

Člen 11(1): Frekvenčna območja

Frekvenčna območja	Časovna perioda obratovanja
47,0 Hz-47,5 Hz	60 sekund
47,5 Hz-48,5 Hz	Neomejeno
48,5 Hz-49,0 Hz	Neomejeno
49,0 Hz-51,0 Hz	Neomejeno
51,0 Hz-51,5 Hz	Neomejeno
51,5 Hz-52,0 Hz	Najmanj 30 minut

Preglednica 1: Minimalne periode, ko je sistem HVDC sposoben obratovati na različnih frekvencah, ki odstopajo od nazivne vrednosti, ne da bi se odklopil z omrežja.

Člen 15: Zahteve, ki veljajo za frekvenčno občutljiv način, omejen frekvenčno občutljiv način – nadfrekvenčni in omejen frekvenčno občutljiv način – podfrekvenčni

Frekvenčno občutljiv način (FON) (Priloga II, A, Preglednica 2 in 3):

Preglednica 2: Parametri za odziv delovne moči na spremembo frekvence v FON.

Parametri	Območje
Mrtvi pas frekvenčnega odziva	0 mHz in nastavljivo med 0 in ± 500 mHz
Statika s_1^* (regulacija navzgor)	Najmanjša 0,1% in nastavljiva od 0,1% navzgor, da se lahko polno aktivira $ \Delta P /P_{\max}$ pri frekvenčnem odstopanju $\Delta f = -200$ mHz
Statika s_2^* (regulacija navzdol)	Najmanjša 0,1% in nastavljiva od 0,1% navzgor, da se lahko polno aktivira $ \Delta P /P_{\max}$ pri frekvenčnem odstopanju $\Delta f = +200$ mHz
Neobčutljivost frekvenčnega odziva	Največ ± 10 mHz

(*) Prehod iz FON načina v OFON način in nazaj mora biti brez mrtvega pasu frekvenčnega odziva.

Preglednica 3: Parametri za polno aktivacijo odziva delovne moči na spremembo frekvence zaradi skočne spremembe frekvence.

Največja dopustna začetna zakasnitev t_1	$\leq 0,5$ sekunde
Najdaljši dopustni čas za polno aktivacijo t_2	≤ 30 sekund

Omejen frekvenčno občutljiv način - nadfrekvenčni (OFON-N) (Priloga II, B, 1 (c))

Frekvenčni prag pri OFON-N se nastavi na $f_1 = 50,2$ Hz ali pri nadfrekvenci $\Delta f_1 = +200$ mHz.

Vrednost nastavitve statike s_3 je projektno specifična.

Največja dopustna zakasnitev frekvenčnega odziva mora biti manjša ali enaka 0,5 s oziroma čim krajša, kot to dopušča tehnologija (brez namerne zakasnitve).

Točnost meritve frekvence je najmanj ± 50 mHz z 100 ms oknom na podlagi drsečega povprečja.

Omejen frekvenčno občutljiv način - podfrekvenčni (OFON-P) (Priloga II, C, 1 (c))

Frekvenčni prag pri OFON-P se nastavi na $f_2 = 49,8$ Hz ali pri podfrekvenci $\Delta f_2 = -200$ mHz.

Vrednost statike s_4 je projektno specifična.

Največja dopustna zakasnitev frekvenčnega odziva mora biti manjša ali enaka 0,5 s oziroma čim krajša, kot to dopušča tehnologija (brez namerne zakasnitve).

Točnost meritve frekvence je najmanj ± 50 mHz z 100 ms oknom na podlagi drsečega povprečja.

Člen 18(1): Napetostna območja

Preglednica 4: Minimalne periode, v katerih je sistem HVDC sposoben obratovanja pri napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu sistema na priključnih točkah, ne da bi se odklopil z omrežja. Ta preglednica se uporablja pri osnovni napetosti za vrednosti pu od 110 do (vendar ne vključno) 300 kV.

