

## TEHNIČKO REŠENJE:

**Novo laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja na udar električnih i elektronskih aparata i električnih uređaja koji se koriste u protiveksplozionoj zaštiti**

### I) IDENTIFIKACIONI PODACI

<b>Autori rešenja:</b>	Aleksandar Videnović, Aleksandar Đurđević, Miroslav Tufegdžić, Predrag Popović
<b>Naziv tehničkog rešenja:</b>	Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja na udar električnih i elektronskih aparata i električnih uređaja koji se koriste u protiveksplozionoj zaštiti
<b>Vrsta tehničkog rešenja:</b>	Novo tehničko rešenje (metoda) primenjeno na nacionalnom nivou (M82)
<b>Naručilac rešenja:</b>	- 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 - Akreditovana ispitna laboratorija CENEx, Instituta za nuklearne nauke "VINČA"
<b>Korisnik rešenja:</b>	- Proizvođači, korisnici i uvoznici opreme namenjene za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama - Proizvođači, korisnici i uvoznici električnih i elektronskih aparata za domaćinstvo i sl. upotrebu - Akreditovana ispitna laboratorija CENEx Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - Sertifikaciono telo za proizvode Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - Naučno veće Instituta za nuklearne nauke "VINČA"
<b>Godina izrade rešenja</b>	2016. godina
<b>Rešenje prihvaćeno od strane:</b>	- Akreditaciono telo Srbije (ATS) - Akreditovana ispitna laboratorija CENEx Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - Sertifikaciono telo za proizvode Instituta za nuklearne nauke "VINČA" - ATB Sever, Subotica - Proex Int, Beograd - Naučno veće INN VINČA
<b>Rešenje primenjuje:</b>	- Ispitna Laboratorija CENEx INN VINČA - Sertifikaciono telo INN VINČA - ATB Sever, Subotica - S. V. LINE doo, Beograd - Proex Int, Beograd - RT-RK, Novi Sad

	- ITG Komunikacije, Beograd
<b>Način verifikacije rezultata:</b>	Metoda i postrojenje 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
<b>Način korišćenja rezultata:</b>	Primena ovog tehničkog rešenja omogućuje proizvođačima, korisnicima i uvoznicima materijala i opreme da izvrše proveru mehaničke čvrstoće zaštitnih kućišta i delova aparata i opreme koji se koriste u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, kao i onih koji se koriste u sigurnim prostorima i u domaćinstvima

## II) DEFINICIJE

### Stepen mehaničke zaštite

Mere primenjene na kućište električnog uređaja radi sprečavanja prodora stranih tela (veličina prašine) i tečnosti u kućište

### Kućište

Zidovi koji okružuju provodne delove električnog uređaja kao što su poklopci, vrata, kablovski uvodi, poluge, osovine, itd., radi zaštite električnog uređaja i njegovih delova pod naponom

### Protiveksplozivno zaštićeni uređaji

Svi električni uređaji namenjeni za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, zapaljivim gasovima, parama i prašinom.

Ove definicije su uzete iz standarda IEC 60079-0, izdanje 6.0, Eksplozivne atmosfere-Deo 0: Oprema- Opšti zahtevi

### **III) 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 električnih proizvoda proverom kućišta u koje je sam uređaj ugrađen. Svi električni uređaji a naročito uređaji predviđeni za rad u eksplozivnim sredinama moraju biti ugrađeni u kućište koje ima određeni stepen mehaničke zaštite, koji je propisan odgovarajućim standardom. Stepen mehaničke zaštite mora da bude proveren ispitivanjem u laboratorijskom postrojenju koje je opisano ovim tehničkim rešenjem.

