

EX E – FOKOZOTT BIZTONSÁG

ExFórum 2020 – onlinEx

2020 június 08.



Ex e

- fokozott biztonság (increased safety 'e')
 - *A villamos gyártmányhoz alkalmazott olyan védelmi mód, amely kiegészítő megoldásokkal növeli meg a biztonságot a veszélyes mértékű hőmérsékletek fellépése, valamint normál üzemben vagy meghatározott rendellenes feltételek esetén ívek és szikrák keletkezése ellen.*
 - *Azaz üzemszerűen nem szikrázó és nem melegedő elemekkel kerül megszerelésre.*
- Fontos
 - *Ex ec = Ex nA (2015 óta)*
 - *Ex de (Ex ed)*
 - *Gyújtószikramentes kialakítás?*

EPL és Ex e

EPL	Védelmi mód	Kód	Szabvány
<u>"Ga"</u>	Gyújtószikramentes védelem	<u>"ia"</u>	IEC 60079-11
	Légmentes lezárás kiöntőanyaggal	"ma"	IEC 60079-18
	Két független védelmi mód, mindegyik megfelel az EPL <u>"Gb"</u> -nek		IEC 60079-26
	Optikai sugarat használó készülékek és átviteli rendszerek védelme	<u>"op is"</u>	IEC 60079-28
	Speciális védelem	<u>"sa"</u>	IEC 60079-33
<u>"Gb"</u>	Nyomásálló tokozás	"d"	IEC 60079-1
	Fokozott biztonság	"e"	IEC 60079-7
	Gyújtószikramentes védelem	<u>"ib"</u>	IEC 60079-11
	Légmentes lezárás kiöntőanyaggal	"m" <u>"mb"</u>	IEC 60079-18
	Olaj alatti védelem	"o"	IEC 60079-6
	Túlnyomásos tokozások	"p", <u>"px"</u> <u>"py"</u> , <u>pxb</u> vagy <u>"pyb"</u>	IEC 60079-2
	Kvarchomoktöltés	"q"	IEC 60079-5
	Gyújtószikramentes terepi busz (FISCO)		IEC 60079-27

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

- Csak komplett tanúsítvánnyal rendelkező Ex "e" gyártmányokat szabad felszerelni.
- Olyan Ex "e" tokozásokat és alkatrészeket, amelyeket csak alkatrészként, azaz "U" megjelöléssel tanúsítottak, nem szabad felszerelni robbanásveszélyes térségben, kivéve, ha alkatrészegyüttes (a továbbiakban: gyártmány) részét képezik, amikor a gyártmányban lévő alkatrészeket egy hiánytalan Ex tanúsítvány engedélyezte, amely tartalmazhatja az "X" jelet, és a gyártmány táblája feltünteti a teljes Ex megjelölést a hőmérsékleti osztállyal együtt.
 - *Lsd pl. fűtőkábel*

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

- A csatlakozódoboz tokozások legnagyobb disszipált teljesítménye
 - *Gondoskodni kell arról, hogy a tokozáson belüli energiaveszteségből eredő hő ne okozzon a gyártmány megadott hőmérsékleti osztályát meghaladó hőmérsékletet. Ezt az alábbi módokon lehet megvalósítani:*
 - a csatlakozókapcsok megengedett számára, a vezetóméretre és a legnagyobb áramra vonatkozó gyártói irányelvek betartásával, vagy
 - annak ellenőrzésével, hogy a gyártó által meghatározott paraméterek alapján számított disszipált teljesítmény kisebb-e a névleges legnagyobb disszipált teljesítménynél.
 - *A vezetők hossza a lehető legrövidebb legyen, mivel a számítások és típusvizsgálatok alapja az, hogy a vezető hossza a tokozás átlójának a fele. Ha rövid vezetőket használunk, akkor a hosszuk átlagosan nem haladja meg a típusvizsgálat alapját képező értéket.*

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

- A tokozáson belüli, megengedett legnagyobb áramot vezető vezetők további hosszúsága a belső hőmérséklet növekedését okozhatja, amely a hőmérsékleti osztály túllépéséhez vezethet.
- A 6-nál több vezetőből álló kötegek is növelhetik a hőmérsékletet, ami maga után vonja a T6 osztály túllépését és/vagy a szigetelés károsodását, ezért ezt kerülni kell.
- A gyártó dokumentációjának tartalmaznia kell minden csatlakozókapocsra nézve a méretet, a csatlakozókapcsok megengedett számát, a vezető méretét és a legnagyobb áramot (lásd a 14. táblázat példáját).
- Ha a tanúsítvány nem írja elő másként:
 - *csak Ex "e" csatlakozókapcsokat szabad alkalmazni a csatlakozódoboz tokozásában;*
 - *egyéb alkatrész nem engedélyezett;*
 - *csak egy vezető engedélyezett egy csatlakozási ponthoz.*

