



ENERGETSKI SAMIT 2022

u Bosni i Hercegovini



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



giz



British Embassy
Sarajevo

POD POKROVITELJSTVOM



Ministarstvo vanjske trgovine
i ekonomskih odnosa BiH



Državna regulatorna komisija
za električnu energiju



Regulatorna komisija za energetiku
Republike Srpske



Regulatorna komisija za energiju u
Federaciji Bosne i Hercegovine

ENERGETSKI SAMIT 2022

Tehnička radionica Smjernice za izmjene i dopune distributivnih mrežnih pravila

Neum, 24.03.2022. godine

Sadržaj smjernica

R.br.	Tema	OPS	ODS
1.	Kategorizacija generatora	✓	✓
2.	Pojednostavljena procedura priključenja		✓
3.	Zahtjevi za priključenje generatora	✓	✓
4.	Zahtjevi za priključenje potrošnje	✓	✓
5.	Zahtjevi preostalih (netransponovanih) mrežnih pravila		✓
6.	Integracija novih korisnika distributivne mreže		✓
7.	Planiranje razvoja distributivne mreže		✓
8.	Zahtjevi za energetske efikasne transformatore		✓
9.	Zahtjevi za pružaoce usluga upravljanja potrošnjom		✓
10.	Zahtjevi za nadzor kvaliteta napona u distributivnoj mreži		✓

Kategorizacija generatora

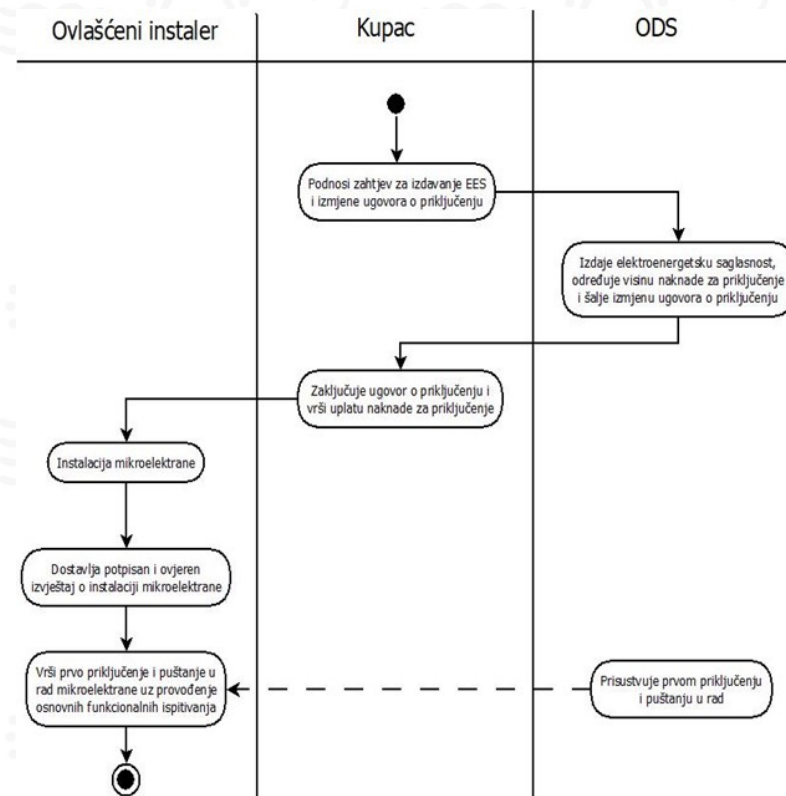
Podjela A/B		Podjela B/C	
1.	Stabilnost rada generatora pri kratkim spojevima u elektroenergetskom sistemu		Mogućnost učešća u regulaciji frekvencije
2.	Regulacija napona i kontrola proizvodnje reaktivne snage		Omogućavanje daljinskog upravljanja proizvodnjom aktivne snage
3.	Povećanje nadzora i razmjena informacija u realnom vremenu sa generatorima relativno malih snaga u elektroenergetskom sistemu		Postojanje simulacionog modela elektrana za potrebe simulacije rada sistema
4.			Mogućnosti proizvodnje reaktivne snage i regulacije napona

Vrijednost praga	A/B prag	B/C prag	C/D prag
Pinst	500 kW	10 MW	20 MW

Pojednostavljena procedura priključenja mikrogeneratora

PRIMJENA (prijedlog):