Veoma važan cilj ocenjivanja usaglašenosti ovih karakteristika 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 standardima su rešeni problemi u vezi sa metodama provere stepena mehaničke zaštite električne opreme ostvarenih pomoću zaštitnih kućišta:

EN 60335-1, Aparati za domaćinstvo i slični električni aparati- Bezbednost-  
Deo 1: Opšti zahtevi, t. 21.1 Mehanička čvrstoća,  
EN 60065, Audio, video i slični elektronski aparati- Zahtevi za bezbednost,  
t. 18.2.3 Ispitivanje mehaničke čvrstoće,  
IEC 60079-0, Eksplozivne atmosfere- Deo 0: Oprema- Opšti zahtevi,  
t. 26.4.2 Otpornost na udar

##### **3.2 Stanje rešenosti problema u Republici Srbiji**

Preuzimanje i primena celokupnog zakonodavstva EU su najveći izazovi sa kojima su suočene države koje su podnele zahtev za pristupanje u EU. Republika Srbija kao država kandidat mora da ojača svoju državnu upravu, a nacionalno zakonodavstvo da usaglasi 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 protiveskoplazionu zaštitu CENEx za vršenje obuhvaćenog skupa ispitivanja, saradnici Centra su, u skladu sa važećim domaćim i međunarodnim standardima, izvršili

projektovanje, izradili originalnu opremu i postavili odgovarajuće metode ispitivanja što je predmet ovog tehničkog rešenja.

#### **4. POSTAVKA TEHNIČKOG REŠENJA**

Ovo tehničko rešenje daje mogućnost domaćim proizvođačima električnih uređaja, elektro ormana i drugih kućišta različite namene da izvrše neophodne provere svojih mehaničkih osobina proizvoda na udar, pre eventualnog puštanja u promet na domaćem i/ili međunarodnom tržištu. Sa druge strane, ono pruža mogućnost da se izvrši provera usaglašenosti predmetnih karakteristika uvoznih uređaja sa odgovarajućim standardima pre puštanja u promet na domaćem tržištu u delu koji se odnosi na otpornost na udare.

Osnovni elementi postavke tehničkog rešenja se odnose na izradu ispitnih aparatura i procedura odnosno postupaka ispitivanja.

#### **5. OPIS TEHNIČKOG REŠENJA**

##### **5.1 METODOLOGIJA OCENJIVANJA USAGLAŠENOSTI**

Električni uređaji moraju da imaju određeni stepen mehaničke zaštite koji proveravamo simuliranjem realnih uslova u kojima uređaj radi i pojava koje mogu da se dogode za to vreme.

Zaštitno kućište je deo koji obezbeđuje zaštitu opreme od nekih spoljašnjih uticaja i zaštitu od direktnog dodira iz svih pravaca.

Za realizaciju ovog tehničkog rešenja i omogućavanje zahtevanih ispitivanja na udar koristićemo metode koje zahtevaju sledeću opremu:

- Ispitni čekić za proveru mehaničke čvrstoće aparata i opreme primenom određene energije udara (komercijalno raspoloživ ispitni aparat),
- Kaljena čelična kugla najmanje tvrdoće od R62 po Rokvelu i prečnika  $40^{+1}_0$  mm koja je obešena o nepomičnu tačku pomoću konopca za ispitivanje mehaničke čvrstoće katodnih cevi (ispitno klatno),
- Uređaj za mehaničko ispitivanje na udar slobodnim padom tega od 1 kg.

##### **5.2 ISPITNA OPREMA**

###### **5.2.1 Ispitni čekić**

Ispitni čekić za proveravanje mehaničke otpornosti prema udarima prikazan je na slici 1. Ovaj deo opreme je nabavljen od sopstvenih sredstava u svrhu ispunjenja zahteva za akreditaciju laboratorije i ispitivanje električne opreme. Uz druga dva gore navedena uređaja koje smo razvili u laboratoriji Instituta Vinča, predstavlja sastavni deo laboratorijskog postrojenja za ispitivanje na udar. Sastoji se iz tri glavna dela: tela, udarnog dela i koničnog udarnog vrha sa oprugom.



