

TDD tīklu sinhronizācija 3400- 3800 MHz joslā

06.06.2019



Satura rādītājs

- Mērķis
- NRFP (Nacionālais radio frekvenču plāns)
- Nesinhronizēti tīkli
- Sinhronizēti tīkli
- Daļēji sinhronizēti tīkli
- Kopsavilkums par nesinhronizētiem, sinhronizētiem un daļēji sinhronizētiem tīkliem
- Sinhronizācijas veidu piemēri
- Sinhronizācijas jautājums nākotnē
- Turpmākā rīcība

Mērķis

Rosināt diskusiju par TDD tīklu
sinhronizāciju 3400-3800 MHz
radiofrekvenču joslā, lai nodrošinātu
tās iespējamu efektīvu izmantošanu

NRFP esošā redakcija

NRFP MK noteikumi Nr.1151.

No 2019. gada 1. janvāra radioiekārtu uzstādīšana notiek atbilstoši radiosaskarnei RS LM.3600-1.

RS LM.3600-1

11.	Radiofrekvenču plānošanas nosacījumi	Komisijas Lēmums 2014/276/ES ECC/DEC/(11)06 ECC/DEC/(07)02 EECC Ziņojums Nr. 216	Radiofrekvenču josla 3400–3800 MHz paredzēta publisko elektronisko sakaru tīklu izveidošanai visā Latvijas Republikas teritorijā. Vienam elektronisko sakaru komersantam publiskā elektronisko sakaru tīkla izveidošanai visā Latvijas Republikas teritorijā minimālais pieejamais nepārtraukta frekvenču bloka platums ir 50 MHz. TDD tīklu sinhronizācija: /p> ssinhronizēta darbība ir TDD darbība divos dažādos tīklos, kur nenotiek vienlaicīga pārraide augšuplīnijā un lejuplīnijā, kā noteikts piemērojamajos standartos; nesinhronizētiem TDD tīkliem divu blakusjoslu operatoru spektra BEM prasību var nodrošināt, piemērojot frekvenču atdalīšanu starp abu operatoru bloku malām vai nosakot ierobežotos blokus diviem blakusoperatoriem, kas tiem liktu ierobežot jaudas līmeni piešķirto spektra bloku augšējās vai apakšējās daļās. Tāda ierobežota jaudas līmeņa ieteicamā vērtība ir 4 dBm/5 MHz e.i.r.p. uz vienu šūnu, un to piemēro operatoram piešķirtā spektra bloka augšējiem vai apakšējiem 5 MHz
-----	--------------------------------------	---	---

