



LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

**LEK
124**

2008

MIKROVI U RADIORELEJU L NIJAS

Standarts izstr d ts emot v r ES un LV likumdošanu, standartus un
rekomend cijas.

© LEK 2008

Š s publik cijas jebkuru da u nedr kst reproduc t vai izmantot jebkur form vai jebk diem l dzek iem,
elektroniskiem vai meh niskiem, fotokop šana vai mikrofilmas ieskaitot, bez izdev ja rakstiskas
at aujas.

LATVIJAS ELEKTROENERĢĒTIĶU UN
ENERGOBŪVNIĒKU ASOCIĀCIJA
Šmerļa iela 1, Rīga, Latvija, LV-1006
www.lekenergo.lv

Re istr cijas nr. 124
Datums: 2008
LEK 124
LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

Satura r d t js

| | |
|---|----|
| 1. Ievads | 3 |
| 1.1. Standart lietotie termini | 4 |
| 1.2. Standart lietotie sa sin jumi | 5 |
| 2. Darb bas sf ra | 6 |
| 3. MRRL klasifik cija un galvenie parametri | 7 |
| 3.1. Analog s MRRL | 12 |
| 3.2. Ciparu MRRL | 13 |
| 4. Pras bas MRRL iek rt m | 13 |
| 4.1. Visp r g s pras bas | 13 |
| 4.2. LV standartu un normat vu pras bas | 14 |
| 4.3. EU standartu un normat vu pras bas | 14 |
| 4.4. Oblig t s tehnisk s pras bas | 17 |
| 4.4.1. Izmantojamo frekven u diapazoni | 17 |
| 4.4.2. Elektromagn tisk sader ba | 19 |
| 4.4.3. Elektrodroš ba | 20 |
| 4.4.4. Vides un vesel bas droš ba | 22 |
| 4.5. Rekomend jam s tehnisk s pras bas | 24 |
| 4.6. Pras bas tehniskajai dokument cijai | 24 |
| 5. MRRL uzst d šanas un piesl gšanas k rt ba | 26 |
| 5.1. Visp r j s uzst d šanas pras bas | 27 |
| 5.2. MRRL antenu uzst d šana uz telekomunik ciju tor iem | 31 |
| 5.3. MRRL antenu uzst d šana uz b vkonstrukcij m | 31 |
| 5.4. Papildus pras bas MRRL uzst d šanai energosist mas objektos | 32 |
| 5.5. Papildus pras bas MRRL uzst d šana rpus energosist mas objektiem | 32 |
| 6. MRRL iek rtu uzraudz bas veikšana | 32 |
| 6.1. Pras bas ekspluat cijas dokument cijai | 32 |
| 6.2. Visp r j s pras bas | 32 |
| 6.3. Neatbilst bu konstat šana | 34 |
| Pielikumi | |
| PIELIKUMS 1 MRRL objekta uzst d šanas un tehnisk s apsekošanas atskaite | |
| PIELIKUMS 2 Uz MRRL attiecin mo Standartu saraksts | |

MIKROVI U RADIORELEJU L NIJAS

1. Ievads

Šis standarts nosaka būtiskās prasības tām MRRL iekārtām, kuras paredz tas tiešai pieslēgšanai pie Latvenergo telekomunikāciju tīkla vai sadarbības ar citiem telekomunikāciju tīkliem, pieslēdzot tieši vai netieši, lai nosūtītu, apstrādātu vai saņemtu informāciju.

Mikroviņu radio releju pārraide ir tehnoloģija, kas domāta analogo un digitālo signālu pārraidei. Šajā tehnoloģijā radioviļņu tiešraidītāji starp divām apzīmētām vietām ar virzienu nosakošo antenu palīdzību. Tie dažādi tiek radīti fiksēti radiosakari starp diviem izvēlīgiem punktiem. Būtisks šīs tehnoloģijas nosacījums ir tas, ka abām MRRL antenām ir visu laiku jāatrodas tieši s redzamības attālumā. Tas tiek panākts uzstājot šīs antenas uz dažāda veida paaugstinājumiem, kā piemēram daudzstāvu namiem vai speciāli izveidotiem torņiem. Par radio signāla traucējumu vai pavājināšanu iemeslu var kalpot ne tikai pastāvīgā rīšana, bet arī laicīgi izveidojušies, kā piemēram koku vainagu lapojums, lietus, sniegs vai pat migla. Palielinot antenas novietojuma augstumu ir iespējams izvairīties no zemāk esošajiem signālu ierobežojošiem šķēršļiem un tādā veidā sasniegt vēl lielākus signāla pārraides attālumus. Taj pašā laikā, nepieciešama uzstādīt antenu pēc iespējas augstāk ir saistīta ar papildus izdevumiem, kas samazina šīs tehnoloģijas pielietojuma lietderību. Savukārt katrs viens no lielākajiem šīs sistēmas plusiem ir uzskatāms tas, ka tai nepieciešams tieši s redzamības dēļ, šajā tehnoloģijā izmantotie radio frekvenču diapazoni var atšķirties ar citiem, netālu atrodošiem eogrāfiskajām vietām, jo aizņem tikai šauru joslu/koridoru starp divām pārraides stacijām (izņemot antenu tiešaj tuvumā). Parasti MRRL iekārtas darbojas frekvenču diapazonā no 1GHz līdz 40GHz. Uzstādīt jaunas Mikroviņu radio releju līnijas iekārtas ir ļoti precīzi jāievēro visas pastāvīgās normas un nosacījumi jaunu MRRL izveidošanai, jo pretējā gadījumā tas var novest pie pilnīga vai daļēja signālu pārklāšanās no salīdzinoši blakus uzstādītajām MRRL iekārtām. Nepareizas MRRL uzstādīšanas gadījumā var ciest ne tikai sniegtā pakalpojuma kvalitāte, bet arī cilvēku veselība. Radio signāla raidīšanas vietas (sevišķi antenu tiešaj tuvumā) MRRL tehnoloģijas gadījumā veidojas virzīti elektromagnētiskie lauki, kas nesertificēti vai nepareizi uzstādītu raidošo iekārtu darbības gadījumā var nelabvēlīgi atsaukties uz apkārtjo dzīvotību veselību.

Par šīs tehnoloģijas galvenie izmantošanas iemesli:

- traucējumu savienojuma uzstādīšanas iespēja;
- zemākās ekspluatācijas izmaksas;
- vajadzības gadījumā iekārtu pilnīga demontāža un pārvietošana, ar minimāliem zaudējumiem.

LTT MRRL iekārtu prasības ir izstrādātas, pamatojoties uz sekojošu organizāciju izdotajiem saistošajiem dokumentiem:

- LR organizācijas:

- LVS (Latvijas valsts standarts) - Latvijas nacionālās standartizācijas institūcija un tās uzdevums ir nodrošināt juridiskās un fiziskās personas ar standartizācijas informāciju;
- SM (Satiksmes ministrija) - vadošā valsts pārvaldes iestāde sakaru nozarē;
- VM (Veselības ministrija) - vadošā valsts pārvaldes iestāde veselības nozarē.

- Eiropas organizācijas:

- CENELEC – (Eiropas elektrotehniskās standartizācijas komiteja) - Eiropas organizācija, kura atbild par standartizāciju elektrotehniskajām jomām. Ar Eiropas Komisijas Direktīvu 83/189/EEK šī organizācija ir oficiāli atzīta par Eiropas standartu organizāciju augšmīnējām jomām;
- ETSI - Eiropas organizācija, kura darbojas izstrādāt standartus telekomunikāciju jomā. ETSI mērķis ir nodrošināt un uzturēt tehniskos standartus un citas institūcijas piedāvātās izstrādes. Tās ietver sevī liela, vienota Eiropas telekomunikāciju un saistīto jomu tirgus izveidei nepieciešamo tehnisko standartu izstrādi un uzturēšanu;
- IEC (Starptautiskā elektrotehniskā komisija) - vadošā globālā organizācija, kura sagatavo un publicē starptautiskos standartus elektrības, elektronikas un saistīto tehnoloģiju jomās. Šie standarti kalpo kā nacionālās standartizācijas pamats un kā atsauces, izstrādājot starptautiskos konkursus un līgumus;
- ITU (International Telecommunication Union) - starptautiska organizācija, kura darbojas telekomunikāciju jomā. Tā ir sadalīta trijos sektoros – Telekomunikāciju standartizācijas (ITU-T), Radio komunikācijas (ITU-R) un Telekomunikāciju attīstības (ITU-D).

1.1. Standarta lietotie termini:

1.1.1. Uzņēmums – Latvenego telekomunikāciju tīkla pakalpojumu sniedzējs;

1.1.2. MRRL modulis - Mikroviļņu radioreleju līnijas sastāvdaļa;

1.1.3. LTT lietotājs - persona, kurai ir pieejama informācijas sistēma glabāt informāciju vai kura saņem informācijas sistēmas pakalpojumus;

1.1.4. Antenas – iekārtas, kas paredzētas radioviļņu uztveršanai un pārraidei;

1.1.5. Point to point - Ja šo signālu pārraidīšana tiek veikta tikai starp diviem punktiem tad šādas sistēmas tiek dēvētas par „Point to point” sistēmām.

1.1.6. MRRL trase – Ce š pa kuru radio sign ls no pirm s l dz p d jai MRRL b zes stacijai tiek raid ts un uztverts.

1.2. Standart lietotie sa sin jumi:

1.2.1. LVS – Latvijas Valsts standarts;

1.2.2. LTT – Latvenergo telekomunik ciju t kls;

1.2.3. MRRL – Mikrovi u radioreleju l nijas;

1.2.4. LTT – Latvenergo telekomunik ciju t kls;

1.2.4. ETSI – European Telecommunication Standards Institute;

1.2.4. ITU - International Telecommunication Union;

1.2.4. IDU - InDoor Unit;

1.2.8. ODU - OutDoor Unit;

1.2.9. NMS – Network managment system;

1.2.10. FDM - frequency division multiplexing;

1.2.11. RF – Radio freaquency;

1.2.12. AGC – Automatic gain control;

1.2.13. VSWR - Voltage standing wave ratio;

1.2.14. ESD – Elektrosakaru direkcija;

1.2.15. LR – Latvijas Republika;

1.2.16. EU – Eiropas Savien ba;

1.2.17. LE – Latvenergo;

1.2.18. IEC – International Electrotechnical Commission;

1.2.19. UL - Underwriters Laboratories;

1.2.20. CSA - Canadian Standards Association;

1.2.21. AC –Mai spriegums;

1.2.22. DC – L dzspriegums;

1.2.23. MK – Ministru kabinets;

1.2.24. EMS – elektromagnētiskā sadarbība;

1.2.25. EML – elektromagnētiskais lauks.

2. Darbības sfēra

Šis standarts attiecas uz LTT MRRL. Šis standarts definē LTT MRRL parametrus, līdz ar to nosaka kāda veida MRRL iekārtas ir paredzētas darbam LTT. Standarts definē arī MRRL uzstādīšanas un apkalpošanas noteikumus. Standarts ir spēkā arī attiecībā uz visiem sadarbības partneriem un klientiem, kas saņem vai vālasa emēt uz muma pakalpojumus.

