

Ilmoitus kauko-ohjattavien kiinteäsiipisten lennokkien lentokelpoisuusvaatimuksista ¹

LTF-FM-F

annettu

26. helmikuuta 2025

Jäljempänä esitetään Saksan liittotasavallan ilmailuviraston
lentokelpoisuusvaatimukset
kauko-ohjattaville kiinteäsiipisille lennokeille, joiden suurin sallittu lentoonlähtömassa on yli
25 kilogrammaa mutta enintään 150 kilogrammaa.

Braunschweig, 26. helmikuuta 2025

Viite: T323-050801-LTF-FM-F-2025

Liittotasavallan ilmailuvirasto
(toimeksiannosta)

¹ Ilmoitettu teknisiä määräyksiä ja tietoyhteiskunnan palveluja koskevia määräyksiä koskevien tietojen toimittamisessa noudatettavasta menettelystä 9 päivänä syyskuuta 2015 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2015/1535 (EUVL L 241, 17.9.2015, s. 1) mukaisesti.

Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO.....	2
0 MUUTOSLUETTELO.....	5
1 SOVELTAMISALA.....	7
1.1 YLEISTÄ TIETOA.....	7
2 TOIMINTAKÄYTTÄYTYMINEN.....	7
2.1 YLEISTÄ TIETOA.....	7
2.1.1 OHJATTAVUUS.....	7
2.1.2 TODISTUSMENETELMÄT.....	7
2.1.3 TODISTEIDEN LAAJUUS.....	7
2.2 KUORMAN JAKAUTUMISEN RAJA-ARVOT.....	7
2.3 MASSAN RAJA-ARVOT.....	7
2.3.1 SUURIN SALLITTU LENTOONLÄHTÖMASSA.....	7
2.3.2 KUORMITTAMATON MASSA.....	7
2.4 TODISTEET.....	8
2.4.1 PAINOPISTEEN SIJAINTI.....	8
2.4.2 OHJAUSLAITTEIDEN TAIPUISUUS.....	8
2.4.3 TOIMINTATESTIT.....	8
2.5 LENTOONLÄHTÖ- JA LASKEUTUMISMATKA.....	8
2.6 OHJATTAVUUS.....	8
2.7 SAKKAUSKÄYTTÄYTYMINEN.....	8
2.8 VÄRÄHTELY JA TÄRINÄ.....	8
3 MEKAANINEN LUJUUS.....	8
3.1 KUORMAT.....	8
3.2 TODISTE LUJUUDESTA.....	9
3.3 KUORMITUSKERTOIMET.....	9
3.4 KOELENNOT.....	9
3.4.1 KUORMAA KANTAVA RAKENNE.....	9

3.4.2	PERÄYKSIKÖT JA NIIDEN KIINNITYS.....	9
3.4.3	RUNKO.....	9
3.4.4	OHJAUS.....	9
3.4.5	MOOTTORIN KIINNITYS.....	10
3.4.6	LASKUTELINEET.....	10
3.4.7	HINAUSKYTKIMEN RAKENTEELLINEN LUJUUS (JOS ASENETTU).....	10
3.4.8	MUUT ASENNUKSET (ESIMERKIKSI AKUT).....	10
4	<u>MOOTTORIJÄRJESTELMÄ.....</u>	10
4.1	MITOITUS.....	10
4.2	SUUNNITTELU.....	10
4.3	PALONTORJUNTA.....	10
4.4	TÄRINÄ.....	11
4.5	SYTYTYSJÄRJESTELMÄ.....	11
4.6	TOIMINTAKÄYTTÄYTYMINEN.....	11
4.7	PAKOKAASUJÄRJESTELMÄ.....	11
4.8	MOOTTORIJÄRJESTELMÄN VIRRRAN SAMMUTTAMINEN.....	11
4.9	POLTTOAINEJÄRJESTELMÄN SISÄLTÖ / KÄYTTÖVOIMA-AKUT / LENTOAIKA.....	11
4.10	POLTTOAINESÄILIÖT.....	11
4.11	SEULAT JA SUODATTIMET.....	11
4.12	PUTKET JA LETKUT.....	11
5	<u>POTKURIT.....</u>	12
5.1	YLEISTÄ TIETOA.....	12
5.2	SOVELTUVUUS.....	12
5.3	TOIMINTAKÄYTTÄYTYMINEN.....	12
5.4	PAIKALLAAN PYSYMISEN VARMISTAMINEN.....	12
5.5	TÄRINÄ.....	12
6	<u>SÄHKÖJÄRJESTELMÄ.....</u>	12
6.1	ASIAKIRJAT.....	12
6.2	KUORMITETTAVUUS.....	12
6.3	LIITÄNNÄT.....	12
6.4	VIRTALÄHDE.....	12

