

D.2 Skilmálar um tæknilegar kröfur vegna tenginga

raforkunotendastórnotenda og dreifiveitna við flutningskerfi Landsnets

1. Inngangur

- 1.1 Skilmálar þessir eru settir á grundvelli rafkulaga, nr. 65/2003 m.s.br. og eftir því sem við á reglugerðum, nr. 1040/2005 um framkvæmd rafkulaga m.s.br., nr. 513/2003 um kerfisstjórnun, nr. 1150/2019 um rafkuvíðskipti og mælingar m.s.br., og nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi, m.s.br.
- 1.2 Skilmálar þessir fjalla um tæknilegar kröfur vegna tenginga raforkunotendastórnotenda og dreifiveitna við flutningskerfi Landsnets. Stórnotendur og dreifiveitur eru í þessum skilmála nefndir kerfisnotendur.
- 1.3 Skilmálar þessir hafa verið staðfestir af Raforkueftirlitinu á grundvelli 6. mgr. 9. gr. rafkulaga, nr. 65/2003, m.s.br.

2. Skilgreiningar

Eftirfarandi skilgreiningar gilda í skilmálum þessum:

- 2.1 *Afhendingargæði* eru gæði spennu og tíðni ásamt öryggi afhendingar raforku auk upplýsingargjafar til notenda.
- 2.2 *Afhendingarstaður* er staður eins og hann er skilgreindur í reglugerð, nr. 1040/2005.
- 2.3 *Dreifikerfi* er kerfi eins og það er skilgreint í rafkulögum, nr. 65/2003 m.s.br.
- 2.4 *Dreifiveita* er fyrirtæki eins og það er skilgreint í rafkulögum, nr. 65/2003 m.s.br.
- 2.5 *Flutningskerfi* er kerfi eins og það er skilgreint í rafkulögum, nr. 65/2003 m.s.br.
- 2.6 *Flutningssamningur* er samningur milli Landsnets og raforkunotanda um flutning á raforku.
- 2.7 *Jöfnunarábyrgðaraðili* er aðili sem ábyrgist með skriflegum samningi við kerfisstjórn Landsnets að jafnvægi sé milli öflunar raforku, þ.e. raforkuframleiðslu og raforkukaupa annarsvegar, og ráðstöfun, þ.e. sölu og notkunar hins vegar.
- 2.8 *Raforkuvirki* er mannvirki og búnaður til vinnslu, flutnings og/eða dreifingar á raforku.
- 2.10 *Snögg spennubreyting* er stök breyting á virku gildi spennu frá einu gildi til annars. Snöggar spennubreytingar eiga t.d. oft upptök sín við ræsingu rafmótora eða annars stórs álags.
- 2.11 *Skammhlaup* verður þegar myndast leiðandi rafrás, með lágu eða engu viðnámi, milli spennuhafa hluta með ólíka spennu sem leiðir alla jafna til útleysingar.
- 2.12 *Spennubjögun* er bjögun rekstrarspennu af völdum einstakra yfirsveiflna spennu með tíðni sem er frábrugðin rekstartíðni.
- 2.13 *Spennumisvægi* er ójafnt virkt gildi spennu í þriggja fasa kerfi og/eða misstór horn milli fasa spennu.
- 2.14 *Stórnotandi* er skilgreindur í rafkulögum, nr. 65/2003, m.s.br.
- 2.15 *Tengisamningur* er samningur flutningsfyrirtækis við vinnslufyrirtæki, dreifiveitu eða stórnotanda um tengingu þessara aðila við flutningskerfið, flutning raforku, mælingu hennar eða aðra þjónustu tengda afhendingarstað raforkunnar.
- 2.16 *Útleysing* er þegar lína eða eining er frátengd flutningskerfinu með sjálfvirkum hætti vegna truflunar.
- 2.17 *Útleysitími* er sá tími sem tekur varnarbúnað að rjúfa bilanastraum, frá þeim tíma sem bilanastraumur er numinn þar til hann er rofinn.