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

■ Vezetőcsatlakozások

- *Egyes csatlakozókapcsok, például a réselt típusúak, egyszerre több vezető bevezetését is lehetővé tehetik. Ahol több vezető csatlakozik egy csatlakozókapocshoz, gondoskodni kell arról, hogy minden vezető megfelelően meg legyen szorítva.*
- *Amennyiben a gyártó dokumentációja nem engedélyezi, tilos két különböző keresztmetszetű vezetőt egyazon csatlakozókapocsba kötni, ha előzőleg nem rögzítették egy közös, sajtolt típusú szorítóhüvelybe, vagy nem alkalmaztak a gyártó által megadott más módszert.*
- *A csatlakozókapocs-dobozban a szomszédos vezetők rövidzárlat kockázatának elkerülésére, a vezetők szigetelését egészen a csatlakozókapocs fémes részéig meg kell hagyni.*
- *Egy csavaros nyeregkapocsban egy vezeték csatlakoztatásakor a vezeték végét „U” alakban a csavar köré kell hajtani, hacsak a gyártmány dokumentációjában nincs megengedve az „U” hajlítás nélküli csatlakozás.*

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

- A vezetők legnagyobb száma a keresztmetszet és a megengedhető folyamatos áram összefüggésében

- *Ha több értékkombináció lehetséges, akkor a gyártó táblázat formájában adhatja meg az információt. Különböző áramérték- és/vagy keresztmetszet-kombinációk használata esetén a telepítőnek számítást kell készítenie a táblázat felhasználásával. Ha egy időben nem minden csatlakozókapocs van terhelés alatt, akkor egy terhelési tényezőt is lehet alkalmazni a számítás során.*

Áram A	Vezetők a keresztmetszet alapján mm ² -ben			
	1,5	2,5	4	4
3				
6			a	
10	40			
16	13	26		
20	5	15	30	
25		7	17	33
35			3	12
50		b		
63				
Csatlakozókapcsok legnagyobb száma	20	13	15	16

MEGJEGYZÉS: Minden bejövő vezeték és belső kötés vezetéknek számít, de a földelő csatlakozások nem.
E táblázat használatakor figyelembe lehet venni a különbözeti tényezőt vagy a névleges terhelési tényezőt az IEC 61439 szerint. Lehet alkalmazni vegyes méretű vezetőkötet különböző keresztmetszetű és áramú áramkörökkel a táblázat értékeinek megfelelő arányban való alkalmazása mellett.

^a Bármilyen további szám
^b A gyártó tervezi (a hő növekedésének számításával)

Kiegészítő követelmények "e" védelmi mód esetén

Keresztmetszet mm²	Áram A	Mennyiség	=	Felhasználás
1,5	10	20 (40-ből)	=	50%
2,5	20	5 (15-ből)	=	33,3%
4	25	2 (17-ből)	=	<u>11,7%</u>
		Összesen <u>< 100%</u>	=	<u>95,0%</u>

Motorok "e" védelmi módú fokozott biztonsággal - Hálózati táplálás

- A függő időkésleltetésű túlterhelés-védelmi eszköznek nem csak a motor áramát kell ellenőriznie, hanem a lefogott forgórészű motort is le kell kapcsolnia az adattáblán jelzett t_E időn belül.
- A túlterhelésvédelmi relének az áram-idő jelleggörbéiben megadott késleltetési idejét vagy az indítási és névleges áram arányának függvényében megadott kioldását a felhasználónak be kell tartania.
- A motorokra a gyártó korlátozhatja az indítási kísérletek számát.
- Az „e” védelmi módú gépek védelmi reléjének:
 - *ellenőriznie kell az áramot minden fázisban, és*
 - *szigorú túlterhelésvédelmet kell nyújtania a motor teljes terhelési állapotára.*