1. Glava čekića
2. Konični udarni vrh
3. Telo čekića
4. Vreteno čekića
5. Ručica za zatezanje

Slika 1- Ispitni čekić

### 5.2.2 Ispitno klatno

Katodne cevi čija je najveća mera prednje strane veća od 16 cm, moraju same po sebi da budu zaštićene od dejstva implozije i od mehaničkog udara, ili kućištem aparata mora da se obezbedi odgovarajuća zaštita od dejstva implozije cevi. Zaštitni film, pričvršćen na prednju stranu katodne cevi kao deo zaštitnog sistema od implozije, mora biti pokriven po svim ivicama kućištem uređaja. Katodne cevi koje same po sebi nisu zaštićene moraju da imaju efikasan zaštitni ekran koji se ne može odstraniti rukom. Ako se upotrebljava zaseban stakleni ekran, on ne sme da bude u kontaktu sa površinom katodne cevi. Za ispitivanje mehaničke čvrstoće katodnih cevi i zaštitu od dejstva implozije koristi se aparatura prikazana na slici 2.



Slika 2- Ispitno klatno

### **5.2.3 Uređaj za mehaničko ispitivanje na udar slobodnim padom**

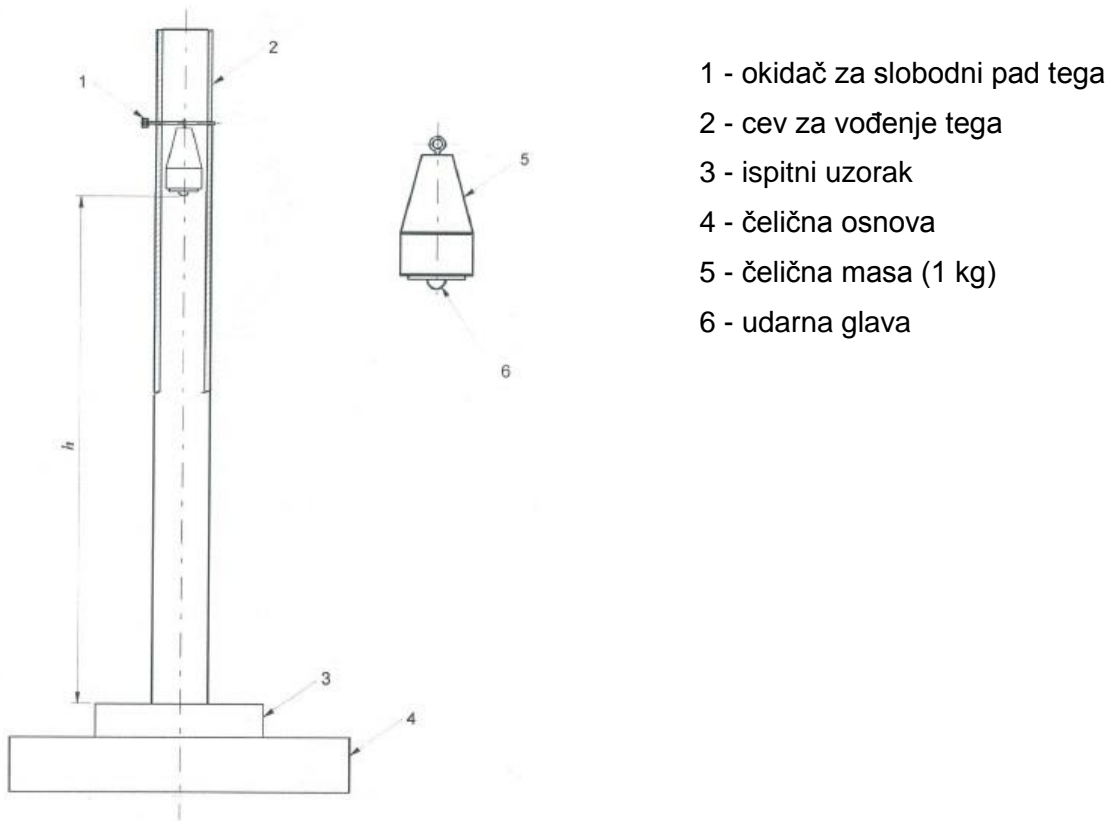
Za sve električne i druge uređaje za većinu vrsta protiveksplozionih zaštita provera mehaničkih osobina mora potvrditi njihovu sposobnost da s obzirom na mehaničku čvrstoću uređaja odgovaraju uslovima upotrebe. Uopšteno govoreći, mehanička ispitivanja obuhvataju: udarna ispitivanja, slobodni pad uređaja, ispitivanje zaštite kućištem od prodora stranih tela i vode u kućište (IP zaštita), ispitivanje otpornosti priključnih elemenata odnosno komponenti, ispitivanje uvoda kablova (kablovskih uvodnica). U ovom tehničkom rešenju će biti prikazana aparatura za udarna ispitivanja korišćenjem slobodnog pada teža od 1 kg.

