

Kapcsolószekrények összeszerelési és üzembe helyezési segédlete



Előszó

Kedves Vásárlónk,

Ön a Kapcsolószekrény összeszerelési és üzembe helyezési segédlet legújabb kiadását tartja kezében, amely segítségével megépítheti típusvizsgálati teszteken megfelelt, az IEC 60439-1 szabványnak megfelelő kapcsolószekrényeinket.

Az útmutató utasításait követve az IEC 60439-1 szabvány követelményeit kielégítő szinten szerelheti össze kapcsolószekrényeinket.

A jelenlegi kiadás figyelembe veszi a szabványok legfrissebb kiadásaiban szereplő változásokat, valamint a kapcsolószekrények építése során alkalmazható legújabb technológiákat. Ennek köszönhetően Ön biztos lehet abban, hogy az ügyfelei számára készített kapcsolószekrények megfelelnek a vonatkozó ipari szabványoknak, valamint az ügyfelek elvárásainak is.

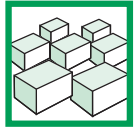
A segédlet készítése során felhasználtuk a Schneider Electric, valamint a cég ügyfeleinek (kapcsolószekrény-építők és végfelhasználók) több évre visszamenő tapasztalatait is. A benne foglaltakat az összeszerelő üzemekben dolgozóknak, a helyszíni összeszerelőknek és a tervezőmérnököknek szántuk.

A segédletben megadott információk sorrendje logikusan követi az építés folyamatát, a kapcsolószekrények összeszerelésétől a szállításig.

Tartalomjegyzék

		oldal
1		Szállítás és tárolás 3
2		A szekrények összeszerelése <ul style="list-style-type: none">■ Mechanikai szerelés 6■ Villamos folytonosság 7■ IP és IK védeettségi fokozatok 9
3		Fő gyűjtősínek <ul style="list-style-type: none">■ Gyűjtősínek méretezése 12■ Védővezetők 17■ Elválasztás 19■ Áramváltók beszerelése 24
4		Készülékek beszerelése <ul style="list-style-type: none">■ Készülékek elrendezése 28■ Készülékek szerelése 34■ Biztonság 36
5		Főáramköri csatlakozások <ul style="list-style-type: none">■ Főáramköri készülékek csatlakoztatása 38■ Csatlakozás a fő gyűjtősínhez 41■ Sínek előkészítése 43■ Sínek szerelése 45■ Csatlakozás hajlékony sínekkel 49■ Csatlakozás kábelekkel 54■ Elosztóblokkok 58
6		Segédáramkörök és kisteljesítményű áramkörök <ul style="list-style-type: none">■ Kábelvezetés 60■ Általános tudnivalók 64■ Adatátviteli hálózatok 66
7		Feliratok és jelölések <ul style="list-style-type: none">■ Kapcsolószekrények és készülékek jelölése 70■ Vezetők jelölése 72
8		Gyári végellenőrzés <ul style="list-style-type: none">■ Létesítmények 76■ Tesztek 77■ Ellenőrzési lista 80■ CE jelölés 84
9		Csomagolás <ul style="list-style-type: none">■ A kapcsolószekrény előkészítése 86■ A csomagolás meghatározása 87■ Szállítási okmányok 88
10		Kezelés és szállítás <ul style="list-style-type: none">■ Kezelés 90■ Szállítás 93
11		Szabványok és műszaki dokumentáció 95
		Index 96





Alkatrészek szállítása

Gyakorlati szabályok

Ellenőrizze a beérkezett csomagok számát a szállítólevél alapján. Győződjön meg róla, hogy egyetlen csomag sem sérült meg oly módon, amely a csomag tartalmának sérüléséhez vezethetett volna. Ha szükséges, a fogadó fél a hibabejelentő lapon jelezze a szállítócégnél az esetleges sérüléseket. Ha bármilyen sérülést tapasztal, a szállító cég képviselőjének jelenlétében kell a károkat dokumentálni.

Prisma Plus példák

A legtöbb csomag átlátszó műanyag fóliával borított, amelyen keresztül a csomag tartalma és a szerelési útmutató látható. A Prisma Plus készletrendszernek köszönhetően takarékoskodhat a szükséges tárolóterülettel.

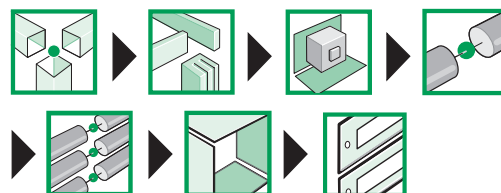
Tárolás és szerelés előtti előkészítés

Az alkatrészeket épületen belül, szellőztetett és pormentes területen kell tárolni. Lehetőleg a felhasználás idejéig eredeti csomagolásukban kell az alkatrészeket tartani, mivel ez megvédi azokat a leggyakoribb károsító behatásoktól (permetek, anyagok szóródása, mechanikai behatások stb.). Ha mégis ki kell csomagolni, az alkatrészen a végső szerelésig hagyja rajta a védőburkolatot. Az összeszerelő üzemből a munka optimális megszervezése érdekében három területet kell megkülönböztetni:

- tárolási terület (raktár)
- munkaterület
- kijelölt fogadóhelyekkel a fém-, műanyag-, papírhulladék stb. számára
- munkaasztalokkal
- teszterület.

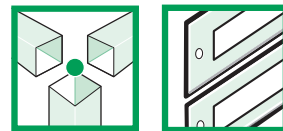
Tárolási hőmérséklet: $-25^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
 Relatív páratartalom: 95 % 55°C -on

Ne csomagolja ki az összes csomagot! Kövesse a szerelési útmutatóban vagy a segédletekben megadott szerelési sorrendet.



Használjon egy, a festékréteget nem károsító felületű asztalt (matt műanyag felülettel) a fal- illetve álló szekrények szereléséhez. A csomagolások különböző anyagokat tartalmazhatnak, amelyek könnyen szétválaszthatók (műanyag fólia, kartonpapír stb.) az újrafelhasználás megkönnyítése érdekében. A csomagolás bizonyos esetekben ismét felhasználható az összeszerelt kapcsolószekrény szállításához (lásd pl. álló szekrények).

A szekrények összeszerelése



2



Általános tudnivalók

Gyakorlati szabályok

A kapcsolószekrényeknek, függetlenül attól, hogy készlet formájában vagy kész állapotban szállítják azokat, megfelelően szilárdnak kell lenniük, hogy ellenálljanak a következő erőhatásoknak:

- a készülékek súlyából eredő erőhatások
- zárlat esetén fellépő elektrodinamikusan erőhatások
- szállítás közben fellépő erőhatások.

Prisma Plus példák

A szekrények készlet formájában történő szállítása egyszerűsíti többek között a tárolást és a szállítást.

Az összeszerelés gyors és megbízható módon hajtható végre a gyárban vagy akár a helyszínen.

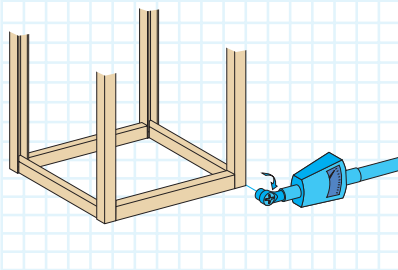
A szekrény szerkezeti szerelése

Ha a szekrényt készlet formájában szállítják, a szereléshez tiszta, sík felületre, illetve padlóra van szükség.

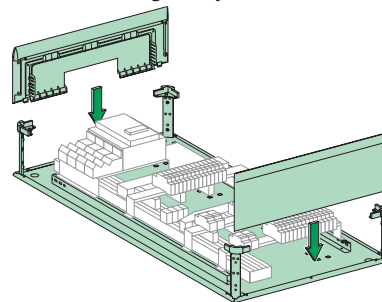
Az összeszereléshez használja a mellékelt szerelési anyagokat; tartsa be a meghúzási nyomatékokra vonatkozó előírásokat és a javasolt szerelési sorrendet.

Helyezzen az éppen szerelés alatt álló szekrények alá egy pár támasztógerendát; ez biztosítja többek között:

- a csomagolás rögzítését
- jobb stabilitást szerelés és kábelezés közben
- villás emelő használatának megkönnyítését
- a védő festékréteg épségét.

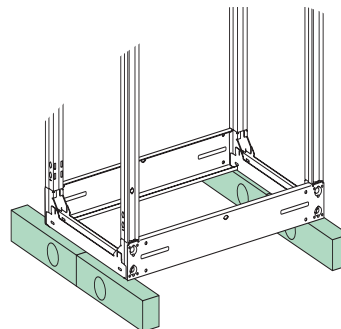


A fal- és álló szekrények kialakítása olyan, hogy a készülékek beszerelése, illetve a kábelezés vízszintes helyzetben, munkaasztalon történhet, ami megkönnyíti a munkát.



A szekrények kereszttartói furatokkal vannak ellátva a támasztógerendák rögzítéséhez a keretszerkezet alatt.

Opcionálisan stabilizátor is rendelhető.



A mellékelt 8.8 minőségi osztályú csavarok és anyák erős és tartós mechanikai rögzítést biztosítanak.

A különböző csavarátmérekhöz tartozó megfelelő meghúzási nyomatékokat kísérleti úton, $\pm 10\%$ pontossággal állapítottuk meg.

Csavar és anya menetátmérő	Meghúzási nyomaték (N.m)
M5	7
M6	13
M8	28

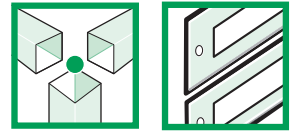
A fenti táblázat példákat ad tányérrugós alátétrel ellátott csavarok és anyák ajánlott meghúzási nyomatékaira.

Egyéb, lehetséges szerelvények:

- menetes furatok $\varnothing 5$ (8 N.m)
- önmetsző csavarok $\varnothing 5$ (4.4 N.m)



Vákuumos burkolatokra vonatkozó szabvány: EN 50-298



Általános tudnivalók

Gyakorlati szabályok

A kapcsolószekrények megérinthatő vezető alkatrészeit villamosan be kell vonni az érintésvédelmi rendszerbe.



Prisma Plus példák

A villamos csatlakozások az összeszerelés következtében jönnek létre, illetve csavaros szereléssel biztosíthatók. A megbízható csatlakozás érdekében:

- csak a mellékelt csavarokat, anyákat és egyéb szerelvényeket használja
- az útmutatóban megadottak szerint járjon el az összeszerelés során
- a megadott nyomatékkal húzza meg a csavarokat.

A javasolt megoldások teszteltek, nincs szükség járulékos földelővezetékek alkalmazására.

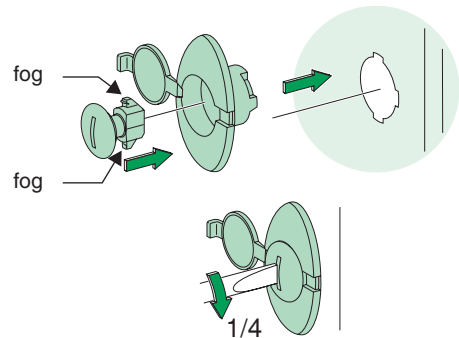
A rögzített alkatrészek villamos kapcsolata

A festékréteg rontja az összeszerelt alkatrészek közötti villamos kapcsolat minőségét, ezért különleges szerelvényeket kell alkalmazni: külső fogazású, fogazott alátétes csavarokat, illetve külső fogazású fogazott alátétet kiegészített tányérrugós alátéteket a földelővezetékeken.

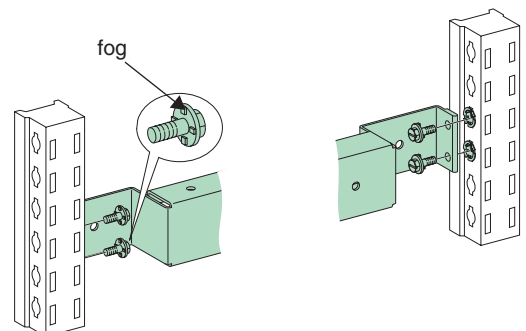


A villamos kapcsolat biztosítása érdekében a mechanikai szerelvények (homloklemék, szerelőlemezek stb.) szereléséhez használt alkatrészek úgy vannak kiképezve, hogy a festékréteget átvágva biztosítsák a megfelelő villamos kontaktust. Ezek az alkatrészek a következők

- bilincsek
- negyedfordulatú csavarok
- önmetsző csavarok
- külső fogazású, fogazott alátétes csavarok.



negyedfordulatú csavar



csavarok fogazott alátétekkel

Villamos folytonosság a mozgó alkatrészek esetében



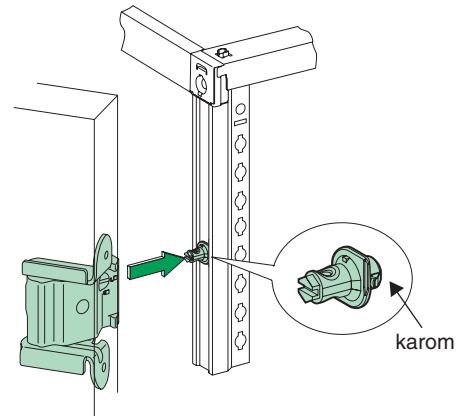
Szabványok:
IEC 60364
IEC 60439

Gyakorlati szabályok

Védővezetőt (pl. földelővezetőket) kell szerelni minden mozgó alkatrészhez (ajtó, borítólemez, csuklós homloklemez), ha azokhoz nem 2. érintésvédelmi osztályú villamos készülékeket vagy alkatrészeket szereltek. Az IEC 60364-5-54 szabvány meghatározza a csatlakozás minimális keresztmetszetét a beszerelt készülékekhez csatlakozó villamos vezetők keresztmetszete

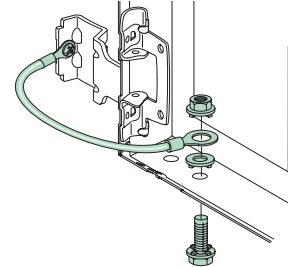
Prisma Plus példák

A Prisma Plus szekrények kialakítása olyan, hogy a mozgó alkatrészek megfelelő villamos kapcsolata a csuklókon keresztül biztosított. Minden olyan ajtóhoz mellékeljük a megfelelő földelővezetőket, amelyen mérő- ill. kezelőszervek (HSI – Human Switchboard Interface) található. Opcionálisan földelővezeték rendelhető az ajtóra szerelt alkatrészekhez, valamint a beépített kommunikációs és kisteljesítményű kábelekhez, így a különféle analóg, digitális és távközlési kábelekhez.

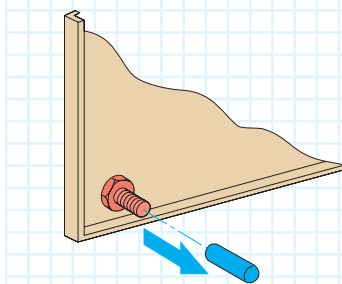


Földelővezeték és festett fémlémez közötti villamos folytonosság: a villamos folytonosságot különleges, fogazott alátétek biztosítják, amelyek átvágják a festékréteget.

Festett fémlémezek esetében fogazott alátéttel ellátott csavarokat és anyákat, a földelővezeték kábelsarujánál tányérrugós alátéttel ellátott csavarokat kell alkalmazni.

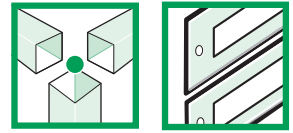


Csatlakozás a földelővezeték és felhegesztett csavar között: a csavar nincs lefestve, így megfelelő villamos csatlakozást nyújt.



A csatlakozás mindkét oldalon tányérrugós alátéttel ellátott csavarokkal biztosított.

A fali- illetve álló szekrények esetében csatlakozást öntisztító csavaron szárnyas záróalátéttel, illetve anya + fogazott alátét kombinációval kell megoldani.



Védettségi fokozatok

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák



Szabvány:
IEC 60439

Az IEC 60439-1 szabvány különbséget tesz beltéri és kültéri felhasználásra szánt szerelvények között.
A szekrényekre (ill. azok határoló felületeire) vonatkozó megfelelő védettségi fokozat a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés függvénye.
A helyiség padlója és falai az IP védettségi fokozatok vonatkozásában nem tekinthetők a szekrények részeinek.

A Prisma Plus szekrények beltéri felhasználásra készültek, és kielégítik a telepítési követelményeket.



Szabvány:
IEC 60529

IP védettségi fokozatok:

A megfelelő védettségi fokozat meghatározásához szabványos tesztsorozat végrehajtásával kerül sor.

Az IEC 60529 (MSZ EN 60529) szabvány meghatároz egy IP kódot (védettségi fokozatot), amely jellemzi az adott szekrény ellenállóképességét a következő tényezők vonatkozásában: szilárd testek behatolása (1. ábra) illetve folyadékok behatolása (2. ábra); személyek védelme.

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány értelmében csak a megfelelő típusvizsgálatok végrehajtását követően, illetve bevizsgált, előre gyártott szekrények alkalmazása esetén lehet használni az IP kódokat.

Az IP védettségi fokozat meghatározásához típusvizsgálati tesztekre van szükség. A Prisma Plus szekrénycsalád esetében a minimális védettségi fokozat az IP30.

- IP31: védőtetővel és tömítőkészlettel a fali- illetve álló szekrények esetében
- IP43: védőtetővel, ajtóval és tömítőkészlettel a fali- illetve álló szekrények esetében
- IP55: mezős szekrények illetve álló szekrények.

A Prisma Plus termékcsalád esetében a minimális IK védettségi fokozatok:

- IK 07, ajtó nélkül
- IK 08, ajtóval
- IK 10 az IP55 védettségi fokozatú szekrények esetében.

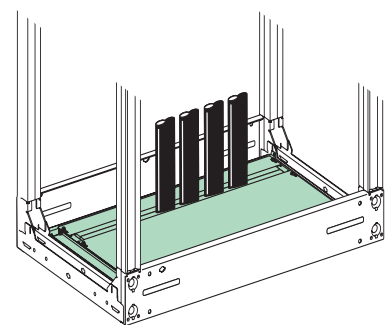
A kábelbevezetés minden esetben az adott szekrény védettségi fokozatának megfelelő védelmet nyújt.



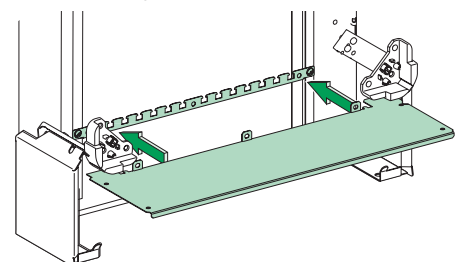
Szabvány:
IEC 60439

IK védettségi fokozatok:

Az IK kód (EN 50-102) a szekrények külső mechanikai behatások elleni védelmét jellemzi.



Kábelbevezető lemez mezős elosztószekrényekhez



Kábelbevezető lemez álló G rendszerű szekrényen

Személyek védelme

Gyakorlati szabályok

A nem szakképzett személyek számára is hozzáférhető kapcsolószekrények védetség fokozatának legalább IP2X szintűnek kell lennie.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus szekrénycsalád esetében a minimális védelegési fokozat IP30. A készülékek kezelőszervei mindenféle veszély nélkül kezelhetők.

A homloklemez csak a készülékek kezelőszerveihez nyújt hozzáférést, a beállító készülékekhez már nem.

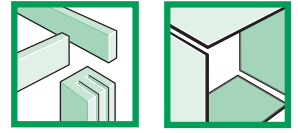


G rendszer IP55 faliszekrény



IP30 védelegési fokozatú mezős elosztószekrény

Fő gyűjtősínek



Elvi alapok



Gyakorlati szabályok

A gyűjtősínek típusának és keresztmetszetének alkalmasnak kell lennie a szükséges áramerősség adott melegedés melletti vezetésére, ezzel biztosítva a kapcsolószekrény megfelelő működését.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus gyűjtősínek méretezési táblázatait az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelő típusvizsgálati tesztekkel ellenőrzött számítások alapján állítottuk össze.

Felhasznált anyagok

Alumínium:

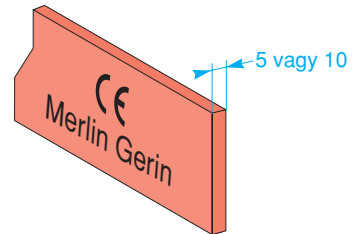
Az alumíniumsínnek előnye a kiváló vezetőképesség, a galvanizált bevonatnak köszönhető jó minőségű érintkezőfelület, valamint a jó korrózióállóság.

Réz:

A rézsínnek előnye, hogy könnyen használhatók, kiváló vezetőképességűek és jól ellenállnak a korróziónak.

A Linergy síneket felületkezelésnek vetjük alá (eloxálás), és különlegesen képezzük ki az érintkezőfelületet is.

A Schneider Electric rézsínei szabványos minőségűek (Cu ETP (H12)); minőségüket megfelelő vizsgálatokkal ellenőrzik.



Gyűjtősínek száma és keresztmetszete



Az egyes szakaszokon szükséges gyűjtősínszám és – keresztmetszet meghatározásához kövesse a gyártó utasításait.

Az elfogadható keresztmetszetek és a gyűjtősínek áramértékei a szerelési segédletekben és a katalógusban található meg.

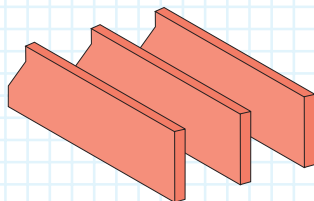
A számítások alapját képezi:

- a kapcsolószekrény folyamatos névleges árama
- a zárlati áram értéke
- a környezeti hőmérséklet (az IEC 60439-1 [MSZ EN 60439-1] szabvány szerint 35°C)
- a szekrény védettségi fokozata.

Gyűjtősínek elhelyezése

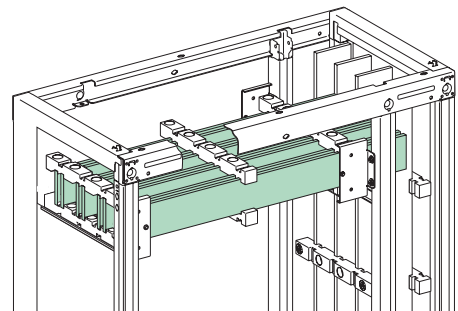
Élükre állított sínek:

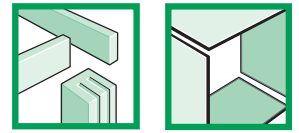
Az élükre állított sínekkel kedvezőbb hőleadás érhető el.



A legtöbb esetben a gyűjtősíneket élükre állítva helyezik el.

Ez a leggyakrabban használt elrendezés, mivel megkönnyíti a hőleadást a levegő áramlásának köszönhetően.



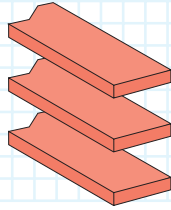


Gyűjtősínek elhelyezése

Gyakorlati szabályok

Fektetett sínek:

Fektetett sínek esetében az élükre állított sínekre vonatkozó, számítási segédletek által szolgáltatott értékeket terheléscsökkenési tényezővel kell módosítani.



Prisma Plus példák

Fektetett sínek használatakor (például betápláló készülék gyűjtősínhez történő csatlakoztatásakor) az ajánlott terheléscsökkenési tényező 0,8.

Például:

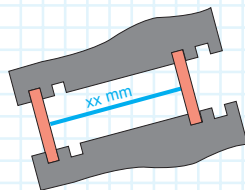
Két 80 x 5 mm-es sín, hasonló üzemi körülmények között és azonos környezeti hőmérséklet esetén:

- élére állítva 1600 A erősségű árammal,
- fektetve 1280 A (1600 x 0,8) erősségű árammal terhelhető.

Légrés

A légrész a legrövidebb távolság a levegőben:

- két feszültség alatt álló vezető között
- egy feszültség alatt álló vezető és egy megérintható vezető alkatrész között.



AZ IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány meghatározza a névleges lökőfeszültség értékét:

- a névleges szigetelési feszültség és
- a kapcsolószekrény telepítési helye függvényében.

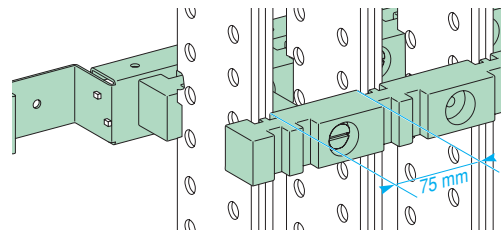
Ugyanez a szabvány határozza meg azokat a minimális légrésértékeket, amelyek betartásával a kapcsolószekrény ellenáll a lökőfeszültségeknek 0 - 2000 m tengerszint feletti magasságig.



Szabvány:
IEC 60439

Szabványos, tesztelt alkatrészek, amelyekből megadott, a beépített készülékeknek megfelelő névleges szigetelési feszültségű (U_i) és névleges lökőfeszültségű (U_{imp}) villamos kapcsolószekrények építhetők. Az egyes készülékek vonatkozó adatai példaként:

- elosztó gyűjtősín (Multi 9)
 - $U_i = 500\text{ V}$
 - $U_{imp} = 6\text{ kV}$
- elosztó gyűjtősín (Compact):
 - $U_i = 750\text{ V}$
 - $U_{imp} = 8\text{ kV}$
- fő gyűjtősín:
 - $U_i = 1000\text{ V}$
 - $U_{imp} = 12\text{ kV}$



A feszültség alatt álló alkatrészek közötti minimális légrész 14 mm ($U_i = 1000\text{ V}$).
A Prisma Plus rendszerben a fázisok közötti légrész 75 mm; a gyűjtősíneket szigetelt tartók rögzítik.

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány definiálja a 14 mm-es minimális légrésértéket a szigetetlen, feszültség alatt álló vezetők és a szekrény alkatrészei között a szekrény alkatrészeinek lehetséges mértékű deformációja mellett is.

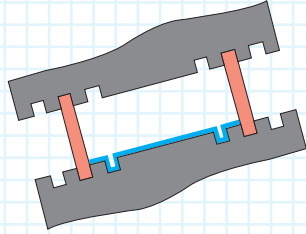
A Prisma Plus szekrények átestek a megfelelő IK védettségi fokozat meghatározásához szükséges teszteken, így garantált, hogy a szükséges légrésértéket a szabványban foglalt mértékű mechanikai behatások esetén is megmarad.

Légrések

Gyakorlati szabályok

A légréz a legrövidebb távolság a levegőben:

- két feszültség alatt álló vezető között
- egy feszültség alatt álló vezető és egy megérinthető vezető alkatrész között.



Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány milliméterben adja meg a légrésméreteket a következő adatok függvényében:

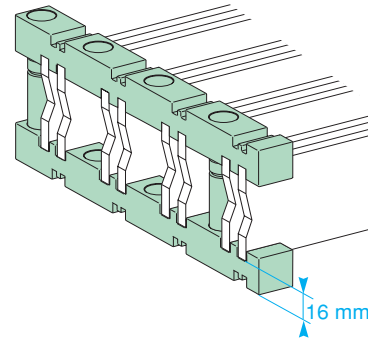
- a kapcsolószekrény névleges szigetelési feszültsége
- a szigetelő tartók fajtája (anyagminőség)
- a környezet szennyezettsége.



Szabvány:
IEC 60439

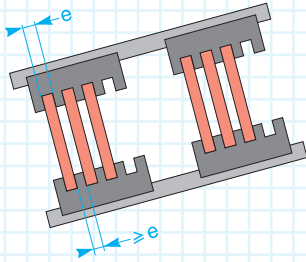
Prisma Plus példák

Mivel a tartók esetében a kúszóáram szilárdsági (CTI) értéke 175 V, az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány 16 mm-ben határozza meg a minimális kúszóáramút távolságát 1000 V üzemi feszültségig.



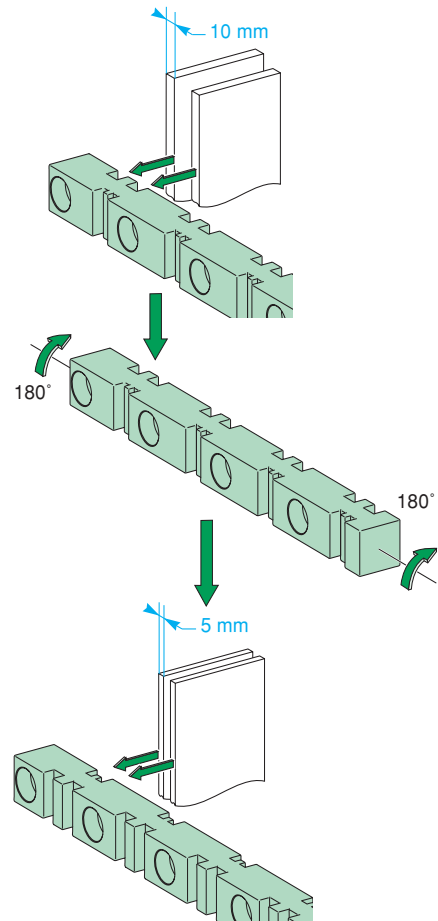
Sínek elrendezése

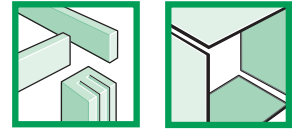
Ha a berendezésben fázisonként több sít kell alkalmazni, hagyjon közöttük megfelelő távolságot a sínek szellőzésének biztosításához.



Egyazon fázishoz tartozó vezetősínek között hagyjon legalább a sínek vastagságának megfelelő távolságot.

Ugyanaz a tartó lehetővé teszi, hogy a sínek között 5 illetve 10 mm távolságot hagyjon a sínek vastagságától függően.

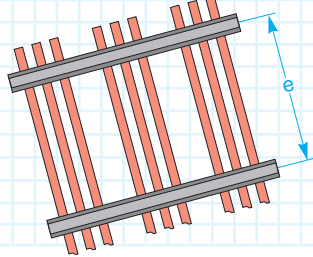




Sínek rögzítése Gyakorlati szabályok

A tartók száma és a középvonal között mért távolság a következő erőktől függ:

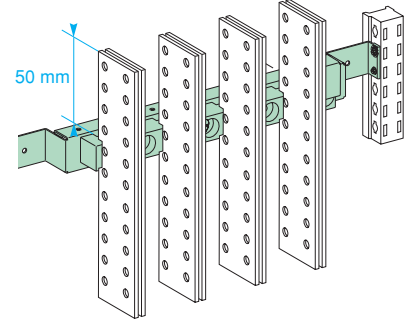
- elektrodinamikusan erők (a zárlati áramok következtében előre láthatóan fellépő erők)
- mechanikus erők (a sín súlyából és elhelyezéséből következően).



Szabvány:
IEC 60439-1

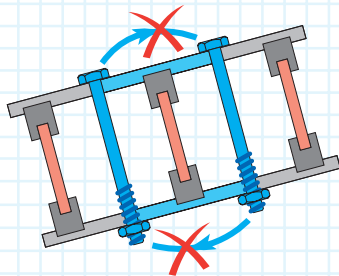
Prisma Plus példák

Minden konfiguráció úgy lett kialakítva, hogy a zárlati áramok következtében fellépő elektrodinamikusan erők hatását az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány előírásainak megfelelő vizsgálatokkal teszteltük.

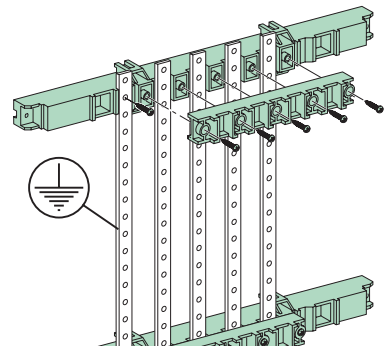


A sín vége és az utolsó sántartó között maximum 50 mm távolság lehet.

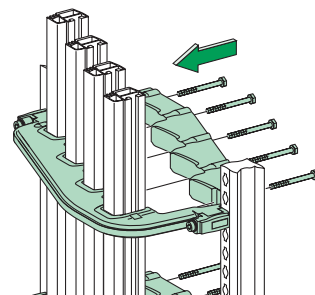
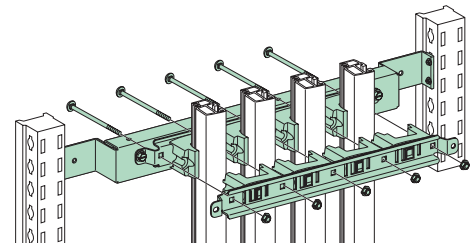
A tartókat (illetve azok részeit) nem mágnesezhető anyagból kell készíteni, hogy ezzel megakadályozható legyen hurkok kialakulása a vezetők körül.



A sántartók és ellentartók nem tartalmaznak fémes alkatrészeket.



A Linergy sínek alsó ellentartói fémből készülnek, de a rögzítőcsavarok nem mágnesezhető anyagúak.



Az oldalsó elhelyezésű Linergy gyűjtősínek tartói teljes mértékben szigetelő anyagból készülnek.

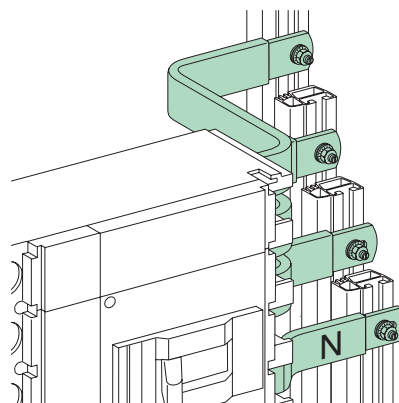
Gyűjtősín- elrendezések a szekrényekben

Gyakorlati szabályok

A csatlakozásoknak hozzáférhetőnek kell lenniük falra szerelt vagy falhoz állított szekrények esetében.

Prisma Plus példák

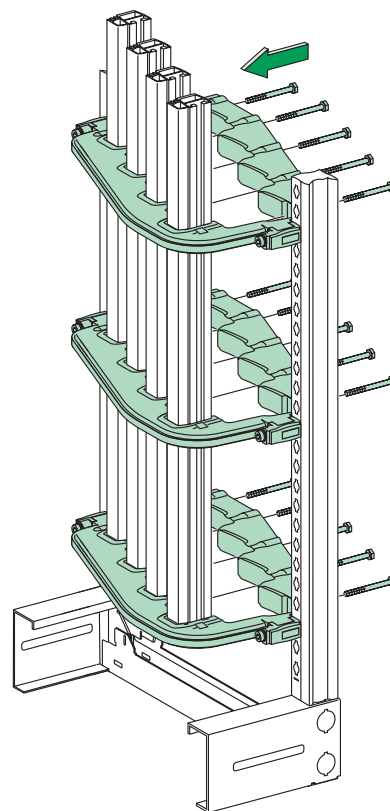
A profil Linergy gyűjtősíneket a gyűjtősín-tér oldalában kell elhelyezni, a kapcsolókészülékektől jobbra vagy balra. A lépcsős elrendezésnek köszönhetően a csatlakozási pontok a kapcsolószekrény kezelőoldala felől mind elérhetőek maradnak.



Lépcsős gyűjtősínek.

A Linergy gyűjtősíneknek a lapos sínekkel szemben számos előnyük van:

- nagyobb hőleadó képesség, kisebb melegedés
- kedvezőbb forgatónyomaték értékek, így kevesebb síntartóra van szükség
- jelentősen könnyebbek a lapos síneknél.



profil Linergy gyűjtősínek tartói.



PE védővezetők

Gyakorlati szabályok

A PE védővezetőket megfelelőképpen kell méretezni és rögzíteni a kapcsolószekrényben, hogy ellenálljanak azoknak a termikus és elektrodinamikai erőhatásoknak, amelyek zárlatok következtében lépnek fel.

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány meghatározza a védővezeték szükséges keresztmetszetét:

$$S_{PE} = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

- S_{PE} : a PE védővezető keresztmetszete mm²-ben
 - I^2 : földzárlati áram értéke = a fáziszárlati áram 60%-a (IEC 60439-1 szabvány, 8.2.4.2. paragrafus)
 - t : zárlati áram időtartama másodpercekben megadva
 - k : a vezető anyagától függő tényező. PVC szigetelésű rézvezetőre $k = 143$. A védővezetőt a kapcsolószekrény földelőcsatlakozásához kell csatlakoztatni.
- A védővezető legyen könnyen hozzáférhető:
- a gyári és helyszíni vizsgálatok könnyebb végrehajtása érdekében
 - a csatlakozások szilárdságának ellenőrizhetősége érdekében.

Megjegyzés:

A védővezető-csatlakozókra csak egy-egy kábel csatlakoztatható.



Szabvány:
IEC 60439

Prisma Plus példák

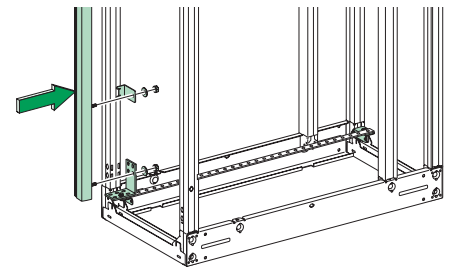
A PE védővezetőket többnyire a kábelcsatornába szerelik. Létrehozhatók:

- Linergy sínek felhasználásával
- függőleges lapos sín felhasználásával
- a kapcsolószekrény aljába vagy tetejébe szerelt vízszintes lapos gyűjtősín felhasználásával (a fő gyűjtősínnel ellenkező oldalra szerelendő).

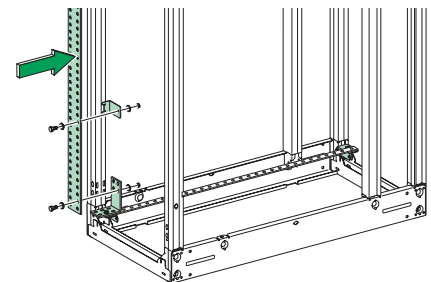
PE vezető kiválasztása:

I_{cw} (kA eff./1s)	Linergy gyűjtősín (A)	gyűjtősín kmetszet (mm)
≤ 40	630	25 x 5
> 40	800	50 x 5

I_{cw} = névleges rövididejű határáram



PE vezető megvalósítása Linergy gyűjtősínnel



PE vezető megvalósítása lapos sínnel

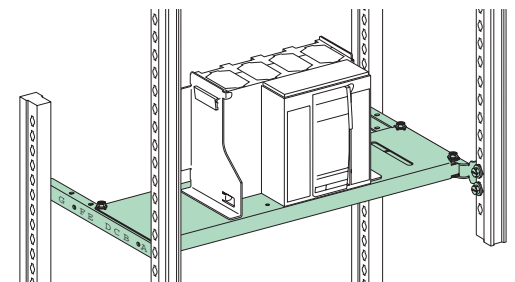
Villamos folytonosság

A készülékek megérinthesítő vezető alkatrészeit a berendezés védőáramköréhez kell csatlakoztatni, vagy a készülék saját csatlakozóival, vagy az alábbi táblázat alapján kiválasztott keresztmetszetű vezetékkel:

névleges üzemi áramerősség (I_e)	az összekötő rézvezető minimális keresztmetszete (mm ²)
$I_e \leq 20$	S
$20 < I_e \leq 25$	2.5
$25 < I_e \leq 32$	4
$32 < I_e \leq 63$	6
$I_e > 63$	10

S = a vezető keresztmetszete

A Prisma Plus esetében a készülékek megérinthesítő vezető alkatrészei a szabványos rögzítőelemeiken keresztül csatlakoznak a tartókhoz. A tartók (szerelőlapok, függőleges és vízszintes, vázszerkezetek) a kötőelemek segítségével biztosítják a villamos folytonosságot.



Példa: festetlen Masterpact szerelőlemez.

PEN vezetők

Gyakorlati szabályok

Keresztmetszet:

A PEN vezetők szükséges keresztmetszetét a nullavezetők keresztmetszetéhez hasonlóan lehet meghatározni, azaz:

- egyfázisú és háromfázisú körökben, legfeljebb 16 mm² rézvezető keresztmetszet esetén a fázisvezető keresztmetszetével azonos keresztmetszetűnek kell lennie
- háromfázisú körökben, ha a rézvezető keresztmetszet 16 mm²-nél nagyobb, a következő szabályok érvényesek:
 - a fázisvezető keresztmetszetével azonos keresztmetszetű vezetőt alkalmazhatunk
 - ennél kisebb keresztmetszet is elegendő, ha:
 - ha a vezetőkben normál üzemi körülmények között valószínűsíthető áramerősség kisebb az adott vezető megengedhető áramerősségénél, illetve
 - ha az egyfázisú terhelések teljesítménye nem haladja meg az összteljesítmény 10%-át.

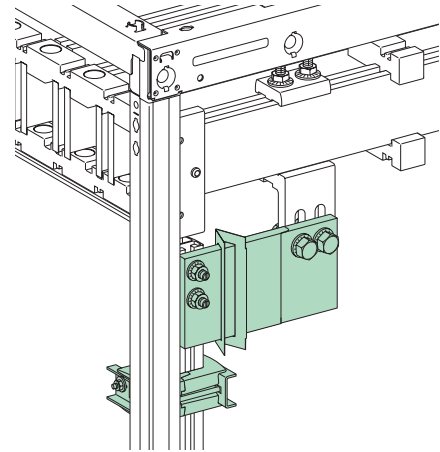
Szerelés:

A vezetőknek hozzáférhetőnek kell lennie:

- a gyári és helyszíni tesztelés megkönnyítése, illetve
- a csatlakozások szilárdságának ellenőrzése megkönnyítésének érdekében.

Prisma Plus példák

A PEN vezető a nullavezető helyére szerelhető. A védővezetőhöz eltávolítható csatlakozás segítségével kell bekötni (speciális szerszámmal), hogy a megfelelő szigetelési vizsgálatok elvégezhetőek legyenek. A PEN vezetőt alapesetben a kábeltérbe szerelik; kialakítása Linergy gyűjtősínből történik.



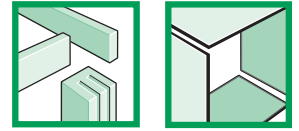
PEN vezető létesítése kisfeszültségű kapcsolószekrényekben

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak a PEN vezetők létesítésére a következő szabályok vonatkoznak:

- a berendezés betáplálási pontján a PEN csatlakozási pontnak a fázisok betáplálási pontjához közel kell elhelyezkedniük
 - a berendezésen belül a PEN vezetőt nem kell elszigetelni a megérinthető vezető alkatrészekről (kivéve a tűz- és robbanásveszélyes telepítési helyszínek esetében)
 - a PEN vezető keresztmetszete minimálisan a nullavezető keresztmetszetével egyezzen meg
 - a fő gyűjtősíneknél állandó keresztmetszetet kell alkalmazni
 - a TN-C és TN-S földelési rendszer összeköttetését a kapcsolószekrényben egy adott pontban kell megvalósítani, megfelelően jelölt nullavezető megszakító sínnel, amely hozzáférhető és eltávolítható zárlati hurokimpedancia mérésekhez
 - a TN-S átadási pontjától tilos újra kialakítani a TN-C rendszert.
- A PE és a nullavezetőnek ki kell elégítenie a vonatkozó követelményeket.



Szabvány:
IEC 60439



**Belső
elválasztás
burkolatokkal
és
válaszlapokkal**



Szabvány:
IEC 60439

Gyakorlati szabályok

A berendezésen belüli elválasztásokat az IEC 60439-1 szabvány 7.7 szakasza határozza meg. Alkalmazásuk a gyártó és a végfelhasználó közötti megállapodástól függ. A közvetlen érintés ellen védő belső elválasztások négy tipikus szintjét (formáját) különböztetjük meg. A védeettségi fokozat minimális szintje: IP2X.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszerben minden funkcionális egység kézbentartott, a gyűjtősínektől a külső kábelcsatlakozásokig.

A legtöbb esetben a Prisma Plus szekrényekben nem szükséges külön elválasztásokat kialakítani a személyek és a berendezés védelme érdekében.

Ennek ellenére a Prisma Plus rendszer különféle elválasztások széles választékát kínálja (Forma 2, 3 és 4 szerint), amelyek megkönnyítik a kezelő- és karbantartó személyzet biztonságának garantálását.

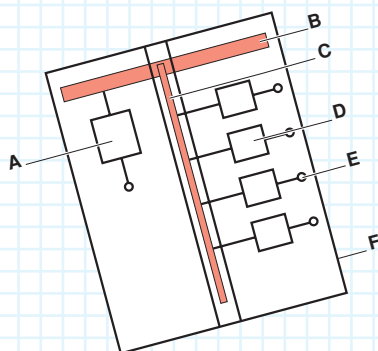
A védelmet a következő megoldások biztosítják:

- csak speciális szerszámmal nyitható homloklapok
- kulcsra zárható ajtóval fedett feszültség alatt álló részek
- a betápláló egység hálózatoldali csatlakozásának borítása.

A személyek védelme érdekében a Schneider Electric a normál telepítés mellett ajánlja a következő egységek, alkatrészek beszerelését:

- Forma 2 szerinti burkolat az alsó illetve felső vízszintes gyűjtősínek és a betápláló készülék hálózatoldali csatlakozásainak elválasztásához, így a kezelő biztonságosan dolgozhat a kapcsolószekrényen belül a betápláló készülék nyitott állapotában
- előre gyártott csatlakozások beépített műanyag szigetelő borításokkal, illetve kapocstakarók alkalmazása minden készülék hálózat- illetve terhelésoldali csatlakozásain.

Forma 1:
A szekrényen belül nincs elválasztás.



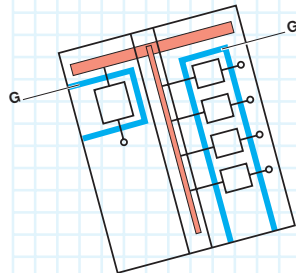
- A Betápláló egység
- B Fő gyűjtősínek
- C Elosztó gyűjtősínek
- D Kimeneti egység
- E Külső vezetők csatlakozásai
- F Szekrények (legalább IP2X védeettségi fokozat).

Belső elválasztás burkolatokkal és válaszlappal

Gyakorlati szabályok

Forma 2a:

A funkcionális egységek el vannak választva a gyűjtősínektől, de nincsenek elválasztva a csatlakozásuktól.

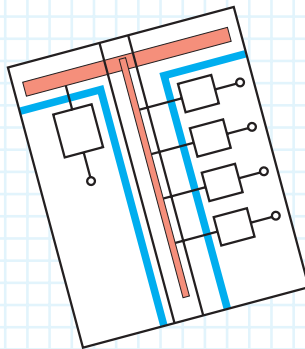


G Elválasztás védeettségi fokozata

Forma 2b:

A funkcionális egységek el vannak választva a gyűjtősínektől és a csatlakozásuktól.

A csatlakozások egymástól nincsenek elválasztva.



Szabvány:
IEC 60439

Prisma Plus példák

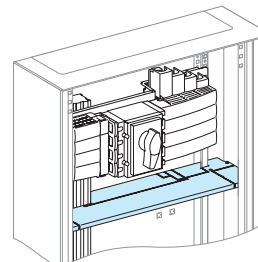
A Prisma Plus rendszer Forma 2b szerinti, megnövelt biztonságot nyújtó elválasztású nagyméretű szekrényeket kínál. Az elválasztó elemek fizikailag elválasztják a függőleges és vízszintes gyűjtősíneket, valamint a funkcionális egységeket a IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelően.



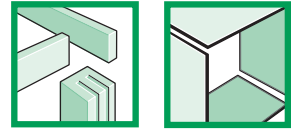
Forma 2b szerinti elválasztás mezős kapcsolószekrényben

A Prisma Plus rendszer fém elválasztásokat kínál a fali-, illetve álló szekrényekhez, amelyekkel megvalósítható:

- a funkcionális egységek elválasztása egymástól
- a készülékek elválasztása a kábelcsatornában elhelyezett gyűjtősínektől és elosztóblokkoktól.



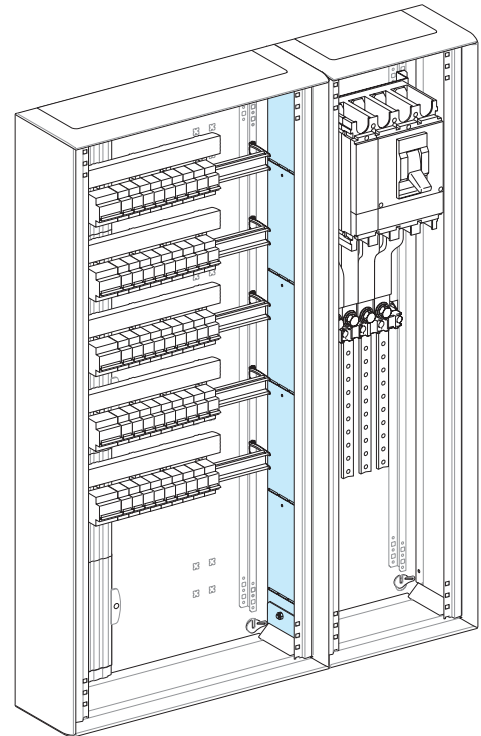
Forma 2b szerinti vízszintes elválasztás G rendszerű szekrényben.



**Belső
elválasztás
burkolatokkal
és válasz-
lapokkal**

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák

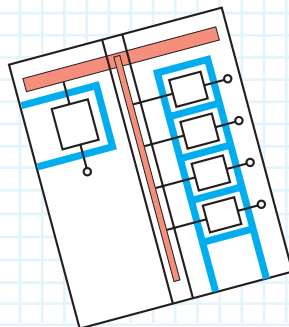


3

Forma 2b szerinti függőleges elválasztás G rendszerű álló szekrényben.

Forma 3a:

A funkcionális egységek el vannak választva egymástól és a gyűjtősínektől, de a csatlakozások nincsenek elválasztva.



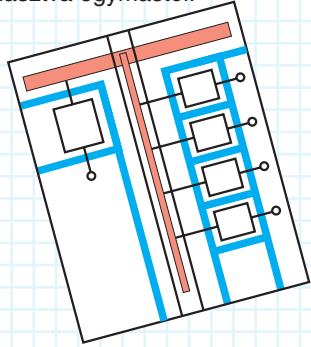
Belső elválasztás burkolatokkal és válaszlappal

Gyakorlati szabályok

Forma 3b:

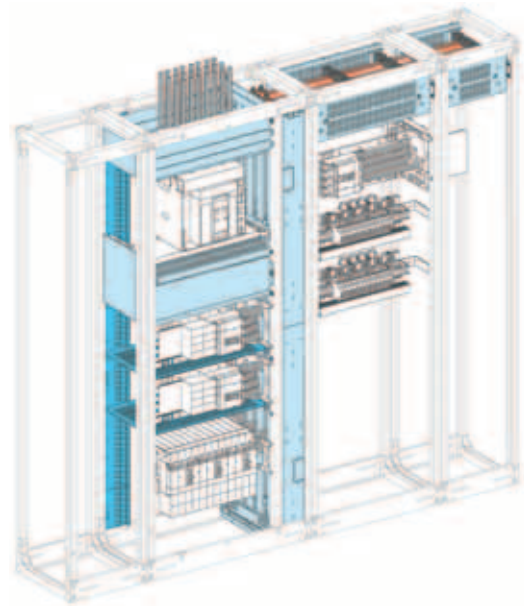
A funkcionális egységek el vannak választva egymástól és a gyűjtősínektől.

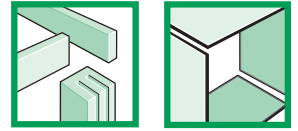
A csatlakozások el vannak választva a gyűjtősínektől, de nincsenek elválasztva egymástól.



Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszer Forma 3b szerinti elválasztást nyújtó nagyméretű szekrényeket kínál, amelyeknél Forma 2 szerinti elválasztást alkalmazó kapcsolószekrényekben a funkcionális egységek járulékosan el vannak választva egymástól. A készülékeket terhelésoldalon kapocstakarókkal kell ellátni. Mindezen túlmenően a kábelcsatornába átnyúló terhelésoldali lecsatlakozásokat kell alkalmazni, amelyek segítségével megvalósítható a szükséges elválasztás a csatlakozások és a funkcionális egységek között.



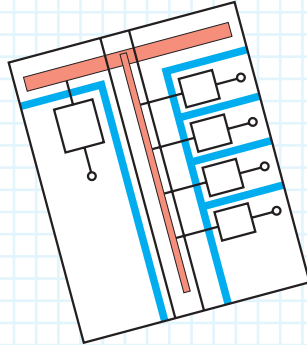


Belső elválasztás burkolatokkal és válaszlappal

Gyakorlati szabályok

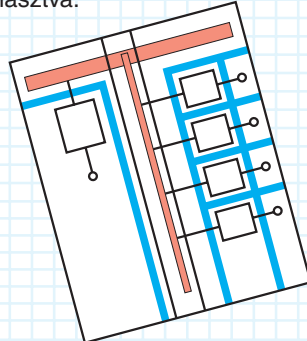
Forma 4a:

A funkcionális egységek el vannak választva egymástól és a gyűjtősínektől.
A funkcionális egységek részét képező csatlakozások egymástól el vannak választva.