3. MRRL klasifikācija un galvenie parametri

Šajā standartā MRRL tiek apskatīti tehniskie lēmumi kopumā, ar kuriem palīdzību, starp diviem tiešsaderības vietām, ar virzienu nosakošo antenu palīdzību, var tikt pārraidīti analogie vai digitālie radio signāli, kas kopumā veido fiksēto radio sakaru savienojumu starp šiem abiem punktiem. Ja šo signālu pārraidīšana tiek veikta tikai starp diviem punktiem tad šādas sistēmas tiek dēvētas par „Point to point” sistēmām. Šādu divu uz zemes bāzētu sistēmu savstarpējo signālu pārraidīšanas attālumi atsevišķos gadījumos var sasniegt līdz pat 60 km. Lai pārraidītu signālus virlielkos attālumos, šādas sistēmas savienot un tās var tikt izveidotas signālpārraides sistēmas lielos attālumos.

Šā standarta izpratnē MRRL iekārtas sastāv no šāda veida moduļiem:

- IDU - iekšējais modulis;
- interfeisa modulis;
- ODU - ārējais modulis;
- antenas;
- viļņvada;
- NMS (network management system) vadības sistēmas konfigurācijas.

Visiem augstāk minētajiem MRRL sistēmu moduļiem ir jābūt izgatavotiem CE sertifikācijai.

MRRL sistēmas var tikt izmantotas gan analogā gan arī ciparu modulācijā. Signāla modulācija ir domāta, lai atvieglotu frekvenču dalījuma multipleksēšanu FDM, kur vairāki ienakošie informācijas signāli tiek vienlaicīgi pārraidīti caur to pašu RF pārraides kanālu, izmantojot dažādos iedalītus RF joslas sadalītos frekvenču kanālos.

IDU ir MRRL multipleksors, kas tiek izvietots iekšējās un domētas informācijas plūsmas modulāšanai un elestgāi MRRL sistēmas slēguma veidošanai. Multipleksoram var tikt lietoti vairāku tipu interfeisi:

- E1 (G.703);
- 10/100Base-T Ethernet interfeiss;
- V.35; V.24;

- STM1 optical;
- 1000 BaseT Ethernet;
- single/multi mode SFP;
- VOW;
- AUX;
- RJ-45;
- 60-pin Molex LFH.

Ja sist ma tiek uzraudz ta ar centraliz tu vad bas sist mu, tad IDU sist m m ir j b t iesp jai tos nov rot un vad t caur vismaz vienu no š diem vad bas interfeisiem:

- LCD displeja/ tastat ras;
- RS- 232 termin la portu;
- Ethernetu portu;
- USB port.

Veicot jaunas MRRL sist mas izveidi IDU izv l ir j izv rt š di parametri:

- Darb bas kapacit te;
- Savietojam ba ar cit m MRRL sl guma iek rt m;
- Vad bas interfeisu tips;
- Trauksmes sign la veids;
- Servisa kan lu esam ba;
- Klimatiskie parametri;
- Elektroapg des spriegumi un jaudas;
- Elektroapg des kabe u garumi;
- Fiziskajiem izm ri.

ODU ir MRRL raidošo iek rtu kopums, kas izvietotas rpus telp m. ODU ir izveidoti, lai darbotos noteiktajos frekven u diapazonos, kas sist mas izv les gad jum j sal go ar iedal to RF sign la diapazonu. Sist m ir j b t iesp jai regul t

signāla līmeni vismaz no -10 dBm līdz +27 dBm. ODU sistēmā ir jāatbalsta izveidots IDU vadības modulis un jānodrošina ar AGC pārraudzības iespējas, lai varētu veikt klātienē mērījumu kontroli antenas uzstādīšanas vai virkās regulācijas laikā.

Atkarībā no uzstādīšanas prasībām ir pieejamas divu tipu ODU:

- Antena tiek uzstādīta tieši (vai tuvāk 20 cm attālumā) uz ODU;
- Antena tiek montēta atsevišķi un savienojums tiek veidots ar elastīgu vadītāju.

ODU iekārtas tiek izvietotas ārpus telpām, līdz ar to tām ir jābūt iekārtām aizsargapvalkā, kas nodrošina ODU aizsardzību un pastāvīgu darbību jebkuros laika apstākļos. Vietās, kur dažādu iemeslu dēļ nav iespējams izvietot IDU, ir pieejama MRRL sistēmu izveide, kur IDU apvienota ar ODU un tā tiek izvietota ārpus telpām. Šāda veida risinājumiem ir jābūt izturīgiem pret apkārtjo vidi temperatūras diapazonā no -30 līdz +40 Celsija grādiem.

Veicot jaunās MRRL sistēmas izveidi ODU radio iekārtas izveidē ir jāizvērtē šādi parametri:

- Darbības frekvenču diapazons;
- Modulācijas tips;
- Raidošo un uzverošo frekvenču diapazoni;
- Frekvenču joslas stabilitātes koeficients;
- Kanāla trokšņa līmenis;
- Raidītāja jaudas vairojums;
- Polarizācijas veids;
- Montāžas parametri (virvada tips);
- Vadības interfeisa tips;
- Trauksmes signāla veids;
- Klimatiskie parametri;
- Elektroapgādes spriegumi un jaudas;
- Elektroapgādes kabeļu garumi;
- Fiziskajiem izmēriem.

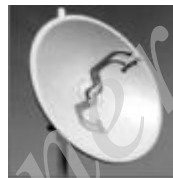
LTT var tikt lietotas sekojošu tipu MRRL antenas:

- SP (standard performance) – standarta izpildījuma paraboliskās antenas – ekonomiska tipa antenas, kas ir paredzētas vietām ar zemu RF noslogojumu. SP antenas paraugs ir parādīts 1.attēlā;



1.attēls. SP antenas paraugs.

- SP VSWR (Standard performance Voltage standing wave ratio) – paraboliska tipa antenas, kas līdzinās SP tipa antenām un papildinātas ar zema VSWR tipa elementiem, lai mazinātu „atbalss efektu”. SP VSWR antenas paraugs ir parādīts 2.attēlā;



2.attēls. VSWR antenas paraugs.

- HP (High performance) – uzlabotas VSWR tipa antenas, kas pateicoties specializētam ekranējumam nodrošina vislabāko virziena radio kanālu. HP antenas paraugs ir parādīts 3.attēlā;



3.attēls. HP antenas paraugs.

- UHP (Ultra high performance) – uzlabotas HP tipa antenas, kas paredzētas vietām ar sevišķi blīvām RF pārraidījumiem. UHP antenas paraugs ir parādīts 4.attēlā;



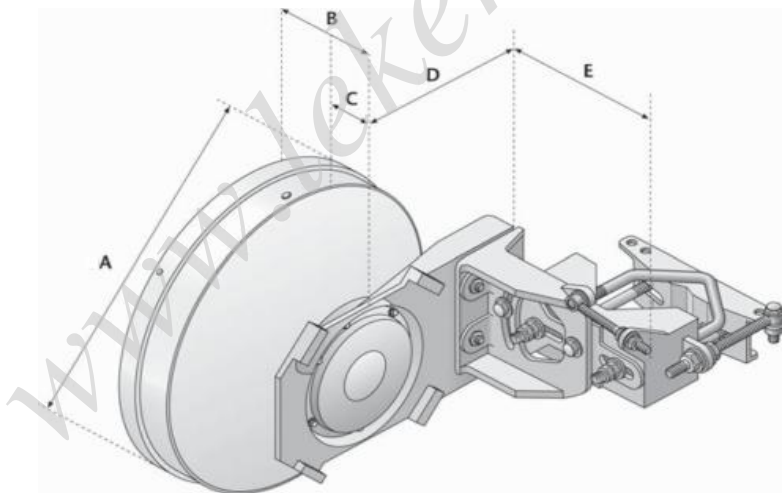
4.attēls. HP antenas paraugs.

Gan HP gan UHP tipa antenas noteikti jāpielieto aizsargjošais antenas pārklājums, kas nodrošina stabilu antenas darbību pie jebkuriem laika apstākļiem (miglas, lietus, sniegs utt.). Pārklājums var būt veidots gan cietas formas gan elastisks.

Veicot jaunas MRRL sistēmas izveidi antenu izvēlētajiem izvērtēšanas parametriem:

- Frekvenču joslas;
- Pastiprinājuma koeficients;
- HPB (Half Power Bandwidth);
- Signāla F/B (Front to Back) rādītājs;
- VSWR esamība;
- Signāla polarizācijas veids;
- Izmērs un svars;
- Atbilstošais stiprums;
- Pieaugamā stara novirze pie maksimālā stipruma;

Katra antena tiek raksturota ar šādiem izmēra parametriem, kas ir parādīti 5.attēlā.

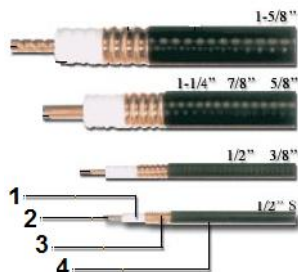


- A – antenas diametrs;
- B – antenas senu malu lielums;
- C – antenas izliekuma attālums;
- D – antenas centrālās ass attālums līdz kronšteina malai;
- E – antenas attālums no balstošās iekārtas (piemēram masta).

5.attēls. MRRL izmēra bāziskie parametri.

Par MRRL iekārtu ODU un IDU savienojošajiem kabeļiem tiek rekomendēts izmantot elastīgus koaksiālos vara kabeļus ar pretestību 50 Ω (Omu). Šie kabeļi iespējami robežos jāpielieto MRRL raidītāju un uztvērēju un antenas savienojumos, jo saglabā

relatīvi zemu zudumu pieaugst m iekšrtu p rraides frekvenc m. Savienojošais kabelis sastāv no etrm da m - izoljošputu starpsl a, iekšjais vad t ja, r jais vad t ja un r j apvalka. 6.att 1 ir par d ti izplat t ko savienojšo kabe u izm ri un sast vda as.



- 1) Izoljošais putu starpsl nis
- 2) Iekšjais vad t js
- 3) r jais vad t js
- 4) r jais apvalks

6.att ls. Savienojšo kabe u izm ri un sast vda as.

Veicot jaunas MRRL sist mas izveidi savienojšo kabe u izv l ir j izv rt š di parametri:

- Elektrisk pretest ba;
- Piem rojam frekven u josla;
- V jin jums;
- Sprieguma katgorija;
- Svārs un r jais diametrs;
- Elast gums.

LTT MRRL iek rt s tiek pielietoti tr s tipu vi vadi:

- Taisnst ra vi vads – relatīvi siem raid šanas att lumiem (no 0- 5 km) , kur zudumi, kas rodas vi vad , nav kritiski. Taisnst ra vi vada paraugs ir par d ts 7.att 1 ;



7.att ls. Taisnst ra vi vada paraugs.

- Eliptiskais vi vads – vid jiem raid šanas att lumiem (no 5- 15km) un viet s, kur nepieciešams elast gs vi vads. Eliptisk vi vada paraugs ir par d ts 8.att 1 ;



8.att ls. Eliptisk vi vada paraugs.

