|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Dokumenta “SC Light-UAS” prasību izpildei noteiktie atbilstības nodrošināšanas līdzekļi, kuru pamatā ir funkcionālie testi** | Dok. Nr.: FTB MOC SC Light-UAS  Izdevums: 1  Datums: 26.05.2022.  Ierosināts ☐ Galīgā redakcija ☒  Piezīmju iesniegšanas termiņš: n/p |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TEMATS |  | Atbilstības nodrošināšanas līdzekļi saistībā ar vieglo *UAS* īpašo nosacījumu, kas noteikts attiecībā uz *UAS*, kuras ekspluatē *SAIL* III un zemākā līmenī |
| PRASĪBAS, t. sk. grozījumi |  | Dokuments “Special condition Light-UAS Medium Risk”, sākotnējais izdevums |
| SAISTĪTIE palīgmat. / atb. nodroš. līdzekļi |  | Jā ☐ / Nē ☒ [Ja nav piemērojams, dzēst saistīto palīgmateriālu / atbilstības nodrošināšanas līdzekļu dokumenta pēdējo lapu] |
| KONSULTATĪVĀ INFORMĀCIJA |  | n/p |

## IEVADA PIEZĪMES UN PROBLĒMAS IDENTIFICĒŠANA

Dokumentā “Special Condition (SC) Light UAS ‘medium risk’” [Īpaši nosacījumi (*SC*) “vidēja riska” vieglajām *UAS*] ir noteiktas objektīvas prasības *UAS*, kas tiek ekspluatētas specifiskajā kategorijā un kuras ietilpst III un IV specifiskajā apliecinājuma un integritātes līmenī (*SAIL*). Šā dokumenta izdošanas brīdī *EASA* vēl nebija pieņēmusi atbilstības nodrošināšanas līdzekļu (*MoC*) dokumentu, kurā sniegts pierādījums atbilstībai *SC* prasībām. Attiecībā uz nozīmīgu *SC* specifikāciju apakškopu *EASA* ierosina kā *MoC* izmantot plašus pierādījumus, kas gūti funkcionālajos testos. Šī pieeja tiek uzskatīta par pieņemamu saistībā ar *UAS*, ko ekspluatē *SAIL* III un zemākā līmenī. Šis *MoC* dokuments ir attiecināms uz šo ierobežoto grupu un šo specifikāciju apakškopu.

Turklāt *EASA* atgādina, ka šajā *MoC* dokumentā ir aplūkots tikai viens no atbilstības nodrošināšanas līdzekļiem, savukārt Aģentūra var ierosināt pieņemt arī citus *MoC*.

**VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA.** *SAIL* norāda to, cik augsta ir ticamība, ka tiks saglabāta *UAS* lidojuma vadība. To nosaka, izmantojot galīgās/nenovērstās (t. i., pēc riska mazināšanas pasākumu piemērošanas) zemes riska klases (*GRC*) un gaisa sadursmju riska klases (*ARC*) kombināciju saskaņā ar šo tabulu[[1]](#footnote-1).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***SAIL* noteikšana** | | | | |
|  | **Nenovērstā *ARC*** | | | |
| **Galīgā *GRC*** | **a** | **b** | **c** | **d** |
| **≤2** | **I** | **II** | **IV** | **VI** |
| **3** | **II** | **II** | **IV** | **VI** |
| **4** | **III** | **III** | **IV** | **VI** |
| **5** | **IV** | **IV** | **IV** | **VI** |
| **6** | **V** | **V** | **V** | **VI** |
| **7** | **VI** | **VI** | **VI** | **VI** |
| **>7** | **C kategorijas lidojums** | | | |

Maksimālais pieļaujamais lidojuma vadības zaudēšanas rādītājs vienā lidojuma stundā (*FH*) ir saistīts ar *SAIL*[[2]](#footnote-2) un tiek iegūts, izmantojot ekspluatācijas drošības mērķus (*OSO*). *EASA* konstrukcijas pārbaudes projektu (*DVP*) / tipa sertifikācijas projektu (*TC*) ietvaros atbilstība vieglās *UAS* īpašā nosacījuma prasībām ir pierādījums tam, ka ir nodrošināta atbilstība tehniskajiem *OSO*.

