

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 2 а 1

**ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ИЗОЛАТОРЕ
ЗА СРЕДЊЕНАПОНСКЕ ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ**

**IV издање
август 2015.**

Напомене уз IV издање ТП–2 а 1:

Предлог измене урадио је Ђорђе Глишић, дипл.инж.ел. у пензији.

Основа за ово IV издање ове Техничке препоруке је исправљање грешака и пропуста које су настале у току израде претходног III издања ове Техничке препоруке, без измена које би утицале на смисао текста III издања ове Техничке препоруке.

Грешке и пропусти који су изазвали недоумице су уочени у току примене III издања ове Техничке препоруке од колега из ПД Електродистрибуција Србије и произвођача изолатора од порцелана и опреме изолаторског ланца за потребе јавних набавки.

Исправљањем грешака и допуном пропуста који су се појавили у III издању ове Техничке препоруке ова Техничка препорука добија на већем значају.

Искоришћена је и прилика да се ова Техничка препорука усагласи и са V издањем ТП–10 а од априла 2014, у делу који се односи на позивање на слике.

IV издањем ТП–2 а 1 престаје да важи III издање ТП–2 а 1 од јуна 2012.

Технички савет

август 2015.

На основу датог предлога, Технички савет ЕПС – Дирекције за дистрибуцију електричне енергије је на 201. састанку који је одржан 2015-08-30 у Чачку, донео је одлуку: **усваја се**

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 2 а 1
ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ИЗОЛАТОРЕ
ЗА СРЕДЊЕНАПОНСКЕ ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ

IV издање

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 др Радета Марић, "ОДС ЕПС – Дистрибуција"
- 2 мр Миодраг Ристић, "РЦ Центар"
- 3 Слободан Кујовић, ЈП ЕПС – Дистрибуција ЕЕ и управљање ДС
- 4 др Бојан Ивановић, ЈП ЕПС – Дистрибуција ЕЕ и управљање ДС
- 5 Далибор Николић, "РЦ Југоисток"
- 6 Павел Зима, "РЦ Електровојводина"
- 7 Милан Вучковић, "РЦ Електросрбија"
- 8 Владимир Јоковић, ЈП ЕПС – Дистрибуција ЕЕ и управљање ДС

Из архиве:

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС – Дирекције за трговину и дистрибуцију електричне енергије је на 195. састанку који је одржан 2012-06-27 у Београду, донео је одлуку: **усваја се**

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 2 а 1
ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ИЗОЛАТОРЕ
ЗА СРЕДЊЕНАПОНСКЕ ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ

III издање

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 Мирослав Босанчић, Председник, ПД "Електродистрибуција – Београд" – Београд
- 2 Павел Зима, ПД "Електровојводина" – Нови Сад
- 3 Саша Стефановић, ПД "Електросрбија" – Краљево
- 4 мр Малиша Божић, ПД "Југоисток" – Ниш
- 5 мр Миодраг Ристић, ПД "Центар" – Крагујевац
- 6 Слободан Кујовић, ЈП ЕПС – Дирекција за стратегију и инвестиције – Београд
- 7 Миодраг Сретовић, ЈП ЕПС – Дирекција за дистрибуцију електричне енергије – Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Слободан Кујовић, ЈП ЕПС – Дирекција за стратегију и инвестиције – Београд
- 2 Александар Обрадовић, ПД "Електровојводина" – Нови Сад
- 3 Ђорђе Глишић, ПД "Електродистрибуција" – Београд
- 4 Душан Мајсторовић, ПД "Електросрбија" – Краљево
- 5 Радојица Петровић, ПД "Југоисток" – Ниш
- 6 Петар Милић, ПД "Центар" – Крагујевац

јун 2012.

Из архиве:

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС – Дирекције за дистрибуцију електричне енергије је на 164. састанку који је одржан 2001-09-06 у Нишу, донео је одлуку: **усваја се**

**ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 2 а 1
ИЗБОР И УЧВРШЋЕЊЕ ИЗОЛАТОРА****II издање**

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 мр Миладин Танасковић, Председник Техничког савета, "Електродистрибуција" Београд
- 2 мр Зоран Ристановић, "Електровојводина" Нови Сад
- 3 мр Драган Балкоски, ЕПС Београд
- 4 мр Александар Јањић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 5 Десимир Богићевић, "Електросрбија" Краљево
- 6 Слободан Максимовић, "Електродистрибуција" Београд
- 7 Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
- 8 Владица Алексић, "Електродистрибуција" Врање
- 9 Миодраг Ристић, "Електроморава" Пожаревац
- 10 Мила Анђелковић, "Електрокосмет" Приштина
- 11 Мила Ковачевић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 12 Драгољуб Здравковић, "Електродистрибуција" Ниш
- 13 Златибор Павловић, "Електротимок" Зајечар
- 14 Светозар Гламочлија, ЕП Републике Српске Бања Лука
- 15 Жарко Мићин, "Електровојводина" Нови Сад
- 16 Бранко Јакшић, "Електросрбија" Шабац
- 17 Федора Лончаревић, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију Београд
- 18 Слободан Кујовић, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију – Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Ђорђе Глишић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 Братислав Алагић, "Електродистрибуција" Ниш
- 3 Срето Палалић, "Електровојводина" Нови Сад
- 4 Драгољуб Николић, "Електротимок" Зајечар
- 5 Крсто Жижич, ЕПС – Дирекција за трговину и дистрибуцију Београд
- 6 Томислав Бојковић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију Београд

септембар 2001.

ПРЕДГОВОР 1

Опште о примени координације изолације на надземним водовима и избору изолационог нивоа изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове¹

Са становишта координације изолације, изолација надземног вода је само део спољашње изолације опреме и само као таква може да се анализира. То значи: да је изолациони ниво надземног вода у директном односу са изолацијом опреме која је на њега повезана и зависи од њеног изолационог нивоа. Ради једноставности преноси се део текста из SRPS EN 60071-2 који се односи на посебна разматрања координације изолације за надземне водове:

6 Посебна разматрања за надземне водове

6.1 Опште напомене

Иако поступак координације изолације надземних водова следи општу филозофију координације изолације, треба да се узме у обзир следеће посебно разматрање;

- *понашање изолације надземних водова има велики утицај на понашање изолације трансформаторских станица. Учестаност испада преносног вода услед атмосферских пражњења у првом реду одређује учестаност операција поновног укључења, а учестаност атмосферских пражњења у близини трансформаторске станице одређује фреквенцију пренапона брзог чела који улазе у трансформаторску станицу.*

6.3 Координација изолације за пренапоне спорог чела

Пренапони спорог чела који су од интереса за надземне водове су пренапони земљоспоја, пренапони укључења и поновног укључења. Када се утврђују прихватљиве учестаности кварова треба да се узме у обзир да:

- *квар изолације због пренапона земљоспоја проузрокује двофазни земљоспој;*
- *квар изолације услед пренапона поновног укључења проузрокује неуспешно поновно укључење.*

6.3.1 Пренапони земљоспоја

Пренапони земљоспоја треба да се узму у обзир у мрежама са високим коефицијентима земљоспоја то јест за дистрибутивне водове у мрежама са резонантно уземљеном неутралном тачком. За ове водове треба да се изабере прихватљиви интензитет кварова који су реда величине учестаности њихових двофазних испада услед грома. Као смернице, могу да послуже типичне вредности прихватљивих учестаности кварова у границама између 0,1 и 1,0 прескока/годишње.

¹ У овом поглављу курзивом је написан текст који би иначе требало да буде под знацима навода.

6.3.2 Пренапони укључења и поновног укључења

Пренапони укључења су од интереса за све надземне водове.

Одговарајуће прихватљиве учестаности кварова су реда 0,005 – 0,05 прескока/годишње.

Пренапони поновног укључења захтевају пажњу код водова где се примењује брзо трофазно поновно укључење (због заробљене енергије). Одговарајуће прихватљиве учестаности кварова су реда 0,005 – 0,05 прескока/годишње.

Пренапони поновног укључења могу да се занемаре када се користи једнофазно поновно укључење код којих дистрибутивни трансформатори остају прикључени за време манипулације.

За дистрибутивне водове, пузне стазе су генерално одређене изолатором и не треба да се разматрају пренапони спорог чела.

6.4 Координација изолације за атмосферске пренапоне

Понашање надземних водова у условима атмосферских пренапона зависи од различитих фактора, од којих су најважнији:

- густина прескока услед удара грома у близини стуба;*
- висина надземног вода;*
- конфигурација проводника;*
- заштита помоћу заштитног проводника;*
- уземљење стуба;*
- чврстоћа изолације.*

6.4.1 Дистрибутивни водови

За дистрибутивне водове подразумева се да сваки атмосферски удар директно у вод проузрокује прескок фаза-фаза са или без прескока фаза-земља. Заштита заштитним проводником нема сврхе с обзиром да уземљење стуба и чврстоћа изолације не могу економично да се побољшају у толикој мери да се избегну повратни прескоци. Понашање дистрибутивних водова при атмосферским ударима је зато у великој мери одређено густином пражњења у тло и висином вода.

Код дистрибутивних водова са не уземљеним конзолама (водови на дрвеним стубовима) пренапони индуковани блиским ударима у земљу немају значаја. Међутим, висока диелектрична чврстоћа у односу на земљу проузрокује пренапоне са великим амплитудама који улазе у трансформаторску станицу и у таквим случајевима треба посебно да се размотри одговарајући избор одводника пренапона у трансформаторској станици (са становишта енергетских захтева).

Код дистрибутивних водова са уземљеним конзолама, индуковани пренапони могу да утичу на чврстоћу изолације надземног вода у односу на атмосферски удар.

7.2.1.2 Опрема прикључена на надземни вод преко кабла

Координација изолације, у овом случају не тиче се само заштите опреме трансформаторске станице већ и самог кабла.

Када талас атмосферског пренапона који путује надземним водом уђе у кабл, он се разбија на рефлектовани и преносни талас где се амплитуда преносног таласа значајно смањује у поређењу са упадним таласом. Узастопне рефлексије на сваком крају кабла, међутим обично имају као последицу значајан пораст напона дуж кабла, изнад ове почетне вредности. Генерално, из табела 2 и А.1 SRPS EN 60071-1 треба да се изаберу виши стандардни назначени атмосферски ударни подносиви напони и треба да се поставе одводници пренапона на везе укрштања кабловског и надземног вода. Када су код надземних водова стубови од дрвета и када је само један надземни вод везан за трансформаторску станицу могу да се захтевају додатни одводници пренапона на уласку кабла у трансформаторску станицу.

и део декста из Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV:

3. Електрично димензионисање

Члан 45

Изолятор, односно изолаторски ланац, комплетно састављен као на надземном воду са заштитном арматуром или без ње, мора задовољити вредности дате у табели 4.

Табела 4

Називни напон kV	Највиши напон опреме U_m (ефективна вредност) kV	Називни подносиви атмосферски ударни пренапон (темена вредност) kV изолациони ниво		Називни краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције (ефективна вредност) kV
		снижен	пун	
10	12,0	60	75	28
20	24,0	95	125	50
35	38,0	145	170	70

Изолациони ниво вода (снижен или пун) бира се с обзиром на изложеност атмосферским или склопним пренапонима, начин уземљења неутралне тачке и врсту пренапонске заштитне направе ако је примењена.

Члан 46

Вредности из члана 45 овог правилника важе за изолаторе под следећим условима:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) атмосферски притисак | 1 013,25 mbar; |
| 2) температура | +20°C; |
| 3) влажност | 11 g/m ³ . |

Члан 47

За делове вода на већим надморским висинама, вредности испитних напона из табеле 4 из члана 45 овог правилника множе се следећим факторима:

- 1) 1,075 – за надморске висине од 1 000 m до 1 500 m;
- 2) 1,150 – за надморске висине од 1 500 m до 2 000 m;
- 3) 1,225 – за надморске висине од 2 000 m до 2 500 m.

Члан 48

На водовима или деловима водова у пределима са повећаним степеном загађености атмосфере (нпр.: у близини обале мора, хемијске индустрије, топлана, цементара и др.) морају се употребити специјални изолатори са продуженом струјном стазом.

Члан 49

Према степену загађености, изолаторски ланци, односно изолатори морају имати специфичне називне струјне стазе најмање према табели 7, с тим што се узима највиши напон опреме U_m .

Табела 7

Степен загађености	Специфична називна струјна стаза између фазе и земље mm/kV
I – Мала загађеност	16
II – Средња загађеност	20
III – Велика загађеност	25
IV – Врло велика загађеност	31

Члан 50

Положај изолатора, односно изолаторског ланца на воду мора бити такав да битно не смањује његова изолациона својства.

4. Појачана изолација

Члан 51

Изолација вода појачава се, по потреби, механички, електрично, односно механички и електрично.

Члан 52

Изолација вода је механички појачана ако се:

- a) *за потпорне изолаторе употребе два или више изолатора, тако да, у случају прелома једног изолатора, преостали изолатори буду димензионисани према чл. 41 и 44 овог правилника, узимајући у обзир расподелу оптерећења на неоштећене изолаторе;*
- b) *за висеће изолаторе, односно изолаторске ланце употребе два ланца или више ланаца димензионисаних према чл. 42 и 44 овог правилника за нормално стање вода, кад је оптерећење равномерно распоређено на све ланце, а ако се прекине један ланац, преостали ланци смеју бити оптерећени највише са пола износа од електромеханичког оптерећења, односно минималног преломног оптерећења.*

Члан 53

Изолација је електрично појачана ако се:

- 1) *за потпорне изолаторе одабере изолатор за први виши изолациони ниво, односно изолатор са повећаном дужином струјне стазе²;*
- 2) *за масивне³ и штапне изолаторе одабере изолатор са повећаном дужином струјне стазе;*
- 3) *за капасте изолаторе, односно капасте изолаторе у изолаторским ланцима стави један чланак више, независно од напонског нивоа.*

Како је у претходно објашњено за избор стандардног изолационог нивоа за опрему дистрибутивне мреже (опрема подручја I) препоручују се само два стандардна подносива напона:

- стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције;
- стандардни подносиви атмосферски ударни напон.

Напомена: Вредности стандардних подносивих напона у табели 2 и А.1 SRPS EN 60071-1 одражавају светско искуство, узимањем у обзир савремене заштитне опреме и метода за ограничење пренапона.

Стандардни изолациони нивои у дистрибутивној мрежи Србије су приказани у табели 1.