- Ri kveida vi vads – gariem raid šanas att lumiem(no 15- 60 km), kur vi vada rad tais v jin jums ir kritisks sit mai. Ri veida vi vada paraugs ir par d ts 9.att 1 ;



9.att ls. Ri veida vi vada paraugs.

Var tikt pie auta augst k min to vi vadu veidu daž das modifik cijas, gad jumos kad j veido vair ku sist mu apvienojumus vai j veido savienojumus, kas atrodas daž d s plakn s.

Veicot jaunas MRRL sist mas izveidi vi nvalu izv l ir j izv rt š di parametri:

- Frekven u josla;
- VSWR koeficients;
- V jin jums;
- Sprieguma kategorija;
- Izm rs un svars.

3.1. Analog s MRRL

MRRL tiek klasific tas k analog s, ja t s sav darb b sign la apst dei izmanto analogos sign la modul cijas veidu. Analog s modul cijas m r is ir p rraid t zemfrekven u analogos sign lus caur limit tu analogo radio frekven u p rraides kan lu. Ir divi galvenie analogo sign lu modul ciju veidi:

- Amplit das modul cijas (AM- amplitude modulation) – kad inform cijas p rraidei tiek izmantota sign la amplit das mai a;
- Le a modul cijas, kas sev ietver:

- Frekvenču modulācija (FM- frequency modulation) - kad informācija pārraidei tiek izmantota frekvences maiņa;
- Fāzes modulācija (PM phase modulation)- kad informācija pārraidei tiek izmantota signāla fāzes maiņa.

3.2. Ciparu MRRL

MRRL tiek klasificētas kā ciparu, ja tās savā darbībā signāla apstākļi izmanto ciparu signāla modulācijas veidu. MRRL ciparu modulācijas mērķis ir pārraidīt ciparu signāla straumi caur limitētu analogo radio frekvenču pārraides kanālu. Ciparu modulācijas metode ir divu procesu kopums: ciparu signāla pārraide par analogo un sekojošo demodulāciju, kad savukārt analogais signāls tiek pārvērstš ciparu signālā. Ciparu modulācijā, analogais nesējsignāls tiek modulēts/pārvēidots ar ciparu signāla straumi, ko sauc par ciparu signāla līnijas kodēšanu. Izmaiņas nesējsignālā tiek izvērtētas kā galīgais skaits no M pastāvīgajām alternatīvām.

Tiek lietotas četras ciparu modulācijas metodes:

- PSK (**Phase-shift keying**) - tiek pielietots limitētais fāžu skaits;
- FSK (**Frequency-shift keying**), tiek pielietots limitētais frekvenču skaits;
- ASK (**Amplitude-shift keying**), - tiek pielietots limitētais amplitūdu skaits;
- QAM (**Quadrature amplitude modulation**) - tiek pielietots limitētais vismaz divu fāžu un vismaz divu amplitūdu skaits.

LTT lietoto MRRL, kas izmanto ciparu radio frekvenču kanāla modulāciju, datu pārraides ātrums tiek mērīts bit/s.

4. Prasības MRRL iekārtām

4.1. Vispārīgās prasības

MRRL iekārtai atbilst šo noteikumu prasības, ja ir izpildītas attiecīgajai iekārtai noteiktās būtiskās prasības. MRRL iekārtām noteiktās būtiskās prasības ir:

- lietotāju elektrodrošības saskaņā ar noteikumiem par iekārtu elektrodrošību;
- elektromagnētiskās saderības;
- LTT aizsardzība pret bojājumiem;
- efektīva radiofrekvenču spektra izmantošana;
- iekārtu sadarbība ar LTT reālā vai virtuālā savienojuma iekārtošanai, modificēšanai, tarifācijai, uzturēšanai vai izvienošanai;

- Iekrtu sadarbība ar LTT starpniecību.

Iekrtas uzskatāmas par atbilstošām būtiskajām prasībām, ja tās ražotas saskaņā ar LR un EU piemērojamos standartos noteiktajām prasībām un visu šo prasību izpilde ir apliecināta ar ražotāja, tīlnvarotā pārdevēja vai importētāja deklarāciju. Atbilstību šiem noteikumiem jānodrošina ražotājam vai tīlnvarotām pārdevējiem.

4.2. LV standartu un normatīvu prasības

Latvijas Republikā sniedzot sakaru pakalpojumus ar MRRL iekrtām to standartus pamatdefinē Elektronisko sakaru likums. Šis likums nosaka lietotāju, elektronisko sakaru komersantu, privāto elektronisko sakaru tīklu pašnieku un valsts pārvaldes iestāžu kompetenci, tiesības un pienākumus, kas saistīti ar elektronisko sakaru nozares regulēšanu, elektronisko sakaru tīklu nodrošināšanu, elektronisko sakaru pakalpojumu sniegšanu, kā arī ierobežoto resursu lietošanu un pārvaldīšanu. Uz Elektronisko sakaru likuma pamata izdotajos Ministru kabineta noteikumos ir definēti MRRL iekrtu ražošanas normatīvu prasības, definējot parametrus, kuru lielumi jāievēro šīs sistēmu darbības laikā un tie ir:

- Frekvencu joslas;
- Maksimālā efektīvā izstarotā jauda;
- Atbilstošais maksimālais darbības cikls.

LVS izstrādātie standarti, kas attiecas uz radio releju līnijām (skat. pielikumu Nr. 2) sadalīti šādās grupās atkarībā no tā, attiecībā uz ko tiek veikta šā standartizācija:

- Mikroviļņu digitālās sistēmu aprakojuma mēršanas metodes, kas domātas dažādiem MRRL sastāvdaļām un raksturlielumiem;
- Elektromagnētiskās saderības un radiofrekvencu spektra lietas;
- Fiksētās radio sistēmas - Cīparu radiosistēmu parametri, kas paredzēti ciparsignālu pārveidei un strādā dažādos frekvencu diapazonos.

Pārņemot MRRL iekrtu normu ieviešanu LE ir jābalstās uz EU vai saistošo organizāciju izstrādātiem standartiem.

4.3. EU standartu un normatīvu prasības

MRRL, kuras ir pieņemtas uzstādīt LTT ir jāatbilst šādiem pastāvīgajiem ETSI un ITU standartiem, sekojošajiem:

- Elektromagnētiskās saderības - ETSI EN 301 489-1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic

Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements;

- Eksploatacija, Prasības attiecībā uz izvietošanu un Pārvaldi - ETSI EN 300 019 Environmental Engineering (EE); Environmental Conditions and Environmental Tests for Telecommunications Equipment; Part 1-5: Classification of Environmental Conditions; Ground Vehicle Installations, Part 2-2: Specification of environmental tests; Transportation;
- Informācijas tehnoloģiju iekārtu drošības ziņojums - EN 60950- Information Technology Equipment Safety Standards EC 60950 ir pielietojams informāciju tehnoloģiju iekārtām un ar tām saistītām iekārtām, kas barojas no baterijām vai akumulatoriem un nepārsniedz spriegumu 600V. Konkrētais standarts, EN 60950, ir pielietojams ar jaunu iekārtu radīšanai, kas domātas uzstādīšanai telekomunikāciju un datu pārraides tīklos. Šis standarta nosaukums ir iekārtu komponentu standartizācijas normas gan Eiropā gan pasaulē pielietoto standartu ietvaros:

4.1. tabulā ir apkopoti galvenie EU standarti attiecībā uz LTT lietoto MRRL komponentiem.

4.1. tabula

EU Standartu kopsavilkums

| Komponentes | IEC | UL | CSA |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Sl dži | IEC 61058-1 | UL 20 | CSA C22.2 No. 55 |
| | | UL917 UL1054 | CSA C22.2 No. 111 CSA C22.2 No. 177 |
| Drošin t ji | IEC 60127-1 | UL 248-1, -4, -8, - 10, -12, -15 | CSA C22.2 Nos. 248, 248.1, 248.4, 248.8, 248.10, 248.12, 248.15 |
| Savienojš s kontaktdakšas, spraudligzdas un savienojumi | IEC 83 | UL 498 | CSA C22.2 Nos. 42, 182.1, 182.2, 182.3 |
| | IEC 60309 IEC 60320 | | |
| Elast gie savienojumi un kabe i | IEC 227 IEC 245 IEC 885-1 | UL 62 | CAN/CSA C22.2 Nos 49, 96 |
| Katodstaru Lampas | IEC 65 | UL 1418 | CAN/CSA C22.2 No. 228 |
| Motori | | UL 1004 | CSA C22.2 No. 100 |
| F ni | | UL 507 | CSA C22.2 No.113 |
| EMI filtri | | UL 1283 | CSA C22.2 No. 8 |
| Elektroapg des bloki | IEC 60950 | UL 1950 UL 1310 | CAN/CSA C22.2 Nos. 234, 950, 223 |
| Transformatori | | UL 1585 | CSA C22.2 No. 66 |
| Optiskie izolatori | IEC 60747-5 | UL 1577 | CSA C22.2 No. 1 |
| Mar šana un apz m šana | | UL 969 | CAN/CSA C22.2 No 0.15 |

4.4. Obligātie tehniskie prasības

Izvēloties Mikroviļņu radio releju līniju iekārtas, lai tās uzstādītu Latvijas Republikas ietvaros, tām ir jāatbilst vienlaicīgi gan Latvijas Republikas izstrādāto normatīvu prasībām un likumdošanai, gan EU izstrādātiem standartiem. Tiek izvirzītas vienlaicīgi gan vispārīgās prasības, gan normatīvas, gan tehniskās prasības. MRRL iekārtu tehnisko parametru prasībām iekārtai jāatbilst ne tikai kopējai, bet arī modulārai, t.i. katram MRRL modulim prasībām ir jāatbilst arī atsevišķi. Visos gadījumos MRRL iekārtu Klases parametri ir jāsamēro ar izvēlto instalācijas vietas prasībām.

Elektromagnētiskās saderības prasības - MRRL iekārtām, kas darbojas ar datu pārraides ātrumu 2Mbit/s un augstāki, jāatbilst standartam ETS 300 385. Zemas frekvences pārraides ātrumu MRRL iekārtu pielietošanas gadījumā tām jāatbilst ETS 300 339 standarta prasībām.

MRRL elektroapgādes iekārtas - MRRL ir jādarbojas no elektroapgādes iekārtām, kuras noteiktas standarta ETS 300 132 1 daļā. Šajam standartam iekārtām jāatbilst MRRL iekārtas var tikt darbinātas kā no maiņstrāvas tā arī no līdzstrāvas elektroapgādes avotiem un tie var būt sekojoši:

- 230 V AC nominālā - 207 līdz 253 V, 50 Hz;
- 48 V DC nominālā - 40,5 līdz 57 V.

DC iekārtu lietošanas gadījumā jāievēro, ka elektroapgādes avota „+” spāilei ir jābūt iezemtai jau pie enerģijas avota.

4.4.1. Izmantojamo frekvenču diapazoni

Mikroviļņi ir elektromagnētiskais starojums, kas atrodas ārpus to frekvenču diapazona, ko lieto radio un televīzija, t.i. frekvenču diapazonā no 1 GHz – 1000 GHz.