Statistiskajā analīzē “trijnieka princips” nosaka, ka gadījumā, ja notikums[[3]](#footnote-3) neiestājas pirmajos *n* eksperimentos, maksimālā tā iestāšanās varbūtība ir 3/*n* ar 95 % ticamību[[4]](#footnote-4). Šā *MoC* dokumenta darbības jomas izpratnē “notikums” ir vadības zaudēšana, “eksperiments” ir lidojuma stunda, “tā iestāšanās varbūtība” ir vadības zaudēšanas varbūtība vienā lidojuma stundā, kas ir saistīta ar *SAIL*, kā norādīts 2. zemsvītras piezīmē.

Lai saglabātu saskanību ar dokumentu “SC Light UAS”, ko izmanto kā pamatu konstrukcijas pārbaudei, *EASA* šajā *MoC* dokumentā ir noteikusi dokumenta “SC Light UAS” to prasību daļu, atbilstību kurām ir pieņemami pierādīt ar minimālo[[5]](#footnote-5) sekmīgu lidojuma stundu skaitu, un attiecīgi ir noteikusi arī tās dokumenta “SC Light UAS” prasības, kuru izpildes apliecināšanai būs nepieciešams papildu pamatojums.

Šajā *MoC* dokumentā var būt noteikta prasība veikt pietiekami lielu skaitu lidojuma testa stundu apstiprinātos un drošos apstākļos, iegūstot pozitīvu iznākumu, lai novērtētu lidojumu koncepcijas (*CONOPS*) atbilstību tai *UAS* konfigurācijai, kurai tiek veikta konstrukcijas pārbaude vai sertifikācija. Pirms šā risinājuma izraudzīšanās pieteikuma iesniedzējam ir jānovērtē, vai tā ir piemērota metodika viņa organizācijai un produktam.

# Atbilstības nodrošināšanas līdzekļi

**Dokumenta “SC Light-UAS” prasību izpildei noteiktie *MoC*, kuru pamatā ir funkcionālie testi (*FTB*)**

**1. Piemērojamība**

Šis *MoC* dokuments ir piemērojams:

* + *UAS* konstrukcijas pārbaudei / tipa sertifikācijai *SAIL* III līmeņa lidojumiem specifiskajā kategorijā un
  + konstrukcijas pārbaudes pamatojumam / tipa sertifikācijas pamatojumam, kas sniegts dokumentā “SC Light UAS medium risk”.

# 2. Metodoloģija

Demonstrējuma plānu izstrādē pieteikuma iesniedzējiem jāatsaucas uz šādām *ASTM* standarta F3478-20[[6]](#footnote-6) sadaļām[[7]](#footnote-7):

1) demonstrējuma testa plānu (*DTP*) (atsauce uz *ASTM* F3478-20 8. sadaļu);

2) demonstrējuma priekšnoteikumiem (atsauce uz ASTM F3478-20 5. sadaļu);

3) datu vākšanas kritērijiem (atsauce uz *ASTM* F3478-20 9. sadaļu);

4) galīgo ziņojumu (atsauce uz *ASTM* F3478-20 10. sadaļu).

*ASTM* F3478-20 noteikts, ka tā pielikumā sniegtās veidlapas ir neobligāta informācija. Veidlapas, ko izmanto, lai pierādītu atbilstību, pamatojoties uz šo *MoC* dokumentu, un reģistrētu attiecīgo informāciju, būs jāsaskaņo ar Aģentūru, un tām ir jābūt atbilstīgām Eiropas tiesiskajam regulējumam. Kopumā Aģentūra var noteikt elementus, kas jāievēro papildus F3478-20 jebkurā projektā, kas tiek veikts, izmantojot šo *MoC* dokumentu, ja tas ir nepieciešams, lai saglabātu atbilstību Eiropas tiesiskajam regulējumam.

Kopējais nominālais lidojuma stundu (*FH*) skaits, kas vienmērīgi jāsadala visā *DTP*, ir 3000 *FH* attiecībā uz *SAIL* III līmeni[[8]](#footnote-8),[[9]](#footnote-9). Testi jāveic, izmantojot vairākus gaisa kuģus saskaņā ar *ASTM* F3478-20 5.3. sadaļu, un jāsaskaņo ar Aģentūru.

Ir iespējams daļu iepriekš norādīto *FH* aizstāt ar testa stundām uz zemes vai laboratorisku pārbaužu stundām, bet tas ir jāapspriež un jāsaskaņo ar Aģentūru. Pieteikuma iesniedzējiem jāpierāda, ka attiecībā uz *UAS* konstrukciju ir sasniegts vismaz tāds pats ticamības līmenis kā tad, ja tiktu veiktas *FH*.