² Напомена: Први захтев овог става је у супротности са захтевима координације изолације зато што се изолациони ниво не односи на изолаторе за надземне водове већ на опрему у постројењима али се пресликава на изолациони ниво изолатора.

³ Напомена: Под термином: "масивни изолатори" у то време су сматрани изолатори који данас потпадају под термин: "изолатори класе А".

Табела 1 – Стандардни изолациони нивои у дистрибутивној мрежи Србије

Називни напон мреже kV	Највиши напон опреме ⁴ (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви атмосферски ударни напон (темена вредност) kV
10	12	28	60
			75
			95 **
20	24	50	95
			125
			145 **
35	36 *	70	145 **
			170
* Вредност највишег напона опреме према SRPS EN 60071-1 је нижа од вредности највишег напона опреме према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, зато што вредност у Правилнику није ажурирана променом стандарда, тако да вредност према Правилнику не може да се сматра важећом.			
** Ове вредности стандардног подносивог атмосферског ударног напона нису примењене у Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV.			

За средњенапонске дистрибутивне надземне водове с обзиром на њихову изложеност атмосферским пренапонима и честом коришћењу заштитних направа препоручују се изолациони нивои дати у табели 2:

Табела 2 – Препоручени изолациони нивои за средњенапонске дистрибутивне надземне водове Србије

Називни напон мреже kV	Највиши напон опреме ⁴ (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви атмосферски ударни напон (темена вредност) kV
10	12	28	75
20	24	50	125
35	36	70	170
Напомена 1: Вредности стандардних подносивих атмосферских ударних напона одговарају вредностима у стандардима за линијске потпорне изолаторе од порцелана и штапне изолаторе.			
Напомена 2: Вредности стандардних подносивих атмосферских ударних напона за капасте изолаторе од стакла се односе на изолаторски ланац а не на јединицу изолаторског низа.			

⁴ Највиши напон опреме се не односи на изолаторе за надземне водове већ на опрему у постројењима али се пресликава на изолациони ниво изолатора.

Вредности стандардних подносивих напона којима се дефинишу линијски потпорни и штапни изолатори за средњенапонске дистрибутивне надземне водове према стандардима SRPS IEC 60720, SRPS EN 60433 и SRPS EN 61466-2 дате су у табели 3:

Табела 3 – Стандарни подносиви напони којима се дефинишу линијски потпорни и штапни изолатори за средњенапонске дистрибутивне надземне водове

Називни напон мреже kV	Стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви атмосферски ударни напон (темена вредност) kV
10	28	75
20	50	125
35	70	170
Напомена 1: Вредности стандардних подносивих краткотрајних напона индустријске фреквенције специфицирани су само у старом стандарду SRPS IEC 60720, а у новима стандардима SRPS EN 60433 и SRPS EN 61466-2 нису специфицирани.		
Напомена 2: У новим стандардима за штапне изолаторе SRPS EN 60433 и SRPS EN 61466-2 ознаке изолатора се специфицирају вредностима стандардних подносивих атмосферских ударних напона.		

Према табели 3 очигледно је да је за изолаторе за средњенапонске надземне водове тренд избацивања вредности краткотрајних напона индустријске фреквенције као непотребне тако да се у будућности он неће ни примењивати па су коначани изолациони нивои за средњенапонске дистрибутивне надземне водове Србије дати у табели 4:

Табела 4 – Коначни изолациони нивои за средњенапонске дистрибутивне надземне водове Србије

Називни напон мреже kV	Највиши напон опреме (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви атмосферски ударни напон (темена вредност) kV
10	12	75
20	24	125
35	36	170

ПРЕДГОВОР 2

Опште о примени координације изолације на надземним водовима и избору дужине пузне стазе за срењенапонске дистрибутивне надземне водове⁵

Са становишта координације изолације, изолација надземног вода је само део спољашње изолације опреме и само као таква може да се анализира. То значи: да је изолациони ниво надземног вода у директном односу са изолацијом опреме која је на њега повезана и зависи од њеног изолационог нивоа. Изолациони ниво директно зависи од нивоа загађења места уградње изолатора. Ради једноставности преноси се део текста из SRPS EN 60071-2 који се односи на поступке координације изолације за трајни напон индустријске фреквенције:

3.3.1.1 Загађење

Када је присутно загађење одзив спољашње изолације на напоне индустријске фреквенције постаје важан и може да диктира пројектовање спољашње изолације. Прескок изолације генерално се јавља када је површина задрљана и постаје мокра од слабе кише, обледа, росе или магле без видних ефеката наквашености.

Из разлога стандардизације, одређена су четири квалитативна нивоа задрљања. У табели 1 је дат за сваки ниво задрљања опис неких типичних одговарајућих околина. Изолатори ће трајно да подносе највиши напон мреже у условима загађења уз прихватљив ризик од пробоја. Узима се да су подносиви напони координације једнаки репрезентативним пренапонима и да је критеријум понашања задовољен избором одговарајуће подносиве тежине загађења у односу на тежину локације. Због тога ће дуготрајни подносиви напон координације индустријске фреквенције да одговара највишем напону мреже за међуфазне изолаторе и тој вредности подељеној са $\sqrt{3}$ за фазне изолаторе.

Процена нивоа задрљања за било коју специфичну област може да се уради према табели 1. За квантитативну процену нивоа задрљања места уградње путем мерења, постоји информација у IEC 60815.

Различити типови изолатора и чак различита орјентација изолатора истог типа могу да акумулишу задрљаност у различитом степену у истом окружењу. Даље, за исти ниво задрљања они могу да покажу различите пробојне карактеристике. Додатно, варијације у природи загађивача могу да учине неке облике изолатора ефикаснијим од осталих. Због тога, за потребе координације може да се одреди мера тежине загађења за сваки тип изолатора који ће се користити.

У случају места са високим нивоом задрљања, замашћивање или прање изолационе површине могу да се узму у обзир.

Као информацију, табела 1 укључује специфичне пузне стазе потребне за подношење четири класе загађења, иако се те стазе више односе на пројектовање изолације него на координацију изолације. Даље, IEC 60507 повезује са сваким нивоом задрљања из табеле 1 опсег подносивих тежина загађења који треба да се примени у испитивањима вештачким загађењем. Дефинисање захтева испитивања да би се потврдила подносивост изолатора у условима загађења остаје у домену комитета за производе.

⁵ У овом поглављу курзивом је написан текст који би иначе требало да буде под знацима навода.

Табела 1 – Препоручене пузне стазе

Ниво загађења	Примери типичних околина	Најмања називна специфична пузна стаза ¹⁾ mm/kV
I Слабо	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја без индустрије и са мало кућа са сопственим грејањем – Подручја са мало индустрије или кућа, али изложена честим ветровима и/или кишама – Пољопривредна подручја²⁾ – Планинска подручја – Сва ова подручја морају да буду удаљена најмање 10 km до 20 km од мора, и не смеју да буду изложена ветровима који дувају са мора³⁾ 	16,0
II Средње	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја са индустријама које не стварају посебне димове који много загађују и/или са просечним бројем кућа са сопственим грејањем – Подручја са великим бројем кућа и/или индустријска подручја изложена честим ветровима и/или кишама – Подручја изложене ветру који дува са мора али не сувише близу обала (на растојању најмање неколико километара)²⁾ 	20,0
III Јако	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја са јаком индустријом и предграђа великих градова са великим бројем постројења за грејање која производе загађење – Подручја близу мора или на било који начин изложена релативно јаким ветровима који дувају са мора³⁾ 	25,0
IV Врло јако	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја која су генерално у средњој мери изложена проводним прашинама и индустријском диму који производе посебно дебеле проводне наслаге – Подручја генерално у средњој мери веома близу обале и изложена морској магли или врло јаким и загађујућим ветровима са мора – Пустинска подручја која карактеришу дуги периоди без кише, изложена јаким ветровима који дувају са мора и који носе песак и со, и изложена уобичајеној кондензацији 	31,0
<p>НАПОМЕНА – Ова табела се односи само на тело изолатора од стакла или порцелана, и она се не односи на ситуације околине као што су облед и лед са јаким запрљањима, јака киша, сушна област и тако даље</p> <p>¹⁾ Према IEC 60815, најмања пузна стаза изолатора фаза-земља која се односи на највиши напон мреже (фаза-фаза).</p> <p>²⁾ Коришћење распршивача вештачких ђубрива, или сагоревање остатака од жетве може да произведе виши ниво запрљања због разношења ветром.</p> <p>³⁾ Растојања од морске обале зависе од рељефа приобалних подручја и од екстремних ветровитих услова.</p>		

и део декста из SRPS IEC 60815: Упутство за избор изолатора с обзиром на рад у условима загађења којим се ближе објашњава примена нивоа загађења:

3 НИВОИ СТРОГОСТИ ЗАГАЂЕЊА

Стандардизацијом се дефинишу четири нивоа загађења, од нивоа слабог загађења до нивоа врло јаког загађења.

Табела 1 даје за сваки ниво загађења опис одговарајућих типичних услова околине. Остали екстремни услови околине, који постоје, заслужују даља разматрања, нпр. снег и лед код јаког загађења, јаке кише, сушна подручја.

Табела 1

Нивои загађења	Примери типичних околина
I – Слабо загађење	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја без индустрије и са мало кућа са сопственим грејањем – Подручја са мало индустрије или кућа, али изложена честим ветровима и/или кишама – Пољопривредна подручја ¹⁾ – Планинска подручја <p>Сва ова подручја морају да буду удаљена од мора најмање 10 km до 20 km и не смеју да буду изложена ветровима који дувају с мора ²⁾</p>
II – Средње загађење	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја са индустријом која не ствара посебне димове који много загађују и/или са просечним бројем кућа са сопственим грејањем – Подручја са великим бројем кућа и/или индустријска подручја изложена честим ветровима и/или кишама – Подручја изложене ветру који дува са мора, али која нису ни близу мора (на растојању најмање неколико километара) ²⁾
III – Јако загађење	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја са јаком индустријом и предграђа великих градова, са великим бројем уређаја за грејање који стварају загађење – Подручја близу мора или подручја изложена релативно јаким ветровима са мора ²⁾
IV – Врло јако загађење	<ul style="list-style-type: none"> – Подручја изложена проводним прашинама и индустријском диму који ствара делимично дебеле проводне наслаге – Подручја врло близу обали мора и изложена морској магли или врло снажним ветровима, који дувају са мора доносећи загађења – Пустинска подручја које карактеришу дуги периоди без кише, изложена јаким ветровима који носе песак и/или со и изложена уобичајеној кондензацији
<p>¹⁾ Коришћење распршивача вештачких ђубрива или сагоревање остатака од жетве може довести до вишег нивоа загађења због разношења ветром.</p>	
<p>²⁾ Растојања од морске обале зависе од рељефа приобалних подручја и екстремних ветрова.</p>	

4 ОДНОС ИЗМЕЂУ НИВОА ЗАГАЂЕЊА И СПЕЦИФИЧНЕ ПУЗНЕ СТАЗЕ

За сваки ниво загађења, описан у табели 1, дата је одговарајућа најмања називна специфична пузна стаза, у милиметрима по киловолту (међуфазно) највишег напона опреме, у табели 2. Овом табелом замењује се табела 1 у IEC 60071-2.

Искуство је показало да "најмања специфична пузна стаза" код већине изолатора примењених у постојећим мрежама у условима загађења показује линеарну зависност између подносивог напона и пузне стазе.

Неки изолатори, специјално обликовани за поједине врсте загађења, могу да не задовоље ове услове, мада се задовољавајуће понашају у експлоатацији.

Табела 1

Нивои загађења	Најмања називна специфична пузна стаза ¹⁾ mm/kV ²⁾
I – Слабо загађење	16,0
II – Средње загађење	20,0
III – Јако загађење	25,0
IV – Врло јако загађење	31,0
¹⁾ За стварну пузну стазу примењују се специфициране производне толеранције (видети IEC 60273, IEC 60305, IEC 60433 и IEC 60720). ²⁾ Однос укупне пузне стазе измерене између фазе и земље и ефективне вредности међуфазног највишег напона опреме (видети IEC 60071-1).	

НАПОМЕНЕ

- 1) У врло слабо загађеним подручјима може се користити специфична називна пузна стаза мања од 16 mm/kV, зависно од искуства у пракси. 12 mm/kV би могла да буде доња граница.
- 2) У случају изузетне строгости загађења специфична називна пузна стаза од 31 mm/kV може да буде недовољна. Зависно од искуства у експлоатацији и/или резултата лабораторијских испитивања, могу да се користе више вредности специфичне пузне стазе, а у извесним случајевима може да се разматра и могућност примене премазивања или прања.

и део декста из IEC/TS 60815-2: Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 2: Изолатори од порцелана или стакла за мреже наизменичног напона и IEC/TS 60815-3: Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 3: Изолатори од полимера за мреже наизменичног напона, који су иначе потпуно исти, којим се даје нов приступ одређивању дужине пузне стазе изолатора:

6 Одређивање количине нечистоће места уградње

За потребе стандардизације, у IEC/TS 60815-1 је описно дефинисано пет класа нечистоће које карактеришу количине нечистоће места уградње, од веома мале нечистоће до веома велике нечистоће, на следећи начин:

- a – веома мала;
- b – мала;
- c – средња;
- d – велика;
- e – веома велика.

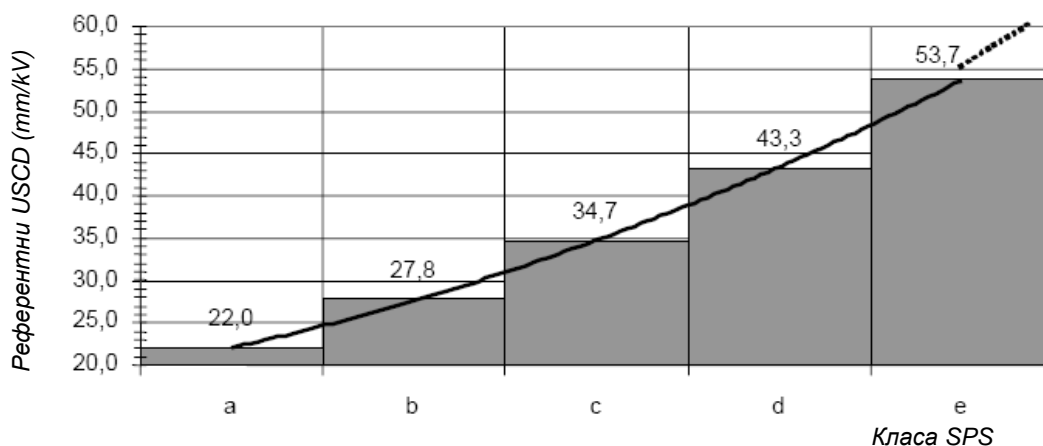
НАПОМЕНА Ове класе обележене словима не одговарају директно претходним класама обележених бројевима према IEC/TR 60815:1986.