Uz zemes bāzēto staciju MRRL mikroviļņu frekvenču diapazonu iedalā 3 grupās:

- 0,3–3 GHz, kas ir UHF (ultra-high frequency);
- 3–30 GHz, kas ir SHF (super high frequency);
- 30–300 GHz, kas ir EHF (extremely high frequency).

Eiropas Savienības frekvenču dalījumu politiku nosaka Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 7. marta Lēmums Nr. 676/2002/EK par regulējumiem noteikumiem attiecībā uz radiofrekvenču spektra politiku Eiropas Kopienā. Tā kā jau konkrēto frekvenču izmantošanas diapazonus nosaka ar CEPT (Conference of Postal and Telecommunications Administrations), ERC (responsible for radiocommunications matters) vai ECC (Electronic Communications Committee) lēmumiem un rekomendācijām.

Latvijā jau konkrēto iespējamo MRRL iekārtu darbības izmantojamās frekvenču joslas tiek definētas ar „Noteikumi par radiofrekvenču spektra joslu sadalījumu radiosakaru veidiem un iedalījumu radiosakaru sistēmām, kā arī par

radiofrekvenču spektra joslu izmantošanas vispārīgajiem nosacījumiem”, kas izdoti saskaņā ar Elektronisko sakaru likuma XI nodaļas 49.pantā pirmo daļu un 50.pantu. Šie noteikumi nosaka radiofrekvenču spektra (turpmāk - radiofrekvence) joslu sadalījumu radiosakaru veidiem (radiosakaru dienestiem) un iedalījumu radiosakaru sistēmās, kā arī radiofrekvenču joslu izmantošanas vispārīgos nosacījumus (tajā skaitā radio saskarnes un to parametrus un radiofrekvenču diapazonus, kas paredzēti komercdarbībai) un kārtību, kādā izmanto koplietojamo radiofrekvenču piešķiruma lietošanas atauju.

Šajos noteikumos iekļautajās Radiofrekvenču sadalījuma tabulā katrā frekvenču diapazona iedalījumam ir konkrētas atsaucēs uz attiecīgajām CEPT ERC, ECC lēmumiem vai rekomendācijām.

Eiropā, tai skaitā Latvijā, MRRL informācijas pārraidei izmantoto diapazonu apzīmēšanai izmanto RSG (Radio Society of Great Britain) izstrādāto frekvenču joslu apzīmējumu (4.2. tabula), kas veidojas no ar burtu apzīmētās konkrētas definētas frekvenču joslas.

4.2. tabula

Frekvenču joslu apzīmējumi

| Nosaukums | Frekvenču diapazoni |
|-----------|---------------------|
| L josla | 1 to 2 GHz |
| S josla | 2 to 4 GHz |
| C josla | 4 to 8 GHz |
| X josla | 8 to 12 GHz |
| Ku josla | 12 to 18 GHz |
| K josla | 18 to 26.5 GHz |
| Ka josla | 26.5 to 40 GHz |
| Q josla | 30 to 50 GHz |
| U josla | 40 to 60 GHz |
| V josla | 50 to 75 GHz |
| E josla | 60 to 90 GHz |
| W josla | 75 to 110 GHz |
| F josla | 90 to 140 GHz |
| D josla | 110 to 170 GHz |

4.4.2. Elektromagnētiskā saderība

Elektromagnētiskās saderības nodrošināšana ir administratīvo un tehnisko pasākumu kompleksa, lai nodrošinātu radioiekārtu darbību bez savstarpīgiem

kait giem trauc jumiem. Elektromagn tisk sader ba tiek nodrošin ta visu veidu radiosakaru radioiek rt m, kur m izsniegta radiofrekvences pieš ruma lietošanas at aujas ar aizsarg tiem izmantošanas nosac jumiem (pieš rumiem tiek nodrošin ta aizsardz ba pret citu pieš rumu rad tiem kait giem radiotrauc jumiem). Elektromagn tisk s sader bas nodrošin šanas pakalpojuma sniegšana tiek uzskata l dz ar at aujas izsniegšanu. Elektromagn tisk sader ba EU ietvaros ir defin ta balstoties uz Eiropas Parlamenta un Padomes 1999.gada 9.marta direkt vu 1999/5/EK par radioiek rt m un telekomunik ciju termin la iek rt m un to atbilst bas savstarp jo atz šanu.

Latvijas šo sader bu nosaka Elektronisko sakaru likuma noda a - Elektronisko sakaru t klu galiek rtu un radioiek rtu atbilst bas nov rt šana, izplat šana un lietošana. MRRL, kuras tiek uzst d tas un lietotas saska ar koplietojamu radiofrekven u pieš ruma lietošanas at auju un kuru darb ba netiek vad ta no publiskas elektronisko sakaru sist mas, nav aizsarg tas pret kait giem radiotrauc jumiem, un t s nedr kst rad t kait gus radiotrauc jumus. Atbilstoši at auju nosac jumiem uzst d tu un lietu radioiek rtu savstarp jos radiotrauc jumus uzskata par at autiem vai pie aujamiem trauc jumiem, un iesniegumus par to nov ršanu ESD neizskata.

Lai piln b nodrošin tu Elektromagn tisko sader bu ir j veic elektromagn tisk s sader bas ekspert ze . T ir elektromagn tisk s situ cijas nov rt šana un m r jumi konkr t viet . Elektromagn tisk s situ cijas nov rt jums un m r jumi (ekspert ze) radioiek rtas uzst d šanas viet tiek veikti gad jum , ja radiofrekvences pieš ruma noteikšanai nepieciešams preciz t elektromagn tisk s sader bas anal zes rezult tus vai izejas datus.

Atkar b no iek rtas specifk cijas un piesl gšanas vietas var tikt veikti š di galvenie EMS p rbaudes m r jumi:

- izstarojuma frekvence;
- izstarojuma izejas jauda;
- sign la joslas platums;
- sign la blakus kan lu v jin jums;
- iek rtas paraz tiskie izstarojumi;
- sign la p rejas process;
- trauc jumu spriegums uz iek rtas spail m;
- trauc jumu izstarojumi no vada vai kabe a.

Konkr to parametru lielumu nosaka LR MK noteikumi „Radioiek rtu un elektronisko sakaru t kla galiek rtu atbilst bas nov rt šanas, izplat šanas un lietošanas k rt ba”, pielikums „Pirm s kategorijas sakaru iek rtu parametri, kas paredz tas ar radiovi u raid šanai”.

Ja EMS m r jumi tiek veikti gad jumos, kad MRRL iek rtas tiek uzst d tas bl vi apdz vot s viet s (piem ram, uz daudzst vu namu jumtiem), vai viet s ,kur

tieš tuvum atrodas citas raidošas un uztverošas radio frekven u iek rtas (piem ram, mobilo sakaru tor i) ir rekomend jams veikt padzi in tu m r jumu protokola ekspert zi.

4.4.3. Elektrodroš ba

Uzst d mo MRRL elektrodroš bai j b t atbilstošai Ministru kabineta noteikumi Nr.187 Iek rtu elektrodroš bas noteikumi , kas izdoti saska ar likuma "Par atbilst bas nov rt šanu" 7.pantu. Saska ar šiem noteikumiem Iek rt m j b t projekt t m un izgatavot m saska ar labas tehnolo ijas praksi (nozares profesion lo organiz ciju ieteikto tehnolo iju izmantošanu ražošan), lai nodrošin tu šo noteikumu pras bu iev rošanu, ja iek rtu izmanto paredz tajiem m r iem un veic atbilstošu tehnisko apkopi.

T pat uzst d t j m MRRL iek rt m ir j atbilst š diem Latvijas valsts standartu izstr d t jiem normat vajiem dokumentiem:

- LVS EN 60950-1:2002 „Inform cijas tehnolo ijas iek rtas. Droš ba. 1.da a: Visp r g s pras bas”;
- LVS EN 41003:2002 „, pašas droš bas pras bas iek rt m, ko pievieno sakaru t kliem”.

Elektrodroš bas ietvaros, lai nodrošin tu aizsardz bu pret riskiem, ko var rad t elektroiek rta, veicami tehniskie pas kumi, kas garant :

- Aizsardz bu pret visa veida iesp jam m elektrotraum m;
- Aizsardz bu pret sekund rajiem elektroapg des rad tajiem b stam bas parametriem:
 - b stam m temperat r m;
 - ugunsgr kiem;
 - fizisk m traum m.

Lai mazin tu šo risku rad to seku iedarb bu , vai piln b nov stu to iest šanos iesp ju elektrodroš bas sakar darb ar vis m uzst d t j m MRRL iek rt m ir j iev ro š di papildus noteikumi:

- Telp s kur uzst d tas š das iek rtas ir at auts piek t un uztur ties tikai speci li apm c tam person lam (tai skait atbilstoši Latvijas Energostandartam LEK 025, B vai C elektrodroš bas grupa);
- Ir j b t pieejam m skaidri vizu li izstr d t m uzst d to iek rtu meh niskaj m un elektriskaj m sh m m;
- Iek rtu remontu darbus ir j veic pie izsl gt m Elektroapg des iek rt m un izmantojot individu los Elektaizsardz bas l dzek us;

- J b t uzst d t m p rsprieguma aizsardz bas (ZPA) iek rt m;
- Vis m iek rt m ir j b t atbilstoši sazem t m;
- rpus telp m izvietotaj m MRRL da m ir j b t piesl gt m pie zibens aizsardz bas iek rt m;
- Cikliski un pirms jebkuru remonta darbu uzs kšanas ir oblig ti j veic MRRL iek rtu vizu lo nov rt šanu un tehnisko kontroles parametru m r jumi;
- Svar g kie MRRL ir j nodrošina ar UPS iek rt m, kas garant tu ari vienlaic gi ien koš t kla sprieguma kontroli.

Visu MRRL iek rtu d s sl gto drošin t ju nomai a ir j veic tikai p c piln gas šu izl des. Drošin t ju iz emšanai ir j pielieto elektr bu nevadošas satv r jiek rtas.

Zibens aizsardz bai un zem jumiem rpus energosist mas objektiem iesp jami j piem ro turpm k min t s pras bas.

MRRL Zibens noved jam ir j sast v no zibens noved ja piesl gtam pie zibens uztv r ja. Tiem ir j atbilst š diem izm riem:

- Zibens uztv r js – uz augšu v rsta stieple 8mm diametr ;
- Zibens noved js - pa korpusu ejoša pl ksne 20mmx3mm.

Zibens noved jam ir j veido savienojums uz zem juma pl ksni pa vistieš ko ce u - bez liekiem izliekumiem, samezglojumiem vai s nus virz t m virziena mai m. Par zem juma elektrodu dr kst izmantot vai nu galvaniz tas dzelzs caurules vai le us vai viengabalainus vara stie us. To izm ri j b t š diem:

- Dzelzs caurule ar garumu $\geq 2.5\text{m}$ un iekš jo diametru $\geq 38\text{mm}$;
- Dzelzs le is ar garumu $\geq 2.5\text{m}$, biezumu 5 mm un malu garumu 50mm;
- Vara stienis ar garumu $\geq 2.5\text{m}$ un diametru $\geq 16\text{mm}$.

