

HIBRIDNI IZOLATORI ZA DISTRIBUTIVNE NADZEMNE VODOVE

HYBRID INSULATORS FOR OVERHEAD DISTRIBUTION LINES

Vladimir ALEMPIJEVIĆ, GPS Insulators d.o.o, Srbija
Dimitrije ANĐELKOVIĆ, GPS Insulators d.o.o, Srbija

KRATAK SADRŽAJ

Hibridni izolatori su kombinacija kućišta od silikonizovane gume i jezgra od porcelana. U svetu su se stidljivo pojavile te konstrukcije. Prednosti ove konstrukcije su što su prihvaćene sve dobre karakteristike kompozitnih i izolatora od porcelana, a svi njihovi nedostaci su ovom konstrukcijom eliminisani. Ovaj rad ima za cilj da prikaže okvirne konstrukcije hibridnih izolatora.

Ključne reči: hibridni izolator, izolator od porcelana, kompozitni izolator, konstrukcija

ABSTRACT

Hybrid insulators are a combination of siliconized rubber housing and porcelain core. These constructions have appeared shyly in the world. The advantages of this construction are that all the good characteristics of composite and porcelain insulators are accepted, and all their shortcomings are eliminated by this construction. This paper aims to show the framework constructions of hybrid insulators.

Key words: composite insulator, design, hybrid insulator, porcelain insulator

Vladimir Alempijević, v.alempijevic@gps.co.rs
Dimitrije Anđelković, d.andjelkovic@gps.co.rs

1. UVOD

Do sada se u našoj distributivnoj mreži hibridni izolatori nisu koristili, osim kao pilot projekti. Glavna karakteristika ovog izolatora je što sa sobom nosi najbolje karakteristike porcelanskih izolatora i izolatora sa kućištem od silikonizovane gume. Hibridni izolatori na koje se odnosi ovaj rad, namenjeni su za upotrebu kao noseći izolatori za vod, zatezni izolatori za vod, potporni izolatori za vod, potporni izolatori za postrojenja i aparatni hibridni izolatori (izolatori sa šupljim telom izolatora). Osnovne informacije i osnovni tehnički zahtevi za ispitivanja ovog tipa izolatora su definisani u IEC TS 62896 i IEC 62217.

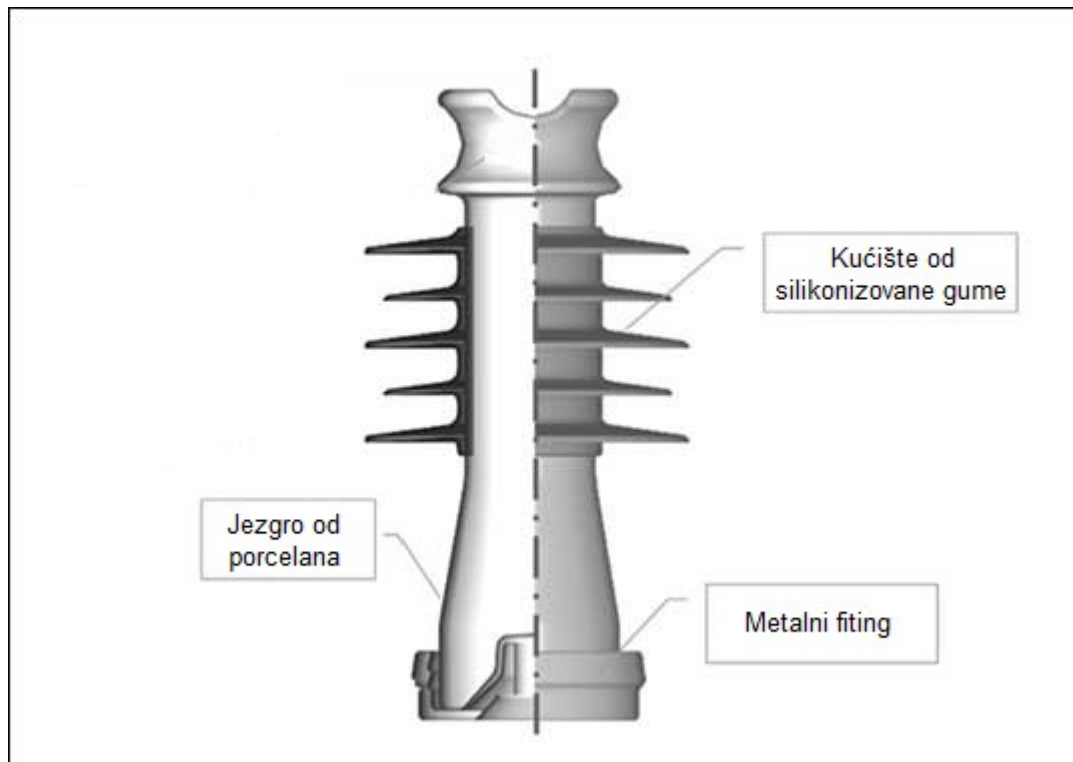
Ekstremni uslovi okoline poput onih koji se sreću u industrijskim zonama, primorskim ili pustinjским uslovima doveli su do potrebe razvoja novih konstrukcija izolatora koji bi bili otporni na ove zagađene uslove okoline.