Netmáli	Tenging
D2	x.x.xxxx 1.8.2025 Útgáfa 1.0 – drög

- 2.18 *Valvísí* er skilgreind í staðli IEC 60947-2 sem útleysing varnarbúnaðar á bilunarstraum næst bilunarstað og hefur ekki áhrif til útleysinga annars staðar í kerfinu. Slík útleysing kallast valvís útleysing.
- 2.19 *Varnarbúnaður* er til að nema óeðlilegt eða hættulegt ástand í raforkukerfinu, gefa vísun um slíkt ástand og/eða gefa rofabúnaði skipun um að einangra viðkomandi kerfishluta.

Að öðru leyti er vísað til skilgreininga raforkulaga, nr. 65/2003 m.s.br., reglugerða settra á grundvelli þeirra og gildandi netmála Landsnets hverju sinni.

3. Almenn

- 3.1 Samkvæmt 6. mgr. 9. gr. raforkulaga skal Landsnet í samráði við raforkufyrirtæki setja almennar reglur um m.a. tengingu ~~raforku~~~~notenda~~~~kerfis~~~~notenda~~ við flutningskerfi Landsnets.
- 3.2 Markmið netmála D2 er að kveða á um tækni- og virknikröfur sem gerðar eru til ~~notenda~~~~kerfis~~~~notenda~~ sem óska eftir tengingu við flutningskerfi Landsnets og að tryggja gæði spennu og jafnvægi í flutningskerfi Landsnets sem og í dreifikerfum dreifiveitna.
- 3.3 Skilmálar þessir eiga eingöngu við um þann búnað sem tekinn er í rekstur eftir gildistöku skilmálanna. ~~Ennfremur~~Enn fremur gilda þessir skilmálar ef veruleg endurnýjun og/eða endurbætur eiga sér stað á upphaflegum búnaði eftir gildistöku. ~~Slíkar~~Allar breytingar sem áhrif kunna að hafa á flutningskerfið skal tilkynna Landsneti með góðum fyrirvara-, Landsnet metur áhrif breytinganna á flutningskerfið. Þessir skilmálar gilda ef endurnýjun hefur átt sér stað á búnaði sem kallar á nýjan og verulega breyttan tengisamning.
- 3.4 Þessir skilmálar gilda um búnað og tengingu ~~raforku~~~~notenda~~~~kerfis~~~~notenda~~ við flutningskerfi Landsnets eftir því sem við á. Einnig taka þeir til tæknilegra, hönnunarlegra og rekstrarlegra krafna sem gerðar eru til eininga sem tengjast flutningskerfi Landsnets s.s. til stöðuvísunar- og varnarbúnaðar.
- 3.5 Samkvæmt raforkulögum ber Landsnet ábyrgð á rekstri flutningskerfisins. Landsnet áskilur sér því rétt til að gera athugasemd við eða setja frekari kröfur um hönnunarforsendur og tæknilegt fyrirkomulag háspennubúnaðar viðskiptavinar. Hér er átt við fyrsta rofa kerfisnotanda sem tengist flutningskerfinu, þ.e. rofabúnað og stjórn- og varnarbúnað.
- 3.6 ~~Viðskiptavinur~~Kerfisnotandi ber ábyrgð á sínum rafbúnaði og ber að sjá til þess að hann uppfylli ætíð þær kröfur sem gerðar eru til tengingar við flutningskerfi Landsnets.
- 3.7 Landsneti ber að upplýsa umsækjanda um tengingu um skilmála, kjör og önnur atriði er lúta að tengingu ~~viðskiptavinar~~kerfisnotanda við flutningskerfið.