Katrā atsevišķā gadījumā pieteikuma iesniedzēji var paziņot, ka daļa *DTP* paredzēto *FH* ir izpildītas zemāka *SAIL* līmeņa lidojumos, ja vien:

* Aģentūra ir atzinusi, ka konfigurācijas atšķirības, ja tādas ir, neietekmē tās konfigurācijas piemērojamību, kas tiek novērtēta saskaņā ar *MoC* dokumentu;
* pierādījumi par zemāka riska operācijām (lidojumiem) ir pareizi reģistrēti, lai varētu pierādīt atbilstību *ASTM* F3478-20.

# 3. Jomas, kurām jāpievērš īpaša uzmanība

Saistībā ar metodikas piemērošanu turpmāk izklāstītie aspekti var būt īpaši problemātiski, un tiem ir jāpievērš īpaša uzmanība.

* + *UAS* konfigurācija
    - *UAS* konfigurācijai jābūt galīgi apstiprinātai, pirms tiek sāktas lidojuma testa darbības. Konfigurācijas izmaiņām lidojuma testa pasākumu kopuma laikā ir jābūt pamatotām, un tās var būt iemesls atzīt par spēkā neesošām iepriekšējos demonstrējumos jau izpildītās lidojuma stundas (skatīt arī 10. piezīmi).
    - Ja konfigurācijas izmaiņas tiek veiktas pēc projekta noslēgšanas, atbilstības pierādījumu izstrādē var būt jāiegulda lielāks darbs nekā attiecībā uz projektiem, kur tiek izmantoti *MoC*, kuru pamatā nav funkcionālie testi. Projekta laikā ir jānodrošina stingra konfigurācijas kontrole – norādījumi ir sniegti *ASTM* F3478.
  + Atteices
    - Jebkura atteice, kas radusies *DTP* izpildes laikā, ir jāreģistrē un jāanalizē, lai noteiktu, vai ir pārkāpti testa nokārtošanas kritēriji, kuri noteikti *DTP* vai jebkurā specifikācijā, kas attiecas uz vieglo *UAS* īpašo nosacījumu. Šādos gadījumos pieteikuma iesniedzējam ir jāveic galvenā cēloņa analīze, un viņš var noteikt konstrukcijas pārveidojumus, procedūras izmaiņas vai ierobežojumus, kas nepieciešami, lai novērstu atteici izraisošos apstākļus. Galvenā cēloņa analīze un ierosinātie pārveidojumi/ierobežojumi ir jāapspriež un jāsaskaņo ar Aģentūru. Ja pārveidojumi, jo īpaši ar konstrukciju saistītās izmaiņas[[10]](#footnote-10), tiks novērtēti kā potenciāli derīgumu mazinoši lidojuma stundām, kas veiktas pirms izmaiņu[[11]](#footnote-11) piemērošanas, būs jāveic papildu testi[[12]](#footnote-12), lai nodrošinātu, ka pirms izmaiņām uzkrātās testa stundas joprojām var uzskatīt par derīgām. *DTP* tiks atsākts (t. i., no vietas, kur tas tika pārtraukts pirms izmaiņu piemērošanas) tikai pēc tam, kad būs sekmīgi nokārtoti šādi papildu testi. Ārkārtējos gadījumos papildu testi būs līdzvērtīgi *DTP* atkārtošanai no paša sākuma[[13]](#footnote-13). Papildu testu apjoms būs atkarīgs no vairākiem faktoriem, tostarp, bet ne tikai, galvenā cēloņa analīzes pamatojuma un izmaiņu/pārveidojumu būtības. Procedūras izmaiņas un ierobežojumi atkarībā no to veida var būt arī jāpārbauda un papildus jāatspoguļo *DVR*.
* *CONOPS* apraksts
  + *DTP* ir jāpierāda *UAS* konstrukcijas atbilstība *CONOPS* (vispārīgai vai specifiskai) saistībā ar *DVP/TC* piemērošanu. Tas var nozīmēt, ka ir jāiegulda liels darbs, lai sakārtotu testus atbilstošajā scenārijā. Norādījumi ir sniegti *ASTM* F3478-20.
* Tālvadības pilots
  + Tālvadības pilota dažādās iespējas (ņemot vērā *UAS* ekspluatācijā tam piešķirto pienākumu atkarībā no automatizācijas līmeņa) dažos gadījumos var izraisīt atšķirīgus rezultātus lidojuma vadības saglabāšanā. *DTP* īstenošanā jāņem vērā tas, ka ekspluatants var izmantot tālvadības pilotus ar ierobežotu pieredzi. Bīstamo lidojuma diapazona režīmu izmēģinājumos vai iespējamās atteices testos var būt nepieciešamība izmantot augstāk kvalificētus pilotus, lai nodrošinātu, ka tiek pareizi novērtēts lidojuma režīmu diapazons, pareizi aktivizētas *UAS* iespējamās atteices un rūpīgi novērtēta konstrukcija.