NRFP projekts MK noteikumu papildinājumiem

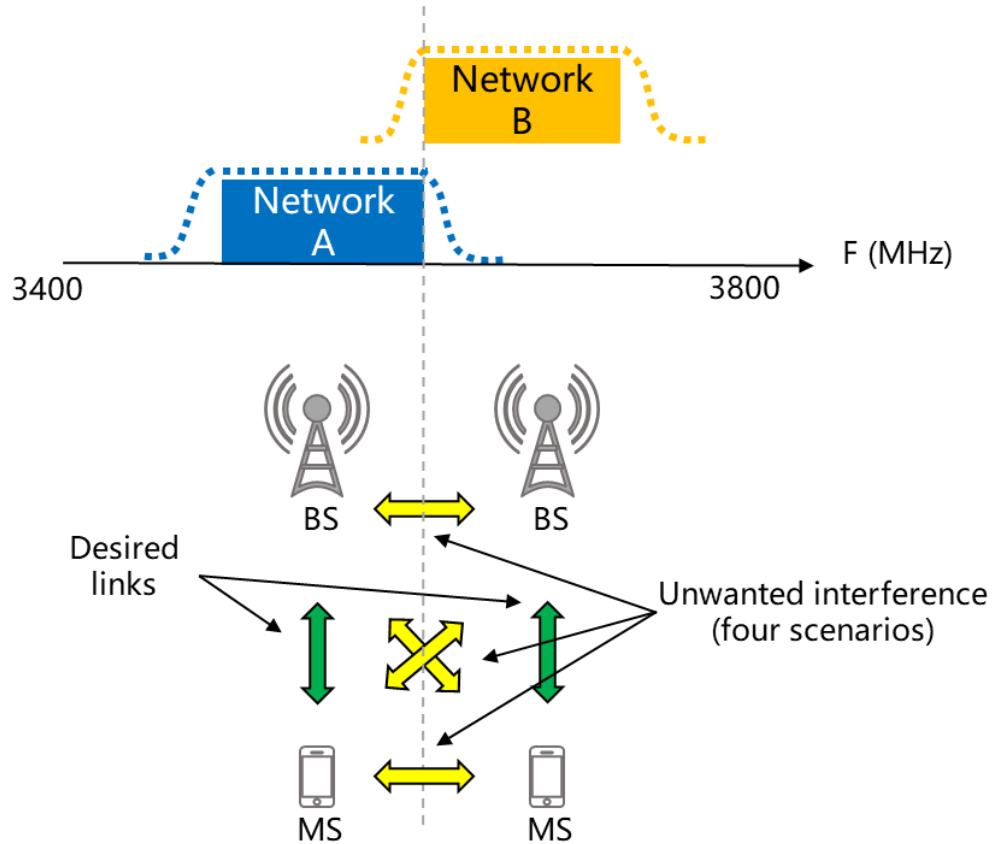
RS LM.3600-1

11.	Frekvenču diapazona plānojuma apsvērumi	Komisijas Lēmums (ES) 2019/235 ECC/DEC/(11)06 ECC Ziņojums Nr. 216 ECC ziņojums Nr. 296	Radiofrekvenču josla 3400–3800 MHz paredzēta publisko elektronisko sakaru tīklu izveidošanai visā Latvijas Republikas teritorijā. Vienam elektronisko sakaru komersantam publiskā elektronisko sakaru tīkla izveidošanai visā Latvijas Republikas teritorijā minimālais pieejamais nepārtraukta frekvenču bloka platums ir 50 MHz (vēlamais 80 – 100 MHz). Zemes radiosakaru sistēmas jāizvēlas tādas, kuru pamatā ir vai nu sinhronizēta, vai daļēji sinhronizēta, vai nesinhronizēta tīkla darbība, un jānodrošina spektra efektīva izmantošana. Jāņem vērā secinājumi, kas izklāstīti ECC 296. ziņojumā par sinhronizāciju
-----	---	--	--

