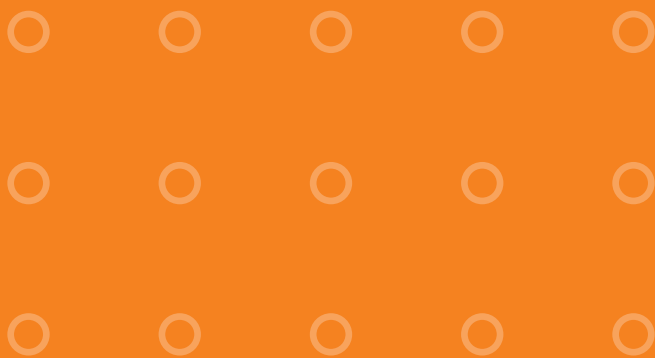
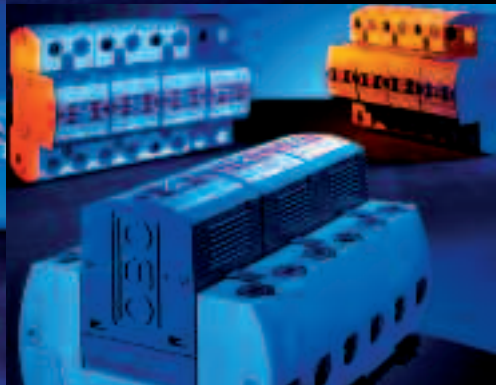
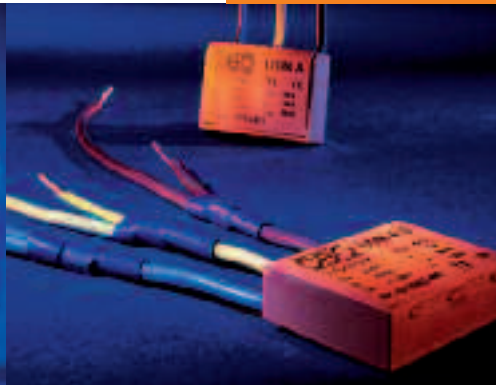
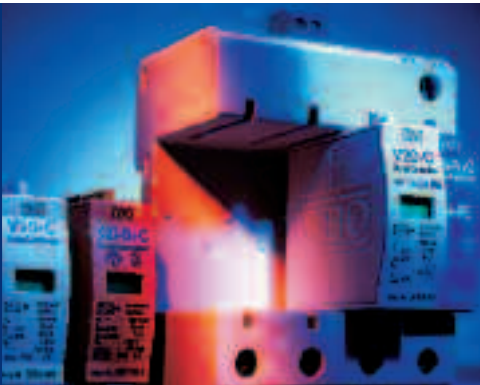


TBS

Sistemi zaščite pred prehodnimi napetostmi in sistemi zaščite pred udarom strele

Z obsežnimi projektnimi navodili za varno inštalacijo

TBS Sistemi zaščite pred prehodnimi napetostmi in sistemi zaščite pred udarom strele 2008

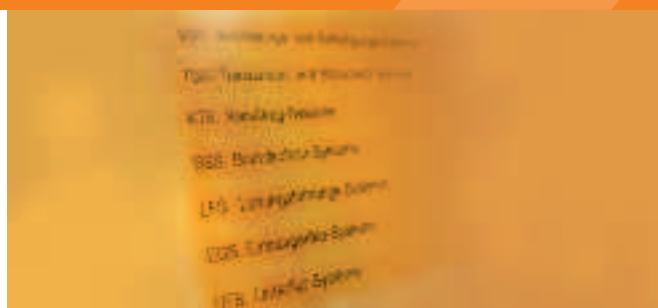


OBO
BETTERMANN

OBO. Z njim delajo strokovnjaki.

