

Čuvamo sigurnost  
ljudi i imovine

# Zaštita od prenapona

:hager



# Čuvamo sigurnost ljudi i imovine

Prema statistici vođenoj od strane osiguravajućih društava, prenapon je glavni uzrok kvara elektroničkih uređaja - sa ukupnim iznosom štete od preko 200 miliona eura godišnje. U skladu sa tim, instalacijski standard IEC 60364-4-44 nalaže obaveznu prenaponsku zaštitu u privatnim domovima, malim preduzećima i komercijalnim zgradama.

Prenaponska zaštita služi kao dio i preventivne zaštite od požara u zgradama. Štiti električne instalacije i uređaje od oštećenja i tako osigurava dostupnost sistema.

Preventivna zaštita od požara u velikoj mjeri uvećava i ličnu zaštitu.

Samo zadnji podaci iz Francuske ilustruju ozbiljnost rizika:

- Više od 2 miliona udara groma godišnje i prema procjenama od 10 do 20 smrtnih slučajeva.
- 200 miliona eura štete.
- Više od 17,000 požara uzrokovanih udarom groma.
- Preko 50,000 oštećenih električnih brojila godišnje.



## 01

### Prenapon

U električnim i elektroničkim sistemima se redovno pojavljuju različiti tipovi prenapona bez ikakvog upozorenja. Oni se razlikuju uglavnom prema njihovom vremenu trajanja i amplitudi. U zavisnosti od uzroka, udarni napon (napon pražnjenja) može trajati od nekoliko stotina mikrosekundi do nekoliko sati ili čak nekoliko dana. Amplituda prenapona može biti u rasponu od nekoliko mV do nekih 10 kV. Udari munje (atmosferska pražnjenja) mogu uzrokovati katastrofalne štete. Direktna i indirektna prenaponska pražnjenja uzrokuju visoke amplitude prenapona i strujne tokove značajnih iznosa.

## 02

### Efeki fenomena prenapona

Svaki električni uređaj ima svoju specifičnu dielektričku čvrstoću u odnosu na prenaponska pražnjenja. Ako prenaponsko pražnjenje probije okvire dielektričke čvrstoće, na uređaju će se pojaviti kvarovi ili potpuno oštećenje. Prenaponi sa visokim amplitudama u kV opsegu su uglavnom prelazni prenaponi. Oni imaju relativno kratko vrijeme trajanja (od nekoliko  $\mu$ s do nekoliko stotina  $\mu$ s). Visoke amplitude prenapona, njihovo kratko trajanje, nagli porasti prenapona kao i razlike u samim naponskim iznosima u električkim instalacijama mogu se ograničiti samo upotrebom prenaponskih zaštita.

## 03

### Udari groma / munje

Atmosferska pražnjenja (udari groma / munje) imaju najveću destruktivnu snagu od svih prenaponskih pražnjenja. Oni uzrokuju prelazne (tranzijentne) prenapone koji se mogu dalekovodnim sistemima prenositi na velike udaljenosti i uglavnom su praćeni veoma visokim vrijednostima strujnih amplituda. Čak i indirektni udari munje mogu uzrokovati pražnjenja naponskog intenziteta nekoliko kV i sa udarnom strujom pražnjenja od nekoliko hiljada ampera. Uprkos veoma kratkom vremenu trajanja (od nekoliko  $\mu$ s do nekoliko stotina  $\mu$ s), udari munja mogu dovesti do djelimičnog ili u krajnjim slučajevima do potpunog uništenja pogodne instalacije.

# Osnove prenaponske zaštite

U električkim sistemima se redovno pojavljuju različiti tipovi prenapona koji se razlikuju prema njihovom vremenu trajanja i njihovoj amplitudi. U zavisnosti od uzroka, udarni napon (napon pražnjenja) može trajati od nekoliko stotina mikrosekundi do nekoliko sati ili čak nekoliko dana, sa amplitudama u rasponu od nekoliko mV do nekoliko kV. Udari munje su posebni uzročnici prenapona. Direktni i indirektni udari munja uzrokuju ne samo prenapone veoma visokih amplituda nego i veoma visoke vrijednosti struja koje mogu biti uzročnici ozbiljnih oštećenja.

## 04

### Elektrostatičko pražnjenje

Elektrostatička pražnjenja (ESDs) se javljaju kada dođe do međusobnog fizičkog kontakta provodnika sa različitim elektrostatičkim potencijalom, što uzrokuje protok struje. Fenomen može rezultirati pražnjenje u provodnim dijelovima električnih uređaja. Elektrostatsko pražnjenje će u konačnici dostići dovoljno visok nivo uzrokujući električki luk između provodnih dijelova različitog potencijala. Ovakva iznenadna razmjena elektriciteta dovodi do pojave udarnog talasa koji predstavlja opasnost pogotovo za osjetljive elektroničke komponente.