6.5	TÄYDENTÄVÄT TOIMINNOT.....	12
6.6	JOHTIMET JA KAAPELIT.....	13
6.7	VIRTAKYTKINRYHMÄ.....	13
7	<u>KAUKO-OHJAUSJÄRJESTELMÄ.....</u>	13
7.1	YLEISTÄ TIETOA.....	13
7.2	TÄRINÄ.....	13
7.3	ANTENNI.....	13
7.4	TOIMINTASÄDETESTI.....	13
7.5	SÄHKÖINEN VAKAUTTAMINEN (GYROJÄRJESTELMÄT).....	14
7.6	RADIOYHTEYDEN KATKEAMINEN.....	14
8	<u>SUUNNITTELU JA RAKENNE.....</u>	14
8.1	YLEISTÄ TIETOA.....	14
8.2	VALMISTUSMENETELMÄ.....	14
8.3	SÄHKÖINEN SILTAKYTKENTÄ.....	14
8.4	TARKASTUSJÄRJESTELYT.....	14
8.5	PERÄYKSIKÖT.....	14
8.5.1	ASENNUS.....	14
8.5.2	OHJAINPINNAT.....	14
8.6	OHJAUS.....	15
9	<u>MELU.....</u>	15
10	<u>VÄHIMMÄISVARUSTUS.....</u>	15
11	<u>KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET.....</u>	15
11.1	LENTO-OHJEKIRJA.....	15
11.2	TOIMINTAAN LIITTYVÄ KIRJANPITO.....	15

0 Muutosluettelo

Kauko-ohjattavia kiinteäsiipisiä lennokkeja koskevien lentokelpoisuusvaatimusten 2. maaliskuuta 2011 julkaistuun edelliseen painokseen (NFL II-21/11) verrattuna on tehty toimituksellisten tarkistusten lisäksi seuraavat muutokset:

Vanha numerointi	Uusi numerointi	Muutos
1.1	1.1	Lisätty lennokin määritelmä
2.1.3	2.1.3	Poisto, toinen virke
2.4.2	2.4.2	Muutettu todistustaakkaa
2.4.3	2.4.3	Siirretty toimintasädetesti 7.4 kohtaan
2.5	2.5	Määritetty kiitomatkat ja lentoradan kulmat
2.6	2.6	Poisto, todisteet moottorin vikaantumisesta yhdellä puolella
2.7	2.7	Määritetty moottoriteho (toimivaltaisen viranomaisen määrittämä)
2.8	-	Poistettu
3.2	3.2	Lisätty kokemuksen huomiointi
3.3	3.3	Poistettu liite 1
3.4	3.4	Määritetty lentotiedot ja tietojen rekisteröinti
3.4.5	-	Poistettu
3.4.8	3.4.7	Muutettu todistustaakkaa
4.3	4.3	Lisätty sähköinen työntövoima
4.9	-	Poistettu
4.10	4.9	Tunnistettu ja määritetty turvallinen lentoaika
6.3	6.3	Lisätty kiinnitysvoima varmistusten sijaan
6.5	-	Poistettu
6.7	6.6	Lisätty kinkkisuoja
7.1	7.1	Lisätty redundanssi
7.3	7.3	Eritelmä
-	7.4	Lisätty toimintasädetesti
-	7.5	Lisätty gyrojärjestelmät

-	7.6	Lisätty radioyhteyden luotettavuus
8.5	-	Poistettu
8.6.2	8.6.2	Poistettu massan tasapainotus
9	9	Viitattu dynaamisesti voimassa oleviin melumääräyksiin

