

TEHNIČKO REŠENJE:

Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti svetiljki

I) IDENTIFIKACIONI PODACI

Autori rešenja:	Aleksandar Videnović, Aleksandar Đurđević, Miroslav Tufegdžić, Jadranka Labus, Predrag Popović
Naziv tehničkog rešenja:	Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti svetiljki
Vrsta tehničkog rešenja:	Novo laboratorijsko postrojenje (M83)
Naručilac rešenja:	- Tehničko rešenje je realizovano u okviru projekta TR 35031 „Razvoj i primena metoda i laboratorijske opreme za ocenjivanje usaglašenosti tehničkih proizvoda“ Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Korisnik rešenja:	- Proizvođači, korisnici i uvoznici električne opreme namenjene najčešće za upotrebu u domaćinstvima i sličnim namenama - Akreditovana ispitna laboratorija CENEx Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - Sertifikaciono telo za proizvode Instituta za nuklearne nauke "VINČA"
Godina izrade rešenja	2018. godina
Rešenje prihvaćeno od strane:	- Akreditacionog tela Srbije (ATS) - Akreditovana ispitna laboratorija CENEx, Instituta VINČA, - Sertifikaciono telo za proizvode Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - Tehnički ekspert dr Nenad Mitrović, vanredni profesor Mašinskog fakulteta u Beogradu - Tehnički ekspert Mr Branko Stojanović, dipl.inž.elektrotehnike, Vodeći istraživač u Tehničkom opitnom centru - Prihvaćeno od strane Naučnog veća INN VINČA
Rešenje primenjuje:	- Ispitna Laboratorija CENEx INN VINČA - Sertifikaciono telo INN VINČA - Proizvođači, korisnici i uvoznici električne opreme (Mak Trade Group doo, Resnik; OCTOGON doo, Beograd; Intercaffe doo, Beograd; Proex Int, Beograd; RT- RK, Novi Sad; ...)
Način verifikacije rezultata:	Metoda i oprema je verifikovana u ispitnoj laboratoriji i telu za ocenjivanje usaglašenosti - Laboratorija za ispitivanje CENEx (akreditovana prema SRPS ISO/IEC 17025) - Sertifikaciono telo INN VINČA (akreditovano prema SRPS ISO/IEC 17065) - Prihvaćeno od strane Naučnog veća INN VINČA

Način korišćenja rezultata:	Primena ovog tehničkog rešenja omogućuje proizvođačima, korisnicima i uvoznicima električne opreme za osvetljenje da izvrše proveru i ispitaju parametre bezbednosti svetiljki. Metode ispitivanja svetiljki predstavljaju obavezne zahteve LVD direktive.
------------------------------------	--

II) OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

1. OBLAST NA KOJU SE TEHNIČKO REŠENJE ODNOSI

Oblast ocenjivanja usaglašenosti proizvoda prema nacionalnom tehničkom zakonodavstvu i zahtevima obavezne direktive Evropske Unije.

2. PROBLEM KOJI SE REŠAVA

Ovim tehničkim rešenjem se rešava problem ocene usaglašenosti svetiljki tako što se vrši provera mehaničkih parametara bezbednosti u svrhu bezbednog korišćenja od strane ljudi i proverava se uticaj svetiljki na neposrednu okolinu u kojoj se koriste. Parametri bezbednosti koji se proveravaju i deo su ovog tehničkog rešenja generalno se mogu grupisati na sledeći način: klasifikacija, obeležavanje i mehanička konstrukcija. To je sastavni deo regulative kojom se verifikuje sposobnost svetiljki da rade na zadovoljavajući način u pogledu dejstava koja mogu da budu neprihvatljiva sa stanovišta korisnika u njihovom neposrednom okruženju. Ispitivanja mehaničkih karakteristika različitih tipova svetiljki definisanih posebnim delovima standarda, tzv. deo 2, mogu biti urađena korišćenjem opreme i metoda koje su opisane u nastavku. Deo koji se odnosi na fotobiološku bezbednost i posebni delovi za svaki tip svetiljke ponaosob (Svetiljke-Deo 2: Posebni zahtevi) neće biti prikazani u ovom tehničkom rešenju.

Veoma važan cilj ocenjivanja usaglašenosti mehaničkih karakteristika bezbednosti je bolji plasman domaćih proizvoda na zahtevnom evropskom tržištu, kao i provera uređaja koji se uvoze ili proizvode na teritoriji Republike Srbije.

3. STANJE REŠENOSTI PROBLEMA U SVETU I SRBIJI

3.1 Stanje rešenosti problema u svetu

Međunarodnim harmonizovanim standardom [1] i odgovarajućim standardima za različite tipove svetiljki- Deo 2: Posebni zahtevi, rešeni su problemi u vezi sa metodama i zahtevima za proveru parametara bezbednosti svetiljki:

EN 60598-1: Svetiljke- Deo 1: Opšti zahtevi i ispitivanja [1]

EN 60598-2-X: Svetiljke- Deo 2: Posebni zahtevi za različite tipove svetiljki

(X= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 i 25)

3.2 Stanje rešenosti problema u Republici Srbiji

Preuzimanje i primena celokupnog zakonodavstva EU su najveći izazovi sa kojima su suočene države koje su podnеле zahtev za pristupanje u EU. Republika Srbija kao država kandidat mora da ojača svoju državnu upravu, a nacionalno zakonodavstvo da usaglasí odgovarajuću infrastrukturu sa propisima i standardima EU, naročito u oblastima zaštite životne sredine, transporta, energije i telekomunikacija. Jedan od uslova je harmonizacija tehničkih standarda i tehničkih propisa, odnosno tehničkog zakonodavstva naše zemlje sa tehničkim zakonodavstvom EU. Usklađeno tehničko

zakonodavstvo otvara mogućnosti našoj privredi da bez ograničenja plasira svoje proizvode na velikom tržištu EU i istovremeno sprečava ulazak nekvalitetne robe i usluga na srpsko tržište.

Naredbe i odgovarajući standardi daju opšte zahteve i smernice za projektovanje i izradu neophodne opreme za vršenje predmetnih ispitivanja. U cilju osposobljavanja Centra za protiveskopljonu zaštitu CENEx za vršenje obuhvaćenog skupa ispitivanja, saradnici Centra su, u skladu sa važećim domaćim i međunarodnim standardima, nabavili i razvili potrebnu opremu i usvojili odgovarajuće metode ispitivanja što je predmet ovog tehničkog rešenja. Naša zemlja je preuzela navedene evropske standarde koji sada imaju oznaku SRPS EN 60598-... i na engleskom su jeziku.

4. POSTAVKA TEHNIČKOG REŠENJA

Ovo tehničko rešenje daje mogućnost domaćim proizvođačima svetiljki da izvrše neophodne provere svojih proizvoda (svetiljki) u pogledu relevantnih mehaničkih parametara bezbednosti pre eventualnog puštanja u promet na domaćem i/ili međunarodnom tržištu. Sa druge strane, ono pruža mogućnost da se izvrši provera usaglašenosti mehaničkih karakteristika uvezenih uređaja sa napred navedenim standardom pre puštanja u promet na domaćem tržištu.

Osnovni elementi postavke tehničkog rešenja se odnose na primenu i usvajanje metoda opisanih u navedenom standardu [1] uz korišćenje dela komercijalno raspoložive opreme i instrumenta i dela opreme koja je razvijena u Institutu Vinča.

5. OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

U nastavku ovog tehničkog rešenja u okviru tačke 5 će biti prikazane metode koje služe za ocenjivanje usaglašenosti svetiljki na bezbednost u pogledu ispunjenja mehaničkih zahteva i u okviru zahteva evropske LV Direktive 2014/35/EU (podtačka 5.1), zatim u podtački 5.2 je prikazana oprema za ispitivanje uz opis postupka ispitivanja po redu i prema metodama iz prethodne tačke i na kraju u podtački 5.3 će biti prikazani neki rezultati ispitivanja svetiljki na osnovu zahteva korisnika naših usluga.

5.1 METODOLOGIJA OCENJIVANJA USAGLAŠENOSTI

Standard EN 60598-1 (u daljem tekstu standard) obuhvata svetiljke (uključujući električne izvore svetlosti) koje se napajaju naponima do 1000 V. Sve svetiljke moraju da ispune bezbednosne zahteve definisane ovim standardom plus zahteve koji se navode u napred navedenim posebnim delovima (Deo 2) koji se bave ispitivanjem parametara bezbednosti pojedinih vrsta svetiljki oslanjajući se na zahteve iz dela 1 tako što ih delimično menjaju ili dopunjuju ili definišu nove zahteve. Serijom standarda EN 60598 obuhvaćeno je 23 tipa svetiljki: neprenosive svetiljke opšte namene, ugradne svetiljke, svetiljke za osvetljenje puteva i ulica, prenosive svetiljke opšte namene, reflektori, itd. U ovom tehničkom rešenju će biti prikazana ispitivanja mehaničkih karakteristika bezbednosti obuhvaćena osnovnim standardom EN 60598-1.