## 05

### Sklopne operacije

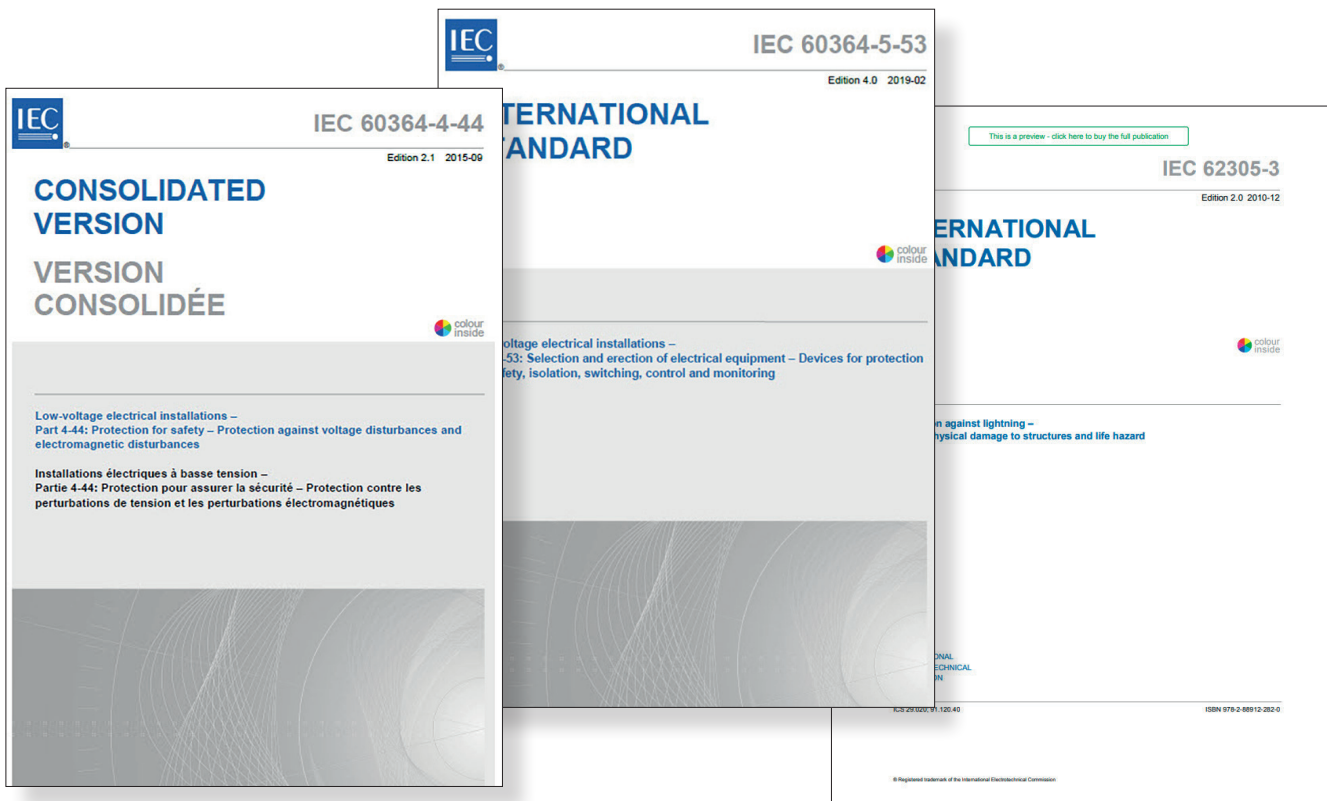
Sklopne operacije (uklapanje/ isklapanje) uzrokuju elektromagnetne impulse/talase poznatije i kao sklopni prenaponi (eng. SEMP's-Switching ElectroMagnetic Pulses), što u konačnici može dovesti do pojave indukovanih prenapona i struja koji se opet mogu proširiti na električke kablove. Ove struje su generalno kratkog vijeka trajanja ali su ekstremno visoke za vrijeme pojave kratkog spoja ili prilikom uključivanja potrošača sa visokim vrijednostima uklopnih struja, što dovodi do indukovanja prijelaznih/ tranzijentnih prenapona.

## 06

### Kolateralna šteta

Operator elektroenergetskog sistema u ovakvim slučajevima može koristiti odgovarajuća tehnička osiguranja (isključenje cijelog sistema) u cilju ograničavanja štete na samom sistemu ali i dalje postoji rizik štete dok je sistem isključen preventivno ili zbog zbog same popravke/održavanja. Ovakvi isključenielektroenergetski sistemi uglavnom nisu sigurni od oštećenja i predstavljaju mnogo veći finansijski teret u poređenju za cijenom nabavke uređaja za zaštitu od prenapona.

# Zaštita od prijelaznih / tranzijentnih prenapona



U standardu IEC 62305-3 "Zaštita od tranzijentnih prenapona uzrokovanih atmosferskim pražnjenjima ili sklopnim operacijama" regulisano je u kojim slučajevima primjene uređaj za zaštitu od prenapona (poznatiji kao SPD-eng. Surge Protective Device) treba biti instaliran na strani dovoda električne energije iz mreže. SPD uređaj štiti instalacije i opremu od svih vrsta prenapona koji se mogu pojaviti unutar nekog objekta i uzrokovati oštećenja. Upravo iz ovog razloga SPD uređaj mora biti instaliran na strani dovoda električne energije iz mreže. Također i prenaponi generisani od strane elemenata elektroenergetskog sistema, npr. prilikom sklopnih operacija, moraju biti neutralisani od strane SPD uređaja instaliranih na strani dovoda električne energije a sve u cilju zaštite instalacija, opreme i uređaja na drugoj/ odvodnoj strani električkog sistema.

IEC 60364-5-53 nalaže koji tip uređaja za zaštitu od prenapona treba biti odabran i kako ga instalirati u skladnosti sa standardima. Serija standarda IEC 62305 definiše zahtjeve za zaštitu opreme i uređaja od atmosferskih pražnjenja/udara munje. Ako su zgrade ili objekti već zaštićeni od vanjskih udara munja onda se to mora uzeti u razmatranje prilikom odabira unutrašnje (SPD) zaštite takvih objekata. Cilj je obezbijediti zaštitu od direktnog udara munje ili pražnjenja uzrokovano priključenjem na električki sistem preko dijelova instalacija nekog objekta.

# Tri tipa zaštitnih uređaja

## Tip 1 SPD

Preporučuje se za uslužni sektor i industrijske objekte zaštićene gromobranskom zaštitom ili mrežastom kaveznom zaštitom a karakteriše ga strujni talas 10/350  $\mu$ s.

**Instalacija:** Zaštita je postignuta kada se sve struje pražnjenja putem kabla uzemljenja odvode na uzemljene dijelove vanjskog temeljnog uzemljivačkog sistema. Ovakvi uređaji su instalirani u zgradama sa nadzemnim električkim vodovima i/ili u instalacijama vanjske rasvjete, po mogućnosti što je moguće bliže napojnim sabirnicama i prije brojila električne energije štiteći ih na taj način od prenapona.

Treba imati na umu da ovakvi uređaji ne štite unutrašnje niskonaponske instalacije (instalacije u objektima).