Udarne ispitivanja treba da utvrde otpornost električnog uređaja na mehanička i dinamička oštećenja upotrebom uređaja ili okolinom ako bi oštećenja mogla ugroziti, posredno ili neposredno, svojstva primenjene vrste protiveksplozione zaštite.

Ova ispitivanja se izvode udarom određene mase  $m$  i udarne energije  $E$  korišćenjem polukugle prečnika 25 mm. Udarne polukugle je napravljena od sledećih materijala:

- poliamid tvrdoće po Rokvelu R 100, pri temperaturi  $23 \pm 2$  °C i relativnoj vlažnosti 45 do 55 %,
- kaljenog čelika za ostale delove kućišta.

Osnovni princip ovog uređaja prikazan je na slici 3, fotografija je prikazana na slici 4 a sama metoda utvrđena je standardima.



Slika 3- Uređaj za mehaničko ispitivanje na udar slobodnim padom



Slika 4- Fotografija uređaja za mehaničko ispitivanje na udar slobodnim padom



Slika 5- Čelična masa (teg) sa udarnim glavama

Slika 5 pokazuje fotografiju udarnog tega sa udarnim glavama koje su napravljene od kaljenog čelika i od poliamida.

Vrednosti udarne energije prikazane su u sledećoj tabeli:



Uređaji ili delovi uređaja	Udarna energija (J)			
	Rudarstvo (I)		Ostalo (II)	
	Stepen opasnosti oštećenja			
	Veći	Manji	Veći	Manji
1. Prozirni delovi mehanički nezaštićeni	7	4	4	2
2. Prozirni delovi uz mehaničku zaštitu (mreže, poklopci i sl.)	4	2	2	1
3. Ostali delovi, kućišta ili zaštite prozirnih delova, zaštita pokretnih delova (ventilatorske kape), poklopci, uvodnice, itd.	20	7	7	4

Ispitni uređaj prema slici 3 je međunarodno standardizovan kao i metoda. Međutim, u nekim slučajevima nije moguće uvek ispitnu površinu dovesti u horizontalan položaj što je zahtev uređaja sa slike, pa se ekvivalentan rezultat postiže primenom klatna tako da se ispitno telo mase 1 kg stavi na klatno i pusti sa visine od  $h$  (m) tako da u momentu udara kugla ispitnog tela mora udariti tangantom njihanja normalno na ispitno mesto. To je moguće ako je masa ispitivanog predmeta ili masa na koju se oslanja ispitivani predmet barem 20 puta veća od udarne mase, odnosno najmanje 20 kg, tj. podloga na koju se postavlja ispitivani predmet treba da bude što veće mase i najbolje je da bude ulivena u betonsku masu podloge.