Elektrodam ir j b t noasin tam vien gal un skavai otraj gal , lai pievienotu dz slu. Elektrodam ir j b t iedzi in t m zem vismaz uz 2m. Kad elektrods iegremd ts zem tad no t zemes virspus j paliek aptuveni tikai 30 cm. Viet s, kur nav iesp jams sasniegt nepieciešamo zemes pretest bu ar vienu elektrodu ir j izmanto vair ki elektrodi. Izvietojojot tos zem to att lums vienam no otra ir j b t vismaz 4m. Zibens aizsardz bas sist mas sasaistes ar citiem met l priekšmetiem k piem ram stabiem, dens caurul m utt., var tikt veidotas tikai ar specializ ta met la skav m kuru sast v ir 0,15 % karbona un kuru savienojumus veido ar skr v m un uzgriež iem, kas oblig ti ir galvaniz tas. Savienojumam ir j b t liel kai p rejas da ai, lai t nodrošin tu labu vad m bu ar korozijas gad jum . Vis zibens aizsardz bas sist m ir j cenšas pan kt vismaz ko iesp jamo skaitu savienojumu.

Objektiem, kuros izvietotas MRRL sistēmas var tikt uzstādītas vairāku veidu zemjūmas sistēmas, atkarībā no objekta tipa:

- Torā apveida zemjūmas sistēma, kuras pamatīr tornim visapkārt ejošas vara stieples, pie kuras piestiprināti zemes elektrodi, kas atrodas viens no otra vidū 4m attālumos. Vara stieplei ir tpat jābūt ieguldītai zem vismaz 2,5m dziļumā un 0,5m attālumā no tora pamatnes. Divm no tora kājumiem jābūt savienotām ar ierakto vara rīsi ar 6mm vara vadiem;
- Kasrāj zemjūmas sistēma - sistēma, kas iekļauj kokolu pa visu perimetru. Zemes elektrodi un to savienojuma izpildījumam jābūt tam pašam kā Torā apveida zemjūmas sistēmas gadījumā;
- Telpas iekšējā zemjūmas sistēma – sistēma, kas tiek veidota telpu iekšienē, kur izvietota aparatūra. Tās pamatīr telpu visaptverošas zemjūmas ierīces (vara lentas 25mmx5mm) izvietošana uz telpu sienām, bet ne tuvāk kā 0,5m no griestiem un 0,5m no grīdas.

MRRL ar augstu zibens spāriena riska pakāpi ir vislams nodrošināt ar visu augstākmīnuto veidu zemjūmas sistēmām.

Zemjūmas sistēmām jābūt vienotai, saskaņotajai kopā ar visu MRRL daļu zemjūmas sistēmas. Tās ietvaros jābūt vienoti saskaņotām šādām MRRL daļām:

- Vienādam jābūt savienotām ar torāmetlisko struktūru gan tīvi gan tīvotāgal. Ja vienādam ir daļas, kas atrodas telpas iekšienē, tas tās ir jāsavieno ar torāpamatu ar 6mm vara vada palīdzību;
- Radioiekārtu koaksiālo kabeļu rījiem apvalkiem jābūt iezemtiem tpat kā vada gadījumā;
- Pie iekšējā zemjūmas aparāta jāpievieno IDU iekārtas un akumulatoru lādētāja pozitīvsspāiles

4.4.4. Vides un veselības drošība

MRRL darbības laikā apkārtējā vide un dzīvības būtiskas tiek pakāpautas EML ietekmē. Latvijas Republikā sabiedrības veselības monitoringu attiecībā uz EML veic Valsts aģentūra "Sabiedrības veselības aģentūra". EML iedarbība uz cilvēka organismu ir atkarīga no laukuma lieluma, frekvences un pārnēsātās enerģijas daudzuma. MRRL antenas raidot rada EML un ar noteiktu enerģiju. Jo tālāk no antenas, jo mazāka enerģija ir uz noteiktu laukuma virsmu. Enerģijas plūsmas blīvums samazinās kvadrātiski proporcionāli attālumam. Dažādi MRRL ir noteikti dažādi drošības attālumi, kas atkarīgi no raidītāja kopējās jaudas. Tiešām antenas zonas tuvumā nedrīkst atrasties iedzīvotāji un šī zona ir jānorobežo. Lai neradītu draudus personu drošībai, videi un pašumam, MRRL iekārtām un aparatūrai jāatbilst šādiem tehniskajiem standartiem:

- zemas volt žāš direkt va (73/23/EEC);
- radio iek rtu un telekomunik ciju termin lu direkt va (1999/5/EC).

Radiofrekven u lauku veido elektriskais un magn tiskais lauks, un to frekvence r da EML vi ū sv rst bu biežumu. Par radiofrekven u lauku ener ijas jeb jaudas m rvien bu izmanto ener ijas pl smas bl vumu. Pl smas bl vuma m rvien ba ir W/m^2 (vati uz kvadr tmetru). Radiofrekven u (RF) rad tais EML iespiežas cilv ka ermen , bet absorb t ener ija transform jas molekulu kust b un berz starp molekul m, kas tri kust s, rada temperat ras pac lumu un siltuma efektu. Lai izv rt tu, cik daudz EML ener ijas absorb jas cilv ka erme a audos, izmanto specifisk s absorbcijas pak pes (SAR) noteikšanu, izm rot vatus uz erme a masu vai uz konkr tu erme a da u (W/kg). Ir noteikta pras ba iev rot SAR robežv rt bu atbilstoši EN 50360 – 2 W/Kg .

Saska ar SVA nolikumu ikvienam cilv kam ir ties bas sa emt inform ciju par EML un to iesp jami nelabv l go ietekmi uz vesel bu, k ar inform ciju par nepieciešamajiem piesardz bas pas kumiem, lai izvair tos no p rm r gas EML ietekmes.

MRRL iek rtu uzst d mo vietu pras bas un parametri ir noteikti Eiropas standart ETS 300 019. Balstoties uz šo standartu iek rtas, atkar b no uzst d šanas vides, dal s div s da s un tiek grup tas pa iek rtu klas m:

- Iek rtas kas uzst d tas no laika apst k iem aizsarg t s vid s:
 - Klase 3.1 - viet s kur tiek veikta vides temperat ras kontrole;
 - Klase 3.2 - viet s kur tiek da ji veikta vides temperat ras kontrole;
 - Klase 3.3 - viet s kur netiek veikta vides temperat ras kontrole;
 - Klase 3.4 – sl gt s telp s;
 - Klase 3.5 –Nojum s.
- Iek rtas, kas uzst d mas no laika apst k iem neaizsarg t s vid s:
 - Klase 4.1- viet s ar ierobežotu gaisa temperat ru;
 - Klase 4.1E – vis s viet s.

4.5. Rekomend jam s tehnisk s pras bas:

Attiec b uz MRRL iek rt m LTT tkl tiek izvirts š das rekomend jam s tehnisk s pamatpras bas:

- Maksim lais att lums starp IDU un ODU - 150m;
- ODU darba temperat ras rež mu diapazons – no -33 l dz $+50^{\circ}C$;

- Iekrtu elektroapgāde - 48V DC vai rezerve 220 V AC;
- Tīkla vadības protokols – SNMP;
- Darbības MRRL trases nepārtraukta darbība (pieejamība) - 99,998%;
- izmantojamie frekvenču diapazoni:
 - 17,70 – 19,70GHz;
 - 12,75 – 13,25GHz;
 - 22,00 – 23,60GHz;
 - 37.00 – 39,5 GHz.
- Modulācijas metodes –
 - 16QAM;
 - QPSK.
- Visi iekārtmācību materiāli CE marķējumi.

4.6. Prasības tehniskajai dokumentācijai

Visai iekārtu tehniskajai dokumentācijai ir jābūt juridiski korekti izstrādātai un vispārīgi atbilst gan Latvijas Republikas robežs pastvošajiem, tā arī organizācijas ietvaros pastvošajiem normatīvajiem dokumentiem.

MRRL iekārtu ekspluatācijas pavadošs tehniskais dokumentācijas juridiski pareizi noformēts dokumentu kopumam jā sastāv no divām galvenajām daļām (tehniskās un operatīvās) un jā satur sekojošu dokumentu sarakstu:

- Tehniskā dokumentācija:
 - Ražotāja iekārtu tehniskā dokumentācija;
 - Instrukcijas;
 - Noteikumi;
 - Apraksti un izpildedokumentācija;
 - Shēmas;
 - Projekti;
 - Veidlapas.

- Operatīv –tehnisk dokument cija:
 - Profilaktisko apskāšu un remonta darbu grafiki;
 - Veicamo darbu saraksti;
 - MRRL darbības kvalitātes un modifikāciju reģistrācijas žurnāli;
 - Veikto kontrolmērījumu un testu dokumentācija;
 - Iekārtu modifikācijas un remontdarbu pieņemšanas – nodošanas akti.

Ražotāja izstrādātais iekārtas tehniskajai dokumentācijai ir jāietver:

- Iekārtas vispārīgais apraksts;
- Ražotāja apliecinājums par aparāta atbilstību piemērojamiem standartiem un to uzskaitījums;
- Paziņojums par institūcijas izsniegtu sertifikātu, ja iekārtas atbilst būvnormatīva paziņotajam institūcijai;
- Ražotāja vai tā pilnvarotā pārstāvja noformētu atbilstības deklarāciju, kurai ir jāietver:
 - atsauce uz normatīvajiem aktiem, kuru prasībām atbilst aparāts;
 - iekārtas identifikācija (tips, partija, sērijas numurs vai jebkura cita informācija, kas ļauj aparātu identificēt);
 - Ražotāja vai komersanta firma un adrese, vai ražotāja pilnvarotā pārstāvja vai komersanta firma un adrese;
 - Atbilstības deklarācijas sastādīšanas datums.

Personām, kas nodrošina iekārtu ekspluatāciju vai remontu, ir jābūt brīvi pieejamam vismaz šo dokumentu sadaļām. Ražotāja iekārtu tehniskā dokumentācija var būt pieejama un lietotājvalodā. Par šādu dokumentāciju, atbilstoši Latvijas Republikas valsts valodas likumam, ir jābūt noformētai latviešu valodā. Augstākminētos dokumentus ir iespējams uzglabāt un lietot gan papīra formātā, ar elektroniskajās versijās, ieviešot LR pastāvīgo elektronisko dokumentu noformēšanas prasības.

MRRL iekārtu ekspluatācijas pavadīšanai tehnisko dokumentāciju un atbilstības deklarāciju ir jāglabā vismaz 10 gadus pēc iekārtas izgatavošanas/uzstādīšanas un pēc pieprasījuma ir jāuzrāda kontroli veicošajam uzraudzības iestādei.

5. MRRL uzstādīšanas un pieslēgšanas kārtība

LE MRRL iekrtu uzst d šanai un ekspluat cijai ir j notiek saska ar LR sp k esošajiem normat vajiem dokumentiem.

Pirms LTT MRRL iekrtu uzst d šanas ir j izstr d iekrtu uzst d šanas tehniskais projekts. MRRL iekrtu uzst d šana tiek veikta tikai atbilstoši izstr d tajam un apstiprin tajam projektam. Izstr d jot tehnisko projektu, ir j iv ro šaj standart noteikt s saistoš s pras bas.

