

Kivonat az IP68 szabványból (MSZ EN 60529)

Az IP-védettség (International Protection Marking vagy Ingress Protection Code) jelentése Nemzetközi Védettségjelölés, melyet Magyarországon az MSZ EN 60529:2015 „Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok (IP-kód) (IEC 60529:1989)”, nemzetközileg az IEC 60529:1989 szabvány írja le.

A villamos üzemi berendezéseket biztonsági okokból a külső környezeti hatásokkal szemben védenünk kell. E célt szolgálja maga a készülék burkolata/háza, mely megóvja az elektromos eszközt a különböző idegen anyagoktól. E nnek megfelelően a szabvány a 72,5 kV-nál nem nagyobb névleges feszültségű villamos gyártmányok burkolata (készülékház) által nyújtott védettségi fokozatok osztályozására vonatkozik. A burkolat által biztosított védettségi mód meghatározása a szabványban előírt vizsgálati módszerek általi igazolás útján történik.

Szabvány tárgya:

- a) A villamos gyártmányok burkolata által nyújtott védettségi fokozatok meghatározása, mégpedig
 - 1) a személyek védelme a burkolaton belüli veszélyes részek érintésével szemben;
 - 2) a burkolaton belüli berendezés védelme szilárd idegen testek behatolásával szemben;
 - 3) a burkolaton belüli berendezés védelme a behatoló víz károsító hatásával szemben.
- b) Ezeknek a védettségi fokozatoknak a jelölése.
- c) Az egyes kódokra vonatkozó követelmények.
- d) Az elvégzendő vizsgálatok annak az igazolására, hogy a burkolat megfelel e szabvány követelményeinek.

A burkolat többek között mechanikai ütések, korrózió, napsugárzás, gombák, fagy, nedvesség és robbanásveszélyes közeg, valamint a készülék belső mozgó részeinek elérése, megérinthetősége ellen biztosít védelmet.

Az IP védettség mértékét az ún. IP-kód mutatja meg, melyben az első számjegy a szilárd anyagok, a második a vízzel szembeni védelemre, az esetleges harmadik pedig a szilárdságra vonatkozik.

1. számjegy: szilárd testek behatolása valamint érintés elleni védelem

- Megadja, hogy a ház milyen mértékű védelmet nyújt testrész vagy egyéb tárgyak hozzáférhetőségével szemben. Tehát a burkolat milyen mértékű védelmet biztosít személyek számára a veszélyes részek érintésétől (valamely testrészének vagy az általa használt szerszám általi érintés), valamint milyen mértékben védi a készülék egységét szilárd idegen testek behatolása ellen. A védelem akkor adott, ha megakadályozza, vagy korlátozza valamely testrész vagy pedig valamely, személy által tartott tárgy behatolását a szekrénybe. A ház egyidejűleg megakadályozza egyéb idegen testek bejutását, így védi az üzemeszközt azok káros hatásától.
 - szilárd idegen testek bejutásával szembeni védelem:
 - IP 0X: nem védett
 - IP 1X: idegen test ≥ 50 mm átmérő (nagy méretű)
 - IP 2X: idegen test ≥ 12.5 mm átmérő (közepes méretű)
 - IP 3X: idegen test ≥ 2.5 mm átmérő (kisméretű)
 - IP 4X: idegen test ≥ 1 mm átmérő (apró méretű)
 - IP 5X: védettség káros porlerakódás ellen (nem károsító mértékű behatolás megengedett)
 - IP 6X: porvédett (teljes mértékben)
 - érintés elleni védelem:
 - IP 0X: nem védett
 - IP 1X: kézháttal való érintés

- IP 2X: ujjal való érintés
- IP 3X: szerszámmal (≥ 2.5 mm átmérő) való érintés
- IP 4X: huzallal (≥ 1 mm átmérő) való érintés
- IP 5X: bármilyen eszközzel (huzallal)
- IP 6X: bármilyen segédeszközzel (huzallal)