1 Soveltamisala

1.1 Yleistä tietoa

Näitä lentokelpoisuusvaatimuksia sovelletaan Saksan lentoliikennelupa-asetuksen (LuftVZO) 1 §:n 1 momentin 8 kohdan mukaisiin lennokkeihin, joiden suurin sallittu lentoonlähtömassa on yli 25 kilogrammaa mutta enintään 150 kilogrammaa ja jotka kuuluvat kiinteäsiipisiin lennokkeihin (miehittämättömät ilma-alukset, joita käytetään ohjaajan näkyvillä yksinomaan urheilu- tai virkistystarkoituksiin).

2 Toimintakäyttäytyminen

2.1 Yleistä tietoa

2.1.1 Ohjattavuus

Lennokin on oltava turvallisesti hallittavissa ja riittävästi ohjattavissa.

- a) lentoonlähdön yhteydessä,
- b) lennon aikana (mukaan lukien nousu, vaakalento ja korkeudenvähennys),
- c) laskeutumisen yhteydessä ja
- d) rullauksen yhteydessä.

Vastaava laskusiivekkeiden asento on ilmoitettava todisteissa.

2.1.2 Todistusmenetelmät

Asianmukaisilla lentotesteillä on todistettava, että lennokka täyttää tässä kohdassa asetetut vaatimukset.

2.1.3 Todisteiden laajuus

Ellei toisin mainita, tämän kohdan yksittäisten vaatimusten täyttyminen on osoitettava kaikilla kriittisillä painon ja painopisteen yhdistelmillä niiden kuormitusolosuhteiden rajoissa, joita varten hyväksyntää haetaan.

2.2 Kuorman jakautumisen raja-arvot

Käyttöasiakirjoissa on täsmennettävä painon ja painopisteiden vaihteluvälit, joilla lennokkia voidaan käyttää turvallisesti.

2.3 Massan raja-arvot

2.3.1 Suurin sallittu lentoonlähtömassa

Suurin sallittu lentoonlähtömassa saa olla enintään se suurin sallittu lentoonlähtömassa, jonka hakija on osoittanut näiden ohjeiden kaikkien kohtien osalta.

2.3.2 Kuormittamaton massa

Kuormittamaton massa on sellaisen ilma-alusmallin paino, jossa on pysyvästi asennettu painolasti ja määritetyt laitteet. Tämä kuormittamaton massa on määritettävä siten, että se voidaan palauttaa ja sitä voidaan käyttää milloin tahansa painopisteen määrittämiseksi. Polttoaine katsotaan kertakäyttöiseksi kuormaksi.

2.4 Todisteet

2.4.1 Painopisteen sijainti

Asiaankuuluva painopisteen sijainti kuormittamattomalla massalla on määritettävä käyttämällä 2.3.2 kohdassa tarkoitettua kuormittamatonta massaa. Painopiste kuormittamattomalla massalla on merkittävä vastaavasti (esimerkiksi punaisella merkityillä ruuveilla, ympyröillä, painopistemerkinnoilla), jotta lennokka voidaan trimmata uudelleen milloin tahansa.

2.4.2 Ohjauslaitteiden taipuisuus

Ohjauslaitteiden taipuisuus on pidettävä mahdollisimman vähäisenä värähtelyn ja tärinän (flutterin) minimoimiseksi. Taipuisuus (mukaan lukien välitys) saa olla enintään 20 prosenttia ohjauslaitteen koko säätövälistä 3.4.4 kohdassa määritetyllä kuormituksella.

2.4.3 Toimintatestit

Kaikki maassa tehtävät toimintatestit on suoritettava ennen koelentojen aloittamista.

2.5 Lento- ja laskeutumismatka

Seuraavat arvot on määritettävä:

- a) Lähtökiidon pituus seisonnasta lento- ja laskeutumismatkaan; ja
- b) Laskeutumisen pituus maankosketuksesta pysähtymiseen.

Lento- ja laskeutumismatkojen jälkeen ja ennen maankosketusta on saavutettava vakaa lentoradan kulma, joka on vähintään 10 astetta.

