



**BIZTONSÁGI ÉS JELZŐ BERENDEZÉSEK
SZÁMÁRA KIFEJLESZTETT
"LSzR" TÍPUSÚ
FÉLVEZETŐS FÉNYFORRÁSOK**

Percept Kft.



Tartalom

Bevezető	3. oldal
1, Elméleti alapok	6. oldal
2, Nagy intenzitású LED-ek	6. oldal
3, Tipizálás	8. oldal
4, Fénytechnika	9. oldal
5, Áramkörök	10. oldal
6, Tokozás, szerelés	11. oldal
7, Garancia feltételek	12. oldal
8, Munkavédelmi nyilatkozat	13. oldal
9, Minőségbiztosítás	14. oldal
10, Beszerelési utasítás	15. oldal
11, Fenntartási utasítás	17. oldal
Mellékletek	18. oldal



Bevezető

Cégünknel, a Percept Kft-nél 1993-ban indult meg a félvezetős jelzőfényforrások fejlesztése, elsősorban a MÁV igényeinek megfelelően. Először a vasút-közút szintbeli kereszteződést fedező fénysorompó vörös jelzőfényt, illetve a közúti fényjelző készülék piros fényforrását készítettük el. Megfelelő méretezés esetén a két jelzés fényét ugyanolyan fényforrás bocsáthatja ki.

Termékünk, az LSZR150-c fényforrás fenti feladatokhoz illeszkedve a MEEI 214-05213 (1993. 11. 02) a 214-05499 (1944. 03.07) és a 214-594/95 (1995. 08.29) számú vizsgálati jegyzőkönyvek alapján az

MSZ 20186/2-89 és a KPMSZ Kk 108-73 ágazati szabványoknak is megfelel.

Magyarországon ez az egyetlen jelző-fényforrás, amelyik mind fantomfényre, mind határegyenletlenségre, fényeloszlásra kielégíti a szabvány előírásait.

Műszaki paramétereit tekintve minden értékben felülmúlja a hagyományos fényforrásokat, megbízhatósága és szélsőséges helyzetekben a láthatósága összehasonlíthatatlanul jobb a hagyományos fényforrásokénál. Ennek illusztrálására csak két rövid példa:

1. Még a csapórúd jelzőfényt szolgáltató kicsi, névlegesen 40 mm. átmérőjű fényforrásban is legalább két független áramkör van, ugyanúgy, mint az eddig különlegesen nagy megbízhatóságúként használt duplaizzószálas fényforrásokban. A fénysorompó tiltó jelzését adó fényforrásokban a 150 mm-es 53, a 200 mm-es 106 önálló világító áramkörből áll, ezért úgy tekinthető, mintha 53 extrém hosszú élettartamú izzószáלבól lenne felépítve.

2. Tűző napsütésben, csökkent áramerősségnél, (30-40 %-os a gyakorlatban előfordul) az izzószálas fényforrás 50 m távolságban már egyáltalán nem látszik, míg az LSZR150/50-c egyébként is jobb áthatósága szinte egyáltalán nem változik.

1994 június 9-én a Közlekedési Főfelügyelet 6598/1994 sz. határozata alapján telepi próbaüzem indult, ami a Közlekedési Főfelügyelet 1994 december 13-ai 7322/1994 sz. határozatával eredményesen lezárult.

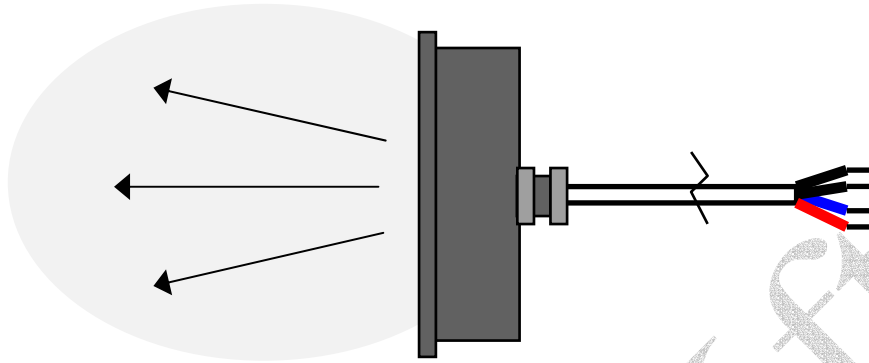
Mindezek szabványos vörös illetve szabványos sárga színben is készülnek. Jelzések szerint 1996-ban már lesz szabványos zöld (495nm-es) megfelelő fényerővel. Létezik már megfelelő fényerejű és színű kék LED is (450 nm-es), de rendkívül drága.

