

Ανακοίνωση απαιτήσεων αξιοπλοΐας για τηλεχειριζόμενο πρότυπο αεροσκάφος με σταθερές πτέρυγες ¹

LTF-FM-F

της

26.2.2025

Ακολουθούν οι απαιτήσεις αξιοπλοΐας της
Γερμανικής Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας
για
τα τηλεχειριζόμενα πρότυπα αεροσκάφη με σταθερές πτέρυγες με μέγιστη μάζα
απογείωσης μεγαλύτερη από 25 kg αλλά μικρότερη από ή ίση με 150 kg.

Braunschweig, 26 Φεβρουαρίου 2025

Σχετ: T323-050801-LTF-FM-F-2025

Για την

Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας

¹ Κοινοποιήθηκε σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2015/1535 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Σεπτεμβρίου 2015, για την καθιέρωση μιας διαδικασίας πληροφόρησης στον τομέα των τεχνικών προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών (ΕΕ L 241 της 17.9.2015, σ. 1)

Πίνακας περιεχομένων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	2
0 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ.....	5
1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	7
1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	7
2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	7
2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	7
2.1.1 ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΛΙΓΜΩΝ.....	7
2.1.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΔΕΙΞΗΣ.....	7
2.1.3 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	7
2.2 ΌΡΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	7
2.3 ΌΡΙΑ ΜΑΖΑΣ.....	7
2.3.1 ΜΕΓΙΣΤΗ ΜΑΖΑ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ.....	7
2.3.2 ΜΑΖΑ ΑΝΕΥ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	7
2.4 ΑΠΟΔΕΙΞΗ.....	8
2.4.1 ΘΕΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ.....	8
2.4.2 ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	8
2.4.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	8
2.5 ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ.....	8
2.6 ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΛΙΓΜΩΝ.....	8
2.7 ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	8
2.8 ΠΤΕΡΥΓΙΣΜΟΣ.....	8
3 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ.....	9
3.1 ΦΟΡΤΙΑ.....	9
3.2 ΑΠΟΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ.....	9
3.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	9
3.4 ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	9
3.4.1 ΦΕΡΟΥΣΑ ΔΟΜΗ.....	9

3.4.2	ΜΟΝΑΔΕΣ ΟΥΡΑΣ ΚΑΙ Η ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΤΟΥΣ.....	9
3.4.3	ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ.....	10
3.4.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ.....	10
3.4.5	ΒΑΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	10
3.4.6	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ.....	10
3.4.7	ΔΟΜΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΤΗΣ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ (ΕΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ).....	10
3.4.8	ΆΛΛΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (Π.Χ. ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ).....	11
4	<u>ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....</u>	11
4.1	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	11
4.2	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	11
4.3	ΠΥΡΟΠΡΟΛΗΨΗ.....	11
4.4	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ.....	11
4.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	11
4.6	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	11
4.7	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ.....	11
4.8	ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	11
4.9	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ / ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΠΡΩΩΣΗΣ / ΧΡΟΝΟΣ ΠΤΗΣΗΣ.....	12
4.10	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	12
4.11	ΦΙΛΤΡΑ.....	12
4.12	ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	12
5	<u>ΕΛΙΚΕΣ.....</u>	12
5.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	12
5.2	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ.....	12
5.3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	12
5.4	ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	13
5.5	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ.....	13
6	<u>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....</u>	13
6.1	ΈΓΓΡΑΦΑ.....	13
6.2	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	13
6.3	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	13
6.4	ΠΑΡΟΧΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	13

6.5	ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ.....	13
6.6	ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΕΣ.....	13
6.7	ΟΜΑΔΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ.....	14
7	<u>ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....</u>	14
7.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	14
7.2	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ.....	14
7.3	ΚΕΡΑΙΑ.....	14
7.4	ΔΟΚΙΜΗ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ.....	14
7.5	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ (ΓΥΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ).....	15
7.6	ΒΛΑΒΗ ΤΗΣ ΡΑΔΙΟΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	15
8	<u>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.....</u>	15
8.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	15
8.2	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	15
8.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΓΕΦΥΡΩΣΗ.....	15
8.4	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	15
8.5	ΜΟΝΑΔΕΣ ΟΥΡΑΣ.....	15
8.5.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	15
8.5.2	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	16
8.6	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ.....	16
9	<u>ΘΟΡΥΒΟΣ.....</u>	16
10	<u>ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....</u>	16
11	<u>ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....</u>	16
11.1	ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΤΗΣΗΣ.....	16
11.2	ΑΡΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	17

0 Κατάλογος τροποποιήσεων

Σε σύγκριση με την προηγούμενη έκδοση των απαιτήσεων αξιοπιστίας για τα τηλεχειριζόμενα πρότυπα αεροσκάφη της 2ας Μαρτίου 2011 (NfL II-21/11), εκτός από τις συντακτικές αλλαγές, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες τροποποιήσεις:

Προηγούμενη αρίθμηση	Νέα αρίθμηση	Τροποποίηση
1.1	1.1	Προσθήκη ορισμού πρότυπου αεροσκάφους
2.1.3	2.1.3	Διαγραφή, δεύτερη πρόταση
2.4.2	2.4.2	Τροποποίηση του βάρους της απόδειξης
2.4.3	2.4.3	Η δοκιμή εμβέλειας μετατοπίστηκε στο 7.4
2.5	2.5	Προσδιορισμός των αποστάσεων επίγειας κύλισης και των γωνιών τροχιάς πτήσης
2.6	2.6	Διαγραφή, απόδειξη βλάβης κινητήρα στη μία πλευρά
2.7	2.7	Προσδιορισμός της ισχύος κινητήρα από την αρμόδια αρχή
2.8	-	Διαγράφηκε
3.2	3.2	Προσθήκη εξέτασης της εμπειρίας
3.3	3.3	Διαγραφή του παραρτήματος 1
3.4	3.4	Ορισμός καταγραφέα πτήσης με καταγραφή δεδομένων
3.4.5	-	Διαγράφηκε
3.4.8	3.4.7	Τροποποίηση του βάρους της απόδειξης
4.3	4.3	Προσθήκη ηλεκτρικής πρόωσης
4.9	-	Διαγράφηκε
4.10	4.9	Προσδιορισμός και ορισμός του ασφαλούς χρόνου πτήσης
6.3	6.3	Προσθήκη δύναμης στερέωσης αντί της ασφάλισης
6.5	-	Διαγράφηκε
6.7	6.6	Προσθήκη προστασίας από κάμψη

7.1	7.1	Προσθήκη πλεονασμού
7.3	7.3	Προδιαγραφή
-	7.4	Προσθήκη δοκιμής εμβέλειας
-	7.5	Προσθήκη γυροσκοπικών συστημάτων
-	7.6	Προσθήκη αξιοπιστίας ραδιοσύνδεσης
8.5	-	Διαγράφηκε
8.6.2	8.6.2	Διαγραφή της εξισορρόπησης μάζας
9	9	Δυναμική παραπομπή στους ισχύοντες κανονισμούς για τον θόρυβο

1 Πεδίο εφαρμογής

1.1 Γενικές πληροφορίες

Οι εν λόγω απαιτήσεις αξιοπιστίας ισχύουν για πρότυπα αεροσκάφη σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 1 σημείο 8 του LuftVZO (γερμανικός κανονισμός για την αδειοδότηση της εναέριας κυκλοφορίας) της κατηγορίας των πρότυπων αεροσκαφών με πτέρυγες (μη επανδρωμένα αεροσκάφη που λειτουργούν εντός του οπτικού πεδίου του χειριστή αποκλειστικά για αθλητικούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς) με μέγιστη μάζα απογείωσης μεγαλύτερη από 25 kg αλλά μικρότερη ή ίση με 150 kg.

2 Λειτουργική συμπεριφορά

2.1 Γενικές πληροφορίες

2.1.1 Ικανότητα ελιγμών

Το πρότυπο αεροσκάφος πρέπει να μπορεί να ελέγχεται με ασφάλεια και να είναι επαρκώς ευέλικτο

- 1) κατά την απογείωση,
- 2) κατά την πτήση (συμπεριλαμβανομένης της ανόδου, της οριζόντιας πτήσης και της αποβίβασης),
- 3) κατά την προσγείωση και
- 4) κατά την τροχοδρόμηση.

Η αντίστοιχη θέση του πτερυγίου πρέπει να υποδεικνύεται στην απόδειξη.

2.1.2 Μέθοδοι απόδειξης

Η απόδειξη της συμμόρφωσης του υπερελαφρού πρότυπου αεροσκάφους με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παρόν τμήμα παρέχεται με πτητικές δοκιμές.

2.1.3 Πεδίο εφαρμογής των αποδεικτικών στοιχείων

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι επιμέρους απαιτήσεις του παρόντος τμήματος πρέπει να πληρούνται με όλους τους κρίσιμους συνδυασμούς βάρους και κέντρου βάρους εντός του εύρους των συνθηκών προσγείωσης για τις οποίες ζητείται η έγκριση.

2.2 Όρια κατανομής φορτίου

Τα εύρη βάρους και κέντρου βάρους εντός των οποίων μπορεί να λειτουργήσει με ασφάλεια το πρότυπο αεροσκάφος καθορίζονται στην τεκμηρίωση πτητικής λειτουργίας.

2.3 Όρια μάζας

2.3.1 Μέγιστη μάζα απογείωσης

Η μέγιστη μάζα απογείωσης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη μάζα απογείωσης που αποδεικνύεται από τον αιτούντα για όλα τα σημεία των παρουσών κατευθυντήριων γραμμών.