2. számjegy: vízzel szembeni védetség

- Megmutatja, milyen mértékű védelmet nyújt a ház a víz és nedvesség káros befolyása ellen.
 - IP X0: nem védett
 - IP X1: függőleges irányú cseppenő víz elleni védetség (pl. kicsapódó víz)
 - IP X2: fröccsenő víz elleni védetség (függőlegestől max. 15° -ban elfordított burkolat)
 - IP X3: fröccsenő víz elleni védetség (függőlegestől max. 60° -ban elfordított burkolat)
 - IP X4: fröccsenő víz ellen védett minden irányból (nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
 - IP X5: kisnyomású vízszög ellen védett minden irányból (rendszeres eső elleni védetség, nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
 - IP X6: erős vízszög elleni védetség (nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
 - IP X7: átmeneti vízbemerítéssel szembeni védetség
 - IP X8: tartós vízbemerítés elleni védetség
 - IP X9: nagy nyomású és nagy hőmérsékletű víznyomás

Kiegészítő betűk:

- A kiegészítő betűk mindig a két számjegy után következnek, és akkor alkalmazzuk, ha a burkolat által nyújtott védelem speciális és túlmutat a két számjeggyel jellemezhető mértéken.
 - érintés elleni védelem:
 - A: veszélyes részek nem elérhetőek kézzel (kézháttal, ≥ 50 mm átmérő)
 - B: veszélyes részek nem elérhetőek ujjal (≥ 12.5 mm átmérő)
 - C: veszélyes részek nem elérhetőek szerszámmal (≥ 2.5 mm átmérő)
 - D: veszélyes részek nem elérhetőek huzallal (≥ 1 mm átmérő)
 - H: nagyfeszültségű készülék
 - M: vízteszt mozgás közben
 - S: vízteszt nyugalmi helyzetben
 - W: adott időjárási viszonyok között használható

Vizsgálati módszerek körülményei

- *Víz és por elleni védetség vizsgálatának általános körülményei:*
 - hőmérséklet: $15^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$
 - páratartalom: 25% – 75% közötti relatív páratartalom
 - légnyomás: 86 kPa – 106 kPa
- *1. számjegy: érintés elleni védelem*
 - vizsgálat módja: tapintóeszköz előírt nyomóerővel történő rányomása vagy beledugása a készülékház (burkolat) minden egyes nyílásába
 - vizsgálóeszköz mérete:
 - IP 1X: 50 ± 0.05 mm átmérőjű fém gömb
 - IP 2X: 12 mm átmérőjű ízelt fém tapintóujj
 - IP 3X: 2.5 mm átmérőjű és 100 mm hosszúságú fém vizsgálópálca
 - IP 4X / 5X / 6X: 1 mm átmérőjű és 100 mm hosszúságú fém vizsgálóhuzal
 - vizsgálóerő:

- IP 1X: 50 N ± 10%
 - IP 2X: 10 N ± 10%
 - IP 3X: 3 N ± 10%
 - IP 4X / 5X / 6X: 1 N ± 10%
 - vizsgálatnak való megfelelés:
 - tapintóeszköz és a készülék veszélyes részei nem érintkeznek és közöttük megfelelő légköz marad
- *1. számjegy: szilárd idegen testek behatolása elleni védelem*
 - vizsgálat módja:
 - IP 1X / 2X / 3X / 4X: vizsgálóeszköz előírt nyomóerővel történő rányomása a készülékház (burkolat) minden egyes nyílására
 - IP 5X / 6X: huzalszítán átszítáható por keringetése a porkamrában, a pornak vákuumszivattyú alkalmazásával a készülékházba (burkolatba) történő juttatásának megkísérlése
 - vizsgálóeszköz mérete:
 - IP 1X: 50 ± 0.05 mm átmérőjű gömb
 - IP 2X: 12.5 ± 0.02 mm átmérőjű gömb
 - IP 3X: 2.5 ± 0.05 mm átmérőjű acélrúd
 - IP 4X: 1 ± 0.05 mm átmérőjű acélhuzal
 - IP 5X: porkamra (por nagysága: 50 µm névleges huzalátmérővel és a huzalok között 75 µm névleges távolságú réssel rendelkező huzalszítán átszítáható; por mennyisége a kamrában: 2 kg/m³; maximum légnyomás: 2 kPa)
 - IP 6X: porkamra (por nagysága: 50 µm névleges huzalátmérővel és a huzalok között 75 µm névleges távolságú réssel rendelkező huzalszítán átszítáható; por mennyisége a kamrában: 2 kg/m³; maximum légnyomás: 2 kPa)
 - vizsgálóerő:
 - IP 1X: 50 N ± 10%
 - IP 2X: 30 N ± 10%
 - IP 3X: 3 N ± 10%
 - IP 4X: 1 N ± 10%
 - vizsgálatnak való megfelelés:
 - IP 1X / 2X / 3X / 4X: vizsgálóeszköz nem képes áthatolni a készülékház (burkolat) egyik nyílásán sem
 - IP 5X: porlerakódás nem figyelhető meg a rendeltetésszerű működést és biztonságot akadályozó/csökkentő helyen vagy annak előidézésre alkalmas mennyiségben
 - IP 6X: porlerakódás a készülékházon belül (burkolatban) nem érzékelhető
- *2. számjegy: víz behatolása elleni védelem*
 - vizsgálat módja: a készülék megjelölt vizsgálati eszközök által biztosított vízáramlásának való kitétele
 - vizsgálóeszköz és mérete:
 - IP X1: csepegtető készülék
 - IP X2: csepegtető készülék (függőlegestől max. 15°-ban elfordított burkolat)
 - IP X3: lengőcső vagy szórófej max. 200 mm távolságban elhelyezve (függőlegestől max. 60°-ban elfordított burkolat)
 - IP X4: lengőcső vagy szórófej max. 200 mm távolságban elhelyezve (függőlegestől ± 180°-ban minden irányból érkező víz)
 - IP X5: vízszórócső (átmérő: 6.3 mm) 2.5 m – 3 m távolságban elhelyezve
 - IP X6: vízszórócső (átmérő: 12.5 mm) 2.5 m – 3 m távolságban elhelyezve