3. A fényforrások típusjele az LSZR betűkombináció, ami a Légyszemreflektor fantázianév rövidítése. A betűkombinációt követő szám a névleges szerelési átmérőt mutatja, az azt követő betű pedig a tápfeszültségre utal:

-c	10,5 V DC
-d	35 V _{eff} AC
-de	35 V DC

Rövid technikai ismertető.

Az alaptípus, az LSzR 150 vázлата.



Külső átmérője kb. 170 milliméter, az átvilágított felület átmérője kb. 135 milliméter.

A burkolat feketére eloxált alumínium öntvény, legalább 4 mm-es falvastagsággal.

A 200 milliméteres névleges átmérőjű LSzR200 vastagságában és kivezetésében változatlan, szerelési átmérője 199,5 milliméter, átvilágított felülete 185 milliméter átmérőjű.

Szerelési furat névleges átmérője	40 mm	150 mm	150 mm	200 mm
illesztő perem átmérője, kb	65 mm	165-170 mm	165-170 mm	210-220 mm
fényerő (candella)	25-60	120-220	120-200	150-400
szín	vörös, sárga	vörös, sárga	vörös, sárga	vörös, sárga
ellenőrzőszál terhelhetősége	nincs ellenőrzőszál	max. 4,5 A	max. 4,5A	max. 4,5 A
alaptípus névleges feszültsége	24 V DC +-15%	10,5 V DC +-15%	35 V AC vagy DC +-15%	10,5 V DC +-15%
Névleges áram	50 mA	1,4 A	0,41 A	2,6 A
alaptípus maximális feszültsége	30 V	14 V*	40V	14 V*
legnagyobb névleges teljesítmény	1,4 W hűtés nélkül, 3 W hűtéssel	17 W**	17W**	34 W***

Megjegyzések a következő oldalon.



* 14 V-nál a fényerő lényegesen nagyobb a szabványban megengedettnél, ezért a fénytechnikai határfeszültség 13 V

** a 17 W 10,5 V tápfeszültségre vonatkozik. A maximális tápfeszültségnél, 14 V-nál 32 W a disszipáció, ami tartósan csak a fém tartószerkezetbe beszerelve engedhető meg. Villogó üzemben az átlagteljesítmény a kitöltési tényezővel (kb 0,5) szorzódik.

*** a 34 W 10,5V tápfeszültségre vonatkozik. A maximális tápfeszültségnél, 14 V-nál 60 W a disszipáció, ami tartósan csak fém tartószerkezetbe beszerelve engedhető meg. Villogó üzemben az átlagteljesítmény a kitöltési tényezővel (kb 0,5) szorzódik.

Az eloxáláson kívül gyártható
szinter festett kivitel szinte tetszőleges színben,
sötétszürke *teflonbevonatos*,

illetve a homloküveg helyett lehet
törhetetlen *polikarbonát* lemez. (Ez azonban néhány év alatt
mattulhat!)

A névleges feszültség és áramnem igény szerint szinte
bármilyen lehet.

A kivezetések hossza, a felerősítés módja rendeléskor meghatározható.

1. Elméleti alapok.

Minden félvezetőből kialakított P-N átmenetben keletkeznek fotonok a rekombináció során. Rekombinációnak nevezzük a szilárd testben mozgó ellenkező előjelű töltéshordozók találkozását és kioltódását. A nyitó irányban előfeszített diódában a határrétegben szinte az összes odajutó töltéshordozó rekombinálódik, ezért a fényt emittáló diódákon mindig nyitóirányú áramot folytatunk át.