2.3.2 Μάζα άνευ φορτίου

Η μάζα άνευ φορτίου είναι το βάρος του πρότυπου αεροσκάφους με σταθερό έρμα και τον καθορισμένο εξοπλισμό. Αυτή η μάζα άνευ φορτίου ορίζεται κατά τρόπο ώστε να μπορεί να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί ανά πάσα στιγμή για τον προσδιορισμό του κέντρου βάρους. Το καύσιμο θεωρείται φορτίο μίας χρήσης.

2.4 Απόδειξη

2.4.1 Θέση κέντρου βάρους

Η σχετική θέση του κέντρου βάρους της μάζας άνευ φορτίου καθορίζεται με τη χρήση της μάζας άνευ φορτίου που ορίζεται στο 2.3.2. Το κέντρο βάρους της μάζας άνευ φορτίου πρέπει να επισημαίνεται αναλόγως (π.χ. με κόκκινες βίδες, κύκλους, σημεία του κέντρου βάρους), έτσι ώστε το πρότυπο αεροσκάφος να μπορεί ανά πάσα στιγμή να αναπροσαρμοστεί.

2.4.2 Ευελιξία ελέγχου

Η ευελιξία του ελέγχου πρέπει να διατηρείται στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο, ώστε να ελαχιστοποιείται ο πτερυγισμός. Η ευελιξία (συμπεριλαμβανομένης της παλινδρόμησης) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20 % της πλήρους διαδρομής του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου υπό το φορτίο που καθορίζεται στο 3.4.4.

2.4.3 Λειτουργικές δοκιμές

Όλες οι λειτουργικές δοκιμές στο έδαφος ολοκληρώνονται πριν από την έναρξη των δοκιμαστικών πτήσεων.

2.5 Απόσταση απογείωσης και προσγείωσης

Προσδιορίζονται οι ακόλουθες τιμές:

- 1) απόσταση κύλισης απογείωσης από τη στάση έως την απογείωση και
- 2) απόσταση κύλισης προσγείωσης από την επαφή των τροχών με το έδαφος έως τη στάση.

Μετά την απογείωση και πριν από την επαφή των τροχών με το έδαφος πρέπει να επιτυγχάνεται σταθερή γωνία τροχιάς πτήσης τουλάχιστον 10 °.

2.6 Ικανότητα ελιγμών

Πρέπει να είναι δυνατή η ταχεία αλλαγή πορείας προς όλες τις κατευθύνσεις και τους άξονες. Αυτό πρέπει να αποδεικνύεται υπό τις εξής προϋποθέσεις:

- 1) εκτεταμένο σύστημα προσγείωσης
- 2) πτερύγια πτέρυγας και αερόφρενα σε θέση προσγείωσης

2.7 Συμπεριφορά ακινητοποίησης

- 1) Η συμπεριφορά της ακινητοποίησης εξετάζεται κατά τη διάρκεια της πτήσης σε ευθεία γραμμή.
- 2) Σε περίπτωση ακινητοποίησης κατά τη στροφή με γωνία κλίσης περίπου 45°, πρέπει να είναι δυνατή η αποκατάσταση της κανονικής οριζόντιας πτήσης χωρίς ανεξέλεγκτη τάση περιστροφής.

Η ισχύς του κινητήρα για τους σκοπούς της απόδειξης καθορίζεται από την αρμόδια αρχή.

2.8 Πτερυγισμός

Σε καμία από τις εγκεκριμένες περιοχές λειτουργίας δεν πρέπει να υπάρχει πτερυγισμός.

3 Μηχανική αντοχή

3.1 Φορτία

Οι απαιτήσεις αντοχής καθορίζονται μέσω της ένδειξης ασφαλών φορτίων (τα μεγαλύτερα φορτία που αναμένονται κατά τη λειτουργία) και φορτίων θραύσης (τα ασφαλή φορτία πολλαπλασιασμένα με τον συντελεστή ασφαλείας που αναφέρεται στο 3.2). Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, τα αναφερόμενα φορτία είναι «ασφαλή φορτία».

3.2 Απόδειξη της αντοχής

Πρέπει να αποδεικνύεται ότι η δομή αντοχής είναι ικανή να αντέχει τα αναμενόμενα φορτία κατά τη λειτουργία, δηλαδή τον συντελεστή ασφαλείας $j = 1,0$. Στην περίπτωση υπολογιστικής απόδειξης, ο συντελεστής ασφαλείας είναι $j = 1,5$.

Ως εναλλακτική λύση στις δοκιμές εξαρτημάτων σύμφωνα με τις παραγράφους 3.4.1 έως 3.4.3, μπορεί να ληφθεί υπόψη η εμπειρία με τεχνικά πανομοιότυπες κατασκευές (π.χ. στην περίπτωση κιτ ή υφιστάμενων πανομοιότυπων πρότυπων αεροσκαφών).