2. KONSTRUKCIJA HIBRIDNOG IZOLATORA

Hibridni izolatori se sastoje od tela izolatora od porcelana, koje nosi mehaničko opterećenje. Telo je pričvršćeno jednim ili pomoću više krajnjih delova za spajanje od metala – fitinzima koji prenose opterećenje na jezgro. Silikonizovana guma koja predstavlja kućište predstavlja kako izolacioni tako i zaštitni sloj jezgra od porcelana, [1], (Slika 1).

Kućište mora da bude dugotrajna hidrofobna komponenta koja bi, prema najboljoj praksi i iskustvu na terenu, trebalo da koristi silikonizovanu gumu dizajniranu sa specifičnim puniocima, kako bi guma bila zaštićena od pojave erozije i brazdanja. Jezgro treba da bude neprekidan i jednodelni porcelan na bazi aluminijum-oksida visoke čvrstoće (masa C130 prema IEC 60672). Ovo treba da spreči pojavu rizika od starenja kućišta usled

erozije, a istovremeno se u potpunosti koriste prednosti visoke mehaničke čvrstoće, jedinstvene stabilnosti i dugotrajnih karakteristika ovog materijala. Hibridni izolatori kombinuju poznate prednosti jezgra od porcelana sa odličnim karakteristikama kućišta od silikonizovane gume i nude idealno rešenje za distributivne sisteme koji rade u uslovima velikog zaprljanja, [2].



Slika 1 - Prikaz konstrukcije hibridnog izolatora, [2]

2.1 Tipovi različitih konstrukcija potpornih hibridnih izolatora

Još uvek zvanično ne postoji jasan spisak potpornih izolatora koji se mogu nazivati hibridnim izolatorima, a neki od tipova linijskih potpornih hibridnih izolatora, različitih proizvođača prikazani su na slici 2.



Slika 2 - Prikaz različitih potpornih hibridnih izolatora, [2]

Na slici 2 su prikazani različiti tipovi potpornih izolatora i drugačiji načini dobijanja odgovarajuće dužine puzne staze i preskočnog razmaka za određeni naponski nivo.

2.2 Potporni izolatori za postrojenja

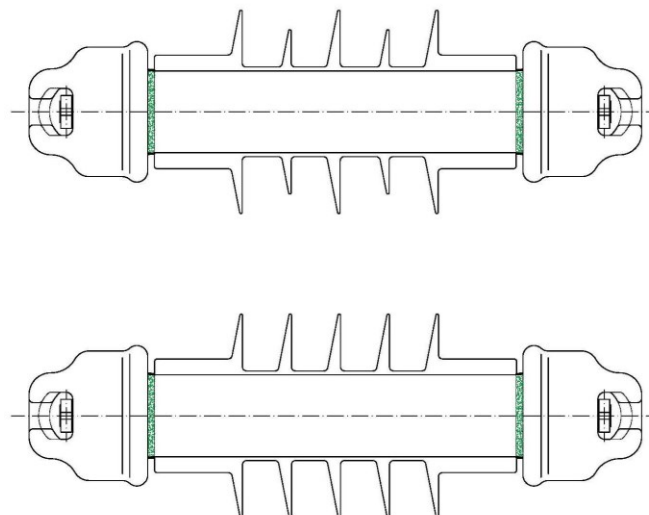
Trenutno najveća primena ovih tipova izolatora u svetu je kao potpornih izolatora za postrojenja preko 110 kV. Ovi tipovi hibridnih izolatora su znatno gabaritniji od linijskih potpornih i štapnih izolatora, pa je zbog toga njihova izrada znatno zahtevnija (Slika 3).