A fotonkibocsátás mértéke rendkívül változó, alapanyagtól, szennyezéstől, annak eloszlásprofiljától és más technológiai paramétertől függ, ezenkívül a keletkezett fotonnak ki is kell jutnia a kristályból, vagyis az anyagnak az adott fotonra átlátszónak kell lennie. A látható fény (350nm--700nm) hullámhossztartományba eső fotonokat GaAs kétalkotós anyagokkal lehet elfogadható mértékben előállítani, elsősorban a vörös és sárga színtartományban. A kezdeti igen szerény fényerők (50--500 mikrocandella) sikere intenzív kutatást-fejlesztést indított el, s ennek köszönhetően a nyolcvanas évek végére, kilencvenes évek elejére kereskedelmi forgalomba kerültek a 3--4 candellás LED-ek először vörös, majd sárga színben is. Az erőteljes hatásfokjavulás és a bizonyos határok között beállítható szín a háromalkotós AlGaAs anyagnak köszönhető.

Ebből az anyagból készülnek a félvezető lézerek is a maguk 5mW--1W kimenő teljesítményükkel. A nagyobb teljesítményű félvezető lézerek a közeli infravörös (1000--1300 nm) tartományban sugároznak. Nagyobb blokkokat is felépítenek, amelyek kimenő teljesítménye impulzus üzemben akár több száz W-os is lehet. Ilyenekből épül fel pl. a rendőrségi "LIDAR" is.

A hullámhossz határ egyre feljebb tolódik a rövidebb hullámhosszok felé. Már kapható mélyzöld LED, még csak kb. 100 mca fényerővel. 1996-ra prognosztizálták a kb 2 candella fényerejét.

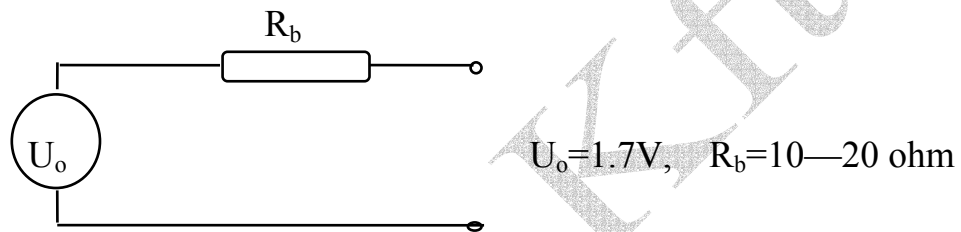
A kétalkotós SiC, illetve SiN anyagokból készült kék LED-ek fényereje is tetemes, 1,5--2 candella, de áruk egyelőre igen magas.

A fehér szín kikeverésére még biztosan jó pár évet várni kell.

2. Nagy fényerejű LED-ek

Az elfogadható áron kapható nagyfényerejű LED-ek 5, vagy 10 mm átmérővel készülnek. A 10 mm-esek fényereje 7-10 candella, mert jobb a hatásfokuk. Az 5 mm-esek fényereje 3-4 candella, de a kisebb felület miatt jóval nagyobb a felületi fénysűrűségük. A hatásfok már nem igazán kritikus paraméter, mert már az 5 mm-es LED-ek hatásfoka is jobb az adott szint színszűrővel előállító izzós rendszernél. A finomabban kitölthető felület, a nagyobb fénysűrűség az 5 mm-es LED javára dönt.

Az általunk használt HB5b típusú LED-ek elektromos helyettesítő képe:



U_o hőfokfüggése kb 1,2 mV/celsius, vagyis igen kicsi.

A kibocsátott fény kb 2% pontossággal az árammal egyenesen arányos, ezenkívül csak a hőmérséklettől függ, +70%, -35%-ot változik a -30--+60 celziusz fok tartományban.