Tehniskajam projektam ir j satur sekojoša inform cija:

- Tehniskais uzdevums;
- MRRL iekrtu tehnisk dokument cija(tehniskie dati);
- P rraid mo pl smu komut cijas sh ma;
- MRRL bloku strukt rsh ma;
- MRRL parametri un frekvences;
- MRRL IP parametri (ja nepieciešams);
- MRRL trase uz kartes;
- MRRL antenu izvieto jums.

Pirms iekrtas uzst d šanas ir j ieg st ieg d to MRRL iekrtu radiofrekvences pieš ruma at aujas. T s tiek izsniegtas visu radiosakaru veidu (sauszemes mobilie, fiks tie, ska as un telev zijas apraide, j ras mobilie, gaisa mobilie, satel tu un citu) radioiekrt m. Atbilstoš valsts instit cija (ESD) radiofrekvences pieš ruma lietošanas at aujas piepras jumu izskata atbilstoši Latvija Republik noteiktajai k rt bai. P c sa emt piepras juma izskat šanas ESD izsniedz radiofrekvences pieš ruma lietošanas at auju, kas dod ties bas uzs kt veikt at auj min t s darb bas. Lai var tu uzs kt izmantot iekrtas konkr taj frekven ujosl , oblig ti ir j sa em radiofrekvences lietošanas at auja. LTT ir noteikti vair ki at auju veidi:

- Uzst d šanas at auja - at auj uzst d t radioiekrtu vai projekt t un ier kot radiosakaru t klu. Radioiekrtu at auts iesl gt tikai radioiekrtas regul šanai;
- Pagaidu at auja - ar pagaidu radiofrekvences pieš rumu. Radioiekrtu at auts iesl gt tikai lai p rbaud tu radioiekrtas darb bu un elektromagn tisko sader bu re los apst k os;
- Lietošanas at auja - at auj radioiekrtas vai radiosakaru t kla past v gu ekspluat ciju uz laiku, kas nep rsniedz piecus gadus;
- stermi a at auja - at auj slaic gu rvalst s re istr tas radioiekrtas lietošanu Latvij .

Ar at aujas sa emšanu, attiec gais radiofrekvences pieš rums no elektromagn tisk s sader bas viedok a ir sagatavots izmantošanai un tiek uzs kta elektromagn tisk s sader bas nodrošin šanas pakalpojuma sniegšana attiec g s re istr t s radioiek rtas darb bai. L dz ar to var tikt uzs kta MRRL uzst d šanu un iesl gšanu.

Vis m no jauna uzst d maj m LTT MRRL iek rt m ir j nodrošina visas nepieciešam s funkcijas RRL t kla centraliz tai darb bai un vad bai, MRRL iek rtu st vok a att lin tu p rraudz bu re laj laik .

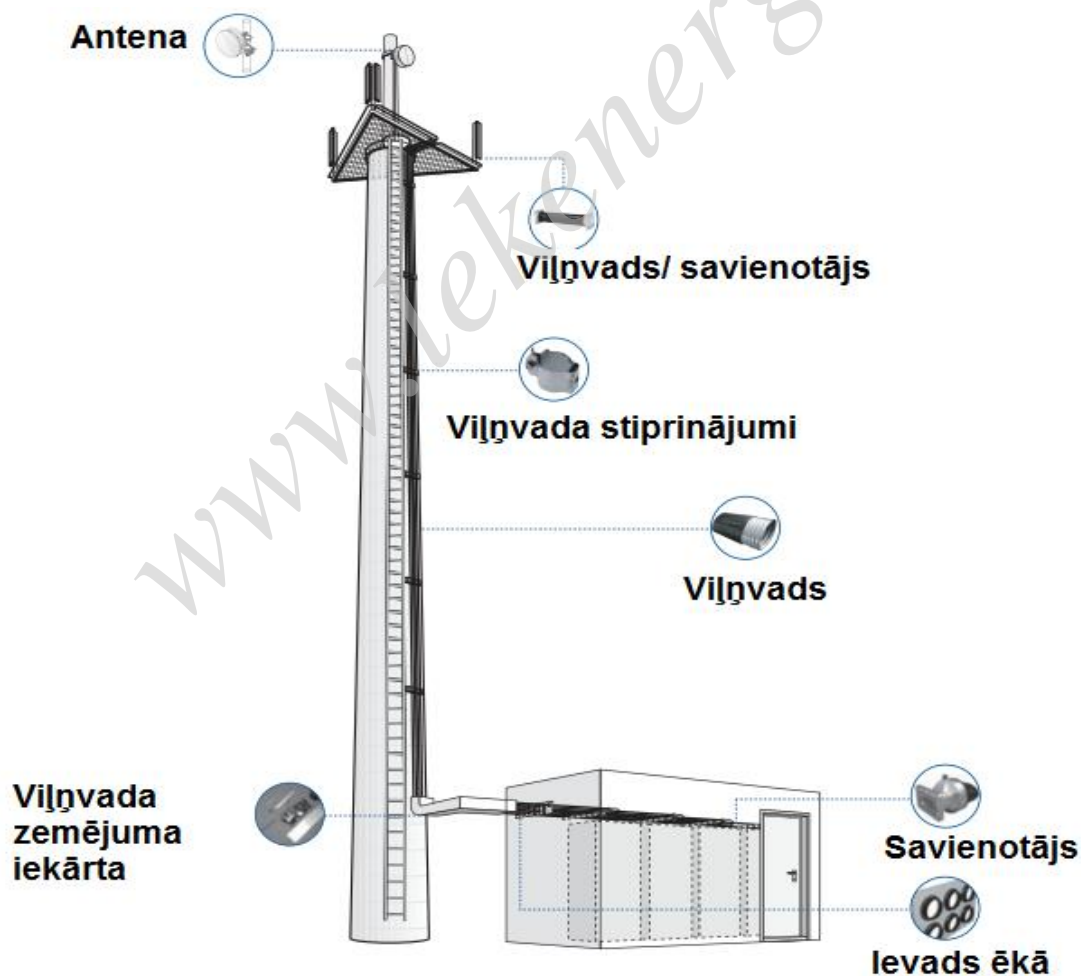
Pabeidzot MRRL iek rtu uzst d šanu tiek sast d ts nodošanas-pie emšanas akts.

5.1. Visp r j s uzst d šanas pras bas

LTT MRRL iek rtu uzst d šanu var veikt Uz muma darbinieki vai piesaist tie apakšuz m ji Uz muma darbinieku p rraudz b .

LTT MRRL iek rtu uzst d šan ir vienm r j izmanto tikai LR un EU sertific ti sist mas elementi. Katrs nesertific ts elements var rad t aiz sevis papildus v jin jumu vai sist mas darb bas nestabilit i.

10. att 1 ir par d ts MRRL sist mas uzst d šanas principi un galvenie elementi.



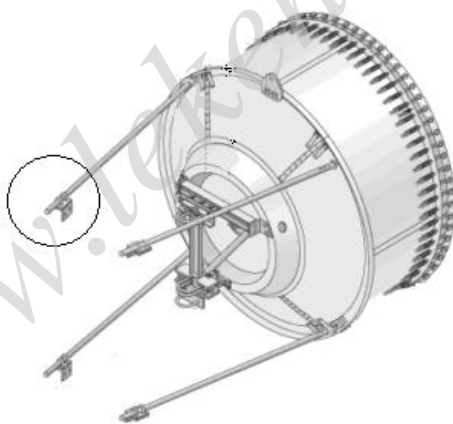
10.att 1s. MRRL sist mas uzst d šanas principi un galvenie elementi.

Anten m tiek specifiz ti t s izm ru parametri, kas j piem ro nepieciešamaj m rezult tam:

- Pl notajam raid šanas att lumam;
- RF noslogot bai;
- Atv l t s (instal cijas) vietas lielumam;
- Uzst d šanas vietas apst k iem.

Antenas uzst d šanas augstums ir atkar gs no sign la stipruma, kas j sasniedz atbilstoši katras antenas tehniskajiem parametriem. Lai sasniegtu maksim lu sign la stiprumu un p rraides darb bas kvalit ti ir j nodrošina MRRL trases antenu tiešo redzam bu . t.i.” Poin to point” virz tu komunik ciju. Šaj gad jum sign la l meni m ra uzst dot vien gal transit vo uztv r ju un antenu un otr gal m rot sign la lauka stiprumu. P c antenas uzst d šanas t s orient cija tiek kalibr t un atbilstoši nostiprin ta ar savilc ju skr vju pal dz bu. Uzst dot antenas ir j em v r dabas apst k i, kas var ietekm t to darb bu. R inot stiprin jumu notur bu ir j em v r , ka ziemas periodos antenas svars var pieaugt rodoties uz t s virsmas apledojumam.

Antenas ir paredz tas konkr tiem v ja stipruma parametriem tom r seviš i v jain s viet s, ir j pielieto antenu papildus nostiprin jumi/atbalst t ji, kuri par d ti 11. att l .



11. att ls. Antenu papildus nostiprin jumi/atbalst t ji.

Ja sagaid ms v jš tikai no vienas puses tad j pielieto atbalst t jus tikai vien antenas pus .

Telpas kur ir uzst d tas MRRL iek rtas ir j iev ro š da veida pras bas:

- J uztur past v g t r ba un j ierobežo putek u piek uve;
- Telp m ir j b t apr kot m ar gaisa padeves un kondicion šanas iek rt m;
- Telp s ir j b t ventil cijas un apgaismojuma daudzumam atbilstoši iek rtu tehniskaj m pras b m;

- Telp s nedr kst atrasties neviens uzliesmojošs priekšmets;
- K ugunsdroš bas profilakses pas kums - telp s nedr kst b t izmantots neviens atbalsta meh nisms, kas veidots no materi la, kurš uguns ietekm var zaud t savu atbalsta funkciju;

Iek rtu izvietojumam telp s ir j em v r š das nor des:

- Iek rtu izvietojumam telp ir j b t adekv tam varb t jai n kotnes iek rtu paplašin šanai;
- Telpas iekš jiem instal cijas kabe iem un kabe u ievadiem/izvadiem ir j b t izvietotiem uz kabe u trep m, sl ptos kabe u kan los vai kabe u caurul s. Gad jumos ja kabe i izvietoti kabe u kan los vai caurules ir j nodrošina to viegla atv ršana , gad jumos ,kad j veic to p rbaude, uzraudz ba vai labošana;
- MRRL antenu izvietojumam ir j b t t dam, lai savienojšo kabe u un vi vadu trase b tu minim la;
- Akumulatoru telpa vai UPS iek rt m ir j atrodas p c ies jas tuv k , lai minimiz tu jaudas zudumus kabel . Izv l t savienojuma kabelim ir j nodrošina minim lu volt ž s kritumu, kas nep rsniedz 0,5 Voltus maksim l s noslodzes gad jum .