A gyártmányra vonatkozó védelmi technika	Védelmi technika kábelbevezetők, illesztőbetétek és záróelemek esetében			
	Ex "d" lásd a 10.6. szakaszt	Ex "e" lásd a 10.4. szakaszt	Ex "n" lásd a 10.4. szakaszt	Ex "t" lásd a 10.7. szakaszt
Ex "d"	X			
Ex "e"	X	X		
Ex "i" és Ex "nL" - II ^a alkalmazási csoport	X	X	X – lásd a 16.5. szakaszt	
Ex "i" - III ^a alkalmazási csoport				X – lásd a 16.5. szakaszt
Ex "m"	Az Ex "m"-et általában nem használják huzalozási csatlakozásokhoz. A csatlakozások védelmi technikája feleljen meg az alkalmazott huzalozási rendszernek.			
Ex "n" kivéve Ex "nL" Ex "nR" lásd még: 10.8.	X	X	X	
Ex "o"	Az Ex "o"-t általában nem használják huzalozási csatlakozásokhoz. A csatlakozások védelmi technikája feleljen meg az alkalmazott huzalozási rendszernek.			
Ex "p", minden mód	X	X	X ^b	
Ex "pD"				X
Ex "q"	Az Ex "q"-t általában nem használják huzalozási csatlakozásokhoz. A csatlakozások védelmi technikája feleljen meg az alkalmazott huzalozási rendszernek.			
Ex "s"	Csak ahogyan a tanúsítvány feltételei megengedik.			
Ex "t"				X

X az engedélyezett használatot jelenti.

^a Csak egy gyújtószikramentes áramkör használata esetén nincsenek meghatározott követelmények a kábelbevezetőkre nézve.

^b Csak a Gc berendezések esetén engedélyezett.

Kábelbevezető rendszerek és záróelemek

A tanúsítási dokumentációnak jeleznie kell, ha a kábelbevezetőt a -20 °C és 40 °C közötti környezeti hőmérséklet-tartományon kívül, és/vagy 80 °C-nál magasabb üzemi hőmérséklet mellett kívánják használni.

A kábelbevezetők kiválasztása

A kábelbevezető feleljen meg a kábel átmérőjének. A kábel és a kábelbevezető tömör illeszkedését nem megengedett ragasztószalaggal, hőre zsugorodó csővel vagy egyéb anyaggal megvalósítani.

Kábelbevezető – Ex e

- A kábelbevezetőket és/vagy a kábeleket úgy kell kiválasztani, hogy csökkenjen a kábel "hidegfolyási jellemzője".
 - *1. MEGJEGYZÉS: Egyes kábelekben olyan anyagok vannak, amelyek jelentős „hidegfolyási” tulajdonságot mutathatnak. A kábelek "hidegfolyása" a kábelköpeny eltolódása annak a nyomóerőnek a hatására, amelyet a kábelbevezetőkben lévő tömítés elmozdulása okoz, amikor a tömítés által előidézett nyomóerő nagyobb, mint a kábelköpeny deformációval szembeni ellenállása. A hidegfolyás csökkentheti a kábel szigetelési ellenállását. A füsttel és/vagy tűzzel szemben kevésbé ellenálló kábelek jelentős hidegfolyási tulajdonságokat mutatnak.*

Kábelbevezető – Ex e

- A kábelbevezetőket és/vagy a kábeleket úgy kell kiválasztani, hogy csökkenjen a kábel "hidegfolyási jellemzője".
 - *1. MEGJEGYZÉS: Egyes kábelekben olyan anyagok vannak, amelyek jelentős „hidegfolyási” tulajdonságot mutathatnak. A kábelek "hidegfolyása" a kábelköpeny eltolódása annak a nyomóerőnek a hatására, amelyet a kábelbevezetőkben lévő tömítés elmozdulása okoz, amikor a tömítés által előidézett nyomóerő nagyobb, mint a kábelköpeny deformációval szembeni ellenállása. A hidegfolyás csökkentheti a kábel szigetelési ellenállását. A füsttel és/vagy tűzzel szemben kevésbé ellenálló kábelek jelentős hidegfolyási tulajdonságokat mutatnak.*

Kábelbevezető – Ex e

- A behatolás elleni védelem követelményeinek teljesítéséhez szükség lehet a kábelbevezetők, illesztőbetétek és záróelemek és a tokozás közötti tömítésre is (pl. tömítőalátéttel vagy tömítőmenettel).
- 2. MEGJEGYZÉS: Az IP54 minimális követelményeinek teljesítése céljából a 6 mm-es vagy annál vastagabb menetes kábelbevezető lapokhoz és tokozásokhoz alkalmazott menetes kábelbevezető eszközök esetében nincs szükség további tömítésre a kábelbevezető eszköz és a bevezetőlemez vagy tokozás között, feltéve, hogy a kábelbevezető eszköz tengelye merőleges a kábelbevezető lemez vagy tokozás külső felszínére.
- Ásványi anyag szigetelésű, fémköpenyű kábelek használata esetén a kúszóáramutak követelményeinek teljesítésére tanúsított ásványi anyag szigetelésű kábeltömítő eszközt kell használni.