2.6 Ohjattavuus

Kurssia on voitava muuttaa nopeasti kaikkiin suuntiin ja kaikilla akseleilla. Tämä on osoitettava seuraavissa olosuhteissa:

- a) Laskeutuminen laskeutuina
- b) Laskeutuminen laskeutumisasennossa

2.7 Sakkauskäyttäytyminen

- a) Sakkauskäyttäytyminen on tutkittava vaakalennon aikana.
- b) Noin 45 asteen sakkauskohtauskulmalla on pystyttävä palauttamaan normaali vaakalento ilman syöksykierrettä.

Toimivaltainen viranomaisen määrittämä näyttönä vaaditun moottoritehon.

2.8 Värähtely ja tärinä

Värähtelyä ja tärinää (flutteria) ei saa esiintyä millään hyväksytyllä toiminta-alueella.

3 Mekaaninen lujuus

3.1 Kuormat

Lujuusvaatimukset määritetään ilmoittamalla turvalliset kuormat (suurimmat käytössä odotettavissa olevat kuormat) ja murtokuormat (turvalliset kuormat kerrottuna 3.2 kohdassa ilmoitetuilla varmuuskertoimilla). Ellei toisin mainita, ilmoitetut kuormat ovat turvallisia kuormia.

3.2 Todiste lujudesta

On osoitettava, että rakenteellinen lujuus on riittävä niin, että se kestää käytön aikana odotettavissa olevat kuormat, joiden varmuuskerroin $j = 1,0$. Laskennallisten todisteiden osalta sovelletaan varmuuskerrointa $j = 1,5$.

Tämän asiakirjan 3.4.1–3.4.3 kohdan mukaisten komponenttitestien sijaan voidaan ottaa huomioon kokemus teknisesti identtisistä rakenteista (esimerkiksi rakennussarjojen tai olemassa olevien identtisten lennokkien tapauksessa).

3.3 Kuormituskertoimet

Turvallisen palauttamisen kuormituskertoimina on sovellettava seuraavia:

- a) $n = +3$ g ja $-1,5$ g lennokeille, jotka eivät sovellu taitolentoon
- b) $n = +6$ g ja -3 g perustason taitolennossa (kierteet, silmukat, käännöt ynnä muut, ei nopeita liikkeitä ynnä muita)
- c) $n = +$ ja -8 g vähintään rajoittamattomassa käytössä

3.4 Koelennot

Riittävä lujuus on osoitettava kolmella koelennolla, joissa käytetään sähköistä tietojen tallennusta (dataloggereita). Kaikki sallitut ohjausliikkeet on käytävä läpi.

Ainakin seuraavat tiedot on tallennettava:

- a) Kuormituskerroin kolmella akselilla
 - pitkittäisakselilla (poikittaishallitus, roll)
 - pystyakselilla (suunnanmuutos, yaw)
 - poikittäisakselilla (pituuskallistus, pitch)
- b) Suurin lentonopeus
- c) GPS-sijainti sekä korkeustiedot, jotka voidaan määrittää myös barometrisesti

3.4.1 Kuormaa kantava rakenne

Jos komponenttitestaus suoritetaan vain kuormaa kantavalla rakenteella tai yhdellä siipipuoliskolla, siiven kiinnityksen runkoon on oltava mahdollisimman todenmukainen.

Edellä olevan 3.3 kohdan mukaisesti määritetyn kuormituksen on perustuttava nostovoiman elliptiseen jakautumiseen, ja kuormitukseen on käytettävä porrastetusti aseteltuja yksittäisiä painoja.

3.4.2 Peräyksiköt ja niiden kiinnitys

Väsytykset peräyksiköillä vaaditaan.

3.4.3 Runko

Rungolle on tehtävä kriittisen tapauksen komponenttitesti, joka käsittää seuraavat:

- a) peräyksikön suurin vaakakuorma,
- b) peräyksikön suurin sivuttaiskuorma; ja
- c) rajakuorma laskeutuessa.

3.4.4 Ohjaus

Asettamalla määritetyt painot ohjainpinnoille voidaan tarkastella niihin liittyviä voimia. Vastaava saranamomentti määritetään funktiolla, jossa otetaan huomioon nostovoimakerroin ja siiven geometria.