Slika 3 - Potporni hibridni izolatori za postrojenja, [3]

2.3 Hibridni štapni izolatori

Na slici 4 je dat prikaz preseka jednog hibridnog štapnog izolatora sa jednakim i naizmničnim krilima, u zavisnosti od toga da li je izolator sa normalnom ili pojačanom električnom izolacijom.



Slika 4 - Štapni hibridni izolatori sa krajnjim delovima od metala sa naizmeničnim krilima (gornji), sa jednakim krilima (donji)

3. PREDNOSTI HIBRIDNIH IZOLATORA U ODNOSU NA KOMPOZITNE IZOLATORE I IZOLATORE OD PORCELANA

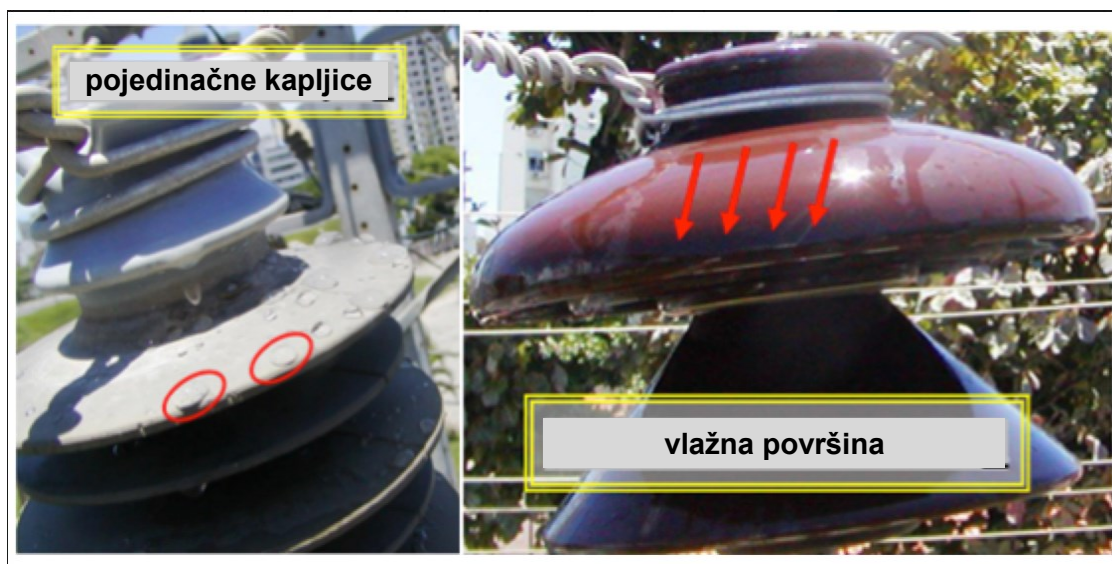
Kao što je već navedeno, hibridni izolatori se sastoje od jezgra od porcelana i kućišta od silikonizovane gume, što predstavlja idealan spoj. Preuzete su glavne karakteristike izolatora od porcelana kao što je odlična mehanička čvrstoća i unapređena hidrofobnost kućišta od silikonizovane gume. U tabeli 1 su prikazane neke od glavnih prednosti hibridnog izolatora u odnosu na izolatore od porcelana i kompozitne izolatore.

Tabela 1 - Uporedni prikaz karakteristika izolatora

	Izolatori od porcelana	Kompozitni izolatori	Hibridni izolatori
Savijanje usled opterećenja	++	-	++
Torziono opterećenje	++	-	++
Zatezna čvrstoća	++	-	++
Kompresiona čvrstoća	++	-	++
Životni vek	+	-	+
Performanse zagađenja	-	++	++
Težina	-	++	+
Otpornost na vandalizam	-	+	+
Održavanje	-	+	+
Pouzdanost	+	-	+

Kao što se jasno vidi iz tabele, sve najbolje karakteristike od izolatora od porcelana i kompozitnih izolatora preuzeo je hibridni izolator.