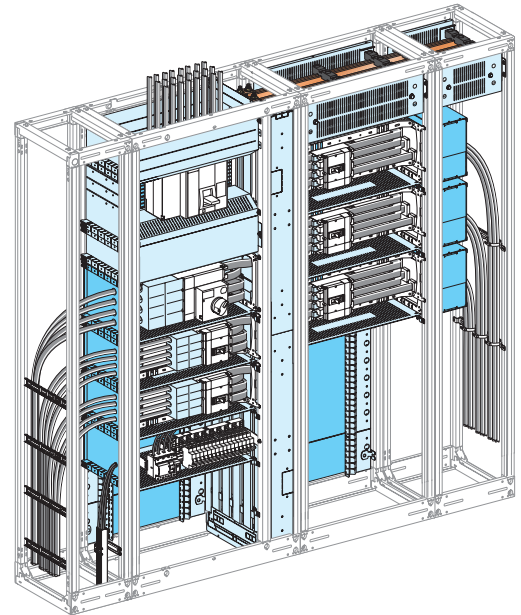


Forma 4b:

A funkcionális egységek el vannak választva egymástól és a gyűjtősínektől.
A csatlakozások egymástól és a funkcionális egységektől is el vannak választva.



Prisma Plus példák



Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

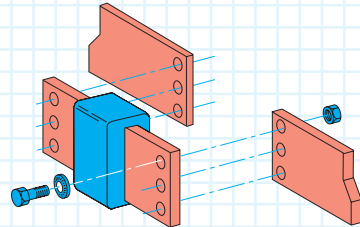
Az áramváltókat úgy kell beszerelni, hogy a gyűjtősínek szigetelési jellemzői, illetve megbízhatóságuk ne sérüljenek.
Az áramváltókat a gyűjtősínekre illetve készülékeket tápláló sínekre lehet felszerelni.

Prisma Plus példák

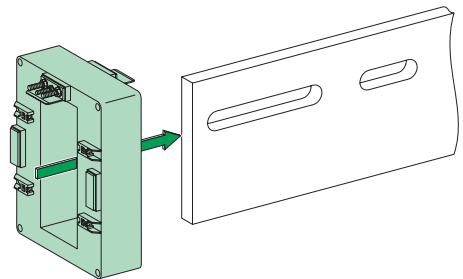
A Merlin Gerin és Telemecanique készülékekhez léteznek áramváltókat tartalmazó modulok, így esetenként nem szükséges áramváltókat a gyűjtősínekre szerelni.

Áramváltók beszerelése

Az áramváltókat célszerűen réz-csatlakozókra vagy könnyen eltávolítható gyűjtősínekre kell szerelni.

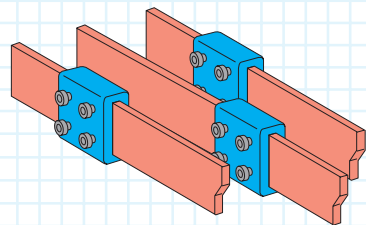


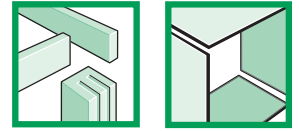
Az áramváltók beszerelésénél vigyázni kell, hogy az azonosítójel látható maradjon.



A Prisma Plus rendszerben használt Merlin Gerin áramváltók tetszőleges keresztmetszetű lapos gyűjtősínekre szerelhetők. Néhány típus a Linergy sínekhez alkalmazható.

Nagyméretű áramváltók esetében lépcsőzetes beszerelés javasolt, amelynek köszönhetően elkerülhető a rögzítőcsavarok és a különböző távolságban elhelyezkedő fázisvezetők közötti áthúzás.



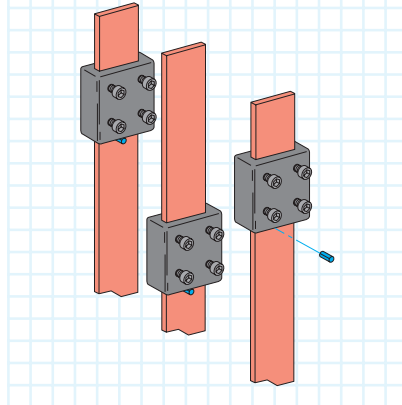


Áramváltók beszerelése

Gyakorlati szabályok

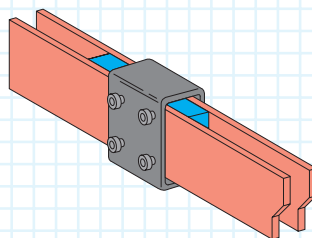
Prisma Plus példák

Függőleges sínekre szerelt áramváltók esetében vigyázzon, hogy a készülék ne csúszhasson el oldalirányba (használjon rögzítőcsavarokat vagy pozicionálótűskéket).



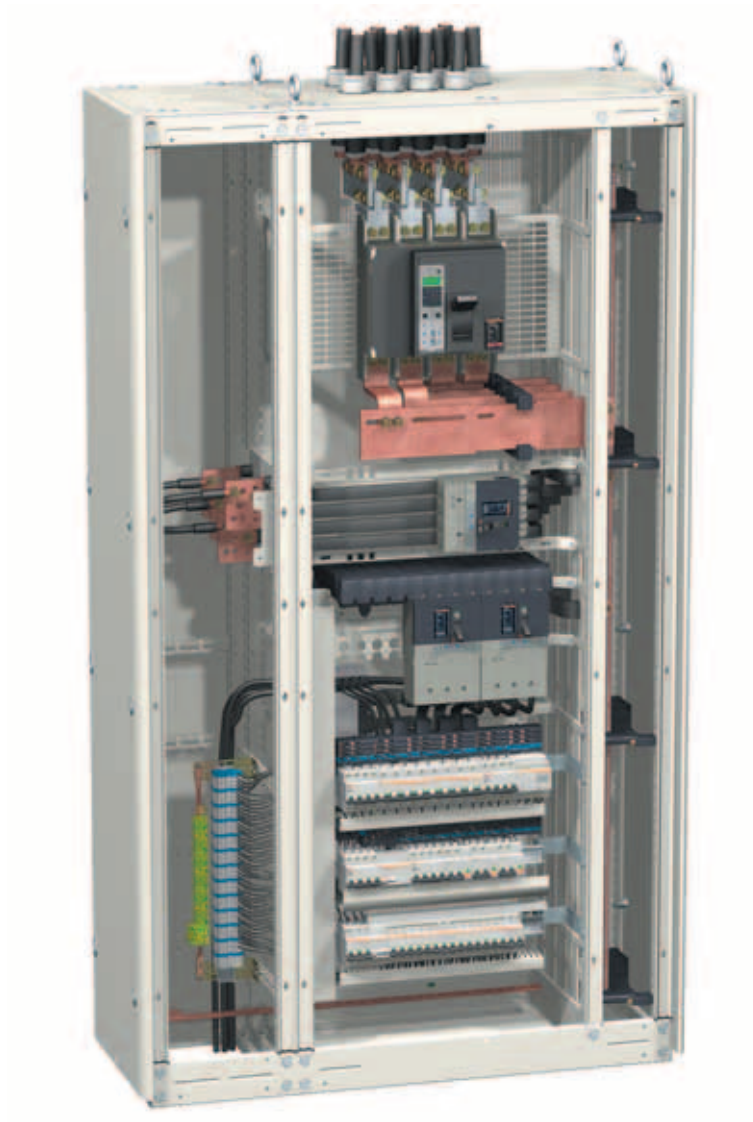
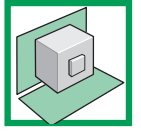
Fázisonként több sín alkalmazása esetén szereljen távtartókat a sínek közé:

- az áramváltók beszerelése közben fellépő erők ellensúlyozása érdekében
- az esetlegesen az áramváltó töréséhez vezető rezgések kiküszöbölése érdekében.





Készülékek beszerelése



4



Melegedés

Gyakorlati szabályok

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány 7-3 paragrafusa előírja a melegedés ellenőrzését.

A nagy hődisszipációjú készülékeket a kapcsolószekrény felső részébe kell beszerelni a következő okok miatt:

- ily módon elkerülhető, hogy a disszipált hő más beépített készülékeket is túlmelegítsen
 - a készülék így névleges teljesítményén használható, nem kell teljesítménycsökkenéssel számolni
 - így a huzalozási rajzot jobban követő felépítést kapunk.
- Ahol lehetséges, használjon állított kivitelű csatlakozókat és csatlakozásokat, amelyek elősegítik a hőleadást.

Megjegyzés: minél nagyobb egy berendezés védettségi fokozata, annál jobban akadályozza a hőcserét; bizonyos esetekben a műszaki helyiség légkondicionálása a legjobb megoldás.

Példa: hőleadás különböző hőcserélő megoldásokkal, 2000 x 800 x 400 mm méretű kapcsolószekrények esetében

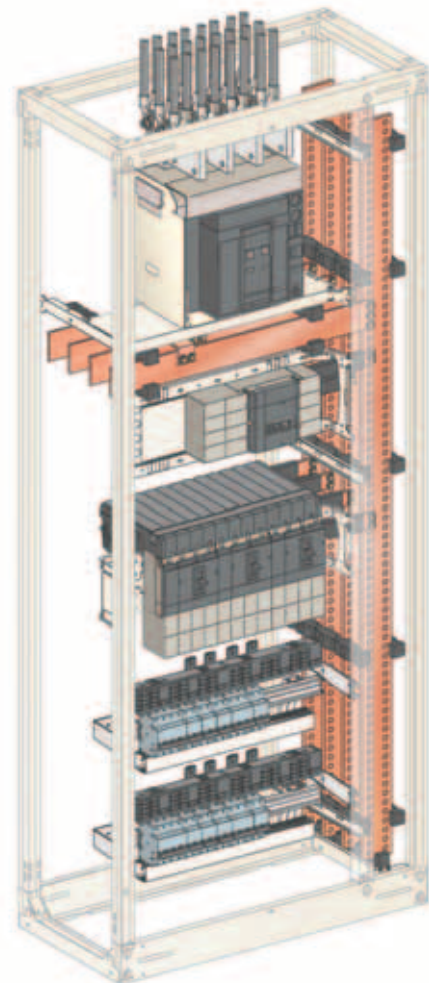
Hőcsere módja	max. IP	max. dissz P	Belső hőm. T°	Külső hőm. T°
Természetes szellőzés	IP31	700 W	~ 60°C	35 °C
Sugárzás	IP55	400 W	~ 70°C	35 °C
Kényszer-szellőztetés	IP54	2000 W	~ 60°C	35 °C
Kényszer-szellőztetés hőcserélővel	IP55	2000 W	~ 60°C	35 °C
Kényszer-hűtés	IP55	2400 W	mért +20 ... +45 °C	35 °C

Külső hőmérséklet: 35° C, az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelően.



Szabvány:
IEC 60439

Prisma Plus példák



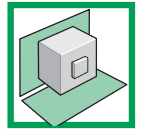
A Merlin Gerin termékekre vonatkozó, betartandó üzemi hőmérsékletek:

- Masterpact: 50...60°C
- Compact: 40...50°C
- Multi 9: 40°C

Az egyes funkcionális egységeket úgy tervezték és tesztelték, hogy képesek legyenek egymás mellett, egymással összekapcsolva üzemelni. A csatlakozásokat úgy optimalizálták (keresztmetszetre és hossza), hogy behatárolható legyen a készülék melegedése. A kapcsolószekrény termikus egyensúlyának fenntartásához ajánlott az elosztóblokkok használata.

A következő megoldásokkal lehet lecsökkenteni a hőmérséklet-, illetve páratartalom ingadozások hatását:

- fűtőellenállások, amelyek segítségével megakadályozható a páralecsapódás, a korrózió és a felületi kúszóáramok kialakulása
- IP54 védettségi fokozatú ventilátoregység, amely egy axiális ventilátorból, védőrácsból és szűrőből áll
- termosztát: a fűtőeszközökkel illetve ventilátorokkal kombináltan alkalmazva behatárolja a belső hőmérséklet maximális szintjét.



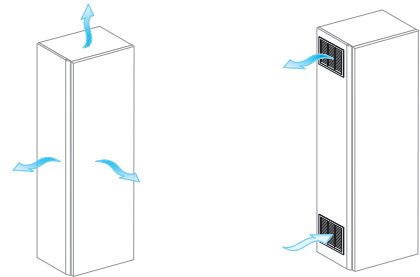
Melegedés

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák

Számos megoldás segítségével vezethető el a kapcsolószekrények belsejében keletkező hőmennyiség. Az alábbi rajzok a különböző hőelvezetési módokat ábrázolják:

■ hőáramlással:

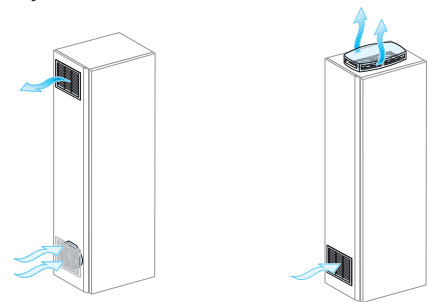


$IP > 31$

$IP \leq 31$

Természetes hőáramlás a Merlin Gerin szekrényekben.

■ kényszerszellőztetéssel:

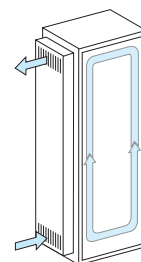


$IP \leq 54$

$IP \leq 54$

Légkondicionáló szerelvényekkel hozható létre. Számottevően megnöveli a szekrények hőleadási képességét.

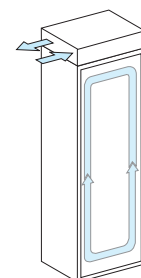
■ kényszerszellőztetés hőcserélővel:



$IP > 31$

Külön igény szerint.

■ kényszerszellőztetés és hűtés:



$IP > 31$

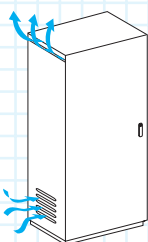
Külön igény szerint.

Szellőzés

Gyakorlati szabályok

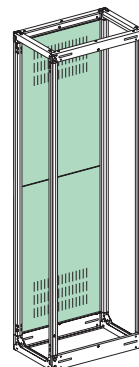
Természetes szellőzés:

A szekrényeken kialakított nyílásokat, amelyek megfelelnek a szekrény védettségi fokozatának, és amelyek lehetővé teszik a levegő természetes áramlását, nem szabad befedni.



Prisma Plus példák

A legtöbb esetben a természetes szellőzés elegendő a kapcsolószekrény üzemszerű működéséhez.



Az IP30 védettségi fokozatú szekrények hátoldalán szellőzőnyílások vannak: a szekrény hátoldala és a fal között legalább 30 mm távolságot kell tartani.

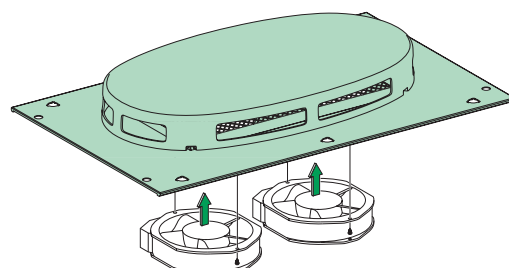
Az IP55 védettségi fokozatú szekrények esetében teljesítménycsökkenéssel kell számolni.

Kényszerszellőztetés:

Bizonyos körülmények között (nagy beépítési sűrűségű kapcsolószekrény, magas környezeti hőmérséklet, magas IP védettségi fokozat stb.) a kapcsolószekrény belseje túlmelegedhet, ami a készülékeket üzemszerű működésükben zavarhatja. A hőegyensúly számítások segítségével meghatározható, hogy a következő légkondicionáló eszközök közül melyek alkalmazására van szükség:

- ventilátorok
 - légkondicionálók,
- illetve elegendő-e a készülékek esetében némi teljesítménycsökkenéssel számolni.

Az álló szekrényekben a levegőnek felfelé kell áramlania.

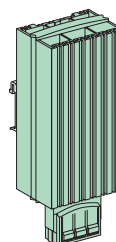


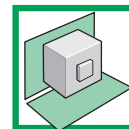
A szekrény tetejébe szellőztetőkészlet szerelhető.

Páralecsapódás megakadályozása

A fűtőellenállásokat, amelyeket a kapcsolószekrényen belüli páralecsapódás elkerülése érdekében használnak, nem szabad a készülékekhez túl közel helyezni. A vezetékeket úgy helyezze el és úgy rögzítse, hogy biztonságos távolságban maradjanak a fűtőeszközöktől.

A Prisma Plus fűtőellenállásokat függőlegesen kell beszerelni.





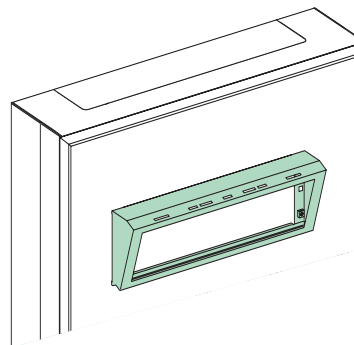
Ergonómia

Gyakorlati szabályok

- A nagyméretű készülékeket, billenőkarokat és egyéb kezelőszerveket a föld fölött 0,8 – 1,6 m magasságban kell felszerelni a könnyű kezelhetőség érdekében.
- A csatlakozók a földfelszín fölött legalább 20 cm magasan legyenek.
- A vizuális ellenőrzést igénylő mérőeszközök ne legyenek 1,8 m-nél magasabban. Elhelyezésüket a kapcsolószekrényen célszerű a végfelhasználóval folytatott megbeszélés alapján meghatározni.

Prisma Plus példák

A szabványos megoldások figyelembe veszik a felsorolt ergonómiai és szabványokban is meghatározott szempontokat.



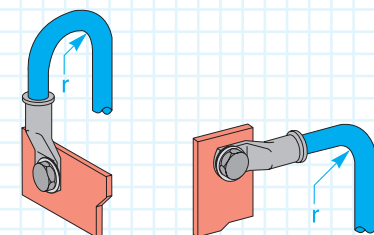
A mérő- és kezelőszervek (HSI - human/switchboard interface) számára készített döntött homloklap megkönnyíti az 1,8 m-nél magasabban elhelyezett mérőkészülékek leolvasását.

Kábelek és síncsatornák helyszíni csatlakoztatása

Minél előbb meg kell határozni a bejövő és kimenő kábelek számát, keresztmetszetét és típusát:

- igazodni kell a szállító által megadott hajlítási sugárhoz. A hajlítási sugár a következő tényezőktől függ:
 - a vezető fajtájától (réz, alumínium stb.)
 - a vezeték keresztmetszetétől
 - a szigetelés fajtájától

A szabványokban meghatározott hajlítási sugár a kábelátmérő 6-8-szorosa.



- Figyelembe kell venni a kábelsaruk, valamint többeres kábelek esetében a kábelszétválasztók méreteit.
- Figyelembe kell venni a kábelrögzítő rendszerek méreteit és a hozzáférési követelményeket. Ha a betáplálás síncsatornán keresztül történik, meg kell határozni:
 - a síncsatorna típusát
 - a síncsatorna méreteit
 - a szereléshez szükséges tér méreteit.

A legtöbb csatlakozás megoldható előre gyártott csatlakozókkal, amelyek számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek:

- a betápláló csatlakozóblokkok a lehető legkisebb térben helyezik el a betápláló csatlakozásokat és a betápláló készülékeket,
- a betápláló egységek, illetve gyűjtősínek lehetővé teszik a jobb illetve bal oldalról történő csatlakozást.



A funkcionális egységek a csatlakozásokhoz szükséges tér figyelembe vételével készülnek, a megszakító helyzetétől függetlenül.

A kapcsolószekrényekhez síncsatornákkal tesztelt megoldások segítségével lehet csatlakozni.



Biztonsági térközök

Gyakorlati szabályok

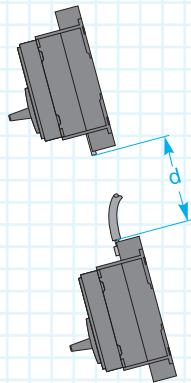
Be kell tartani a készülékek gyártói által a biztonsági térközök méretére megadott előírásokat, amelyek biztosítják a készülékek üzemszerű működését.

Prisma Plus példák

A különféle Prisma Plus konfigurációkat teszteljük (különös tekintettel a töréskeresztekre). A teszteredmények alapján ellenőrizhetők a megadott biztonsági térközök:

- feszültség alatt álló vezetők
- feszültség alatt álló vezetők és a környező alkatrészek között.

A készülékek közötti távolság:

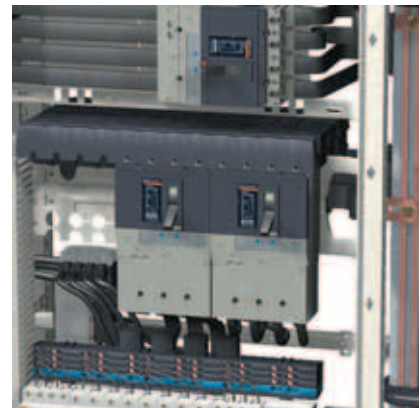


A Merlin Gerin megszakítók esetében alkalmazandó biztonsági térközök szerepelnek a készülékek szerelési kézikönyvében, illetve a katalógusban.

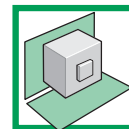
A javasolt Prisma Plus megoldások nem mindig igazodnak ezekhez a térközökhöz, mivel ezeket egyedileg teszteljük, illetve a konfigurációt elválasztó elemekkel egészítjük ki.

Kapocstakarók alkalmazásával a biztonsági térközök csökkenthetők.

Megjegyzés: függőlegesen szerelt Compact NS készülék alkalmazásakor a kapocstakarók használata kötelező.



Példa: Masterpact NT megszakító használatakor a készülék fölötti biztonsági térköz nullára csökkenthető elválasztó akadály alkalmazásával, és így jelentős hely takarítható meg a készüléken belül.



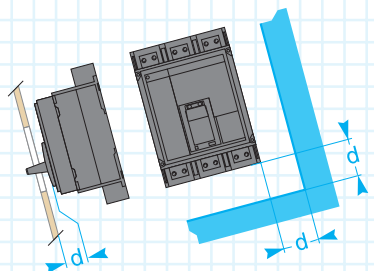
Biztonsági térközök

Gyakorlati szabályok

Távolság a környező alkatrészektől:

Ez az adat megadja a készülékek és a szekrény környező elemei (keretszerkezet, szerelőlemez, oldallemmek stb.) közötti minimális távolságot.

A távolságot a készülékek gyártói számítják ki és tesztelik.



1. és 2. érintésvédelmi osztály:

■ Az osztályba sorolás alapja a következő két feltétel:

□ szigetelés megléte ill. minősége feszültség alatt álló illetve megérinthető alkatrészek között
□ lehetőség a megérinthető fém alkatrészek védővezetőhöz való csatlakoztatására.

■ az 1. osztályba sorolt esetekben van szigetelés, de ezzel együtt a megérinthető fém alkatrészek földeltek.

■ a 2. osztályba sorolt esetekben a szerkezeti kialakításnak köszönhetően nem lehet zárlat a feszültség alatt álló alkatrészek és a megérinthető felületek között.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus szekrények az 1. érintésvédelmi osztályba soroltak. A személyek védelme az 1. és a 2. osztály követelményeinek megfelelő.

A Merlin Gerin megszakítók 2. osztály szerinti (kettős szigetelésű) homloklemezrel rendelkeznek; egymás mellé szereltek, és közvetlenül érintkeznek a homloklemezekkel illetve ajtókkal.



A festett fémlamezek és kapocstakarók alkalmazása jelentősen csökkenti a biztonsági térközök méretét.

Karbantartás / bővítés

Gyakorlati szabályok

A készülékeket úgy kell elrendezni, hogy az lehetővé tegye a következő munkafolyamatok elvégzését is:

- segédáramkörti kapcsolók beszerelése
- a csatlakozási pontok túlmelegedésének ellenőrzése
- terhelésoldali készülékek cseréje vagy hozzáadása.

Prisma Plus példák

A rendszer kialakítása, a szerelés és a Schneider Electric készülékek csatlakoztatási módja lehetővé teszi a szekrény életciklusa során szükségessé váló karbantartási munkák elvégzését:

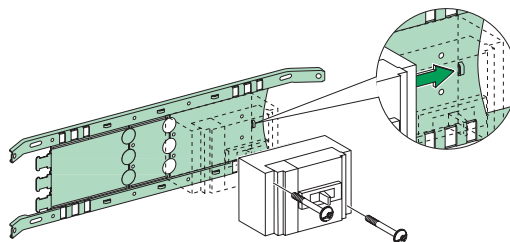
- gyors hozzáférés a készülékekhez az eltávolítható homloklemeznek és oldallapoknak köszönhetően, amelyeket negyedfordulatú csavarok rögzítenek
- a készülékek bővítését illetve cseréjét megkönnyítik a szekrény homloklemézére szerelt segédáramkörti berendezések
- a csatlakozószerelvények – elosztóblokkok és fésűs sínek – megkönnyítik a terhelésoldali készülékek egyszerű cseréjét illetve hozzáadását.

Készülékek szerelése

A készüléktartóknak megfelelően mereveknek kell lenniük:

- hogy alakváltozás nélkül megtartsák a készülékek súlyát
- hogy ellenálljanak a szállítás vagy kioldás / kikapcsolás közben keletkező rázkódásoknak.

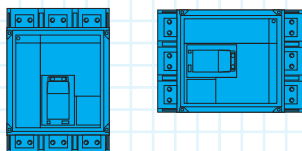
A Prisma Plus szerelőlemezek olyan kivitelűek, hogy alakváltozás nélkül megtartják a Schneider Electric gyártmányú készülékeket. Az egyes készülékek a munkaasztalon előre felszerelhetők a szerelőlemezekre.



A lemezek kezelőoldaltól kiszerezhetők a szekrényből a csavarok elvesztésének veszélye nélkül.

A szerelőlapon a készülékek pozícionálása automatikusan adódik.

A készülékek, a gyártó előírásaitól függően, vízszintesen vagy függőlegesen is beszerelhetők.

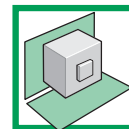


A szerelési tudnivalók a készülékekhez, illetve a szerelőlemezekhez mellékelt útmutatókban megtalálhatók.

Ellenőrizze, hogy a billenőkarok és egyéb kezelőszervek szabadon mozognak-e.

Arra is szükség lehet, hogy egy kikocsizható készülék kikapcsolt állapotában is be lehessen zárni az ajtót.