Ohjausliitännät, niiden kytkennät ja säädinten (servojen ja vastaavien) kiinnitys on suunniteltava siten, että lasketut momentit ja voimat voidaan absorboida ohjainpinnoilla.

3.4.5 Moottorin kiinnitys

Moottorin kiinnitys ja jousitus on suunniteltava siten, että ne kestävät kaikki lentotoiminnasta aiheutuvat kuormitukset. Tämä on osoitettava koeluennoilla.

3.4.6 Laskutelineet

Sisään vedettävien laskutelineiden osalta on huolehdittava siitä, että ne toimivat moitteettomasti, ja laskutelineiden syvennyksissä olevat kaapelit ja letkut on kiinnitettävä tukevasti. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota jäljellä olevien suojusten asianmukaiseen toimintaan, jos niitä on.

3.4.7 Hinauskytkimen rakenteellinen lujuus (jos asennettu)

Asennettu hinauskytkin on mitoitettava seuraaville turvallisille kuormille:

- a) 75 prosenttia hinattavan ilma-aluksen tai purjelentokoneen enimmäispainosta eteenpäin tai taaksepäin vaakasuunnassa,
- b) 75 prosenttia enimmäispainosta eteenpäin tai taaksepäin 30 asteen kallistuksella sivulle ja ylös- ja alaspäin; ja
- c) 50 prosenttia enimmäispainosta 90 asteen kallistuksella sivulle

Työntövoiman mittaukset on tehtävä sopivalla mittauslaitteella (esimerkiksi työntövoimamittarilla).

Rungossa ei saa olla poikkeavuuksia, kuten muodonmuutoksia, halkeamia tai vastaavia testin aikana ja sen jälkeen. Hinauskytkimen on pidettävä hinausköysi tukevasti paikallaan ja vapautettava se hallitusti, jos vapautus tehdään kuormitettuna

3.4.8 Muut asennukset (esimerkiksi akut)

Muiden asennusten kiinnitykset on mitoitettava siten, että ne kestävät vikaantumatta 3.3 kohdan mukaiset kiihtyvyydet.

4 Moottorijärjestelmä

4.1 Mitoitus

Moottorijärjestelmä on mitoitettava suorituskyvyn kannalta riittäväksi. Ainoastaan moottoreita, joilla on hyvät toimintaominaisuudet, saa käyttää. Kun moottorit on asennettu, niiden on oltava helposti saatavilla huoltoa varten. On varmistettava hyvä jäähdytys.

4.2 Suunnittelu

Käyttövoimajärjestelmässä ei saa olla mitään suunniteltua ominaisuutta, joka on vaarallinen tai epäluotettava.

4.3 Palontorjunta

Käyttövoimajärjestelmän ja syöttölinjojen asianmukaisella suunnittelulla ja rakentamisella sekä soveltuvien materiaalien valinnalla on varmistettava, että tulipalon todennäköisyys on mahdollisimman vähäinen (paksuseinäiset polttoaineletkut ja

sulkuventtiilit). Sama koskee jännitteisiä kaapeleita erityisesti sähköisen käyttövoiman tapauksessa.

4.4 Tärinä

Käyttövoimajärjestelmästä ei saa aiheutua normaalilla toiminta-alueella kriittistä tärinää, joka rasittaa kohtuuttomasti käyttövoimajärjestelmää ja lennokkia (esimerkiksi tärisevien metallien käyttö).

4.5 Sytytysjärjestelmä

Sytytysjärjestelmän on taattava riittävä käyttöturvallisuus, eikä se saa johtaa toimintahäiriöihin, jotka vaikuttavat kauko-ohjausjärjestelmän toimintaan.

4.6 Toimintakäyttäytyminen

Toimintakäyttäytymistä koskevaan testiin on sisällyttävä kaikki testit, jotka ovat tarpeen käyttövoimajärjestelmän käyttäytymisen osoittamiseksi käynnistyksen aikana, joutokäyntinopeudella, osakuormituksella ja enimmäisnopeudella.