Za realizaciju ovog tehničkog rešenja i zahtevanih ispitivanja u cilju provere bezbednosti svetiljki, korišćićemo metode iz navedenog standarda koje zahtevaju različitu opremu za ispitivanje prikazanu u nastavku.

Parametri bezbednosti koje proveravamo i koje su definisane navedenim standardom [1] mogu se podeliti na sledeći način: klasifikacija svetiljki, obeležavanje, izrada, spoljašnje i unutrašnje ožičenje, zahtevi za uzemljenje, zaštita od električnog udara, otpornost na prašinu, čvrste objekte i vlagu, otpornost izolacije i dielektrična čvrstoća, struja dodira i struja zaštitnog provodnika, puzne staze i vazdušni razmaci,

ispitivanje trajnosti i zagrevanja, otpornost na toplotu, vatru i stvaranje provodnih staza, vijačni i bezvijačni priključci i električne veze. Neki od parametara bezbednosti se proveravaju samo pregledom, pojedini pregledom i ručnim ispitivanjem a većina se proverava ispitivanjem korišćenjem ispitne opreme i instrumenata.

5.1.1 Klasifikacija svetiljki

Navedeni parametar bezbednosti se proverava vizuelno, odnosno pregledom u zavisnosti od tipa zaštite od električnog udara, stepena zaštite od prodora prašine, čvrstih objekata i vlage (IP zaštita), materijala podloge i uslova korišćenja svetiljke. Proizvođač definiše odnosno projektuje svetiljke u zavisnosti od namene tako da na natpisnoj pločici i u pratećoj dokumentaciji navodi ove detalje koji nam kroz proveru navedenih parametara bezbednosti kasnije služe za odabir metoda ispitivanja. Detaljan opis provere je dat u podtački 5.2.1 ovog tehničkog rešenja.

5.1.2 Obeležavanje

Provera obeležavanja svetiljki se takođe vrši pregledom i specificira informacije koje moraju biti obeležene na svetilkama ili se daju u uputstvu. Osim vizuelnog pregleda vrši se ispitivanje trajnosti odnosno postojanosti oznaka tako što se prvo vrši pokušaj uklanjanja oznaka trljanjem krpom koja je pokvašena vodom a potom i heksanom. Posle ispitivanja trajnosti i zagrevanja proverava se da li su nalepnice sa oznakama oštećene i još uvek čitljive. Detaljan opis provere je dat u podtački 5.2.2 ovog tehničkog rešenja.

5.1.3 Izrada

Ovaj parametar bezbednosti je definisan tačkom 4 navedenog standarda za svetiljke. Odnosi se na provere svih delova svetiljki kao što su putanje provodnika, sijalična grla, starteri, priključni blokovi i mehanička povezivanja, prekidači, izolacioni materijali, zaštitni delovi i uređaji, mehanička čvrstoća delova, delovi za pričvršćivanje svetiljki, itd. U okviru ove obimne tačke standarda postoje provere koje se vrše samo pregledom ali ima i provera koje se vrše ispitivanjem. Detaljan opis metoda ispitivanja i provere je dat u podtački 5.2.3 ovog tehničkog rešenja.

5.1.4 Spoljašnje i unutrašnje ožičenje

Ovaj deo ispitivanja se odnosi na proveru mehaničkih zahteva vezanih za povezivanje svetiljki na napajanje (spoljašnje ožičenje) i ožičenje unutar svetiljke. Provera se svodi na podatak da li predmetna svetiljka ima odgovarajući priključni kabl, priključni blok ili uređaj za priključenje kao npr. transformator ili adapter, da li dimenzije i naznačeni podaci provodnika odgovaraju nameni svetiljke, načini priključivanja, putanje provodnika i kablova, upotrebljena izolacija, itd. Ožičenje mora biti napravljeno sa provodnicima pogodne veličine i tipa tako da mogu izdržati kako električna tako i mehanička naprezanja tokom normalne i nepravilne upotrebe. Proverava se materijal izolacije i debljina u zavisnosti od napona i temperatura koje se razvijaju u normalnom radu. Detaljan opis metoda ispitivanja i provere je dat u podtački 5.2.4 ovog tehničkog rešenja.

5.1.5 Zahtevi za uzemljenje

Provera uzemljenja svetiljki se svodi na utvrđivanje da li su pristupačni metalni delovi pouzdano povezani na priključak ili kontakt za uzemljenje. Vrši se provera mehaničkog povezivanja provodnika pri čemu ne sme doći do labavljenja na mestima povezivanja

bilo da se radi o priključcima vijačnog ili bezvijačnog tipa. Provodnik za uzemljenje mora imati plašt žuto-zelene boje. Detaljan opis metoda ispitivanja i provere je dat u podtački 5.2.5 ovog tehničkog rešenja.

5.1.6 Zaštita od električnog udara

Zahtevi za proveru zaštite od el. udara se odnose na ispitivanja da li je neki provodni deo pod naponom pristupačan a posledica je mogućnost električnog udara. U normalnoj upotrebi ne sme biti moguće dodirnuti delove pod naponom. Detalji su prikazani u podtački 5.2.6 ovog tehničkog rešenja.

5.1.7 Otpornost na prašinu, čvrste objekte i vlagu

Tačka 9 standarda EN 60598-1 definiše uslove ispitivanja svetiljki koje su obeležene IP brojem i ispitivanje na vlagu. U zavisnosti od naznačene IP zaštite laboratorija za ispitivanje CENEx, Instituta Vinča je razvila opremu za proveru IP zaštite prema standardu EN 60529. Prvi broj označava zaštitu od pristupa opasnim delovima i od prodora čvrstih stranih predmeta (prašine) dok drugi broj označava zaštitu od prodiranja vode. Pored toga, svetiljke moraju biti otporne na vlagu koja može da se pojavi u normalnim uslovima rada. Otpornost na vlagu se ispituje stavljanjem svetiljki u komoru sa vlagom pa je laboratorija nabavila klima komoru zapremine 1m³ koja je pogodna za vršenje ovog ispitivanja. Detaljan opis metoda ispitivanja i provere je dat u podtački 5.2.7 ovog tehničkog rešenja.

5.1.8 Puzne staze i vazdušni razmaci

Tačka 11 standarda za ispitivanje bezbednosti svetiljki specificira minimalne vrednosti puznih staza i vazdušnih razmaka. Puzna staza predstavlja najkraće rastojanje duž površine od izolacionog materijala između dve provodna dela ili između provodnog dela i pristupačne površine. Vazdušni razmak je najkraće rastojanje mereno kroz vazduh između dve provodna dela ili između provodnog dela i pristupačne površine. Provera ovih parametara bezbednosti je značajna zato što se na taj način sprečava pojava kratkog spoja, formiranje puznih staza i smanjuje mogućnost slučajnog dodira delova pod naponom. Detaljan opis provere ovih zahteva je dat u podtački 5.2.8 ovog tehničkog rešenja.

5.1.9 Vijačni priključci

Ovaj odeljak se bavi proverom svih priključaka na svetilkama koji sadrže vijak i navrtku. Zahtevi kojima se proverava usaglašenost nalaze se u tački 14 standarda EN 60598-1. Opis provere je dat u podtački 5.2.9 u nastavku rešenja.

5.1.10 Bezvijačni priključci i električne veze

Tačka 15 standarda za proveru bezbednosti svetiljki EN 60598-1 definiše zahteve za sve tipove priključaka i električnih veza na svetilkama koji nisu vijačnog tipa a koriste se za priključivanje čvrstih ili licnastih provodnika od bakra preseka do 2,5 mm² za unutrašnje i za spoljašnje ožičenje svetiljki. Detaljan opis je dat u podtački 5.2.10 ovog tehničkog rešenja.


5.2 ISPITNA OPREMA I OPIS POSTUPKA ISPITIVANJA


5.2.1 Klasifikacija

a) Klasifikacija u zavisnosti od tipa zaštite od električnog udara

Svetiljke mogu biti klase I, klase II ili klase III.

Klasa I znači da svetiljka ima uzemljenje, tj. da su svi pristupačni delovi povezani na provodnik zaštitnog uzemljenja. Na taj način se sprečava da ti delovi dođu pod napon u slučaju otkaza osnovne izolacije.

Kod svetiljki klase II nema zaštitnog uzemljenja već se zaštita od el. udara ostvaruje primenom dvostruke ili pojačane izolacije. Na natpisnoj pločici se vrši obavezno nanošenje znaka klase II (.