A fény színe az intenzitástól **nem függ**. Intenzitás-maximuma 650 nm-nél, az emberi szemre súlyozott maximuma 637 nm-nél van, amely a teljes várható élettartama alatt (biztosan nagyobb, mint néhányszor tíz év) sem változik 5 nm-t, ami emberi szemmel nem észlelhető.

Élettartam adat nem áll rendelkezésre, minthogy a klasszikus értelemben vett élettartama nincs is. Meghibásodási valószínűség értékeket lehet találni az irodalomban.

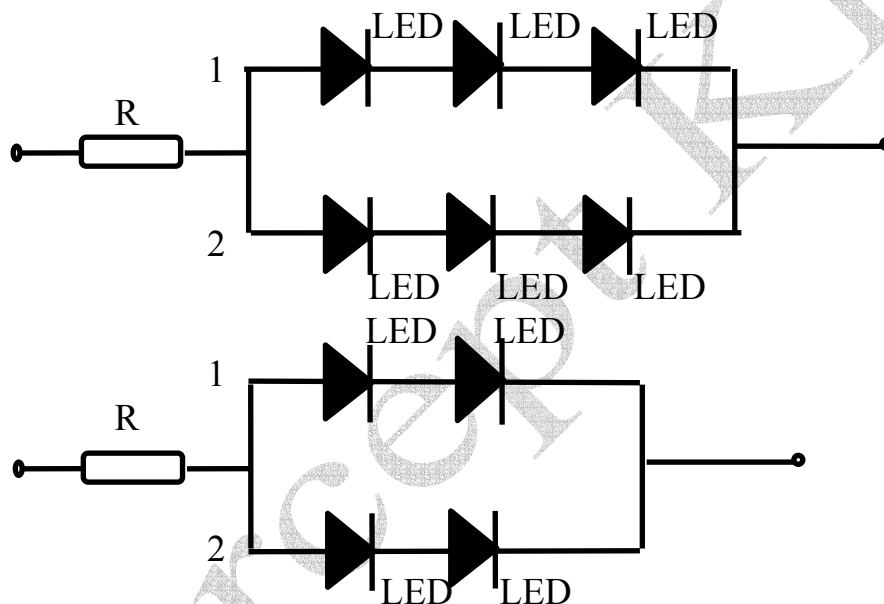
A megbízhatósági vizsgálatok a gyártó közlése alapján MIL-STD-750-hez közeli módon.

Saját statisztika szerint 11000 LED-ből 1 volt gyári hibás, egy pedig a 120%-os, 48 órás égetési processzus első órájában hibásodott meg.

3. Tipizálás

A sok ismétlődő elem mind fénytechnikailag, mind elektromos kapcsolás szerint tág teret nyújt a tipizálásnak.

A mellékletben található kapcsolási rajzokból jól nyomon követhető az alapáramkör két típusa, ami vagy kettő, vagy három LED soros kapcsolásából kialakított párhuzamos, illetve soros vegyes kapcsolás, a mindenkor névleges feszültséghez és szükséges feszültségtartományhoz igazítva. Ezzel a megoldással akár 0,5 V-os feszültség lépcsőkben is gyártható a fényforrás 3 és 300 V között.



Ezen elemek kombinációival szinte tetszőleges áram és teljesítmény követelményhez lehet alkalmazkodni.

Egy blokk áramfelvétele kb 40 mA, a rajta eső feszültséget a LEDek száma és az ellenállás értéke együttesen határozza meg.

Az első blokk névlegesen kb 20 candella fényerejű, a második kb 15 candella.

Az egyedi LEDek megfelelő irányításával az előírásoknak megfelelő "távoli" fényeloszlás függvény különböző elrendezéssel is kialakítható, így a távoli láthatóság mellett egészen különböző közeli kép alakítható ki a jobb láthatóság érdekében.

A LEDek elhelyezése a kisméretű 40 mm átmérőjű csapórúd lámpában négyszögrácson, a 150 mm és 200 mm átmérőjű fényforrásokban hatszögrácson történik. A LEDek elrendezése a mellékelt nyomtatási rajzon látható.