### 5.3 OPIS POSTUPKA ISPITIVANJA

#### 5.3.1 Ispitivanje mehaničke čvrstoće aparata korišćenjem ispitnog čekića

Ispitnim čekićem se proverava mehanička čvrstoća aparata u skladu sa zahtevima osnovnog standarda za bezbednost električnih aparata za domaćinstvo EN 60335-1, tačka 21.1 (mehanička čvrstoća). Aparati treba da imaju adekvatnu mehaničku čvrstoću i tako konstruisani da izdrže grubo rukovanje koje se može očekivati u normalnoj upotrebi. Aparat se prethodno dobro pričvrsti u položaju kao pri normalnoj upotrebi, i na svako mesto koje se smatra slabim udari se ispitnim čekićem tri puta sa energijom udara od 0,5J. Ako je potrebno, čekićem se udara po ručicama, dugmadima i sličnim delovima, i po signalnim sijalicama i njihovim poklopcima, ali samo onda ako sijalice ili poklopci nisu u ravni kućišta (štrče) više od 10 mm, ili ako je njihova površina veća od 4 cm<sup>2</sup>. Svetiljke i njihovi poklopci se ispituju samo ako postoji mogućnost oštećenja u normalnoj upotrebi.

Udari ispitnog čekića izazivaju se pritiskanjem koničnog vrha na odgovarajuća mesta ispitnog uzorka u upravnom pravcu na površinu na koju se udara.

Treba voditi računa da prilikom ispitivanja zaštitnih delova grejača ne dođe do udara u grejač.

Posle ispitivanja, aparat ne sme pokazati nikakva oštećenja koja mogu da utiču na usaglašenost aparata sa zahtevima relevantnog standarda.

#### 5.3.2 Ispitivanje mehaničke čvrstoće katodnih cevi i zaštita od dejstva implozije primenom ispitnog klatna

Svaka cev se izlaže udaru pomoću kaljene čelične kugle najmanje tvrdoće od R62 po Rokvelu i prečnika  $40^{+1}_0$  mm, koja je obešena o nepomičnu tačku pomoću konopca.

Držeći konopac zategnut, kugla se podigne, a zatim pušta da padne na bilo koji deo prednje strane cevi sa visine koja predstavlja vertikalno rastojanje između kugle i tačke udara, prema sledećem:

— 210 cm za cevi čija je najveća mera prednje strane veća od 40 cm;

— 170 cm za ostale cevi.

Tačka udara na prednjoj strani cevi mora da se nalazi najmanje 20 mm od ivice korisne površine.

Posle ovog ispitivanja, nijedna čestica sa masom većom od 10 g ne sme da pređe prepreku visine 25 cm koja je postavljena na tlo na 150 cm od projekcije prednje strane cevi.

### 5.3.3 Ispitivanje mehaničke čvrstoće uređajem za mehaničko ispitivanje na udar slobodnim padom

Metoda ispitivanja predviđa da se teg određene mase  $m$ пусти da slobodno pada na ispitivani predmet/uređaj sa visine  $h$ , pri čemu je energija udara, uzimajući u obzir tabelu sa vrednostima udarne energije, određena sledećom formulom:

$$E = 10mh \text{ (J) ili } h = E / 10m \text{ (m)},$$

gde  $m$  predstavlja masu udarnog tela u kg (uobičajeno 1 kg), a  $h$  predstavlja visinu slobodnog pada udarne mase u metrima. Prema tome, uz poznatu masu od 1 kg i energiju iz tabele, možemo izračunati potrebnu visinu  $s$  koje treba pustiti da teg padne na ispitni uređaj.