Svetiljke klase III se obeležavaju simbolom . Kod ovih svetiljki zaštita od el. udara se oslanja na primenu napajanja malog bezbednog napona koji nije opasan po korisnika (maksimalni napon manji od 50 Vac). Ove svetiljke se obično priključuju preko transformatora ili adaptera.

b) Klasifikacija prema tipu IP zaštite

Provera deklarisanе IP zaštite se vrši u skladu sa zahtevima standarda EN 60529 i ispitivanje se radi prema tački 9 standarda za svetiljke. Detaljan opis metoda ispitivanja je dat u tačkama 5.1.7. i 5.2.7.

c) Klasifikacija u zavisnosti od materijala podloge

Ova provera se radi vizuelnim pregledom i oslanja se na proveru postojanja simbola da li se svetiljke mogu montirati na zapaljivim površinama ili se mogu montirati isključivo na nezapaljivim površinama:




Surface mounted



Recessed

d) Klasifikacija prema uslovima korišćenja svetiljki

Ako su svetiljke namenjene normalnoj upotrebi ne zahteva se postojanje simbola ali ukoliko su za grubu upotrebu proverava se postojanje simbola .

5.2.2 Obeležavanje

Ovaj parametar bezbednosti se proverava pregledom podataka-oznaka obeleženih na svetiljkama i u uputstvu.

Provera označavanja svetiljki se vrši na tri načina:

a) Oznake koje se posmatraju prilikom zamene sijalica ili drugih zamenjivih komponenti moraju biti vidljive na spoljašnjoj strani svetiljki ili iza poklopaca koji se uklanjaju pri zameni.

b) Oznake koje se posmatraju prilikom instaliranja svetiljki moraju biti vidljive na spoljašnjoj strani ili iza poklopaca koji se uklanjaju pri instalaciji.

c) Oznake koje se posmatraju posle instaliranja svetiljki moraju biti vidljive na kompletnoj svetiljki sklopljenoj i montiranoj za normalnu upotrebu.

Sledeća tabela daje detalje za proveru obeležavanja.

Markings belonging to item a)	Markings belonging to item b)	Markings belonging to item c)
3.2.8 ^a Rated wattage 3.2.10 Special lamps 3.2.11 Cool beam 3.2.15 Bowl mirror 3.2.16 Protective shield 3.2.18 Ignition warning 3.2.19 Self-shielded lamp 3.2.22 Internal replaceable fuse(s) 3.2.23 Do not stare at light source ^e 3.2.24 Symbol for electric shock risk	3.2.1 – 3.2.2 ^b 3.2.3 Ambient temperature 3.2.4 – 3.2.5 3.2.6 IP number 3.2.7 Type reference 3.2.9 Symbols The relevant symbol for luminaires not suitable for direct mounting on normally flammable surfaces 3.2.12 Termination 3.2.17 ^c Interconnected luminaires 3.2.21 The relevant symbol for luminaires not suitable for covering with thermally insulating material	3.2.13 Lighted objects ^d 3.2.14 Rough service 3.2.20 Means of adjustment 3.2.23 Do not stare at light source ^e
<p>^a 3.2.8 Rated wattage. For luminaires for discharge lamps with remote control gear, the marking may be replaced by the instruction: "For lamp designation, see control gear".</p> <p>^b 3.2.2 Rated voltage. For luminaires for discharge lamps, if the ballast is not built into the luminaire, the luminaire shall be marked with the working voltage instead of the mains voltage.</p> <p>^c 3.2.17 Interconnected luminaires. For fixed luminaires, this information may alternatively be provided within the installation instructions.</p> <p>^d 3.2.13 Lighted objects. Only the symbol shall be provided on the luminaire. The explanation of the symbol shall be provided in the instruction accompanying the luminaire, where not already provided on the luminaire.</p> <p>^e 3.2.23 The different conditions of this marking for fixed, portable and handheld luminaires are given in 3.2.23</p>		

Kao dodatak gore navedenom obeležavanju, proizvođač je dužan da pruži sve neophodne podatke kako bi se osigurala pravilna montaža, korišćenje i održavanje svetiljke. To su dodatne oznake i upozorenja pored nekih delova ili komponenti i informacije u uputstvu za upotrebu, održavanje i montiranje i njihova primena zavisi od tipa svetiljke, načina montaže, primene svetiljke, itd.

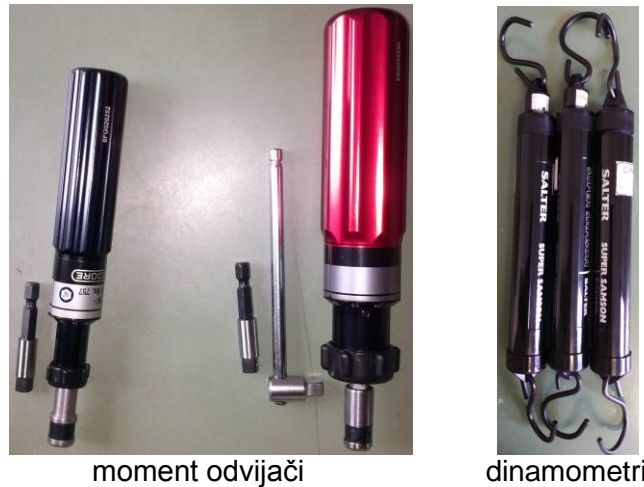
Ispitivanje trajnosti odnosno postojanosti oznaka se proverava tako što se prvo vrši pokušaj uklanjanja oznaka trljanjem krpom koja je pokvašena vodom a potom i heksanom. Posle ispitivanja proverava se da li su nalepnice sa oznakama ostale na mestu i da li su oštećene i još uvek čitljive.

5.2.3 Izrada

Izrada svetiljki obuhvata obimne provere koje se mogu vršiti pregledom ili ispitivanjem.

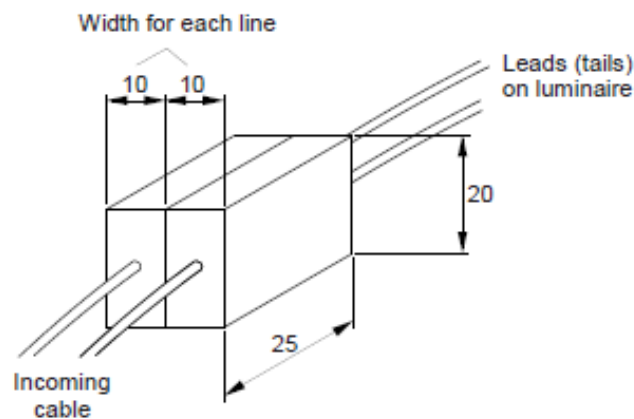
a) Pregledom se vrši provera prostora za bezbednu zamenu delova i komponentata koje su zamenjive. Pregled obuhvata i putanje provodnika i kablova koje moraju biti glatke i bez oštih ivica kako ne bi došlo do oštećenja izolacije na njima. Proverava se da li sijalična grla odgovaraju primenjivom standardu tako što se pregledaju oznake na njima i tehnička dokumentacija koju dostavlja korisnik. Isto je i za priključne blokove, startere i držače startera, prekidače. Priključci i veze sa napajanjem moraju obezbediti da metalni delovi ne dođu pod napon usled odvajanja provodnika ili vijka. Pregledom se utvrđuje postojanje adekvatnih podloški, rasterećenja kablova, uvodnika, itd. Ako svetiljka sadrži otvore za drenažu vrši se vizuelni pregled posle ispitivanja IP zaštite sa vodom koji treba da pokaže da akumulirana voda može nesmetano da iscure iz svetiljke.

b) Ispitivanja se uglavnom odnose na proveru korektne montaže sijaličnih grla primenom određenih sila i momenata definisanih standardom. Za potrebe ovih ispitivanja laboratorija raspolaže moment odvijačima i dinamometrima prikazanim na slici 1. Oni se koriste i za proveru delova svetiljki koje služe za montažu (delovi za vešanje uključujući priključne kablove, pričvršćenje, podešavanje).



Slika 1

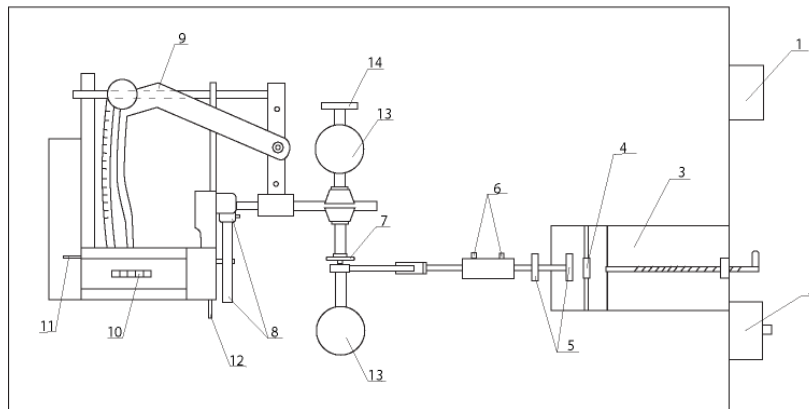
Priključni blokovi se ispituju merenjem i montiranjem u odgovarajući prostor kao na slici 2 i mere se puzna staze i vazdušni razmaci.



Slika 2

Provera električnih kontakata se radi mehaničkim ispitivanjem primenom određenih sila i momenata u zavisnosti od tipa priključaka, korišćenog provodnika, mesta montaže u svetiljki, itd.