- IP X7: merítőtartály – készülékház tetejétől 0.15 m, aljától 1 m
 - IP X8: merítőtartály – vízszint egyedi tesztmegrendelések alapján meghatározva
 - IP X9: ventilátor vagy forgóasztal (forgás sebessége: 5 ± 1 r/min; vízpermet minden irányból; vízpermet távolsága 175 ± 25 mm)
- vízáramlás:
 - IP X1: 1 ± 0.5 mm/min
 - IP X2: 3 ± 0.5 mm/min
 - IP X3: 0.07 l/min $\pm 5\%$ vagy 10 l/min $\pm 5\%$
 - IP X4: 0.07 l/min $\pm 5\%$ vagy 10 l/min $\pm 5\%$
 - IP X5: 12.5 l/min $\pm 5\%$
 - IP X6: 100 l/min $\pm 5\%$
 - IP X9: 15 ± 1 l/min
- vizsgálati időtartam:
 - IP X1: 10 min
 - IP X2: 2.5 min
 - IP X3: 10 min vagy 1 min/m² legalább 5 min-ig
 - IP X4: 10 min vagy 1 min/m² legalább 5 min-ig
 - IP X5: 1 min/m² legalább 3 min-ig
 - IP X6: 1 min/m² legalább 3 min-ig
 - IP X7: 30 min
 - IP X8: egyedi tesztmegrendelések alapján meghatározva
 - IP X9: 30 s minden irányú pozíció esetén vagy 1 min/m² legalább 3 min-ig
- vizsgálatnak való megfelelés: nem figyelhető meg olyan mértékű víz behatolása, ami a készülék rendeltetésszerű működését vagy biztonságát bármilyen mértékben akadályozná vagy csökkentené
- *1. kiegészítő betű: érintés elleni védelem*
 - vizsgálat módja: tapintóeszköz előírt nyomóerővel történő rányomása a készülékház (burkolat) minden egyes nyílására
 - vizsgálóeszköz mérete:
 - A: 50 ± 0.05 mm átmérőjű fém gömb
 - B: 12 mm átmérőjű ízelt fém tapintóujj
 - C: 2.5 mm átmérőjű és 100 mm hosszúságú fém vizsgálópálca
 - D: 1 mm átmérőjű és 100 mm hosszúságú fém vizsgálóhuzal
 - vizsgálóerő:
 - A: 50 N $\pm 10\%$
 - B: 10 N $\pm 10\%$
 - C: 3 N $\pm 10\%$
 - D: 1 N $\pm 10\%$
 - vizsgálatnak való megfelelés: tapintóeszköz és a készülék veszélyes részei nem érintkeznek és közöttük megfelelő légköz marad