## Tip 2 SPD

Zaštitni sistem za sve niskonaponske električne instalacije a karakteriše ga strujni talas 8/20  $\mu$ s.

**Instalacija:** Instalirani u električnim ormarima, ovakvi uređaji štite opremu spriječavanjem daljeg širenja prenapona u sistemima i električnim krugovima.

Kao druga linija zaštite a nakon zaštite od udara munje, SPD uređaji Tip 2 ograničavaju prenapone uzrokovane pojavom udaljenih munja ili sklopne prenapone. Moraju biti instalirani prije osjetljivih uređaja i opreme koji mogu biti oštećeni pojavom prenapona.

## Tip 3 SPD

Sa malim kapacitetom pražnjenja, Tip 3 SPD uređaji se preporučuju kao dodatna zaštita SPD uređajima Tip 2 i to u slučajevima kada je potrebno štiti veoma osjetljive uređaje. Karakteriše ga kombinacija strujnih talasa 1,2/50  $\mu$ s i 8/20  $\mu$ s.

**Instalacija:** Instaliraju se veoma blizu zaštitnog uređaja, uglavnom u kablovskom kanalu, u kutije ili u same utičnice. Postoji i specijalna izvedba SPD uređajaja koji pružaju kombinovanu zaštitu od udara munje i prenaponsku zaštitu kombinujući SPD uređaje Tip 1, Tip 2 i Tip 3. Ovakvi uređaji uglavnom zadovoljavaju sve normative vezane za zaštitu od prenapona.



### Odvodnik struje munje/groma

Preuzima energiju munje i smanjuje iznose udarnih napona na vrijednosti između 1300 V i 6000 V.



### Prenaponska zaštita

Smanjuje iznose preostalih napona na vrijednosti između 600 V i 2000 V. Prenaponi ne smiju biti veći od 4000 V.



### Zaštita krajnjih uređaja

Smanjuje iznose preostalih napona na vrijednosti između 600 V i 2000 V. Prenaponi ne smiju biti veći od 4000 V.

# Zaštitna tehnologija iz jednog izvora

Zahvaljujući već unaprijed razvijenoj seriji SPD Hager uređaja, svi normativi i zahtjevi su implementirani jednostavno i sigurno. Serija uključuje kombinaciju odvodnika Tip 1, Tip 2 i Tip 3 kao i odvodnike prenapona za zaštitu multimedijalnih i komunikacijskih uređaja. Važno za naknadnu ugradnju: Trenutno su svi Hager uređaji međusobno kompatibilni i mogu se kombinirati u postojećim i budućim projektima.



## 01

Kombinovani odvodnici prenapona (Tip 1+Tip 2) su opremljeni najnovijom Spark Gap tehnologijom. Glavno područje primjene je u dijelovima napajanja električnog sistema.



## 02

Odvodnici prenapona Tip 2 se instaliraju na dijelu instalacije tek poslije odvodnika prenapona Tip 1. Instalacija se uglavnom radi na distributivnom dijelu, tj. u podrazvodnom ormaru odakle sa napajaju krajnji potrošači.



## 03

Prenaponska zaštita Tipa 3 se koristi za zaštitu krajnjih uređaja. S obzirom da se uglavnom instaliraju u neposrednoj blizini uređaja ili sistema kojeg štite – postoje različite dizajn izvedbe prenaponske zaštite Tipa 3. Integrisana u SCHUKO® utičnice, za montažu na DIN šinu i u ugradbene kutije.





## Kombinovanje i dodatno jačanje

Aktuelna serija Hager uređaja za prenaponsku zaštitu je u potpunosti kompatibilna sa postojećim proizvodima i lako se može kombinovati u postojećim projektima – bez ikakvih prepreka i problema.