Класа количине нечистоће места уградње (SPS) се одређује према IEC/TS 60815-1 и користи се за одређивање референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD) за изолаторе од порцелана и стакла.

7 Одређивање референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD)

На слици 1 приказан је однос између класе количине нечистоће места уградње (SPS) и референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD) за изолаторе од порцелана и стакла. Стубићи представљају пожељне вредности које су представници најамњих захтева за сваку класу и дати су за употребу са прилазом 3 како је описано у IEC/TS 60815-1. Ако процена класе количине нечистоће места уградње (SPS) тежи ка суседној вишој класи, тада мора да се прати крива.

Ако су доступна тачна мерења количине нечистоће места уградње (SPS) (прилаз 1 или 2), препоручује се да се узме референтна обједињена специфична дужина пузне стазе (RUSCD) која одговара месту мерења количине нечистоће места уградње (SPS) у оквиру класе праћењем криве са слике 1.



Слика 1 – Референтна обједињена специфична дужина пузне стазе (RUSCD) у функцији класе количине нечистоће места уградње (SPS)

У случајевима изузетно велике количине нечистоће места уградње (SPS) унутар или изван класе е (погледати IEC/TS 60815-1, 8.2) најмања вредност референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD) можда неће да одговара. У зависности од искуства у раду и/или резултата лабораторијског испитивања може да се користи виша вредност референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD); у неким случајевима мере побољшања могу да буду од користи (погледати IEC/TS 60815-1, 9.5.5).

НАПОМЕНА Подразумева се да коначна вредност обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD) која произилази из примене корекција вредности референтне обједињене специфичне дужине пузне стазе (RUSCD) датих у даљем тексту неће тачно да одговара дужини пузне стазе изолатора из каталога. Ипак се препоручује да се у поступку корекције ради са тачним бројевима а да се заокруживање на погодну вредност уради на крају поступка корекције.

и део декста из IEC/TS 60815-1: Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 1: Дефиниције, информације и општи принципи којим се одређује однос између специфичне дужине пузне стазе према претходном издању IEC/TR 60815 и обједињене специфичне дужине пузне стазе према новом издању IEC/TS 60815-1:

Прилог Ј
(информативан)

Однос између специфичне дужине пузне стазе (SCD) и обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD)

Специфична дужина пузне стазе (SCD) каква је коришћена у претходном издању IEC/TR 60815 се заснивала на напону мреже. За мреже нзн то је међуфазни напон.

Обједињена специфична дужина пузне стазе (USCD) се односи на напон преко изолатора, то јест за мреже нзн на фазни напон. И специфична дужина пузне стазе и обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD) су специфицирани као најмања вредност.

Табела Ј.1 даје однос између уобичајених вредности специфичне дужине пузне стазе (SCD) и обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD).

Табела Ј.1 – Однос између специфичне дужине пузне стазе (SCD) и обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD)

Специфична дужина пузне стазе (SCD) за трофазне мреже нзн	Обједињена специфична дужина пузне стазе (USCD)
12,7	22,0
16	27,8
20	34,7
25	43,3
31	53,7

Како је у претходно назначено за израчунавање дужине пузне стазе изолатора постоје два детерминистичка поступка и то: један према претходном Техничком извештају IEC/TR 60815 према којем је урађен Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV и други према новој Техничкој спецификацији IEC/TS 60815-1.

По оба поступка добијају се исте крајње дужине пузне стазе:

- према Техничком извештају IEC/TR 60815 и Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV срачунава се на следећи начин:

Специфична дужина пузне стазе (SCD) [mm/kV] × међуфазни напон U_{ph-ph} [kV]

Напомена: Међуфазни напон је једнак највишем напону опреме $U_{ph-ph} = U_m$.

- према Техничкој спецификацији IEC/TS 60815-1 срачунава се на следећи начин:

Обједињена специфична дужина пузне стазе (USCD) [mm/kV] × фазни напон U_{ph-e} [kV]

Напомена: Фазни напон је једнак највишем напону опреме са кореном из три $U_{ph-e} = U_m / \sqrt{3}$.

УВОД

Ова Техничка препорука је по својој концепцији морала да одступи у односу на остале Техничке препоруке зато што је време израде пало у најнезгоднијем тренутку када је настала: појава нових материјала за тело изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана а тиме и застарелост ПТН за изградњу високонапонских надземних водова⁶ који не дозвољава примену изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана зато што је цела филозофија ПТН за изградњу високонапонских надземних водова⁷ заснована на изолаторима од порцелана и стакла, велика промена у филозофији изолације (изолатора) за дистрибутивне надземне водове, велика промена у стандарду за штапне изолаторе од порцелана избацавањем конструкције са појачаном електричном изолацијом и са до сада коришћеним силама лома.

Концепција ове Техничке препоруке је таква да су у првом делу обрађени технички захтеви за дефинисање потребних параметара којима се једнозначно дефинишу потребне конструкције изолатора и изолаторских ланаца, а тек на крају се набрајају конструкције изолатора које постоје или не постоје по стандардима уз напомене шта би све требало да се учини да би се задовољили захтеви ПТН за изградњу високонапонских надземних водова⁸.

Напомена: У овој Техничкој препоруци су додата два Предговора у којима се на академски начин објашњавају одређени појмови који се касније сувопарно примењују у тексту.

Нормално је, а што Техничке препоруке имају за циљ, да за многе техничке и инжењерске дилеме дају детаљна објашњења и допуне јасним за крајњег корисника, тако и ова Техничка препорука иако на изглед рогобатна даје јасна упутства крајњем кориснику о путу којим треба да иде ради остварења крајњег циља који је наметнут самим насловом ове Техничке препоруке.

⁶ Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92)

⁷ Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92)

⁸ Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92)

1 ОПСЕГ ВАЖЕЊА И НАМЕНА

- 1.1 Ова препорука се односи на техничке захтеве за: линијске потпорне изолаторе и изолаторске ланце за прихватање голих и слабоизолованих проводника за средњенапонске дистрибутивне надземне водове.
- 1.2 Ова препорука је намењена: пројектантима, произвођачима изолатора и опреме изолаторског ланца, предузећима која се баве транспортом и складиштењем, инвеститорима, извођачима радова и корисницима средњенапонских дистрибутивних надземних водова.
- 1.3 Ова препорука се односи на техничке захтеве за: прихватање линијских потпорних изолатора и изолаторских ланаца за средњенапонске дистрибутивне надземне водове на упоришта.
- 1.4 Ова препорука има циљ:
 - да дефинише опште техничке захтеве за: избор изолационог нивоа линијских потпорних изолатора и изолаторског ланца за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да препоручи опште техничке принципе за: избор материјала изолационог дела изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише опште техничке захтеве за: избор типова изолатора и изолаторских ланаца за носеће и затезно прихватање голих и слабоизолованих проводника за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: састав опреме изолаторског ланца за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише опште техничке захтеве за: пројектовање, производњу и монтажу, линијских потпорних изолатора и изолаторских ланаца за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: прихватање линијских потпорних изолатора и изолаторских ланаца на упоришта за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: пријемна испитивања потпорних, штапних и капастих изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове;
 - да дефинише основне техничке захтеве за: пријемна испитивања опреме изолаторског ланца контролу квалитета, преузимање и монтажу на конзоле за средњенапонске дистрибутивне надземне водове.

2 БЕЗА СА ОСТАЛИМ ДОКУМЕНТИМА

Код: пројектовања, производње и контроле квалитета изолатора средњенапонске дистрибутивне надземне водове треба поштовати захтеве ове препоруке, правилника и стандарда који се односе на ову област, а посебно:

- Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92).
- Правилник о техничким нормативима за изградњу средњенапонских надземних водова самонесећим кабловским снопом, ("Сл. лист СРЈ" бр. 20/92)
- SRPS IEC 60050-466:1995, Међународни електротехнички речник – Поглавље 466: Надземни водови
- SRPS IEC 60826:1999, Оптерећење и чврстоћа далековода.
- SRPS EN 50341-1:2011, Надземни електрични водови наизменичне струје изнад 45 kV – Део 1: Општи захтеви – Заједничке спецификације
- SRPS EN 50423-1:2005, Надземни електрични водови наизменичне струје изнад 1 kV до и укључујући 45 kV – Део 1: Општи захтеви – Заједничке спецификације
- SRPS EN 60071-1:2008, Координација изолације – Део 1: Дефиниције, принципи и правила
- SRPS EN 60071-1/A1:2011, Координација изолације – Део 1: Термини и дефиниције, принципи и правила – Измена 1
- SRPS EN 60071-2:2008, Координација изолације – Део 2: Упутство за примену
- SRPS N.A0.471:1992, Изолатори – Термини и дефиниције
- SRPS N.A0.471/A1: Изолатори – Термини и дефиниције – Измена 1
- SRPS EN 62223:2011, Изолатори – Речник термина и дефиниција
- SRPS EN 60383-1:2011, Изолатори за надземне водове називног напона изнад 1 kV – Део 1: Керамичке или стаклене изолаторске јединице за мреже наизменичне струје – Дефиниције, методе испитивања и критеријуми прихватања
- SRPS EN 60383-1/A11:2011, Изолатори за надземне водове називног напона изнад 1 kV – Део 1: Керамичке или стаклене изолаторске јединице за мреже наизменичне струје – Дефиниције, методе испитивања и критеријуми прихватања – Измена 11
- SRPS EN 60305:2010, Изолатори за надземне водове називног напона изнад 1 000 V – Јединице изолатора од керамике или стакла за мреже нзн – Карактеристике јединица капастих изолатора
- SRPS IEC 60471:1994, Димензије спојева око-виљушка јединица изолаторског ланца
- SRPS EN 60433:2010, Изолатори за надземне водове називног напона изнад 1 kV – Керамички изолатори за мреже наизменичне струје – Карактеристике штапних изолатора
- SRPS HD 474 S1:1993, Димензије споја тучак-гнездо за ланчане изолаторске јединице
- SRPS IEC 60720:1994, Карактеристике потпорних изолатора за водове
- SRPS IEC 60050-212:1993, Међународни електротехнички речник – Поглавље 212: Изолациони материјали, течности и гасови
- SRPS IEC 60672-1:2011, Керамички и стаклени изолациони материјали – Део 1: Дефиниције и класификација

- SRPS IEC 60672-2:2011, Керамички и стаклени изолациони материјали – Део 2: Методе испитивања
- SRPS IEC 60672-3:2011, Керамички и стаклени изолациони материјали – Део 3: Спецификације за појединачне материјале
- SRPS EN 61109:2010, Изолатори за надземне водове – Композитни висећи и затезни изолатори за мреже наизменичне струје називног напона већег од 1 000 V – Термини, дефиниције, методе испитивања и критеријуми за пријем
- IEC/TS 60815-1:2008, Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 1: Дефиниције, информације и општи принципи
- IEC/TS 60815-2:2008, Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 2: Изолатори од порцелана или стакла за мреже наизменичног напона
- IEC/TS 60815-3:2008, Избор и димензионисање високонапонских изолатора за употребу у условима загађења – Део 3: Изолатори од полимера за мреже наизменичног напона
- SRPS EN 61466-1:2010, Композитни ланчани изолатори за надземне водове називног напона већег од 1 kV – Део 1: Стандардна класе подносивости и спојнице
- SRPS EN 61466-2:2010, Композитни ланчани изолатори за надземне водове називног напона већег од 1 kV – Део 2: Димензионалне и електричне карактеристике
- SRPS EN 61952:2010, Изолатори за надземне водове – Композитни потпорни изолатори за надземне водове називног напона већег од 1 000 V – Дефиниције, методе испитивања и критеријуми за пријем
- SRPS EN 61212-1:2011, Изолациони материјали – Индустијске круте обле ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електротехничке сврхе – Део 1: Дефиниције, ознаке и општи захтеви
- SRPS EN 61212-2:2011, Изолациони материјали – Индустијске круте обле ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електротехничке сврхе – Део 2: Методе испитивања
- SRPS EN 61212-3-1:2011, Изолациони материјали – Индустијске круте обле ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електротехничке сврхе – Део 3: Спецификације за појединачне материјале – Лист 1: Обле ламиниране ваљане цеви
- SRPS EN 61212-3-2:2011, Изолациони материјали – Индустијске круте обле ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електротехничке сврхе – Део 3: Спецификације за појединачне материјале – Лист 2: Обле ламиниране ливене цеви
- SRPS EN 61212-3-3:2011, Изолациони материјали – Индустијске круте обле ламиниране цеви и шипке на бази термореактивних смола за електротехничке сврхе – Део 3: Спецификације за појединачне материјале – Лист 3: Обле ламиниране ливене шипке
- IEC 62609-1 нацрт број 5:2009, Composite line post insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – Part 1: Definitions, end fittings and designations (Комбиновани линијски потпорни изолатори за надземне водове називног напона изнад 1 000 V – Део 1: Дефиниције, крајњи делови и конструкција)
- SRPS CLC/TR 62662:2012, Упутство за производњу, испитивање и дијагностику полимерних изолатора узимајући у обзир крхке ломове у језгру материјала

- SRPS EN 62217:2009, Изолатори од полимера за унутрашњу и спољашњу употребу називног напона већег од 1 000 V – Опште дефиниције, методе испитивања и критеријуми за пријем
- IEC/TR 62039:2007, Упутство за избор полимерних материјала за ВН изолацију за спољашњу употребу
- SRPS EN 60587:2011, Електрични изолациони материјали који се користе у отежаним условима околине – Методе испитивања за вредновање отпорности према стварању проводних стаза и ерозији
- IEC/TS 62073:2003, Упутство за мерење степена наквашености спољашње површине изолатора
- SRPS EN 61284:2009, Надземни водови – Захтеви и испитивања за опрему

3 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

За потребе ове Техничке препоруке примењују се следеће дефиниције:

- 3.1 **Координација изолације:** избор диелектричне чврстоће опреме у односу на напоне који могу да се јаве у мрежи за коју је опрема предвиђена, узимајући у обзир погонске услове и карактеристике расположивих заштитних уређаја.
Напомена: Под "диелектричном чврстоћом" опреме подразумева се назначени напон опреме или стандардни ниво изолације.
- 3.2 **Критеријум понашања изолације:** основа према којој је изабрана изолација, тако да се вероватноћа да ће укупна напонска напрезања опреме проузроковати оштећења изолације опреме, или штетно деловати на континуитет погона, смањи на економични и оперативно прихватљиви ниво. Тај критеријум је обично изражен једном прихватљивом мером кварова у времену (број кварова у току године, број година између кварова, ризик квара и слично) конфигурације изолације.
- 3.3 **Конфигурација изолације:** комплетна геометријска конфигурација изолације у погону, која се састоји од изолације и свих прикључака. Обухвата све елементе (изолационе и проводне) који утичу на диелектрично понашање изолације.
- 3.4 **Називни напон мреже:** погодна приближна вредност напона који се користи за означавање или одређивање мреже.
- 3.5 **Средњи напон:** номинални напон од 1 000 V нзн до укључиво 45 kV нзн.
- 3.6 **Назначени ниво изолације:** скуп стандардних подносивих напона који карактеришу диелектричку чврстоћу изолације.
- 3.7 **Стандардни ниво изолације:** назначени ниво изолације, чији су стандардни подносиви напони повезани са стандардним подносивим напонима (U_w).
- 3.8 **Стандардни подносиви напон (U_w):** стандардни подносиви напони су следећи: стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције и стандардни подносиви атмосферски ударни напон.
- 3.9 **Стандардни подносиви краткотрајни напон индустријске фреквенције:** наизменични напон индустријске фреквенције који изолатор подноси на киши под специфицираним условима испитивања.
- 3.10 **Стандардни подносиви атмосферски ударни напон:** атмосферски ударни напон који изолатор подноси у сувом под специфицираним условима испитивања.
- 3.11 **Највиши напон мреже:** највећа вредност радног напона који се јавља у нормалним погонским условима у било које време и било којој тачки мреже.
- 3.12 **Највиши напон опреме (U):** највећа ефективна вредност међуфазног напона (фазе према фази) за који је опрема конструисана, са обзиром на изолацију, као и на остале карактеристике које се односе на овај напон у одговарајућим стандардима за опрему.

- 3.13 **Дужина пузне стазе:** најкраћи пут, или збир најкраћих путева, по спољашњој површини изолационих делова изолатора између оних делова који се, у нормалним радним условима, налазе под радним напоном.
- Напомена 1: Површина цемента или било ког другог неизолационог материјала за спајање не може да се сматра делом пузне стазе.
- Напомена 2: Ако је превлака високе отпорности, на пример: полупроводна глазура, нанета на делове изолационог дела изолатора, такви делови се сматрају ефикасним изолационим површинама и путеви по њима могу да се сматрају делом пузне стазе.
- 3.14 **Обједињена специфична дужина пузне стазе (USCD)⁹:** дужина пузне стазе изолатора подељена са ефективном вредношћу највишег радног напона изолатора.
- Напомена 1: Ова дефиниција се разликује од дефиниције специфичне дужина пузне стазе код које се користи међуфазна вредност највишег напона опреме (за мреже наизменичног напона обично $U_m / \sqrt{3}$). За фазну изолацију, овом дефиницијом ће се добити вредност која је за $\sqrt{3}$ пута већа од вредности добијене дефиницијом специфичне дужине пузне стазе према IEC/TR 60815:1986.
- Напомена 3: Уобичајено се изражава у mm/kV и то као најмања вредност.
- 3.15 **Референтна обједињена специфична дужина пузне стазе (RUSCD)¹⁰:** почетна вредност обједињене дужине пузне стазе за количину нечистоће места уградње пре поправке за величину, профил, положај изолатора, итд. према IEC/TR 60815-2 или IEC/TR 60815-3 и уобичајено се изражава у mm/kV.
- 3.16 **Класа количине нечистоће места уградње:** класификација количине нечистоће места уградње, од веома мале до веома велике, у зависности од SPS¹¹.
- 3.17 **Параметри профила изолатора:** комплет геометријских параметара изолатора који имају утицај на понашање у условима загађења.
- 3.18 **Корак:** размак између две узастопне тачке у поновљеном положају на изолатору или склопу изолатора.
- 3.19 **Спољашња изолација:** растојања у ваздуху атмосфере по површини чврсте изолације опреме у додиру са ваздухом атмосфере, која су изложена диелектричком напрезању и утицајима атмосферских и других спољашњих услова, таквим као што су загађење, влага, инсекти и сл.
- 3.20 **Вод:** склоп састављен од проводника, изолационих елемената и прибора који се користи за пренос електричне енергије између две тачке система.
- 3.21 **Надземни вод:** вод код кога проводнике изнад тла носе одговарајућа упоришта. Проводници могу бити и изоловани.
- 3.22 **Дистрибутивни надземни вод:** надземни вод који је део дистрибутивне мреже.
- 3.23 **Упориште:** конструкциони елемент предвиђен да прихвата проводнике надземног вода.
- 3.24 **Стуб:** упориште које се састоји од елемената стуба као што су: стабло и конзоле.
- 3.25 **Тачка завешења:** место на стубу које на коме се преко завешења механички спаја изолаторски ланац са стубом.

⁹ Напомена: Скраћеница на енглеском језику USCD значи: Unified Specific Creepage Distance.

¹⁰ Напомена: Скраћеница на енглеском језику RUSCD значи: Reference Unified Specific Creepage Distance.

¹¹ Напомена: Скраћеница на енглеском језику SPS значи: Site Pollution Severity.

- 3.26 **Завешење:** елемент опреме који служи за механичко спајање изолаторског ланца са стубом.
- 3.27 **Заставица:** део опреме изолаторског ланца који може слободно да ротира око вертикалне осе и служи као спој изолаторског ланца са завешењем.
- 3.28 **Изолаторски ланац:** један изолаторски низ или више изолаторских низова спојених међусобно, заједно са опремом изолаторског ланца.
- 3.29 **Носећи изолаторски ланац:** изолаторски ланац заједно са опремом изолаторског ланца и прибором за носеће прихватање проводника на његовом доњем крају.
- 3.30 **Затезни изолаторски ланац:** изолаторски ланац заједно са опремом изолаторског ланца и прибором за затезно прихватање проводника.
- 3.31 **Једноструки изолаторски ланац:** изолаторски ланац са једним изолаторским низом заједно са опремом изолаторског ланца.
- 3.32 **Двоструки изолаторски ланац:** изолаторски ланац са два изолаторска низа спојених међусобно одстојником, заједно са опремом изолаторског ланца.
- 3.33 **Елемент опреме изолаторског ланца:** било који део носећег или затезног изолаторског ланца осим јединице изолаторског низа, носеће стезаљке и елемента за затезно прихватање проводника.
- 3.34 **Елемент опреме заштитног проводника:** било који део склопа за прихватање заштитног проводника на носећу конструкцију осим носеће стезаљке и елемента за затезно прихватање проводника.
- 3.35 **Одстојник:** део опреме изолаторског ланца или других паралелних делова опреме.
- 3.36 **Изолаторски низ:** две или више јединица изолаторског низа спојених међусобно тако да омогуће еластично прихватање проводника. Изолаторски низ је углавном изложен напрезању на затезање.
- 3.37 **Јединица изолаторског низа:** капасти или штапни изолатор чије арматуре омогућавају гибљив спој са другим јединицама изолаторског низа или са опремом изолаторског ланца.
- 3.38 **Штапни изолатор:** носећи или затезни изолатор са изолационим делом приближно облика ваљка са крилима и опремљен на крајевима спољашњим деловима од метала.
- 3.39 **Капасти изолатор:** изолатор састављен од изолационог дела у облику звона или диска, са арматуром у оси изолатора.
Напомена: Материјал тела изолатора може да буде само од порцелана и стакла.
- 3.40 **Изолатор:** уређај намењен за електричну изолацију и механичко учвршћење опреме или проводника који се налазе на различитим електричним потенцијалима.
- 3.41 **Тело изолатора:** централни изолациони део изолатора из кога штрче крила.
- 3.42 **Пуни изолатора:** изолатор чије је тело од хомогеног изолационог материјала.
- 3.43 **Крило:** истурени део са тела изолатора који служи за повећање дужине пузне стазе.
- 3.44 **Изолациони материјал:** материјал са занемарљиво малом специфичном електричном проводношћу, који се користи за раздвајање проводних делова различитих електричних потенцијала

- 3.45 **Керамички изолациони материјал:** минерални (неоргански) материјали, обликовани и затим печени, чији су главни саставни делови углавном поликристални силикати, алуминијум-силикати и проста или сложена једињења оксида, као што су титанити.
- 3.46 **Глазуре:** превлаке на бази стакла, добијене топљење, са глатком површином; могу да садрже додатке за бојење или замућење.
- 3.47 **Фуксинска порозност (порозност боје) (керамичког изолационог материјала):** показатељ упијања течности у материјалима; добија се помоћу продирања боје фуксина под притиском. Обично се испољава као општа или локална обојеност површине.
Напомена 1: Напрснућа могу да се појаве у виду јасних линија боје.
Напомена 2: Треба да се разликује површинска апсорпција добијена машинском обредом или другим оштећењем ограниченим на саму површину од укупне апсорпције која се одмах уочава када се узорак преломи.
- 3.48 **Стаклени изолациони материјали:** топљени или синтеровани неоргански материјали код којих је очвршћавање извршено без кристализације.
- 3.49 **Каљено стакло:** стакло произведено таквим поступком преднапрезања да су све његове спољашње површине под механичким напонам; унутрашња зона је на тај начин потпуно заштићена површинским слојем који је под механичким напонам.
- 3.50 **Полимерни изолатор:** изолатор чије се тело изолатора састоји најмање од једног органског материјала.
Напомена 1: Спојеви могу да буду причвршћени на крајеве изолационог дела.
Напомена 2: Полимерни изолатори су такође познати као не керамички изолатори.
- 3.51 **Комбиновани изолатор**^{12 13 14 15}: изолатор који је сачињен од најмање два изолациона дела, језгра и кућишта, и опремљен деловима од метала.
Напомена: Комбиновани изолатори, на пример, могу да се састоје од појединачних крила постављених на језгро, са или без међуоблога, или алтернативно, од кућишта директно изливеног из једног или више делова на језгру.

¹² Комбиновани изолатори су део "гаме" полимерних изолатора чије је тело сачињено од најмање два изолациона дела, језгра и кућишта спојена подужно и спадају у ред *не пуних изолатора* односно изолатора чије тело није од хомогеног изолационог материјала.

¹³ У вези са често коришћеним терминима у стручној литератури као што су: комбиновани изолатор, композитни изолатор, силиконски изолатор, даје се следећи коментар:

- термин композитни је на ћирилоци написана енглеска реч composite;
- термин комбиновани је српска реч превода енглеске речи composite;
- термин силиконски је уствари комбиновани изолатор са кућиштем од силиконизоване гуме.

Једини исправи термин за комбиноване (композитне/силиконске) изолаторе који убудуће треба да се користи је према SRPS N.A0.471: Изолатори – Термини и дефиниције: *комбиновани изолатори*.

¹⁴ Хидрофобност силиконизоване гуме чине невезани кратки ланци молекула силикона који имају велику моћ миграције по запремини гуме кућишта. Највећи проблем је губитак силикона из запремине гуме кућишта који мигрира и у запремину прљавштине која се хвата по спољашњој површини изолатора а са тиме и губитак хидрофобности. Спирањем прљавштине са спољашње површине изолатора губи се део силикона из запремине гуме кућишта и опада хидрофобност.

¹⁵ Полимери показују способност да пренесу хидрофобност у слој нечистоће и они се зову материјали са могућношћу преноса хидрофобности (НТМ); међутим постоје и полимери који не преносе хидрофобност у слој нечистоће и они се зову материјали без могућности преноса хидрофобности (non-НТМ). Хидрофобност може да се изгуби под одређеним условима било привремено или у неким случајевима стално. Тај процес губитка хидрофобности спољашње површине изолатора се контролише према IEC/TS 62073: Упутство за мерење степена наквашености спољашње површине изолатора.

- 3.52 **Језгро (комбинованог изолатора):** унутрашњи изолациони део изолатора који обезбеђује механичке карактеристике.
Напомена: Кућиште и крила нису део језгра.
- 3.53 **Деламинација језгра**¹⁶: неповратни губитак везе између ламината влакана видљив голим оком.
- 3.54 **Кућиште:** спољашњи изолациони део комбинованог изолатора који обезбеђује неопходну дужину пузне стазе и штити језгро од дејства климе.
Напомена: Међуоблога од изолационог материјала може да буде део кућишта.
- 3.55 **Спој:** површине између различитих материјала.
Напомена: Код већине комбинованих изолатора постоје различити spoјеви, на пример:
– између кућишта и крајњих делова;
– између појединих делова кућишта, на пример између крила или између плашта и крила;
– између језгра и кућишта.
- 3.56 **Зона спајања**¹⁷: зона у којој се механичко оптерећење преноси између језгра и крајњег дела.
- 3.57 **Крајњи делови:** делови који чине интегрални део изолатора и намењени су за спајање изолатора са носећом конструкцијом, или са прибором проводника, или са другим изолатором.
Напомена: Ако је крајњи део од метала онда се користи термин "део од метала".
- 3.58 **Спој:** део крајњег дела који преноси оптерећење на опрему која није део изолатора.
- 3.59 **Спојна (уградбена) дужина:** растојање између крајњих делова.
Напомена: Спојна дужина потпорног изолатора је растојање између спољашњих површина прирубница.
- 3.60 **Спој тучак-гнездо:** спој који се састоји од тучка, гнезда и осигурача.
- 3.61 **Спој око-виљушка:** спој који се састоји од виљушке, језичка са оком и спојне осовинице или завртња са навртком.
- 3.62 **Виљушка:** женски део споја око-виљушка са отвором у облику слова U у који може да се постави језичак са оком.
Напомена: Виљушка има две рупе кроз које може да прође спојна осовиница ради спајања две компоненте.
- 3.63 **Језичак (око):** мушки део споја око-виљушка са спољашњим делом у облику језика који се поставља у отвор виљушке у облику слова U а који садржи рупу кроз коју може да прође спојна осовиница.
- 3.64 **Спојна осовиница:** крута осовиница која пролази кроз рупе у оку и виљушки и спаја их.
Напомена: Спојна осовиница на једном крају има главу завртња а на другом крају уређај за осигурање (нпр.: расцепку) која служи да је задржи на месту.
- 3.65 **Механичко оптерећење лома:** највеће механичко оптерећење којим изолатор може да се оптерети при прописаним условима испитивања.
- 3.66 **Специфицирано механичко оптерећење (SML)**^{18 19}: оптерећење специфицирано од произвођача које се користи за механичка испитивања. Оно је основа за избор комбинованог изолатора.