A Merlin Gerin főáramkörti készülékeket a homloklemez segítségével lehet kikocsizni. Az ajtó a készülékek kikocsizott állapotában is zárható.



Ajtóra szerelt készülékek

Gyakorlati szabályok

Az ajtóknak kellőképpen mereveknek kell lenniük, hogy elbírják a készülékek súlyát. Az EN 50-298 szabvány előírja, hogy a gyártónak meg kell adnia az ajtóra felszerelhető készülékek súlyát. A beszerelt készülék védettségi fokozatának legalább a teljes berendezésre megadott védettségi fokozattal megegyező szintűnek kell lennie. A készülék beszerelése nem csökkentheti a berendezés IP védettségi fokozatát. Földelővezető alkalmazása kötelező olyan mozgó fémalkatrészek (ajtó, oldallapok, kifordítható csuklós homloklemez) esetében, amelyek nem 2. érintésvédelmi osztályú készülékeket hordoznak.



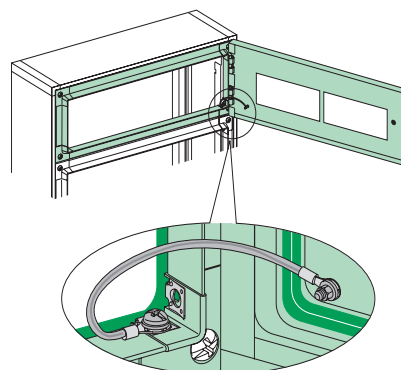
Szabvány:
EN 50-298

Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszer kialakítása biztosítja a mozgó alkatrészek villamos érintkezését a csuklókon keresztül.

A mérőkészülékeket és kezelőszerveket hordozó ajtókhöz (HSI) gyárilag mellékeljük a szükséges földelővezetékét.

Opcionálisan földelővezeték rendelhető az ajtóra szerelt készülékekhez, illetve a kisteljesítményű és kommunikációs (analóg, digitális és telekommunikációs) kábelekhöz.



Rendelkezésre álló tér

Az IEC 60439-1 szabvány a következő tereket definiálja berendezéseken belül:

Szabad tér: a kapcsolószekrényen belüli üres térrész.

Készülékek nélküli tér: olyan térrész, amelyben csak gyújtósínek találhatóak.

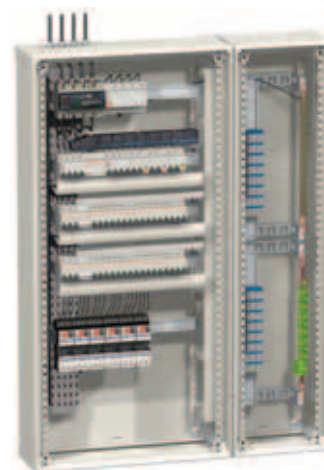
Készülékekkel részlegesen ellátott tér: teljesen beépített térrész, amelyből a funkcionális egységek még hiányoznak. A beépíthető funkcionális egységek mérete, illetve az elfoglalható modulhelyek száma meghatározott.

Készülékekkel teljesen ellátott tér: teljesen beépített térrész, amelyekben a beépített funkcionális egységek felhasználása még nem meghatározott.



Szabvány:
IEC 60439

A Prisma Plus kapcsolószekrények moduláris felépítése lehetővé teszi, hogy a berendezéseket könnyen, tetszőleges időben lehessen bővíteni olyan készülékekkel és egységekkel, amilyenekre éppen szükség van. A kapcsolószekrény feszültségmentesített állapotában a karbantartás gyorsan és biztonságosan hajtható végre a készülékekhez való teljes hozzáférésnek köszönhetően.



A Prisma Plus szekrények aljában és tetején egy-egy referencia-pont található:

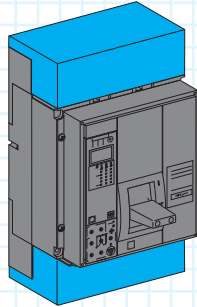
- „m0” jelzés a fal- és álló szekrények hátoldalán
- mérőszalag számára kiképzett rés a nagyméretű szekrények függőleges főtartóin.

A referencia-jelöléseknek köszönhetően meghatározható a szerelőlemezek útmutatókban leírtaknak és az adott konfigurációnak megfelelő (megszakítók, betápláló készülékek típusa, kábeles vagy sínen keresztül történő betáplálás, kábelrögzítők használata ill. mellőzése) rögzítési helye.

Védelem
közvetlen
érintés ellen

Gyakorlati szabályok

A készülékek beszerelésekor alkalmazott védelmi intézkedések (burkolatok, kapocstakarók alkalmazása) megakadályozzák a feszültség alatt álló részek közvetlen érintését.



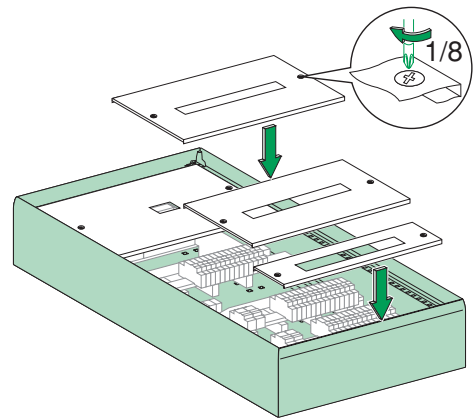
A feszültség alatt álló kapcsolószekrényekben való munkavégzésre különböző rendszabályok vonatkoznak. Ilyen munkát csak szakképzett személyzet végezhet, a feszültség alatt álló részeket pedig megfelelő szilárdságú burkolattal kell védeni. A burkolat nem akadályozhatja a szellőzést.

A 3200 A áramerősségű, illetve egyfázisú rendszerek esetében 630 A-nél nagyobb áramú rendszerek esetében a burkolatokat (részben vagy teljesen) nem mágnesezhető anyagból kell készíteni, hogy az örvényáramú veszteségből adódó túlmelegedést el lehessen kerülni.

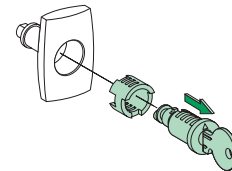
Prisma Plus példák

Kapcsolószekrényeken belüli munkákat szakképzett szerelők végezhetnek, a vonatkozó biztonsági intézkedések betartásával. A közvetlen érintés elleni védelem érdekében hálózat- illetve terhelésoldalon a Compact NS megszakítók esetében kapocstakarók alkalmazása kötelező; szintén kötelező Forma 2 szerinti elválasztó burkolatok beépítése az alsó és felső vízszintes gyűjtősínekhez.

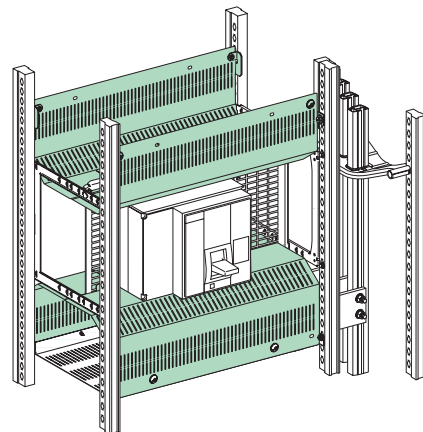
Megjegyzés: egyedi elválasztások és burkolatok készítéséhez legalább 1,5 mm vastag önkiló polikarbonát lemezek alkalmazását ajánljuk 960°C hőmérsékletig.



A kezelők biztonságának további növeléséhez a készülékeket különleges szerszámmal nyitható védő homloklemez mögé kell szerelni úgy, hogy csak a billenőkarok és egyéb kezelőszervek maradjanak szabadon.

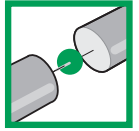


Az ajtókat kilincssel vagy speciális szerszámmal nyitható zárszerkezettel ellátva szállítjuk.



További belső védőeszközök (burkolatok, elválasztások) alkalmazásával Forma 2, 3 ill. 4 szerinti elválasztás alakítható ki. Az elválasztások megakadályozzák a feszültség alatt álló részek közvetlen érintését.

Főáramköri csatlakozások



5



Funkcionális egységek villamos csatlakoz- tatása

Gyakorlati szabályok

Az IEC 60439 (MSZ EN 60439) szabvány meghatároz egy hárombetűs kódot a funkcionális egységek csatlakoztatásának jellemzésére:

- az első betű meghatározza a fő betápláló készülék villamos csatlakozását
- a második betű meghatározza a fő terhelésoldali készülék villamos csatlakozását
- a harmadik betű a segédáramkörök csatlakozási módját jellemzi.

Műszaki dokumentumokban a következő betűjelzések használatosak:

- F: rögzített csatlakozás
- D: dugaszolt csatlakozás
- W: kocsizható csatlakozás



Szabvány:
IEC 60439

Prisma Plus példák

A Merlin Gerin megszakítók rögzített, dugaszolható és kikocsizható kivitelben készülnek, így minden igényhez alkalmazhatók.



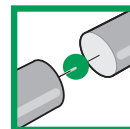
Rögzített megszakító



Dugaszolható megszakító



Kocsizható megszakító



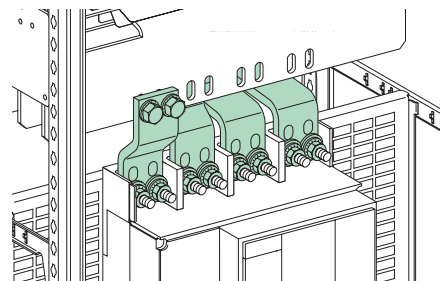
Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

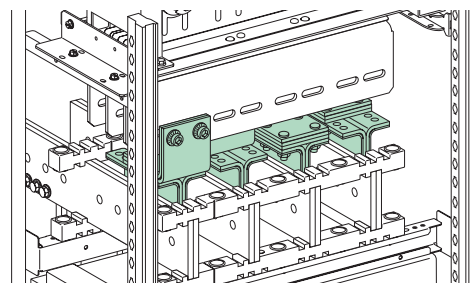
A kapcsolószekrény konfigurációjától függően (villamos teljesítmény, kapcsolási rajz, kábelbevezetés felülről illetve alulról stb.) a főáramköri készülékek csatlakoztatása sínekkel vagy kábelekkel oldható meg. A csatlakozásokat úgy kell méretezni, hogy ellenálljanak villamos és hőmérsékleti igénybevételeknek. A csatlakozások létrehozásakor kerülni kell a túlzott erőhatások alkalmazását a készülékek csatlakozóin.

Prisma Plus példák

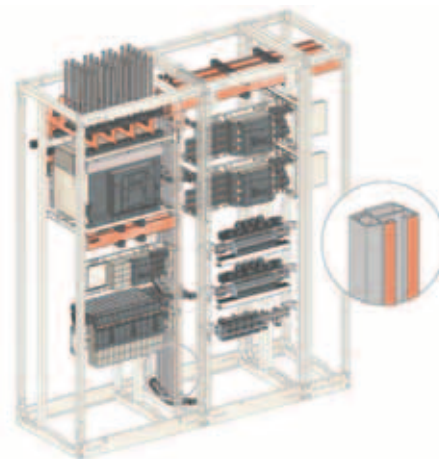
A Prisma Plus rendszer a betápláló és terhelésoldali egységek csatlakozásaihoz teljes megoldásválasztékot kínál.



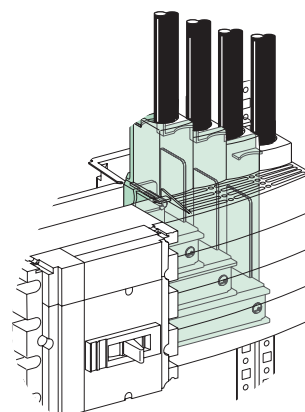
Betáplálás készülékre, síncsatornán keresztül



Betáplálás gyűjtősínre, síncsatornán keresztül



Közvetlen betáplálás merev gyűjtősínekkel

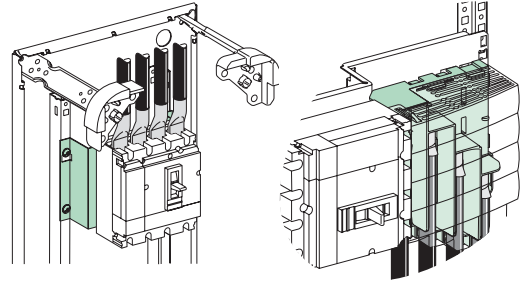


Közvetlen betáplálás csatlakozóblokkal, felülről, illetve alulról

Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák



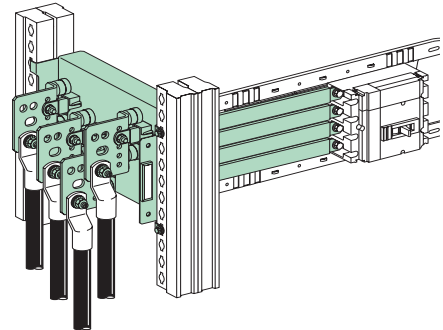
Közvetlen függőleges csatlakozás kábelcsatornában.

Megjegyzés:

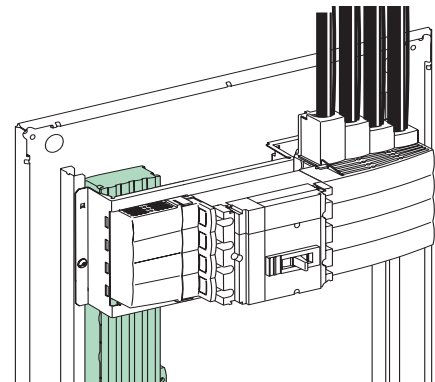
■ az útmutatók megadják a szerelőlemezek rögzítési helyét az „m0” pozícióhoz képest, attól függően, hogy a készüléket kívül vagy belül rögzítik (külső rögzítés esetén belül hely takarítható meg).

■ a Merlin Gerin megszakítók felülről és alulról is táplálhatók. Utóbbi esetben célszerű azonosító feliratot alkalmazni, amely jelzi a készülék alsó táplálását.

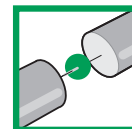
A Prisma Plus rendszer számos megoldást kínál a terhelésoldali lecsatlakozások kialakításához is.



Leccsatlakozás terhelésoldali áthelyezett csatlakozóval



Terhelésoldali leccsatlakozás Powerclip gyűjtősínnel



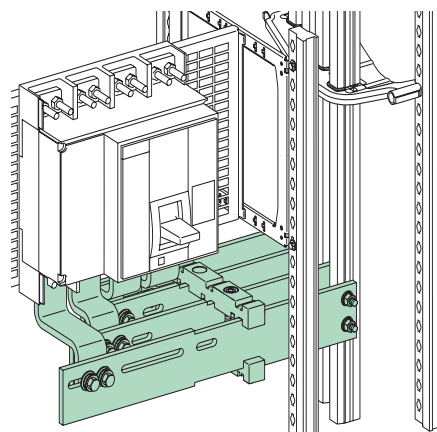
Oldalsó csatlakozósínek

Gyakorlati szabályok

Az oldalsó csatlakozósínek egyszerűsítik a csatlakozások kezelőoldali kialakítását.

Prisma Plus példák

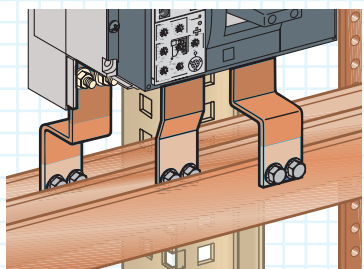
A csatlakozósíneket egymáshoz kell csatlakoztatni, majd a vázszerkezethez kell rögzíteni. A rögzítéseket a készülécsatlakozókhoz minél közelebb kell elhelyezni. Ha szükséges, kövesse a készülékek (Masterpact stb.) műszaki dokumentációjában foglalt tanácsokat. A csatlakozásokat a kábelcsatornában, a készüléktől jobbra vagy balra kell elhelyezni.



5

A lecsatlakozó szerelvények sokszor nagyobb keresztmetszetűek, mint a fő gyűjtősín, aminek köszönhetően:

- a hőmérséklet magasabb lesz a készülécsatlakozásoknál (közelségi hatás)
- bizonyos esetekben, a gyűjtősín elhelyezkedésétől függően, teljesítménycsökkenéssel kell számolni (élükre állított, illetve fektetett sínek, lásd: 12. oldal).



A következő teljesítménycsökkenési tényezőket javasoljuk használni a fő gyűjtősínekhez képest:

- 0,85 élükre állított,
- 0,75 fektetett sínek esetén.

Példa: ha 1000 A terhelhetőségű fő gyűjtősínt szeretnénk IP30 védetségű fokozatú szekrénybe építeni, 400 mm² keresztmetszetű sínre van szükség.

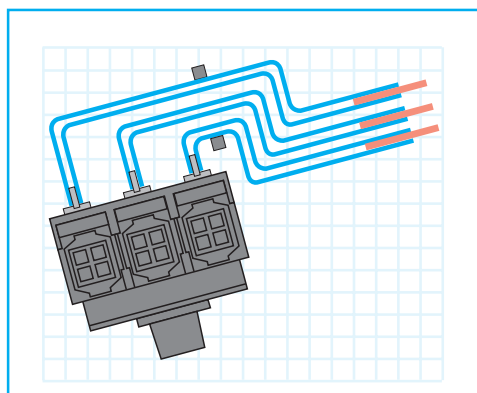
A csatlakozósínnek javasolt keresztmetszete:

- élükre állított sínek esetén: $400 \text{ mm}^2 / 0,85 = 470 \text{ mm}^2$ rézsín használatakor, azaz 1 db 50 x 10 mm-es sínre van szükség
- fektetett sínek esetén: $400 \text{ mm}^2 / 0,75 = 533 \text{ mm}^2$ rézsín használatakor, azaz 1 db 60 x 10 mm-es sínre van szükség.

A tartók közötti távolságnak a fő gyűjtősín esetében alkalmazott távolsággal kell megegyeznie.
A tartókat a készülékek csatlakozóihoz a lehető legközelebb kell elhelyezni.

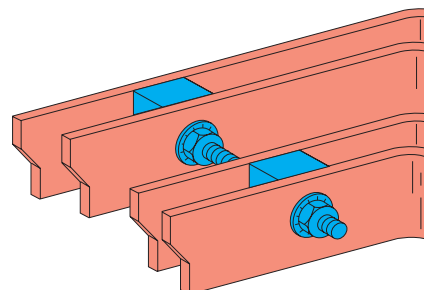
Közvetlen csatlakozás sínekkel

Gyakorlati szabályok



Prisma Plus példák

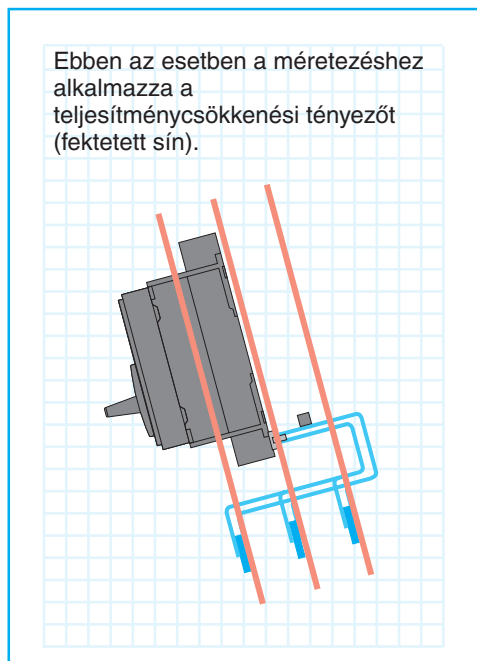
A csatlakozósíneket sántartókkal, vagy ezek hiányában szigetelő menetes rudakkal lehet rögzíteni.



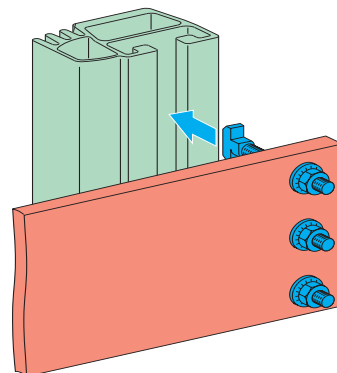
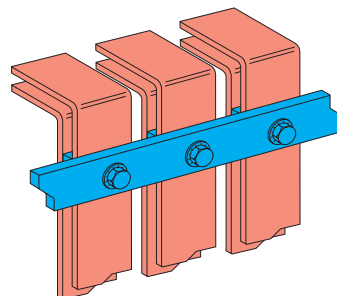
Ha egy adott esetre nincs megfelelő előre gyártott csatlakozás, biztosítjuk Önnek a csatlakozás legyártásához szükséges rajzot. A rajzon, a könnyebb pozicionálás érdekében hosszúkás furatok szerepelnek, de hengeres furatok is alkalmazhatók.

Csatlakozás csatlakozósínekhez

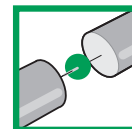
Ebben az esetben a méretezéshez alkalmazza a teljesítménycsökkenési tényezőt (fektetett sín).



Az azonos fázishoz tartozó rézcsatlakozások között 5mm-es távtartókat kell alkalmazni. A lapos sínek rögzítéséhez szigetelt tartók használhatók. A katalógusban a készülékekhez megadott szerelési magasság már tartalmazza a síncsatlakozáshoz szükséges helyigényt is.



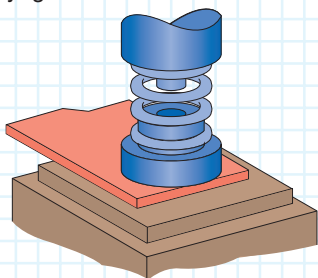
Linergy gyűjtősín: a folytonos horony lehetővé teszi a tetszőleges magasságban történő csatlakozást furatok készítése nélkül.



Lyukasztás

Gyakorlati szabályok

A sínek lyukasztását, amennyiben lehetséges, rugós nyomólemezzel ellátott célszerszámmal célszerű elvégezni, amely a sín deformálása nélkül távolítja el a lyukból az anyagot.



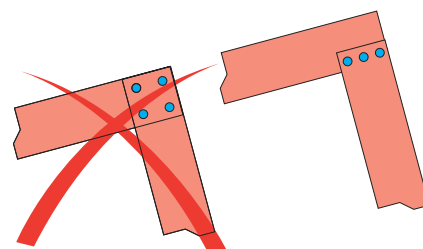
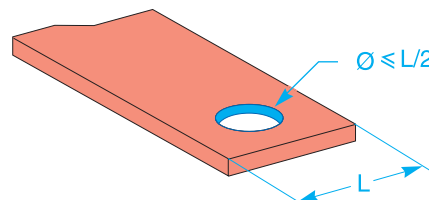
A megfelelő lyukátmérő az alkalmazott csavarok méretétől függ.

csavar- átmérő	maximális lyukátmérő
M6	7
M8	10
M10	12
M12	14

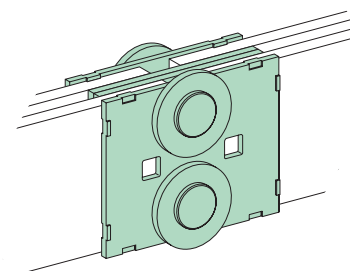
A szerszám élét rendszeresen ellenőrizni kell, valamint a lyukasztó és a szerszám ellendarabja közötti távolságot is (0,5 mm), hogy a részín lyukasztáskor ne deformálódjon.

Prisma Plus példák

A lehető legjobb villamos érintkezés érdekében javasoljuk, hogy a lyukakat egy vonalban alakítsák ki. Ebben az esetben a nyomás egyenletesen oszlik el a teljes érintkezőfelületen (lásd: 47. oldal).

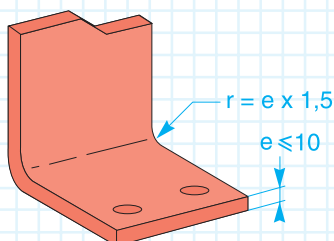


A Prisma Plus rendszer lyukasztás nélküli, kötőszerelevényekkel történő csatlakozási megoldásokat is ajánl.



Hajlítás

A minimális hajlítási sugár betartásával elkerülhető a fém repedése illetve törése.



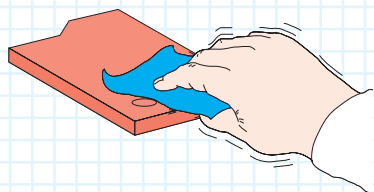
Már meghajlított részsíneket ne egyenesítsen ki az újrafelhasználás érdekében. Ne hajlítsa a síneket a lyukasztott részen.

A felhasznált réz minősége a sín vastagságával megegyező minimális hajlítási sugár (5 vagy 10 mm) alkalmazását teszi lehetővé.

Érintkező- felületek előkészítése

Gyakorlati szabályok

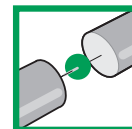
A csatlakozófelületeknek tisztának, száraznak, simának kell lenniük, mély karcok nélkül.



Óvatosan távolítsa el minden sorját a vágások mentén, lyukassza ki a sínt, és végül távolítsa el a fémreszeléket. Ha szükséges, zsírtalanítsa a felületet, majd finom csiszolópapírral és törlőkendővel tisztítsa meg.

Prisma Plus példák

A Linergy gyűjtősínek alkalmazása esetén nincs szükség az érintkező felületek csiszolására. A durva, kemény kiképzésű felület javítja a csatlakozás minőségét az elemi csatlakozási pontok számának növelésével.



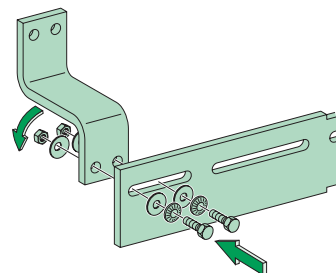
Villamos csatlakozások

Gyakorlati szabályok

A villamos csatlakozások minősége a következő tényezőktől függ:

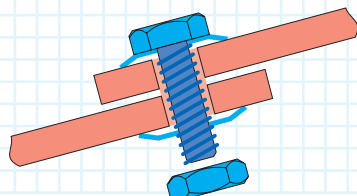
- a sínek közötti érintkezőnyomástól
- az átlapoló felületektől (méret és minőség).

Prisma Plus példák



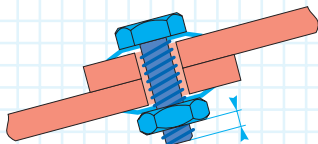
Szerelési anyagok

A szerelvényeket 8.8 osztályú korrózióálló acél csavarokkal és anyákkal kell rögzíteni, mindkét oldalon tányérrugós alátéteket alkalmazva. Kicsavarás után az alátéteket az újbóli becsavarás előtt ki kell cserélni.