OBO ve, kaj potrebujejo profesionalci: odlične rešitve za vsa področja električnih inštalacij. Uporabniku prijazni in praktični izdelki za hitro in preprosto montažo. V ta namen je na voljo obsežen program šolanja in OBO odprta linija za takojšnji nasvet in pomoč pri reševanju težav. OBO – ime povezano s kupcem.

Sistemi



Napeljava elektrike, vodenje podatkov, nadziranje energije – s celovitim programom z več kot 30.000 artikli ponuja OBO uporabniku prijazne izdelke in praktično naravnane rešitve za profesionalno podatkovno in elektrotehnično infrastrukturo v električni inštalaciji. Kdor uporablja kakovostne izdelke OBO, ve, da so ti prilagojeni drug drugemu. Raznolikost na eni, vsestransko razmišljanje na drugi strani – za nas kot systemskega proizvajalca samoumevno.

- ▶ Celovit program brez vrzeli za vsa področja električnih inštalacij
- ▶ Več kot 30.000 artiklov v sedmih skupinah izdelkov
- ▶ Nenehna skrb za izdelke in nadaljnji razvoj izdelkov
- ▶ Lasten razvoj in izdelava

Kakovost



Profesionalci zahtevajo kakovost. Sinonim zanjo je znamka OBO z vsemi izdelki in storitvami:

- ▶ QS certifikat po DIN EN ISO 9001:2000
- ▶ Preverjena kakovost materialov in izdelave
- ▶ Številni državni in mednarodni testni znaki in potrdila: GS in VDE znak, UL certifikati
- ▶ Aktivno sodelovanje v državnih in mednarodnih združenjih za standardizacijo
- ▶ Odlične logistične rešitve na področju embalaže in odpreme
- ▶ Vsi izdelki v tem katalogu so skladni s CE. To velja tudi za normirane dele, npr. vijake in maticе, sestavne dele vsakega sistema izdelkov.

Strokovna zaščita pred prehodnimi napetostmi in zaščita pred udarom strele - „vroča“ tema. S tem katalogom vam želimo posredovati temeljne informacije o tem sklopu tem in po korakih pokazati pot do varne zaščite pred udarom strele in zaščite pred prenapetostmi. Z značilnimi praktičnimi primeri in z najpomembnejšimi teoretičnimi osnovami. Poleg tega bi vas radi povabili, da izkoristite našo obsežno ponudbo seminarjev o teh temah. O aktualnih temah povprašajte pri naši odprti liniji ali obiščite spletni naslov www.obo.si.

Vaša OBO TBS tim

Bližina



OBO BETTERMANN je s svojimi hčerinskimi podjetji, regionalnimi izpostavami in zastopstvi prisoten v več kot 50 državah. Po zaslugi svoje aktivne prisotnosti je OBO vse bližje svojim strankam:

OBO BETTERMANN d.o.o.

Predstavništvo Slovenija
Ulica Jožeta Jame 14
1210 Ljubljana

Nasvet & podpora



pri OBO vam strokovno usposobljeni sodelavci stojijo ob strani z nasveti in dejanji: za individualne rešitve in uporabne nasvete ter s praktično naravnanimi seminarji v OBO šolskih centrih in izpostavah.

Telefon za tehnično odprto linijo

+386/590 21578

Telefaks za tehnično odprto linijo

+386/590 21580

E-pošta za tehnično odprto linijo

tehnicna.pomoc@obo.si

Internet

www.obo.si

Pregled OBO sistemov prehodnih napetosti in sistemov zaščite pred udarom strele

OBO Bettermann že 80 let ponuja sklope za pravilno zaščito pred udarom strele. Prvi inštalacijski materiali so z leti postali celoviti programi za sklope zaščite pred udarom strele, ki so v skladu s predpisi. Z vključitvijo elektrotehnike v zasebnih gospodinjstvih, pisarnah in obratih se je potreba po notranji zaščiti pred udarom strele povečala. OBO se je hitro odzval: že od konca 70. let v program spadajo sistemi prenapetostne zaščite kot zaščita električnih naprav.