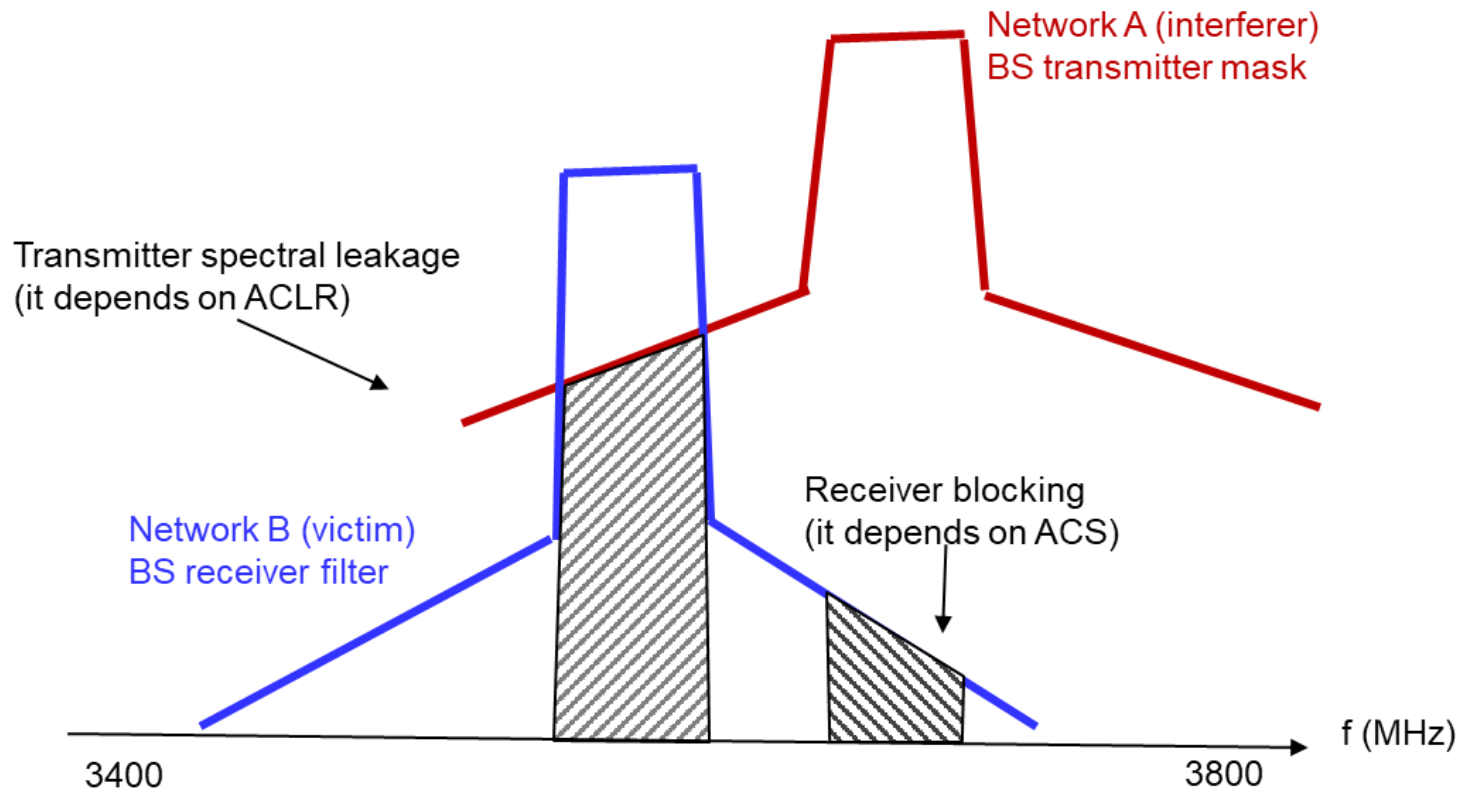
Nesinhronizēti tīkli



Iespējamie traucējumu scenāriji nesinhronizētos TDD tīklos



BS-BS traucējumu mehānisms vienlaicīgas* UL/DL pārraides laikā



* viena BS (vai MS) vienā tīklā raida, kamēr otra BS (vai MS) citā tīklā uztver

Nesinhronizētu tīklu priekšrocības

- Elastīga freima struktūra, kas nav jāsaskaņo ar citiem radio frekvenču spektra lietotājiem, ļauj pielāgot tīklu attiecīgajiem biznesa modeļiem

- Nav jānodrošina kopēja sinhronizācijas atskaites laika (reference clock) ieviešana



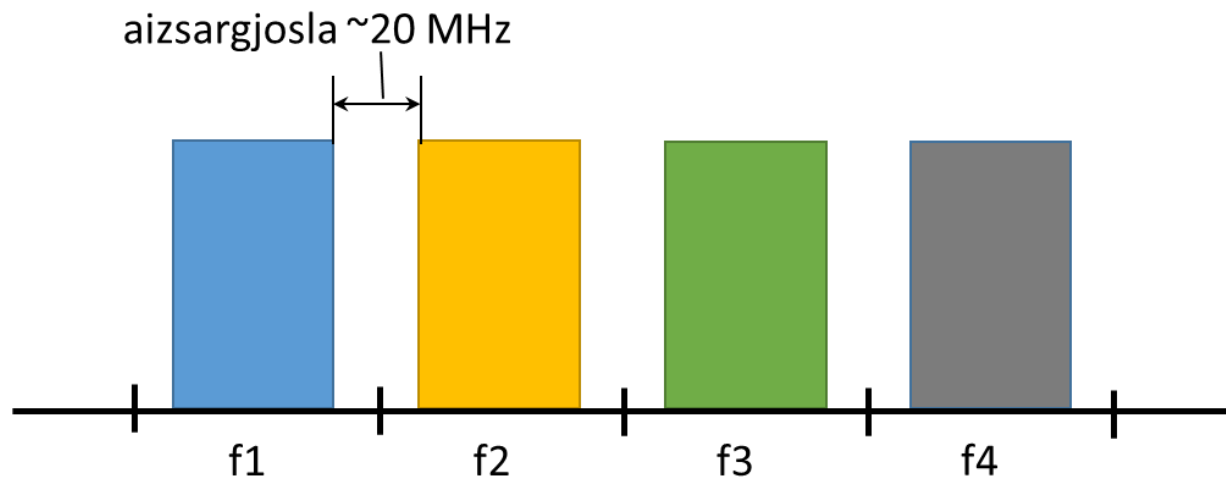
- Nav jānodrošina sinhronizācijas atskaites laika kvalitātes kontrole