U slučaju nedostatka adekvatne dokumentacije i neophodnih oznaka na prekidačima, laboratorija CENEx, Instituta Vinča je razvila aparaturu za ispitivanje moći prekidanja mrežnih prekidača koja je prikazana na slici 3. Ova ispitivanja su namenjena proveru izdržljivosti prekidača koji bez otkaza moraju zadovoljiti zahtev za dugotrajnim radom pod punim opterećenjem.



Šematski prikaz



Fotografija

Slika 3 Aparatura za ispitivanje moći prekidanja mrežnih prekidača

Izvodnicama su označeni sledeći bitni delovi:

- 1 – Priključnica za povezivanje prekidača,
- 2 – Prekidač za povezivanje napajanja aparature,
- 3 – Mehanizam za pričvršćenje uzorka – stega,
- 4 – Uzorak sa nosećom pločicom,
- 5 – Dve poluge podešljivog hoda za uključenje/isključenje uzorka,
- 6 – Mehanizam za podešavanje visine poluga pod 5,
- 7 – Oscilujuće rame za pogon poluga pod 5,
- 8 – Kaišni prenosnik pretvarača rotacionog u oscilatorno translatorno kretanje,
- 9 – Mehanizam za delimično podešavanje hoda poluga pod 5,
- 10 – Mehanički brojač ciklusa uključenje/isključenje,
- 11 – Anuliranje mehaničkog brojača,
- 12 – Poluga za aktiviranje kaišnog prenosnika i puštanje u rad aparature,
- 13 – Noseći stubovi,
- 14 – Točkić za eventualno ispitivanje specijalnih prekidača.

Mehanička čvrstoća svetiljki se proverava ispitnim čekićem kojim se udaraju različiti delovi svetiljke određenom energijom kao u tabeli 1.

Ispitni čekić za proveravanje mehaničke otpornosti prema udarima prikazan je na slici 4. Ovaj deo opreme je nabavljen od sopstvenih sredstava u svrhu ispunjenja zahteva za akreditaciju laboratorije i ispitivanje električne opreme. Sastoji se iz tri glavna dela: tela, udarnog dela i koničnog udarnog vrha sa oprugom. Primenjuju se 3 udara. Posle ispitivanja, svetiljka ne sme pokazati nikakva oštećenja koja mogu da utiču na usaglašenost aparata sa zahtevima standarda čak i ako dođe do lomljenja kućišta. Provodni delovi ne smeju postati pristupačni, izolacija ne sme biti oštećena, IP zaštita mora ostati ista kao što je deklarirano, spoljašnji poklopci se ne smeju polomiti prilikom njihove zamene ili skidanja. U slučaju sumnje, dopunska i pojačana izolacija se ispituje na dielektričnu čvrstoću definisanu u tački 10 standarda.



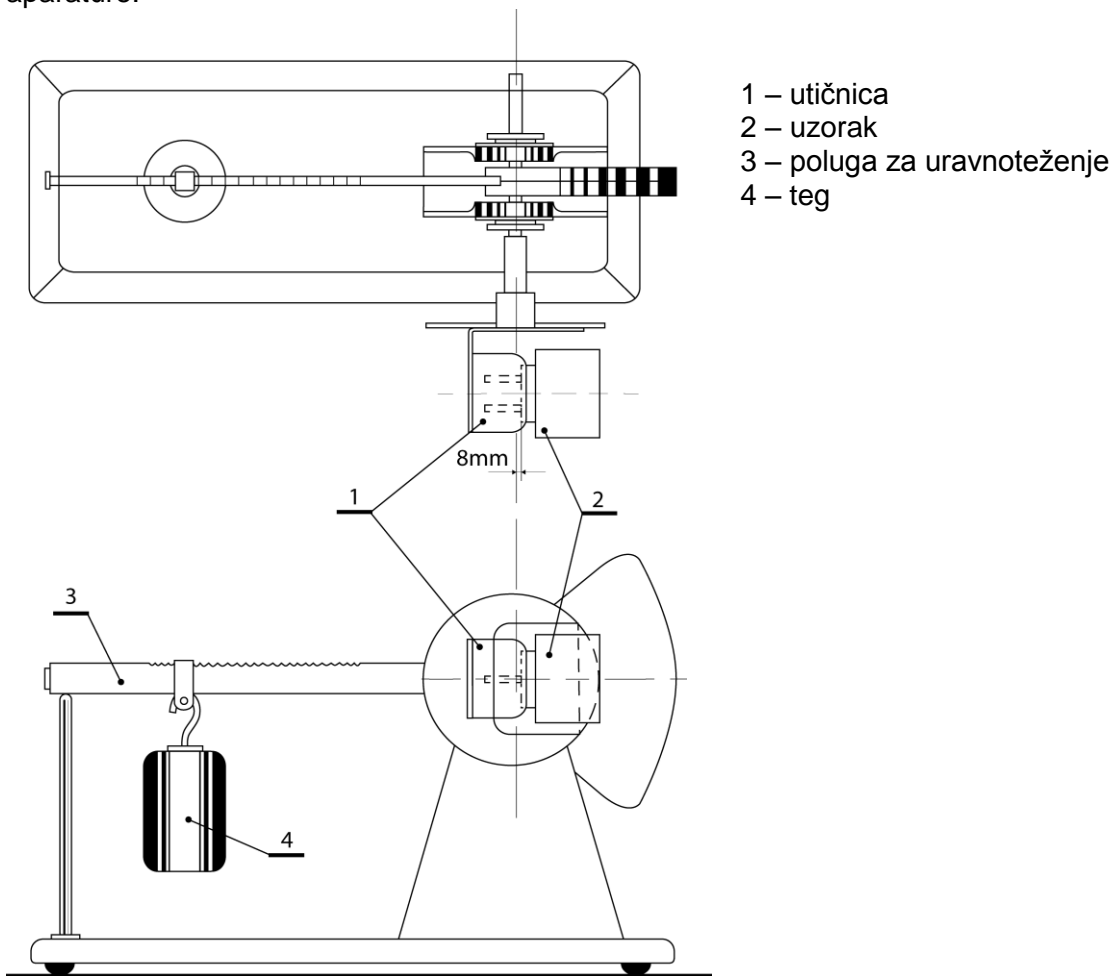
Slika 4 Ispitni čekić

Tabela 1

Type of luminaire	Impact energy Nm		Compression mm	
	Fragile parts	Other parts	Fragile parts	Other parts
Recessed luminaires, fixed general purpose luminaires and portable luminaires for wall mounting	0,2	0,35	13	17
Portable floor and table luminaires, photo and film luminaires	0,35	0,50	17	20
Floodlights, road and street lighting luminaires, swimming-pool luminaires, portable garden luminaires and luminaires for children	0,5	0,70	20	24
Rough service luminaires, handlamps and lighting chains	Other testing methods			
Lampholders and other components are retested only insofar as they protrude beyond the projection of the outline of the luminaire. The front of the lampholders is never retested since in normal operation, this part is covered by the lamp.				
Fragile parts are parts such as glass and translucent covers providing only protection against dust, solid objects and moisture, and ceramic and small parts protruding from the enclosure by less than 26 mm, or if their surface area does not exceed 4 cm ² .				
Protective shields required on account of 4.21 are regarded as fragile parts.				

Transformatori ili adapteri za napajanje svetiljki koji se direktno utiču u utičnicu ne smeju vršiti prekomerna naprezanja u njoj. Osnovni delovi aparature su utičnica i poluga sa tegom za uravnotežavanje. Svi ostali delovi služe kao nosači ova dva osnovna dela. Proveravanje se vrši priključivanjem aparata, kao u normalnoj upotrebi, u utičnicu ispitne aparature prikazane na slici 5a. Poluga za uravnoteženje ispitne aparature obrće se oko horizontalne osovine koja prolazi kroz središte kontaktnih čaura utičnice na rastojanju od 8 mm iza čeonu površine priključnice. Sa nepriključenim aparatom uravnoteži se poluga ispitne aparature tako da čeonu površinu utičnice bude u vertikalnom položaju. Posle priključenja aparata mora se primeniti dopunski obrtni momenat da bi se čeonu površina utičnice održala u vertikalnoj ravni. Ovaj dopunski obrtni momenat se određuje

položajem tega na poluzi za uravnotežavanje. Obrtni momenat ne sme biti veći od 0,25 Nm, odn. 0,5 Nm za podesive svetiljke. Na slici 5b je prikazana fotografija realizovane aparature.



Slika 5a. Aparatura za ispitivanje mehaničkog napreznja u utičnici



Slika 5b. Fotografija aparature za ispitivanje mehaničkog napreznja u utičnici

5.2.4 Spoljašnje i unutrašnje ožičenje

5.2.4.1 Veza sa napajanjem i drugo spoljašnje ožičenje

Tačka 5.2 standarda se odnosi na postojanje adekvatnog priključka (priključni kabl, transformator, konektor, provodnik,...) za mrežno napajanje kod svetiljki. Provera se vrši pregledom postojanja nekog od ovih uređaja u zavisnosti od naznačenog napona, priključnog kapaciteta, načina montaže svetiljke, tipa i broja priključaka, pripreme krajeva provodnika za priključenje, načina spajanja kabla.