Antenas virziena, saavienojš kabe a un vi nvada uzst d šana:

- Antenai, elektroapg des kabelim, vi u raid t jam ir j b t paceltiem uz tor a virsotnes ar smagumu celšanas sist mas (tr ša un vin as sist mas) pal dz bu vai nov rstu visa veida traumai vai iek rtu saboj šanas iesp jam bu;
- Antenas nostiprin šana ir j veic vienlaic gi izmantojot gan pacelšanas meh nismu, gan savelkot pašas antenas b z atrodošos fiks šanas meh nismus;
- P c antenas pamata b zes nostiprin šanas ir j veic tas stiprin juma p rbaude, jau atkabinot no pacelšanas sist mas;
- Ar regul jošo skr vju pal dz bu, kas veic gan horizont lo, gan vertik lo kalibr ciju, ir j cenšas pan kt defin to sign la stiprumu ,kas nor d ts sist mas dokument cija, tai paš laik nepie aujot p r k lielu antenas nosv ršanas uz vienu vai otru pusi. Ja to neizdodas pan kt , tad nepieciešams main t antenas b zes mont šanas vietu;
- Antenai un raidoš m iek rt m ir j b t samont t m pirms tiek veikta elektroapg des kabe a mont ža;

- Savienot js ir j pievieno pie antenas gala ar vi vadu /koaksi lo kabeli . Pacelšanas laik savienotajam ir j uzvelk aizsarg jošs apvalks, lai nov rstu meh niskus boj jumus, kas var rasties celšanas laik ;
- Vi vads /koaksi ls kabelis ir j notin no l nijas ar pacelšanas sist mas pal dz bu;
- Vi vads / koaksi ls kabelis ir j nostiprina paral li tor a vertik laj m konstrukcij m izmantojot vi vada nostiprin šanas us/klipšus interv los ne liel kos k 1 m;
- Savienojoš kabe a ce š no tor a pamatnes l dz iek rtu telpai ir j veido uz horizont las trepes un j b t nostiprin tiem att lumos, kas nav liel ki k 1 m.

5.2. MRRL antenu uzst d šana uz telekomunik ciju tor iem

Uzst dot jaunas MRRL iek rtas tieš citu telekomunik ciju iek rtu kl tien t s uzst d šana j saska o ar esošaj m, instal cijas viet , vai t s tieš tuvum atrodošajam m iek rtu pašniekiem (taj skait ar ar tor a pašniekiem). T pat oblig ti j veic s kotn j EML sader bas p rbaude, lai izsl gtu iek rtas kait go ietekmi.

No jauna uzst d mas MRRL tor a izv le kokr t j eogr fiskaj viet ir atkar ga no sekojošiem parametriem:

- Antenas tipa;
- Tor a br v s kapacit tes jaunas antenas uzmont šanai;
- Iesp jam v ja stpruma uzst d šanas zon ;
- Antenas tehniskajiem parametriem, kas ierobežo mont šanas vietu;
- Nepieciešam bas n kotn veikt antenas sist mu paplašin jumus.

Katras MRRL uzst d šanas viet ir j r in s ar zibens sp rienu iesp jamo risku un katrai iek rtai ir j veic pas kumi atbilstošas aizsardz bas nodrošin šanai. Oblig ti ir j b t iezem tiem visiem gan tor a, gan uzst d m s MRRL sist mas kabe iem.

5.3. MRRL antenu uzst d šana uz b vkonstrukcij m

MRRL antena var tikt uzst d ta gan tieši pie esošaj m b vkonstrukcij m, gan uz cauru u tipa pagarin jumiem, ko uzst da jau tieši uz esošaj m b vkonstrukcij m. Ir divu veidu antenas mont šanas iesp jas uz b vkonstrukcij m:

- Uz b vkonstrukcijas jumta;
- Uz b vkonstrukcijas fas des.

Uzst dot antenas tieši uz m jas jumtiem, beton jot vai cit d veid fiks jot antenas masta pamatni, ir j iev ro jumta konstrukcijas nestp ja. Masta cauru u tipa pagarin juma garums nedr kst kop p rsniegt 3 metrus m rot to no pamatnes augš j s malas. Ja uzst d šanas vietai ir iesp jams br vi piek t, tad t ir j ierobežo ar aizsargžogu un atbilstošiem apz m jumtiem. Masta papildus droš bai t augš j gala malas ir rekomend ts nostiprin t ar rad t sp ka sam ram atbilstoš m vant m, kuru otrs gals tiek fiks ts uz kas jumta pamatnes.

Ja uzst d šana tiek veikta uz m jas fas des, tad atkar b no fas des nestsp jas parametriem un vecuma ir j pielieto antenas stiprin jumi ar iek rtu svaru sadalošiem kronšteinjiem. Uzst dot MRRL iek rtas uz kas fas des iesp ju robež s uz fas des j izvieto tikai antenu un ODU raidošo iek rtu j uzst da blakus esoš s telp s. Uzst dot MRRL iek rtas uz k m vai b v m ir j iev ro ne tikai antenas tehniskie parametri, bet ar t s iek aušan s kop j pils tas vid unt p c j sa em at auja no viet j s b vvaldes. Ja antena ir pl nots uzst d t uz k m ar v sturisku v rt bu tad papildus v l j sa em at auja no Valsts kult ras pieminek u aizsardz bas inspekcijas (VKPAI).

5.4. Papildus pras bas MRRL uzst d šanai energosist mas objektos

Lai veiktu MRRL uzst d šanu LE objektos, darbi ir j veic saska ar saistošajiem energosist mas normat vajiem dokumentiem.

5.5. Papildus pras bas MRRL uzst d šana rpus energosist mas objektiem

Uzst dot MRRL iek rtas uz k m vai b v m t s paral li pašvald bai ir noteikti j saska o ar m jas pašnieku. M j s pašnieks var balsoties uz m jas nestsp jas parametriem un savu subjekt vo viedokli piekrist vai atteikt antenas uzst d šanai. Ja M jas pašnieks piekr t kas izmantošanai tad antenas uzst d šanas vienošan s ir jasl dz rakstisk veid paredzot kas nomas maksas lielumu.

6. MRRL iek rtu uzraudz bas veikšana

MRRL tehnisko uzraudz bu veic LTT person ls, nepieciešam bas gad jum piesaistot iek rtu pieg d t ju person lu.

6.1. Pras bas ekspluat cijas dokument cijai

Katrai MRRL stacijai, ja taj uzst d tas atbilstoša tipa iek rtas, ir j veic sekojošu parametru re istr šana:

- Sign la k das;
- Sign la pazušana;
- Elektroapg des trauc jumi.

Notiekot pl not m vai nepl not m iek rtu darb bu ietekm još m atk p m, vai fiziskiem iek rtu/dokument cijas nomai as darbiem, tie ir oblig ti dokument li j re istr .

Visai dokumentācijai ir jā tiek uzturēta un noformēta atbilstoši izstrādājumiem LE noteikumiem un vienlaicīgi tiem jā būs saskaņota ar valsts pastāvīgajiem dokumentu noformēšanas normām.

MRRL tīkla ekspluatācijas personālam ir jā uztur dokumentācija par MRRL tīkla iekārtu plānoto profilaktisko darbu veikšanu. Dokumentācija jā veido, ņemot vērā ražotāja dotās rekomendācijas.

6.2. Vispārīgās prasības

MRRL iekārtas, kuras tiek uzraudzētas ar NMS, tiek uzraudzētas nepārtraukti, atbilstoši ražotāja un piegādātāja rekomendācijām un uzdevumiem izstrādātajai instrukcijai. MRRL iekārtu, kuras netiek uzraudzētas ar NMS, uzturēšanas veikšanai jā izstrādā plānotais iekārtu pārbaudes grafiks, kuru apstiprina LE LTT tehniskais vadītājs. Grafiks tiek iekārtas pārbaudīto MRRL iekārtu atrašanās vietās un veicama pārbaudīto veidi un biežums. Katrai veiktajai pārbaudei ir jā būs reģistrēta pārbaudes akta veidā.

Prasības MRRL uzturēšanai darbu veikšanai:

- Pirms jebkura MRRL moduļa nomaiņas, papildus iekārtu montāžas vai koaksiālās kabeļmaiņas, ir jā būs izslēgti visi elektroapgādes iekārtu slēdži;
- Lai izņemtu jebkuru MRRL moduli no iekārtu skapja ir noteikti jā pielieto specializēti moduļa izņemšanas atslēgas;
- Visas iekārtas, kas ir jā tīrītas pret statisko strāvu, drīkst aizvērt tikai aizsargcimdās;
- Mērījumu un testu veikšanas laikā ir jā pielieto tikai šim nolūkam paredzētos atbilstošos savienotājus, adapterus, koaksiālos kabeļus, un sensorus;
- Elektroapgādes, frekvences, modulācijas un tamlīdzīgu svarīgu parametru pieskaņošanas un izmaiņu drīkst veikt tikai speciāli apmācītam personālam;
- Lai veiktu iekārtu rīcību pārvaldīšanu, ir jā pielieto tikai sausas, ne elektriski statiska materiāla lupatiņas;
- Darba režīma iekārtu korpusiem vienmēr ir jā būs nostiprināti, lai nodrošinātu no putekļu un citu svešermeņu iekļaušanas MRRL iekārtās;
- Drošinātāja bojājuma gadījumā ir jā aizvieto tikai ar tādā pašā tipa un nomināla drošinātāju;
- Mērītājiem ir jā būs atbilstoši sertificēti un kalibrēti.

MRRL iekārtu, kuras tiek uzraudzētas ar NMS, uzturēšanas darbu veikšana notiek, izvērtējot uzraudzības sistēmas sniegto informāciju. MRRL iekārtu, kuras

netiek uzraudz tas ar NMS, k ar svar g ko MRRL iek uztur šanas darbi j veic atbilstoši pl notajam iek rtu p rbaudes grafiks, kuros vismaz rezi gad tiek rekomend ts iek aut sekojošus darbus:

- Visu MRRL iek rtu elektroapg des sprieguma volt žas m r jumi;
- Visu MRRL iek rtu ieb v to dev ju parametru inform cijas kontrole un anal ze;
- Laika posm no iepriekš j s p rbaudes radušos av rijas vai br din juma sign lu rašan s iemesli un to nov ršana;
- MRRL raidošo iek rtu jaudas m r jumi;
- MRRL raidošo iek rtu frekven u m r jumi;
- B zes radio frekven u l me u m r jumi;
- Frekvences novirze lieluma m r jumi;
- IF (incomming freaquency) l me a m r šana un AGC(Automatic gain control) rakstur l k u izveide;
- B zes radio frekven u sign la aiztures m r jumi;
- Sign la/trokš a parametra m r jumi;
- Trokšna l me a parametra m r jumi;
- BER (bit error rates) $10 E^{-3}$ sliekš a m r jumi;
- Servisa kan lu raksturlielumu m r jumi - Kan la izejas sign la l menis, Kan la frekvences reakcija, Kan la krop ojums, Br va kan la trokš l menis.

Par MRRL t klu darb bu Uz ņuma atbild gajai personai periodiski ir j apmekl uzst d t s MRRL iek rtu atrašan s vieta, lai p rliecin tos par m r jumu veikšanu un piefiks šanu, to tehnisko atbilst bu un cikliskumu atbilstoši izstr d t jam m r jumu grafikam

6.3. Neatbilst bu konstat šana

LTT operat vais dež rperson ls, izmantojot NMS, veic nep rtrauktu kontroli p r MRRL t klu.