# 4. Atbilstība dokumentam “SC Light UAS”

Šis *MoC* dokuments pierāda atbilstību šādām dokumenta “SC Light UAS” prasībām:

Light-UAS.2100. punkta a), b) apakšpunktam;

Light-UAS.2105. punktam;

Light-UAS.2135. punktam;

Light-UAS.2160. punktam;

Light-UAS.2240. punktam;

Light-UAS.2250. punkta a) apakšpunktam;

Light-UAS.2260. punktam;

Light-UAS.2300. punktam;

Light-UAS.2305. punktam;

Light-UAS.2375. punkta a) apakšpunkta 1) daļai;

Light-UAS.2380. punkta c) apakšpunktam;

Light-UAS.2400. punkta a), b), d) apakšpunktam;

Light-UAS.2405. punktam;

Light-UAS.2410. punktam;

Light-UAS.2415. punktam;

Light-UAS.2430. punktam;

Light-UAS.2500. punkta b) apakšpunktam;

Light-UAS.2510. punktam (daļēji[[14]](#footnote-14));

Light-UAS.2511. punktam[[15]](#footnote-15);

Light-UAS.2528. punktam;

Light-UAS.2529. punktam;

Light-UAS.2575. punkta a) apakšpunktam;

Light-UAS.2602. punktam;

Light-UAS.2605. punkta c), d) apakšpunktam;

Light-UAS.2615. punkta a) apakšpunktam;

Light-UAS.2715. punktam;

Light-UAS.2720. punktam.

Attiecībā uz Light-UAS.2512. punktu *EASA* ir izstrādājusi īpašu *MoC* dokumentu.

Lai pierādītu atbilstību dokumenta “SC Light UAS” prasībām, kas nav norādītas iepriekš, ir nepieciešami dažādi līdzekļi, piemēram, analīze, konstrukcijas viltus signālu pārbaude, lidojumu rokasgrāmatā un apkalpošanas uz zemes rokasgrāmatā sniegtie pierādījumi, ierobežojumi, procedūras, apkopes instrukcijas, testi, kas nav lidojuma testi un kas nav ietverti *DTP*. Šo atbilstības nodrošināšanas līdzekļu pamatā esošajiem kritērijiem vajadzētu būt samērīgiem un praktiski piemērojamiem, un tie būtu jānosaka, pamatojoties uz pirmajiem projektiem, kuros izraudzīta pieeja, kam pamatā ir funkcionālie testi (*FTB*). Kritērijiem pilnveidojoties, *EASA* var publicēt visatbilstošākos kā papildu *MoC* saistībā ar *FTB* metodiku.

Piezīme. Pieteikuma iesniedzēji var apsvērt iespēju paplašināt *DTP*, lai pierādītu atbilstību papildu prasībām, kas nav norādītas iepriekš, ar nosacījumu, ka viņi ierosina atbilstošus papildu atbilstības nodrošināšanas līdzekļus šo prasību izpildei un ka attiecīgā testēšana ir saderīga ar funkcionālo testu pasākumu kopumu, un Aģentūra piekrīt šādai paplašināšanai.

# 5. Atsauces

**5.1. ES regulas**

* Komisijas 2019. gada 24. maija Īstenošanas regula (ES) 2019/947 par bezpilota gaisa kuģu ekspluatācijas noteikumiem un procedūrām (OV L 152, 11.06.2019., 45. lpp.)
* Komisijas 2019. gada 12. marta Deleģētā regula (ES) 2019/945 par bezpilota gaisa kuģu sistēmām un trešo valstu bezpilota gaisa kuģu sistēmu ekspluatantiem (OV L 152, 11.6.2019., 1. lpp.)