Danes OBO ponuja kompletno paleto izdelkov za področja:

- 1 sistemi prenapetostne zaščite
- 2 Sistemi za izenačitev potencialov
- 3 sistemi strelovodne zaščite
- 4 ozemljitveni sistemi



Vsebina

Osnove	
Sistemi strelovodne in prenapetostne zaščite	4
Prenapetostna zaščita v energetske tehniki	
Osnove	16
Pomoč pri izbiri	20
Izdelki	26
Prenapetostna zaščita telekomunikacijske tehnike, podatkovna tehnika, MSR tehnika, TV, video, satelitska povezava in radio	
Osnove	102
Pomoč pri izbiri in vmesniki	108
Izdelki	116
Zaščitno iskrišče in iskrišče	
Osnove	140
Izdelki	142
Merilni in testni sistemi	
Izdelki	148
Osnove	
Zunanja zaščita pred udarom strele	152
Sistemi za izenačitev potencialov	
Osnove	164
Izdelki	166
Sistemi lovilne opreme in odvodni sistemi	
Osnove	178
Izdelki	186
Ozemljitveni sistemi	
Osnove	228
Izdelki	230
Informacije	
Prenapetostna zaščita ABC	248
Standardi in direktive	250
Testni znaki, piktogrami, material	252
Abecedni in številčni seznam ter seznam tipov	258

1

4

Majhen vzrok, velik učinek: Okvare zaradi prenapetosti.

V poklicnem življenju ali na zasebnem področju se naša odvisnost od električnih in elektronskih naprav povečuje. Podatkovna omrežja v podjetjih, pri pripomočkih v bolnišnicah ali gasilski službi so življenjsko potrebne žile za neizogibno izmenjavo podatkov v realnem času. Občutljive baze podatkov, npr. banč-

nih inštitutov ali medijskih založb, potrebujejo varno delujoče prenosne poti.

Latentno ogrožanje teh naprav ne predstavljajo le neposredni udari strel. Vse pogosteje se zaradi prenapetosti poškodujejo današnja elektronska pomagala, kar pa povzroči oddaljene razelektritve strel ali

stikalni postopki večjih električnih sistemov. Tudi pri nevihtah se v kratkem času sproščajo velike količine energije. Te visoke napetosti lahko skozi vse vrste električno prevodnih povezav prodrejo v stavbo in povzročijo veliko škodo.



Udar strele v zgodovinsko mestno hišo
Worpswede. Nastala škoda: pribl. 1,7 mio. €.



Požar stanovanjske hiše zaradi neposrednega strelnega udara

Kakšne so posledice škode zaradi prenapetosti za naše dnevno življenje?

Najprej je vidno, da so električne naprave uničene. Na zasebnem področju so to predvsem:

- ▶ televizija/videorekorder
- ▶ telefonska naprava
- ▶ računalniške naprave, glasbene naprave
- ▶ kuhinjski aparati
- ▶ nadzorni sistemi
- ▶ Sistemi obveščanja v primeru požara

Izpad teh naprav je zagotovo povezan z visokimi stroški.

Kaj pa je s časi izpadov/posledičnih škodah pri:

- ▶ računalnikih (izguba podatkov)
- ▶ grelniku/grelniku vode
- ▶ Dvigalo, pogon za garažna vrata in rolete
- ▶ Sprožitev oz. uničenje protipožarne in protivlomne alarmne naprave (stroški zaradi napačnega alarma)?

Ravno pri poslovnih stavbah je to »življenjsko pomembna« tema, kajti:

- ▶ obratovanje v vašem podjetju se lahko brez glavnega računalnika ali strežnika nadaljuje brez težav?