4. Spennusetning nýrra og breyttra raforkuvirkja

- 4.1 Öll opinber leyfi fyrir byggingu og rekstri raforkuvirkis ~~viðskiptavinar~~kerfisnotanda Landsnets skulu liggja fyrir áður en nýtt eða breytt virki er spennusettt.
- 4.2 Tengi-, flutnings- og jöfnunarábyrgðarsamningar ~~viðskiptavinar~~kerfisnotanda og Landsnets skulu undirritaðir og hafi öðlast gildi. Í samráði við stjórnstöð Landsnets skulu nauðsynlegar upplýsingar um rekstur viðkomandi raforkuvirkis liggja fyrir, auk viðbragðsáætlana við truflunum í rekstri, kerfismynda og annarra rekstrargagna, áður en virkið er spennusettt og tekið í notkun.
- 4.3 Áður en raforkuvirki er spennusettt skal ~~viðskiptavinur~~Landsnetskerfisnotandi leggja fram skriflega staðfestingu ábyrgðarmanns raforkuvirkis á því að búnaður eða virki hafi verið skoðað af löggildri skoðunarstofu án alvarlegra athugasemda, að öll tilskilin leyfi liggi fyrir og að raforkuvirki sé tilbúið til spennusetningar.
- 4.4 ~~Viðskiptavinur~~Kerfisnotandi skal óska skriflega eftir heimild til spennusetningar til stjórnstöðvar Landsnets.

- 4.54 Eigandi ber ábyrgð á sínu raforkuvirki og ber honum að sjá til þess að búnaður þess uppfylli alltaf kröfur netmála. Verði breytingar á búnaði ~~viðskiptavinarkerfisnotanda~~ ber honum að upplýsa Landsnet um slíkt með góðum fyrirvara.

5. Tæknilegt fyrirkomulag tengingar

- 5.1 Landsnet gerir kröfu um valvísi og útleysitíma til eigin búnaðar með vísan í skjalið „Requirements for Protection and Control Systems for Landsnet’s Customers“ sem er aðgengilegt á vef Landsnets. ~~Viðskiptavinur~~Kerfisnotendum ber að uppfylla sömu kröfur á rofabúnað þess rofa er tengist Landsneti.
- 5.2 Svo tryggja megi valvísi varna í kerfi Landsnets er gerð sú krafa að allir spennar er tengjast flutningskerfinu skulu vera Y-tengdir (stjörnutengdir) á þeirri hlið er tengist Landsneti og hafa jarðtengdan stjörnupunkt.
- 5.3 Tæknileg útfærsla raforkuvirkja ~~notanda~~kerfisnotanda skal vera þannig að þau hafi hvorki neikvæð áhrif á rekstur flutningskerfis Landsnets né aðra notendur.
- 5.4 Rafbúnaður ~~notenda-þoli~~kerfisnotendaboli meðal annars spennu- og tíðnisveiflur sem koma fram í raforkukerfunum og aftengist ekki, séu sveiflur innan marka sem skilgreind eru reglugerð, nr. 1048/2004.

6. Mæling, fjarvísun og samskipti

- 6.1 Í samræmi við 5. gr. reglugerðar, nr. 513/2003, skal ~~viðskiptavinur~~kerfisnotandi veita Landsneti aðgang að stöðuvísunum rofa og mælingum.
- 6.2 ~~Viðskiptavinur~~Kerfisnotandi og Landsnet skulu veita hvort öðru aðgang að þeim stöðumerkjum búnaðar sem þarf til reksturs raforkukerfisins.

7. Notkun raforku

- 7.1 Landsnet ábyrgist að í eðlilegum rekstri verði afhendingargæði raforku ávallt í samræmi við skilmála A1 Almennir skilmálar um flutning rafmagns og kerfisstjórnun.
- 7.2 ~~Viðskiptavinur~~Kerfisnotandi skal haga sínum rekstri þannig að áhrif hans á gæði raforku á afhendingarstað verði ávallt innan viðmiðunarmarka skv. reglugerð nr. 1048/2004, staðli EN 50160 og þess sem ofan greinir (IEC/TR 61000-3-6/7).

Kröfur til einstakra ~~viðskiptavina~~kerfisnotenda varðandi spennubjögun í tengipunkti þeirra eru skv. kafla 11.5 IEEE std. 519-1992, sjá töflu hér að neðan, og miðast við eðlilegan rekstur (þ.e. ástand sem varir lengur en eina klukkustund). Fyrir styttri tímabil er leyfilegt að fara 50% yfir mörkin.