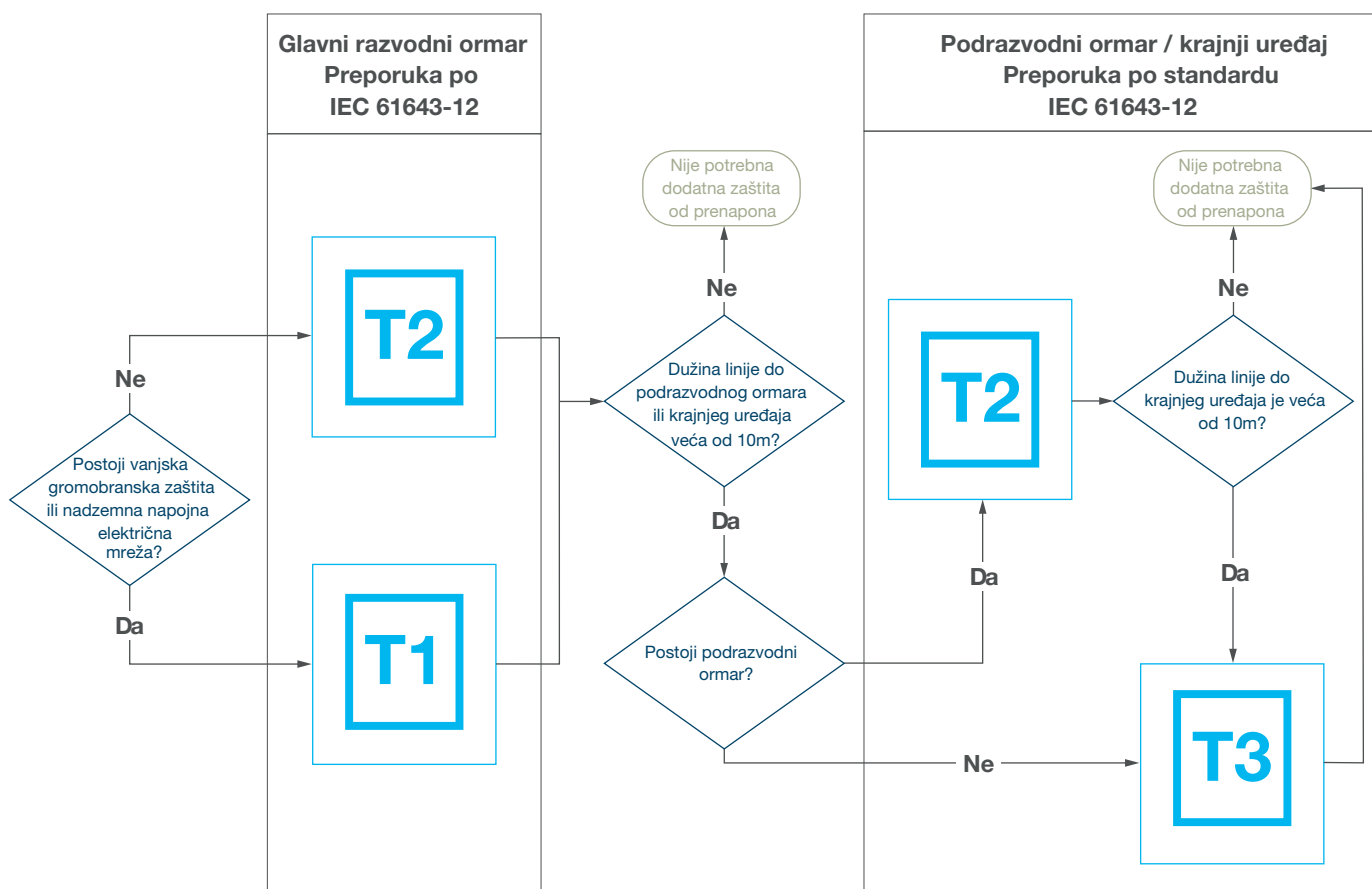
Zaštita objekata i opreme

# Nivo zaštite

Odvodnici prenapona štite instalacije i uređaje od prijelaznih/tranzijentnih prenapona koji mogu biti uzročnici kvarenja električnih uređaja ili čak potpunog oštećenja elektroničkih komponenti. Isti se mogu koristiti u svim sistemima uzemljenja i tretmana neutralne tačke.



# Upute za odabir SPD uređaja prema njihovoj klasifikaciji



Ponuda uređaja prenaponske zaštite nudi 2 vrste zaštite:

## 01

### Generalna zaštita:

Prenaponski uređaji sa visokim ili srednje visokim kapacitetom odvoda prenapona, kompatibilni sa strujama pražnjenja koje se mogu predvidjeti. Stepen zaštite mora biti takav da se obezbijedi zaštita proizvoda kategorije od I do IV. Ovaj stepen zaštite varira između 1,5 kV i 6 kV u sistemima 230/400 V. Zato izbor prenaponske zaštite treba biti Tip 1 ili Tip 2, čime se obezbjeđuje zaštita od udarnih prenaponskih valova 10/350 i/ili 8/20  $\mu$ s.

## 02

### Posebna zaštita:

Prenaponski uređaji sa reduciranim stepenom zaštite ( $U_p \leq 1000V$ ), u cilju ograničenja pikova prenapona i zaštite najosjetljivijih uređaja. U ovom slučaju izbor prenaponskog uređaja bi trebao biti takav da se obezbijedi zaštita od udarnog vala oblika 8/20  $\mu$ s i/ili 1,2/50  $\mu$ s.

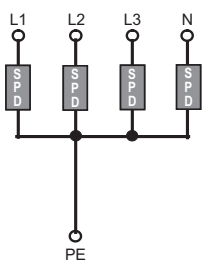
# Kako povezati

Odvodnici prenapona fizički su dio sistema za izjednačavanje i odvođenje potencijala u zemlju. U slučaju pojave prenapona povezani su na fazne, nulte i vodiče za uzemljenje. Zavisno od tipa mreže vrši se odabir SPD uređaja i njihova instalacija u različitim šemama povezivanja (CT). Prema IEC 60364-5-53 koriste se sljedeće šeme vezivanja.

## 01

### CT1 shema povezivanja

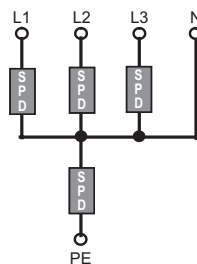
Kombinacija SPD uređaja koji imaju mogućnost zaštite svakog faznog, nultog i PE vodiča. Ova shema se često označava kao x+0 shema, gdje x predstavlja broj aktivnih/faznih vodiča.



## 02

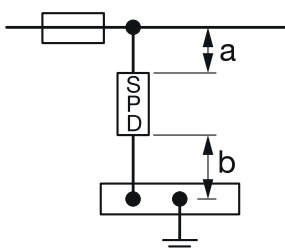
### CT2 shema povezivanja

Kombinacija SPD uređaja koji imaju mogućnost zaštite između faznih i nultog vodiča kao i mogućnost zaštite između nultog i PE vodiča. Ova šema vezivanja se često označava kao x+1 šema, gdje x predstavlja broj aktivnih vodiča.



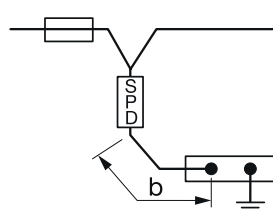
## 03

### Ožičenje strujne grane



## 04

### V ožičenje (V tip ožičenja, tzv. Kelvin ožičenje)



### Ožičenje i prekostrujna zaštita SPD uređaja

Prilikom pojave tranzijentnih prenapona, dolazi do pojave indukovanog napona na električnim instalacijama i provodnicima. Ovakav dodatni prenapon može dovesti do slabljenja ostalih zaštita, pogotovo ako se ugrade SPD uređaji. Iz ovog razloga, kablovi koji se koriste za ožičenje SPD uređaja moraju biti što kraći i sa što manjim radijusom savijanja. SPD uređaji se ožičavaju vrlo jednostavno na 2 načina:

- Ožičenje strujne grane (slika 03),
- V ožičenje (V tip ožičenja, tzv. Kelvin ožičenje), slika 04.

U oba slučaja ukupna dužina kabla označena sa b i sa a+b ne smije biti veća od 0,5 m u skladu sa IEC 60364 dio 5, poglavlje 53, sekcija 534 [11]. Ovo je jednostavno postići u slučaju V ožičenja obzirom da je samo b dužina relevantna.