Standard EN 60079-0, t. 26.4.2 Otpornost na udar u tabeli 13 prikazuje vrednosti visine  $h$  prema nameni električne opreme:

Grupa opreme	Visina slobodnog pada (h) tega mase 1 kg (m)			
	Grupa I		Grupa II ili III	
Rizik od mehaničkih opasnosti	Visok	Nizak	Visok	Nizak
Kućišta i spoljašni pristupačni delovi kućišta (drugačiji od prozirnih delova)	2	0,7	0,7	0,4
Zaštite, zaštitni poklopci, zaštitna mreža ventilatora, kablovska uvodnica	2	0,7	0,7	0,4
Prozirni delovi bez zaštite	0,7	0,4	0,4	0,2
Prozirni delovi sa zaštitom koja ima otvore od 625 do 2500 mm <sup>2</sup>	0,4	0,2	0,2	0,1
Napomena: Zaštita za prozirne delove koji imaju otvore od 625 do 2500 mm <sup>2</sup> smanjuje rizik od udara ali ne sprečava udar				

Ispitivanjima je najbolje podvrgnuti kompletan uređaj i to na mestu koje se oceni kao najosetljivije za primenjenu vrstu zaštite. Ako takva mesta nisu dostupna za spuštanje

tega slobodnim padom, kao npr. na prozirne delove, onda ispitivanje treba uraditi samo na takvim elementima koji moraju biti za vreme ispitivanja pričvršćeni u ispitni okvir na isti način kao i na samom uređaju. Kod prozirnih delova ispitivanja se izvode na tri jednaka uzorka sa po jednim ispitivanjem, dok se na svim ostalim delovima izvode po dva ispitivanja na dva uzorka. Mora se obezbediti da kugla udarnog tega udara vertikalno na udarno mesto, odnosno na ispitivanu površinu ako je ravna ili na tangentu površine u tački udara, ako nije ravna. Ispitivanje se izvodi na temperaturi od  $20 \pm 5$  °C. U slučaju da električni uređaj ima kućište ili deo kućišta izrađenog od plastičnog materijala, ispitivanje se sprovodi pri sledećim temperaturama:

- za više temperature okoline: najviša temperatura u pogonu uvećana za najmanje 10 K a najviše 15 K,

- za niže temperature okoline: najniža temperatura u pogonu umanjena za najmanje 5 K a najviše 10 K.

Kada se ispitivanje vrši na temperaturi različitoj od temperature okoline, uzorak se mora staviti u klima komoru koja ima temperaturu iznad utvrđene temperature. Nakon stabilisanja temperature uzorak se izvadi iz klima komore, postavlja na postolje za ispitivanje i podvrgava udaru u momentu kada se merenjem utvrdi da mesto udara na uzorku ima zahtevanu temperaturu.

Pre svakog ispitivanja treba proveriti da li je površina udarne glave u dobrom stanju.

Pri ovom ispitivanju ne treba doći do oštećenja koja bi uticala na primenjenu vrstu protiveksplozione zaštite ili funkcionalnosti uređaja.

Na slici 6 je prikazano kako izgleda kućište posle jednog takvog ispitivanja. Na pojedinim mestima se vide udubljenja nastala udarom tega posle čega se pokazalo da je kućište izdržalo ispitivanje udarom i nije došlo do narušavanja zahteva za konkretnu vrstu zaštite.



Slika 6- Fotografija kućišta posle ispitivanja

## **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 električnih aparata za domaćinstvo, audio, video i sličnih elektronskih aparata i električnih uređaja koji se koriste u protiveksploziona zaštiti.

## **7. MOGUĆNOSTI PRIMENE**

Proizvođači i uvoznici električnih uređaja, elektro ormana i drugih kućišta koja se koriste u sredinama ugroženim zapaljivim gasovima, zapaljivim prašinama, eksplozivima, barutima i uređaji predviđeni za industrijsku i kućnu namenu imaju u Institutu VINČA na raspolaganju laboratoriju u kojoj mogu izvršiti ispitivanje pomenutih uređaja na mehaničku čvrstoću, kako bi se izbegle posledice koje mogu da nastanu od eventualnog kvara uređaja koji može da izazove požar, eksploziju ili izloženosti ljudi strujnom udaru.