- Pinst do 10,8 kW trofazno ili do 3,6 kW po fazi
- Namjena proizvodnje za vlastite potrebe u postojećem objektu krajnjeg kupca
- Sve tehnologije obnovljivih izvora energije
- Sertifikat o usaglašenosti sa BAS EN 50549-1



Zahtjevi za priključenje generatora

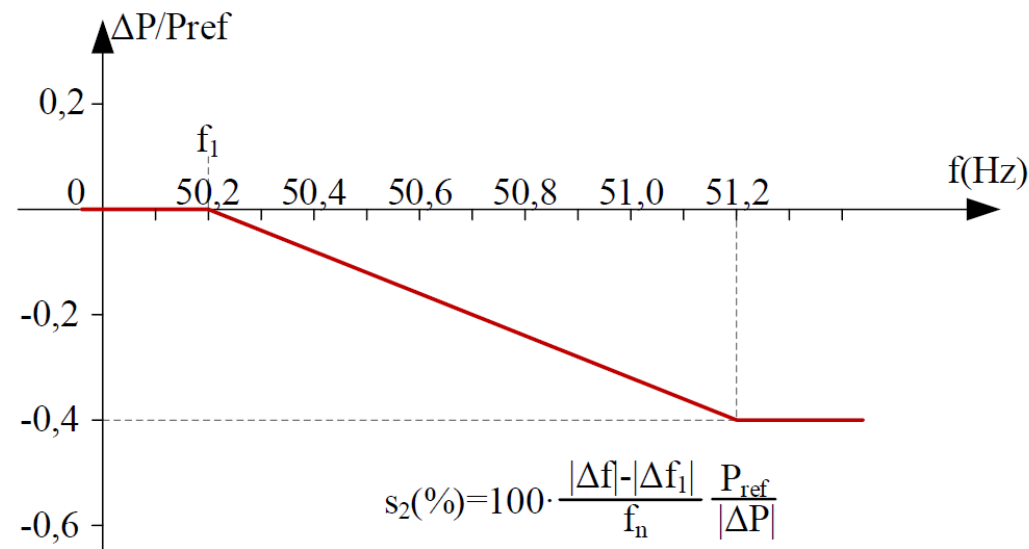
Dokumenti za usklađivanje:

- EU Mrežna pravila za priključenje proizvođača na mrežu – MK RfG
- BAS EN 50549-1 „Zahtjevi za elektrane pri priključenju na distributivne mreže – Dio 1: Priključenje na niskonaponsku mrežu – Elektrane zaključno sa Tipom B“
- BAS EN 50549-2 „Zahtjevi za elektrane pri priključenju na distributivne mreže – Dio 2: Priključenje na srednjenaponsku mrežu – Elektrane zaključno sa Tipom B“

Zahtjevi za priključenje generatora

Ključni funkcionalni zahtjevi:

- Radni opseg frekvencije i napona
- Imunost na brze promjene frekvencije (ROCOF)
- Ograničeni frekventno osjetljivi režim rada pri porastu frekvencije (LFSM-O)
- Ograničeni frekventno osjetljivi režim rada pri smanjenju frekvencije (LFSM-U)
- Frekventno osjetljivi režim rada (FSM)