¹⁶ Односи се на комбиноване изолаторе.

¹⁷ Односи се на комбиноване изолаторе.

¹⁸ Напомена: Скраћеница на енглеском језику SML значи: Specified Mechanical Load.

- 3.67 **Оптерећење за комадно испитивање (RTL)**^{20 21}: оптерећење које се примењује на све комплетирани комбиновани изолаторе у току комадног механичког испитивања.
- 3.68 **Специфицирано преломно оптерећење (SCL)**^{22 23}: преломно оптерећење које изолатор може да поднесе на делу до проводника када се испитује по прописаним условима. Ову вредност специфицира произвођач.
- 3.69 **Максимално пројектовано преломно оптерећење (MDCL)**^{24 25}: ниво оптерећења изнад кога се појављује оштећење језгра и које представља крајњу границу за оптерећење у раду. Ову вредност и правац оптерећења специфицира произвођач.
- 3.70 **Специфицирано оптерећење на затезање (STL)**^{26 27}: оптерећење које изолатор може да поднесе приликом испитивања по прописаним условима. Ову вредност специфицира произвођач.
- 3.71 **Механичко преломно оптерећење комбинованог линијског потпорног изолатора**: максимално оптерећење које се достиже када се изолатор испитује при прописаним условима.
Напомена: Оштећење језгра може да се јави при оптерећењу које је ниже од преломног.
- 3.72 **Осно померање**: највеће одступање положаја, паралелно оси изолатора, од одређене тачке на периферији разматраног изолатора за време потпуног окретања око осе изолатора.
- 3.73 **Радијално померање**: највеће одступање положаја, нормално на осу изолатора, одређене тачке на периферији разматраног изолатора за време потпуног окретања око осе изолатора.
- 3.74 **Угаоно померање**: Угаоно померање око осе изолатора између одговарајућих равни два дела споја.
- 3.75 **Бразда**²⁸: делимично проводна стаза настала локалним погоршањем квалитета површине изолационог материјала
- 3.76 **Браздање**²⁹: неповратна деградација стварањем проводних стаза, формирањем и њиховим развијањем, на површини изолационог материјала.
Напомена: Ове стазе су проводне чак и у сувим условима.
- 3.77 **Време до појаве браздања**³⁰: време потребно до појављивања прављења бразди при специфицираним условима испитивања.
- 3.78 **Гранање**³¹: неповратна деградација која се састоји од формирања микроканала унутар материјала који могу да буду проводни и непроводни. Ови микроканали се могу прогресивно ширити унутар масе материјала све док не дође до електричног отказа.

¹⁹ Односи се на комбиноване изолаторе.

²⁰ Напомена: Скраћеница на енглеском језику RTL значи: Routine Test Load.

²¹ Односи се на комбиноване изолаторе.

²² Напомена: Скраћеница на енглеском језику SCL значи: Specified Cantilever Load.

²³ Односи се на комбиноване изолаторе.

²⁴ Напомена: Скраћеница на енглеском језику MDCL значи: Maximal Design Cantilever Load.

²⁵ Односи се на комбиноване изолаторе.

²⁶ Напомена: Скраћеница на енглеском језику STL значи: Specified Tensile Load.

²⁷ Односи се на комбиноване изолаторе.

²⁸ Односи се на комбиноване изолаторе.

²⁹ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁰ Односи се на комбиноване изолаторе.

³¹ Односи се на комбиноване изолаторе.

- 3.79 **Ерозија:** неповратна и непроводна деградација спољашње површине изолатора до које долази и јавља се услед губитка материјала и која може да буде равномерна, местимична и у облику грана.
Напомена: Плитки трагови на спољашњој површини, обично у облику грана, могу да се појаве како на комбинованим тако и на порцеланским изолаторима после парцијалних пузних прескока. Ови трагови су безопасни све док су непроводни. Ако су проводни класификују се као браздање.
- 3.80 **Ерозија, електрична**³²: губитак материјала услед струја одвођења или електричног пражњења.
- 3.81 **Појава креде**³³: стварање честица, обично од испуне материјала кућишта, које формирају храпаву (грубу) или прашкасту површину.
- 3.82 **Напрслина**³⁴: микропукотина спољашње површине дубине 0,01 mm до 0,1 mm.
- 3.83 **Пукотина**³⁵: свака пукотина или напрслина на спољашњој површини већа од 0,1 mm.
- 3.84 **Појава хидролизе**³⁶: хидролиза настаје услед продора воде у течном стању или у виду водене паре у материјал комбинованих изолатора, а што може да доведе до електричне и/или механичке деградације.
- 3.85 **Отказ**³⁷: сматра се да је настао отказ када је формирана проводна стаза у материјалу; такође се сматра да се десио отказ ако лук изазове да се материјал запали и горење се наставља и по прекиду лука.
- 3.86 **Отпорност према луку**³⁸: укупно време у секундама од почетка испитивања до отказа узорка.
- 3.87 **Отпорност према луку:** способност изолационог материјала да се одупре утицају електричног лука дуж његове површине у утврђеним условима.
- 3.88 **Пробој:** разорно пражњење кроз чврсти изолациони материјал изолатора које проузрокује стални губитак диелектричне чврстоће изолатора.
- 3.89 **Глазура**³⁹: Стакласти слој на површини изолационог дела изолатора од керамичког материјала.
- 3.90 **Прескочни размак:** најкраће растојање кроз ваздух изван изолатора између делова од метала који се, у нормалним радним условима, налазе под радним напоном.
- 3.91 **Клизни прескок:** разорно пражњење изван изолатора преко његових површина између делова који се, у нормалним радним условима, налазе под радним напоном.
- 3.92 **Крути изолатор:** изолатор предвиђен као крут ослонац проводника надземног вода који је изложен претежно оптерећењу на савијање и притисак.
- 3.93 **Линијски потпорни изолатор** (раније коришћен назив: потпорни изолатор за водове): крути изолатор састављен од једног или више саставних делова од изолационог материјала трајно спојених са основом од метала и намењен за круто постављање на потпорну конструкцију.

³² Односи се на комбиноване изолаторе.

³³ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁴ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁵ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁶ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁷ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁸ Односи се на комбиноване изолаторе.

³⁹ Односи се на порцеланске изолаторе.

- 3.94 **Комбиновани линијски потпорни изолатор:** изолатор који се састоји од изолационог језгра у облику пуног цилиндра, кућишта и крајњих делова који су причвршћени на изолационо језгра. Може да буде изложен механичком преломном оптерећењу на затезање и притисак.
- 3.95 **Изолатор класе А**⁴⁰: изолатор или јединица изолатора чија је дужина најкраће стазе пробоја кроз чврсти диелектрик једнака најмање половини дужине прескочног размака.
- 3.96 **Изолатор класе В**⁴¹: изолатор или јединица изолатора чија је дужина најкраће стазе пробоја кроз чврсти диелектрик мања од половине дужине прескочног размака.
- 3.97 **Струја одвођења:** електрична струја у нежељеној проводној стази која није кратки спој.
- 3.98 **Слој нечистоће:** наталожени слој који при неким условима може да утиче на електричне карактеристике изолатора.
- 3.99 **Стезаљка:** уређај за прихватање проводника. Може да је механички оптерећен или механички неоптерећен елемент опреме.
- 3.100 **Затезна стезаљка:** стезаљка којом се проводник прихвата на затезни изолаторски ланац или упориште и предвиђена да издржи механичко напрезање проводника.
- 3.101 **Носећа стезаљка:** стезаљка којом се проводник прихвата на носећи изолаторски ланац.
- 3.102 **Клатећа носећа стезаљка:** носећа стезаљка чије тело може да се клати око хоризонталне осе нормалне на осу проводника.
- 3.103 **Тело носеће стезаљке:** део носеће стезаљке који прихвата проводник.
- 3.104 **Носач (носеће стезаљке):** део носеће стезаљке који носи тело носећа стезаљке.
- 3.105 **Држач носеће стезаљке:** продужење тела носеће стезаљке које делује као оса ротације са носачима, дозвољавајући одређено клаћење стезаљке.
- 3.106 **Карактеристична димензија**⁴²: димензија елемената опреме која карактерише његов утицај на електрично поље.
- 3.107 **Спој / спојница**⁴³: стезаљка и онај део проводника који се додирују под компресијом (притиском) или неким другим механичким начинима.
- 3.108 **Механичко оптерећење оштећења**⁴⁴: највеће механичко оптерећење којим елемент опреме може да се оптерети а да при томе не дође до недозвољене трајне деформације када се елемент опреме испитује при специфицираним условима.
Напомена: Најприхватљивију трајну деформацију треба да договоре купац и испоручилац.
- 3.109 **Механичко оптерећење лома**⁴⁵: највеће механичко оптерећење којим елемент опреме може да се оптерети при одређеним условима испитивања.

⁴⁰ Односи се на порцеланске и стаклене изолаторе.

⁴¹ Односи се на порцеланске и стаклене изолаторе.

⁴² Односи се на елемент опреме.

⁴³ Односи се на проводник.

⁴⁴ Односи се на елемент опреме.

⁴⁵ Односи се на елемент опреме.

- 3.110 **Специфицирано најмање оптерећење лома**⁴⁶: најмање механичко оптерећење које специфицира купац или потврђује испоручилац, при коме неће да дође до механичког лома.
Напомена: Са становишта вероватноће специфицирано најмање оптерећење лома одговара вредности коју има $e\%$ у функцији расподеле чврстоће елемената опреме. Гранична вредност $e\%$ је обично унутар опсега 2% до 5% са 10% као горњом границом (погледати SRPS IEC 60826).
- 3.111 **Специфицирано најмање оптерећење оштећења**⁴⁷: најмање механичко оптерећење које специфицира купац или потврђује испоручилац у које не спада неприхватљива трајна деформација.
- 3.112 **Специфицирано најмање оптерећење проклизавања**⁴⁸: најмање механичко оптерећење које специфицира купац или потврђује испоручилац при коме неће да дође до проклизавања проводника.

⁴⁶ Односи се на елемент опреме.

⁴⁷ Односи се на елемент опреме.

⁴⁸ Односи се на стезаљку.

4 ТИПОВИ ИЗОЛАТОРА ЗА СРЕДЊЕНАПОНСКЕ ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се следећи типови изолатора:

- штапни изолатори;
- линијски потпорни изолатори;
- капасти изолатори.

Штапни изолатори се препоручују за затезне и носеће изолаторске ланце за средњенапонске дистрибутивне надземне водове називног напона мреже 20 kV и 35 kV.

Линијски потпорни изолатори се препоручују за носеће изолаторе за средњенапонске дистрибутивне надземне водове називног напона мреже 10 kV, 20 kV и 35 kV.

Забрањује се примена линијских потпорних изолатора за затезно прихватање проводника средњенапонских дистрибутивних надземних водова.

Напомена: Забрана примене линијских потпорних изолатора за затезно прихватање проводника средњенапонских дистрибутивних надземних водова је зато што се на тај начин производи локални кретни момент који на том месту оптерећује конзолу на торзију а према Техничкој препоруци број 10 а није предвиђена чврстоћа конзола на торзију.

Капасти изолатори се препоручују за затезне изолаторске ланце за средњенапонске дистрибутивне надземне водове називног напона мреже 10 kV.

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова забрањује се употреба следећих типова изолатора⁴⁹:

- потпорних изолатора за носач:
 - SRPS N.F1.101: Изолатори за надземне водове – Високонапонски потпорни изолатор I 165;
 - SRPS N.F1.102: Изолатори за надземне водове – Високонапонски потпорни изолатор I 220;
 - SRPS N.F1.105: Изолатори за енергетске надземне водове – Високонапонски потпорни изолатори D;
- капастих изолатора са телом изолатора од порцелана⁵⁰:
 - SRPS N.F1.111: Изолатори за надземне водове – Капасти изолатор K 170/280;
 - SRPS N.F1.112: Изолатори за надземне водове – Капасти изолатор K 146/255.

⁴⁹ Забрана примене ових изолатора је зато што су стандарди за те изолаторе повучени, а иначе спадају у ред изолатора класе В.

⁵⁰ Забрана примене ових изолатора је зато што су стандарди за те изолаторе повучени, а иначе спадају у ред изолатора класе В.

5 МАТЕРИЈАЛИ ТЕЛА ИЗОЛАТОРА ЗА СРЕДЊЕНАПОНСКЕ ДИСТРИБУТИВНЕ НАДЗЕМНЕ ВОДОВЕ⁵¹

За тело изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове препоручују се следећи материјали:

- за штапне изолаторе: порцелан и полимер у комбинацији са језгром од стаклених влакана;
- за линијске потпорне изолаторе: порцелан и полимер у комбинацији са језгром од стаклених влакана;
- за капасте изолаторе: стакло.

Напомена: Основни принципи избора материјала тела изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове су дати у тачки 9.2 – Опште смернице за материјале IEC/TS 60815-1 која гласи: *Избор материјала изолатора може потпуно да буде управљан ограничењима околине или мреже. С друге стране, избор материјала изолатора може да буде управљан само политиком и економијом корисника.*

За материјал тела комбинованих изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова мора да се докаже да је одговарајући за средњенапонску изолацију за спољашњу употребу према техничком извештају IEC/TR 62039 испитивањима отпорности на браздање, ерозију, корону, озон, хемијску деградацију водом, физичку деградацију водом и кидање, запреминске отпорности, диелектричне чврстоће у електричном пољу, отпорности на хемијско разарање, дејство климе, УВ зрачење, запаљивост и електрични лук, хидрофобност, а за сваку шаржу испитивањима отпорности на браздање.

За тело изолатора од порцелана за средњенапонске дистрибутивне надземне водове препоручује се алуминијум-порцелан високе чврстоће који спада у подгрупу С 130 типа алкалних алуминијум-силикатних порцелана групе С 100 према SRPS EN 60672-1.