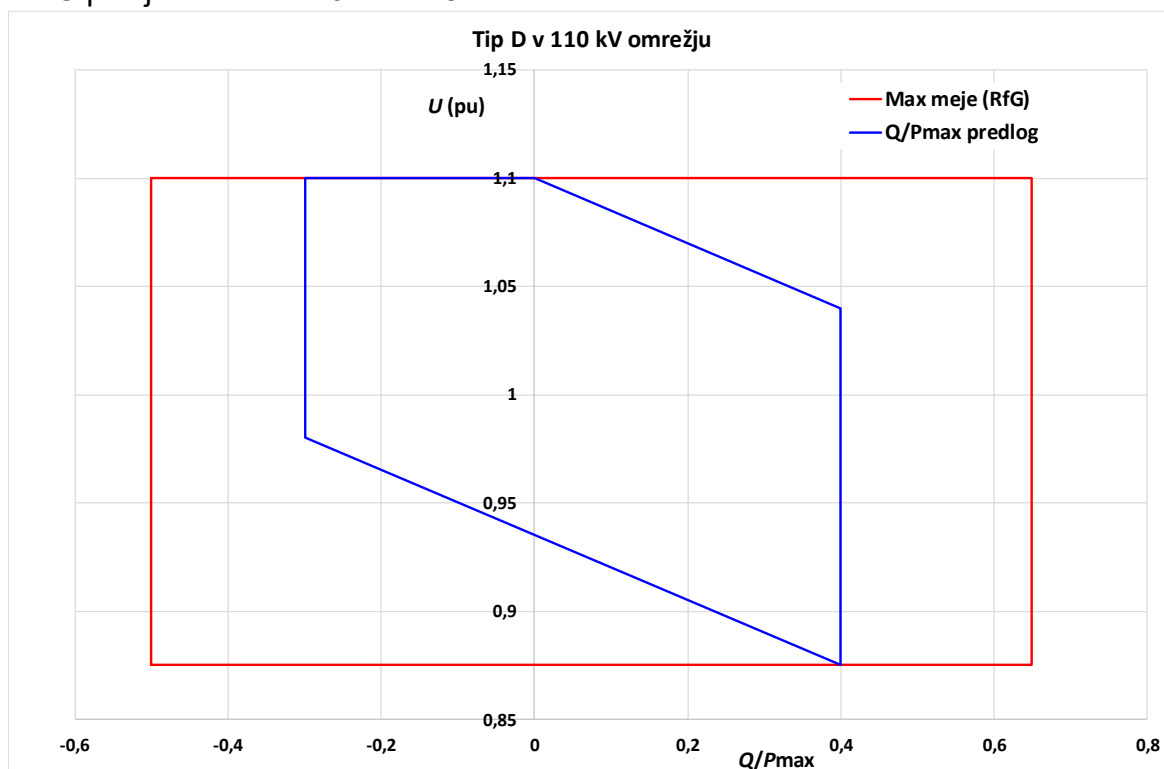
Napetostna območja	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 1,118 pu	Neomejeno
1,118 pu - 1,15 pu	Najmanj 60 minut

Preglednica 5: Minimalne periode, v katerih je sistem HVDC sposoben obratovanja pri napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu sistema na priključnih točkah, ne da bi se odklopil z omrežja. Ta preglednica se uporablja pri osnovni napetosti za vrednosti pu od 300 do (vključno) 400 kV.

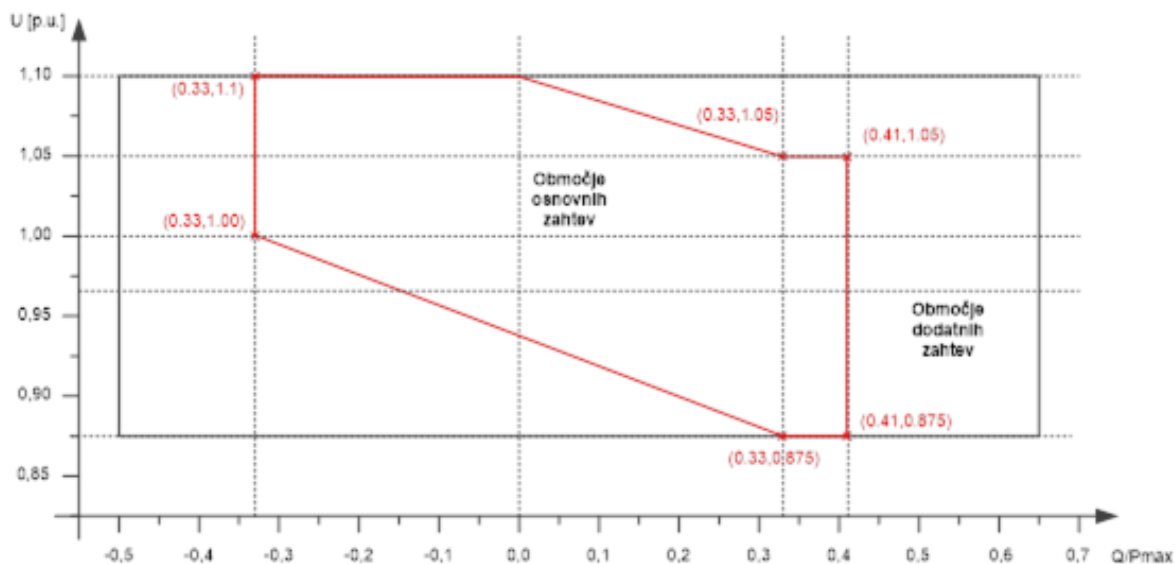
Napetostna območja	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 1,05 pu	Neomejeno
1,05 pu - 1,0875 pu	Najmanj 60 minut
1,0875 pu - 1,1 pu	60 minut