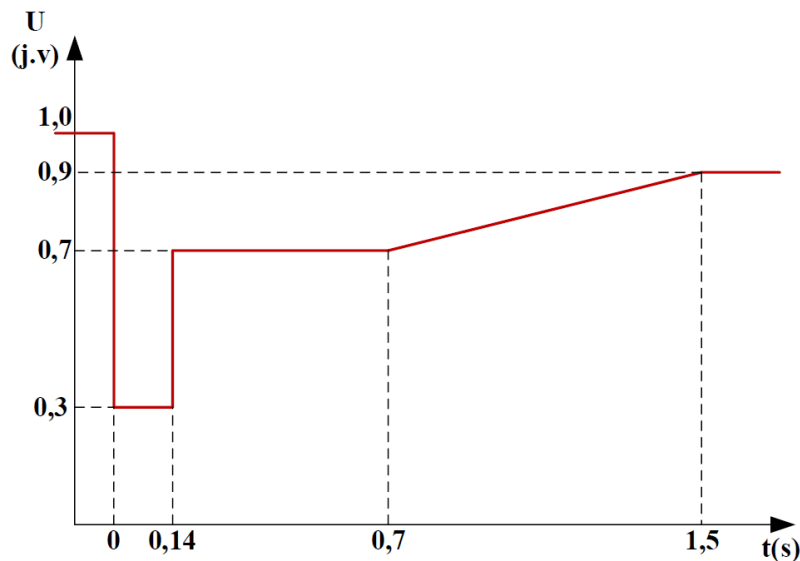


Slika 6.2. Frekvencijski odziv aktivne snage u LFSM-O

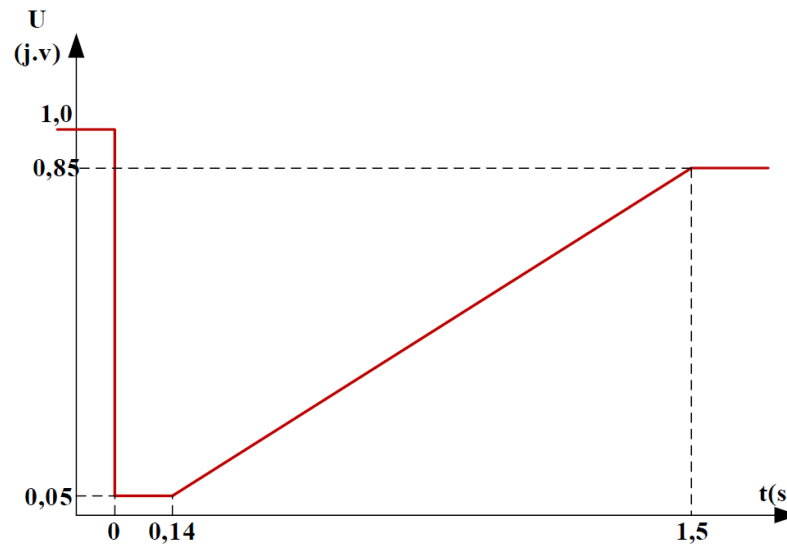
Zahtjevi za priključenje generatora

Ključni funkcionalni zahtjevi:

- Stabilnost pri porastu napona na mjestu priključenja (OVRT)
- Stabilnost pri kratkim spojevima u sistemu (UVRT - FRT)



Slika 6.4. FRT kriva za sinhronne proizvodne module

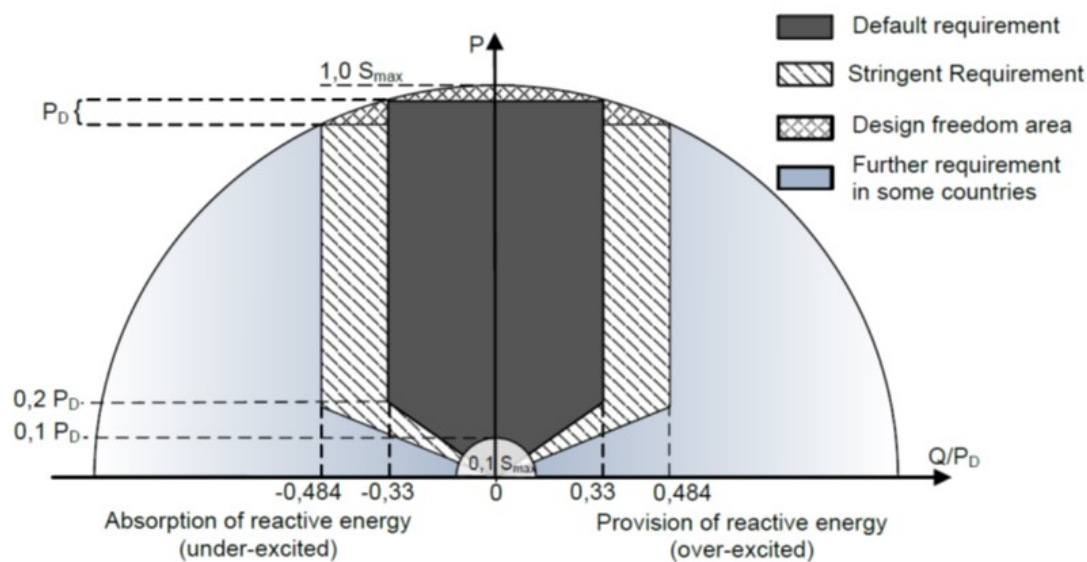


Slika 6.5. FRT kriva za module elektroenergetskih parkova

Zahtjevi za priključenje generatora

Ključni funkcionalni zahtjevi:

- Proizvodnja reaktivne snage
- Zahtjevi za zaštitne uređaje
- Daljinska razmjena podataka i upravljanje proizvodnjom aktivne snage



Izvor: BAS EN 50549-2

Zahtjevi za priključenje potrošnje

Dokumenti za usklađivanje: EU Mrežna pravila za priključenje potrošnje – MK DCC

Ključni funkcionalni zahtjevi:

- Radni opseg frekvencije i napona
- Potrošnja reaktivne snage
- Zahtjevi za zaštitne uređaje
- Podfrekventno rasterećenje potrošnje
- Isključenje potrošnje pri sniženom naponu
- Zahtjevi za pružaoce usluga upravljanja potrošnjom
- Razmjena podataka

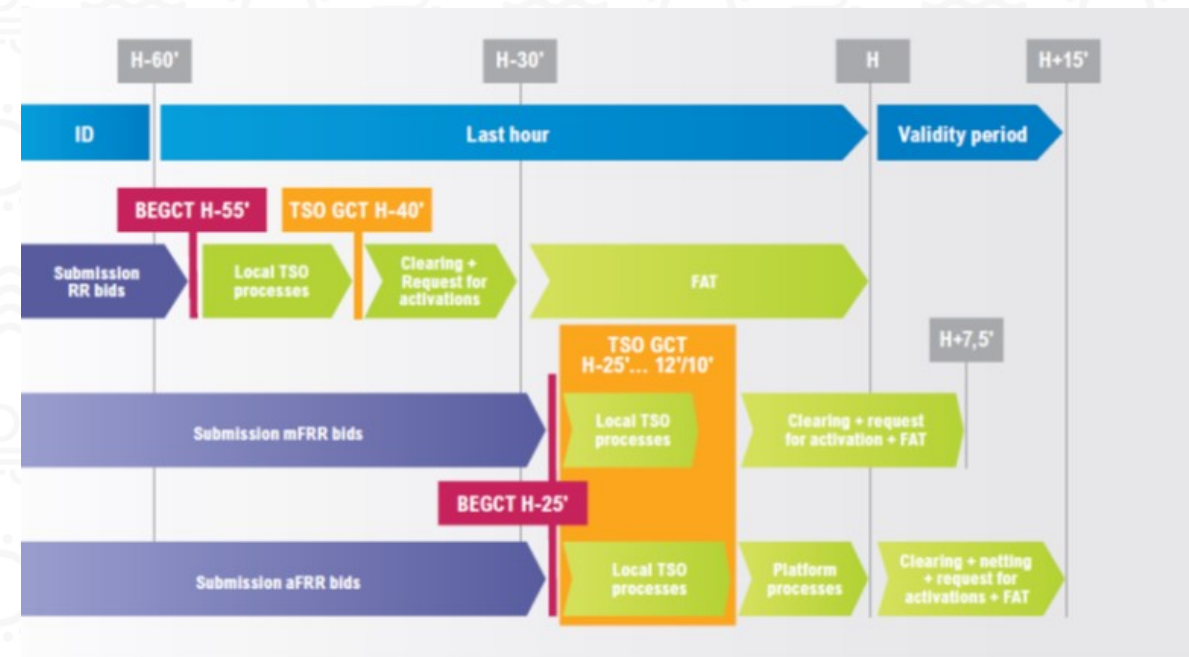
Zahtjevi preostalih (netransponovanih) mrežnih pravila

Dokumenti za usklađivanje:

- Smjernice za rad prenosnih elektroenergetskih sistema (EU 2017/1485)
- Mrežni kodeks za odbranu i restauraciju elektroenergetskih sistema (EU 2017/2196)
- Smjernice za balansiranje (EU 2017/2195)

Ključni funkcionalni zahtjevi za ODS:

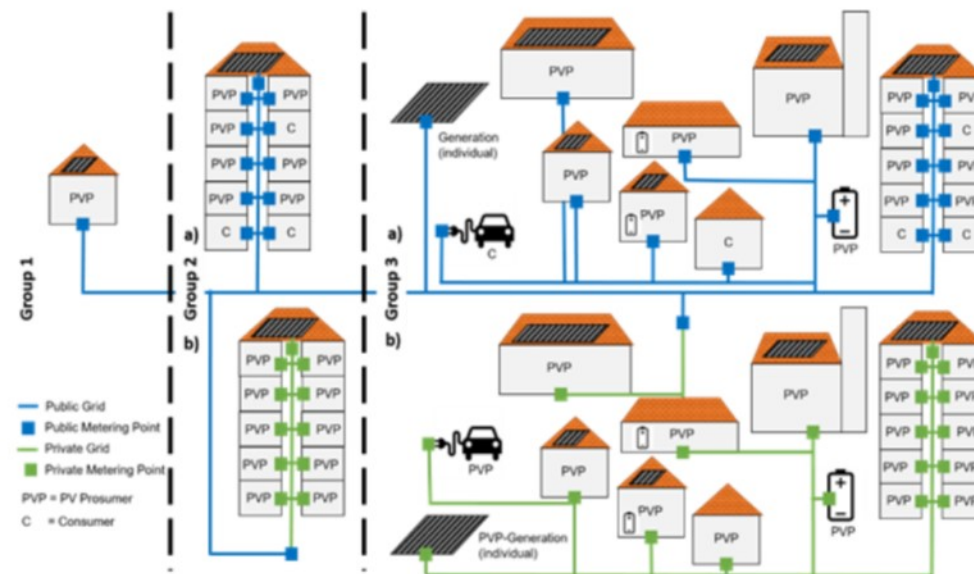
- Razmjena podataka sa OPS
- Koordinacija isključenja
- Učešće u procesu regulacije aktivne snage i frekvencije
- Izrada i primjena Plana odbrane EES i Plana obnove EES



Integracija novih korisnika distributivne mreže

Kategorije novih korisnika:

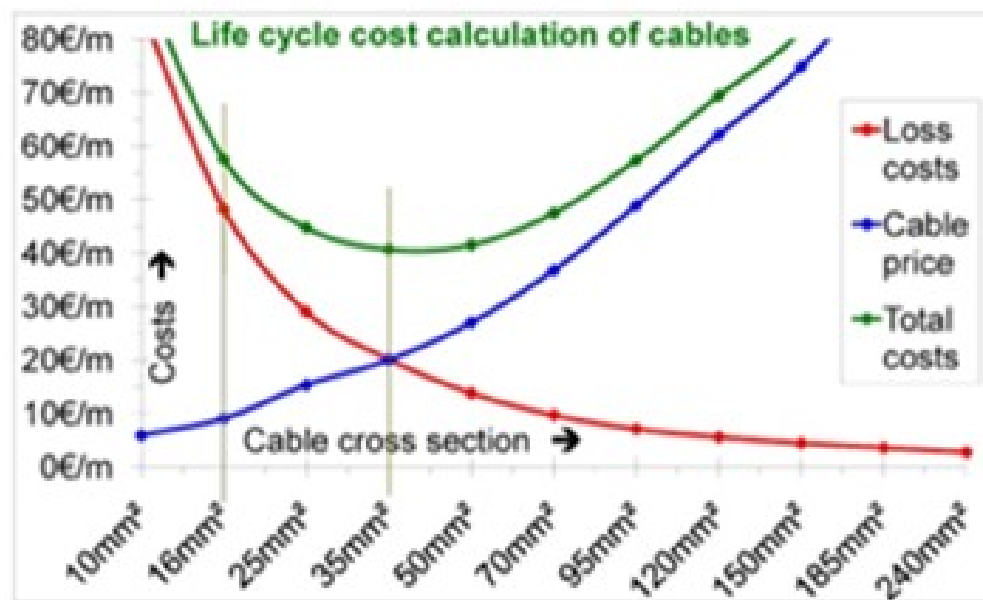
- Individualni i kolektivni kupci-proizvođači
- Energetske zajednice
- Stanice za punjenje električnih vozila
- Uređaji za skladištenje električne energije



Planiranje razvoja distributivne mreže

Ključni zahtjevi:

- Kriterijumi za izradu plana razvoja
- Utvrđivanje planskih scenarija
- Uticaj distribuiranih resursa sa aspekta sigurnosti snabdijevanja
- Analiza troškova u postupku planiranja (CAPEX i OPEX)



Izvor: <https://www.slideshare.net/sustenergy/cu0105-wp-cable-sizing-v1>

Zahtjevi za energetske efikasne transformatore

Dokumenti za usklađivanje:

- Uredba EU 548/2014

Ključni zahtjevi:

- Kategorizacija transformatora
- Zahtjevi ECO-DESIGN
- Izuzeća od primjene

Nazivna snaga (kVA)	Klasa 1 (od 01.07.2015. g.)		Klasa 2 (od 01.07.2021. g.)	
	Najviši gubici zbog opterećenja P_k [W]	Najviši gubici praznog hoda P_0 [W]	Najviši gubici zbog opterećenja P_k [W]	Najviši gubici praznog hoda P_0 [W]
≤ 25	C_k (900)	A_0 (70)	A_k (600)	$A_0 - 10\%$ (63)
50	C_k (1 100)	A_0 (90)	A_k (750)	$A_0 - 10\%$ (81)
100	C_k (1 750)	A_0 (145)	A_k (1 250)	$A_0 - 10\%$ (130)
160	C_k (2 350)	A_0 (210)	A_k (1 750)	$A_0 - 10\%$ (189)
250	C_k (3 250)	A_0 (300)	A_k (2 350)	$A_0 - 10\%$ (270)
315	C_k (3 900)	A_0 (360)	A_k (2 800)	$A_0 - 10\%$ (324)
400	C_k (4 600)	A_0 (430)	A_k (3 250)	$A_0 - 10\%$ (387)
500	C_k (5 500)	A_0 (510)	A_k (3 900)	$A_0 - 10\%$ (459)
630	C_k (6 500)	A_0 (600)	A_k (4 600)	$A_0 - 10\%$ (540)
800	C_k (8 400)	A_0 (650)	A_k (6 000)	$A_0 - 10\%$ (585)
1 000	C_k (10 500)	A_0 (770)	A_k (7 600)	$A_0 - 10\%$ (693)
1 250	B_k (11 000)	A_0 (950)	A_k (9 500)	$A_0 - 10\%$ (855)
1 600	B_k (14 000)	A_0 (1 200)	A_k (12 000)	$A_0 - 10\%$ (1 080)
2 000	B_k (18 000)	A_0 (1 450)	A_k (15 000)	$A_0 - 10\%$ (1 305)
2 500	B_k (22 000)	A_0 (1 750)	A_k (18 500)	$A_0 - 10\%$ (1 575)
3 150	B_k (27 500)	A_0 (2 200)	A_k (23 000)	$A_0 - 10\%$ (1 980)

Najviši gubici za nazivne snage koje imaju vrijednost između standardnih vrijednosti nazivnih snaga datih u Tabeli I.1 se dobijaju linearnom interpolacijom

Nadzor kvaliteta napona u distributivnoj mreži

Dokumenti za usklađivanje:

- Tehnički standard BAS EN 61000-4-30
- CIGRE TB 596 „Preporuke za nadzor kvaliteta napona“

Ključni zahtjevi:

- Uslovi i način mjerenja kvaliteta napona
- Zahtjevi za mjerne uređaje
- Izbor mjernih lokacija
- Format mjernih podataka
- Izvještavanje o kvalitetu napona



Izvor: CIGRE TB 596

ODS - ključne promjene procesa

- Koordinacija sa OPS-om:
 - ✓ Transpozicija funkcionalnih zahtjeva za proizvodne module koje propiše OPS
 - ✓ Unaprijeđenje postojećih i uvođenje novih operativnih procesa
 - ✓ Izmjena koncepta razmjene podataka
 - ✓ Aktivna uloga u sistemu pomoćnih usluga
- Metodologija planiranja razvoja distributivne mreže
- Stvaranje uslova za integraciju novih kategorija korisnika sistema
- Sistemski pristup osiguranju kvaliteta napona

Hvala na pažnji

mr Dalibor Muratović
Ekspert za električnu energiju
033/251-820
dmuratovic@usaidepa.ba