3.3 Συντελεστές φορτίου

Ως ασφαλείς συντελεστές φορτίου ανάκτησης χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι:

- 1) $n = +3$ g και $-1,5$ g για πρότυπα αεροσκάφη που δεν είναι κατάλληλα για ακροβατικά
- 2) $n = + 6$ g και -3 g για βασική ακροβατική πτήση (κύλιση, λούπιγκ, στροφή κ.λπ., χωρίς ελιγμούς με σπασίματα ή πετάγματα, κ.λπ.)
- 3) $n = +$ και -8 g τουλάχιστον για απεριόριστη χρήση

3.4 Πτητικές δοκιμές

Η απόδειξη επαρκούς αντοχής παρέχεται μέσω τριών πτητικών δοκιμών με τη χρήση ηλεκτρονικής καταγραφής δεδομένων (καταγραφείς δεδομένων). Πρέπει να καλύπτονται όλοι οι εγκεκριμένοι ελιγμοί.

Καταγράφονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- 1) Συντελεστής φορτίου των τριών αξόνων
 - Διαμήκης άξονας (κύλιση)
 - Κατακόρυφος άξονας (εκτροπή)
 - Εγκάρσιος άξονας (κλίση)
- 2) Μέγιστη ταχύτητα αέρα
- 3) Θέση GPS με πληροφορίες υψόμετρου, οι οποίες μπορούν επίσης να προσδιοριστούν βαρομετρικά

3.4.1 Φέρουσα δομή

Εάν η δοκιμή του κατασκευαστικού στοιχείου πραγματοποιείται μόνο με τη φέρουσα δομή ή το ένα ήμισυ της πτέρυγας, η στερέωση της πτέρυγας στην άτρακτο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερη στην πραγματικότητα.

Το φορτίο που προσδιορίζεται σύμφωνα με 3.3 το παρόν έγγραφο εκτελείται βάσει ελλειπτικής κατανομής ανύψωσης με την εφαρμογή ατομικών βαρών διατεταγμένων σε σχήμα κλιμακωσταςίου.

3.4.2 Μονάδες ουράς και η στερέωσή τους

Απαιτούνται προσομοιώσεις ακραίων καταστάσεων με μονάδες ουράς.

3.4.3 Σκελετός ατράκτου αεροσκάφους

Για την άτρακτο, διεξάγεται μια δοκιμή στοιχείου κρίσιμης περίπτωσης η οποία αποτελείται από

- 1) το μέγιστο οριζόντιο φορτίο μονάδας ουράς,
- 2) το μέγιστο πλευρικό φορτίο μονάδας ουράς και
- 3) το κρίσιμο φορτίο από τις προσγειώσεις.

3.4.4 Σύστημα διεύθυνσης

Τοποθετώντας καθορισμένα βάρη στις επιφάνειες ελέγχου, είναι δυνατόν να κατανοηθούν οι δυνάμεις που εμπλέκονται. Η αντίστοιχη ροπή άρθρωσης προσδιορίζεται με συνάρτηση η οποία λαμβάνει υπόψη του συντελεστή ανύψωσης και τη γεωμετρία των πτερύγων.

Οι σύνδεσμοι ελέγχου, οι συνδέσεις τους και η προσάρτηση των στοιχείων ελέγχου (σερβομηχανισμοί και παρόμοια) σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε οι υπολογιζόμενες ροπές και δυνάμεις να μπορούν να απορροφηθούν στις επιφάνειες ελέγχου.

3.4.5 Βάση κινητήρα

Η βάση του κινητήρα και η ανάρτηση του σχεδιάζονται ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία που προκύπτουν από τις πτητικές λειτουργίες. Τα σχετικά αποδεικτικά στοιχεία παρέχονται από τις πτητικές δοκιμές.

3.4.6 Μηχανισμός προσγείωσης

Στην περίπτωση ανασυρόμενου συστήματος προσγείωσης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την εξασφάλιση ομαλής λειτουργίας, και τα καλώδια και οι εύκαμπτοι σωλήνες στους χώρους του συστήματος προσγείωσης πρέπει να στερεώνονται με ασφάλεια. Επιπλέον, πρέπει να δοθεί προσοχή στην ορθή λειτουργία των υπόλοιπων καλυμμάτων, εάν υπάρχουν.