Člen 20(1): Sposobnost zagotavljanja jalove moči

Karakteristika zagotavljanja jalove moči (profil U - $Q/P_{\max}$) iz pretvorniške postaje HVDC priključene na 110 kV nivo:



Karakteristika zagotavljanja jalove moči (profil U - $Q/P_{\max}$) iz pretvorniške postaje HVDC priključene na napetostni nivo višji od 110 kV:



Člen 20(3): Sposobnost zagotavljanja jalove moči

Sistem HVDC je sposoben premika na katero koli točko obratovanja v svojem $U-Q/P_{\max}$ profilu v času krajšem od 100 ms.

Člen 22(1): Način regulacije jalove moči

Pretvorniška postaja HVDC mora biti sposobna obratovanja najmanj v naslednjih treh načinih regulacije:

- (a) način regulacije napetosti;
- (b) način regulacije jalove moči;
- (c) način regulacije faktorja moči.

Člen 22(3)(a)(b)(c): Način regulacije jalove moči

Vsaka pretvorniška postaja HVDC je za namene načina v regulaciji napetosti sposobna prispevati k regulaciji napetosti na priključni točki glede na svoje sposobnosti (ob upoštevanju členov 20 in 21) v skladu z naslednjimi značilnostmi regulacije:

- (a) želena vrednost napetosti na priključni točki zajema območje obratovanja, neprekinjeno ali po korakih, v območju med 0,9 pu in 1,1 pu.
- (b) mrtvi pas je prilagodljiv po korakih, ki ne presegajo vrednosti 0,1% referenčne vrednosti napetosti.
- (c) pri spremembi koraka napetosti je pretvorniška postaja HVDC sposobna:
 - (i) doseči 90% spremembe izhodne (končne vrednosti) jalove moči v času ne daljšem od 100 ms ($t_1 \leq 100$ ms) z izklopljenim omejevalnikom naklona,
 - (ii) HVDC pretvorniška postaja mora biti opremljena z omejevalnikom naklona in mora doseči $100 \% \pm 0,2 \%$ nastavljene vrednosti v času vnihanja ne daljšem od 1 s ($t_2 \leq 1$ s) v nastavljenem časovnem obdobju med 1 s in 60 s korakom 100 ms.

Sistemske operater prenosnega sistema lahko zahteva, v Postopku za pridobitev obvestila o odobritvi zaradi priključitve, daljši čas t_1 in t_2 ali širši mrtvi pas, da se ohrani stabilnost EES.

Člen 25(1): Zmožnost neprekinjenega obratovanja pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju v primeru simetričnih okvar

Preglednica 7a: Parametri za sliko 6 za zmožnost neprekinjenega obratovanja pretvorniške postaje HVDC pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju, na napetostnem nivoju nižjem od 110 kV.

Parametri napetosti	Časovni parametri
$U_{\text{ret}}=0,05 \text{ pu}$	$t_{\text{clear}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec1}}=0,05 \text{ pu}$	$t_{\text{rec1}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec2}}=0,85 \text{ pu}$	$t_{\text{rec2}}=3,000 \text{ s}$

Preglednica 7b: Parametri za sliko 6 za zmožnost neprekinjenega obratovanja pretvorniške postaje HVDC pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju, na napetostnem nivoju enakem ali višjem od 110 kV.