Kábelbevezető – Ex e

■ Kábelek csatlakozása gyártmányokhoz

- *A kábelbevezetőket úgy kell felszerelni, hogy felszerelés után azokat csak szerszámmal lehessen meglazítani vagy leszerelni.*
- *Ha további rögzítésre van szükség a tokozás belsejében lévő vezetékkötések erőtovábbító kábele meghúzásának és elcsavarodásának megakadályozásához, a rögzítőelemet a lehető legközelebb kell elhelyezni a kábelbevezetőhöz a kábel mentén.*
 - **1. MEGJEGYZÉS:** Legmegfelelőbbek a kábelbevezető végétől 300 mm-en belül elhelyezett kábelrögzítő elemek.
- *A kábeleket a kábelbevezetőtől egyenesen kell vezetni, hogy el lehessen kerülni az oldalirányú feszülést, amely károsíthatja a kábel körül lévő tömítést.*

További kábelbevezető nyílások

- További kábelbevezető nyílásokat, nem Ex "d", Ex "t" vagy Ex "nR" védelmi mód esetén, a következő feltételeknek megfelelően lehet elkészíteni:
 - *a nyílásoknak a gyártó dokumentációjában engedélyezett helye, mérete és száma szerint;*
 - *mind a sima, mind a menetes kábelbevezető nyílások feleljenek meg a gyártó által megadott tűréseknek.*
- A műanyag tokozásokban lévő menetes nyílások derékszögűek legyenek a tokozás felületére (a műanyag tokozások esetleges fröccsöntési módszerei miatt a tokozás falának öntési szögei lehetnek). A hajlított felületeken nem lehet a bevezetőt és a kapcsolódó szerelvényeket úgy beilleszteni a nyílásba, hogy derékszögben legyenek a felületre, ami elégtelen tömítést eredményez.

További kábelbevezető nyílások

■ Felhasználatlan nyílások

- *A csak egy gyújtószikramentes áramkört tartalmazó tokozások kivételével a tokozás felhasználatlan bevezetőit záróelemekkel kell lezárni, amelyek megfelelnek a 10. táblázatnak, és fenntartják az IP54 behatolás elleni védelmi fokozatot vagy azt, amelyet az adott hely megkövetel, amelyik a nagyobb. A záróelemek olyan típusúak legyenek, hogy csak szerszámmal lehessen azokat eltávolítani.*
- *Nyomásálló tokozások esetében nem szabad illesztőbetéteket záróelemekkel együtt használni.*

Rb felülvizsgálat

A következőket kell ellenőrizni:		Ex"d"	Ex"e"	Ex"n" Ex"t"
		A felülvizsgálat fokozata: Részletes		
C	KÖRNYEZET			
1.	A gyártmány megfelelően védett a korróziótól, az időjárás hatásaitól, a rezgéstől és más káros tényezőktől	X	X	X
2.	Nincs indokolatlan por- és más szennyeződés-lerakódás	X	X	X
3.	A villamos szigetelés tiszta és száraz		X	X
	EGYEDI GYÁRTMÁNYOK (MOTOROK)			
29.	Elegendő a távolság a motor ventilátorok és a tokozás és/vagy a tető között, a hűtőrendszerek sértetlenek, a motor alapzatokon nincs jele repedésnek	X	X	X
30.	A szellőző légáram nincs akadályozva	X	X	X
31.	A motor tekercselések szigetelési ellenállása (IR) kielégítő	X	X	X
B	BERENDEZÉS – ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK			
1.	A vezeték típusa megfelelő	X	X	X
2.	A vezetékeken nincs szemmel látható sérülés	X	X	X
3.	A vezetékcsatornák, profilcsövek, csövek és/vagy védőcsövek tömítése kielégítő	X	X	X



STEP
01

STEP
02

OPERATION



ÁRPÁD VERESS
ExProfessional

ROBBANÁSBIZTOS BERENDEZÉSEK
FELÜLVIZSGÁLATA

Ex Fórum 2020 – online

2020 június 8.

Előadó:

Veress Árpád

+36 30 9660 223

veress@exprofessional.com

Minden héten hétfőn 14.00kor

Ex Fórum Online – gyártás vagy összeszerelés



<http://exforum.hu/#OnlinEx>