8.8 minőségi osztályú horganyzott acél (Zn8C) csavarokat és anyákat kell alkalmazni. A megfelelő nyomatékmal meghúzott csavarok és anyák hosszú időn át megtartják mechanikai tulajdonságaikat (rugalmasság) az anyag deformálódása nélkül (folyás), a kapcsolószekrényben uralkodó belső hőmérséklettől függetlenül.

A csavarok szükséges hossza: a sínek vastagsága + az alátétek nem összenyomott állapotában mért vastagsága + a csavaranya vastagsága + 2 menet.

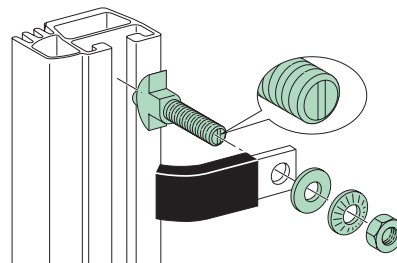


- ellenőrizze, hogy teljesülnek-e a biztonsági térközőkre vonatkozó előírások
- bizonyos esetekben (korrózióveszély) a csavarok végét az anyákkal egy szintbe lehet hozni.

Ajánlott csavarhosszúság az összeerősítendő 5 és 10 mm vastagságú sínek számától függően.

összeerősítendő sínek száma	csavarhosszúság	
	min. (mm)	max. (mm)
2	25	30
3	30	40
4	35	40
5	40	50
6 és 7	50	60
8 és 9	60	60

A Linergy csatlakozócsavarokat a sín hornyában a csatlakozási ponthoz lehet csúsztatni. A csavarhoz tartozó golyó a csavart a kívánt helyen tartja. A megfelelő helyzet beállításához a csavaron jelölőnyílás van.

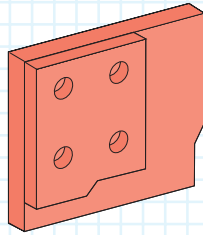


Átlapolás

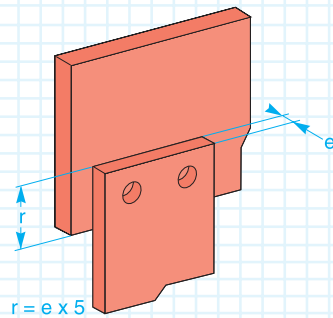
Gyakorlati szabályok

A rézsínek összeszerelésére vonatkozó egyedi eljárásoknak biztosítani kell a hőmérséklet emelkedésének azonos szinten tartását ugyanúgy, mint a lapos sínek esetén.

Normál esetben az átlapolás teljes.



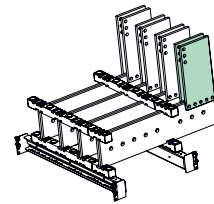
Ugyanakkor az általánosan alkalmazott gyakorlati szabályok az átlapolásra vonatkozóan a csatlakozó sín vastagságának ötszörösét javasolják, így biztosítva a megfelelő minőségű csavaros kötést. Egy példa 5 mm-es sínre: 25 mm-es átlapolás.



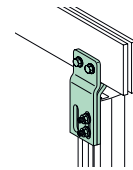
Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszer esetén a sínek átlapolására megállapított megoldások célja ugyanaz: a hőmérsékletemelkedés azonos szinten tartása a sínek esetén egy hosszútávon megbízható csatlakozással.

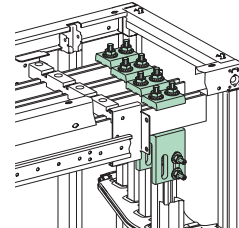
Minden ilyen megoldás tesztelt, optimális és elfogadott mód. A típusvizeteket az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelően végezték el, továbbá a szélsőséges körülmények közti csatlakozási pont öregedési vizsgálatnak alávetették. A 10 mm vastag sínek esetére a 2,5-szeres átlapolás az optimális.



A Linergy gyűjtősín csatlakozása lapos sínhez
■ 5 mm

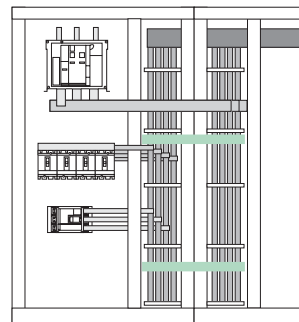


■ 10 mm vastag sínhez az előre gyártott csatlakozók biztosítanak optimális átlapolási felületet

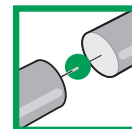


Linergy gyűjtősín és vízszintes gyűjtősín csatlakoztatása

Előre gyártott Linergy csatlakozás. 1600 A-nél nagyobb áramerősség esetén a gyűjtősínt meg kell kettőzni.



3200 A névleges áramú kapcsolószekrényekben a két gyűjtősín közötti csatlakozást a kapcsolószekrény építőjének kell egyedileg elkészítenie.

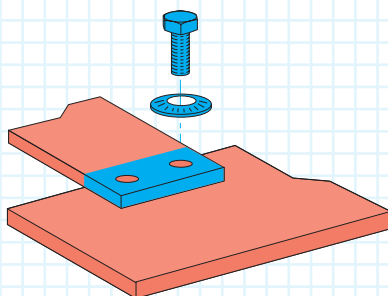


Érintkező- nyomás

Gyakorlati szabályok

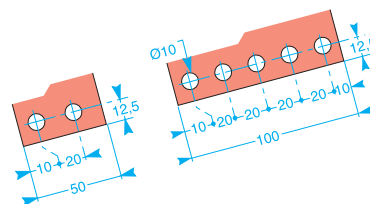
Az érintkezőnyomás a következő tényezőktől függ:

- a rögzítési pontok számától
- a felhasznált csavarok és anyák típusától (anyagminőség, átmérő)
- a csavarokon alkalmazott meghúzási nyomatéktól.

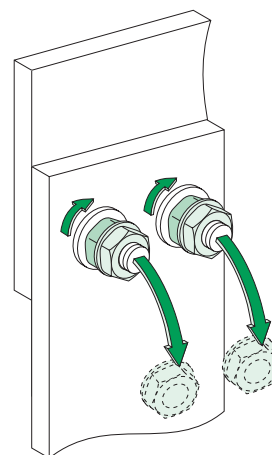


Prisma Plus példák

A Merlin Gerin meghatározta az egy vonalban létrehozandó rögzítési pontok számát, M8-as csavarokkal összekapcsolt sínekhez. A jó minőségű villamos kapcsolathoz 8.8 minőségű csavarokat kell alkalmazni, laboratóriumi tesztek során meghatározott meghúzási nyomatékkal rögzítve.



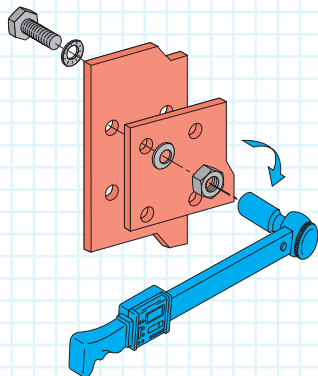
A meghúzási nyomaték nyomatékcsavar használatával biztosítható.



Meghúzási nyomaték

Gyakorlati szabályok

A szükséges érintkezőnyomás beállításához (20-30 N/mm²) használjon kalibrált nyomaték-kulcsot. A meghúzási nyomaték a csavarok és anyák méretétől és anyagminőségétől függ.



- húzza meg a kívánt nyomatékkal az ellenanyába vagy menetes furatba futó csavarokat.
- a megfelelő nyomatékkal meghúzott csavarokat jelölje meg az ellenőrizhetőség érdekében
- a meghúzási nyomatékot meghatározott időközönként ellenőrizni kell
- egy sínscatlakozás szétszerelését követően az újbóli összeszereléshez új csavarokat, anyákat, alátéteket kell alkalmazni.

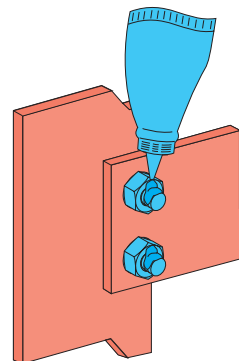
Prisma Plus példák

8.8 minőségi osztályú csavarok és anyák meghúzási nyomatéka.

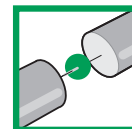
csavarátmérő	meghúzási nyomaték (N.m)
M6	13
M8	28
M10	50

A jó minőségű csavarok és anyák a meghúzási nyomaték igen pontos beállítását teszik lehetővé, így az érintkezőnyomás tartósan $\pm 10\%$ értékhatáron belül marad.

Megjegyzés: amikor a csavaros kötések közvetlenül a készülékek csatlakozóin hozzák létre, ellenőrizni kell a készülék kézikönyvében meghatározott, a csatlakozón alkalmazható meghúzási nyomaték értékét.



Ajánljuk, hogy a megfelelően meghúzott csavarokat színes, hőálló, letörölhetetlen akril lakkal jelölje meg. Ezzel nem csupán a meghúzott csavarok ellenőrzése válik könnyebbé, de munka közben is könnyebben azonosíthatók a még meg nem húzott csavarok.



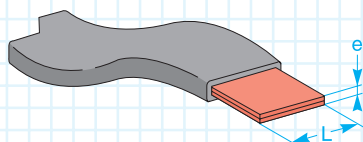
Hajlékony sínek típusai



Gyakorlati szabályok

A hajlékony síneknek meg kell felelniük az IEC 60332-1 szabvány előírásainak, amely garantálja:

- a vezető ér villamos jellemzőit
- a szigetelés hő- és tűzállóságát.



Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelő kapcsolószekrények hajlékony síneinek keresztmetszetét a következő tényezők figyelembe vételével lehet meghatározni:

- a készülék elhelyezkedése a szekrényen belül
- a többi áramkör méretei
- a szekrény körüli környezeti hőmérséklet
- a beépített készülék által disszipált hőmennyiség
- a beépített készülék disszipációja következtében létrejövő melegedés megengedett értéke
- a csatlakozások hossza.

Feltétlenül figyelembe kell venni a készülék gyártójának utasításait.



Prisma Plus példák

Merlin Gerin készülékek Prisma Plus szekrényekbe történő beépítése során a hajlékony sínek keresztmetszetének meghatározásához az alábbi táblázat adatait vegye figyelembe.

Megszakítók, kapcsolók és biztosítók:

- Prisma Plus szekrényben
- a kapcsolószekrényen belüli hőmérséklet 60°C.

készülék	k.metszet (mm)	készülék	k.metszet (mm)
INS125	20 x 2	NS250 ⁽¹⁾	20 x 3
INS160	20 x 2	NS400 ⁽¹⁾	32 x 5
INS250	20 x 3	NS630	32 x 8
INS400	32 x 5	INF250	24 x 5
INS630	32 x 8	INF400	32 x 5
NS100 ⁽¹⁾	20 x 2	INF630	32 x 8
NS160 ⁽¹⁾	20 x 2		

(1) a megszakítókhoz megadott értékek az azonos névleges áramú kontaktorokra is érvényesek.

Megszakítók, sorozatkapcsok, gyűjtősín-csatlakozások (sín/sín):

- Prisma Plus szekrényben
- a kapcsolószekrényen belüli hőmérséklet 60°C.

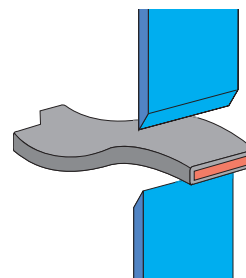
I max (60 °C)	k.metszet (mm)
200 A	20 x 2
250 A	20 x 3
400 A	24 x 5
480 A	24 x 6
520 A	32 x 5
580 A	24 x 8
660 A	32 x 8

A Prisma Plus hajlékony sínek szigetelése 125°C hőmérsékletig hőálló.

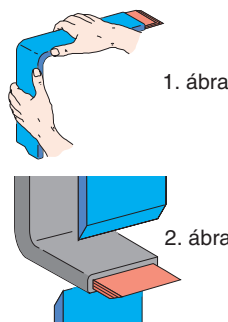
Megjegyzés: minden esetben a kézikönyvekben megadott sínkeresztmetszet értékek az irányadóak.

Méretvágás

A vágást lehetőleg lemezollóval végezze, hogy a felület tiszta, sorjamentes legyen. A vágási hossz megegyezik az elméleti hosszal + a biztonsági ráhagyással (általában 10 mm) amire a rézlemezek hajlítás közbeni elcsúszása miatt van szükség.



Hajlítás

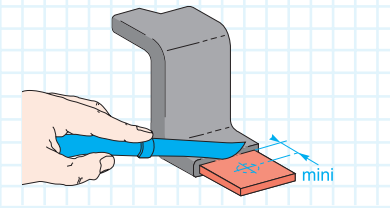


A hajlékony síneket kézzel kell hajlítani, hogy a szigetelés ép maradjon. A hajlítási sugár minimális értéke a sín vastagsága (1. ábra). A hajlítás után az egymáshoz képest elcsúszott lemezeket szintbe kell vágni (2. ábra).

Szigetelés eltávolítása

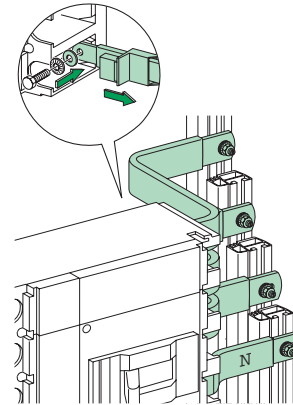
Gyakorlati szabályok

A szigeteléseket csupaszófogóval vagy más, éles szerszámmal kell eltávolítani a csatlakozási ponthoz minél közelebb, hogy a feszültség alatt álló szigeteletlen vezetőhossz minél kisebb legyen. Vigyázzon, nehogy megsértse a rézfelületeket, mert az későbbi törések kiindulási pontja lehet.



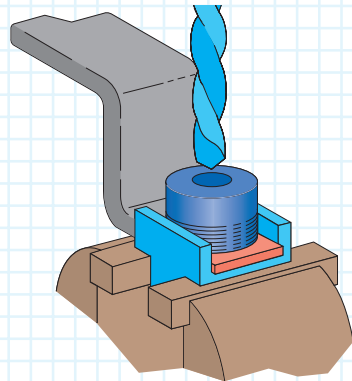
Prisma Plus példák

A Prisma Plus előre gyártott csatlakozások teljes választékát nyújtja, amelyeken megtalálhatók a szükséges furatok, és amelyekről a megfelelő helyen a szigetelés is el van távolítva.



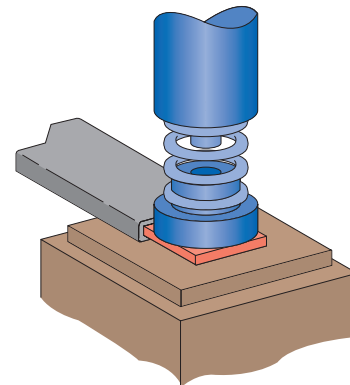
Fúrás és lyukasztás

A hajlékony síneket meghajlításuk után kell kifúrni illetve kilyukasztani.



Ha a lyukakat fúrással készíti el, használjon speciális, satuba fogott fúrósablont, amely megvezeti a fúrót, és egyúttal a hajlékony sínt is rögzíti a művelet közben.

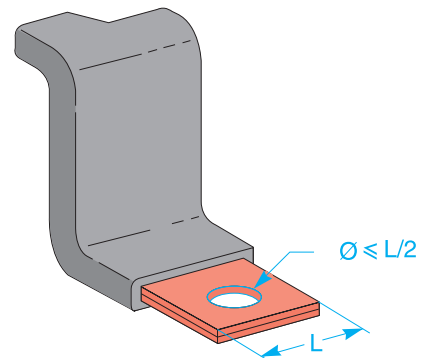
Nyomólappal felszerelt lyukasztó használatát ajánljuk, amely tiszta, sorjamentes vágási felületet ad, és meggátolja a lemezek deformálódását a lyukasztó visszahúzásakor.

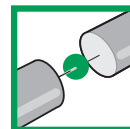


A lyukasztó és az ellendarab között 0,2 mm rés legyen. Ügyeljen rá, hogy a lyukasztó mindig éles legyen, elkerülje a sorjaképződést, illetve a rézrétegek sérülését a sorja behatolása miatt.

A szükséges furatátmérő a használt csavarok méretétől függ.

csavarátmérő	maximális furatátmérő
M6	7
M8	10
M10	12
M12	14





Gyűjtősínek fali- és álló- szekrények- ben, illetve mezős elosztó- szekrényben



Szabvány:
IEC 60439



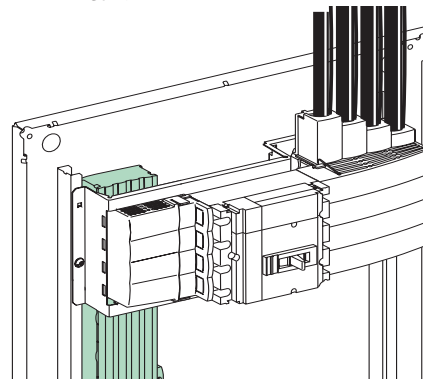
Szabvány:
IEC 60204

Gyakorlati szabályok

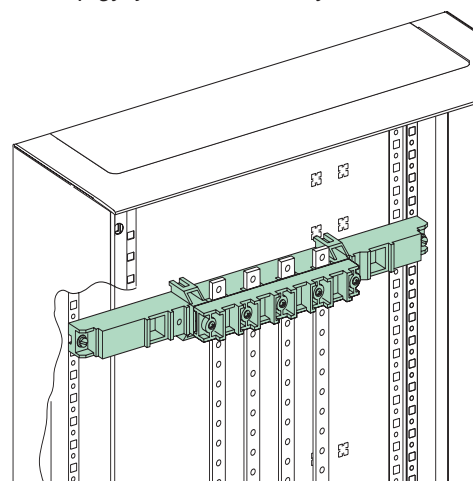
Az IEC 60439-1 és IEC 60204-1 szabványnak megfelelően szigetelt vezetők nem fektethetők közvetlenül szigeteletlen, feszültség alatt álló alkatrészekre, illetve nem érhetnek éles peremekhez. A karbantartást megfelelőképpen kell végrehajtani.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus szekrényekben nem érnek éles peremek a gyűjtősínekhez.



Powerclip gyűjtősín faliszekrényben



Lapos gyűjtősín faliszekrény hátoldalába szerelve

Sínek rögzítése Gyakorlati szabályok

A hajlékony síneket rögzítse szigetelő tartókhoz. A kötegelőszalagok közötti távolságot a zárlat esetén fellépő elektrodinamikus erőktől függően kell meghatározni. A táblázatban a kötegelőszalagok közötti ajánlott távolságok találhatóak.

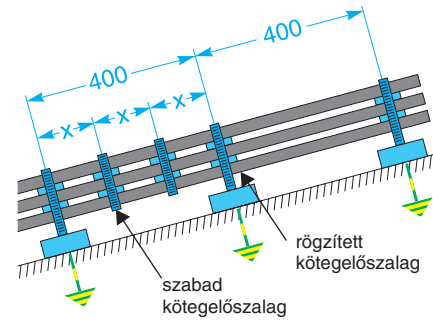
kötegelő- szalag típusa	max. I _{pk} (kA)	szalagok (x) között táv. (mm)
szélesség: 9 mm	20	350
terhelés: 80 kg	25	200
	35	100
	45	70

Megjegyzés:

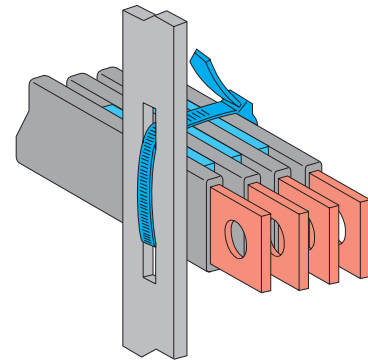
a szélső kötegelőszalagok a csatlakozásokhoz minél közelebb legyenek.

Prisma Plus példák

A Merlin Gerin ajánlása szerint legalább 400 mm-enként rögzített tartókat kell a keretszerkezetre felszerelni. A szabadon álló tartók egymástól x távolságra legyenek.

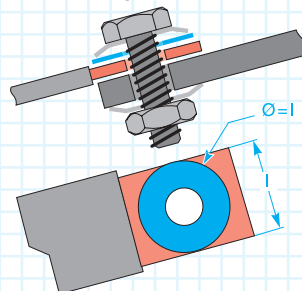


Vezetékkötegeléskor minden áramkörhöz különálló köteget hozzon létre, pl.: N, L1, L2, L3. A vezetők megfelelő szellőzése érdekében hagyjon helyet a hajlékony sínek között minden kötegelőszalagnál, szigetelő, önkiló távtartó felhasználásával.



Szerelés

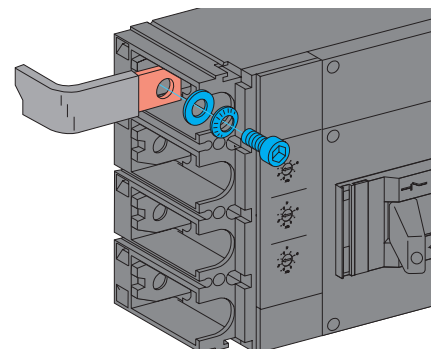
A szorítóerő elosztása és a réz megfolyásának megakadályozása érdekében helyezzen legalább 2 mm vastagságú alátétet a tányérrugós alátét és a sín közé. Vigyázzon, hogy a csavarkötés meghúzásakor meg ne sértse a szigetelést.



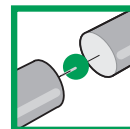
A szerelésre vonatkozó szabályokat (anyagminőség és meghúzási nyomaték) lásd a 45. oldalon.

Hajlékony sín készülékhez való csatlakoztatásakor használja a készülékhez mellékelt csavarokat egy lapos alátéttel kiegészítve.

A lapos alátétek tartozékként mellékeltek minden olyan termékhez, amelyhez előre gyártott csatlakozók kaphatóak.



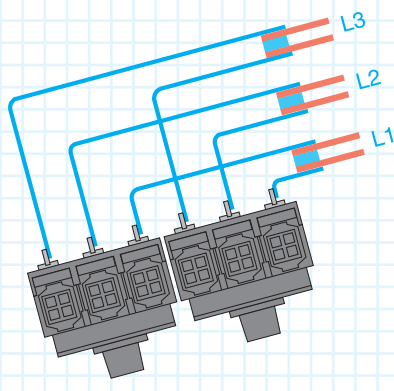
A készülék kézikönyvében megadott meghúzási nyomatékot alkalmazza.



Csatlakozás gyűjtősínekhez

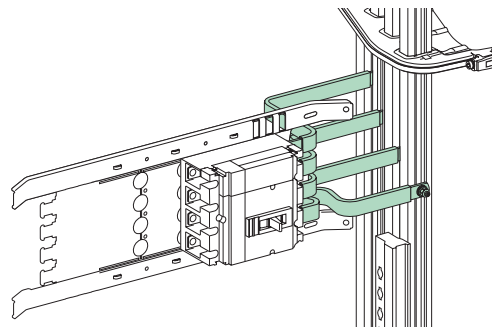
Gyakorlati szabályok

Ha a gyűjtősínek fázisonként több sínből állnak, a csatlakozási pontokat el kell osztani az adott fázist alkotó sínek között.

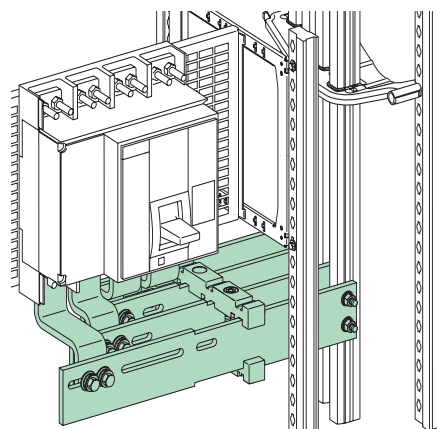


Prisma Plus példák

Minden ármértékre található megfelelő előre gyártott csatlakozás a készülékek és gyűjtősínek csatlakoztatásához.

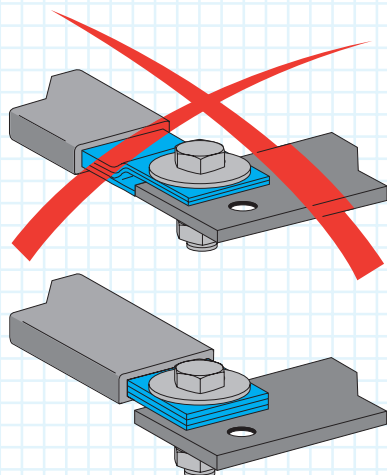


Szigetelt hajlékony előre gyártott csatlakozás



Szigeteletlen sínből kiképzett előre gyártott csatlakozás

A hajlékony síneket a lemezek szétválasztása nélkül kell csatlakoztatni.



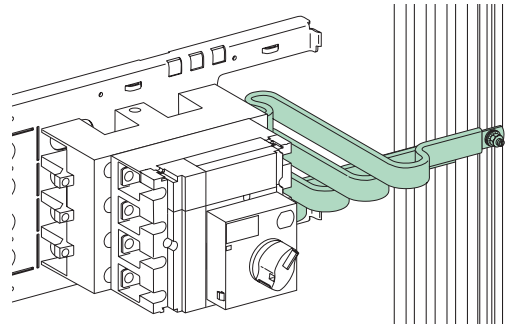
Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

Minden közepes teljesítményű csatlakozás megvalósítható kábelekkel. Egy bizonyos teljesítmény fölött azonban a kábeles csatlakozás túl körülményessé válik számos ok miatt, így például a szükséges keresztmetszetek, a vezetők száma, a hajlítási sugár, vagy éppen a szekrényen belül rendelkezésre álló szűkös hely miatt.

Prisma Plus példák

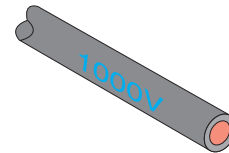
125 A felett hajlékony sínek alkalmazását ajánljuk a fő gyűjtősín és a terhelésoldali lecsatlakozó készülékek közötti összeköttetések kialakításához.



Kábeljellemezők

A kapcsolószekrényen belüli kábelezéshez általában hajlékony vagy félmerev kábeleket kell használni. 500 V szigetelési feszültségig H05VK, 750 V-ig H07VK típusú kábelek alkalmazhatók. A normál szigetelések általában 105°C-ig használhatók.

U 1000 típusú (1000 V-os szigetelés) hajlékony vagy félmerev kábelek használatát ajánljuk.