Tabela 2 Ispitivanje rasterećenja kablova

Total nominal cross-sectional area of all conductors together mm ²	Pull N	Torque Nm
Up to and including 0,4 mm ²	30	----
Over 0,4 up to and including 0,75	30	0,08
Over 0,75 up to and including 1,5	60	0,15
Over 1,5 up to and including 3	60	0,25
Over 3 up to and including 5	80	0,35
Over 5 up to and including 8	120	0,35

U zavisnosti od navedenih zahteva vrši se mehaničko ispitivanje provodnika i kablova, proverava se površina poprečnog preseka provodnika u zavisnosti od naznačenih podataka na svetiljki i težine ako se kabl koristi za nošenje svetiljke. Nije dozvoljeno da mehaničko naprezanje utiče na električne veze pa sledi da rasterećenje kabla i provodnika i način pričvršćenja mora da bude adekvatan kao i pravilna montaža. Nije dozvoljeno značajno pomeranje provodnika usled primene sila i momenata prema tabeli 2.

5.2.4.2 Unutrašnje ožičenje

Za unutrašnje ožičenje treba koristiti provodnike zadovoljavajućih dimenzija i tipa da mogu da izdrže električna i mehanička naprezanja koja mogu da se pojave u normalnoj upotrebi. Izolacija mora da bude od materijala sposobnih da izdrže napone i maksimalne temperature koji su prisutni. Mora se voditi računa o boji provodnika za uzemljenje koji sme biti samo žuto-zelene boje. Kao i kod spoljašnjeg ožičenja ovde se vrše slična ispitivanja bazirana na proveri izolacije, putanja provodnika, poprečnog preseka, naprezanja, itd. Ove provere su prikazane u ostalim tačkama ovog tehničkog rešenja gde je primenjivo.

5.2.5 Zahtevi za uzemljenje

Tačka 7 standarda EN 60598-1 definiše zahteve za uzemljenje kod svetiljki. Metalni delovi svetiljki klase I koji su pristupačni kada je svetiljka instalirana za upotrebu ili je

otvorena za zamenu sijalice i startera ili u svrhu čišćenja, i koji mogu doći pod napon u slučaju otkaza izolacije, moraju biti stalno i pouzdano povezani na priključak ili kontakt za uzemljenje. Isto važi i za metalne delove koji nisu pristupačni ali mogu doći u kontakt sa montažnom površinom. Provera mehaničkih zahteva priključaka za uzemljenje, provera pouzdanosti povezivanja, načina ostvarivanja mehaničkih veza u zavisnosti od tipa povezivanja (vijačno ili bezvijačno) se proveravaju prema tački 4.12 standarda kako je opisano u tačkama 5.2.3 i 5.2.4 ovog tehničkog rešenja. Zahteva se dobar kontakt bez mogućnosti slučajnog labavljenja što se proverava primenom različitih vrednosti sila i obrtnih momenata korišćenjem dinamometara i moment odvijačima prikazanih na slici 1. Osim toga, proverava se poprečni presek provodnika za uzemljenje i da li dimenzije priključaka odgovaraju primenjenom provodniku. Merenja se vrše pomičnim merilom i mikrometrom. Vizuelnim pregledom se proverava boja provodnika za uzemljenje koja mora biti žuto zelena. Materijali priključaka i vijaka za uzemljenje moraju biti od mesinga ili drugog nerđajućeg metala kao i kontaktne površine.

5.2.6 Zaštita od električnog udara

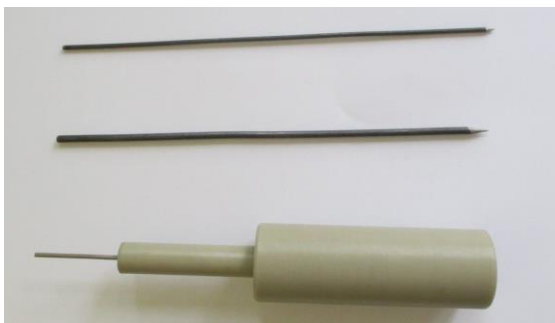
Laboratorija CENEx je razvila opremu prikazanu na slikama 6 do 9 koja služi za proveru zaštite od električnog udara.



Slika 6 Zglobni probni prst



Slika 7 Kruti probni prst



Slika 8 Probne igle

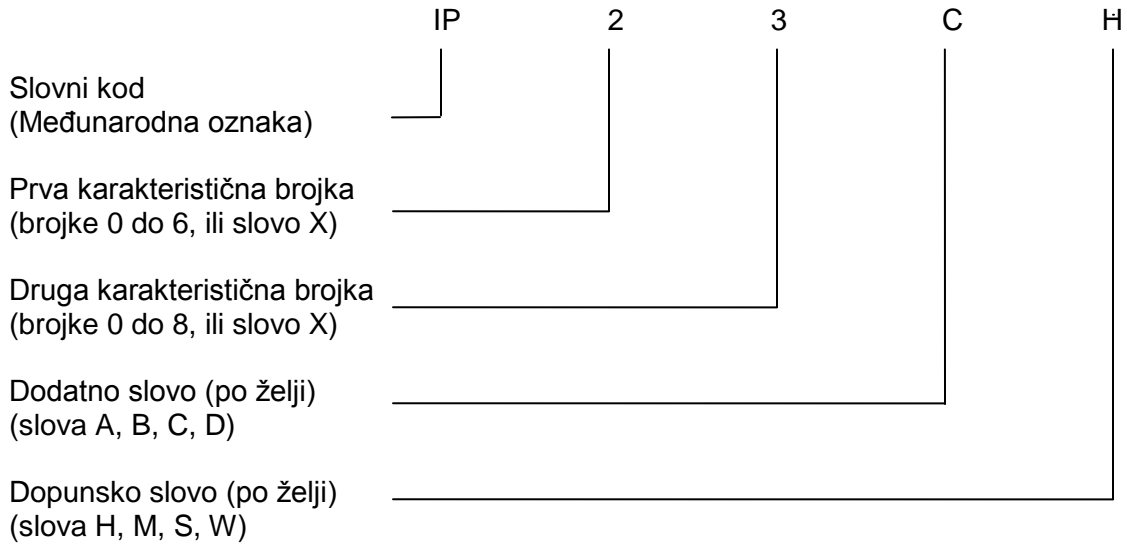


Slika 9 Probni prsti sa zvucnim indikatorom

Nije dozvoljen pristup provodnim delovima pod naponom i dodir delova sa osnovnom izolacijom kada je svetiljka instalirana i sklopljena za normalnu upotrebu. Ispitivanje se vrši primenom određenih sila definisanih standardom.

5.2.7 Otpornost na prašinu, čvrste objekte i vlagu

Stepen zaštite ostvaren zaštitnim kućištem označava se IP oznakom i ima sledeće značenje:



Značenje pojedinih delova IP koda prema standardu EN 60529 su data u tabeli 3.

Tabela 3 Elementi IP koda

Element	Brojke ili slovo	Značenje za zaštitu opreme	Značenje za zaštitu lica
Slova koda	IP	-	-
Prva karakteristična cifra		Od prodiranja čvrstih stranih predmeta	Od pristupa opasnim delovima
	0	Nema zaštite	Nema zaštite
	1	≥ 50 mm prečnik	nadlanicom
	2	≥ 12,5 mm prečnik	Prstom
	3	≥ 2,5 mm prečnik	Alatom
	4	≥ 1,0 mm prečnik	žicom
	5	Zaštita od prašine	žicom
	6	zaptiveno	žicom
Druga karakteristična cifra		Od prodiranja vode sa opasnim dejstvom	
	0	Nema zaštite	
	1	Kapljice koje padaju vertikalno	
	2	Kapljice (padaju pod uglom od 15°)	
	3	Prskajuća voda (kisa)	
	4	Zapljuskujuća voda	
	5	Mlazevi vode	
	6	Snazni mlazevi vode	

	7	Povremeno potapanje	
	8	Trajno potapanje	
Dodatno slovo (po zelji)			Od pristupa opasnim delovima
	A		nadlanicom
	B		Prstom
	C		Alatom
	D		žicom
Dopunsko slovo (po zelji)		Dopunske informacijespecificne za:	
	H	Visokonaponske aparate	
	M	Kretanje u toku ispitivanja vodom	
	S	Mirovanja u toku ispitivanja vodom	
	W	Vremenski uslovi	

Znacenja pojedinih delova IP koda prema standardu EN 60598-1 su data u tabelama 4 i 5.