4. Fénytechnika

A 150 mm és a 200 mm névleges (szerelési) átmérőjű LSzR 150, illetve LSzR 200 típusú fényforrásokra az MSz 20186/2-86, a KPMSz Kk 108-73 vonatkozik, ezenkívül kielégíti a DIN 67 527 fényeloszlás előírását.

A szabványokban előírt asszimetrikus fényprofil az egyedi LEDek tengelyének irányításával állítjuk elő. Az 1. és 2. mellékletben található rajzokon látható a 200 és 150 mm névleges átmérőjű fényforrások LED elrendezése. A hatszöges szerkezetet a jó felületkihasználás érdekében alkalmazzuk.

Percept Kft.



5. Áramkörök

A 3., a 4., az 5. mellékletek rendre a 200 mm névleges átmérőjű, a 150 mm-es és 40 mm-es névleges átmérőjű fényforrások rajzát tartalmazzák.

A gyártott típusok egyenfeszültségű ill. váltófeszültségű táplálást kívánnak.

A 200 mm névleges átmérőjű LSzR 200-c	10,5 V egyenfeszültségű,
a 150 mm névleges átmérőjű LSzR 150-c	10,5 V egyenfeszültségű,
a 150 mm névleges átmérőjű LSzR 150-d	35 V váltófeszültségű,
a 150 mm névleges átmérőjű LSzR 150-de	35 V egyenfeszültségű,
a 40 mm névleges átmérőjű LSzR 40-24	24 V egyenfeszültségű

+15% táplálást kívánnak.

A feszültség-áram diagram a 6-os számú mellékletben, a feszültség-ellenállás diagram a 7-es számú mellékletben található.



6. Tokozás, szerelés

Az LSzR 200, az LSzR 150 típusok öntött, feketére eloxált alumínium házba, az LSzR 40 típus színezetlen húzott alumínium házba kerülnek. A két nagyobb méretet a robusztus, 4 mm falvastagságú házban a fénykibocsájtó oldalon 5 mm vastag üveglemez zárja le vízmentesen, amire hideghegesztéssel felvitt törésellenőrző fémszál kerül. A szál 1 másodpercig 4,5 A, tartósan 3,5 A terhelést visel el.

A ház belsejében a páralecsapódást kb 0,5 ccm szilikagél akadályozza meg. A LED -eket hordozó szerelőpanel hátoldalát szilikongumi, a LEDek felőli oldalát nagyszilárdságú epoxigyanta kiöntés védi és rögzíti. A belső rész önmagában, a ház nélkül is ütés- és vízálló. Az üzem közben keletkező hő rész hővezetők adják át a falnak.

Üzemi hőfoktartomány -30...+70 celziusz fok.

Tárolási hőfoktartomány -30...+90 celziusz fok.

A kisméretű LSzR 40 epoxigyantával tömörre öntött homloküveg nélküli, vagy víztiszta színű polikarbonát homloküveges kivitelben készül.

Kivezetések:

az LSzR 40 típusnál a hengeres rész palástján 2x0,50-s lapos kábellel, vagy késes csatlakozós kivitelben, a nagyobb típusoknál a hátlap közepén tömszelencén keresztül 4x0,75 Mmk vezetékkel készült csatlakozás.

Bemérés előtt minden fényforrás legalább 10 órás égetésen esik át.



7. Garanciafeltételek

A terméket 2 év garancia illeti meg.

Garanciát érvényesíteni csak rendeltetésszerű használat, ép homloküveg, ép ellenőrzőszál és egyéb sérülés nélkül lehet. A megadott túlfeszültségnél nagyobb feszültség alkalmazásából eredő károokra nem terjed ki a garancia.

Hibás készülékek javítására és pótalkatrészek biztosítására 15 évre vállal kötelezettséget a gyártó. Javítás, szervizelés a gyártónál (Percept kft 1031, Budapest Drótos u. 12. Tel.:3884-810, 1686-352)

Egyebekben az általános rendelkezések az irányadóak.