3.4.7 Δομική αντοχή της απελευθέρωσης ρυμούλκησης (εάν υπάρχει)

Η διάταξη στερέωσης της ρυμούλκησης πρέπει να είναι διαστασιολογημένη για τα ακόλουθα ασφαλή φορτία:

- 1) 75 % του μέγιστου βάρους του ρυμουλκούμενου αεροσκάφους ή των ρυμουλκούμενων ανεμοπλάνων προς τα εμπρός ή προς τα πίσω προς την οριζόντια κατεύθυνση,

- 2) 75 % του μέγιστου βάρους προς τα εμπρός ή προς τα πίσω 30° πλευρικά και προς τα άνω και προς τα κάτω και
- 3) 50 % του μέγιστου βάρους 90° προς τα πλάγια

Οι μετρήσεις της ώθησης πρέπει να διεξάγονται με τη χρήση κατάλληλου οργάνου μέτρησης (π.χ. κλίμακα ώθησης)

Ο σκελετός ατράκτου αεροσκάφους δεν πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες, όπως παραμορφώσεις, ρωγμές κ.ό., κατά τη διάρκεια και μετά τη δοκιμή. Η απελευθέρωση ρυμούλκησης πρέπει να συγκρατεί το σχοινί ρυμούλκησης με ασφάλεια και να το απελευθερώνει με ασφάλεια όταν απελευθερώνεται υπό φορτίο

3.4.8 Άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. μπαταρίες)

Οι βάσεις για άλλες εγκαταστάσεις πρέπει να είναι διαστασιολογημένες κατά τρόπο ώστε να μπορούν να απορροφούν, χωρίς αστοχία, τις επιταχύνσεις που πραγματοποιούνται σύμφωνα με 3.3.

4 Σύστημα κινητήρα

4.1 Διαστασιολόγηση

Το σύστημα κινητήρα πρέπει να είναι επαρκώς διαστασιολογημένο όσον αφορά την απόδοση.

Μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο κινητήρες με καλά χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Μόλις εγκατασταθούν, οι κινητήρες πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμοι για συντήρηση. Πρέπει να εξασφαλίζεται καλή ψύξη.

4.2 Σχεδιασμός

Το σύστημα πρόωσης δεν πρέπει να έχει κανένα σχεδιαστικό χαρακτηριστικό που είναι επικίνδυνο ή αναξιόπιστο.

4.3 Πυροπρόληψη

Ο κατάλληλος σχεδιασμός και κατασκευή του συστήματος πρόωσης και των γραμμών τροφοδότησης, καθώς και η επιλογή των κατάλληλων υλικών, πρέπει να διατηρούν την πιθανότητα πυρκαγιάς στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο (σωλήνες καυσίμου με παχιά τοιχώματα και βαλβίδες αποκοπής). Το ίδιο ισχύει και για τα ηλεκτρικά φορτισμένα καλώδια, ιδίως στην περίπτωση της ηλεκτρικής πρόωσης.

4.4 Κραδασμοί

Το σύστημα πρόωσης δεν πρέπει να δημιουργεί κρίσιμες δονήσεις στο κανονικό εύρος λειτουργίας, οι οποίες ασκούν υπερβολική πίεση στο σύστημα πρόωσης και στο μοντέλο αεροσκάφους (π.χ. χρήση δονητικών μετάλλων).

4.5 Σύστημα ανάφλεξης

Το σύστημα ανάφλεξης παρέχει επαρκή ασφάλεια λειτουργίας και δεν οδηγεί σε δυσλειτουργίες που επηρεάζουν τη λειτουργία του συστήματος τηλεχειρισμού.

4.6 Λειτουργική συμπεριφορά

Η δοκιμή λειτουργικής συμπεριφοράς περιλαμβάνει όλες τις δοκιμές που απαιτούνται για την επίδειξη της συμπεριφοράς του συστήματος πρόωσης κατά την εκκίνηση, σε κατάσταση βραδυπορίας, σε μερικό φορτίο και σε μέγιστη ταχύτητα.

4.7 Σύστημα εξάτμισης

Η θερμική ακτινοβολία λαμβάνεται υπόψη κατά την εγκατάσταση του συστήματος εξάτμισης.

4.8 Απενεργοποίηση του συστήματος κινητήρα

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι το σύστημα κινητήρα μπορεί να απενεργοποιηθεί ανά πάσα στιγμή μέσω του συστήματος τηλεχειρισμού.

4.9 Περιεχόμενο συστήματος καυσίμου / Μπαταρίες πρόωσης / Χρόνος πτήσης

Ο ασφαλής χρόνος πτήσης υπολογίζεται από το περιεχόμενο της δεξαμενής καυσίμου και την κατανάλωση καυσίμου του συστήματος πρόωσης υπό πλήρες φορτίο. Για λόγους ασφάλειας, αφαιρείται αποθεματικό ίσο με το 20 % του υπολογιζόμενου ασφαλούς χρόνου πτήσης.

(υπολογιζόμενος ασφαλής χρόνος πτήσης — αποθεματικό 20 % = χρόνος πτήσης που πρέπει να προσδιοριστεί)

Στην περίπτωση ηλεκτρικής πρόωσης, ο ασφαλής χρόνος πτήσης υπολογίζεται από τη χωρητικότητα της μπαταρίας και τη μέγιστη κατανάλωση ρεύματος του συστήματος πρόωσης. Για λόγους ασφάλειας, αφαιρείται αποθεματικό ίσο με το 20 % του υπολογιζόμενου ασφαλούς χρόνου πτήσης.