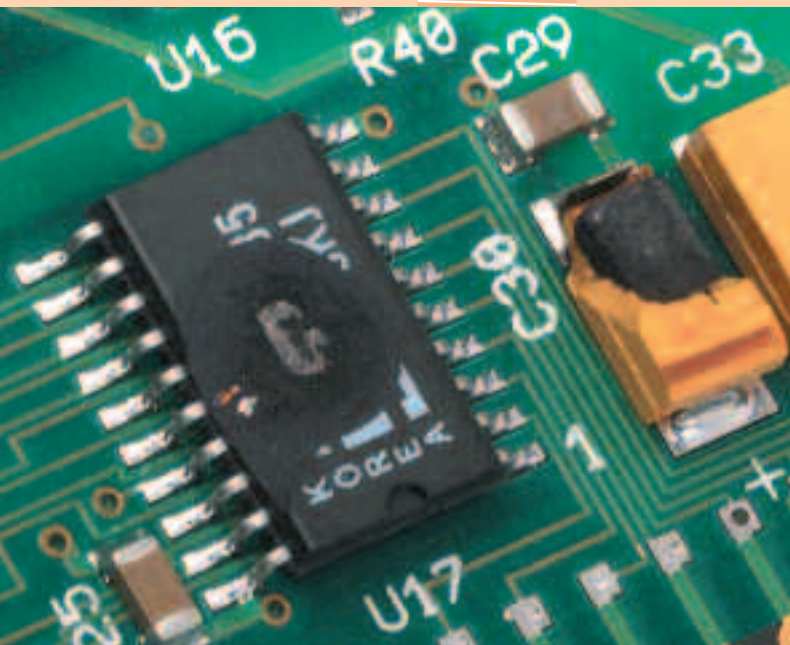
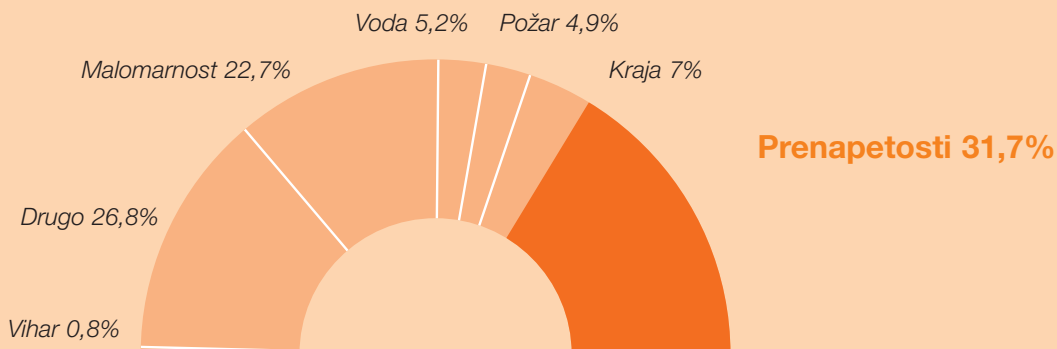
- ▶ Ali so bili vsi pomembni podatki pravočasno shranjeni?

Naraščajoče število škod

Iz aktualnih statistik in vrednotenih zavarovateljev je treba razbrati: obseg škode zaradi prenapetosti – brez posledičnih stroškov in stroškov izpada – se je zaradi naraščajoče odvisnosti od elektronskih „pomagal“ občutno povečal. Zato ni nič nenavadno, da zavarovalnice vse pogosteje preverjajo škodne primere in da predpisujejo priprave za zaščito pred prenapetostmi. Informacije o zaščitnih ukrepih je mogoče razbrati npr. iz Direktive VDS 2010.

Škodni primeri zavarovalca elektronike

Analiza pribl. 9000 škodnih primerov:



Uničeno računalniško vezje zaradi prenapetosti

Praktični primer izračuna:

Maj 2004: pri nevihti se razelektri strela s 167 registriranimi razelektritvami na strehi skladiščne dvorane. V bližnji okolici (1 km) se nahajajo poslovne stavbe. S priključitvijo podatkovnega kabla in oskrbe z električnim tokom prodrejo delni tokovi strele v poslovno stavbo.