4.7 Pakokaasujärjestelmä

Pakokaasujärjestelmää asennettaessa on otettava huomioon lämpösäteily.

4.8 Moottorijärjestelmän virran sammuttaminen

On varmistettava, että moottorijärjestelmän virta voidaan sammuttaa milloin tahansa kauko-ohjausjärjestelmän avulla.

4.9 Polttoainejärjestelmän sisältö / käyttövoima-akut / lentoaika

Turvallinen lentoaika lasketaan polttoainesäiliön sisällön ja käyttövoimajärjestelmän polttoaineenkulutuksen perusteella täydellä kuormituksella. Laskennallisesta turvallisesta lentoajasta vähennetään turvallisuussyistä vara-aikana 20 prosenttia.

(laskennallinen turvallinen lentoaika – 20 prosentin vara-aika = määritetty lentoaika)

Sähköisen käyttövoiman tapauksessa turvallinen lentoaika lasketaan akkukapasiteetin ja käyttövoimajärjestelmän suurimman virrankulutuksen perusteella. Laskennallisesta turvallisesta lentoajasta vähennetään turvallisuussyistä vara-aikana 20 prosenttia.

(laskennallinen turvallinen lentoaika – 20 prosentin vara-aika = määritetty lentoaika)

4.10 Polttoainesäiliöt

Polttoainesäiliöiden on kestettävä vioittumatta tärinää/inertiaa/nestekuormia ja kiihtyvyyksiä, joita niihin voi kohdistua käytön aikana, ja niiden on sovelluttava kyseiseen käyttöön.

4.11 Seulat ja suodattimet

Polttoainesäiliön ja moottorin välissä polttoaineputken sopivassa ja helppopääsyisessä kohdassa on oltava seula/suodatin.

4.12 Putket ja letkut

Polttoaineputkien tai -letkujen on sovelluttava kyseiseen tarkoitukseen. Ne on asennettava ja kiinnitettävä siten, että liiallinen tärinä estetään ja ne kestävät polttoaineen paineesta ja kiihtyvyyden mukaisista lento-olosuhteista johtuvat kuormitukset.

5 Potkurit

5.1 Yleistä tietoa

Potkureissa ei saa olla mitään suunniteltua ominaisuutta, joka on vaarallinen tai epäluotettava.

5.2 Soveltuvuus

- a) Valmistuksessa käytettyjen materiaalien soveltuvuus on osoitettava kokemuksen tai testien perusteella.
- b) Potkurien on oltava käyttökelpoisia ja tasapainotettuja, ja niissä on otettava huomioon moottorin valmistajan käyttöohjeissa annetut tiedot.

5.3 Toimintakäyttäytyminen

Hakijan on osoitettava toimintakäytöllä, että potkuri ja sen lisälaitteet toimivat ilman merkkejä vaurioista.

5.4 Paikallaan pysymisen varmistaminen

Napasuojukset ja potkurit on kiinnitettävä tukevasti paikoilleen ja varmistettava.

5.5 Tärinä

- a) Potkurin lapojen tärinäkuormituksen suuruus tavanomaisissa käyttöolosuhteissa ei saa vaarantaa lennokin jatkuvaa toimintaa.
- b) Lavankärkien läheisyydessä olevien lennokin osien on oltava riittävän tukevia ja jäykkiä niin, että ne kestävät indusoituvan tärinän vaikutuksia.

6 Sähköjärjestelmä

6.1 Asiakirjat

Koko lennokipuolen sähköjärjestelmästä on laadittava järjestelmäkuvaus sekä osaluettelot, joissa täsmennetään esimerkiksi käytettyjen kaapeleiden ja johtimien tyypit ja poikkileikkaukset. Nämä asiakirjat on sisällytettävä käyttöohjeisiin.

6.2 Kuormitettavuus

Kaapelien ja johtimien suurinta kuormitettavuutta ei saa ylittää.

6.3 Liitännät

Mahdollisen tärinän vuoksi ainoastaan pistoke- ja pinneliittimet ovat sallittuja kaapeliliitännöissä tai -kytkennöissä. Riittävä sulkuvoima on varmistettava.