За материјал тела изолатора од порцелана за средњенапонске дистрибутивне надземне водове мора да се докаже да спада у подгрупу С 130 према SRPS EN 60672-2 испитивањима фуксинске порозности, привидне густине, отворене порозности, отпорности према савијању, модула еластичности, средњег коефицијента линеарног ширења, специфичног топлотног капацитета, топлотне проводности, отпорности према топлотном удару (шоку), диелектричне чврстоће, подносивог напона, релативне диелектричне константе, температурног коефицијента диелектричне константе, фактора диелектричних губитака и специфичне запреминске отпорности, а за сваку шаржу испитивањима фуксинске порозности.

За тело изолатора од стакла за средњенапонске дистрибутивне надземне водове препоручује се каљено стакло које спада у подгрупу G 232 типа бор силиката групе G 200 према SRPS EN 60672-1.

За материјал тела изолатора од стакла за средњенапонске дистрибутивне надземне водове мора да се докаже да спада у подгрупу G 232 према SRPS EN 60672-2 испитивањима отпорности према савијању, модула еластичности, средњег коефицијента линеарног ширења, специфичног топлотног капацитета, топлотне проводности, отпорности према топлотном удару (шоку), температуре трансформације, диелектричне чврстоће, подносивог напона, релативне диелектричне константе, температурног коефицијента диелектричне константе, фактора диелектричних губитака и специфичне запреминске отпорности.

⁵¹ У овом поглављу курзивом је написан текст који би иначе требало да буде под знацима навода.

6 ИЗОЛАЦИОНИ НИВО ⁵² ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се следећи изолациони нивои који су дати у табели 6.1.

Напомена: Табела 6.1 је копија табеле 4 из предговора ове Техничке препоруке али се из практичних разлога понавља у овом поглављу.

Табела 6.1 – Изолациони нивои за изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова

Називни напон мреже kV	Највиши напон опреме ^{a)} (ефективна вредност) kV	Стандардни подносиви атмосферски ударни напон ^{b) в)} (темена вредност) kV
10	12	75
20	24	125
35	36	170

^{a)} Највиши напон опреме се користи за израчунавање дужине пузне стазе потпорног изолятора или изолаторског низа.

^{b)} Изолациони нивои се не користе за линијске потпорне изолаторе и штапне изолаторе, осим за проверу њиховог правилног избора и они су дефинисани стандардима за ове типове изолятора и одређени су параметрима изолятора који су специфицирани у стандардима.

^{в)} Изолациони нивои се користе за избор изолаторских ланаца са капастим изолаторима од стакла.

⁵² Изолациони ниво служи за дефинисање параметара за правилан избор изолятора и изолаторских ланаца.

7 ДУЖИНА ПУЗНЕ СТАЗЕ ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се минималне номиналне дужине пузне стазе које су дате у табели 7.1.

Табела 7.1 – Минималне номиналне дужине пузне стазе за изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова

Називни напон мреже kV	Највиши напон опреме (ефективна вредност) kV	Минимална номинална дужина пузне стазе ^{а) б)} mm
10	12	195
20	24	385
35	36	580

^{а)} Вредност минималне номиналне дужине пузне стазе заснива се на вредности обједињене специфичне дужине пузне стазе (USCD) од 27,8 mm/kV којој одговара вредност специфичне дужине пузне стазе (SCD) од 16 mm/kV.

^{б)} Вредности специфичне дужине пузне стазе (SCD) од 16 mm/kV се дефинише као основна за конструкције линијских потпорних изолатора од порцелана и штапних изолатора у стандардима за те изолаторе.

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова срачунавање дужине пузне стазе је по два поступка описана у Предговору 2 ове Техничке препоруке.

Како оба поступка дају исти резултат треба да се користи поступак према Техничкој спецификацији IEC/TS 60815-1 информације и општи принципи, зато што ће се тај поступак користити у будућности, следећом формулом:

$$\text{Дужина пузне стазе [mm]} = \text{Обједињена специфична дужина пузне стазе (USCD) [mm/kV]} \times \text{фазни напон } U_{\text{ph-e}} \text{ [kV]}$$

Напомена: Фазни напон је једнак највишем напону опреме са кореном из три: $U_{\text{ph-e}} = U_{\text{m}} / \sqrt{3}$.

8 ЕЛЕКТРИЧНО ПОЈАЧАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИЗОЛАЦИЈЕ⁵³ ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За средњенапонске дистрибутивне надземне водове препоручује се електрично појачање електричне изолације на следећи начин:

- за штапне изолаторе: применом изолатора са дужом пузном стазом⁵⁴;
- за линијске потпорне изолаторе: применом изолатора са дужом пузном стазом⁵⁵;
- за капасте изолаторе: додавањем једаног капастог изолатора истог типа.

За линијске потпорне и штапне изолаторе дужа пузна стаза (L) је она пузна стаза која је дужа од минималне номиналне дужине пузне стазе (N) дате у табели 7.1, с тим да је дужина прескочног размака⁵⁶ иста као код изолатора са нормалном дужином пузне стазе⁵⁷.

⁵³ Електрично појачање електричне изолације регулисано је чланом 53. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

⁵⁴ Иако се Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV не регулишу изолатори од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана ово правило може да се примени и на њих.

⁵⁵ Иако се Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV не регулишу изолатори од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана ово правило може да се примени и на њих.

⁵⁶ Дужина прескочног размака карактерише изолатор у електричном смислу.

⁵⁷ Код штапних и линијских потпорних изолатора ознаком изолатора тачно је дефинисана дужина пузне стазе зато се конструкцијама изолатора са истим механичким и електричним карактеристикама (дужином прескочног размака) омогућује дужа пузна стаза.

9 МЕХАНИЧКО ПРЕЛОМНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се следећа механичка преломна оптерећења:

- за штапне изолаторе за надземне водове називног напона мреже 20 kV: 40 kN;
Напомена: Ова вредност механичког преломног оптерећења је била специфицирана у старом стандарду SRPS IEC 433 али у новом стандарду SRPS EN 60433 ова вредност је избачена, међутим ова вредност се задржава зато што она постоји и у стандарду SRPS EN 61466-2.
- за штапне изолаторе за надземне водове називног напона мреже 35 kV: 100 kN;
Напомена: Ова вредност механичког преломног оптерећења је специфицирана у новом стандарду SRPS EN 60433 и она се уводи као нова зато што је у новом стандарду SRPS EN 60433 избачена вредност 70 kN.
- за линијске потпорне изолаторе: 12,5 kN;
- за капасте изолаторе: 40 kN.

Напомена: Ова вредност механичког преломног оптерећења је специфицирана у стандарду SRPS EN 60305: Ова вредност механичког преломног оптерећења је специфицирана само за капасте изолаторе типа В док за капасте изолаторе типа С ова вредност није специфицирана. На основу позитивног искуства у примени капастих изолатора типа С са вредношћу механичког преломног оптерећења од 40 kN, у дистрибутивној мрежи од најмање 25 година, ова вредност се задржава.

10 МЕХАНИЧКО ПОЈАЧАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИЗОЛАЦИЈЕ⁵⁸ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За средњенапонске дистрибутивне надземне водове препоручује се механичко појачање електричне изолације на следећи начин:

- за линијске потпорне изолаторе: применом два изолатора постављена попреко на осу проводника;

Напомена: Линијски потпорни изолатори се на конзоле учвршћују анкер завртњима кроз вертикалне рупе на конзоли (погледати слике 14.7 и 14.8 Техничке препоруке број 10 а). На крајевима конзоле се основни линијски потпорни изолатор поставља кроз вертикалну рупу на крају конзоле а други линијски потпорни изолатор за механичко појачање кроз другу вертикалну рупу рачунајући од краја конзоле. У средини конзоле се основни линијски потпорни изолатор поставља кроз вертикалну рупу у средини конзоле наизменично лево па десно дуж вода а други линијски потпорни изолатор за механичко појачање кроз другу вертикалну рупу рачунајући симетрично у односу на осу стабла. Наизменичним постављањем основног линијског потпорног изолатора или наизменичним прихватањем проводника лево десно код механичког појачања се постиже полигонизација проводника. Полигонизацијом проводника се омогућава добијање правилног распореда проводника у средини распона где се проверава међусобна удаљеноста проводника у глави стуба.

- за изолаторски ланац: применом двоструког изолаторског ланца.

⁵⁸ Механичко појачање електричне изолације регулисано је чланом 52. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

11 РЕЛАТИВНИ ПОЛОЖАЈ ИЗОЛАТОРСКИХ ЛАНАЦА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА У ОДНОСУ НА УЗДУЖНУ ОСУ ПРОВОДНИКА

За изолаторске ланце средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се следећи релативни положаји заставица у односу на уздужну осу проводника:

- за носећи изолаторски ланац: у верикалној равни у оси проводника;
- за затезни изолаторски ланац: у вертикалној равни у оси проводника.

Напомена: Тачка зевешења се за изолаторски ланац опрема носачем заставице (погледати слику 14.5.б Техничке препоруке број 10 а) који се кроз рупе на конзоли поставља анкер завртњем (погледати слику 14.5.в Техничке препоруке број 10 а). Тачка учвршћења носача заставице за носећи изолаторски ланац је крајња вертикална рупа на конзоли (погледати слике 14.7 и 14.8 Техничке препоруке број 10 а). Тачка учвршћења носача заставице за затезни изолаторски ланац су хоризонталне рупе на крају конзоле и у средини конзоле (погледати слику 14.5.а Техничке препоруке број 10 а).

За двоструке изолаторске ланце средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се следећи релативни положаји одстојника у односу на уздужну осу проводника:

- за двоструки носећи изолаторски ланац: у верикалној равни у оси проводника;
- за двоструки затезни изолаторски ланац: у хоризонталној равни у оси проводника.

12 ПРОФИЛ ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се стандардни профили према тачки 9.3 – Опште смернице за профиле Техничке спецификације IEC/TS 60815-1.

За изолаторе са телом изолатора од порцелана и стакла средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се стандардни профили према поглављу 8 – Избор профила Техничке спецификације IEC/TS 60815-2.

За изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана средњенапонских дистрибутивних надземних водова препоручују се стандардни профили који одговарају отвореним профилима према поглављу 8 – Опште препоруке за профиле изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана Техничке спецификације IEC/TS 60815-3.

За линијске потпорне и штапне изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова профили морају да задовоље проверу параметра профила и то:

- за изолаторе са телом изолатора од порцелана и стакла: према поглављу 9 – Провера параметара профила Техничке спецификације IEC/TS 60815-2;
- за изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана: према поглављу 9 – Провера параметара профила Техничке спецификације IEC/TS 60815-3.

13 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ЛИНИЈСКЕ ПОТПОРНЕ ИЗОЛАТОРЕ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

Постоје две основне конструкције линијских потпорних изолатора и то:

1. Линијски потпорни изолатори без арматуре за прихватање проводника;
2. Линијски потпорни изолатори са арматуром за прихватање проводника:
Напомена: Постоје две стандардне конструкције линијских потпорних изолатора са арматуром.
 1. Линијски потпорни изолатори са арматуром за прихватање проводника – вертикално постављање;
 2. Линијски потпорни изолатори са арматуром за прихватање проводника – хоризонтално постављање.

Основни технички захтеви за карактеристике линијских потпорних изолатора су према SRPS IEC 60720.

Напомена: Овај захтев је дефинисан на овај начин зато што до сада није објављен стандард са дефинисаним карактеристикама за линијски потпорни изолатор са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана.

За линијски потпорни изолатор препоручује се: најмање преломно оптерећење на савијање 12,5 kN према SRPS IEC 60720.

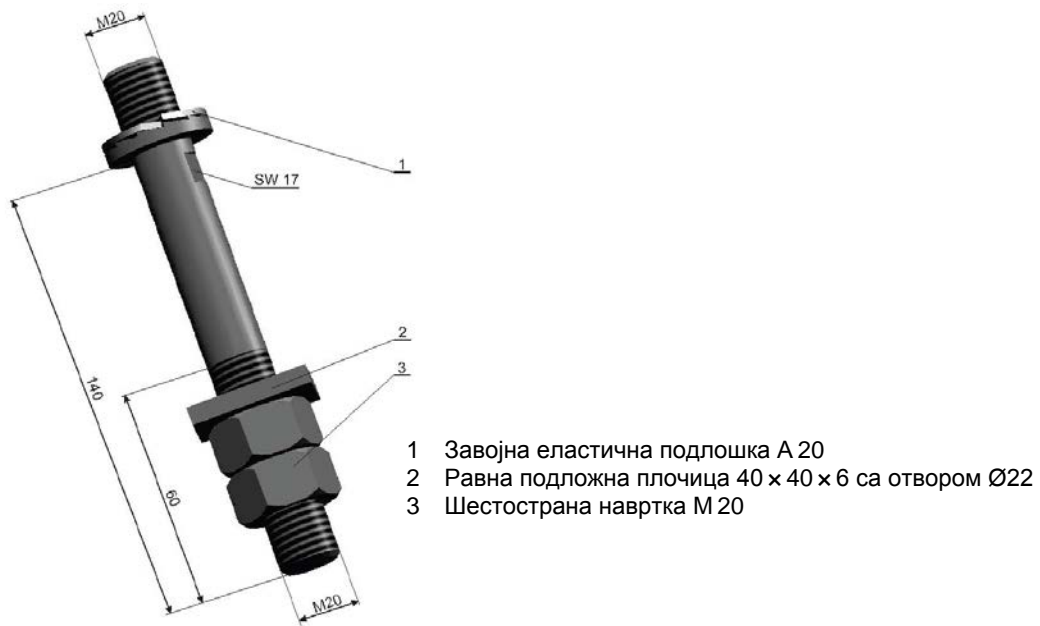
За прихватање на конзолу линијског потпорног изолатора препоручује се: анкер завртањ према слици 13.1.

Напомена: Анкер завртањ према слици 13.1 ове Техничке препоруке усаглашен је са мерама вертикалних рупа на конзоли (погледати слике 14.7 и 14.8 Техничке препоруке број 10 а).

За носеће прихватање голог проводника препоручује се: линијски потпорни изолатор без арматуре за прихватање проводника у свему према Техничкој препоруци број 2 а 3, линијски потпорни изолатор са арматуром за прихватање проводника – вертикално постављање и линијски потпорни изолатор са арматуром за прихватање проводника – хоризонтално постављање.

За носеће прихватање слабоизолованог проводника не препоручује се: линијски потпорни изолатор без арматуре за прихватање проводника.