Spenna í tengipunkti	Spennubjögun af völdum einstakra yfirsveiflna (%)	Heildarbjögun af völdum yfirsveiflna (%)
35 kV ≤ 69 kV	3,0	5,0
69 kV ≤ 161 kV	1,5	2,5
> 161 kV	1,0	1,5

Fyrir lægri spennur (< 35 kV) gilda viðmið skv. töflu 1 í IEC/TR 61000-3-6, sem er birt hér að neðan.

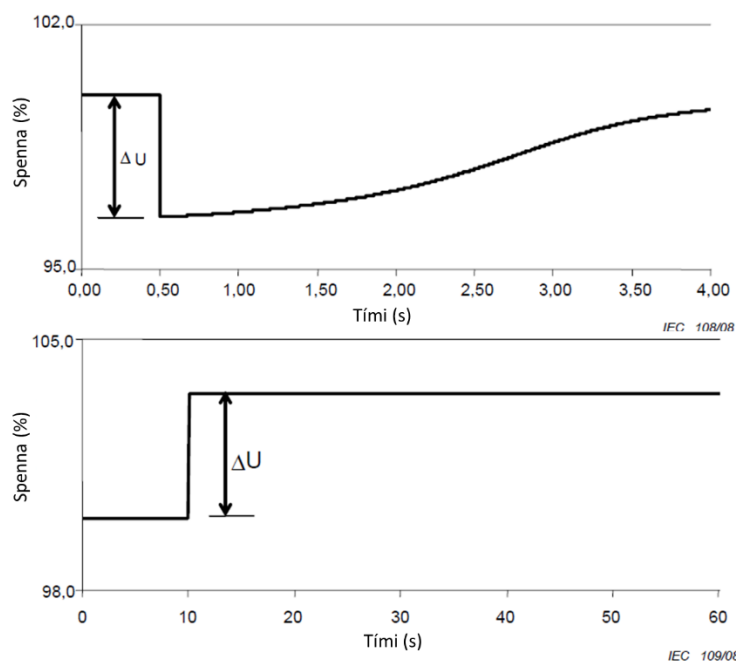
Oddatöluyfirtónar, ekki margfeldi af 3		Oddatöluyfirtónar, margfeldi af 3		Sléttra talna yfirtónar	
Nr. yfirtóns h	Spennubjögun %	Nr. yfirtóns h	Spennubjögun %	Nr. yfirtóns h	Spennubjögun %
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,4	6	0,5
13	3	21	0,3	8	0,5
$17 \leq h \leq 49$		$21 < h \leq 45$	0,2	$10 \leq h \leq 50$	
Heildarspennubjögun (THD): 8%					

Þrátt fyrir ákvæði 11. gr. reglugerðar, nr. 1048/2004, má mislestun fasa í raforkukerfi viðskiptavinarkerfisnotanda ekki valda meira en 1% spennumisvægi á afhendingarstað.

- 7.3 Snöggar spennubreytingar mega ekki fara yfir viðmiðunarmörk skv. töflu 6 IEC/TR 61000-3-7, sjá eftirfarandi töflu:

	DU/U _N %	
	1 kV < U _N ≤ 35 kV	35 kV < U _N ≤ 230 kV
n ≤ 4 á sólarhring	5	3
n ≤ 2 á klst og > 4 á sólarhring	4	3
2 < n ≤ 10 á klst.	3	2,5

Dæmi um snöggar spennubreytingar eru sýndar á mynd 1:



Mynd 1 – Dæmi um snöggar spennubreytingar

- 7.4 Landsnet getur krafist skriflegra skýringa ef ætlað er að álag viðskiptavinarkerfisnotanda hafi haft þau áhrif á raforkukerfið að spennugæði hafi farið út fyrir skilgreind mörk.
- 7.65 Ákvæði 7. kafla ná ekki til neyðartilvikatruflanatilvika sem leiða til skyndilegra útleysinga s.s. við skammhlaup eða bilun í kerfi viðskiptavinarkerfisnotanda.