6.4 Virtalähde

Akkujen tyyppin on sovelluttava käyttötarkoitukseen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä akkujen jatkuvaan kuormitettavuuteen ja kapasiteettiin. Vastaanottavaa järjestelmää on käytettävä kahdella erillisellä akulla. Turvallinen toiminta on varmistettava asianmukaisella laitteella.

6.5 Täydentävät toiminnot

Täydentävät toiminnot, kuten valaistus ynnä muut, on kytkettävä erilliseen virtalähteeseen.

6.6 Johtimet ja kaapelit

Sähkökaapeleina on käytettävä joustavia johtimia, niiden on sovellettava kyseiseen tarkoitukseen ja ne on asennettava nipuiksi.

Kiinnikkeet on suunniteltava siten, että kaapeleissa ei ole riippumaa eivätkä ne hankaudu muita komponentteja vasten. On tärkeää varmistaa, että käytetään sopivaa kiertymissuojausta.

6.7 Virtakytkinryhmä

Lennokkipuolen järjestelmälle on asennettava virtakytkinryhmä.

7 Kauko-ohjausjärjestelmä

7.1 Yleistä tietoa

Ainoastaan sellaisten radiolaitteiden käyttö sallitaan, jotka ovat asiaa koskevien Saksan liittotasavallan verkkoviraston määräysten mukaisia. Näitä radiolaitteita on käytettävä asiaa koskevien liittotasavallan verkkoviraston sääntöjen mukaisesti.

Kauko-ohjainta valittaessa ja asennettaessa on varmistettava, että mikään tiedossa oleva ominaisuus ei vaikuta kauko-ohjaimen turvalliseen käyttöön. Koko kauko-ohjausjärjestelmä ja muut siihen liittyvät laitteet on suunniteltava siten, että koko järjestelmän tai sen osien toimintahäiriöt, jotka johtuvat teknisistä vioista, kulumisesta tai vanhenemisesta ja joita ei voida pitää alusta alkaen epätodennäköisinä, eivät voi vaarantaa lennokkia, käyttäjää tai kolmatta osapuolta. Yksittäiset komponentit tai toiminnot on tarvittaessa suunniteltava redundantisiksi. Vastaanottava järjestelmä on joka tapauksessa suunniteltava redundanttiseksi.

7.2 Tärinä

Vastaanottimet ja ohjauslaitteet on asennettava tärinänkestävällä tavalla.

7.3 Antenni

Antennien asennukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Koska vastaanottojärjestelmät kehittyvät jatkuvasti, erityisesti vaaditun redundanssin osalta, käytetään useita antennia.

Jos käytössä on suojamateriaaleja, kuten hiilikuitukomposiitteja, alumiinipinnoitettuja päällystemateriaaleja ynnä muita, antennit on suunnattava ulos.

7.4 Toimintasädetesti

Toimintasädetesti on suoritettava kauko-ohjaimen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Häiriönvaimennuksen (hold) vuoksi tiettyä ohjaustoimintoa on toistettava jatkuvasti toimintasädetestin aikana.

Jos laitteistossa on jokin seuraavista laitteista:

- radiolähetin (telemetry, video ynnä muut)
- muut radiovastaanottimet (datasiirtoyhteys)
- GPS-vastaanotin

tehty toimintasädetesti on suoritettava uudelleen niin, että kaikki laitteet ovat käynnissä (ja tarvittaessa niin, että käyttövoimajärjestelmä on toiminnassa samanaikaisesti).

7.5 Sähköinen vakauttaminen (gyrojärjestelmät)

Vain uusinta tekniikkaa vastaavat laitteet, jotka on tarkoitettu lennokkien rakentamiseen, ovat sallittuja. Gyroskoopin herkkyyden yksittäisillä akseleilla eli

- pitkittäisakselilla (poikittaiskallistus, roll)
- pystyakselilla (suunnanmuutos, yaw)
- poikittaisakselilla (pituuskallistus, pitch)

on oltava säädettävissä, ja se on voitava kytkeä pois päältä lähettimestä.

Gyroskooppijärjestelmä on kiinnitettävä tukevasti.