(υπολογιζόμενος ασφαλής χρόνος πτήσης — αποθεματικό 20 % = χρόνος πτήσης που πρέπει να προσδιοριστεί)

4.10 Δεξαμενές καυσίμου

Οι δεξαμενές καυσίμου πρέπει να είναι σε θέση να αντέχουν, χωρίς βλάβη, τις δονήσεις/την αδράνεια/τα υγρά φορτία και τις επιταχύνσεις στις οποίες ενδέχεται να υποβληθούν κατά τη λειτουργία και πρέπει να είναι κατάλληλες για τη συγκεκριμένη χρήση.

4.11 Φίλτρα

Μεταξύ της δεξαμενής καυσίμου και του κινητήρα πρέπει να παρέχεται φίλτρο σε κατάλληλη προσβάσιμη θέση στη γραμμή καυσίμου.

4.12 Γραμμές και εύκαμπτοι σωλήνες

Οι γραμμές ή οι εύκαμπτοι σωλήνες καυσίμου πρέπει να είναι κατάλληλοι για την προβλεπόμενη εργασία. Πρέπει να τοποθετούνται και να ασφαλίζονται κατά τρόπο ώστε να αποτρέπονται οι υπερβολικοί κραδασμοί και να αντέχουν τα φορτία που προκύπτουν από την πίεση καυσίμου και τις επιταχυνόμενες συνθήκες πτήσης.

5 Έλικες

5.1 Γενικές πληροφορίες

Οι έλικες δεν πρέπει να έχουν χαρακτηριστικά σχεδιασμού επικίνδυνα ή αναξιόπιστα.

5.2 Καταλληλότητα

- 1) Η καταλληλότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή πρέπει να αποδεικνύεται με βάση την εμπειρία ή τις δοκιμές.
- 2) Οι έλικες πρέπει να είναι κατάλληλοι για λειτουργία και ισορροπημένοι, λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες που περιέχονται στις οδηγίες λειτουργίας του κατασκευαστή του κινητήρα.

5.3 Λειτουργική συμπεριφορά

Ο αιτών πρέπει να αποδείξει σε μια λειτουργική διαδρομή ότι ο έλικας και τα εξαρτήματά του λειτουργούν χωρίς σημάδια φθοράς.

5.4 Ασφάλεια

Οι αεριστήρες και οι έλικες πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένοι και στερεωμένοι.

5.5 Κραδασμοί

- 1) Το μέγεθος του φορτίου κραδασμών στα πτερύγια του έλικα υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν πρέπει να θέτει σε κίνδυνο τη συνεχή λειτουργία του πρότυπου αεροσκάφους.
- 2) Τα μέρη του πρότυπου αεροσκάφους που βρίσκονται κοντά στις άκρες του έλικα πρέπει να είναι αρκετά συμπαγή και άκαμπτα ώστε να αντέχουν στις επιδράσεις των προκαλούμενων δονήσεων.

6 Ηλεκτρικό σύστημα

6.1 Έγγραφα

Δημιουργείται επισκόπηση του συστήματος με κατάλογο εξαρτημάτων για ολόκληρο το ηλεκτρικό σύστημα από την πλευρά του πρότυπου, προσδιορίζοντας, για παράδειγμα, τον τύπο και τη διατομή των χρησιμοποιούμενων καλωδίων και συρμάτων. Τα έγγραφα αυτά περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο πτητικής λειτουργίας.

6.2 Χωρητικότητα φορτίου

Δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση της μέγιστης χωρητικότητας φορτίου των καλωδίων και των συρμάτων.

6.3 Συνδέσεις

Λόγω πιθανών κραδασμών, επιτρέπονται μόνο συνδέσεις με ρευματολήπτη και με σφιγκτήρα ως σύνδεσμοι καλωδίων ή συνδέσεις. Πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής δύναμη σύσφιξης.

6.4 Παροχή ρεύματος

Ο τύπος των μπαταριών που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι κατάλληλος για την προβλεπόμενη χρήση. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ικανότητα μεταφοράς ρεύματος και στην ικανότητα ισχύος των μπαταριών. Το σύστημα λήψης πρέπει να λειτουργεί με δύο ανεξάρτητες μπαταρίες. Η ασφαλής λειτουργία εξασφαλίζεται μέσω κατάλληλης συσκευής.

6.5 Πρόσθετες λειτουργίες

Πρόσθετες λειτουργίες, όπως ο φωτισμός κ.λπ., πρέπει να συνδέονται με χωριστό τροφοδοτικό.