Ha az üzemi feszültség a kábel szigetelési feszültségének felénél kisebb, azaz kisebb, mint 500 V, a kábelek 2. érintésvédelmi osztályba tartozóknak tekinthetők. Ennek megfelelően a kábelek közvetlenül a fém tartószerkezeti elemekhez rögzíthetők, külön szigetelés közbeiktatása nélkül.

A főáramkörü kábelezés kialakításához fekete szigetelésű kábelek használatát javasoljuk, a nullavezetőknél kék, a védővezetőnél zöld/sárga színű jelöléssel.

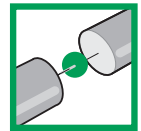
Kábelkeresztmetszetek

A kábelkeresztmetszet meghatározásakor a következő tényezőket kell figyelembe venni:

- a terhelőáram nagyságát
- a vezetőket körülvevő levegő hőmérsékletét.

Ajánlott rézkábel keresztmetszetek megszakítók csatlakoztatásához a kapcsolószekrényekben, 35°C környezeti hőmérsékletnél.

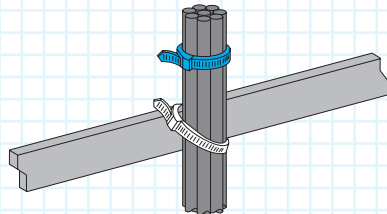
kereszt- metszet (mm ²)	megengedhető áramerősség(A)			
	kapcsolószekrény IP ≤ 30 (~ 60°C)		kapcsolószekrény IP > 31 (~ 70°C)	
	különálló	kötegett	különálló	kötegett
1.5	16	14	14	12
2.5	25	22	23	20
4	32	28	29	24
6	40	36	39	33
10	63	55	55	50
16	90	80	77	70
25	110	100	100	93
35	135	125	125	120



Kábelkötegek

Gyakorlati szabályok

A kábelkötegeket általában áramkörönként kell kialakítani. A kötegben összefogott kábelek száma a kábelátmértől függ.



Először a vezetékköteget kell kialakítani, majd a kész kábelköteget kell a tartóhoz rögzíteni. A kötegelők közötti távolságot lásd az 57. oldalon.

Prisma Plus példák

Egy kötegben belüli ajánlott kábelszám az átmérő függvényében :

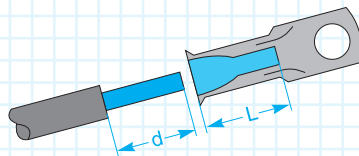
kábel- keresztmetszet (mm ²)	kábelek száma kötegenként
≤ 10	8
16 – 35	4

Szigetelés eltávolítása

Csupaszolófogó alkalmazásával elkerülhető a vezetőkerek bevágása, illetve a szigetelés megsértése.

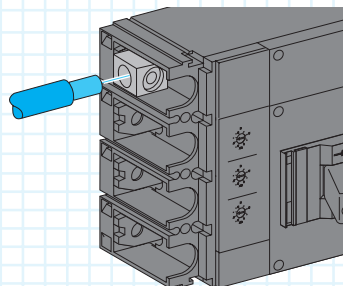
A lecsupaszított vezeték hossz megválasztásához a következőket vegye figyelembe:

- a vezeték végére prézelendő kábelsaru hosszát



$$d = L$$

- a készülécsatlakozó furatának mélysége.

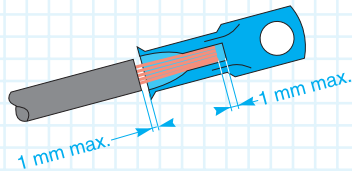


6 mm²-es, vagy nagyobb kábelkeresztmetszet esetén a kábelsaru jobb csatlakozást biztosítanak a csatlakozó megfolyásának veszélye nélkül. 6 mm²-nél kisebb keresztmetszetek esetén a készülécsatlakozókhoz való közvetlen csatlakozást javasoljuk, de többféle csatlakozási lehetőség áll rendelkezésre: acélcsatlakozók, többlyukú csatlakozók, kisméretű kábelsaruk stb.

Kábelsaruk préselése

Gyakorlati szabályok

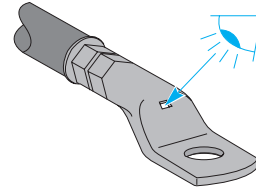
Egy kábelsaruba csak egy erősáramú kábelt szabad besajtolni. Valamennyi elemi szálnak a saru hüvelyébe kell kerülnie.



Használjon a saru gyártója által ajánlott méretű sajtolószerszámot. Alkalmazzon a szerszám gyártója által megadott préselési erőt. A szerszámokat adott időközönként rendszeresen ellenőrizni kell.

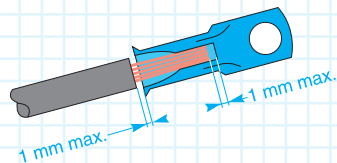
Prisma Plus példák

Hasított végű kábelsaruk használatát ajánljuk, amelyek esetében ellenőrizhető a vezető erek behatolási mélysége.

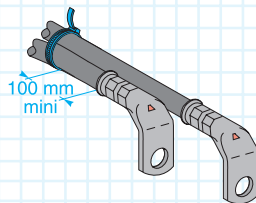


A hatszögletű sajtolás biztosítja a sajtolóerő egyenletes eloszlását.

A kábelsaruk nem használhatók fel ismételten, nem hajlíthatók, szélességük nem csökkenthető, furatuk nem bővíthető.

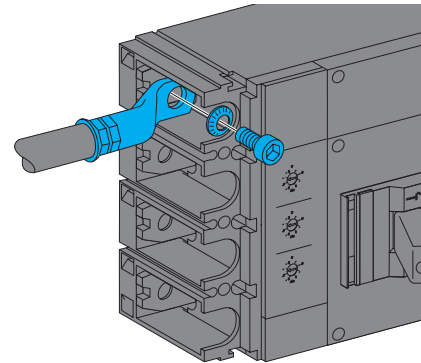


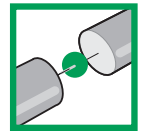
Ne hajlítsa meg a kábeleket úgy, hogy a saruk egymás közelébe kerülhessenek, mert ez a szigetelés sérüléséhez és átíveléshez vezethet.



■ Hagyjon legalább 100 mm biztonsági távolságot.

A 100 – 1250 A névleges áramú Compact készülékekhez csökkentett méretű, réz és alumínium kábelek befogadására alkalmas kábelsarukat ajánljuk.





Kábelvezetés

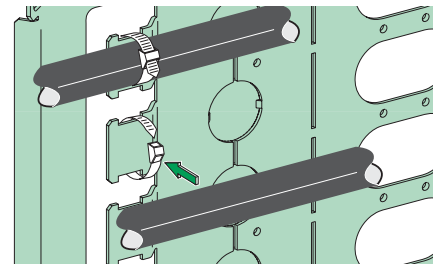
Gyakorlati szabályok

Általános tudnivalók:

A kábelek nem érhetnek hozzá a feszültség alatt álló vezetőkhöz (rézsínek, hajlékony sínek stb.), illetve nem szabad azok között vezetni őket, mert ez túlmelegedést okozhat. A keretszerkezet éles peremeit a kábelek közelében védeni kell, nehogy megsérthessék a kábelek szigetelését. Használjon kábelátvezetőt, kábelvezető gyűrűt, stb.
A kábeleket nem szabad a szekrény oldallapjain keresztülvezetni.

Prisma Plus példák

Az összes fémalkatrész (szerelőlemezek, keretszerkezet stb.) élei lekerekítettek, az alkatrészek festettek, a kábelvezető szerelvények az alkatrészekbe építettek.



Compact NS szerelőlemez

Kábelek rögzítése

Ha a kábelek nem felelnek meg a 2. érintésvédelmi osztály követelményeinek, szigetelt tartókhoz kell őket rögzíteni. A kötegelők közötti távolság a kötegelők típusától és az elektrodinamikus erők nagyságától függ.

1000 V szigetelési feszültségű kábelek használatakor, ha a kapcsolószekrény üzemi feszültsége legfeljebb 500 V, a kábelek 2. érintésvédelmi osztályba tartozóknak tekinthetők. Ez azt jelenti, hogy a kábelek közvetlenül a fém kábelvezető rudakhoz erősíthetők.

A kötegelők közötti ajánlott távolság:

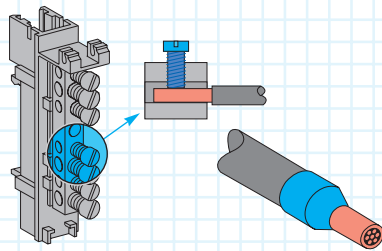
kötegelő típusa	max. Ics (kA)	kötegelők közötti távolság (in mm)
szélesség: 4.5 mm terhelés: 22 kg	10	200
	15	100
szélesség: 9 mm terhelés: 80 kg	20	50
	25	200
	35	100
	45	70

A kötegelőket a csatlakozási pontokhoz a lehető legközelebb kell elhelyezni. 50 mm²-es, vagy annál nagyobb keresztmetszetű kábelek esetén 9 mm széles kötegelőket kell alkalmazni. A kábelköteget legalább 400 mm-enként a keretszerkezethez kell erősíteni.

Elosztó- blokkok

Gyakorlati szabályok

Az elosztóblokkoknak ellen kell állniuk a rövidzárlatok következtében kialakuló termikus hatásoknak.



A kábelek csatlakoztatásakor vigyázzon, hogy az elemi szálakat ne vágja el. Hegyes csavarokkal ellátott csatlakozók esetében a többeres kábelek végén alkalmazzon érvéghüvelyeket. Az érvéghüvelyek mérete a kábelkeresztmetszetnek és a csatlakozó méreteinek megfelelő legyen, a sajtolást megfelelő célszerszámmal hajtsa végre. Rugós csatlakozók esetén a csatlakozás típusának megfelelő csupaszozási hosszt és meghúzási nyomatékot alkalmazza.



Szabvány:
IEC 60947



Szabvány:
IEC 60439

Prisma Plus példák

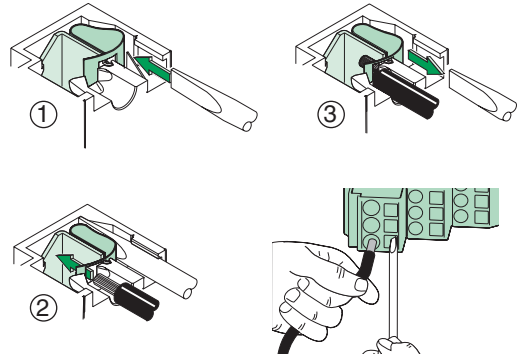
Rugós csatlakozó

A Multiclip, Polybloc és Distribloc készülékek esetében csavaros csatlakozók helyett rugós csatlakozókat alkalmazunk.

Ezek a csatlakozó-szerelvények teljes mértékben kompatibilisek az adott Merlin Gerin készülékek névleges áramértékeivel.

A rugó a vezeték keresztmetszetéhez automatikusan alkalmazkodó érintkezőnyomást biztosít, amelynek értéke a kezelőtől függetlenül áll be.

A rögzítés rendkívül megbízható, mivel nem érzékeny sem a rázkódásra, sem a hőmérséklet-változásokra, így a biztos kapcsolat hosszú időn át garantált.



Rugós csatlakozókhöz ne használjon érvéghüvelyeket! Egy csatlakozóhüvelybe csak egy kábelt csatlakoztasson!

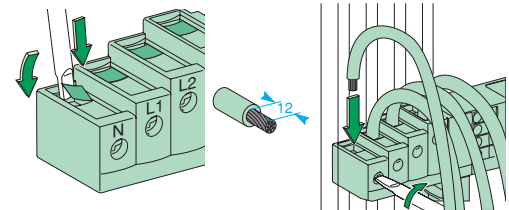
A rugós érintkező oldásához használjon hengeres szárú lapos csavarhúzó.

Az elvégzett tesztek azt mutatják, hogy a csatlakozók önmagukban, illetve Merlin Gerin készülékek csatlakoztatása esetén is kielégítik az IEC 60947-7 (kábelterhelési tesztek) és az IEC 60439-1 (melegedési és elektrodinamikai tesztek) előírásait.

Csavaros szorító csatlakozók

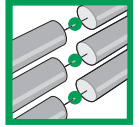
Ezt a fajta csatlakozót a kiegészítő csatlakozóblokkokon illetve Multiclip blokkon alkalmazzuk. A csatlakozó többféle kábel befogadására alkalmas, de érvéghüvelyek alkalmazása nem ajánlott.

Ezt a csatlakozótípust elsősorban elosztóblokkok és bizonyos megszakítók (Multi 9) táplálásánál alkalmazzuk.



Csavaros szorító csatlakozók Multiclip elosztóblokkon

Segédáramkörök és kisteljesítményű áramkörök



6

Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

A szekrényeken belül a kisteljesítményű és segédáramkörök kábeleit kábelbilincsek között, esetleg vezetékcsatornában kell vezetni, szabadon, nem kötegelve. Ez a vezetési mód jobb mechanikai védelmet és jobb szellőzést biztosít, mint a kötegelés. A csatlakozásokat a vezetékcsatornákon kívül kell elhelyezni.

Prisma Plus példák

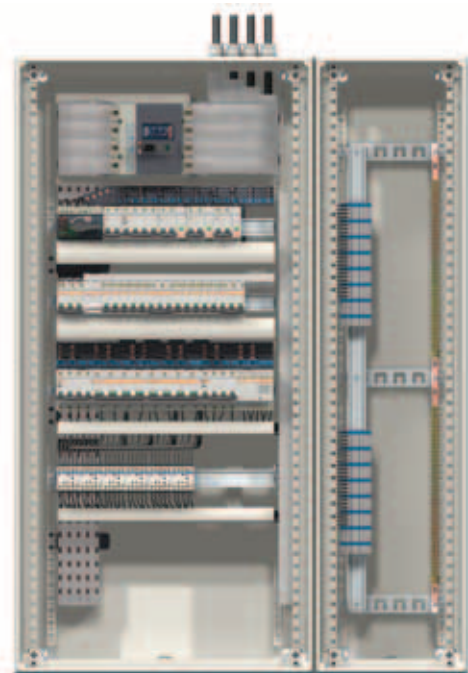
A Prisma Plus rendszerben a kisteljesítményű és segédáramkörök vezetése és csatlakozásainak kialakítása a rendszer funkcionális részét képezi.

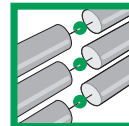


Kábelvezetés kábelbilincsekben

A kábelbilincsek között vezetett kábeleket nem szabad kötegelni, így jobb lesz a kábelek hőleadása. A vezetékek megfelelő rögzítéséhez használjon megfelelő számú kábelbilincset (általában 100 mm-enként egy bilincs).

A Prisma Plus rendszerben a kábelbilincsek vízszintesen és függőlegesen is elhelyezhetők, így optimális és áttekinthető kábelezést lehet kialakítani.





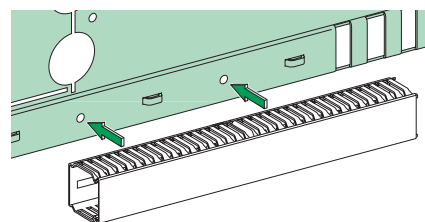
Kábelvezetés vezeték- csatornában

Gyakorlati szabályok

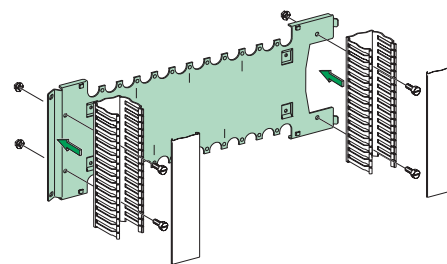
Legfeljebb 6 mm² keresztmetszetű kábelek esetén célszerű a vezetékcsatorna használata. Ha az alkalmazott kábelek nem felelnek meg a 2. érintésvédelmi osztály követelményeinek (szigetelési feszültségük nem haladja meg az üzemi feszültség kétszeresét), a vezetékcsatornák érintésvédelmi biztonsága érdekében a rögzítéshez műanyag szegecseket, vagy műanyag csavarokat kell használni, amelyek nem sérthetik meg a kábelek szigetelését, valamint biztosítják a kettős szigetelést a szekrény fém tartószerkezete felé. A vezetékcsatorna rögzítési pontjai közötti távolság nem haladhatja meg a 600 mm-t. A csatorna keresztmetszete maximum 70%-ig használható ki. A vezetékcsatornában futó kábelek nem szabad kötegelni, mivel ez fokozott melegedéshez vezethet. A további bővítéshez szabad sorokat kell fenntartani.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszerben a vezetékcsatornák vízszintesen és függőlegesen is elhelyezhetők, így optimális és áttekinthető kábelvezetést lehet kialakítani. A szerelőlemezen olyan speciális zónák vannak, amelyeket a vezetékcsatornák fogadására képeztek ki.



Vízszintes rögzítés

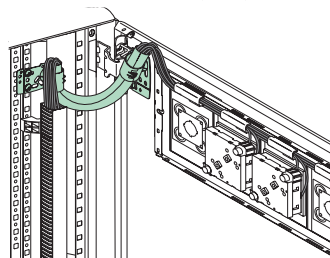


Függőleges rögzítés

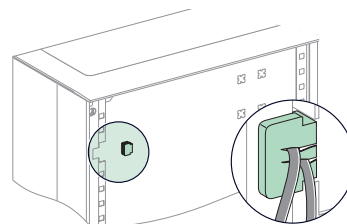
Kábelvezetés az ajtóba szerelt segédberendezésekhez

Az ajtóhoz a kábelek kötegelve kell vezetni. A kötegelésnek olyannak kell lennie, hogy megakadályozza az ajtó vagy a homloklemez mozgását követő kábelek sérülését.

A Prisma Plus rendszerben kötegelve vezetők zónák vannak kiképezve; a kapcsolókészülékek felszerelésére alkalmas helyet az ajtón vagy homloklemezre előre bejelöljük.



Ajtóra szerelt készülékek vezetékezését rejtő vezetékcsatorna



A homloklemezre szerelt készülékek védőhüvelye

Kábelátveze- tés szekrények között

Gyakorlati szabályok

Ha különválasztható (pl. szállítás céljából) szekrények (segédtáp stb.) között kell kábeleket átvezetni, a kábelek csatlakoztatásához sorozatkapcsok és csatlakozóblokkok használata ajánlott.

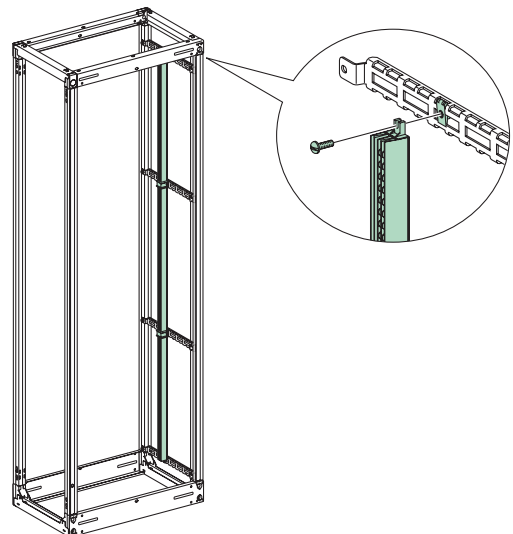
Prisma Plus példák

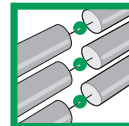


Tápegységek

A segédtápok típusa és védelmének rendszere legyen tisztán azonosítható a csatlakozó kapcsolószekrényen.

A relévezérlő, szabályzó és kijelző automatika rendszer esetében a segéd földelés használata egyszerűsíti a segéd feszültség elosztását a funkcionális egységek felé. A segéd földelésint a kábelcsatornába kell beszerezni.





Kábelkötegek

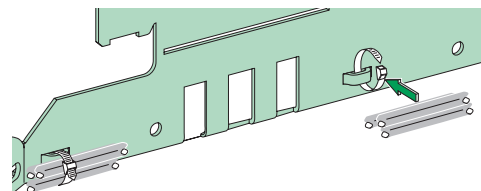
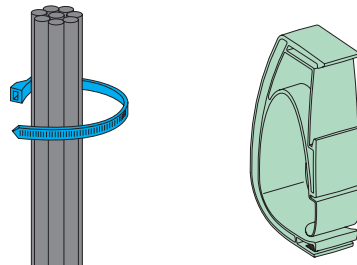
Gyakorlati szabályok

A kábelkötegek nem érhetnek hozzá a feszültség alatt álló rézsínekhez, illetve nem szabad azok között vezetni őket, mert ez túlmelegedést és a szigetelés sérülését okozhatja. Ha a kábelkötegek nem felelnek meg a 2. érintésvédelmi osztály követelményeinek, szigetelt tartókhöz kell őket rögzíteni.

Megjegyzés: mivel a segédáramkörök kábelkötegei általában alacsony feszültséget hordoznak (a kábel szigetelési feszültségének felénél kisebbet), közvetlenül a fémtartókhöz rögzíthetők.

Prisma Plus példák

A kábelkötegekhez, mivel ezek utólag nehezen módosíthatók, célszerű kábelbilincseket használni.

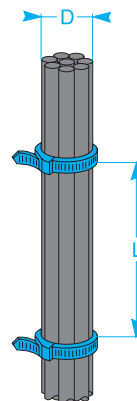


A Compact NS 100/630 és függőleges szerelésű NS 630B/1600 készülékek szerelőlemezeire felszerelt kábelbilincsek.

6

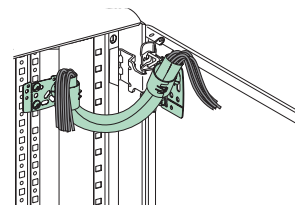
Megfelelő számú kötegelt kell alkalmazni.
A kötegelők közötti távolság a köteg átmérőjétől függ:

köteg- átmérő D (mm)	kötegelők közötti táv.	
	L min. (mm)	L max. (mm)
< 20	60	120
20 – 30	70	140
30 – 45	90	180
45 – 75	125	200



Az ajtókra szerelt készülékekhez vezető kábelköteget úgy kell kiképezni, hogy ne akadályozza az ajtók mozgását, és közben a kábelek se sérülhessenek meg.

A kötegek védelmére alkalmazzon cső alakú, vagy spirális védőhüvelyt.

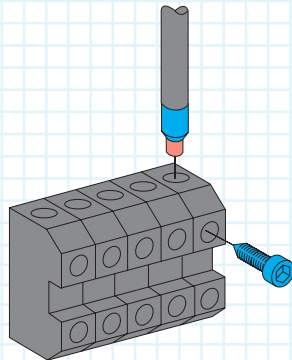


Hajlékony vezetékcsatorna ajtókábelezéshez

Csatlakozás sorozat- kapcsokhoz

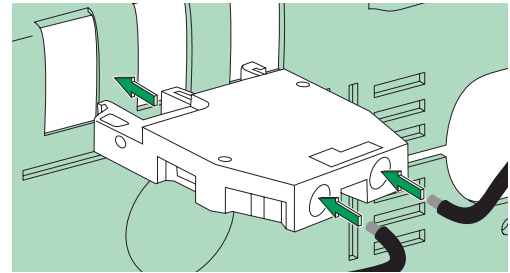
Gyakorlati szabályok

A kábel vezető érének minden elemi szálát a csatlakozó furatába kell helyezni.
Hajlékony vezetékek csatlakoztatásakor a rögzítőcsavar meghúzásakor ügyeljen, hogy el ne vágja a vezeték elemi szálait.
Hegyes szorítócsavarhoz használjon érvéghüvelyt. Az erősáramú csatlakozókapcsokat és a bejövő ill. kimenő csatlakozások kapcsait távtartóval különítse el.



Prisma Plus példák

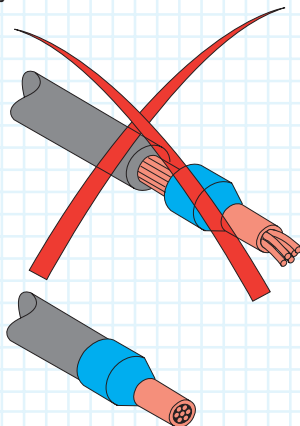
A Prisma Plus elosztóberendezésekben csavaros és rugós sorozatkapcsok egyaránt alkalmazhatók.
Rugós csatlakozókhoz ne használjon érvéghüvelyeket.
Egy csatlakozóhüvelybe csak egy kábelt csatlakoztasson.



A szerelőlapokon előre kiképzett helyekre lehet a sorozatkapcsokat felszerelni.

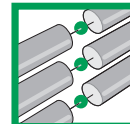
Érvéghüvelyek használata

A megfelelő rögzítés és a jó érintkezés érdekében célszerű lehet érvéghüvelyek használata; az érvéghüvelyek mérete a kábelkeresztmetszetnek és a csatlakozó méreteinek megfelelő legyen.



Távolítsa el a vezeték szigetelését a megfelelő hosszon. Az összes elemi vezetőszálat helyezze a hüvelybe. A csatlakozó egy nyílásába csak egy érvéghüvellyel felszerelt vezeték helyezhető be.

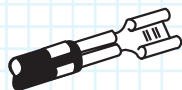
A Merlin Gerin készülékek csavaros szorító csatlakozói érvéghüvely nélküli hajlékony kábelek fogadására lettek kifejlesztve.
Az elvégzett tesztek azt mutatják, hogy a csavaros szorító csatlakozók esetén a sima, csupaszolt sodrott erű kábelek adják a legjobb eredményt a kihúzással szembeni ellenállás illetve a melegedés tekintetében.
A csatlakozó a Merlin Gerin készülékeken két, azonos keresztmetszetű, hajlékony, csupaszolt, érvéghüvely nélküli vezetékkel tud fogadni.
A Telemecanique gyártmányú bilincses csatlakozókhoz érvéghüvelyeket kell alkalmazni.



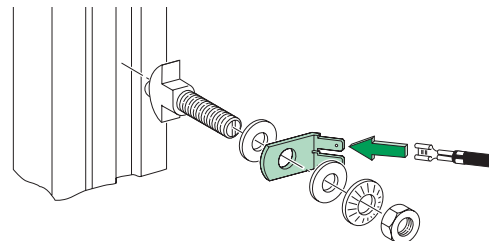
Érvéghüvelyek használata

Gyakorlati szabályok

A rátolható, csúszósarus csatlakozási mód csak kisteljesítményű segédáramkörök esetében használható.



Prisma Plus példák



Feszültségleágazások 6,35 mm-es rátolható sarokkal kisteljesítményű illetve mérőkábelekhöz.

Kábel- keresztmetszet

Ha a specifikációban másképp nem szerepel, a következő kábelkeresztmetszeteket ajánljuk a segédáramkörök kábelezéséhez:

- 1,5 mm² feszültség segédáramkörökhöz
- 2,5 mm² áram segédáramkörökhöz.