Minden egyes fényforrás egyedi gyártási számmal rendelkezik, egyedi, minden darabra kiterjedő bemérés és ellenőrzés történik, melyet a gyártási számmal megegyező számozású, a fényforrás mellé csomagolt műbizonylat tanusít.

Percept Kft.



8. Munkavédelmi nyilatkozat

Az LSzR 150, az LSzR 200 és az LSzR 40 típusú félvezetős fényforrások az összes munkavédelmi előírásnak megfelelnek.

Tervező:

Vass László

1995. október

Percept Kft.



9. Minőségbiztosítás

Az MSz EN 29001 (ISO 9001) minősítő rendszer kiépítése, illetve a minősítés megszerzése folyamatban van, addig a minőséget egyedi műbizonylat biztosítja.

Percept Kft.



10. Beszerelési utasítás

Az LSzR-150 és az LSzR-200 fényforrás bekötése a sorompó fényáramkörébe azonos módon történik. A fényáramkörben lévő "W" csévét azonos villamos paraméterekkel rendelkező kétékerceses "VV" csévére kell cserélni. A második tekercset az elvi rajz szerint az **SJ** egység 85,52 , illetve 87,96-os tuchelpontokon keresztül a villogósínre, illetve **Vt**-re kell bekötni. Beszabályozását a 70 Ohm-os ellenállással kell végezni az eredeti fényáramkör szerint.

A fényforrás bekötése: Az egyenfeszültségű lámpák működése polaritásfüggő. A kivezető kábel PIROS vagy BARNA színű kivezetése a + csatlakoztatására, a KÉK színű kivezetés a - csatlakoztatására szolgál. A két FEKETE kivezetés törésellenőrző szál bekötését teszi lehetővé. Fordított polaritású bekötés esetén a fényforrás nem működik. Helytelen bekötés esetén a lámpa nem hibásodik meg a beépített védődiódák miatt. A törésellenőrző szálakat a fehér fény áramkörébe sorosan kell beépíteni. Ezáltal a rongálás akkor is érzékelhető, ha a fénysorompó fehéren villog.

A váltófeszültségű lámpatípusok (-d jelűek) bekötése polaritásfüggetlen. A PIROS vagy BARNA illetve a KÉK színű kivezetéseket a fentiek szerint kell bekötni, de a bekötés tetszőleges. Az törésellenőrző szál bekötése azonos az egyenfeszültségű típusokkal.

Javasoljuk a bekötést egy DS 121 csatlakozóra és aljzatra, ami egy szerelőlapra van rögzítve egy WM szorítószákkal együtt, amire a kábel van bekötve.

A DS 121 csatlakozó (vagy hasonló funkciójú bármilyen csatlakozó) alkalmazásával a lámpa cseréje az izzócserével azonos műszaki tudást igényel.

A DS 121 csatlakozó bekötése a 223/2 rajzon szerepel.

A fénysorompó fényáramkörébe való tényleges bekötést a 223/1 sz. rajz tartalmazza.



LSzR 150-c:

A fényforrás üzemi feszültsége 10,5 V +/- 15%

A 10 Ohm-os szabályozó ellenállással az áramerősséget $I_{ü}=1200$ mA kell beszabályozni. Az üzemi feszültség 9 V-ra csökkenése esetén az áramerősség 1,0 A-re változik. A kísérleti mérések szerint a fényforrás az 50%-os túlterhelést korlátlan ideig elviseli.

LSzR 150-d:

A fényforrás üzemi feszültsége 35 V_{eff} +/- 15%

A 70 Ohm-os szabályozó ellenállással az áramerősséget $I_{ü}=410$ mA kell beszabályozni. Az üzemi feszültség 30 V-ra csökkenése esetén az áramerősség 320 mA-re változik. A kísérleti mérések szerint a fényforrás az 50%-os túlterhelést korlátlan ideig elviseli.

LSzR 150-de:

A fényforrás üzemi feszültsége 35 V +/- 15%

A 70 Ohm-os szabályozó ellenállással az áramerősséget $I_{ü}=410$ mA kell beszabályozni. Az üzemi feszültség 30 V-ra csökkenése esetén az áramerősség 270 mA-re változik. A kísérleti mérések szerint a fényforrás az 50%-os túlterhelést korlátlan ideig elviseli.



