZID.GG.CR | 82,0 | 81,0 | 82,0 | 83,0 | 83,0 | 84,0 |

**Oktávsávonkénti zajteljesítmény szintek** a csatlakozó csonkokban névleges légszállításnál, opciók nélküli kialakítású gépnél, 150 Pa külső terhelésnél:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FEHU-A 110 M** | ** [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, háromfázisú, hátrahajló lemez lapátozású, szabadon forgó járókerekű ventilátorok.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | Hálózat | Pmax | nmax | Imax | súly |
| Ventilátor típus | |  | [Watt] | [1/min] | [A] | [kg] |
| **GR56I-ZID.GG.CR** | **3x400V/50Hz** | **3400** | **1550** | **5,4** | **56** |
| GR56I-ZID.GG.CR | *3x400V/50Hz* | *4900* | *1750* | *7,9* | *61* |

A kövér betűk az alapkivitel, a dőlt betűk az erősített kivitel ventilátortípusát jelölik.

**Szűrők**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Friss szűrő szűrőtáskák befúvó ágban | F7 | 3x [592x592x500]  + 3x [592x287x500] |
| Szűrőlapok elszívó ágban | F5 | 3x [592x592x500]  + 3x [592x287x100] |
| Méretezési ellenállás [Pa] |  | 100 |
| Induló (tiszta) szűrő ellenállás  (névleges légszállításnál) [Pa]: |  | 70 |
| Vég (teljesen elpiszkolódott)  szűrő ellenállás [Pa] |  | 300 |

**Hővisszanyerő**

Beépített forgódobos hővisszanyerő natur alumínium hőátadó felületekkel, tisztító szektorral, saját hajtással és vezérlő automatikával.

Méret: HEATEX EA1750x1750-1700V-020-2DO00-AARI-A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Hővissza nyerő télen  (-15°C külső, 20°C/30% belső) | Hatásfok | [%] | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 66 |
| Visszanyert hő télen | [kW] | 75 | 83 | 90 | 96 | 103 | 109 |
| Befúvott friss levegő fűtés nélk. | [°C] | 11,2 | 10,5 | 9,8 | 9,2 | 8,6 | 7,9 |

**Fűtő hőcserélő**

Melegvízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 1''

Legnagyobb fűtőteljesítmény [kW]: 118

Beépített fűtőtest: FEHU-A 110 H (1675x750 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 2 sor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | [kW] | 81,6 | 89,1 | 96,5 | 103,5 | 110,3 | 117,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 41,4 | 39,9 | 38,4 | 37,1 | 35,9 | 34,7 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,6 | 3,9 | 4,2 | 4,5 | 4,9 | 5,1 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 13,6 | 16 | 18,4 | 20,8 | 23,5 | 26,3 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 66,1 | 72,5 | 78,7 | 84,6 | 90,4 | 96,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 35,7 | 34,4 | 33,1 | 32 | 31 | 29,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 2,9 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,0 | 4,2 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 9,6 | 11,3 | 13,1 | 14,9 | 16,8 | 18,8 |
| Fűtő teljesítmény 80/60°C vízzel | [kW] | 56,3 | 61,8 | 67,3 | 72,5 | 77,7 | 83 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 32,1 | 30,9 | 29,8 | 28,8 | 27,8 | 28,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | 4,5 | 4,8 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 12,3 | 14,5 | 16,9 | 19,4 | 21,9 | 24,7 |
| Fűtő teljesítmény 70/50°C vízzel | [kW] | 46,6 | 51,4 | 56,1 | 60,7 | 65,2 | 69,9 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 28,5 | 27,4 | 26,5 | 25,6 | 24,7 | 23,9 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 4,1 | 4,5 | 4,9 | 5,3 | 5,7 | 6,1 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 18,5 | 22,1 | 25,9 | 29,8 | 34 | 38,5 |

A 4 soros hűtő hőcserélőt alkalmazva fűtő hőcserélőként, 40/30°C vízzel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Fűtő teljesítmény 40/30°C vízzel | [kW] | 51 | 57,4 | 64 | 70,3 | 76,7 | 83,4 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 30,1 | 29,4 | 28,8 | 28,2 | 27,6 | 27 |
| Vízmennyiség | [m3/h] | 4,4 | 5,0 | 5,5 | 6,1 | 6,7 | 7,2 |
| Vízoldali ellenállás | [kPa] | 5,9 | 7,3 | 8,8 | 10,5 | 12,2 | 14,2 |

A fűtő teljesítmény adatok téli külső –15°C/RH=80% és belső 20°C/RH=30% légállapotok föltételezésével számítottak, és figyelembe van véve a hővisszanyerő hatása.