## 5.2. *EASA* īpašie nosacījumi un vadlīnijas

* “SC for Light UAS”
* “Guidelines on design verification of UAS operated in the specific category medium risk (SAIL III and IV)” [Vadlīnijas specifiskās kategorijas vidēja riska līmenī (*SAIL* III un IV līmenī) ekspluatētu *UAS* konstrukcijas pārbaudei]

**5.3. Standarti**

* ASTM F3478-20 “Standard Practice for Development of a Durability and Reliability Flight Demonstration Program for Low-Risk Unmanned Aircraft Systems (UAS) under FAA Oversight”, publicēts 2020. gada novembrī.

1. Pieņemami atbilstības nodrošināšanas līdzekļi (*AMC*) saskaņā ar Regulas (ES) 2019/947 11. pantu. [↑](#footnote-ref-1)
2. 10-*SAIL* / *FH* [↑](#footnote-ref-2)
3. Saskaņā ar pieņēmumu atbilstoši binomiālajam sadalījumam (šajā *MoC* dokumentā nav noteikta prasība demonstrēt šo elementu). [↑](#footnote-ref-3)
4. To uzskata par lielā mērā pietiekamu, ņemot vērā citus nenoteiktības elementus, kas ietekmē procesu. [↑](#footnote-ref-4)
5. Nominālais (skatīt arī 2. nodaļu). [↑](#footnote-ref-5)
6. F3478-20 “Standard Practice for Development of a Durability and Reliability Flight Demonstration Program for Low-Risk Unmanned Aircraft Systems (UAS) under FAA Oversight” [Standartprakse izturības un uzticamības lidojumu demonstrējumu programmas izstrādei zema riska bezpilota gaisa kuģu sistēmām (*UAS*) *FAA* pārraudzībā], publicēts 2020. gada novembrī. [↑](#footnote-ref-6)
7. Ja F3478-20 ir atsauces uz citiem standartiem (piemēram, *ICA*, *UFM* standartiem), tie joprojām ir jāsaskaņo ar Aģentūru, kas var sniegt citas norādes. [↑](#footnote-ref-7)
8. Var apsvērt īpašus ierobežojumus, kas saistīti ar *CONOPS*, lai potenciāli pielāgotu *FH*, pamatojoties uz kvantitatīvu pieeju zemes riska novērtējumam. *EASA* konstrukcijas pārbaudes ziņojumā (*DVR*) tiks norādīti šādi ierobežojumi, ja tie izmantojami, lai samazinātu nepieciešamo maksimālo vadības zaudēšanas rādītāju un tādējādi arī lidojuma stundu skaitu. [↑](#footnote-ref-8)
9. Ja *DVP* tiek brīvprātīgi pieteikts *SAIL* II līmenim, *EASA* ieteiktu izmantot *FTB* metodiku, kā rezultātā šajā gadījumā jāizstrādā *DTP*, kurā *FH* skaits nepārsniedz 300. [↑](#footnote-ref-9)
10. Tas attiecas arī uz gadījumiem, kad konstrukcijas izmaiņu iemesls nav atteice un tās nav pieprasījis pieteikuma iesniedzējs *DTP* izpildes laikā. [↑](#footnote-ref-10)
11. Tas varētu attiekties uz konstrukcijas izmaiņām, kas ietekmē bezpilota gaisa kuģi, vadības bloku vai vadības un kontroles (*C2*) datu pārraides posmu. Piezīme: *UAS* konstrukcijas pārbaude / tipa sertifikācija neattiecas uz ārējiem pakalpojumiem un saistīto infrastruktūru. [↑](#footnote-ref-11)
12. Lidojuma tests / tests uz zemes / laboratoriskā pārbaude saskaņā ar vienošanos ar Aģentūru. [↑](#footnote-ref-12)
13. Tas parasti notiek gadījumā, ja konstrukcijas izmaiņas tiek veiktas neilgi pēc *DTP* sākšanas. [↑](#footnote-ref-13)
14. Daļēji ietverts *DTP*, un ir nepieciešami papildu līdzekļi (piemēram, attiecībā uz izstrādes nodrošināšanas aspektiem). [↑](#footnote-ref-14)
15. Tikai tad, ja *SAIL* pierādīšana tiek uzskatīta par pietiekamu, lai novērstu (ne)norobežošanas risku. Saskaņā ar *EASA* *MoC* dokumentu attiecībā uz 2511. punktā noteikto prasību var uzskatīt, ka iekļūšanas piegulošajās teritorijās / darbības telpās varbūtība ir mazāka par 10-*SAIL*-1 / *FH*. [↑](#footnote-ref-15)