Bilanca:

25 računalnikov uničenih	12.500 €
1 strežnik deloma uničen	8.000 €
Telefonska naprava (popravilo)	1400 €
4 telefoni/faksi	600 €
Stroški ponovne vzpostavitve podatkov	4.000 €
<hr/>	
Vmesna vsota stroškov	26.500 €
2 dni nedosegljivost preko telefona	?? €
2 dni izpad proizvodnje	?? €

Stroški za dolgoletni

koncept prenapetostne zaščite OBO
s 5 letno garancijo pribl. 5000,- €

Kako nastane prenapetost?

Prehodne prenapetosti: visoke prenapetosti v nizkonapetostnem porabniškem omrežju izvirajo iz razelektritve strele. Pri veliki količini energije prenapetosti toka strele pri neposrednem udaru v napravo za zunanjo

zaščito ali nizkonapetostno prosto napeljavo praviloma pride brez notranje strelovodne in prenapetostne zaščite do popolnega izpada priključenih porabnikov in do poškodb izolacije. Vendar tudi

inducirane visoke prenapetosti v inštalacijah zgradbe, kot so na primer energetske ali podatkovne kabli lahko dosežejo še marsikatero nazivno delovno napetost. Tudi stikalne prenapetosti, ki sicer ne povzročijo tako

Neposredni udar strele v zgradbo



Če strela udari neposredno v zunanjo strelovodno zaščito ali v prevodne ozemljene strešne sisteme (npr. strešna antena), potem se lahko energija strele vnaprej varno odvede do potenciala zemlje. Toda le naprava za strelovodno zaščito ne opravi vsega: zaradi impendanc ozemljitvenega sistema se celotni ozemljitveni sistem stavbe dvigne na zelo visok potencial. To zvišanje po-

tenciala vpliva na porazdelitev tokov strele skozi ozemljitveni sistem stavbe in tudi skozi sisteme za oskrbo z električno energijo in podatkovne kabli do sosednjih ozemljitvenih sistemov (sosednja zgradba, nizkonapetostni transformator).

Mejna vrednost: do 200 kA (10/350)

Neposredni udar strele v nizkonapetostno prosto napeljavo



Neposredni udar strele v nizkonapetostno prosto napeljavo ali podatkovni kabel lahko v sosednji stavbi povzroči visoke delne toke strele. Posebna nevarnost zaradi prenapetosti obstaja za električne sisteme stavb, ki se

nahajajo na koncu nizko napetostnih prostih napeljav.

Mejna vrednost: do 100 kA (10/350)

visokih prenapetosti kot razelektritev strele, se pa zato pojavljajo pogosteje, lahko povzročijo takojšen izpad sistema. Praviloma imajo stikalne prenapetosti dva do trikratno vrednost delovne napetosti, prena-

petosti strele lahko le deloma dosežejo tudi 20-kratno vrednost nazivne vrednosti in prenesejo veliko vsebnost energije. Pogosto pride do izpadov s časovnim odmikom, ker zaradi manjših prehodnih napetosti

povzročijo staranje komponent elektronike zadevnih naprav. Glede na natančen vzrok oz. lokacijo udara razelektritve strele so potrebni različni zaščitni ukrepi:

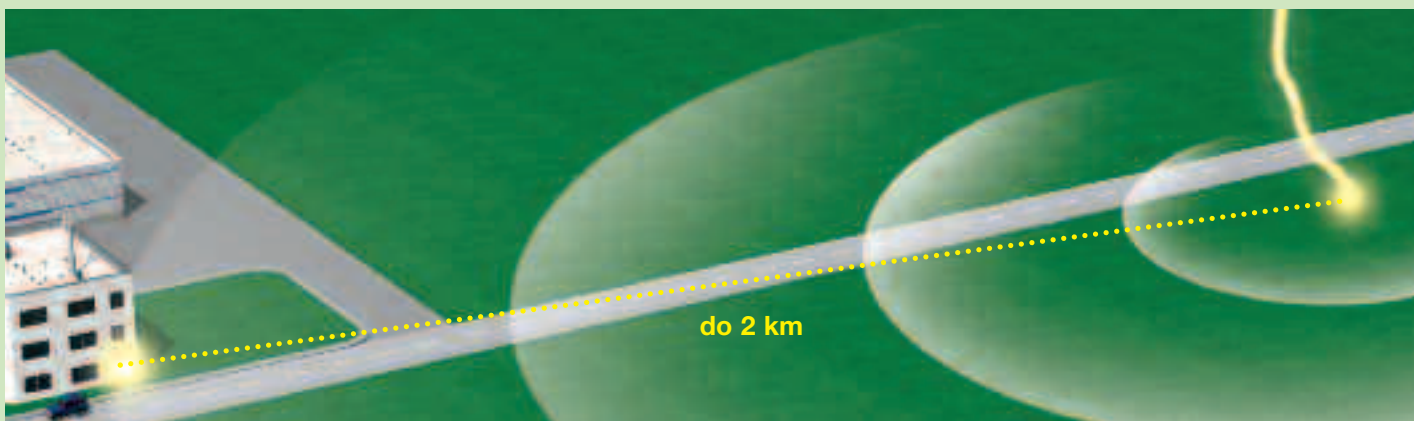
Preklopne prenapetosti v nizkonapetostnem sistemu



Preklopne napetosti nastajajo zaradi izklopov in vklopov, zaradi preklopa induktivnih kapacitivnih obremenitev ter zaradi prekinitvev, ki jih povzročijo kratki stiki. Predvsem izklop proizvodnih naprav, sistemov za osvetl-

jevanje ali transformatorjev lahko poškodujejo električne naprave, ki se nahajajo v bližini.
Mejna vrednost: več kA (8/20)

Pojavljanje prenapetosti zaradi udara strele v bližini



Tudi če so že vgrajeni ukrepi strelovodne in prenapetostne zaščite: se zaradi udara strele v bližini dodatno vzpostavijo visoka magnetna polja, ki povzročijo visoke napetosti v sistemih napeljav. V polmeru do 2 km točke

udara strele lahko zaradi induktivne ali galvanske povezave nastanejo okvare.
Mejna vrednost: več kA (8/20)

Postopno zmanjševanje prenapetosti z območji strelvodne zaščite

Koncept območij strelvodne zaščite, ki je opisan v mednarodnem standardu 62305-4 (VDE 0185-305 del 4), se je izkazal kot smiseln in učinkovit. Podlaga tega koncepta je princip postopnega zmanjševanja prenapetosti do nivoja, ki ni več nevaren, preden doseže končno napravo in lahko povzroči škodo. To je možno doseči tako, da se celotno energijsko omrežje zgradbe razdeli na območja zaščite pred udarom strele (LPZ = Lightning Protection Zone). Na vsakem preho-

du iz enega območja v drugo se za izenačitev potenciala namesti prenapetostni odvodnik in sicer po stopnjah glede na vsakokratni zahtevani razred.

Koncept s številnimi prednostmi

Pomembne prednosti tega koncepta:

- ▶ Zmanjšanje pojavljanja prenapetosti v druge sisteme napeljav zaradi odvajanja nevarnih in z energijo bogatih tokov strele neposredno ob vstopni točki kablov v zgradbo .



- ▶ Preprečevanje motenj z magnetnimi polji.
- ▶ Gospodarni in dobro načrtovan individualni zaščitni koncept za novogradnje, izgradnje in predelave.