За носеће прихватање слабоизолованог проводника препоручује се: линијски потпорни изолатор са арматуром за прихватање проводника – вертикално постављање према Техничкој препоруци број 10 в и линијски потпорни изолатор са арматуром за прихватање проводника – хоризонтално постављање.



Слика 13.1 – Анкер завртањ за прихватање на конзолу линијског потпорног изолатора

13.1 Технички захтеви за линијске потпорне изолаторе са телом изолатора од порцелана

Линијски потпорни изолатори са телом изолатора од порцелана морају да су у свему према SRPS IEC 60720.

За линијске потпорне изолаторе без арматуре за прихватање проводника са телом изолатора од порцелана препоручује се: стандардна глава према слици 2 SRPS IEC 60720.

13.2 Технички захтеви за линијске потпорне изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана

За линијски потпорни изолатори са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана до сада није објављен стандард са дефинисаним карактеристикама.

За линијске потпорне изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: метална основа типа В према IEC 62609-1.

За линијске потпорне изолаторе без арматуре за прихватање проводника са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: глава типа N према IEC 62609-1.

За линијске потпорне изолаторе са арматуром за прихватање проводника – вертикално постављање са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: глава типа V према IEC 62609-1.

За линијске потпорне изолаторе са арматуром за прихватање проводника – хоризонтално постављање са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: глава типа K према IEC 62609-1.

14 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ШТАПНЕ ИЗОЛАТОРЕ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

14.1 Технички захтеви за штапне изолаторе са телом изолатора од порцелана

Штапни изолатори са телом изолатора од порцелана морају да су у свему према SRPS EN 60433.

За штапни изолатор препоручује се: тип В према слици 2 SRPS EN 60433.

Напомена 1: Према новом стандарду SRPS EN 60433 није предвиђена конструкција штапних изолатора за 10 kV надземне водове.

Напомена 2: Према новом стандарду SRPS EN 60433 није предвиђена конструкција штапних изолатора за 20 kV надземне водове.

Напомена 3: Према новом стандарду SRPS EN 60433 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе за 35 kV надземне водове.

14.2 Технички захтеви за штапне изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана

Штапни изолатори са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана морају да су у свему према SRPS EN 61466-2.

Напомена 1: Према стандарду SRPS EN 61466-1 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе за 10 kV надземне водове.

Напомена 2: Према стандарду SRPS EN 61466-1 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе за 20 kV надземне водове.

Напомена 2: Према стандарду SRPS EN 61466-1 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе за 35 kV надземне водове.

За 10 kV штапни изолатор са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: тип СТ према слици 1 SRPS EN 61466-1.

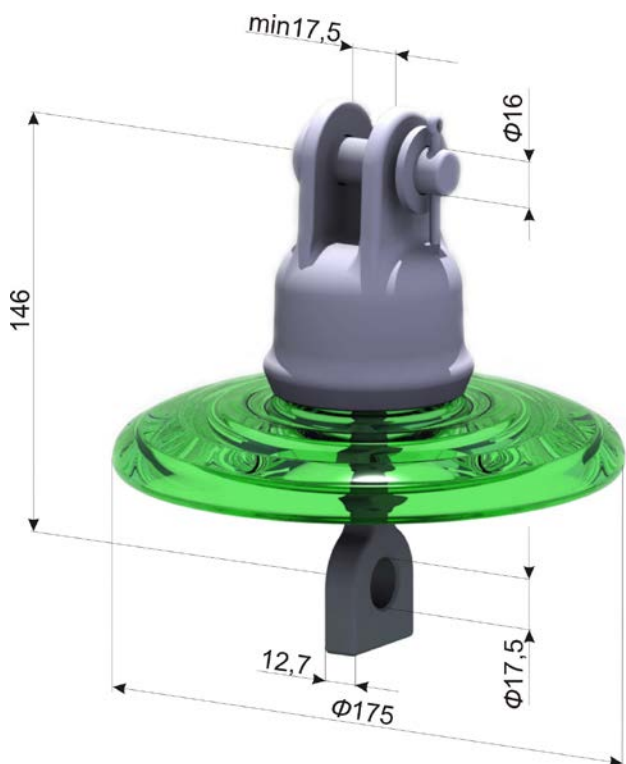
За 20 kV и 35 kV штапни изолатор са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана препоручује се: тип SS према слици 1 SRPS EN 61466-1.

15 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА КАПАСТЕ ИЗОЛАТОРЕ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

15.1 Технички захтеви за капасте изолаторе са телом изолатора од стакла

Капасте изолатори са телом изолатора од стакла морају да су у свему према SRPS EN 60305.

За капасте изолатор се препоручује: тип С према слици 15.1 ове Техничке препоруке.



Слика 15.1 – Капасте изолатор од стакла U 40 C

16 ПРЕГЛЕД ПРЕМА СТАНДАРДИМА ТИПОВА ИЗОЛАТОРА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За примену на средњенапонским надземним водовима препоручују се следећи типови изолатора:

1. Штапни изолатори:

а) са телом изолатора од порцелана:

Напомена 1: Према стандардима за штапне изолаторе од порцелана није предвиђена конструкција штапних изолатора за 10 kV надземне водове.

Напомена 2: Према новом стандарду SRPS EN 60433 није предвиђена конструкција штапних изолатора за 20 kV надземне водове.

1. без појачане електричне изолације:

- за 35 kV L 100 В 170;

2. са појачаном електричном изолацијом;

Напомена: Према новом стандарду SRPS EN 60433 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе за 35 kV надземне водове.

б) са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана:

1. без појачане електричне изолације:

- за 10 kV CS 40 СТ 75/195;
- за 20 kV CS 40 SS 125/385;
- за 35 kV CS 100 SS 170/580.

2. са појачаном електричном изолацијом;

Напомена: Према стандарду SRPS EN 61466-2 није предвиђена конструкција штапног изолатора са већом дужином пузне стазе.

2. Линијски потпорни изолатори за вод:

а) без арматуре за прихватање проводника:

1. са телом изолатора од порцелана:

а) без појачане електричне изолације:

- за 10 kV R 12,5 ET 75 L ⁵⁹;
- за 20 kV R 12,5 ET 125 N;
- за 35 kV R 12,5 ET 170 N;

б) са појачаном електричном изолацијом ⁶⁰:

- за 10 kV R 12,5 ET 95 L ⁶¹;
- за 20 kV R 12,5 ET 125 L;
- за 35 kV R 12,5 ET 170 L.

2. са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана:

Напомена: До сада није објављен стандард са дефинисаним карактеристикама линијских потпорних изолатора без арматуре са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана.

⁵⁹ За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 ET 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

⁶⁰ Електрично појачање електричне изолације регулисано је чланом 53. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

⁶¹ За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 ET 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

б) са арматуром за прихватање проводника – вертикално постављање:

Напомена: Носећа стезалка је према дефиницији у SRPS IEC 60050-466 део прибора за проводнике и није саставни део линијског потпорног изолатора са арматуром за прихватање проводника.

1. са телом изолатора од порцелана:

а) без појачане електричне изолације:

- за 10 kV R 12,5 EC 75 L ⁶²;
- за 20 kV R 12,5 EC 125 N;
- за 35 kV R 12,5 EC 170 N;

б) са појачаном електричном изолацијом ⁶³:

- за 10 kV R 12,5 EC 95 L ⁶⁴;
- за 20 kV R 12,5 EC 125 L;
- за 35 kV R 12,5 EC 170 L.

2. са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана:

Напомена: До сада није објављен стандард са дефинисаним карактеристикама линијских потпорних изолатора са арматуром – вертикално постављање са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана.

⁶² За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 EC 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

⁶³ Електрично појачање електричне изолације регулисано је чланом 53. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

⁶⁴ За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 EC 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

в) са арматуром за прихватање проводника – хоризонтално постављање:

Напомена: Носећа стезалка је према дефиницији у SRPS IEC 60050-466 део прибора за проводнике и није саставни део линијског потпорног изолатора са арматуром за прихватање проводника.

1. са телом изолатора од порцелана:

а) без појачане електричне изолације:

- за 10 kV R 12,5 EH 75 L ⁶⁵;
- за 20 kV R 12,5 EH 125 N;
- за 35 kV R 12,5 EH 170 N;

б) са појачаном електричном изолацијом ⁶⁶:

- за 10 kV R 12,5 EH 95 L ⁶⁷;
- за 20 kV R 12,5 EH 125 L;
- за 35 kV R 12,5 EH 170 L.

2. са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана:

Напомена: До сада није објављен стандард са дефинисаним конструкцијама линијских потпорних изолатора са арматуром – хоризонтално постављање са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана.

⁶⁵ За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 EH 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

⁶⁶ Електрично појачање електричне изолације регулисано је чланом 53. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

⁶⁷ За 10 kV линијске потпорне изолаторе од порцелана према SRPS IEC 60720 постоји аномалија у томе што не постоји конструкција изолатора са нормалном и појачаном дужином пузне стазе тако да се при примени R 12,5 EH 95 L на дужем делу надземног вода на улазима у трансформаторске станице за монтажу на стуб (такозване: "стубне трансформаторске станице") може да очекује чешћа појава кварова услед пренапона атмосферског порекла.

3. Капасти изолатори са телом изолатора од стакла:

Напомена: Према Поглављу 4 ове Техничке препоруке капасти изолатори се примењују само за 10 kV надземне водове.

а) без појачане електричне изолације:

– за 10 kV $U 40 C^{68} \times 1$;

б) са појачаном електричном изолацијом⁶⁹:

– за 10 kV $U 40 C^{70} \times 2$.

⁶⁸ Погледати слику 15.1.

⁶⁹ Електрично појачање електричне изолације регулисано је чланом 53. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, који је наведен у Предговору 1 ове Техничке препоруке.

⁷⁰ Погледати слику 15.1.

17 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ИЗОЛАТОРСКЕ ЛАНЦЕ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

Састав изолаторског ланца средњенапонских дистрибутивних надземних водова је следећи:

Напомена 1: Затезна и носећа стезаљка су према дефиницији у SRPS IEC 60050-466 део прибора за проводнике и нису саставни део изолаторског ланца.

Напомена 2: Опрема изолаторског ланца увек почиње са заставицом зато што се тачке завешења на конзоли опремају носачем заставице (погледати слику 14.5 Техничке препоруке број 10 а).

1. једноструког носећег изолаторског ланца **ЈН**:

Напомена: За 10 kV дистрибутивне надземне водове се не примењују једноструки носећи изолаторски ланци.

а) 20 kV (погледати слику 17.1):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;

Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.

Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.

Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.

Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.

- везица виљушка-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 1, позиција 1а;

Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.

Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.

Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.

Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.

- изолатор CS 40 SS 125/□□□ × 1⁷¹, позиција 1⁷²;

- везица око-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 1, позиција 1б;

Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.

Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.

Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.

Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.

б) 35 kV (погледати слику 17.1):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;

Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.

Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.

Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.

Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.

⁷¹ Погледати напомену 2 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

⁷² Погледати напомену 2 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

- везица виљушка-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 1, позиција 1а;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
- изолатор L 100 B 170⁷³ или CS 100 SS 170/□□□⁷⁴ × 1, позиција 1;
- везица око-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 1, позиција 1б;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.

2. двоструког носећег изолаторског ланца **ДН**:

Напомена: За 10 kV дистрибутивне надземне водове се не примењују двоструки носећи изолаторски ланци.

а) 20 kV (погледати слику 17.2):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- одстојник виљушка-два ока 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3а;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
- везица виљушка-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 2, позиција 1а;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
- изолатор CS 40 SS 125/□□□⁷⁵ × 2, позиција 1⁷⁶;

⁷³ Погледати напомену 3 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

⁷⁴ Погледати напомену 3 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

⁷⁵ Погледати напомену 2 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

⁷⁶ Погледати напомену 2 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

- везица око-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 2, позиција 1б;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - одстојник две виљушке-око 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3б;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
- б) 35 kV (погледати слику 17.2):
- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
 - одстојник виљушка-два ока 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3а;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 2, позиција 1а;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - изолатор L 100 B 170⁷⁷ или CS 100 SS 170/□□□⁷⁸ × 2, позиција 1;
 - везица око-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 2, позиција 1б;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - одстојник две виљушке-око 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3б;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.

⁷⁷ Погледати напомену 3 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

⁷⁸ Погледати напомену 3 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

3. једноструког затезног изолаторског ланца **ЈЗ**:

а) 10 kV (погледати слику 17.3):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- изолатор U 40 C × 1, позиција 1;

б) 20 kV (погледати слику 17.4):

- заставица 70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- везица виљушка-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 1, позиција 1а;
Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
- изолатор CS 40 SS 125/□□□⁷⁹ × 1, позиција 1⁸⁰;
- везица око-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 1, позиција 1б;
Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.

⁷⁹ Погледати напомену 2 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

⁸⁰ Погледати напомену 2 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

в) 35 kV (погледати слику 17.4):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
- везица виљушка-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 1, позиција 1а;
Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
- изолатор L 100 B 170⁸¹ или CS 100 SS 170/□□□⁸² × 1, позиција 1;
- везица око-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 1, позиција 1б;
Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.