Samo na ovakav način, ukupan porast napona, kojeg uzrokuju SPD uređaji naponske zaštite i pad napona na priključnim kablovima, može biti značajno minimiziran.

Za slučaj ožičenja strujne grane, a zavisno od nominalne vrijednosti struje prije F1 zaštitnog uređaja, SPD uređaj se može i mora štiti dodatnom prekostrujnom zaštitom F2 niže nominalne vrijednosti struje.

Ovakav način ožičenja omogućuje upotrebu SPD uređaja u sistemima sa bilo kojim nominalnim vrijednostima struja, osiguravajući na takav način pouzdanu prekostrujnu i kratkospojnu zaštitu koja na mjestu instalacije SPD uređaja ne prelazi kratkospojnu prekidnu moć.

Tip mreže na mjestu instalacije SPD uređaja	Schema povezivanja	
	CT1	CT2
TN sistem	✓	✓
TT sistem	Uređaj za zaštitu od rezidualne struje samo prema krajnjem potrošaču	✓
IT sistem sa odvojenim nultim vodičem	✓	✓
IT sistem bez odvojenog nultog vodiča	✓	Nije primjenjivo

Za TN i TT sisteme, Hager uglavnom preporučuje SPD uređaje prema CT2 shemi vezivanja. Prednosti ovakvog načina povezivanja su: 1) Mogu se koristiti u svim zemljama širom svijeta, 2) Niži stepen prenaponske zaštite između faznog i nultog vodiča, 3) Nema struja curenja prema zaštitnom vodiču usljed pojave iskrenja između nultog i zaštitnog vodiča.

Zaštita rezidencijalnih objekata

# Zaštitni uređaji po vašoj mjeri: Potpuna sigurnost



Direktna zaštita od udara munje uglavnom nije potrebna za domove. To znači da vanjska gromobrnska zaštita nije instalirana. U ovakvim slučajevima primjenjuje se standard IEC 60364-4-44. Da biste dostigli minimum normativa, Hager predlaže instalaciju odvodnika prenapona na dovodnoj strani prije ulaza u servisne instalacije. Ako je dužina kabla veća od 10 m, standard nalaže kombinaciju odvodnika prenapona Tip 2 i Tip 3.

Zaštita komercijalnih objekata

# Preporučena prenaponska zaštita



Porastom energetskega zahtjeva u zgradarstvu rastu i zahtjevi za prenaponskom zaštitom. Analogno rješenjima u stambenim zgradama i u komercijalnim objektima se preporučuje praćenje direktive VdS 2010:2021-02 (Prenaponska i zaštita od udara munje/groma). Ova direktiva također klasificira funkcionalne zgrade zavisno od stepena prenaponske zaštite koji mora biti postignut. Navedeni zahtjevi i norme odnose se na većinu funkcionalnih zgrada.

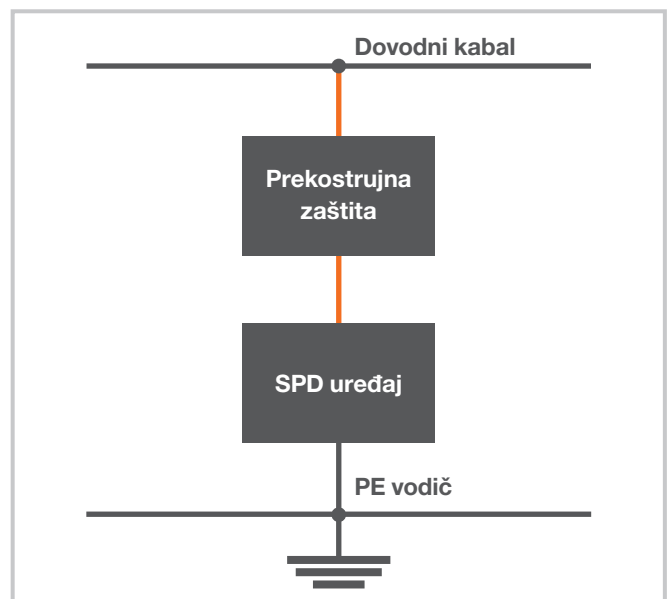
# Zahtijevani poprečni presjek kablova potrebnih za ožičavanje SPD uređaja

Prilikom odabira poprečnog presjeka kablova namijenjenih za ožičavanje SPD uređaja koristi se standard IEC 60364-4-44, poglavlje 433.3.1. Sukladno tome, spojni kabal između SPD uređaja i faznih vodiča mora biti dimenzioniran poštujući proračune prekostrujne i kratkospojne zaštite i mora imati sljedeće poprečne presjeke:

- 2,5 mm<sup>2</sup> bakar ili neki drugi vodič sa istom vodljivošću za Tip 2 odvodnik prenapona.
- 6 mm<sup>2</sup> bakar ili neki drugi vodič sa istom vodljivošću za Tip 1 odvodnik prenapona.

Zavisno od osigurača ugrađenog na dovodu, poprečni presjek napojnih kablova mora biti dimenzioniran sukladno ukupnoj potrošnji i mogućnostima sklopne i zaštitne opreme. Također, mora biti obezbijedena prekostrujna i kratkospojna zaštita.

Prilikom ožičavanja također se mogu koristiti i kablovi specijalne namjene otporni na kratke spojeve, gumom izolirani, širmovani (tzv. NSGAFOU kablovi).