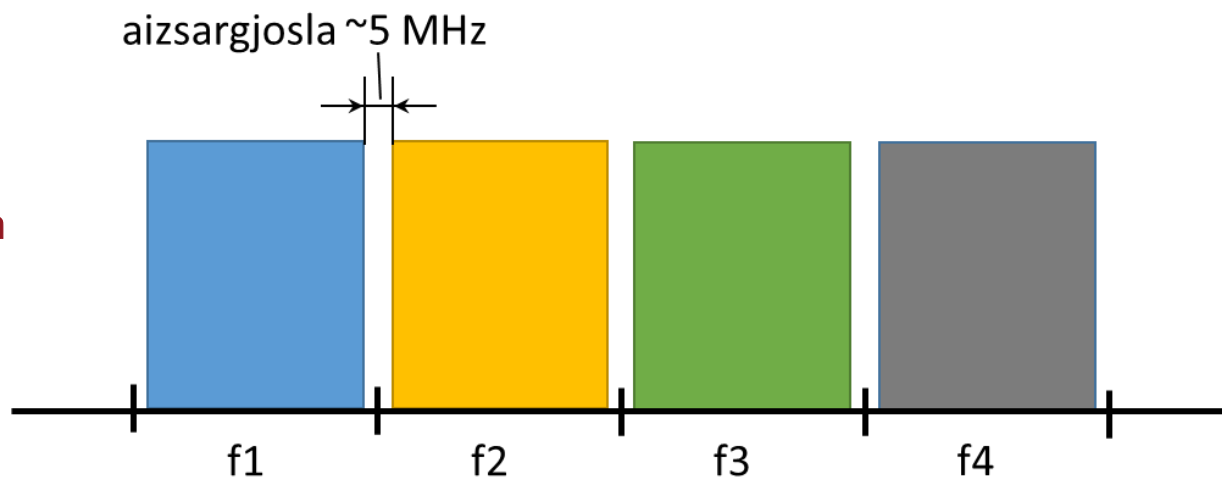
Nesinhronizētu tīklu trūkumi

Neefektīva radio frekvenču joslas izmantošana

AAS TDD tīkliem

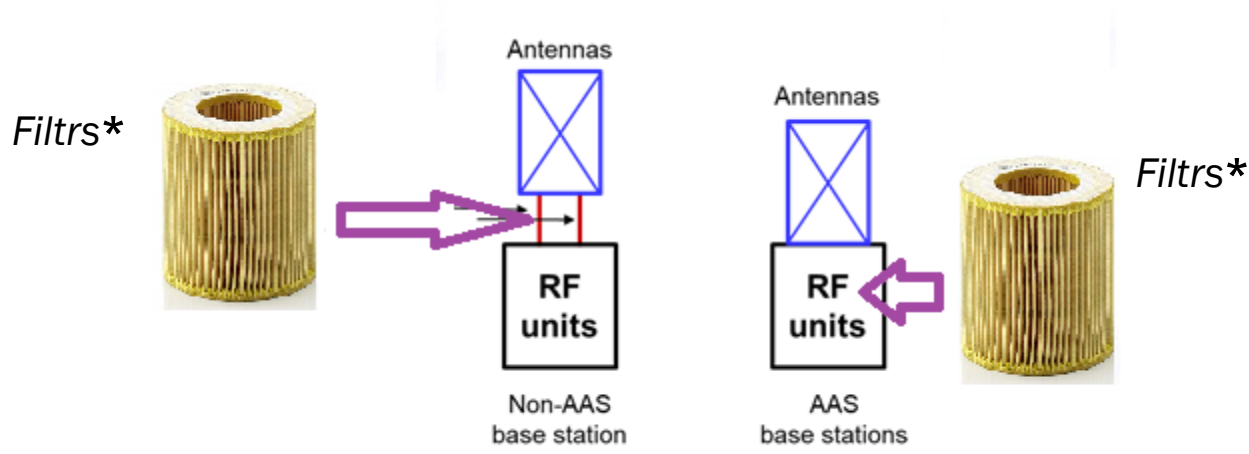


Ne-AAS TDD tīkliem



Papildus nosacījumi nesinhronizētiem TDD tīkliem (1)

Bez **aizsargjoslas** piemērošanas nepieciešami **ārējie filtri** ne-AAS TDD tīklu un **iekšējie filtri** AAS TDD tīklu gadījumā.