4. двоструког затезног изолаторског ланца **ДЗ**:

а) 10 kV (погледати слику 17.5):

- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 4;
Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- одстојник виљушка-два ока 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3а;
Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
- изолатор U 40 C × 2, позиција 1;

⁸¹ Погледати напомену 3 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

⁸² Погледати напомену 3 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

- одстојник две виљушке-око 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3б;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 4;
 Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- б) 20 kV (погледати слику 17.6):
- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 4;
 Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
 - одстојник виљушка-два ока 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3а;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 2, позиција 1а;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - изолатор CS 40 SS 125/□□□⁸³ × 2, позиција 1⁸⁴;

⁸³ Погледати напомену 2 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

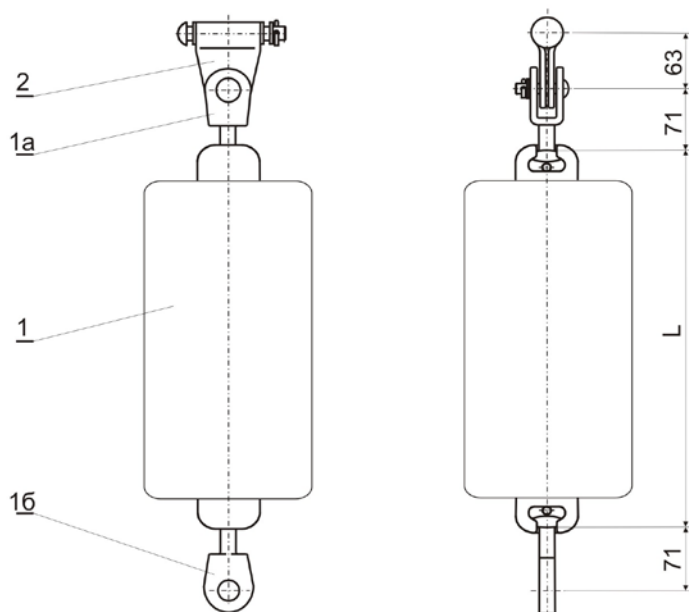
⁸⁴ Погледати напомену 2 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

- везица око-тучак 71 mm/40 kN/16 C/11 (комплет) × 2, позиција 1б;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 40 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 11 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - одстојник две виљушке-око 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3б;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 4;
 Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
- в) 35 kV (погледати слику 17.6):
- заставица 63 mm/70 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 2;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 mm је вредност уградбене висине заставице која је у складу са носачем заставице слика 14.5.б Техничке препоруке број 10 а.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
 - везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 4;
 Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.
 - одстојник виљушка-два ока 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) × 1, позиција 3а;
 Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
 Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471: Димензије спојева око-виљушка јединица изолаторског ланца.
 - везица виљушка-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) × 2, позиција 1а;
 Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
 Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
 Напомена 3: 16 C је тип споја виљушке према SRPS IEC 60471.
 Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
 - изолатор L 100 B 170⁸⁵ или CS 100 SS 170⁸⁶ × 2, позиција 1;

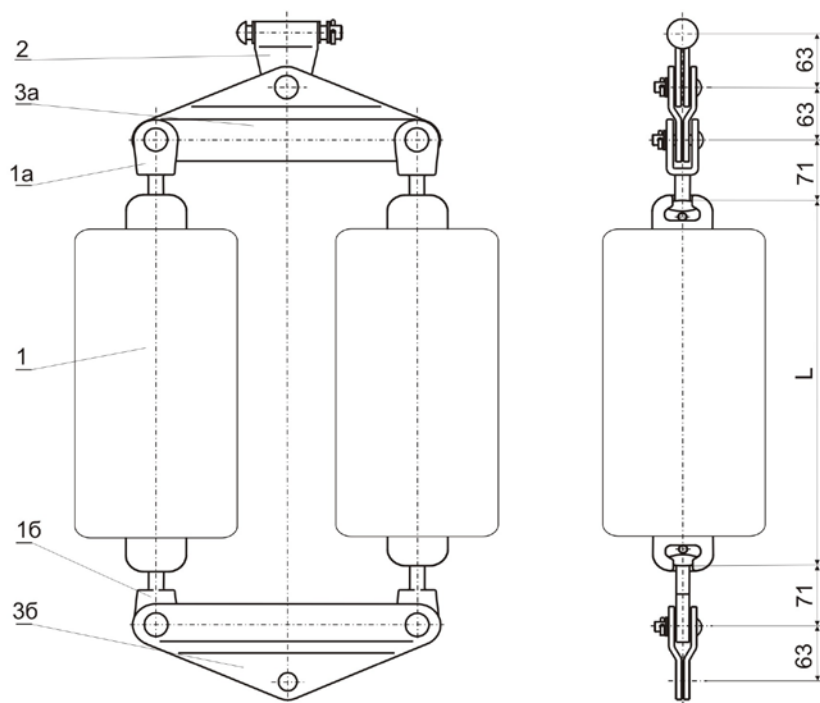
⁸⁵ Погледати напомену 3 у тачки 14.1 ове Техничке препоруке.

⁸⁶ Погледати напомену 3 у тачки 14.2 ове Техничке препоруке.

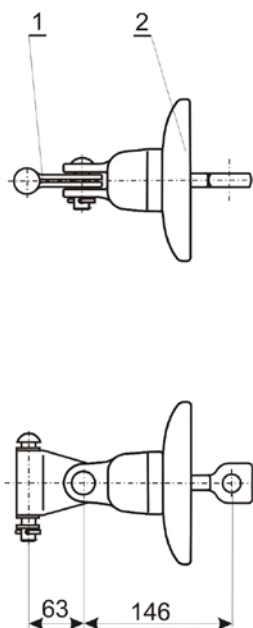
- везица око-тучак 71 mm/70 kN/16 C/16 (комплет) x 2, позиција 1б;
Напомена 1: 71 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја ока према SRPS IEC 60471.
Напомена 4: 16 је тип тучка SRPS HD 474 S1.
- одстојник две виљушке-око 63 mm/280 mm/70 kN/16 C (комплет) x 1, позиција 3б;
Напомена 1: 63 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 280 mm је вредност размака оса изолаторских низова.
Напомена 3: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 4: 16 C је тип споја према SRPS IEC 60471.
- везица виљушка-око 90° 95 mm/70 kN/16 C (комплет) x 1, позиција 4;
Напомена 1: 95 mm је вредност уградбене дужине.
Напомена 2: 70 kN је вредност прекидне силе.
Напомена 3: 16 C је тип споја на страни изолаторског низа према SRPS IEC 60471.



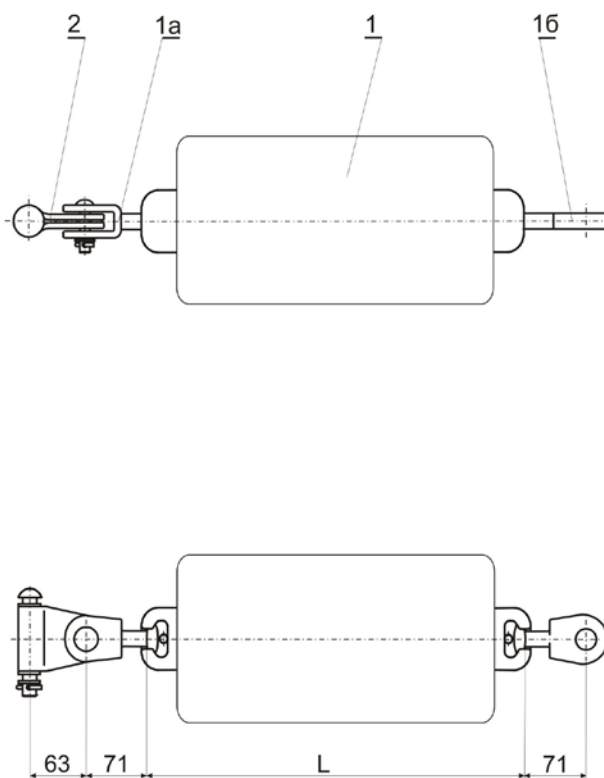
Слика 17.1 – Принциписки приказ једноструког носећег изолаторског ланца
ЈН 20 kV / ЈН 35 kV са штапном јединицом изолаторског ланца



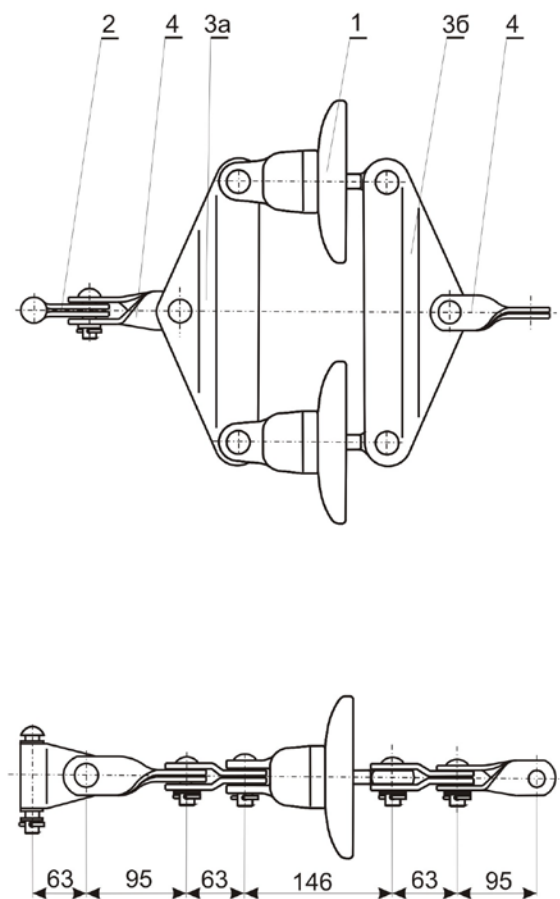
Слика 17.2 – Принциписки приказ двоструког носећег изолаторског ланца
ДН 20 kV / ДН 35 kV са штапним јединицама изолаторског ланца



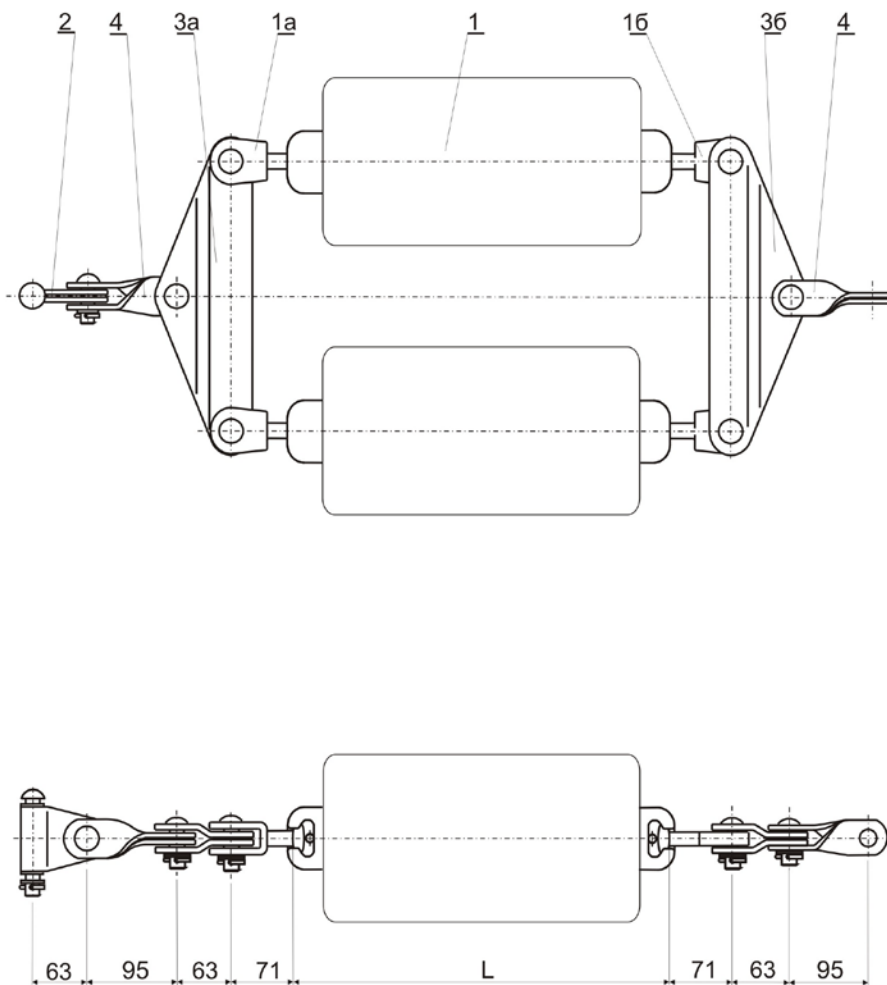
Слика 17.3 – Принциписки приказ једностраног затезног изолаторског ланца **J3 10 kV** са капастом јединицом изолаторског ланца



Слика 17.4 – Принциписки приказ једноструког затезног изолаторског ланца **J3 20 kV / J3 35 kV** са штапном јединицом изолаторског ланца



Слика 17.5 – Принциписки приказ двоструког затезног изолаторског ланца **ДЗ 10 kV** са капацитивним јединицама изолаторског ланца



Слика 17.6 – Принциписки приказ двоструког затезног изолаторског ланца **ДЗ 20 kV / ДЗ 35 kV** са штапним јединицама изолаторског ланца

18 ПРЕГЛЕД ПРИЈЕМНИХ ИСПИТИВАЊА ИЗОЛАТОРА И ОПРЕМЕ ИЗОЛАТОРСКИХ ЛАНАЦА СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

За пријем изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова мора да се користе следећи стандарди за пријемна испитивања:

За изолаторе од порцелана и стакла:

- SRPS EN 60383-1.

За изолаторе са телом изолатора од полимера у комбинацији са језгром од стаклених влакана:

- за штапне изолаторе: SRPS EN 61109;
- за линијске потпорне изолаторе: SRPS EN 61952.

За пријем опреме изолаторских ланаца средњенапонских дистрибутивних надземних водова мора да се користе следећи стандарди за пријемна испитивања:

- SRPS EN 61284.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ЈП ЕПС Техничке препоруке, www.eps.rs.
- [2] CIGRÉ документ број 142:1999, Климатско и убрзано старење и испитивање у условима вештачког загађења изолатора од полимера
- [3] CIGRÉ документ број 184:2001, Упутство за руковање комбинованим изолаторима
- [4] F.Kiessling, P.Nefzger, J.F.Nolasco, U.Kaintzyk – Overhead Power Lines – Springer – 2002.

САДРЖАЈ

Редни број		Страна
	Предговор 1	1
	Предговор 2	9
	Увод	17
1	Опсег важења и намена	19
2	Веза са осталим документима	21
3	Термини и дефиниције	25
4	Типова изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове	35
5	Материјали тела изолатора за средњенапонске дистрибутивне надземне водове	37
6	Изолациони ниво изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	39
7	Дужина пузне стазе изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	41
8	Електрично појачање електричне изолације изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	43
9	Механичко преломно оптерећење изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	45
10	Механичко појачање електричне изолације средњенапонских дистрибутивних надземних водова	47
11	Релативни положај изолаторских ланаца средњенапонских дистрибутивних надземних водова у односу на уздужну осу проводника	49
12	Профил изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	51
13	Технички захтеви за линијске потпорне изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова	53
14	Технички захтеви за штапне изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова	57
15	Технички захтеви за капасте изолаторе средњенапонских дистрибутивних надземних водова	59
16	Преглед према стандардима типова изолатора средњенапонских дистрибутивних надземних водова	61
17	Технички захтеви за изолаторске ланце средњенапонских дистрибутивних надземних водова	67
18	Преглед пријемних испитивања изолатора и опреме изолаторских ланаца средњенапонских дистрибутивних надземних водова	81
	Литература	83