Parametri napetosti	Časovni parametri
$U_{\text{ret}}=0,00 \text{ pu}$	$t_{\text{clear}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec1}}=0,00 \text{ pu}$	$t_{\text{rec1}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec2}}=0,85 \text{ pu}$	$t_{\text{rec2}}=3,000 \text{ s}$

Člen 25(6): Zmožnost neprekinjenega obratovanja pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju v primeru asimetričnih okvar

Preglednica 7c: Parametri za sliko 6 za zmožnost neprekinjenega obratovanja pretvorniške postaje HVDC pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju, v primeru asimetričnih okvar, na napetostnem nivoju nižjem od 110 kV.

Parametri napetosti	Časovni parametri
$U_{\text{ret}}=0,05 \text{ pu}$	$t_{\text{clear}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec1}}=0,05 \text{ pu}$	$t_{\text{rec1}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec2}}=0,85 \text{ pu}$	$t_{\text{rec2}}=3,000 \text{ s}$

Preglednica 7d: Parametri za sliko 6 za zmožnost neprekinjenega obratovanja pretvorniške postaje HVDC pri znižani napetosti zaradi okvare v omrežju, v primeru asimetričnih okvar, na napetostnem nivoju enakem ali višjem od 110 kV.

Parametri napetosti	Časovni parametri
$U_{\text{ret}}=0,00 \text{ pu}$	$t_{\text{clear}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec1}}=0,00 \text{ pu}$	$t_{\text{rec1}}=0,150 \text{ s}$
$U_{\text{rec2}}=0,85 \text{ pu}$	$t_{\text{rec2}}=3,000 \text{ s}$

Člen 26: Obnovitev delovne moči po okvari

HVDC sistem in pripadajoče pretvorniške postaje morajo po odpravi okvare, ko napetost doseže 85% nazivne napetosti, v času 200 ms obnoviti delovno moč na vrednost pred okvaro s točnostjo $\pm 10\%$.

Člen 40(1)(a): Zahteve glede jalove moči in napetosti

Preglednica 9: Minimalne periode, ko mora biti modul v proizvodnem polju, priključen na enosmerni tok, sposoben obratovanja pri različnih napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu, ne da bi se odklopil z omrežja, pri čemer je osnovna napetost za vrednosti pu od 110 do (vendar ne vključno) 300 kV.

Napetostna območja	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 0,90 pu	60 minut
0,90 pu - 1,10 pu	Neomejeno
1,10 pu - 1,12 pu	Neomejeno
1,12 pu - 1,15 pu	Najmanj 60 minut

Preglednica 10: Minimalne periode, ko mora biti modul v proizvodnem polju, priključen na enosmerni tok, sposoben obratovanja pri različnih napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu, ne da bi se odklopil z omrežja, pri čemer je osnovna napetost za vrednosti pu od 300 do (vključno) 400 kV.

Napetostna območja	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 0,90 pu	60 minut
0,90 pu - 1,05 pu	Neomejeno
1,05 pu - 1,15 pu	Najmanj 60 minut

Člen 48(1)(a): Zahteve glede jalove moči in napetosti

Preglednica 12: Minimalne periode, v katerih je oddaljena pretvorniška postaja HVDC sposobna obratovanja pri različnih napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu, ne da bi se odklopila z omrežja, pri čemer je osnovna napetost za vrednosti pu od 110 do (vendar ne vključno) 300 kV.

Območja napetosti	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 0,90 pu	60 minut
0,90 pu - 1,10 pu	Neomejeno
1,10 pu - 1,12 pu	Neomejeno
1,12 pu - 1,15 pu	Najmanj 60 minut

Preglednica 13: Minimalne periode, v katerih je oddaljena pretvorniška postaja HVDC sposobna obratovanja pri različnih napetostih, ki odstopajo od referenčne vrednosti 1 pu, ne da bi se odklopila z omrežja, pri čemer je osnovna napetost za vrednosti pu od 300 do (vključno) 400 kV.

Območja napetosti	Časovna perioda obratovanja
0,85 pu - 0,90 pu	60 minut
0,90 pu - 1,05 pu	Neomejeno
1,05 pu - 1,15 pu	Najmanj 60 minut

Člen 51(4): Obratovanje sistemov HVDC

HVDC sistem mora omogočiti posredovanje obratovalnih podatkov v centre vodenja zadevnega sistemskega operaterja (SODO ali SOZDO ali SOPO) v realnem času in z osveževanjem vsaki 2 sekundi.