7.6 Radioyhteyden katkeaminen

Jos radioyhteys katkeaa, lennokin on automaattisesti siirryttävä toimivaltaisen viranomaisen kanssa sovittuun lentoasuun. Tämä on dokumentoitava käyttöä koskeviin asiakirjoihin.

8 Suunnittelu ja rakenne

8.1 Yleistä tietoa

Lennokkiin on merkittävä sopivaan kohtaan (ulko- tai sisäpuolelle) EU-rekisteritunnus (sähköinen tunnus) ja hyväksyntämerkki.

8.2 Valmistusmenetelmä

Käytettävillä valmistusmenetelmillä on johdonmukaisesti tuotettava täydellisiä lujusliitoksia.

8.3 Sähköinen siltakytkentä

”Murtopulssien” välttämiseksi toisiaan vasten hankaavat metalliosat on silloitettava sähköisesti.

8.4 Tarkastusjärjestelyt

On toteutettava järjestelyjä sen varmistamiseksi, että lennokin osat, jotka on tarkastettava, kalibroitava uudelleen tai voideltava määräaikaistarkastusten ja huoltotöiden yhteydessä, ovat helposti saatavilla.

8.5 Peräyksiköt

8.5.1 Asennus

Liikkuvat ohjainpinnat on sijoitettava siten, että ne eivät voi osua toisiinsa tai muihin kiinteisiin rakenneseisiin, kun toinen pinnoista on ääriasennossaan ja toista liikutellaan koko osuma-alueella. Tämän vaatimuksen on täytyttävä myös turvallisella (positiivisella ja negatiivisella) kuormituksella kaikkien osumien osalta koko osuma-alueella. Ohjainpintoja tukevan lujusliitoksen muodonmuutokset turvallisella kuormituksella on otettava huomioon.

8.5.2 Ohjainpinnat

Kutakin ohjauspintaa on käytettävä omalla servolla, jolla on riittävä tehoreservi (tapauksen mukaan voidaan tarvita useita servoja).

8.6 Ohjaus

Kaikkien ohjaus- ja valvontajärjestelmien on toimittava niiden toiminnan kannalta tarkoituksenmukaisella vaivattomuudella, nopeudella, voimalla ja välyksellä, jotta ne voivat suorittaa tehtävänsä asianmukaisesti.

9 Melu

Hakijan on toimitettava melumittausraportti, joka on laadittu liittotasavallan ilmailuviraston viimeisimpänä julkaiseman ilma-alusten melua koskevan asetuksen (LVL) mittausolosuhteiden mukaisesti.

10 Vähimmäisvarustus

Lähettimen ja vastaanottojärjestelmän latauksen ohjausnäyttö.

11 Käyttö- ja huolto-ohjeet

11.1 Lento-ohjekirja

Lento-ohjekirjassa on lueteltava toimintarajat sekä kaikki muut tiedot, joilla yksilöidään lennokka ja jotka ovat tarpeen lennokin turvallisen käytön kannalta.

Lento-ohjekirjassa on esitettävä vähintään seuraavat tiedot:

- Kolmitahopiiirros ja mitat
- Lyhyt kuvaus lennokista
- Suurin sallittu lentoonlähtömassa
- Kuormittamaton massa
- Lentoonlähtö- ja laskeutumismatkat
- Moottorijärjestelmää koskevat tiedot (moottorityyppi, teho, nopeus)
- Tiedot polttoainesäiliön sisällöstä ja toiminta-ajasta varalla olevan määrän saavuttamiseen saakka
- Polttoaine
- Käytettävien potkurien tyyppi ja koko
- Tarkastus ennen lennon aloittamista
- Toimintasädetesti
- Rullaus
- Lentoonlähtö
- Taitolento (ohjausliikkeet ja kuvaus aloituksesta ja lopetuksesta, siltä osin kuin ne sallitaan)
- Laskeutuminen
- Tarkastus lennon päättymisen jälkeen

11.2 Toimintaan liittyvä kirjanpito

Lennot on dokumentoitava yleisilmailussa yleisesti käytettävän lentopäiväkirjan avulla.

Ohjaajan on vahvistettava tietojen oikeellisuus.