6.6 Καλώδια και γραμμές

Τα ηλεκτρικά καλώδια πρέπει να αποτελούνται από εύκαμπτες γραμμές, να είναι κατάλληλα για τον συγκεκριμένο σκοπό και να τοποθετούνται σε δέσμες.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι σχεδιασμένοι κατά τρόπον ώστε τα καλώδια να μην κρέμονται ούτε να τρίβονται σε άλλα κατασκευαστικά στοιχεία. Είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι χρησιμοποιείται κατάλληλη προστασία συστροφής.

6.7 Ομάδα διακοπών ισχύος

Για το σύστημα από την πλευρά του προτύπου πρέπει να προβλέπεται μια ομάδα διακοπών ισχύος.

7 Σύστημα τηλεχειρισμού

7.1 Γενικές πληροφορίες

Μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο ραδιοεξοπλισμός που συμμορφώνεται με τους ισχύοντες κανονισμούς της Γερμανικής Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Δικτύων. Ο εν λόγω ραδιοεξοπλισμός λειτουργεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες της Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Δικτύων.

Κατά την επιλογή και εγκατάσταση του συστήματος τηλεχειρισμού, δεν πρέπει να υπάρχουν γνωστά χαρακτηριστικά που να επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία. Το συνολικό σύστημα τηλεχειρισμού και ο λοιπός σχετικός εξοπλισμός σχεδιάζονται κατά τρόπον ώστε οποιαδήποτε αστοχία, είτε λόγω τεχνικών ελαττωμάτων, φθοράς ή γήρανσης, ολόκληρου του συστήματος ή των μερών του, η οποία δεν μπορεί να θεωρηθεί απίθανη από την αρχή, να μην θέτει σε κίνδυνο το πρότυπο αεροσκάφους, τον χειριστή ή

οποιοδήποτε τρίτο. Εάν είναι απαραίτητο, τα επιμέρους στοιχεία ή λειτουργίες πρέπει να σχεδιάζονται με εφεδρεία. Το σύστημα λήψης πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να είναι σχεδιασμένο με εφεδρεία.

7.2 Κραδασμοί

Ο δέκτης και ο μηχανισμός διεύθυνσης πρέπει να εγκατασταθούν έτσι ώστε να προστατεύονται από τους κραδασμούς.

7.3 Κεραία

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην εγκατάσταση των κεραιών. Καθώς τα συστήματα λήψης εξελίσσονται, ιδίως όσον αφορά την απαιτούμενη εφεδρεία, χρησιμοποιούνται διάφορες κεραίες.

Στην περίπτωση υλικών θωράκισης, όπως σύνθετα υλικά από ανθρακονήματα, υλικά κάλυψης με επικάλυψη αλουμινίου κ.λπ., οι κεραίες πρέπει να είναι στραμμένες προς τα έξω.

7.4 Δοκιμή εμβέλειας

Η δοκιμή εμβέλειας πρέπει να διενεργείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος τηλεχειρισμού. Λόγω της καταστολής παρεμβολών (αναμονή), μια καθορισμένη ενέργεια διεύθυνσης πρέπει να επαναλαμβάνεται συνεχώς κατά τη διάρκεια της δοκιμής εμβέλειας. Εάν οποιοσδήποτε από τους εξοπλισμούς διαθέτει μία από τις ακόλουθες διατάξεις:

- ραδιοπομπό (τηλεμετρία, βίντεο, κ.λπ.)
- άλλους ραδιοφωνικούς δέκτες (ανερχόμενη ζεύξη δεδομένων)
- δέκτη GPS

η δοκιμή εμβέλειας που διενεργείται εκτελείται για δεύτερη φορά με όλες τις συσκευές σε λειτουργία (και, κατά περίπτωση, με το σύστημα πρόωσης να λειτουργεί ταυτόχρονα).

7.5 Ηλεκτρονική σταθεροποίηση (γυροσκοπικά συστήματα)

Επιτρέπονται μόνο οι συσκευές που αντιστοιχούν στην εξέλιξη της τεχνολογίας και προορίζονται για την κατασκευή πρότυπων αεροσκαφών. Η γυροσκοπική ευαισθησία των επιμέρους αξόνων,

- διαμήκης άξονας (κύλιση)
- κατακόρυφος άξονας (εκτροπή)
- εγκάρσιος άξονας (κλίση)

πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη και να μπορεί να απενεργοποιηθεί από τον πομπό.

Το γυροσκοπικό σύστημα πρέπει να είναι ασφαλώς στερεωμένο.

7.6 Βλάβη της ραδιοσύνδεσης

Σε περίπτωση βλάβης της ραδιοσύνδεσης, το πρότυπο αεροσκάφος υιοθετεί αυτομάτως διαμόρφωση που έχει συμφωνηθεί με την αρμόδια αρχή. Αυτό πρέπει να τεκμηριώνεται στην τεκμηρίωση λειτουργίας.