Visiem boj jumiem vai darb bas trauc jumiem, kas radušies LE MRRL iek rtu ekspluat cijas laik , ir j b t apzin tiem un dokument tiem. Katru m nesi dispe ers apkopo NMS inform ciju par vis m uzst d t j m MRRL un nos ta to par MRRL t klu darb bu atbild gajai personai, kas veic iek rtu darb bas parametru anal zi. Balsoties uz anal zes rezult tiem, ieg tie parametri tiek sal dzin ti ar nosl gto MRRL

iekrtu l gumu apkalpošanas kvalitātes parametriem un vajadzības gadījumā tiek koriģēti ikdienā pieejamo un nepieciešamo elektroiekrtu ekspluatācijas rezerves daļiņu skaits. Tāpat, balstoties uz atskaišu rezultātiem, tiek lemts par veco MRRL iekrtu bloku nomaiņu.

www.lekenergo.lv

Pielikums Nr.1

MRRL objekta uzstādīšanas un tehniskās apsekošanas atskaite.

Datums:

Objekta atrašanās vietas adrese:

Objekta atrašanās vietas koordinātes:

Vispārīgā informācija

| Parametri | Apraksts, lielumi |
|---|-------------------|
| Raidītāja jauda (W) | |
| Raidīšanas frekvence (GHz) | |
| Antenas augstums virs jostas līmeņa (m) | |
| Antenas virziens (°) | |
| Antenas augstums virs zemes (m) | |
| Veiktie darbi un mērījumi | |
| Antenas tips un izmēri (mm) | |

Apsekošana

| Vizuāli apsekošana | Pārbaudīts | Apraksts, nolietojuma pakāpe |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Antenu stiprinājumi | <input type="checkbox"/> | |
| Montāžas skrūves | <input type="checkbox"/> | |
| Kabeļu fiksatori, jostītas | <input type="checkbox"/> | |
| Lokānie savienotāji, viļņvadi | <input type="checkbox"/> | |
| Iekārtu marķējumi | <input type="checkbox"/> | |
| Kabeļu plaukti | <input type="checkbox"/> | |
| Drošības apzīmējumi | <input type="checkbox"/> | |
| Zemējuma kontroles | <input type="checkbox"/> | |
| Foto materiāli | <input type="checkbox"/> | |

Mērījumi

| Protokoli, mērījumi: | Rezultāti |
|--|-----------|
| MRRL iekārtu elektroapgādes sprieguma voltāža mērījumi | |
| MRRL iekārtu iebūvēto devēju parametru informācijas kontrole un analīze | |
| Laika posmā no iepriekšējās pārbaudes radušos avārijas vai brīdinājuma signālu rašanās iemesli un to novēršana | |
| MRRL raidiņo iekārtu jaudas mērījumi | |
| MRRL raidiņo iekārtu frekvenču mērījumi | |
| Signāla/trokšņa parametru mērījumi | |
| Servisa kanālu raksturlielumu mērījumi | |

Novrstie defekti (elements, izpildtais apjoms):

- a)
- b)
- c)
- d)

Nenovrstie defekti (elements, nepieciešamais apjoms):

- a)
- b)
- c)

Citas piezīmes par objektu:

Apsekošanu veica:

Paraksts:.....Datums

V rds

Uzv rds.....

Apsekošanas analīzi veica:

Paraksts:.....Datums

V rds Uzv rds.....

www.lekenergo.lv

Uz MRRL attiecināmo Standartu saraksts.

LR standarti

LVS EN 60835-1-1:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 1.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu un satelītu staciju kopgas mēršanas metodes - 1.nodaļa: Vispārīgi

LVS EN 60835-1-2:2002 +A1 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 1.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu un satelītu staciju kopgas mēršanas metodes - 2.nodaļa: Pamatraksturlielumi

LVS EN 60835-1-3:2002 +A1 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 1.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu un satelītu staciju kopgas mēršanas metodes - 3.nodaļa: Pārraides raksturlielumi

LVS EN 60835-1-4:2002 +A1 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 1.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu un satelītu staciju kopgas mēršanas metodes - 4.nodaļa: Raidīšanas kvalitāte

LVS EN 60835-2-1:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 1.nodaļa: Vispārīgi

LVS EN 60835-2-10:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 10.nodaļa: Sistēmas kopējais darbs

LVS EN 60835-2-11:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metode - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 11.nodaļa: Šķērs polarizācijas traucējumu sliekšņi

LVS EN 60835-2-2:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 2.nodaļa: Antena

LVS EN 60835-2-3:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 3.nodaļa: RF zarošanas tīkli

LVS EN 60835-2-4:2002 +A1 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 4.nodaļa: Raidītāji/uztvērēji, ieskaitot modulatoru/demodulatoru

LVS EN 60835-2-5:2002 Mikroviļņu digitālās raidīšanas sistēmu aprakojuma mēršanas metodes - 2.daļa: Zemes radioretransmisiijas sistēmu raksturlielumu mēršana - 5.nodaļa: Digitālās signālu apstrādes pakšsistēmas

LVS EN 60835-2-6:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 2.da a: Zemes radioretransl cijas sist mu raksturlielumu m r šana - 6.noda a: Aizsargkomut cija

LVS EN 60835-2-7:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 2.da a: Zemes radioretransl cijas sist mu raksturlielumu m r šana - 7.noda a: Diversific još s komut šanas un kombin šanas iek rtas

LVS EN 60835-2-8:2002 +A1 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 2.da a: Zemes radioretransl cijas sist mu raksturlielumu m r šana - 8.noda a: Adapt vi ekvalaizeri

LVS EN 60835-2-9:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 2.da a: Zemes radioretransl cijas sist mu raksturlielumu m r šana - 9.noda a: Apkopes kan li

LVS EN 60835-3-1:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 1.noda a: Visp r gi

LVS EN 60835-3-10:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 10.noda a: TDMA (laikdal tas daudzpiek uves) trafika eostacijas galiek rta

LVS EN 60835-3-11:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 11.noda a: Apkopes kan lu iek rta SCPC-PSK p rraid m

LVS EN 60835-3-12:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 12.noda a: Sist mas kop j darb a

LVS EN 60835-3-13:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 13.noda a: VSAT sist mas

LVS EN 60835-3-14:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 14.noda a: Satel tzi v ces (SNG - satellite news gathering) Zemes stacijas

LVS EN 60835-3-2:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 2.noda a: Antena

LVS EN 60835-3-4:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 4.noda a: Maztrokš aini pastiprin t ji

LVS EN 60835-3-5:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 5.noda a: Frekvences augšup-un lejupp rveidot ji

LVS EN 60835-3-6:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 6.noda a: Lieljaudas pastiprin t ji

LVS EN 60835-3-7:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 7.noda a: Uztv r jsist mas kvalit tes r d t js

LVS EN 60835-3-9:2002 Mikrovi u digit lo raidsist mu apr kojuma m r šanas metodes - 3.da a: Satel tsakaru Zemes staciju apr kojuma raksturlielumu m r šana - 9.noda a: SCPC-PSK galiek rta

LVS EN 300 220-1:2001 V 1.3.1 Elektromagn tisk sader ba un radiofrekven u spektra lietas - Maza darb bas att luma iek rtas. Radioiek rtas, ko izmanto frekven u josl no 25 MHz l dz 1000 MHz, ar jaudu l dz 500 Mw - 1.da a: Tehniskie parametri un p rbaudes metodes

LVS EN 300 220-2:2001 V 1.3.1 Elektromagn tisk sader ba un radiofrekven u spektra lietas - Maza darb bas att luma iek rtas - Radioiek rtas, ko izmanto frekven u josl no 25 MHz l dz 1000 MHz, ar jaudu l dz 500 Mw - 2.da a: Papildus parametri, ko neizmanto atbilst bas p rbaud s

LVS EN 300 279:2001 V 1.2.1 Elektromagn tisk sader ba un radiofrekven u spektra jaut jumi - Elektromagn tisk s sader bas (EMS) standarts person l sauszemes mobil radio (PMR) un pal giek rt m (runas un/vai ne-runas)

LVS EN 300 407:2004 V 1.3.1 Fiks t s radiosist mas - Punkta-punkta iek rtas - Ciparu radiosist mu parametri, kas paredz tas ciparsign lu p rraidei un str d uz 55 GHz

LVS EN 300 408:2004 V 1.3.1 Fiks t s radiosist mas - Punkta-punkta iek rtas - Ciparu radiosist mu parametri, kas paredz tas ciparsign lu un analogo videosign lu p rraidei, str d ap 58 GHz un neprasa koordin tu frekven u pl nošanu

LVS EN 300 430:2004 V 1.4.1 Fiks t s radiosist mas - Punkta-punkta iek rtas - Radiosist mu parametri, kas paredz tas STM-1 ciparsign lu p rraidei, str d 18 GHz frekven u diapazon ar kan lu atstarp 55 MHz un 27,5 MHz

LVS EN 300 639:2004 V 1.3.1 Fiks t s radiosist mas - Punkta-punkta iek rtas - Zem - STM-1 ciparu radiosist mas, kas str d 13 GHz, 15 GHz un 18 GHz frekven u diapazonos ar aptuveni 28 MHz kopolariz tu un 14 MHz š rspolariz tu kan lu atstarp

Starptautiskie standarti

ETSI EN 301 129 V1.1.2 (1999-05) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Synchronous Digital Hierarchy (SDH);System performance monitoring parameters of SDH DRRS

ETSI EN 300 645 V1.2.1 (1998-10) Title: Telecommunications Management Network (TMN);Synchronous Digital Hierarchy (SDH) radio relay equipment;Information model for use on Q interfaces

ETSI ES 201 652 V1.1.1 (1999-06) Title: Telecommunications Management Network (TMN);Radio specific performance monitoring information model for Synchronous Digital Hierarchy (SDH) radio relay network element;

ETSI ETS 300 638 ed.1 (1996-11) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Fixed point-to-point radio link equipment for the transmission of digital signals and analogue video signal operating in the frequency joslas 10 GHz and 14 GHz with 20 MHz alternate channel spacing;

ETSI TR 101 274 V1.1.1 (1998-06) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Point-to-multipoint DRRS in the access network: Overview of different access techniques;

Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Synchronous Digital Hierarchy (SDH);High capacity DRRS carrying SDH signals (1 x STM-1) in frequency joslas with about 30 MHz channel spacing and using Co-Channel Dual Polarized (CCDP) operation;

ETSI TR 101 036-2 V1.1.1 (2001-08) Title: Fixed Radio Systems;Generic wordings for standards on DRRS (Digital Radio Relay Systems) characteristics;Part 2: Point-to-multipoint equipment parameters;

ETSI TR 101 035 V1.1.3 (1998-05) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Synchronous Digital Hierarchy (SDH) aspects regarding Digital Radio Relay Systems (DRRS);

ETSI TR 101 016 V1.1.1 (1997-02) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Comparison and verification of performance prediction models;

ETSI TS 101 974 V1.1.1 (2001-08) Title: Transmission and Multiplexing (TM);Digital Radio Relay Systems (DRRS);Radio specific SDH functionalities for transmission of sub-STM-0;