8. Ábyrgð

- 8.1 — Landsnet getur farið fram á að notandi leggi fram tryggingu vegna greiðslu kostnaðar við tenginguna og vegna væntanlegra flutningsgjalda í formi ábyrgðar (sjálfskuldarábyrgð) sem fjármálastofnun gefur út. Skal kveðið á um fjárhæð og gildistíma slíkrar greiðslutryggingar í tengisamningi. Er þetta gert til að uppfylla ákvæði raforkulaga 12. gr. a. um að kostnaður tengingar eins aðila megi ekki valda auknum tilkostnaði annarra notenda kerfisins.

- 8.28.1 Ákvæði almennra skilmála A1 um flutning rafmagns og kerfisstjórnun varðandi ábyrgð skulu einnig gilda um þennan skilmála.

9. Óviðráðanleg öfl

- 9.1 Ákvæði almennra skilmála A1 um flutning rafmagns og kerfisstjórnun varðandi óviðráðanleg öfl (force majeure) skulu einnig gilda um þennan skilmála.

10. Brot á skilmálum

- 10.1 BrjótUppfylli aðili ekki skyldur sínar samkvæmt skilmálum þessum, tilheyrandi reglugerðum eða lögum er heimilt að óska eftir því að Orkustofnun og Raforkueftirlitið, eftir því sem við á, aðhafist á grundvelli VII. og VIII. kafla raforkulaga.

11. Eftirlit og úrræði

- 11.1 Orkustofnun og Raforkueftirlitið hafa eftirlit með því að fyrirtæki starfi samkvæmt raforkulögum og fullnægi þeim skilyrðum sem um starfsemina gilda samkvæmt lögum, reglugerðum og skilmálum þessum.

- 11.2 Uppfylli ~~notandi~~stórnotandi eða dreifiveita ekki ákvæði þessa skilmála hefur Landsnet heimild til þess að aftengja viðkomandi, að undangenginni viðvörun, enda er með því komið í veg fyrir frekara tjón eða truflanir hjá öðrum notendum.

~~11.3 Komi upp ágreiningur um framkvæmd eða túlkun ákvæða skilmála Landsnets skulu aðilar leitast við að leysa þann ágreining.~~

~~11.4~~11.3 Komi upp ágreiningur um framkvæmd eða túlkun ákvæða þessa skilmála skulu aðilar leitast við að leysa þann ágreining. Í þeim tilvikum þar sem Orkustofnun eða Raforkueftirlitið hefur úrskurðarvald á grundvelli VII. og VIII. kafla raforkulaga, skal leita úrlausnar þeirra og úrskurðarnefndar raforkumála þar sem það á við. Úrskurði úrskurðarnefndar má vísa til dómstóla skv. 30. gr. raforkulaga.

- 11.~~5~~4 Heyri úrlausn ágreinings ekki undir Orkustofnun eða Raforkueftirlitið má vísa málinu til úrlausnar Héraðsdóms Reykjavíkur.

12. Tilvísanir

- 12.1 A1 Almennir skilmálar um flutning rafmagns og kerfisstjórnun.
D1 Skilmálar um tæknilegar kröfur til vinnslueininga.
IEEE std. 519-1992 Staðall um yfirtónastjórnun í raforkukerfum.
IEC 60947-2 Staðlar um lágspennu- og stjórnþúnað.
IEC/TR 61000 Staðlar um rafsegulsviðssamhæfi (EMC).
EN 50160 Staðall um spennugæði.
Reglugerð um gæði og afhendingaröryggi raforku, nr. 1048/2004.
Reglugerð um kerfisstjórnun í raforkukerfinu, nr. 513/2003.
Raforkulög, nr. 65/2003.
Requirements for Protection and Control Systems for Landsnet's Customers