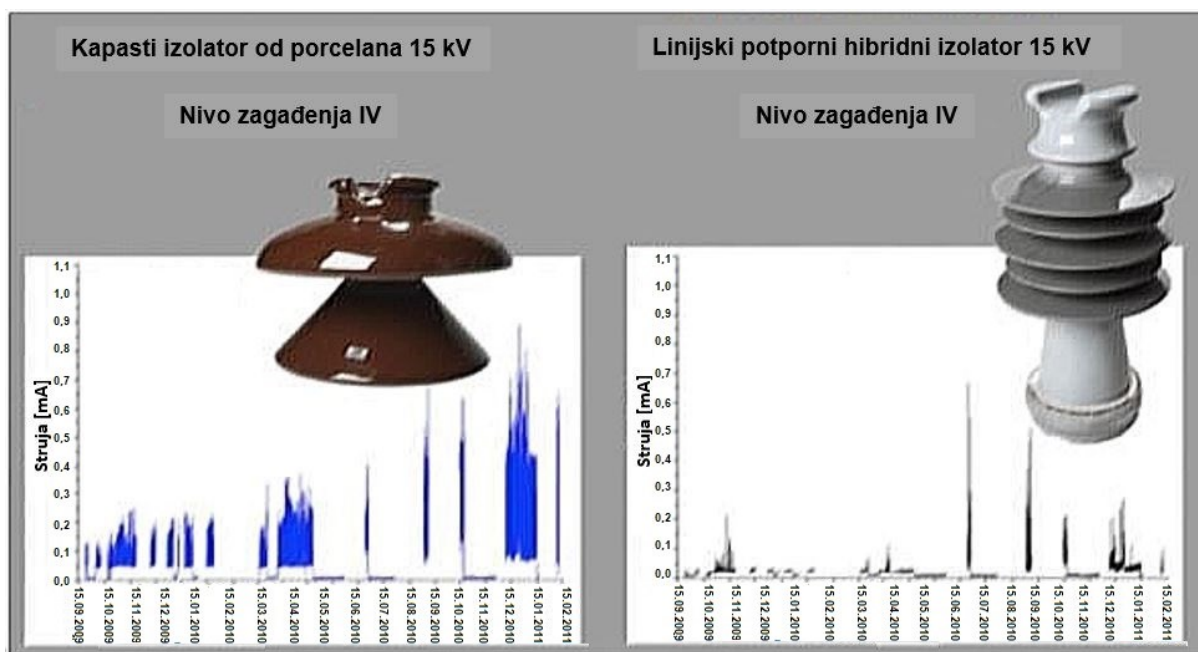
Zbog svog kućišta od silikonizovane gume, hibridni izolator ima visoko izraženu hidrofobnost (slika 5). Kapljice vode se neće zadržavati na krilima kućišta, neće dolaziti do pojave provodnih staza – brazdanja, koje može dovesti do oštećenja izolatora i njegovog otkaza.



Slika 5 - Zadržavanje vode na krilima izolatora od silikonizovane gume i krilima od porcelana, [2]

Kučište od silikonizovane gume je i odlična zaštita u uslovima zagađene okoline.

Izvršeno je ispitivanje u trajanju od 1,5 godine na izolatoru od porcelana i na hibridnom izolatoru u uslovima magle (Slika 6), koje je pokazalo da hibridni izolator ima bolje karakteristike u odnosu na izolator od porcelana u uslovima magle, [2].



Slika 6 - Prikaz uticaja uslova okoline na različite tipove izolatora [2]

4. ZAKLJUČAK

Upotreba hibridnih izolatora nije u dovoljnoj meri iskorišćena s obzirom na njegove očekivane karakteristike i prednosti u odnosu na izolatore od keramike i silikonizovane gume. Sama tehnologija proizvodnje ovog izolatora još uvek nije u dovoljnoj meri razvijena i standardizovana, ali razvojem novih tehnologija i proizvodnja ovih izolatora će dostići zahtevani standardizovani nivo kvaliteta.

Ovaj tip izolatora će u budućnosti verovatno imati sve veću primenu u eksploataciji zbog svojih odličnih karakteristika. Hibridni izolatori su među veoma važnim inovacijama za nadzemne vodove i transformatorske stanice.

LITERATURA

- [1] IEC TS 62896”,2015, “Hybrid insulators for a.c. and d.c. high-voltage applications – Definitions, test methods and acceptance criteria”
- [2] INMR, 2021, Hybrid Insulators for Distribution Lines
- [3] PPC Insulators Catalogue of Hybrid Insulators, 2018