Glavni korisnici su proizvođači, korisnici i uvoznici elektro opreme namenjene za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Osim toga primena je moguća i kod velikog broja kućnih aparata u svrhu provere zahteva za opštu električnu bezbednost niskonaponske električne opreme. Nepostojanje bezbednosnih zahteva kod takve opreme, i te kako može da ugrozi zdravlje ljudi, materijalna dobra i životnu okolinu.

## **LITERATURA**

SRPS ISO/IEC 17025:2006 Opšti zahtevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje  
EN 60335-1, Aparati za domaćinstvo i slični električni aparati- Bezbednost- Deo 1: Opšti zahtevi  
EN 60065, Audio, video i slični elektronski aparati- Zahtevi za bezbednost,  
IEC 60079-0, Eksplozivne atmosfere- Deo 0: Oprema- Opšti zahtevi,  
Nenad J.J. Marinović/ Protueksplozijska zaštita za eksplozivnu atmosferu – 2. izmijenjeno i prošireno izdanje – Zagreb: Etekon 2005

## **PRILOG**

### **Recenzije**

- Proex Int, Beograd
- ATB Sever, Subotica

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 na udar električnih i elektronskih aparata i električnih uređaja koji se koriste u protiveksplozivnoj zaštiti“

Tehničko rešenje za koje dajemo mišljenje koristi se za ispitivanje mehaničkih karakteristika električne opreme namenjene za upotrebu u protiveksplozivnoj zaštiti kao i druge električne opreme. Kao uvoznici takve opreme često imamo zahteve od naših korisnika da oprema ima određenu mehaničku čvrstoću zbog uslova u kojima radi i načina na koji se montira i koristi.

Ispitivanje mehaničke čvrstoće ispitivanjem na udar nam omogućuje da izvršimo proveru različitih tipova električne opreme jer se pored uvoza bavimo instaliranjem, servisiranjem i remontovanjem te opreme u svrhu ispunjenja zahteva određenih pravilnika, standarda i tehničkih specifikacija. To predstavlja bitan faktor za bezbednost krajnjih korisnika naših proizvoda i prostora u kojima se oprema instalira.

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

- Tehničko rešenje kao laboratorijska aparatura omogućava ispitivanje mehaničke čvrstoće električnih, elektronskih i aparata koji se koriste u Ex sredinama u delu koji se odnosi na ispitivanje primenom aparature za ispitivanje udarom.
- Naši korisnici i kupci često zahtevaju da proveru mehaničke čvrstoće uradi nezavisna laboratorija za ispitivanje zbog čega smo zainteresovani da koristimo ispitne kapacitete Instituta Vinča i mogućnosti koje ovo tehničko rešenje nudi.

Tehničko rešenje sadrži

- (1) Oblas;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu sa pozivom na referentnu literaturu;
- (4) Suština tehničkog rešenja;
- (5) Detaljni opis sa karakteristikama,
- (6) Realizacija i primena;
- (7) Literatura;
- (8) Crteži.

Beograd, jun 2016. godine

Za PROEX INT. doo, Beograd

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

ATB Sever DOO  
 Magnetna polja 6,  
 24000 Subotica  
 Serbia  
 +381 (0)24 665-100  
 +381 (0)24 546-893  
 www.sever.rs  
 www.atb-motors.com

### OCENA TEHNIČKOG REŠENJA (Ekspertsko mišljenje)

„Laboratorijsko postrojenje za mehanička ispitivanja na udar električnih i elektronskih aparata i električnih uređaja koji se koriste u protiveksplozivnoj zaštiti“

Navedeno tehničko rešenje se odnosi na ispunjenje suštinskih zahteva vezanih za bezbednost a tiče se mehaničkih karakteristika električne opreme namenjene za upotrebu u protiveksplozivnoj zaštiti kao i druge električne/elektronske opreme. Mehaničke karakteristike je potrebno proveravati u procesu proizvodnje i projektovanja u pogonima naše fabrike.