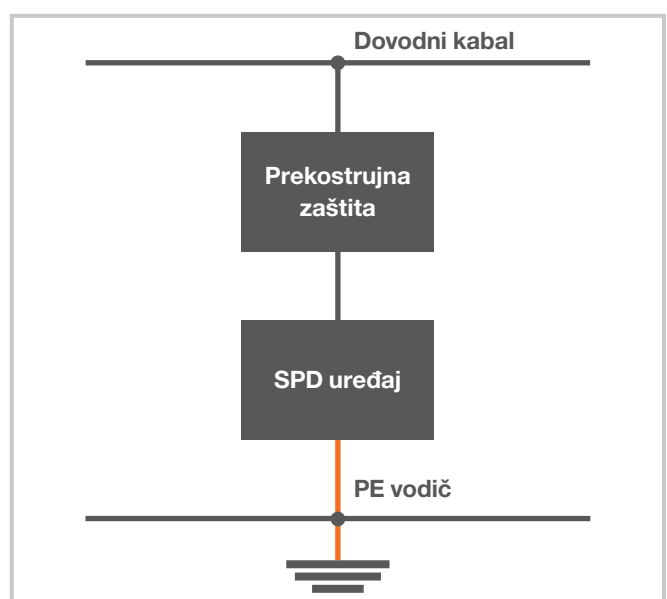


## Spoj sa PE vodičem

Za SPD uređaje instalirane blizu napajanja primjenjuju se drugačija pravila. Kablovi između odvodnika prenapona i glavnom sabirničkog sistema i/ili glavnih uzemljivačkih klemu moraju imati sljedeće poprečne presjeke:

- 6 mm<sup>2</sup> bakar ili neki drugi vodič sa istom vodljivošću za Tip 2 odvodnik prenapona.
- 16 mm<sup>2</sup> bakar ili neki drugi vodič sa istom vodljivošću za Tip 1 odvodnik prenapona.

Odvodnik prenapona Tip 1 i kombinacija odvodnika moraju biti spojeni na glavni dovod i na glavne uzemljivačke kleme posebnim kablovima. Svi odvodnici prenapona imaju posebne priključke za pomenutu namjenu. Za odvodnike prenapona Tip 2 u podrazvodnim ormarima, dovoljno je napraviti konekciju sa glavnim zaštitnim vodičem podrazvodnog ormara. Za odvodnike prenapona u industrijskim postrojenjima, dodatno uzemljenje realizovano kablom poprečnog presjeka 16 mm<sup>2</sup> se može izostaviti ako postoji bakarna PE sabirnica presjeka  $\geq 150$  mm.







# Zaštita života

Postoji mnogo razloga zašto bismo svi trebali imati prenaponsku zaštitu u našim domovima i objektima ali zaštita ljudskog života je naravno prvi i najvažniji razlog.

## Odlična poslovna prilika

Prodaja SPD uređaja značajno je porasla i iznosi više od 60% u poređenju sa 2018. godinom u zemljama širom Evrope. Argumente za navedeno treba tražiti i u činjenici da sve veći broj zemalja implementira internacionalne standarde u kombinaciji sa još strožijim lokalnim standardima, praveći tako podloge za obaveznu upotrebu i instalaciju SPD uređaja u svim novim električnim instalacijama.

## Lista rizika

U nastavku je data lista iz koje je vidljivo koliko jedno društvo ovisno o električnoj energiji može biti ranjivo pojavom prenapona:

- Požari: Prema statistici GDV-a (asocijacija osiguravajućih kuća njemačke industrije), munje i prenaponi su glavni uzročnici požara u komercijalnim i industrijskim zgradama u Njemačkoj.
- Produktivnost: Osiguranje može pokriti nastalu štetu ali ne može pokriti troškove nastale usljed zastoja rada pogona/fabrike/kancelarije urokovane pojavom prenapona ili u konačnici požara.
- Sigurnost: Udari munje/groma mogu uzrokovati lokalne ili totalne prekide napajanja električnom energijom, poremetiti infrastrukturu, saobraćaj i u konačnici ukupni život nekog grada ili oblasti.



#### **Najranjiviji:**

- Svi električni i elektronički uređaji u kućama, kancelarijama, komercijalnim i industrijskim objektima kao i nacionalnim institucijama bivaju pod rizikom da budu oštećeni ili uništeni.
- Tornjevi mobilne mreže: prekid mobilne mreže.
- IT data server centri: ugrožen protok i skladištenje podataka.
- Specijalne zgrade: ugroženi osjetljivi elektronički uređaji kao što su laboratorije i banke.
- Antene: Pojava smetnji u prijenosu signala.

#### **Zašto izabrati Hager SPD zaštitu?**

IEC 62305 standard definiše zahtjeve za zaštitu od prenapona. Ako se radi o zaštiti objekata u zgradarstvu, imamo iskustvo od preko 65 godina u zaštiti ljudi.

- Kvalitet: proizvodnja po svim standardima.
- Pravno: usklađenost sa svim internacionalnim standardima i normama odobrenim od nezavisnih certifikacijskih ustanova.
- Kompatibilnost: proizvodi kompatibilni sa postojećom ugrađenom opremom.
- Spark Gap tehnologija pražnjenja: veliki kapacitet pražnjenja prenapona.

Više informacija o Hagerovoj SPD zaštitnoj opremi, molimo potražite na web stranicama **[hager.ba](http://hager.ba)**, **[hager.hr](http://hager.hr)**, **[hager.rs](http://hager.rs)**, **[hager.al](http://hager.al)** i **[hager-ks.com](http://hager-ks.com)**.

- Odvodnici prema standardu IEC 61643-11 / VDE 0675-6-11  
 - Sastoji se od postolja odvodnika i uložaka osim za SPA7xxZ i SPA8xxZ

- Odvodnici se mogu ugraditi i prije brojila električne energije uz odobrenje lokalnog elektroprivrednog društva



SPA800

## Kombinovani odvodnici prenapona T1+T2

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Radna temperatura:  
 Max. trajni napon  $U_{c\_AC}$  IEC61643:

T1+T2  
 230/400 V  
 50/60 Hz  
 1,5 kV  
 -40 ... 80 °C  
 350 V

### Karakteristike:

- Za montažu na DIN šinu
- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Kombinovani odvodnik T1+T2 3P $U_c$ 350V Iimp 25kA In 25kA $U_p$ 1.5kV TCN sa sig. kontaktom	1	<b>SPA800</b>
Kombinovani odvodnik T1+T2 4P $U_c$ 350V Iimp 25kA $U_p$ 1.5kV TNS/TT sa signalnim kontaktom	1	<b>SPA801</b>