11. Fenntartási utasítás

Az LSzR 150-200 a védőüveg portalanításán kívül más karbantartást nem igényel.

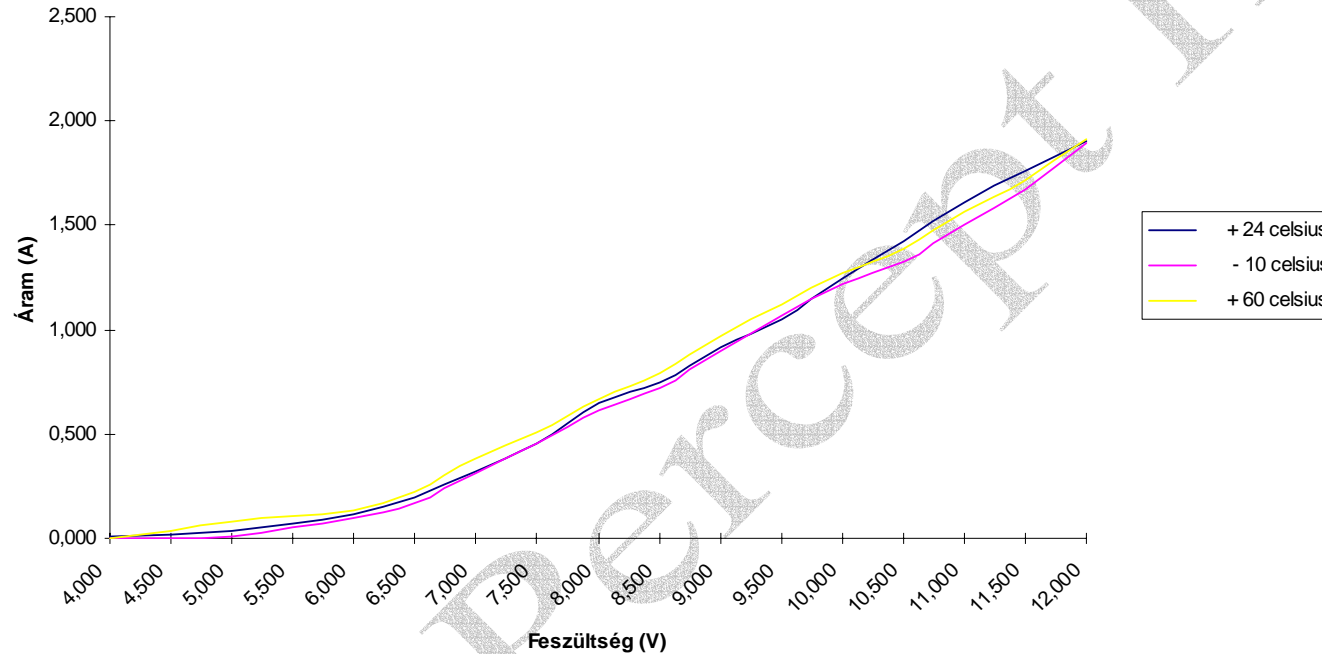
Az LSzR 40 homlokfelületét portalanítani kell, szükség esetén a ráakódott szennyezéseket egyszerű zsírolószeres, vagy vizes lemosással el kell távolítani. Egyéb karbantartást nem igényel.