OBO prenapetostne zaščite so v skladu z DIN EN 61643-11 razdeljene v tri tipe: tip 1, tip 2 in tip 3 (do sedaj B, C in D). S temi predpisi so določene gradbene smernice, kot tudi zahteve in testiranja za odvodnike prenapetostne zaščite, ki se uporabljajo v omrežjih izmeničnega toka z nazivnimi napetostmi do

1000 V in nazivnimi frekvencami med 50 in 60 Hz. Ta razdelitev omogoča izbiro odvodnikov, prilagojenih različnim zahtevam glede na mesto uporabe, zaščitni prag in obremenjenost s tokom. Pregled razvrstitve naprav, tudi glede na veljavne standarde za testiranje IEC, EN in VDE, je razviden iz tabele

na tej strani. Istočasno jasno ponazarja katere OBO naprave za prenapetostno zaščito je treba glede na funkcije vgraditi v omrežje za oskrbo z energijo.

LPZ 0 A	Nezaščiteno področje izven zgradbe. Neposredni učinek strele, ni zaščitne izolacije pred elektromagnetnimi motilnimi impulzi LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse).
LPZ 0 B	Področje, zaščiteno z zunanjo napravo za strelovodno zaščito. Ni zaščitne izolacije pred LEMP.
Prehod področja LPZ 0 B ► LPZ 1	<p>Zaščitna naprava za izenačitev potencialov strelovodne zaščite po VDE 0185-305-3 pri neposrednih ali bližnjih udarih strele.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Naprave: tip 1 (razred I, zahtevani razred B), npr. MC 50-B VDE ▶ maks. zaščitni prag po standardu: 4 KV ▶ Inštalacija npr. v glavni razdelitvi/ob vhodu v zgradbo ▶ od str. 27 naprej 
LPZ 1	Področje v zgradbi. Možne so majhne delne energije strele.
Prehod področja LPZ 1 ► LPZ 2	<p>zaščitna naprava za prenapetostno zaščito po DIN VDE 0100-443 pri prenapetostih, ki stečejo preko omrežja za oskrbo z električnim tokom zaradi bližnjih udarov strele ali stikalnih postopkov.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Naprave: tip 2 (razred II, zahtevani razred C), npr. V 20-C ▶ maks. maks. zaščitni prag po standardu: 2,5 KV ▶ Inštalacija npr. v razdelitvi toka, podrazdelitvi ▶ od str. 62 naprej 
LPZ 2	Področje v zgradbi. Možna je nizka prenapetost.
Prehod področja LPZ 2 ► LPZ 3	<p>Zaščitna naprava, predpisana za prenapetostno zaščito prenosljivih porabnikov v vtičnicah in oskrbah z električno energijo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Naprave: tip 3 (razred III, zahtevani razred D), npr. Prenapetostna zaščita FC-D ▶ maks. zaščitni prag po standardu: 1,5 KV ▶ Inštalacija npr. na končnem porabniku ▶ od str. 80 naprej 
LPZ 3	Področje v zgradbi (je lahko tudi kovinsko ohišje porabnika). Motilnih impulzov zaradi LEMP in prenapetosti ni.

Naučite se nekaj novega.

S programsko opremo podprta pomoč pri načrtovanju in izbiri strelovodne in prenapetostne zaščite.

OBO ÜSS Construct za načrtovanje celotnih prenapetostnih in EMV konceptov vsebuje v verziji 3.0 vse naj-novejše informacije o stanju tehnik, o standardih o izdelkih TBS. Ta OBO ÜSS Construct je nujno potreben za vse, ki se ukvarjajo s temo EMV zgradb.



Seminarji:

Prednost zaradi profesionalnega znanja.

In naš cilj je, da vas stalno seznanjamo z aktualnim razvojem, s trendi, standardi in predpisi, da bi vas s tem podpirali in krepili v položaju konkurenčnosti. Pomembne so teoretične osnove, v ospredju naših seminarjev pa stoji tudi praktična uporaba znanja za vaš vsakdan. Zaradi tega naše seminarje spremljajo tudi ustrezne delavnice, katere vam naučeno še bolj približajo.