SPA081

## Uložak - modul za SPN80x

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Frekvencija:  
 Podešenje zaštite ugrađene prije odvodnika  
 Radna temperatura:

T1+T2  
 50/60 Hz  
 315 A  
 -40 ... 80 °C

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul L-N/PEN $U_c$ 350V Iimp 25kA $U_p$ 1.5kV za SPA80X	1	<b>SPA081</b>



SPA090

## Ulošci - moduli za odvodnike T1+T2

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Max. struja pražnjenja:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Broj modula:  
 Radna temperatura:  
 Max. trajni napon  $U_{c\_AC}$  IEC61643:

T1+T2  
 240 V - 415 V  
 50/60 Hz  
 50 kA  
 1,7 kV  
 1  
 -40 ... 80 °C  
 264 V

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul 1P T1+T2 L-N SPA9xxx	1	<b>SPA090</b>
Uložak - modul 1P T1+T2 N-PE SPA9xxx	1	<b>SPA090N</b>



SPA911

## Kombinovani odvodnici prenapona T1+T2

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Max. struja pražnjenja:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Broj modula:  
 Radna temperatura:  
 Max. trajni napon  $U_{c\_AC}$  IEC61643:

T1+T2  
 240/415 V  
 50/60 Hz  
 50 kA  
 1,5 kV  
 2  
 -40 ... 80 °C  
 335 V

Opis	Kol.	Šifra
Kombinovani odvodnik T1+T2 2P TN-S TT 25kA $U_p$ 1,2kV + signalni kontakt	1	<b>SPA911</b>
Kombinovani odvodnik T1+T2 3P TN-C 37,5kA $U_p$ 1,2kV + signalni kontakt	1	<b>SPA930</b>
Kombinovani odvodnik T1+T2 4P TN-S TT 50kA $U_p$ 1,2kV + signalni kontakt	1	<b>SPA931</b>

### Kombinovani odvodnici prenapona sa integrisanim osiguračem, Tip 1+2

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Broj modula:  
 Radna temperatura:  
 Max. trajni napon  $U_{c\_AC}$  IEC61643:

T1+T2  
 230/400 V  
 50/60 Hz  
 1,5 kV  
 2  
 -40 ... 80 °C  
 264 V



SPA180

#### Karakteristike:

- Sa integrisanim osiguračem
- Za montažu na DIN šinu
- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Kombinovani odvodnik T1+T2 1P Iimp 25kA $U_p$ 1.5kV sa sig. kontaktom i osiguračem	1	<b>SPA180</b>
Kombinovani odvodnik T1+T2 1P N-PE Iimp 100kA $U_c$ 1.5kV sa sig. kontaktom i osiguračem	1	<b>SPA180N</b>

### Uložak - modul za SPA180(N)

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Frekvencija:  
 Radna temperatura:

T1+T2  
 50/60 Hz  
 -40 ... 80 °C



SPA080

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul L-N $U_c$ 264V Iimp 25kA $I_{max}$ 50kA $U_p$ 1.5kV za SPA180	1	<b>SPA080</b>
Uložak - modul N-PE $U_c$ 350V Iimp 100kA $U_p$ 1.5kV	1	<b>SPA001N</b>

### Dodaci za SPA180(N)

Opis	Kol.	Šifra
Izolovana sabirnica 3P 35mm <sup>2</sup> za SPA180	50	<b>KBN380</b>
Izolovana sabirnica 35mm <sup>2</sup> 3P+N horizontalna 90° ugao za SPA180N	50	<b>KBN381</b>
Izolovana sabirnica 4P 35mm <sup>2</sup> za SPA180	50	<b>KBN480</b>



KBN380

- Prema standardu IEC 61463-11, VDE 0675-6-11
- Ovi SPD uređaji ograničavaju prenapone na potrebne vrijednosti i mogu se ugraditi poslije SPD uređaja Tip 1 i poslije kombinovanih SPD uređaja.



SPB115

## Odvodnici prenapona Tip 2, 1-polni

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nazivni operativni napon Ue:	230 V
Frekvencija:	50/60 Hz
Max. struja pražnjenja:	20 kA
Nivo zaštite Up prema IEC61643-1:	1,35 kV
Broj modula:	1
Radna temperatura:	-40 ... 80 °C
Max. trajni napon U <sub>c_AC</sub> IEC61643:	275 V

### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T2 1P uklopni 40kA TNC sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB115</b>
Odvodnik prenapona 1P uklopni 40kA T2 IT sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB117</b>



SPB215

## Odvodnici prenapona Tip 2, 2-polni

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nazivni operativni napon Ue:	230 V
Frekvencija:	50/60 Hz
Max. struja pražnjenja:	20 kA
Nivo zaštite Up prema IEC61643-1:	1,35 kV
Broj modula:	2
Radna temperatura:	-40 ... 80 °C
Max. trajni napon U <sub>c_AC</sub> IEC61643:	275 V

### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T2 2P uklopni 40kA TT/TNS sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB215</b>



SPB315

## Odvodnik prenapona Tip 2, 3-polni

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nazivni operativni napon Ue:	230/400 V
Frekvencija:	50/60 Hz
Max. struja pražnjenja:	20 kA
Nivo zaštite Up prema IEC61643-1:	1,35 kV
Broj modula:	3
Radna temperatura:	-40 ... 80 °C
Max. trajni napon U <sub>c_AC</sub> IEC61643:	275 V

### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T2 3P uklopni 40kA TNC sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB315</b>



SPB413

## Odvodnici prenapona Tip 2, 4-polni

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nazivni operativni napon Ue:	230/400 V
Frekvencija:	50/60 Hz
Max. struja pražnjenja:	20 kA
Nivo zaštite Up prema IEC61643-1:	1,35 kV
Broj modula:	4
Radna temperatura:	-40 ... 80 °C
Max. trajni napon U <sub>c_AC</sub> IEC61643:	275 V

### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T2 4P uklopni 40kA TT/TNS sa indikacijom kvara	1	<b>SPB413</b>
Odvodnik prenapona T2 4P uklopni 40kA TT/TNS sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB415</b>