Tabela 4

First characteristic numeral	Degree of protection	
	Short description	Brief details of objects which will be "excluded" from the enclosure
0	Non-protected	No special protection.
1	Protected against solid objects greater than 50 mm	A large surface of the body, such as a hand (but no protection against deliberate access). Solid objects exceeding 50 mm in diameter.
2	Protected against solid objects greater than 12 mm	Fingers or similar objects not exceeding 80 mm in length. Solid objects exceeding 12 mm in diameter.
3	Protected against solid objects greater than 2,5 mm	Tools, wires, etc., of diameter or thickness greater than 2,5 mm. Solid objects exceeding 2,5 mm in diameter.
4	Protected against solid objects greater than 1,0 mm	Wires or strips of thickness greater than 1,0 mm. Solid objects exceeding 1,0 mm in diameter.
5	Dust-protected	Ingress of dust is not totally prevented but dust does not enter in sufficient quantity to interfere with satisfactory operation of the equipment.
6	Dust-tight	No ingress of dust.

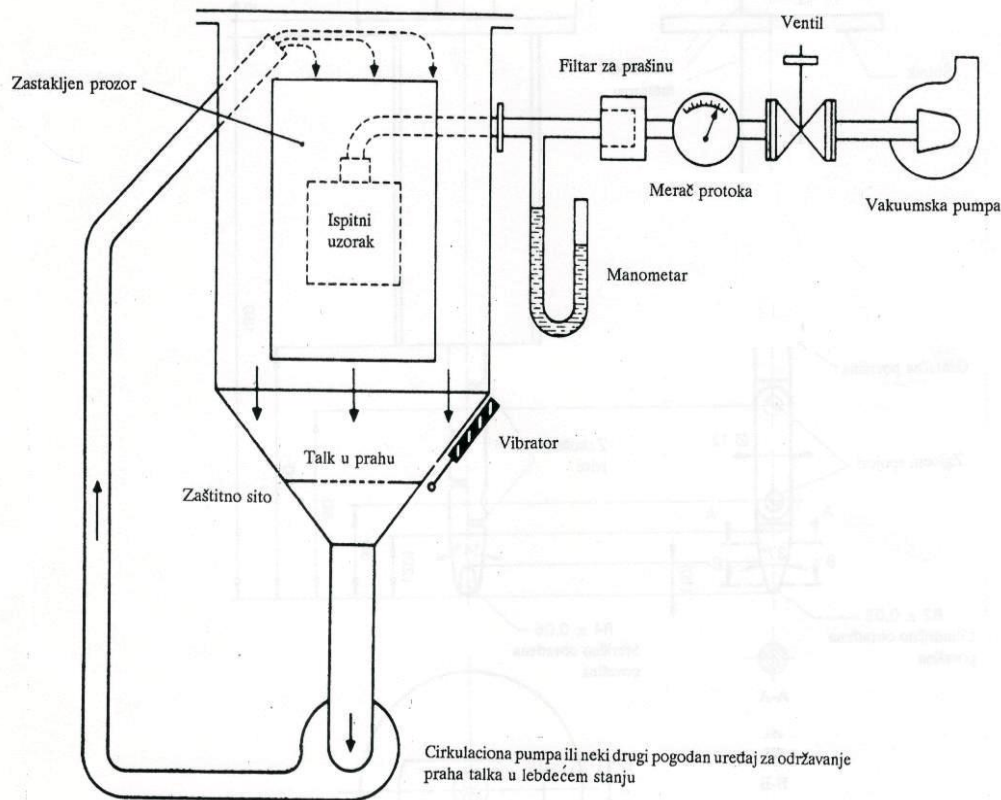
Tabela 5

Second characteristic numeral	Degree of protection	
	Short description	Details of the type of protection provided by the enclosure
0	Non-protected	No special protection
1	Protected against dripping water	Dripping water (vertically falling drops) shall have no harmful effect
2	Protected against dripping water when tilted up to 15°	Vertically dripping water shall have no harmful effect when the enclosure is tilted at any angle up to 15° from its normal position
3	Protected against spraying water	Water falling as a spray at an angle up to 60° from the vertical shall have no harmful effect
4	Protected against splashing water	Water splashed against the enclosure from any direction shall have no harmful effect
5	Protected against water jets	Water projected by a nozzle against the enclosure from any direction shall have no harmful effect
6	Protected against heavy seas	Water from heavy seas or water projected in powerful jets shall not enter the enclosure in harmful quantities
7	Protected against the effects of immersion	Ingress of water in a harmful quantity shall not be possible when the enclosure is immersed in water under defined conditions of pressure and time
8	Protected against submersion	The equipment is suitable for continuous submersion in water under conditions which shall be specified by the manufacturer. NOTE Normally, this will mean that the equipment is hermetically sealed. However, with certain types of equipment, it can mean that water can enter but only in such a manner that it produces no harmful effects.
Specialist cleaning techniques are not covered by IP ratings. Manufacturers are recommended to give appropriate information regarding cleaning techniques, where necessary. This is in line with the recommendations contained within IEC 60529 for specialist cleaning techniques.		

5.2.7.1 Oprema za ispitivanje prve cifre IP zaštite koju je razvila laboratorija je prikazana na slikama 10 i 11.



Slika 10 Komora za prašinu- prašinar



Slika 11 Ispitni uređaj za proveravanje zaštite od prašine (komora za prašinu–prašinaru)

Ispitivanje se vrši prema tačkama 9.2.0 do 9.2.9 standarda.

Posle ispitivanja, svetiljka mora izdržati ispitivanje dielektrične čvrstoće prema tački 10 standarda i pregledom se mora utvrditi sledeće:

Prvi broj 2 se ispituje probnim prstima navedenim u tački 5.2.6 vodeći računa o vrednostima puznih staza i vazдушnih razmaka. Posle ispitivanja nije dozvoljen kontakt sa delovima pod naponom.

Brojevi 3 i 4 se ispituju prema sledećoj tabeli:

	Test probe according IEC 61032	Probe wire diameter	Application force N
First IP numeral 3	C	2,5 mm $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ 0,00 \end{smallmatrix}$ mm	3 ± 10 %
First IP numeral 4	D	1 mm $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ 0,00 \end{smallmatrix}$ mm	1 ± 10 %

Posle ispitivanja nije dozvoljeno da probne igle uđu u svetiljke i zabranjen je dodir delova pod naponom za svetiljke koje imaju ventilacione i drenažne otvore.

Prve karakteristične brojke 5 i 6 se ispituju postavljanjem svetiljki u komoru za prašine.

Postupak ispitivanja je sledeći:

- svetiljka se postavi van prašinare i uključi da radi na naznačenom naponu do postizanja radne temperature,
- dok radi, svetiljku staviti u prašinaru i zatvoriti vrata,
- uključiti prašinaru,
- posle 1 min. ugasi svetiljku i sačekati da se ohladi 3 sata.

Posle ispitivanja:

- nema taloženja pudera za prvu cifru 5 u svetilkama zato što kod provodnih prašina zahtevi za izolaciju neće biti ispunjeni,
- nema taloženja pudera unutar kućišta za svetiljke obeležene prvom cifrom 6.

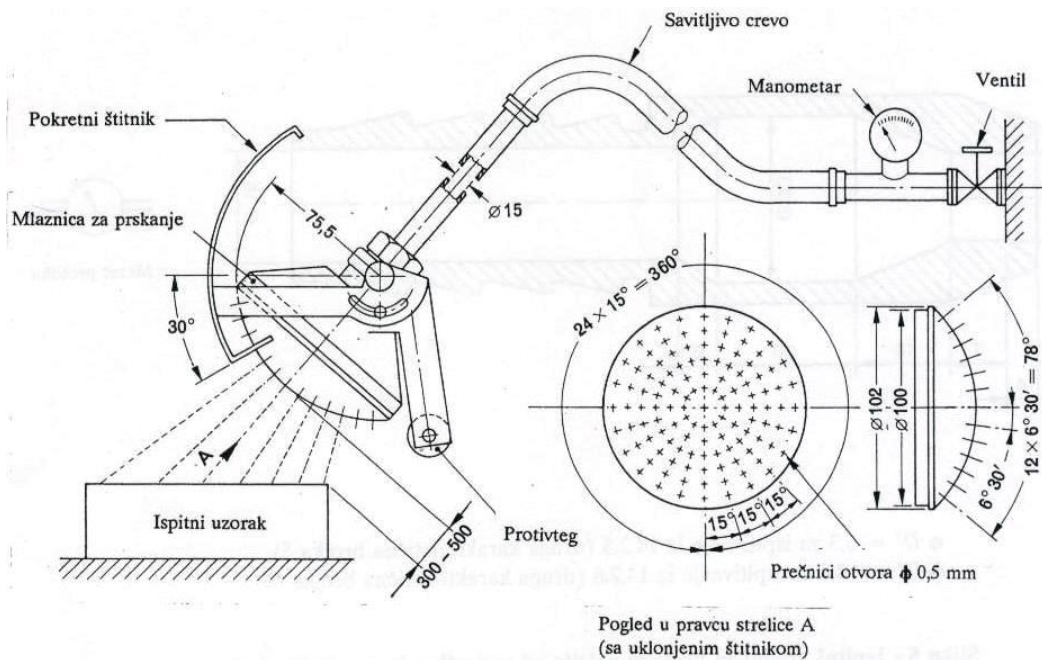
5.2.7.2 Oprema za ispitivanje druge cifre IP zaštite koju je razvila laboratorija je prikazana na slikama 12 do 15.