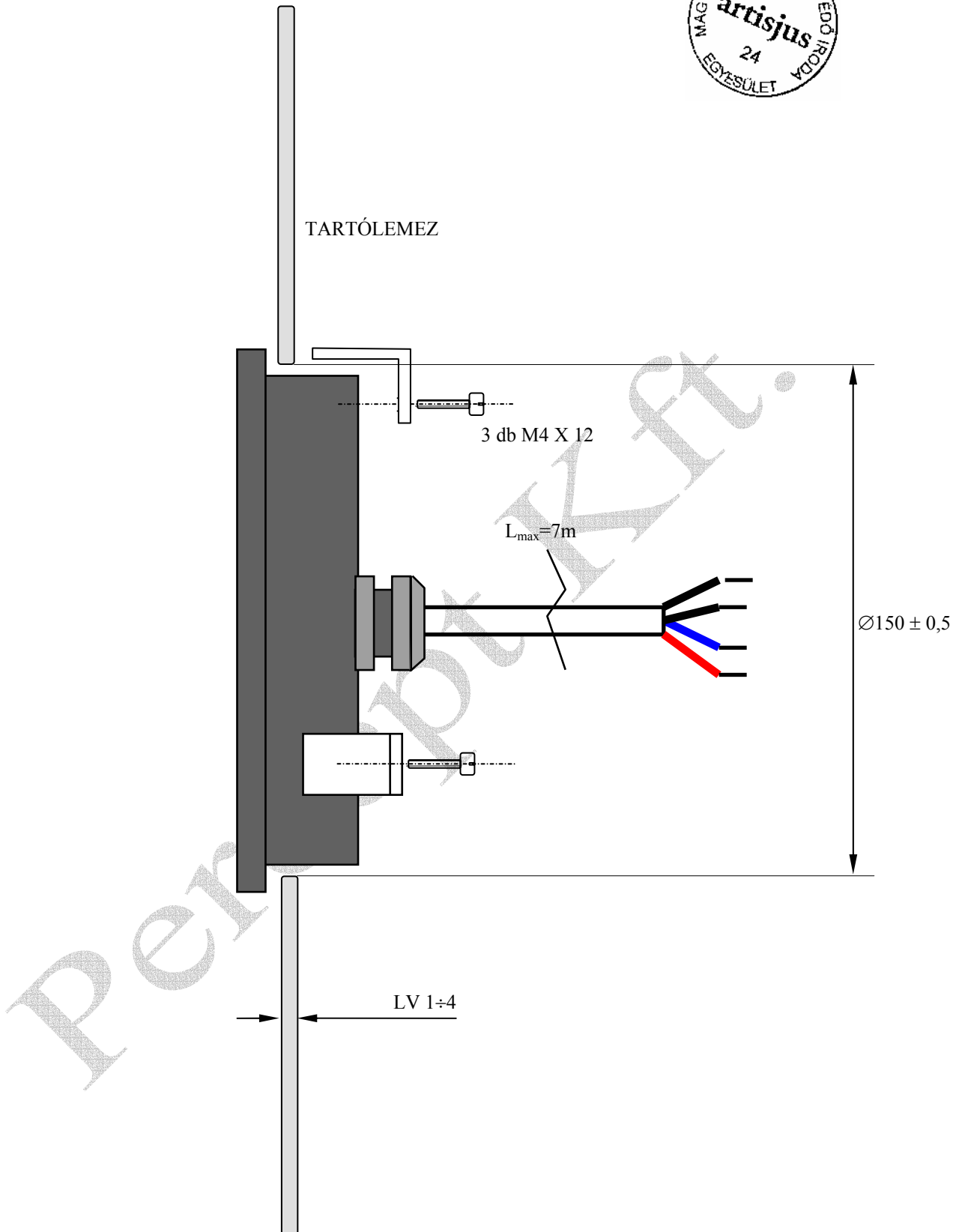
Percept Kft.



U (V)	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000
+ 24 celsius	0,010	0,020	0,035	0,075	0,113	0,194	0,318	0,458	0,650	0,750	0,920	1,050	1,242	1,420	1,613	1,760	1,900
- 10 celsius	0,001	0,001	0,010	0,056	0,100	0,173	0,310	0,450	0,613	0,722	0,895	1,070	1,220	1,323	1,508	1,670	1,892
+ 60 celsius	0,001	0,040	0,080	0,110	0,132	0,222	0,380	0,507	0,664	0,795	0,966	1,125	1,272	1,389	1,563	1,720	1,912

LSZR 150-c feszültség-áram karakterisztikája a hőmérséklet függvényében





LSzR 150 beszerelési rajza