### Odvodnici prenapona Tip 2, 3-polni

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Max. struja pražnjenja:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Broj modula:  
 Radna temperatura:  
 Max. trajni napon  $U_c$  AC IEC61643:

T2  
 230/400 V  
 50/60 Hz  
 40 kA  
 2,2 kV  
 3  
 -40 ... 80 °C  
 440 V



SPB513

#### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona 3P uklopni 40kA T2 IT sa indikacijom kvara	1	<b>SPB513</b>
Odvodnik prenapona 3P uklopni 40kA T2 IT sa indikacijom kvara + signalni kontakt	1	<b>SPB517</b>

### Uložak - modul, Tip 2

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Frekvencija:  
 Radna temperatura:

T2  
 50/60 Hz  
 -40 ... 80 °C



SPB015

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul T2 L-N $U_c$ 275V $I_{max}$ 40kA $U_p$ 1,35kV	1	<b>SPB015</b>
Uložak - modul 40kA 440V for SPD T2 IT	1	<b>SPB013</b>
Uložak - modul L-N; $U_c$ 275V; $I_n$ 5kA; $I_{max}$ 15kA; $U_p$ 1kV	1	<b>SPB015D</b>
Uložak - modul L-N; $U_c$ 320V; $I_n$ 40kA; $I_{max}$ 100kA; $U_p$ 2kV	1	<b>SPB010R</b>
Uložak - modul N-PE; $U_c$ 260V; $I_n$ 20kA, $I_{max}$ 40kA; $U_p$ 1,5kV	1	<b>SPB040N</b>
Uložak - modul N-PE; $U_c$ 260V; $I_n$ 20kA, $I_{max}$ 100kA; $U_p$ 1,5kV	1	<b>SPB010N</b>

### Odvodnik prenapona Tip 2, 3-polni, PV

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Radna temperatura:

T2  
 1000 V  
 3,7 kV  
 -40 ... 80 °C



SPV340

#### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T2 3P uklopni 40kA fotovoltaižni	1	<b>SPV340</b>

### Uložak - modul, Tip 2, PV

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Radna temperatura:

T2  
 -40 ... 80 °C



SPV040

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul T2 1P fotovoltaižni +/- for SPV340	1	<b>SPV040</b>

- Prema standardu IEC 61463-11, VDE 0675-6-11  
 - Ovi SPD uređaji limitiraju vrijednosti napona na iznose manje od 1,5 kV.  
 Odvodnici prenapona Tip 3 trebaju biti instalirani što je moguće bliže krajnjem

potrošaču u cilju smanjenja prenapona na prihvatljive vrijednosti i njihovo umnožavanje.



SPC203N

## Odvodnici prenapona, Tip 3

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Radna temperatura:

T3  
 230 V  
 50/60 Hz  
 1,4 kV  
 -40 ... 80 °C

### Karakteristike:

- Sa signalnim kontaktom

Opis	Kol.	Šifra
Odvodnik prenapona T3 1P+N $U_c$ 264V $I_n$ 5kA $U_p$ 1,25kV sa signalnim kontaktom	1	<b>SPC203N</b>
Odvodnik prenapona T3 3P+N $U_c$ 264V $I_n$ 3kA $U_p$ 1,4kV sa signalnim kontaktom	1	<b>SPC403N</b>



SPC023N

## Dodaci za odvodnike prenapona, Tip 3

Testna klasa IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nazivni operativni napon  $U_e$ :  
 Frekvencija:  
 Nivo zaštite  $U_p$  prema IEC61643-1:  
 Radna temperatura:

T3  
 230 V  
 50/60 Hz  
 1,4 kV  
 -40 ... 80 °C

Opis	Kol.	Šifra
Uložak - modul T3 1P $U_c$ 264V $I_n$ 5kA $U_{oc}$ 6kV $U_p$ 1.25kV	1	<b>SPC023N</b>
Uložak - modul T3 3P $U_c$ 264V $I_n$ 3kA $U_{oc}$ 6kV $U_p$ 1.4kV	1	<b>SPC043N</b>



## Prenaponska zaštita RJ45 za Ethernet i VoIP mreže

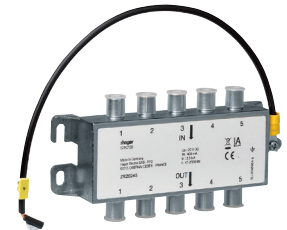
Opis	Voltage protection	Kol.	Šifra
Prenaponska zaštita RJ45 za Ethernet i VoIP mreže	100 V	1	<b>SPK900</b>



SPK900

## Prenaponska zaštita, coaxialna, za satelitske i kablovske mreže, 75 Ohm

Opis	Kol.	Šifra
Prenaponska zaštita IT za satelitski TV	1	<b>SPK700</b>



SPK700

## Prenaponska zaštita za meteorološke stanice sa prikazom statusa

Opis	Voltage protection	Kol.	Šifra
Prenaponska zaštita 2P za 4-20mA meteorološku stanicu	750 V	1	<b>SPK802</b>



SPK802

## Prenaponska zaštita za bus sisteme i sisteme video prijenosa

Opis	Voltage protection	Kol.	Šifra
Prenaponska zaštita IT za industrijske bus sisteme	800 V	1	<b>SPK806</b>



SPK806

# :hager

**Hager d.o.o**

Igmanska bb  
71320 Vogošća - Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
Tel.: +387 33 424 295, 297  
Fax: +387 33 424 296  
hagerbih@bih.net.ba  
**hager.ba**

**Zastupništvo Srbija**

Tel/Fax: +381 11 4027 205  
zlatan.rajic@hager.com  
office.rs@hager.com  
**hager.rs**

**Predstavništvo Hrvatska**

Mob.: +385 95 807 8466  
+387 61 890 016  
fikret.seferagic@hager.com  
**hager.hr**

**Predstavništvo Crna Gora**

Mob.: +387 61 147 112  
almir.colakovic@hager.com

**Predstavništvo Kosovo i Albanija**

Mob.: +387 61 812 886  
avdo.niksic@hager.com  
**hager-ks.com**  
**hager.al**