Slika 12 Realizacija uređaja za proveru zaštite od kapljica vode koje vertikalno padaju



Slika 13 Realizacija osciljuće cevi (dve cevi poluprečnika 200mm i 400 mm)



Slika 14 Ručni ispitni uređaj za proveravanje zaštite od prskajuće i zapljuskujuće vode, druga karakteristična brojka 3 i 4 (mlaznica za prskanje)



Slika 15 Realizacija mlaznica (za ispitivanje druge karakteristične brojke 5 i 6)

Posle ispitivanja, svetiljka mora izdržati ispitivanje dielektrične čvrstoće prema tački 10 standarda i pregledom se mora utvrditi sledeće:

- ne sme biti vode na električnim priključcima, delovima koji nose struju i izolacijama na kojima može doći do smanjenja puznih staza gde je to opasno,
- ne sme ući voda u svetiljke bez drenažnih otvora,
- u svetiljke sa drenažnim otvorima sme ući voda ako može efikasno izaći napolje bez smanjenja puznih staza i vazdušnih razmaka,
- ne sme biti tragova vode u svetiljkama obeleženim drugom cifrom 7 i 8,
- ne sme biti tragova vode na delovima svetiljki koje zahtevaju zaštitu od prolivanja vode.

5.2.7.3 Ispitivanje vlagom

Svetiljka se postavlja u klima komoru prikazanu na slici 16 koju je laboratorija nabavila u svrhu akreditovanja. Relativna vlažnost se postavi na 91% do 95% a temperatura na vrednost između 20°C i 30°C. Posle postupka vlaženja od 48h svetiljka se podvrgava ispitivanju dielektrične čvrstoće.



Slika 16 Klima komora

5.2.8 Puzne staze i vazdušni razmaci

Tačka 11 standarda definiše minimalne zahteve za ove parametre bezbednosti. Laboratorija za ova merenja koristi pomično merilo i mikrometar koje je nabavila iz sopstvenih sredstava (Slika 22).



Slika 17 Pomično merilo i mikrometar

Za radne napone ispod 25 Vrms i 60 Vdc nisu definisane vrednosti puznih staza i vazdušnih razmaka dok su za ostale vrednosti napona u tabelama 9 i 10 date vrednosti uzevši u obzir da li se radi o kontinualnim sinusnim naponima (Tabela 10) ili impulsnim naponima (Tabela 9).

Tabela 9

	Rated pulse peak voltage									
	kV									
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	
Minimum clearance in mm	1	1,5	2	3	4	5,5	8	11	14	
	Rated pulse peak voltage									
	kV									
	15	20	25	30	40	50	60	80	100	
Minimum clearance in mm	18	25	33	40	60	75	90	130	170	
NOTE The distances in Table 11.2 are derived from IEC 60664-1, Table 2, case A, inhomogeneous field conditions.										

Tabela 10

Distances mm	RMS working voltage not exceeding V					
	50	150	250	500	750	1 000
Creepage distances ^b						
- Basic insulation PTI ^a ≥ 600	0,6	0,8	1,5	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
- Supplementary insulation PTI ^a ≥ 600	-	0,8	1,5	3	4	5,5
< 600	-	1,6	2,5	5	8	10
- Reinforced insulation	-	3,2 ^d	5 ^d	6	8	11
Clearances ^c						
- Basic insulation	0,2	0,8	1,5	3	4	5,5
- Supplementary insulation	-	0,8	1,5	3	4	5,5
- Reinforced insulation	-	1,6	3	6	8	11
NOTE In Japan, these values are not applicable. Japan requires larger values than the values given in the table.						
^a PTI (proof tracking index) in accordance with IEC 60112.						
^b For creepage distances, the equivalent d.c. voltage is equal to the r.m.s. value of the sinusoidal a.c. voltage.						
^c For clearances, the equivalent d.c. voltage is equal to the peak of the a.c. voltage.						
^d For insulation material with PTI ≥ 600, this is reduced to twice that of the basic insulation for this material.						

5.2.9 Vijalni priključci

Ovaj odeljak se bavi proverom svih priključaka na svetilkama koji sadrže vijak i navrtku i nose struju ne veću od 63 A. Laboratorija CENEx za proveru ovog parametra bezbednosti od korisnika traži kompletnu dokumentaciju radi skraćanja i pojeftinjenja ispitivanja. Priključci treba da dozvole pravilno povezivanje bakarnih provodnika što se proverava pregledom, merenjem i ručnom probom. Osim toga rade se mehanička ispitivanja primenom različitih sila i momenata instrumentacijom koja je prikazana u tački 5.2.3. Pri tome ne sme doći do labavljenja provodnika i smanjenja puznih staza i vazдушnih razmaka. Priključci moraju biti otporni na koroziju i ne smeju biti napravljeni od mekih materijala kao što su cink i aluminijum. Pričvršćenje priključaka na svetilkama mora biti urađeno na pouzdan način. Prilikom ubacivanja provodnika u priključak, provodnik mora biti pouzdano stegnut između metalnih površina i ne sme doći do oštećenja provodnika. Za dobar kontakti pritisak može se koristiti elastična podloška.

5.2.10 Bezvijačni priključci i električne veze

Ovaj odeljak se bavi proverom svih tipova priključaka i električnih veza na svetilkama koji nisu vijalnog tipa a koriste se za priključivanje čvrstih ili licnastih provodnika od bakra preseka do 2,5mm² za unutrašnje i za spoljašnje ožičenje svetiljki. Ispitivanja koja se sprovode se rade na sličan način kao i kod vijalnih priključaka korišćenjem opreme koja je prikazana u prethodnim tačkama ovog tehničkog rešenja.

5.3 REZULTATI ISPITIVANJA

U nastavku su prikazane fotografije pojedinih uzoraka svetiljki koji su podvrgnuti mehaničkom ispitivanju u postupku ocene usaglašenosti proizvoda sa LVD direktivom EU, odnosno Pravilnikom o električnoj opremi namenjenoj za upotrebu u okviru

određenih granica napona. Ispitivanja su izvršena u skladu sa standardom EN 60598-1 i primenom instrumenta i opreme koja je prikazana u ovom tehničkom rešenju.



Slika 18 Ispitivanje svetiljke za uličnu rasvetu na prašinu i vodu



Slika 25 Ispitivanje obeležavanja i priključivanja



Slika 26 Ispitivanje druge cifre IP zaštite ispitnim lukom



Slika 27 Ispitivanje prve cifre IP zaštite prašinarom

6. NAČIN REALIZACIJE I MESTO PRIMENE

Tehničko rešenje je realizovano u okviru projekta TP35031 koji je finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj.

Primenjuje se u akreditovanoj laboratoriji Centra za protiveksploziju zaštitu CENEx u Institutu za nuklearne nauke VINČA kao deo opreme za ispitivanje mehaničkih zahteva kod svetiljki u svrhu provere parametra bezbednosti koje moraju da zadovolje što predstavlja obavezan uslov za ispunjenje zahteva LVD direktive.

7. MOGUĆNOSTI PRIMENE

Proizvođači, uvoznici i korisnici svetiljki imaju u Institutu VINČA na raspolaganju laboratoriju u kojoj mogu izvršiti proveru gore navedenih parametara bezbednosti radi ispunjenja zahteva za bezbednost niskonaponske električne opreme kojoj pripadaju. Nepostojanje bezbednosnih zahteva kod takve opreme i te kako može da ugrozi zdravlje ljudi.

LITERATURA

[1] EN 60598-1: Svetiljke- Deo 1: Opšti zahtevi i ispitivanja

PRILOG

Recenzije

- Mak Trade Group doo, Resnik
- Octogon doo, Beograd
- Mr Branko Stojanović, dipl.inž. elektrotehnike,
Vodeći istraživač u Tehničkom opitnom centru
- dr Nenad Mitrović, vanredni profesor, Mašinski fakultet u Beogradu
- Naučno veće INN VINČA



MAK TRADE GROUP D.O.O.

Podavalska 2B
11231 Beograd, SRBIJA

tel.: +381 11 3531 700, faks: +381 11 3531 714
<http://www.maktrade.rs>, e-mail: office@maktrade.rs

Predmet: Ekspertsko mišljenje o tehničkom rešenju razvijenom u
Institutu VINČA, Ispitna laboratorija CENEX, PP 522, 11001 Beograd

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti svetiljki“

Navedeno tehničko rešenje se odnosi na ispunjenje mehaničkih zahteva za bezbednost koje je potrebno implementirati prilikom procesa proizvodnje i projektovanja električne opreme u pogonima organizacije Mak Trade Group d.o.o. iz Resnika.