Ispitivanje mehaničke čvrstoće ispitivanjem na udar nam omogućuje da izvršimo proveru kućišta i priključnih kutija elektromotora koje proizvodimo. To predstavlja bitan faktor za bezbednost krajnjih korisnika naših proizvoda.

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

- Tehničko rešenje kao laboratorijska aparatura omogućava ispitivanje mehaničke čvrstoće električnih, elektronskih i aparata koji se koriste u Ex sredinama u delu koji se odnosi na ispitivanje primenom aparature za ispitivanje udarom. Ti parametri su bitni za pravilno projektovanje i proizvodnju aparata koji će biti plasirani na domaćem i inostranom tržištu.
- Naši korisnici i kupci često zahtevaju da proveru mehaničke čvrstoće uradi nezavisna laboratorija za ispitivanje zbog čega smo zainteresovani da koristimo ispitne kapacitete i mogućnosti koje tehničko rešenje nudi. Na taj način prepoznamo i sopstveni interes da preko razvoja domaćih laboratorijskih ispitnih kapaciteta, možemo ispuniti bezbednosne zahteve na višem nivou.

Tehničko rešenje sadrži

- (1) Oblast;
- (2) Problem koji se rešava tehničkim rešenjem;
- (3) Stanje rešenosti problema u svetu sa pozivom na referentnu literaturu;
- (4) Suština tehničkog rešenja;
- (5) Detaljni opis sa karakteristikama,
- (6) Realizacija i primena;
- (7) Literatura;
- (8) Crteži.



Huba Berenji, Projektant kvaliteta  
 (Obezbeđenje kvaliteta)

*Huba Berenji*

Subotica, jun 2016. godine

Registрован u Agencija za privredno  
 registre Beograd

Matični broj: 08067473  
 PIB: 100830600

Računi: 1. Hypo-Alps-Adria bank a.d. Beograd ž.r. 165-12221-88  
 2. NLB banka a.d. Beograd ž.r. 310-4109-11  
 3. Alpha bank a.d. Beograd ž.r. 180-3081210001945-17  
 4. Raiffeisen bank a.d. Beograd ž.r. 265-2410310003416-32



ИНСТИТУТ ЗА НУКЛЕАРНЕ НАУКЕ „ВИНЧА“, са п.о.  
НАУЧНО ВЕЋЕ

11001 Београд, п.п. 522  
Телефон: (011) 3408-101, лок. 340  
Председник: [pnv@vin.bg.ac.rs](mailto:pnv@vin.bg.ac.rs)  
Секретар: [stefan@vinea.rs](mailto:stefan@vinea.rs)

Ваш знак

Наш знак  
1251/30

Београд, Винча  
02. 06. 2016.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И  
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА

11000 БЕОГРАД  
Немањина 22-26

На основу члана 59 Закона о научноистраживачкој делатности („Службени гласник РС“ бр. 110/05, 50/2006 - испр., 18/2010 и 112/2015), као и члана 45 Статута Института за нуклеарне науке „Винча“, *Научно веће Института „Винча“* на својој 16. редовној седници, одржаној 02. 06. 2016. године, усвојило је следећу:

ОДЛУКУ

Прихвата се техничко решење под називом: „*Лабораторијско постројење за механичка испитивања на удар електричних и електронских апарата и електричних уређаја који се користе у противексплозионој заштити*“, категорије М83, остварено у 2016. години. Одговорни аутори: Александар Виденовић, Александар Ђурђевић, Мирослав Туфегџић, Предраг Поповић.

*Образложење*

Техничко решење је реализовано у оквиру пројекта: ТР 35031 „*Развој и примена метода и лабораторијске опреме за оцењивање усаглашености техничких производа*“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и урађено је према Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

*Dr Михајло Мудринић, виши научни сарадник*