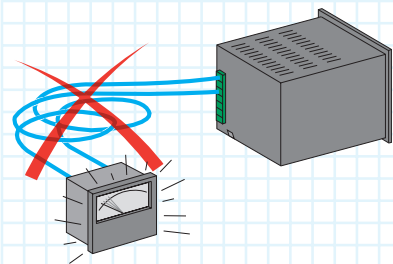
Adatátviteli hálózatok

Gyakorlati szabályok

Az adatátviteli berendezéseknek ki kell elégíteniük a vonatkozó kompatibilitási és kibocsátási követelményeket. A következőkben megadott kábelezési szabályok általános értelműek, nem helyettesítik a berendezés gyártójának kábelezési utasításait.

Használjon árnyékolt kábeleket, vagy árnyékolt kötegeket, ha áramköreit védeni szeretné a sugárzott zavaroktól. A fémárnyékolásokat megfelelően földelni kell. A kábelen belül a nem használt vezetőket gondosan le kell földelni (kivéve az 1. családba tartozó esetekben) a kábel mindkét végén.

A kábelek legyenek a lehető legrövidebbek, előzze meg a hurokképződést, amely zavarok forrása lehet elektromágneses térben.



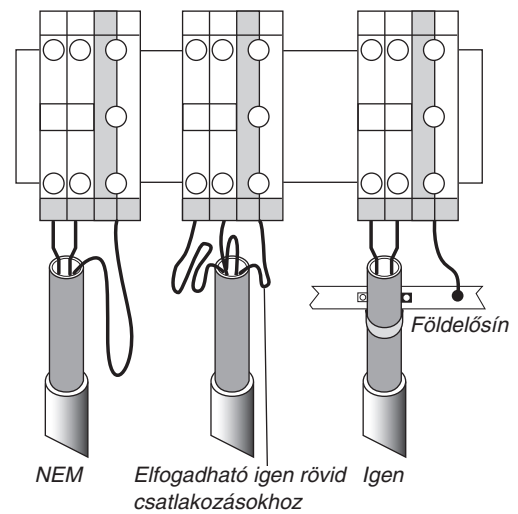
Prisma Plus példák

Különböző kabelfajták érzékenysége

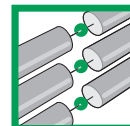
	kábelcsalád	jel típusa	EMC tulajdonságok
1	analóg	analóg érzékelős mérő- és tápáramkörök	érzékeny jelek
2	digitális és távközlési	digitális áramkörök és adatsínek	érzékeny jelek, zavaró hatásúak az 1. családba tartozó jelekre nézve
3	relé	száraz érintkezős áramkörök, reív-képződés veszéllyel	zavaró hatású az 1. és 2. családra nézve
4	tápegység	teljesítmény- és tápegység áramkörök	zavaró hatású jelek

Megjegyzés: az árnyékolt kábelek nem zavaró hatásúak, és más zavarásokra nem érzékenyek.

Földelőcsatlakozó fém rögzítéssel DIN sín felhasználásával



A Schneider Electric készülékek nem zavarérzékenyek.



Adatátviteli hálózatok

Gyakorlati szabályok

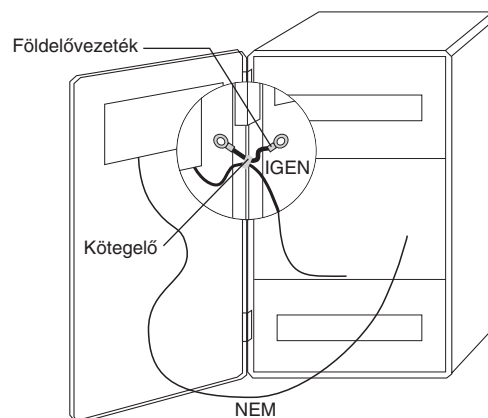
Álló szekrényekben a többféle földelési rendszer jelenléte optimális védelmi feltételeket teremt. Az ajtók kábelezése során az adatátviteli kábeleket a vezető csuklók, vagy a földelővezetékek közelében vezesse.

Prisma Plus példák

Álló szekrényben alkalmazható védőintézkedések:

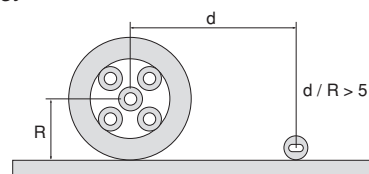
- a kábeleket vezesse a földelési rendszer elemeinek közelében
- használjon műanyag kábelkötegelőket az érintésnek kitett vezető alkatrészekre szerelt DIN síneken.

A kábeleket futassa az összeszerelési pontok (pl. csuklók) közelében, vagy egy földelővezeték mellett.



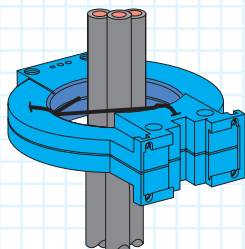
A kapcsolószekrényen belül vezesse külön a relé- és tápáramkörök vezetékeit az analóg, digitális és adatátviteli kábelektől.

A védőhatás fenntartása érdekében javasoljuk, hogy a kábelek közötti távolság / legnagyobb kábelsugár aránya 5, vagy annál nagyobb legyen.



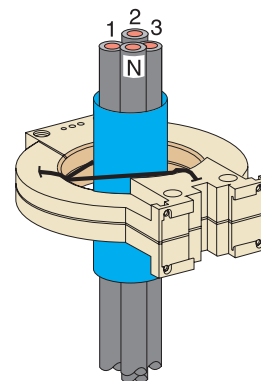
Toroidok használata

A toroidok érzékelik a szivárgási áramokat, és azzal arányos nagyságú jelet küldenek a kapcsolódó mérővevőnek.



Az alkalmazott toroid belső átmérője legyen lényegesen nagyobb, mint a benne futó kábel átmérője. A toroidokat a kábelek egyenes szakaszára kell beépíteni. A kábeleket központosítani kell a toroidok belső nyílásában.

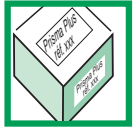
A kábel köré lágyvascsövet helyezve jelentősen csökkennek azok a zavarjelek, amelyek a vezetők toroidon belüli aszimmetrikus elhelyezkedéséből adódnak.



Használja a toroidokat a Merlin Gerin Vigihom termékekkel együtt a berendezés felügyeletére és a különböző mérésekhez. A Vigi modulcsalád szivárgó földelési áramok és maradáráramok elleni védőkészülékei együttműködnek a szigetelő toroid érzékelőkkel.



Feliratok és jelölések



Általános tudnivalók

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák



Az IEC 60439-1 és 60617 szabványok meghatározzák a kötelezően alkalmazandó jelöléseket:

- a kapcsolószekrény elején
- a kapcsolószekrényen belüli készülékeken.

Feliratok és jelölések a kapcsolószekrény elején

Gyártó adattáblája:

Az adattáblának legalább a következő adatokat kell tartalmaznia:

- a szekrény összeszerelőjének nevét és címét
- a projekt azonosítóját.

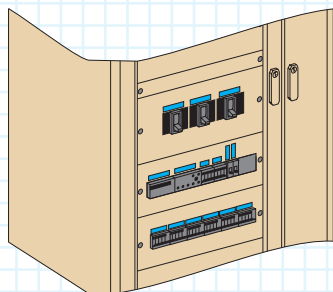
A szabványok megengedik, hogy az adattáblára olyan műszaki adatok is felkerüljenek, mint a névleges feszültség, áram, frekvencia, I_{sc} érték, a földelési rendszer megnevezése stb., valamint az olyan mechanikai tulajdonságok, mint a kapcsolószekrény súlya, védettségi fokozata, amelyek a felhasználói



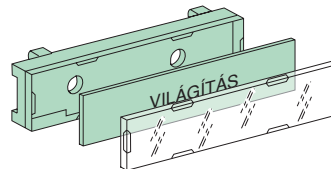
Gyártó adattáblája

Készülékek jelölése:

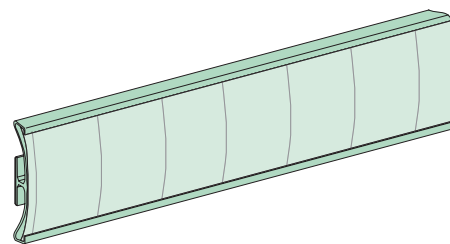
A készülékek jelölésével azonosíthatók a szekrényen belül az egyes áramkörökhöz tartozó egységek. A jelölésnek világosnak, tartósnak, a készüléken megfelelően rögzítettnek kell lennie.



A rendszer három, különböző méretű, átlátszó fedéllel ellátott címkét kínál, amelyre a feliratot festéssel vagy gravírozással lehet felvinni. A címkék a készülékek előlapjára felpattinthatók. Öntapadó, átlátszó fedéllel és papírcímkével ellátott címketartók, illetve öntapadós szimbólumokat tartalmazó ívek is rendelhetők.



Felpattintható címkék



Öntapadó címkék



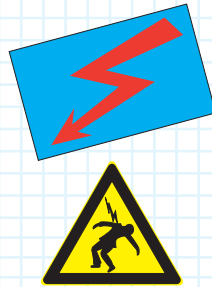
A kapcsolószekrényen belüli jelölések

Gyakorlati szabályok

A jelölések azonosítják a készülékeket, így nem fordulhat elő tévedés a szekrényen belüli munkavégzés közben. A készülékeken lévő jelölések a kapcsolási rajzokon használtakkal egyezzenek meg.

Megjegyzés:

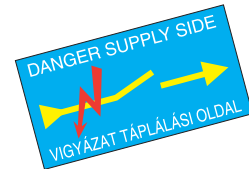
A feszültség alatt álló részek érintését meggátoló burkolatokra „VESZÉLY” feliratú címkét kell helyezni.



Prisma Plus példák

Alulról is táplált készülékek esetében azonosító feliratot kell alkalmazni, amely jelzi a készülék alsó táplálását, kívülről látható, és a készülék magasságában van elhelyezve:

- az ajtón,
- illetve a hátlapon is, ha a berendezés hátulról hozzáférhető.



A készülékeket AB1 típusú felpattintható címkével kell jelölni a készülékek elején, illetve a lecsatlakozások felett.

Általános tudnivalók

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák



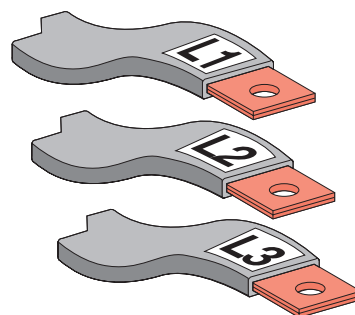
Szabvány:
IEC 60439

Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabvány meghatározza a kötelezően alkalmazandó jelöléseket:

- főáramkörökön

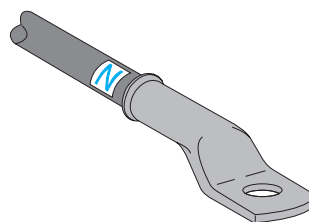
Főáramkörök (kábelek és sínek)

A fázisvezetőket és polaritásukat kötelező jelölni a szélső pontjaikon, illetve a csatlakozási pontokon (L1, L2, L3, L+ és L-).
A jelölés színére vonatkozóan nincsenek követelmények.



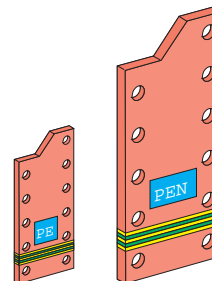
A nullavezetőt világoskék színnel kell jelölni:

- kábelek esetén azok teljes hosszában,
- illetve egyéb esetekben (szigetelt hajlékony ill. szigetetlen sínek) a szélső pontokon, illetve a csatlakozásoknál.

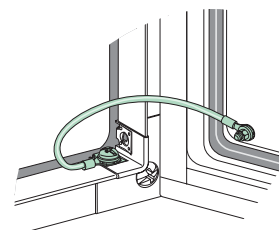


A fő védővezetőt (PE) és a PEN vezetőt kétszeres jelöléssel kell ellátni:

- zöld/sárga színjelöléssel a szélső pontokon
- valamint PE, illetve PEN felirattal.



A földelés csatlakozási pontját, illetve álló szekrénynél a felhegesztett földelőcsavart szabványos földelés jelöléssel kell ellátni.





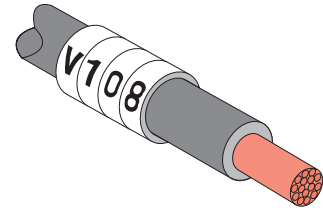
Segéd- áramkörök

Gyakorlati szabályok

A helyes jelölés nélkülözhetetlen a helyszíni csatlakozások kialakításához és a karbantartáshoz. Mivel számos lehetséges megoldás létezik, fontos a jelölés kérdésében megegyezni a megrendelővel. A jelölések megváltoztatása munkaigényes, és könnyen vezet tévedésekhez.

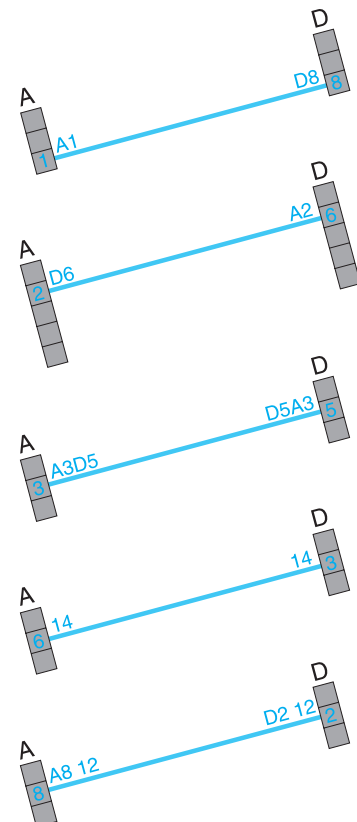
A jelölés lehet alfabetikus, numerikus és alfanumerikus. A jelölőket, amelyek a legtöbb esetben egymást átfedő gyűrűkből állnak, a vezetők végeire, valamint a vezetők hossza mentén kell elhelyezni.

Prisma Plus példák



Fő jelölésfajták:

- 1. eset: az azonos oldalon található csatlakozó nevéől függ; a kábel és a csatlakozó neve megegyezik.
- 2. eset: az ellenkező oldalon található csatlakozó nevéől függ; a kábel és az ellenkező oldali csatlakozó neve megegyezik.
- 3. eset: mindkét oldali csatlakozástól függ; a kábel neve mindkét oldali csatlakozás nevét tartalmazza.
- 4. eset: a kábel neve ill. száma a csatlakozások nevéől független.
- 5. eset: vegyes; a csatlakozók nevéől függő, ill. független jelölésmód kombinációja.



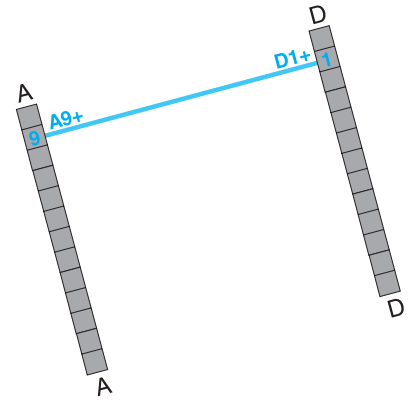
Segéd- áramkörök

Gyakorlati szabályok

Járolékos jelölések:

Járolékos jelölések is alkalmazhatók, így például a fázisok, a polaritás jelölése stb.

Prisma Plus példák





Elvi alapok

Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák

A gyártási folyamat végén a kisfeszültségű kapcsolószekrényeknek számos gyári rutinvizsgálaton és teszten kell átesniük előre meghatározott program szerint.

A kapcsolószekrényeknek meg kell felelniük:

- a vonatkozó szabványoknak,
- a terveknek (rajzok, ábrák, különleges követelmények)
- a készülégyártók szerelési utasításainak
- az üzem saját, belső szabályzatának.

Teszt-körülmények

A teszteket szakképzett dolgozóknak jól körülhatárolt területen kell végrehajtani, a vonatkozó előírásoknak megfelelően.

A teszteket speciális, a végellenőrzések számára fenntartott területen kell végrehajtani. A tesztszemélyzetnek speciális tanfolyamon kell résztvennie, és megfelelő szakképzettséggel kell rendelkeznie feszültség alatt álló berendezéseken történő munkavégzéshez.

Mérőeszközök

Az egyes műszereknek az adott mérésekre alkalmasnak, kalibráltaknak, jó állapotúaknak kell lenniük:

- vizsgálópult
- szigetelésmérő
- megohmméter
- multiméter
- folytonosságvizsgáló
- nyomatékkulcs.



Megohmméter

Referencia dokumentumok

A kapcsolószekrényhez tartozó dokumentumokon kívül (rajzok, ábrák, különleges követelmények) a tesztelő személyzetnek a következő dokumentumokkal kell rendelkeznie:

- változásokkal kiegészített és naprakész:
 - műszaki dokumentumok
 - belső munkafolyamatok leírása
- legutolsó kiadású, érvényes szabványok.

A legfontosabb nemzetközi szabványok a következők:

- IEC 60439-1, IEC 60529.



Szabályok:
IEC 60439
IEC 60529



Vizsgálatok és tesztek

Gyakorlati szabályok



Szabvány:
IEC 60439

Végre kell hajtani minden szükséges vizsgálatot és tesztet, különös tekintettel az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványban megadott három darabvizsgálatra. A darabvizsgálatok helyettesítik a korábbi gyári teszteket.

Prisma Plus példák

Az IEC 60439-1 szabvány a kapcsolószekrényekkel kapcsolatban 10 vizsgálatot definiál:

- 7 típusvizsgálatot
- 3 darabvizsgálatot.

A 7 típusvizsgálati tesztet laboratóriumi körülmények között a Prisma Plus álló szekrényeken hajtjuk végre, normál üzemi konfigurációkon. A kapcsolószekrényekben szabványos alkatrészeket és Merlin Gerin gyártmányú megszakítókat alkalmazunk. A szerelési utasítások és az alábbiakban megadott 3 darabvizsgálat eredményei alapján a kapcsolószekrények szabványos tipizált (TTA) illetve részlegesen tipizált (PTA) berendezéseknek minősülnek.

1. darab- vizsgálat:

a berendezés vizsgálata, beleértve a huzalozás vizsgálatát is, illetve, ha szükséges, a villamos működés ellenőrzését

Megfelelőség:

- a kész kapcsolószekrény terveknek való megfelelése;
 - a beépített készülékek száma, típusa és jellemzői
 - a kábelezés megfelelése; fő- és segédáramköri csatlakozások
 - a kábelek minősége; vezető keresztmetszet, sajtolások minősége, rögzítések
 - vezetők és készülékek jelölései.
- Szemrevételezés:
- biztonsági térközök, légrések, kúszó áramutak ellenőrzése a csatlakozásoknál és a gyűjtősíneknél
 - védettségi fokozat ellenőrzése.
- Védőeszközök megléte, a követelményeknek megfelelően (védőtető, tömítés, homloklemez stb.)
- A szekrényen nem lehetnek olyan folytonossági hiányok (kivágások, lyukak), amelyek a védettségi fokozatot befolyásolnák.
- névtábla ellenőrzése; a műszaki dokumentáción a gyártó nevének, illetve a projektazonosító meglétének ellenőrzése; a kapcsolószekrény műszaki specifikációjának ellenőrzése (névleges feszültség, áram, a földelési rendszer megnevezése, I_{sc}, IP értékek, személyek védelme, a szekrény méretei és súlya stb.)
- Villamos működés:
- a kábelek vizsgálata, a kapcsolószekrény helyes működésének ellenőrzése: relék, mérő- és felügyeleti áramkörök, mechanikus és elektromos reteszelvek stb.

A Merlin Gerin által ajánlott vizsgálópult lehetővé teszi a főáramkörök feszültség alá helyezését, illetve a segédáramkörök tesztelését.

Tartalmaz: feszültségszabályzót, kapcsoló- és mérőkészülékeket a különböző működési műveletsorok teszteléséhez.



2. darab- vizsgálat:

szigetelési tesztek

Gyakorlati szabályok

Dielektromos tulajdonságok

tesztje:

Minden készüléket csatlakoztatni kell, azok kivételével, amelyek nem képesek ellenállni az adott tesztfeszültségeknek.

230/400 V-os üzemi feszültségű kapcsolószekrények esetében 2500 V-os, 50 Hz-es, öt másodperces vizsgálójelet kell alkalmazni:

- a feszültség alatt álló alkatrészek és a kapcsolódó vezető alkatrészek közé kapcsolva

- a pólusok közé kapcsolva, illetve a pólusok és a csatlakozó vezető alkatrészek közé kapcsolva.

A teszteredmény akkor megfelelő, ha a tesztek során nem keletkeznek zárlatok illetve ívek.

Alternatív megoldás:

Ha a szekrényen nem hajtanak végre dielektromos tesztek, a berendezést szigetelési tesztnak kell alávetni. Ennek során legalább 500 V (DC) vizsgálófeszültséget kell alkalmazni. A minimális szigetelési ellenállásnak 1000 Ohm/V értékűnek kell lennie.

Prisma Plus példák



Dielektromos vizsgáló berendezés



Multiméter

3. darab- vizsgálat:

védettségi fokozat ellenőrzése

Ellenőrizze a feszültség alatt álló részek közvetlen ill. közvetett érintése ellen védő burkolatok meglétét.

Szemrevételezéssel ellenőrizze a következőket:

- tányérrugós alátétek alkalmazása a csatlakozószerevényeken
- ajtók földelővezetékei
- PE védővezető megléte.

Befejezés

Ellenőrizze a kapcsolószekrény belsejét.
Ellenőrizze a kapcsolószekrény azonosító jeleit.
Ellenőrizze a szekrény külső megjelenését: karcolásokat, festés minőségét stb.



Jegyzőkönyvek **Gyakorlati szabályok**

A gyártás megfelelése:

- hiány és hibalista
- a kapcsolószekrénytől külön szállított készülékek listája

A működés megfelelése:

- tesztejegyzőkönyv kiállítása
- ebben a jegyzőkönyvben fel kell jegyezni a tapasztalt hiányosságokat, és a kiküszöbölésükre javasolt intézkedéseket
- ellenőrzőlista összeállítása a vásárlóval közösen (példa a mellékletek között)
- tesztejegyzőkönyv kiállítása, amely a gyártó tulajdonában marad, de igény szerint a vásárló is megkaphatja
- ebben a jegyzőkönyv igazolja, hogy minden tesztet végrehajtottak, és megelőzi azt, hogy egyes tesztek többször is elvégezzenek. Minden szerelőnek megvannak a saját tesztdokumentumai.

Prisma Plus példák

Minőségi hibajelentési formanyomtatványt kell készíteni, amiben szerepelnek a tapasztalt hiányosságok, és fel van tüntetve ezek súlyossága. A jelentést el kell juttatni a megfelelő gyártási területnek, ahol végrehajtják a szükséges változtatásokat, és a kapcsolószekrényt kifogástalan állapotba hozzák.