8 Σχεδιασμός και κατασκευή

8.1 Γενικές πληροφορίες

Το πρότυπο αεροσκάφος φέρει σήμανση σε κατάλληλη θέση (εκτός ή εντός) με νηολόγηση ΕΕ (e-ID) και σήμα έγκρισης.

8.2 Διαδικασία κατασκευής

Οι διαδικασίες κατασκευής που χρησιμοποιούνται πρέπει να παράγουν σταθερά τέλειους δεσμούς αντοχής.

8.3 Ηλεκτρική γεφύρωση

Προκειμένου να αποφεύγονται οι «παλμοί ρωγμών», τα μεταλλικά μέρη που τέμνονται μεταξύ τους πρέπει να γεφυρώνονται ηλεκτρικά.

8.4 Ρυθμίσεις ελέγχου

Λαμβάνονται μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα μέρη του πρότυπου αεροσκάφους που πρέπει να ελέγχονται, να επαναβαθμολογούνται ή να λιπαίνονται στο πλαίσιο τακτικών επιθεωρήσεων και εργασιών συντήρησης είναι προσβάσιμα.

8.5 Μονάδες ουράς

8.5.1 Εγκατάσταση

Οι κινητές επιφάνειες ελέγχου πρέπει να είναι διατεταγμένες κατά τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζονται η μία από την άλλη ή από άλλα σταθερά κατασκευαστικά μέρη, εάν η μία από τις επιφάνειες συγκρατείται στην εξωτερική θέση της και η άλλη μετακινείται πάνω από την πλήρη περιοχή πρόσκρουσης της. Η απαίτηση αυτή πληρούται επίσης υπό ασφαλές φορτίο (θετικό και αρνητικό) για όλες τις κρούσεις σε ολόκληρη την περιοχή πρόσκρουσης. Οι παραμορφώσεις του δεσμού αντοχής που στηρίζει τις επιφάνειες ελέγχου λαμβάνονται υπόψη υπό ασφαλές φορτίο.

8.5.2 Επιφάνειες ελέγχου

Κάθε επιφάνεια ελέγχου πρέπει να ενεργοποιείται από τον δικό της σερβομηχανισμό με επαρκές απόθεμα ισχύος (εάν είναι απαραίτητο, μπορεί να απαιτούνται πολλαπλοί σερβομηχανισμοί).

8.6 Σύστημα διεύθυνσης

Όλα τα χειριστήρια και τα συστήματα ελέγχου λειτουργούν με την ευκολία, την ταχύτητα, τη δύναμη και την ελευθερία παλινδρόμησης που αρμόζει στη λειτουργία τους, ώστε να μπορούν να εκτελούν σωστά τα καθήκοντά τους.

9 Θόρυβος

Ο αιτών υποβάλλει έκθεση μέτρησης θορύβου που συντάσσεται σύμφωνα με τους όρους μέτρησης του τελευταίου δημοσιευμένου κανονισμού περί θορύβου για τα αεροσκάφη (LVL) που δημοσιεύθηκε από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας.

10 Ελάχιστος εξοπλισμός

Οθόνη ελέγχου φόρτισης για το σύστημα πομπού και λήψης.

11 Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης

11.1 Εγχειρίδιο πτήσης

Τα όρια λειτουργίας, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία που προσδιορίζει το μοντέλο πτήσης και η οποία είναι απαραίτητη για την ασφαλή λειτουργία του πρότυπου αεροσκάφους, παρατίθενται στο εγχειρίδιο πτήσης.

Το εγχειρίδιο πτήσης περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εξής πληροφορίες:

- Σχέδιο τριών όψεων με διαστάσεις
- Σύντομη περιγραφή του πρότυπου αεροσκάφους
- Μέγιστη μάζα απογείωσης
- Μάζα άνευ φορτίου
- Αποστάσεις απογείωσης και προσγείωσης
- Πληροφορίες σχετικά με το σύστημα κινητήρα (τύπος κινητήρα, ισχύς, στρόφες)
- Πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο της δεξαμενής καυσίμου και τον χρόνο λειτουργίας έως ότου επιτευχθεί η εφεδρική ποσότητα
- Καύσιμο
- Τύπος και μέγεθος των ελίκων που χρησιμοποιούνται
- Έλεγχος πριν από την έναρξη της πτήσης
- Δοκιμή εμβέλειας
- Τροχοδρόμηση
- Απογείωση
- Ακροβατική πτήση (ελιγμοί με περιγραφές εισόδου και εξόδου, στο βαθμό που επιτρέπεται)
- Προσγείωση
- Έλεγχος μετά το τέλος της πτήσης

11.2 Αρχεία λειτουργίας

Οι πτήσεις καταγράφονται μέσω ημερολογίου αεροσκάφους που χρησιμοποιείται ευρέως στη γενική αεροπορία.

Η ορθότητα των πληροφοριών επιβεβαιώνεται από τον χειριστή.