**Attēlam ir ilustratīva nozīme*



Papildus nosacījumi nesinhronizētiem TDD tīkliem (2)

Nepiemērojot **aizsargjoslu** nepieciešami nodrošināt **ģeogrāfisko atdalījumu** ne-AAS TDD un AAS TDD tīklu gadījumā.

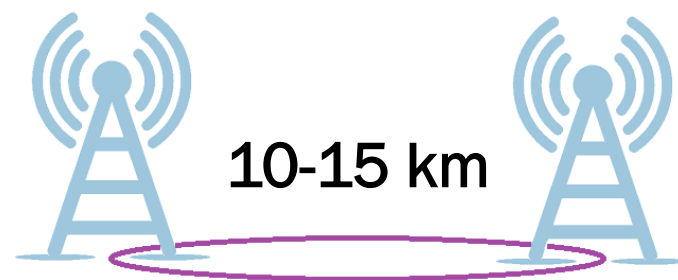
Tajā pašā kanālā (co-channel):

- ar kaimiņvalstu tīkliem
- valsts iekšienē reģionālā lietojuma gadījumā



Blakuskanālā (adjacent channel):

- valsts iekšienē
- ar kaimiņvalstu tīkliem



Sinhronizēti tīkli

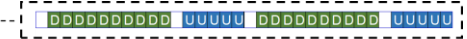


Prasības un izaicinājumi sinhronizētu tīklu darbībā

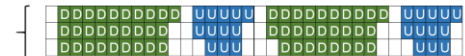
- Kopēja sinhronizācijas atskaites laika (reference clock) ieviešana
- Sinhronizācijas atskaites laika kvalitātes kontrole
- Savietojama freima (ieskaitot DL/UL attiecības un freima garuma) struktūra starp operatoriem
- Dažādu tehnoloģiju tīklu sinhronizācija



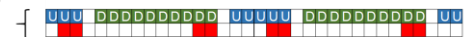
DEFAULT frame structure



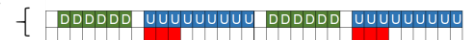
Example of frames synchronized with baseline frame:
Compatible frame structures leading to no cross link interference.



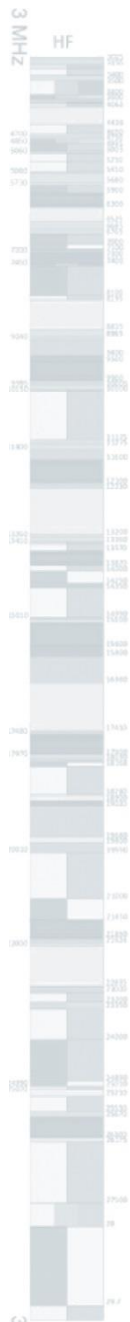
Example of frames unsynchronized with baseline frame:
Compatible frame structures with different start of frame leading to cross link interference.



Example of frames unsynchronized with baseline frame:
Different frame structures with the same start of frame leading to cross link interference.