Ispitivanje parametara bezbednosti svetiljki koji se odnose na mehaničke zahteve, omogućuje nam kao proizvođaču da izvršimo proveru bezbednosnih svojstava proizvedene i uvezene električne opreme i svetiljki. Ovi parametri se odnose na ispitivanje i proveru: klasifikacije svetiljki, obeležavanja, izrade, spoljašnjeg i unutrašnjeg ožičenje, zahteva za uzemljenje, zaštite od električnog udara, otpornosti na prašinu, čvrste objekte i vlagu, puznih staza i vazдушnih razmaka, vijajčnih i bezvijajčnih priključaka i mehaničkih veza i predstavlja bitan faktor za bezbedno korišćenje gotovih proizvoda od strane krajnjeg korisnika.

Na osnovu opisa tehničkog rešenja i namene za koju je predviđeno, može se zaključiti:

- Tehničko rešenje kao laboratorijsko postrojenje omogućava proveru mehaničkih zahteva standarda za ispitivanje svetiljki na bezbednost. Parametri bezbednosti su veoma važni za pravilno projektovanje i proizvodnju aparata/proizvoda koji će biti plasirani na tržište Republike Srbije i van njega.
- Proizvođač Mak Trade Group, Resnik je zainteresovan da koristi ispitne kapacitete i mogućnosti koje tehničko rešenje nudi. Na taj način prepoznajemo sopstveni interes da preko razvoja domaćih laboratorijskih ispitnih kapaciteta, ispunjavamo bezbednosne zahteve na višem nivou.

Tehničko rešenje sadrži:

- (1) Oblast;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu i Srbiji;
- (4) Postavka tehničkog rešenja;
- (5) Opis metoda, postupaka ispitivanja i opreme;
- (6) Rezultati ispitivanja;
- (7) Realizacija i primena;
- (8) Literatura.

Resnik, 15 januar 2019. godine

Za Mak Trade Group doo

(pečat i potpis)





OCTOGON D.O.O.

Veljka Dugoševića 27e
Beograd
tel/fax. 011 3391716
PIB: 103348596
mat.br.17543717
šifra def. 74202
tekući račun: 220-54863-15
office@octogon.co.rs
www.octogon.co.rs

Predmet: Ekspertsko mišljenje o tehničkom rešenju razvijenom u
Institutu VINČA, Ispitna laboratorija CENEx, pp 522, 11001 Beograd

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti svetiljki“

Tehničkim rešenjem za koje vršimo ocenu omogućeno je ispunjenje zahteva bitnih za ispitivanje mehaničkih karakteristika svetiljki u procesu proizvodnje i projektovanja. U našoj organizaciji se vrši proizvodnja svetiljki- lusterata, pa nam je veoma važno da u našoj zemlji imamo laboratoriju koja nam može pomoći da razvijemo bolji i bezbedniji proizvod.

Na osnovu sadržaja tehničkog rešenja i njegove namene, možemo zaključiti sledeće:

- Tehničko rešenje omogućava ispitivanje navedenih karakteristika bezbednosti svetiljki. Ove karakteristike su bitne za pravilno projektovanje i proizvodnju el. proizvoda koji će biti plasirani na tržište RS i van njega.
- Zainteresovani smo da i dalje koristimo ispitne kapacitete i mogućnosti koje ovo tehničko rešenje nudi i podržavamo razvoj takvih ispitnih kapaciteta s obzirom da su za naše potrebe tokom prethodne godine sprovedena relevantna ispitivanja lusterata od strane Ispitne laboratorije CENEx, Instituta VINČA.

Tehničko rešenje sadrži: oblast, problem koji se rešava tehničkim rešenjem, stanje rešenosti problema u svetu i Srbiji, postavku tehničkog rešenja, opis metoda, postupaka ispitivanja i opreme, rezultate ispitivanja, realizaciju i primenu i literaturu.

Beograd,
16. 01. 2019. godine



Za Octogon doo

(pečat, potpis)

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti
svetiljki“

Tehničkim rešenjem za koje vršim ocenu omogućeno je ispunjenje zahteva bitnih za ispitivanje mehaničkih karakteristika svetiljki u procesu proizvodnje i projektovanja u organizacijama koje se bave proizvodnjom električnih svetiljki.

Iz tog razloga je veoma važno da u našoj zemlji imamo laboratoriju koja proizvođačima iz ove oblasti može pomoći u razvijanju boljih i bezbednijih proizvoda i da u toku procesa proizvodnje imaju mesto gde mogu obaviti potrebna ispitivanja i provere.

Na osnovu sadržaja tehničkog rešenja i njegove namene se može zaključiti sledeće:

- Tehničko rešenje omogućava ispitivanje navedenih karakteristika bezbednosti svetiljki prema standardu EN 60598-1: Svetiljke- Deo 1: Opšti zahtevi i ispitivanja.
- Razvoj ovog tehničkog rešenja predstavlja bitan faktor za bezbedno korišćenje proizvedenih svetiljki od strane krajnjih korisnika u našoj zemlji i van nje.
- Ovim tehničkim rešenjem se vrši provera i ispitivanje sledećih parametara bezbednosti svetiljki: klasifikacija, obeležavanje, izrada, spoljašnje i unutrašnje ožičenje, zahtevi za uzemljenje, zaštita od električnog udara, otpornost na prašinu, čvrste objekte i vlagu, puzne staze i vazdušni razmaci, vijačni i bezvijačni priključci i mehaničke veze.
- Razvojem infrastrukture u oblasti ispitivanja svetiljki i razvojem domaćih laboratorijskih ispitnih kapaciteta dovodimo do ispunjenja bezbednosnih zahteva na višem nivou.

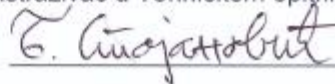
Razvoj ovakvih tehničkih rešenja svakako treba podržati s obzirom da u Srbiji ima proizvođača svetiljki, a ova pozitivna ocena predstavlja doprinos u tom pravcu.

Dodatno treba napomenuti da je tehničko rešenje razvijeno u akreditovanoj ispitnoj laboratoriji CENEx Instituta Vinča, koja više od 10 godina u kontinuitetu radi u oblasti ispitivanja i sertifikacije električnih proizvoda na bezbednost.

Tehničko rešenje sadrži: oblast, problem koji se rešava tehničkim rešenjem, stanje rešenosti problema u svetu i Srbiji, postavku tehničkog rešenja, opis metoda, postupaka ispitivanja i opreme, rezultate ispitivanja, realizaciju i primenu i literaturu.

Beograd, februar 2019. godine

Mr Branko Stojanović, dipl.inž. elektrotehnike,
Vodeći istraživač u Tehničkom opitnim centru



Predmet: Ekspertsko mišljenje o tehničkom rešenju razvijenom u
Institutu VINČA, Ispitna laboratorija CENEx, pp 522, 11001 Beograd

OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja i proveru parametara bezbednosti svetiljki“

Navedeno tehničko rešenje se odnosi na ispunjenje mehaničkih zahteva za bezbednost koje je potrebno implementirati prilikom procesa proizvodnje i projektovanja električnih svetiljki u pogonima proizvođača. Ispitivanje parametara bezbednosti svetiljki koji se odnose na mehaničke zahteve, omogućuje proizvođačima da izvrše proveru bezbednosnih karakteristika proizvedenih svetiljki a u isto vreme uvoznicima električne opreme i svetiljki se otvara mogućnost da provere mehaničke karakteristike uvezenih svetiljki.

Ovim tehničkim rešenjem se vrši provera i ispitivanje sledećih parametara bezbednosti svetiljki: klasifikacija svetiljki, obeležavanje, izrada, spoljašnje i unutrašnje ožičenje, zahtevi za uzemljenje, zaštita od električnog udara, otpornost na prašinu, čvrste objekte i vlagu, puzne staze i vazdušni razmaci, vijačni i bezvijačni priključci i mehaničke veze.

Razvoj ovog tehničkog rešenja predstavlja bitan faktor za bezbedno korišćenje proizvedenih svetiljki od strane krajnjih korisnika.

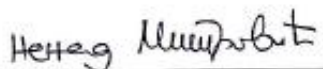
Na osnovu opisa tehničkog rešenja i namene za koju je predviđeno, može se zaključiti:

- Tehničko rešenje omogućava proveru mehaničkih zahteva standarda za ispitivanje svetiljki na bezbednost.
- Parametri bezbednosti su veoma važni za pravilno projektovanje i proizvodnju svetiljki koje će biti plasirane na tržište Republike Srbije i van njega.
- U Srbiji ima dosta proizvođača koji mogu da iskoriste ispitne kapacitete i mogućnosti koje tehničko rešenje nudi.
- Razvojem infrastrukture u oblasti ispitivanja svetiljki i razvojem domaćih laboratorijskih ispitnih kapaciteta dovodimo do ispunjenja bezbednosnih zahteva na višem nivou.

Tehničko rešenje sadrži:

- (1) Oblast;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu i Srbiji;
- (4) Postavka tehničkog rešenja;
- (5) Opis metoda, postupaka ispitivanja i opreme;
- (6) Rezultati ispitivanja;
- (7) Realizacija i primena;
- (8) Literatura.

Beograd, februar 2019. godine


dr Nenad Mitrović, vanredni profesor
Mašinski fakultet u Beogradu