Teme seminarjev

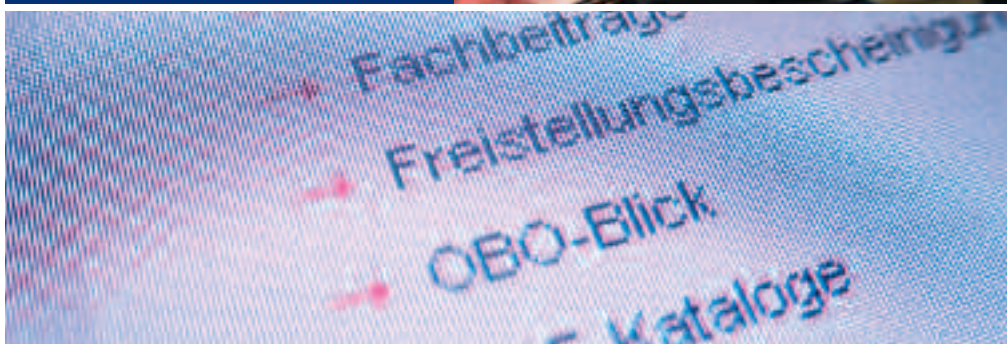
- ▶ Zunanja strelovodna zaščita
- ▶ Prenapetostna zaščita v energetiki
- ▶ Prenapetostna zaščita v komunikacijski in podatkovni tehniki

Termine, kraj izvajanja seminarjev in opise seminarjev najdete na spletni strani www.obo.si



Internet

Aktualne, dopolnilne informacije o naših izdelkih, kako naložiti, o razpisih, strokovnih prispevkih itd. najdete na spletni strani www.obo.si



»BET« center za strelvodno zaščito in center za tehnologijo EMV

Že od leta 1995 se center za strelvodno zaščito in center tehnologije EMV (BET) v Mendnu, ki ga je ustanovil Ulrich L. Bettermann, intenzivno ukvarja z nadaljnjim razvojem in testiranjem sklopov za zunanjo strelvodno zaščito, ozemljitvenih materialov, komponent za izenačitev potencialov in s testiranjem tokovnih odvodnikov in prenapetostnih odvodnikov. V tem neodvisnem raziskovalnem inštitutu so zaščitni sistemi s pogoji prakse temeljito testirani. V tem neodvisnem testnem inštitutu se s praktični-

mi pogoji temeljito testira zaščitni sistem.

Spekter storitev BET obsega testiranje s tokom strele, testiranje sestavnih delov strelvodne zaščite in testiranje struktur strelvodne zaščite ter obsežne vrste testiranj za prenapetostno zaščito. Elektromagnetni testi skladnosti, testiranja in ekspertize ter priprava izvedenskih mnenj spadajo ravno tako v področje nalog BET kot izvajanje izobraževanj in seminarjev. Prenapetostna zaščita je zelo kompleksna tema.

Imejte korist od našega know-how-a in naših izkušenj na tem področju. Posebej o tem tematskem področju vas obveščamo strokovno in podrobno z obširnimi informacijskim materialom v tiskani in digitalni obliki. Poleg tega vam v naših izobraževalnih in konferenčnih centrih nenehno ponujamo seminarje na temo strelvodna zaščita z nasveti iz prakse. Obrnite se na nas in rezervirali vam bomo mesto v centru BET!

www.bet-menden.de



Storitve BET:

Raziskave o strelvodni zaščiti in simuliranje strele

- ▶ Testiranje sklopov strelvodne zaščite po DIN EN 50164-1
- ▶ Testiranje is krišč po DIN EN 50164-3
- ▶ Testiranja udarnih tokov valovitih oblik 8/20 in 10/350 do 200 kA
- ▶ Testiranja udarnih napetosti valovitih oblik od 1,2/50 do 20 kV ter valovitih oblik 10/700 in 10/1000 do 5 kV
- ▶ Testiranja staranja po IEC 60068-2-52; ISO 7253, ISO 9227 in EN ISO 6988 sklopi strelvodne zaščite