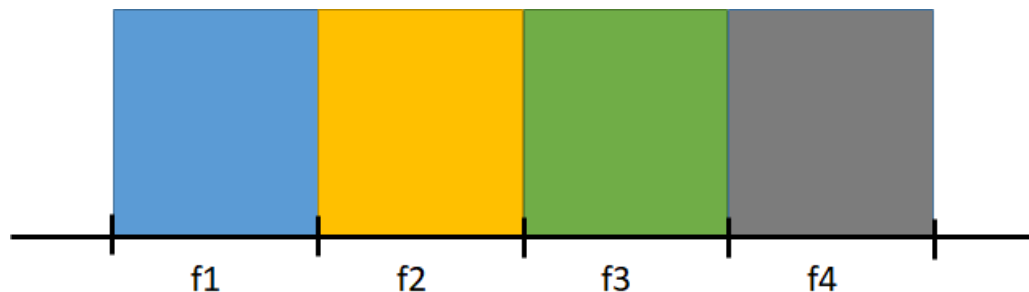


D Downlink
U Uplink
Simultaneous UL / DL transmission
Guard period



Sinhronizētu tīklu priekšrocības

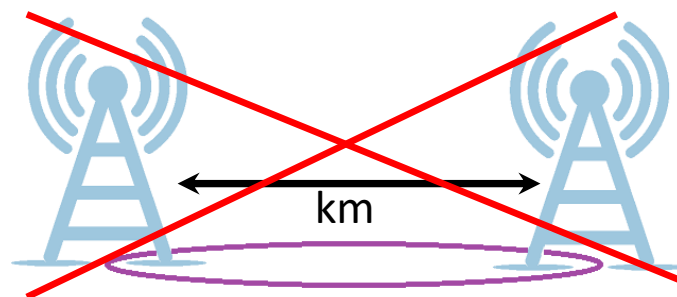
- Nav jāpiemēro aizsargjosla



- Nav jāuzstāda papildus filtri*



- Nav jāpiemēro ģeogrāfiskais atdalījums



**Attēlam ir ilustratīva nozīme*

Daļēji sinhronizēti tīkli



Prasības un izaicinājumi daļēji sinhronizētu tīklu darbībā (1)

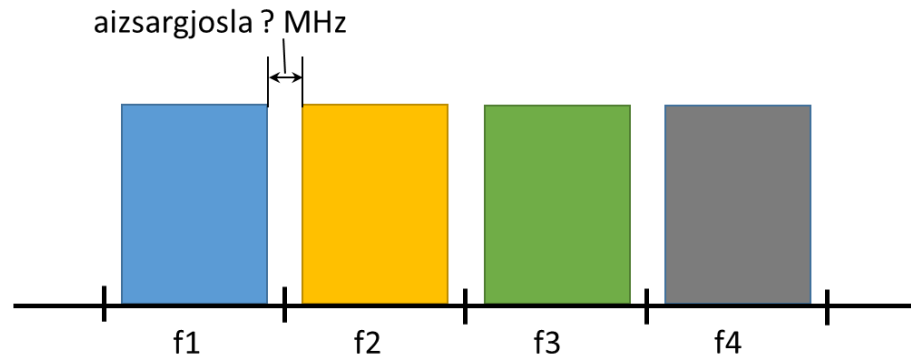
- Kopēja sinhronizācijas atskaites laika (reference clock) ieviešana
- Sinhronizācijas atskaites laika kvalitātes kontrole
- Savietojama freima (ieskaitot elastīgo freima daļu) struktūra starp operatoriem
- Dažādu tehnoloģiju tīklu sinhronizācija



Prasības un izaicinājumi daļēji sinhronizētu tīklu darbībā (2)

Kompromiss starp pieņemamo traucējumu līmeni un elastīgās freima daļas apjomu

Aizsargjoslas apjoms?



Filtri?*



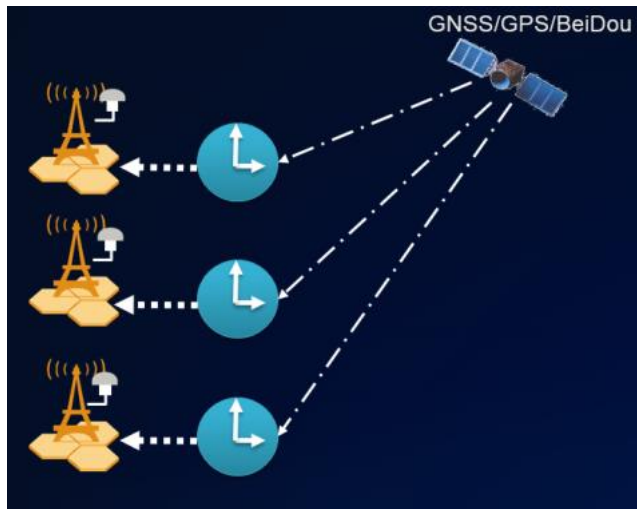
**Attēlam ir ilustratīva nozīme*

Kopsavilkums par nesinhronizētiem, sinhronizētiem un daļēji sinhronizētiem tīkliem