**Elektromos fűtő egység („E” opció)**

Légcsatorna szakaszba 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] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| 24 [kW] | 19,5 | 17,9 | 16,5 | 15,3 | 14,2 | 13,0 |
| 27 [kW] | 20,6 | 18,8 | 17,3 | 16,0 | 14,9 | 13,7 |
| 30 [kW] | 21,6 | 19,8 | 18,1 | 16,8 | 15,5 | 14,3 |
| 34 [kW] | 23,0 | 21,0 | 19,2 | 17,8 | 16,5 | 15,2 |
| 39 [kW] | 24,7 | 22,5 | 20,6 | 19,0 | 17,6 | 16,2 |
| 43 [kW] | 26,1 | 23,8 | 21,7 | 20,1 | 18,6 | 17,1 |
| 47 [kW] | 27,5 | 25,0 | 22,9 | 21,1 | 19,5 | 17,9 |

**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 R407c közeg és 40°C kondenzációs hőfok esetére számított.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után (-15°C) | [°C] | 11,2 | 10,5 | 9,8 | 9,2 | 8,6 | 7,9 |
| Friss levegő a hővisszanyerő után (+5°C) | [°C] | 16,9 | 16,6 | 16,4 | 16,1 | 15,9 | 15,7 |
| CDX hőcserélő max. teljesítménye | [kW] | 43,6 | 47,6 | 51,2 | 55,0 | 58,4 | 61,7 |
| 20°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 8,4 | 10,4 | 12,2 | 14,5 | 16,6 | 18,9 |
| 22°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 13,8 | 16,4 | 18,9 | 21,9 | 24,7 | 27,7 |
| 25°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 21,9 | 25,6 | 29,1 | 33,1 | 36,9 | 40,9 |
| 28°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 30,0 | 34,7 | 39,2 | 44,3 | 49,1 | 54 |
| 32°C befújt levegő esetén (+5°C külső) | [kW] | 40,9 | 46,9 | 52,8 | 59,1 | 65,3 | 71,6 |

**Hűtő hőcserélő („H” jelű opció)**

Hűtött vízzel működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás standard fűtőtest.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon 5/4''

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 73

Beépített hűtőtest: FEHU-A 110 C (1665x750 lamellázott felülettel)

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, adiabatikus előhűtés nélkül, működő forgódobbal, 27°C/50% elszívott levegővel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 49,8 | 53,8 | 58,3 | 62,7 | 67 | 70,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16,1 | 16,5 | 16,9 | 17,3 | 17,7 | 17,9 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 7,1 | 7,7 | 8,4 | 9,0 | 9,6 | 10,0 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 17,8 | 20,4 | 23,5 | 26,7 | 3,01 | 32,8 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 23,8 | 24,6 | 26,8 | 29,0 | 31,2 | 31,3 |

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

Freonnal (R407c) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon Ø28/Ø35

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 76

Elpárolgási hőfok. +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 110 X

Csősorok száma: 4 sor

A hűtés adatai 32°C/40% külső légállapotnál, adiabatikus előhűtés nélkül, működő forgódobbal, 27°C/50% elszívott levegővel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Légszállítás | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Hűtő teljesítmény | [kW] | 49,5 | 52,9 | 56,6 | 60,1 | 63,5 | 66,3 |
| Kilépő levegő hőfok | [°C] | 16,7 | 17,2 | 17,7 | 18,2 | 18,6 | 18,9 |
| Közeg mennyiség | [kg/h] | 1156 | 1237 | 1323 | 1406 | 1486 | 1551 |
| Belső ellenállás | [kPa] | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,7 | 4,1 | 4,5 |
| Kondenzátum | [kg/h] | 25,5 | 26,4 | 28,2 | 30,0 | 31,6 | 32,0 |

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

Freonnal (R410a vagy R407c) működtetett, rézcsőre húzott alumínium lamellás elpárologtató.

Csonkkivezetés a kezelési oldalon: Ø35/Ø42

Legnagyobb hűtőteljesítmény [kW]: 99

Elpárolgási hőfok: +5°C

Beépített fűtőtest: FEHU-F 110 CDX

Csősorok száma: 4 sor

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezelt légmennyiség | [m3/h] | 8000 | 9000 | 10000 | **11000** | 12000 | 13000 |
| Szükséges hűtőteljesítmény\* | [kW] | 44,1 | 50,4 | 56,8 | 63,6 | 70,4 | 77,5 |
| Hűtő teljesítmény\*\* | [kW] | 69 | 75,5 | 81,7 | 87,6 | 93,3 | 98,8 |
| Kilépő levegő hőfok\*\* | [°C] | 12,9 | 13,5 | 14 | 14,5 | 14,9 | 15,3 |
| Közegmennyiség\*\* | [kg/h] | 1614 | 1765 | 1910 | 2048 | 2181 | 2309 |
| Folyadékoldali nyomásesés\*\* | [kPa] | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 |
| Kondenzátum\*\* | [kg/h] | 38,6 | 42,3 | 45,8 | 49,2 | 52,5 | 55,6 |

\*÷ +18°C-ig hűtésnél

\*\*- az adat a hőcserélő teljesítőképességére utal, 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 | [%] | 82 | 81 | 79 | 78 | 77 | 75 |
| Ventilátor hatásfok alsó határ | [%] | 45,2 | 46,2 | 47,1 | 47,9 | 48,8 | 49,6 |
| Számított ventilátor összhatásfok | [%] | 62 | 63,4 | 64,3 | 64,7 | 65 | 65,1 |
| SFPint limit (felső határ) | [W\*s/m3] | 1070 | 1040 | 980 | 950 | 920 | 860 |
| Számított SFPint érték | [W\*s/m3] | 468 | 547 | 614 | 689 | 757 | 839 |
| Külső terhelés határa | [Pa] | 764 | 688 | 645 | 580 | 471 | 384 |

**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.