MINTA DOKUMENTUM

Cég neve, címe:	Tipizált kifeszültségű kapcsolóberendezések ELLENŐRZÉSI LISTA	Azonosító:
		Dátum:
		Munkaszám:

MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.1. Megtekintés, villamos működési vizsgálat

1. Egyeztetés a tervdokumentációval, jelölések alkalmazása, tájékoztatás:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1.1. A vázszerkezet összeállítása , szín, festés épsége megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.2. A készülékek elhelyezése a terveknek megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.3. A beépített készülékek típusa a terveknek megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.4. Adattáblát felszerelték, tartalma megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.5. Készülékek, vezetők jelölése megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.6. Figyelmeztető feliratokat felszerelték, megfelelőek | <input type="checkbox"/> |
| 1.7. A berendezésre vonatkozóan adandó tájékoztatás teljes, megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 1.8. A "CE" jelölés alkalmazásra került, megfelelő | <input type="checkbox"/> |

2. Főáramkörök kialakításának ellenőrzése:

- | | |
|--|--------------------------|
| 2.1. Gyűjtősínek, segédsínek elrendezése a terveknek megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.2. Gyűjtősínek, segédsínek száma, mérete, anyaga megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.3. Gyűjtősínek, segédsínek fázistávolsága megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.4. Sínhajlítások megfelelőek | <input type="checkbox"/> |
| 2.5. A gyűjtősíntartók elhelyezése, megfogási távolsága megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.6. A cellák közötti gyűjtősínbontás kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.7. A készülékek, tartozékok beépítése az előírásoknak megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.8. A készülékek csatlakozókötéseinek kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.9. A gyűjtősín kötések kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.10. A készülékcsatlakozókapcsok tehermentesítése megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.11. A flexi sínek kötegelése, rögzítése megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.12. A szigetelt vezetékek kötegelése, rögzítése megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.13. A vezetékek szerkezethez történő rögzítésének feltételei adottak | <input type="checkbox"/> |
| 2.14. Vezetéksaruk sajtolása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 2.15. A külső csatlakozások fogadópontjainak kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |

3. Segédáramkörök kialakításának ellenőrzése:

- | | |
|--|--------------------------|
| 3.1. A vezetők keresztmetszete, anyaga, szerkezete megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 3.2. A sorozatkapcsok kialakítása megfelelő (jelölések) | <input type="checkbox"/> |
| 3.3. A szekunder vezetékek kötegelése megfelelő (megfogás, vezeték szám) | <input type="checkbox"/> |
| 3.4. Az ajtókra szerelt vezetékezés kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 3.5. A szekunder vezetékcsatorna kialakítása megfelelő (felerősítés, kitöltés) | <input type="checkbox"/> |
| 3.6. A főáramkörhöz csatlakozó szekunder vezetékezés kialakítása megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 3.7. A vezetékek szerkezethez történő rögzítésének feltételei adottak | <input type="checkbox"/> |
| 3.8. A csatlakozások mechanikai szilárdsága megfelelő | <input type="checkbox"/> |

4. Készülékek beépítésének ellenőrzése:

- | | |
|---|--------------------------|
| 4.1. A csatlakozások mechanikai szilárdsága megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 4.2. A gyártó által előírt szerelési helyzet megfelelő | <input type="checkbox"/> |
| 4.3. Az előírt különleges bekötési, csatlakozási feltételek betartásra kerültek | <input type="checkbox"/> |

Megjegyzés: Igen = X, Nem = -, Nem vizsgált = I

1/3



MINTA DOKUMENTUM

Cég neve, címe:	Tipizált kiefeszültségű kapcsolóberendezések ELLENŐRZÉSI LISTA	Azonosító:
		Dátum:
		Munkaszám:

5. Védettségi fokozat ellenőrzése:

5.1. Az előírt IP..... védettségi fokozatnak a berendezés kialakítása megfelel

6. Kúszóáramutak ellenőrzése:

6.1. Az előírt 16 mm-es értéknek (max. 1000V üzemi feszültségig) megfelel

7. Légekzők ellenőrzése:

7.1. A fázisok között előírt 14 mm-es értéknek (max. 1000V üzemi feszültségig) megfelel

7.2. A fázisvezető és a burkolatok között előírt minimum 20 mm-es értéknek (max. 1000V üzemi feszültségig) megfelel

8. Villamos működés ellenőrzése:

8.1. A működtető, vezérlő, jelző áramkörök bekötése csengetéssel ellenőrizve megfelelő

8.2. A működtető, vezérlő, jelző áramkörök bekötése működtetéssel ellenőrizve megfelelő

8.3. A készülékek működése 0.85xUn, illetve 1,1x Un tápfeszültséggel megfelelő

8.4. A mérőtranszformátorok bekötése polaritáshelyesség szempontjából megfelelő

8.5. A műszerek mutatóinak előírt irányú kitérése megfelelő

8.6. A számláló, mérő készülékek működése megfelelő

8.7. A védelmi készülékek működése főáramköri áramnyomatással megfelelő

8.8. A védelmi készülékek működése szekunder áramköri áramnyomatással megfelelő

8.9. A védelmi készülékek működése a készülékbe épített ellenőrző áramkör működtetésével vizsgálva megfelelő

9. A mechanikai működés ellenőrzése:

9.1. A kapcsolókészülékek mechanikai működtető szerveinek működése megfelelő

9.2. A beépített reteszelvek működése megfelelő

9.3. Az ajtók, zárok működése megfelelő

MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.2. Dielektromos vizsgálat

1. Főáramkörök:

1.1.kV eff./ 50 Hz feszültséggel, 1 sec időtartammal vizsgálva megfelelő

2. Főáramkörökről közvetlenül táplált segédáramkörök:

2.1.kV eff./ 50 Hz feszültséggel, 1 sec időtartammal vizsgálva megfelelő

3. A főáramkörökhöz közvetlenül nem csatlakozó áramkörök:

3.1.kV eff./ 50 Hz feszültséggel, 1 sec időtartammal vizsgálva megfelelő

Megjegyzés: Igen = X, Nem = -, Nem vizsgált = I

2/3

MINTA DOKUMENTUM

Cég neve, címe:	Tipizált kifeszültségű kapcsolóberendezések ELLENŐRZÉSI LISTA	Azonosító:
		Dátum:
		Munkaszám:

MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.3. A védőintézkedések és a védőáramkörök villamos folytonosságának ellenőrzése

1. Szemrevételezéses ellenőrzés:

- 1.1. Az érintésvédelmi rendszer kialakítása a berendezésen belül a tervnek megfelelő
- 1.2. A PEN-PE-N vezető szétválasztása megfelelő (5 vezetős érintésvédelmi rendszer esetén)
- 1.3. A védővezetők (PEN, PE) keresztmetszete megfelelő
- 1.4. A védővezető csatlakoztatására szolgáló kapcsok kialakítása megfelelő
- 1.5. A szerkezeti elemek közötti védővezetői folytonosságot biztosító csatlakozások kialakítása megfelelő
- 1.6. A beépített készülékek érintésvédelmi rendszerbe történő bevonása megfelelő
- 1.7. A mozgatható részek érintésvédelmi folytonossága megfelelő
- 1.8. A nyitható burkolatok érintésvédelmi rendszerbe történő bevonása megfelelő
- 1.9. A közvetlen érintés megakadályozására szolgáló burkolatokat felszerelték, kialakításuk megfelelő
- 1.10. A rekeszelségi előírások szerinti elválasztó lemezeket felszerelték, kialakításuk megfelelő

Nem megfelelések kezelése

- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő
- 8.3. . pont esetén javítva, javítást követően újraellenőrizve megfelelő

Megjegyzés:

Az ellenőrzést végezte: Aláírás:



MINTA DOKUMENTUM

Cég neve, címe:	Tipizált kiefeszültségű kapcsolóberendezések VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV	Azonosító:
		Dátum:
		Munkaszám:

AZONOSÍTÓ ADATOK

Berendezés megnevezése: Tervdokumentáció azonosító adatai:

Gyártási szám:

Kapcsolódó Ellenőrzési Lista azonosítója:

MEGTEKINTÉS, VILLAMOS MŰKÖDÉSI VIZSGÁLAT (MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.1.)

- | | | |
|--|-----------|--------------------------|
| 1. Egyeztetés a tervdokumentációval, jelölések, tájékoztatás | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 2. Főáramkörök kialakításának ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 3. Segédáramkörök kialakításának ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 4. Készülékek beépítésének ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 5. Védettségi fokozat ellenőrzése IP..... | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 6. Kúszóáramutak ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 7. Légekzők ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 8. Villamos működés ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |
| 9. Mechanikai működés ellenőrzése | megfelelt | <input type="checkbox"/> |

DIELEKTROMOS VIZSGÁLAT (MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.2.)

Áramkörök	Főáramkör	Főáramkörrel közvetlenül táplált segédáramkörök	Főáramkörhöz közvetlenül nem csatlakozó segédáramkörök
Névleges szigetelési feszültség U _i (V)			
Dielektromos próbafeszültség (V _{eff.} , 50 Hz)			
Próbafeszültség alkalmazásának időtartama (sec)			

A dielektromos vizsgálókészülék típusa: Azonosító:

A táblázatban megjelölt vizsgálófeszültségek alkalmazásának folyamán átszúródás, vagy átívelés nem történt. megfelelt

A VÉDŐINTÉZKEDÉSEK ÉS A VÉDŐÁRAMKÖRÖK VILLAMOS FOLYTONOSSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSE (MSZ EN 60439-1:2000. 8.3.3.)

I. Szemrevételezéses ellenőrzés megfelelt

MEGJEGYZÉSEK:

Jelölések:
Igen: X
Nem: –
Nem vizsgált: I

A vizsgálatot végezte: Aláírás:

**Megfelelési
nyilatkozat**

Gyakorlati szabályok

A kapcsolószekrény megfelelési nyilatkozatának kiállítása az összeszerelő felelősége.
A nyilatkozat kiállításához az összeszerelőnek a megfelelést tanúsító műszaki dokumentációt kell összeállítania.
A megfelelési nyilatkozat kiállítását és a szükséges tanúsítást elősegítheti:

- Az IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1) szabványnak megfelelő bevizsgált kapcsolószekrény-rendszer alkalmazása.
- A vonatkozó szerelési utasítások betartása.
- A szervezet ISO 9000 minőségbiztosítási rendszer szerinti működése.

Prisma Plus példák

A Prisma Plus rendszer megfelel az európai előírásoknak, és ezt a csomagoláson feltüntetett CE jelölés is jelzi.

Megjegyzés

A berendezésen, illetve annak csomagolásán nem szükséges a CE jelölés feltüntetése. A megfelelést elegendő a berendezés dokumentációjában igazolni.
A vonatkozó európai irányelveknek való megfelelési nyilatkozatot a berendezés dokumentációjához csatolni kell.

- Csatolja minden egyes projekt dokumentációjához a CE megfelelési nyilatkozat másolatát (lásd az alábbi példát)!
- Állítson össze műszaki dokumentációt, amely a következőket tartalmazza:
 - A berendezés leírása.
 - Az irányelveknek való megfelelést igazoló dokumentumok (a berendezési vizsgálati és mérési jegyzőkönyvei, beleértve a rutintesztek jegyzőkönyveit, a felhasznált CE jelöléssel ellátott termékek listája stb.).
- A berendezés eladását követő 10 évig őrizze meg a dokumentáció másolatát hatósági ellenőrzések esetére...



Tisztítás

Gyakorlati szabályok

- A csomagolás előtt tisztítsa ki a kapcsolószekrényt:
- Porszívóval távolítsa el a port a szekrény belsejéből: a szennyeződések ne próbálja meg kifúvatni, mert így a fémforgácsok és egyéb hulladékok összegyűlhetnek a szekrény azon részeiben, amelyek üzem közben feszültség alá kerülnek.
 - Távolítsa el a port a szekrény külső felületéről.
 - Ha szükséges, semleges oldószert használjon, amely nem károsítja a festést.
 - Ahol szükséges, javítsa ki a festékréteg hibáit.
 - Ellenőrizze, hogy nem maradtak-e idegen tárgyak a szekrény belsejében (szerszámok, csavarok, csavaranyák stb.), amelyek a kapcsolószekrény üzemzavarához vezethetnek.

Prisma Plus példák

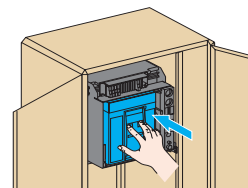


Tartozékok

- A kapcsolószekrényen belül helyezze el a következő tartozékokat, ha azokra szükség van:
- Síncsatlakozások
 - Szerelési anyagok
 - A helyszíni csatlakoztatást követően felszerelendő lemezek: tetőlemezeket, kábelátvezető lemezeket stb.
 - A kapcsolószekrény rajzai
 - A berendezés üzemeltetési dokumentációját.

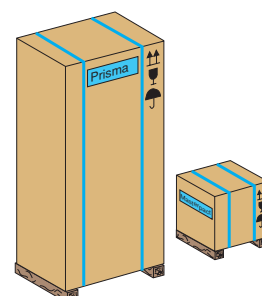
Óvintézkedések

Ellenőrizze, hogy a berendezés összes kocsizható illetve dugaszolható készüléke a helyén van-e, és azokat megfelelően rögzítették-e.



A nehéz berendezések darabonként szállíthatók, így megelőzhető a keretek sérülése durva mechanikai behatások esetén, továbbá könnyebben megőrizhető a szállítmány stabilitása.

A nagyméretű kikocsizható megszakítók (Masterpact), amelyeket az álló szekrények felső részébe kell beszerelni, rendszerint külön csomagolásban célszerű szállítani.





A csomagolás típusa

Gyakorlati szabályok

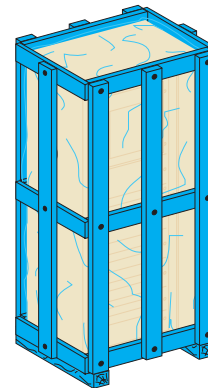
A csomagolást a következő tényezőknek megfelelően kell kialakítani:

- A kapcsolószekrény súlya.
- Tárolási és raktározási körülmények (hőmérséklet, páratartalom, időjárás, por, mechanikai behatások).
- A tárolás és raktározás várható időtartama.
- Az emeléshez alkalmazott technikák (emelővilla, daru stb.).
- A szállítás körülményei (teherautó, konténer, hajó stb.), valamint a szállítási útvonalon érintett országok.
- A csomagolásnak megfelelően védenie kell a homloklemezt, valamint a következő információkat kell hordoznia:
 - törékeny áru (pohár szimbólum)
 - nem vízálló (esernyő szimbólum)
 - szállítási és raktározási helyzet: a csomag teteje és alja (nyilak), valamint, ha szükséges:
 - tömegközéppont (G szimbólum), illetve emelési pontok (láncok).

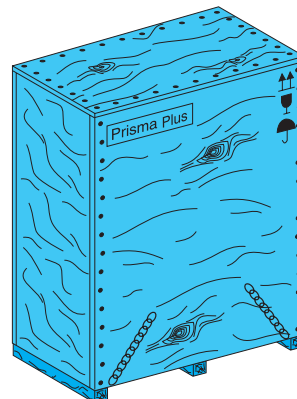
Prisma Plus példák

A villamos kapcsolószekrények csomagolásához általában kétféle csomagolást alkalmaznak:

- Szárazföldi csomagolás:
A szekrényt műanyag fólia és ládakeret védi.



- Tengeri csomagolás:
A szekrényt, amelyben csomagolt páramegkötő anyagot helyeznek el, műanyag huzattal látják el, majd jól szellőző, fából illetve furnérlemezből készült ládába zárják.



A csomagolást a következő szempontok szerint is vizsgálni kell:

- A faborítást a mechanikai behatások ellen nyújtott védelem tekintetében
- A műanyag huzatot víz és por behatolása ellen nyújtott védelem tekintetében.

Fontos megjegyzés

A szállítványozóval egyeztesse, hogy a csomagolás kompatibilis-e a használt emelőrendszerrel: felfüggesztési pontok, tartógerendák stb. (lásd a 10. fejezetet: „Kezelés”)... Egyeztesse a megrendelővel, hogy a becsomagolt kapcsolószekrény a telepítés helyszínére juttatható-e (súly, ajtónyílások szélessége stb.). Ha szükséges, a berendezés részegységeit csomagolja külön, és a csomagoláson tüntesse fel az egységek elhelyezkedését a teljes berendezésen belül.

Általános bemutatás

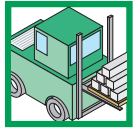
Gyakorlati szabályok

A szállítási okmányokat postán kell elküldeni a megrendelőnek. Ezek a következő dokumentumokból állnak:

- Az árujegy egy példánya.
- Az átvizsgálás során aktualizált műszaki rajzok két példánya.
- Szerelési kézikönyvek:
 - a kapcsolókészülékhez,
 - a kapcsolószekrényhez.
- A vizsgálati és mérési jegyzőkönyveket igény esetén szintén mellékelni kell.

Megjegyzés:

Szállítás előtt egyeztesse, hogy a megrendelő kész-e a berendezés fogadására, és határozza meg a megfelelő szállítási és átvételi eljárást (helyszín, helyszíni létesítmények, szállítás ideje, kapcsolattartó neve, telefonszáma, e-mail címe stb.).



Elvi alapok

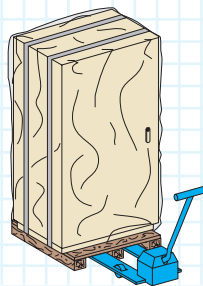
Gyakorlati szabályok

Prisma Plus példák

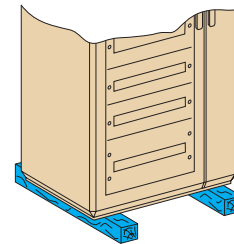
A készülékek tartókeretét függőleges helyzetű üzemeltetéshez tervezték. A szállítás közben fellépő rendellenes mechanikai terhelések elkerülése érdekében az álló szekrényeket szállítás közben minden esetben függőlegesen kell tartani.

Emelés alulról

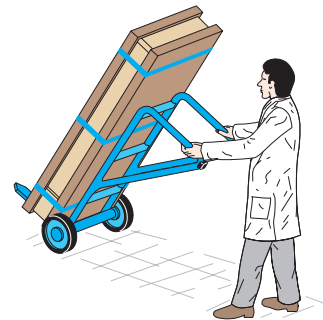
A csomag kezeléséhez használjon emelővillát vagy villás targoncát. A csomagolás alján olyan tartógerendákat kell elhelyezni, amelyek lehetővé teszik az emelővillák használatát.



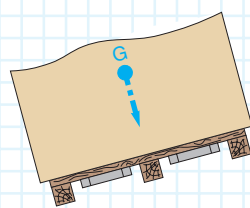
A Prisma Plus álló szekrények esetében a tartógerendákat közvetlenül a keret vagy a talapzat aljára kell szerelni. A gerendák hozzájárulnak a szekrény mozgítás közbeni stabilitásához, valamint a csomagolás rögzítéséhez.



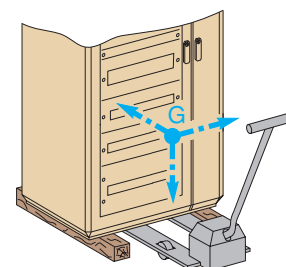
A faliszekrényeket fektetve fa szállítódeszkán, vagy kétkerekű kézikocsin mozgassa.

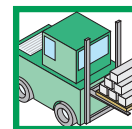


A szekrényeket a tömegközéppont helyzetének megfelelően kiválasztott teherviselő pontokon kell emelni.



Kábeltérrel szerelt Prisma Plus álló szekrények esetén ($W = 900$) az emelési pontok a kábeltér irányába tolnak.





Emelés alulról

Gyakorlati szabályok

Az álló szekrények emelővillás mozgatásakor a szekrényeket óvatosan kell megemelni, és kézzel vagy szíjjakkal rögzíteni kell.

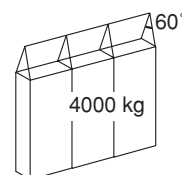
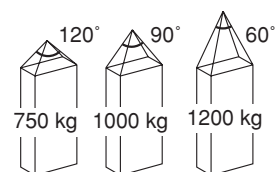
Prisma Plus példák



Emelés felülről

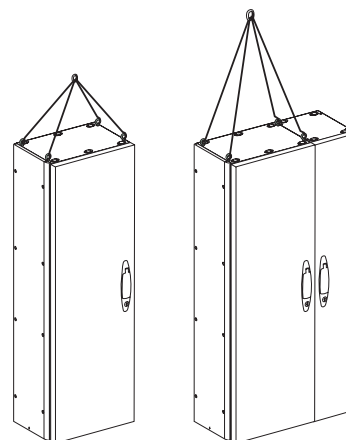
Daruval vagy csörlővel történő emeléskor csak megfelelő teherbírású, jó állapotú emelőkötelek alkalmazhatók. A köteleket az adott szekrényhez készült emelőgyűrűkhöz kell rögzíteni, a gyártó által megadott módon. Az emelőköteleket a szekrény méreteinek megfelelően úgy kell beállítani, hogy emelés közben a kötelek által bezárt szög a hatvan fokot ne haladja meg.

Az emelőgyűrűk maximális terhelhetősége a szerelési útmutatóban van megadva.



Általános szabályként egyszerre csak egy szekrényt célszerű megemelni. Ha a szomszédos, összeépített szekrényeket nem lehet szétszerelni, emelés előtt ellenőrizze az összeépítés mechanikai szilárdságát, és alkalmazzon emelőgerendát.

A Schneider Electric maximum két összeépített szekrény együttes emelését ajánlja.



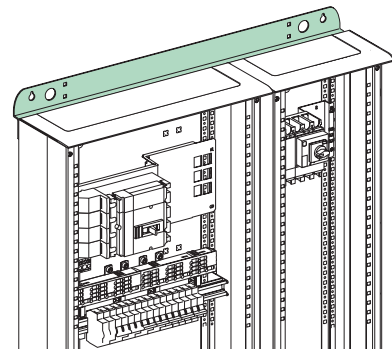
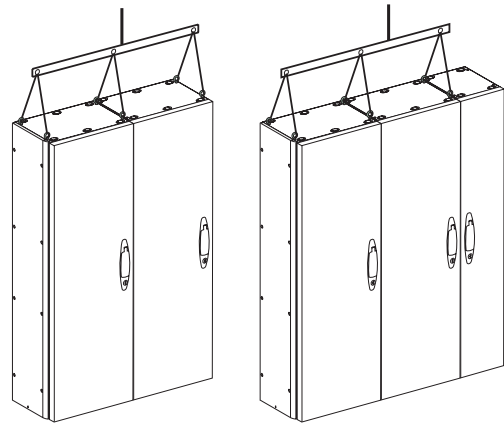
Emelés felülről

Gyakorlati szabályok

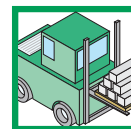
Több szekrényből álló kapcsolószekrények esetén:

- A szekrények közötti mechanikai kapcsolatot profilacélokkal és merevítőkkal meg kell erősíteni.
- Ha lehetséges, használjon közvetlenül a szekrények vázához rögzített emelőgerendákat; előzetesen ellenőrizze a váz szilárdságát.

Prisma Plus példák

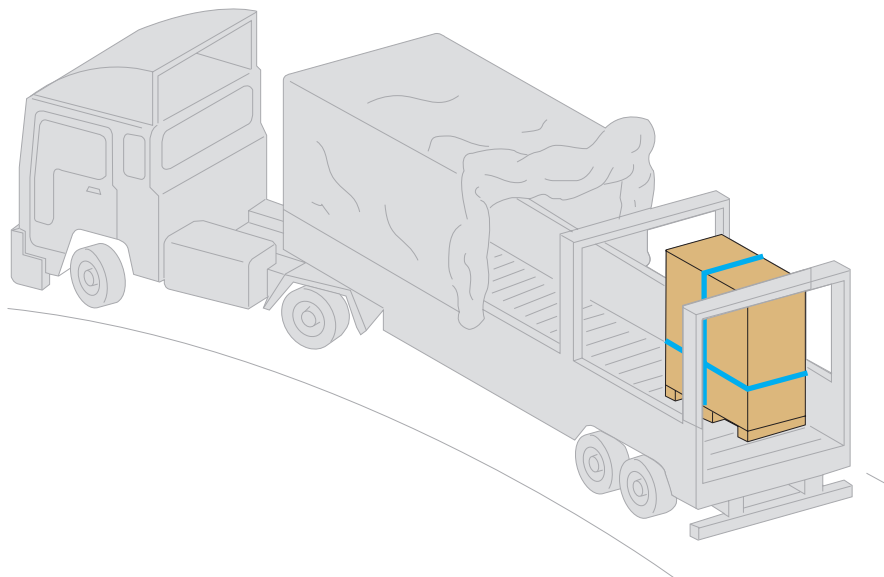


Az emelő kereszttartó segítségével a szekrények felfüggeszthetők, miközben a tartó a szekrények szilárdságát is növeli. A tartók az álló szekrények reteszelését/rögzítését is lehetővé teszik.

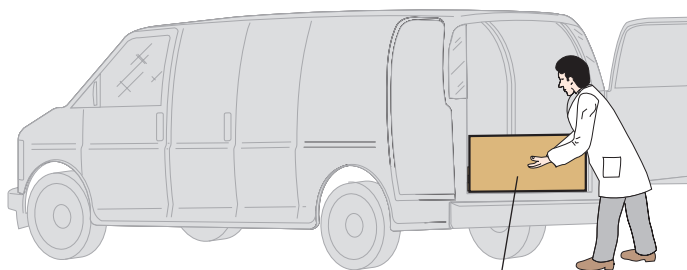


Gyakorlati szabályok

A szekrények berakodása után ellenőrizze, hogy megfelelően rögzítették-e azokat a teherautó platóján – így elkerülhetők a szállítás közbeni sérülések.



A faliszekrényeket és kisebb álló szekrényeket célszerű fektetve szállítani.



Fali- vagy álló szekrény



Kisfeszültségű kapcsolószekrények össze-szerelésére és csatlakoztatására vonatkozó szabványok

IEC 60439-1 (MSZ EN 60439-1)

Alapvető szabványokat tartalmaz, amely részletesen meghatározza a következőket:

- Rögzített és kocsizható típusvizsgált berendezésekre (TTA – type tested assemblies) és részlegesen típusvizsgált berendezésekre (PTA – partially type tested assemblies) vonatkozó szabályok.
- Berendezések osztályozása a következő szempontok szerint:
 - csatlakozás módja
 - közvetlen érintés elleni védelem
 - elválasztás.
- Rögzített és kocsizható funkcionális egységek elektromos jellemzői.
- Rögzített és kocsizható funkcionális egységekről megadandó adatok.
- Üzemeltetési feltételek.
- Szerkezeti jellemzők.
- Tesztadatok.

IEC 60529-1 és MSZ EN 60529

A szekrények védettségi fokozata:

- Két számjegy a következő jellemzőkre vonatkozóan:
 - első számjegy (1-6): szilárd testek behatolása elleni védelem,
 - második számjegy (1-8): folyadékok behatolása elleni védelem
- Két opcionális betű a következő jellemzőkre vonatkozóan:
 - első kiegészítő betű (A, B, C vagy D): személyi védelem,
 - második kiegészítő betű (H, M, S vagy W): üzemeltetési vagy vizsgálati feltételek.

IEC 60447 (MSZ EN 60477)

Villamos készülékek működtető szerveinek mozgásiránya.

NF C 20-070 vagy NF EN 60073 (MSZ EN 60073)

Jelzőfények és nyomógombok színjelölése.

IEC 60152, IEC 60391 és IEC 60446 (MSZ EN 60446)

Vezetékek jelölése.

Index

	Megnevezés	oldal
A	A csomagolás meghatározása	87
	A rögzített alkatrészek villamos kapcsolata	7
	Adatátviteli hálózatok	66
	Áramváltók beszerelése	24
B	Biztonsági térközök	32
C	Csatlakozás sorozatkapcsokhoz	64
E	Elosztóblokkok	58
	Elválasztás	19
	Elvi alapok	39
	Ergonómia	31
	Érintkezésmegakötés	47
	Érvéghüvelyek használata	64
F	Feliratok és jelölések	69
	Fő gyűjtősínek	11
	Főáramköri csatlakozások	37
	Funkcionális egységek villamos csatlakoztatása	38
	Fúrás és lyukasztás	50
G	Gyári végellenőrzés	75
H	Hajlékony sínek típusai	49
	Hajlítás	43, 49
I	IP és IK védelem fokozatok	9
K	Kábelek és síncsatornák helyszíni csatlakoztatása	31
	Kábelek rögzítése	57
	Kábeljellemzők	54
	Kábelkötegek	63
	Kábelsaruk préselése	56
	Kábelvezetés	57, 60
	Kábelvezetés kábelbilincsekben	60
	Készülékek beszerelése	27
Kezelés	90	
L	Légrés	13, 14
	Lyukasztás	43
M	Mechanikai szerelés	6
	Meghúzási nyomaték	48
	Melegedés	28
	Méretrevágás	49
	Mérőeszközök	76
P	PE védővezetők	17
	Rendelkezésre álló tér	35
S	Segédáramkörök és kisteljesítményű áramkörök	59
	Sínek rögzítése	52
	Sínek szerelése	45
	Szállítás	93
S	Szállítás és tárolás	3
	Szállítási okmányok	88
	Szerelési anyagok	45
	Szigetelés eltávolítása	50, 55
T	Tesztek	77
	Tesztek	77
	Toroidok használata	67
V	Védelem közvetlen érintés ellen	36
	Védővezetők	17
	Villamos folytonosság	17
	Villamos folytonosság a mozgó alkatrészek esetében	8

Termékeinket folyamatosan fejlesztjük, a segédletben közölt információk érvényességéről kérjük érdeklődjön.

Schneider Electric
Hungária Villamossági Rt.

1117 Budapest, Hauszmann Alajos u. 3/B
<http://www.schneider-electric.hu>



telefon: 382-2800,
fax: 382-2606
e-mail: vevoszolgalat@schneider-electric.hu