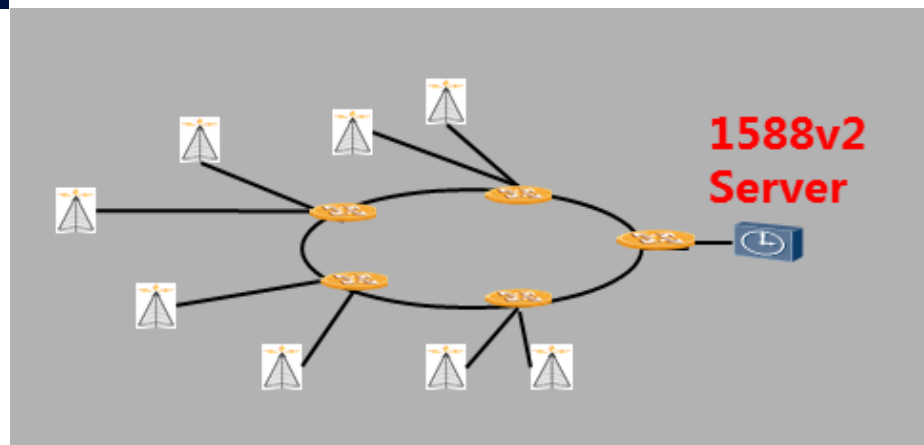
Parametrs	Sinhronizēts	Daļēji sinhronizēts	Nesinhronizēts
Kopējs (reference clock) pulksteņa laiks starp tīkliem	Jā; nepieciešama šī pulksteņa laika uzraudzīšana	Jā; nepieciešama šī pulksteņa laika uzraudzīšana	Nav nepieciešams
Savietojama freima struktūra	Jā	Jā, ar iespēju daļā freima pieļaut elastību	Nav nepieciešams
Filtri	Nē	Atkarīgs, cik lielu daļu no freima atstāj elastīgu*	Jā
Aizsargjosla	Nē	Atkarīgs, cik lielu daļu no freima atstāj elastīgu*	Jā
Tehnoloģiskā atkarība	Jā	Jā	Nē
*kompromiss starp pieņemamo traucējumu līmeni un elastīgās freima daļas apjomu			

Sinhronizācijas veidu piemēri

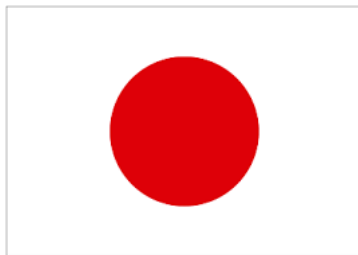
Izkliedēta (satelītsakaru) sinhronizācijas shēma



Centralizēta
sinhronizācijas shēma
IEEE standarts 1588v2



Valstis, kurās pielieto vai plānots pielietot tīklu sinhronizāciju



Sinhronizācijas jautājums nākotnē

TDD tīkli **26 GHz** joslā



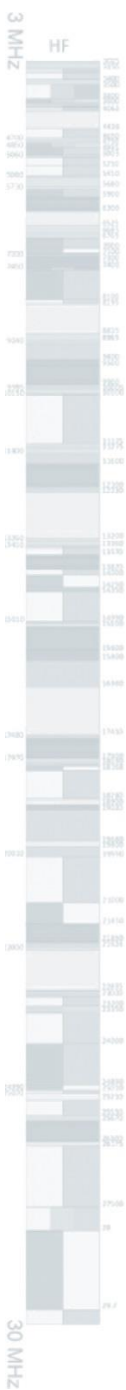
Turpmākā rīcība

- VAS «Elektroniskie sakari» nepieciešamības gadījumā ir gatavi koordinēt šī jautājuma turpmāko risināšanu.
- Septembrī aicinām ņemt dalību starptautiskās darba grupas sanāksmē, kas norisināsies Rīgā, kur starp darba kārtības punktiem ir arī TDD tīklu sinhronizācijas jautājums

lesniegtie jautājumi

1. Saņemt informāciju par diskusijas ietvaros aktualizētajiem tehniskajiem jautājumiem piešķirto radiofrekvenču spektra lietošanas tiesību izmantošanā.
2. Mobīlo operatoru prasības sinhronizācijai, dažādu sinhronizācijas veidu savietojamība (GPS, atom clock).
3. Vai tiešām jāsinhronizē arī blakus esošas joslas?
4. Cik liela aizsargjosla nepieciešama bez sinhronizācijas un vai DL/UL ratio/pattern arī nepieciešams sinhronizēt?

Jautājumi, ierosinājumi, pārdomas



Noslēgtās vienošanās 3400-3800 MHz joslā

Administrācija	Noslēgta vienošanās 3400-3800 MHz joslā	Ieplānota tikšanās	Komentāri
EST	17.11.2017	-	
LTU	17.11.2017	-	
SWE	20.03.2019	-	
BLR	22.01.2010	18.06- 20.06.2019	Esošā vienošanā BWA sistēmām
RUS	-	2019.g. oktobris	Notiek tikšanās detaļu saskaņošana