

	DIN EN 4906	
ICS 35.240.60; 49.035 Luft- und Raumfahrt – Eingebettete Tags – Auswahl der Befestigung zum Anbringen, Entfernen und Ersetzen von eingebetteten Tags; Deutsche und Englische Fassung EN 4906:2023 Aerospace series – Embedded tags – Choice of fixation for installation, removal and replacement of embedded tags; German and English version EN 4906:2023 Série aérospatiale – Étiquettes embarquées – Choix de fixation pour pose, dépose et remplacement d’étiquettes embarquées; Version allemande et anglaise EN 4906:2023 Gesamtumfang 73 Seiten DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)		

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4906:2023) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Digitale Projekte, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Fachbereichsbeirat NA 131-04 FBR „Fachbereichsbeirat Elektrotechnik, Avionik“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wird die Norm beide Sprachfassungen enthalten.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60068-2-1	siehe	DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1)
IEC 60068-2-2	siehe	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2)
IEC 60068-2-5	siehe	DIN EN IEC 60068-2-5 (VDE 0468-2-5)
IEC 60068-2-6	siehe	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)
IEC 60068-2-7	siehe	DIN EN 60068-2-7
IEC 60068-2-10	siehe	DIN EN 60068-2-10
IEC 60068-2-11	siehe	DIN EN IEC 60068-2-11 (VDE 0468-2-11)
IEC 60068-2-13	siehe	DIN EN IEC 60068-2-13 (VDE 0468-2-13)
IEC 60068-2-14	siehe	DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)
IEC 60068-2-17	siehe	DIN EN 60068-2-17
IEC 60068-2-18	siehe	DIN EN 60068-2-18 (VDE 0468-2-18)
IEC 60068-2-20	siehe	DIN EN IEC 60068-2-20 (VDE 0468-2-20)
IEC 60068-2-21	siehe	DIN EN IEC 60068-2-21 (VDE 0468-2-21)
IEC 60068-2-27	siehe	DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27)
IEC 60068-2-30	siehe	DIN EN 60068-2-30
IEC 60068-2-31	siehe	DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31)
IEC 60068-2-38	siehe	DIN EN IEC 60068-2-38 (VDE 0468-2-38)
IEC 60068-2-39	siehe	DIN EN 60068-2-39 (VDE 0468-2-39)
IEC 60068-2-40	siehe	DIN EN 60068-2-40
IEC 60068-2-41	siehe	DIN EN 60068-2-41
IEC 60068-2-42	siehe	DIN EN 60068-2-42
IEC 60068-2-43	siehe	DIN EN 60068-2-43
IEC 60068-2-45	siehe	DIN EN 60068-2-45
IEC 60068-2-46	siehe	DIN IEC 60068-2-46
IEC 60068-2-47	siehe	DIN EN 60068-2-47
IEC 60068-2-48	siehe	DIN EN 60068-2-48

IEC 60068-2-49	siehe	DIN IEC 60068-2-49
IEC 60068-2-52	siehe	DIN EN IEC 60068-2-52 (VDE 0468-2-52)
IEC 60068-2-53	siehe	DIN EN 60068-2-53 (VDE 0468-2-53)
IEC 60068-2-55	siehe	DIN EN 60068-2-55 (VDE 0468-2-55)
IEC 60068-2-57	siehe	DIN EN 60068-2-57 (VDE 0468-2-57)
IEC 60068-2-58	siehe	DIN EN 60068-2-58 (VDE 0468-2-58)
IEC 60068-2-60	siehe	DIN EN 60068-2-60 (VDE 0468-2-60)
IEC 60068-2-61	siehe	DIN EN 60068-2-61
IEC 60068-2-64	siehe	DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64)
IEC 60068-2-65	siehe	DIN EN 60068-2-65 (VDE 0468-2-65)
IEC 60068-2-66	siehe	DIN EN 60068-2-66
IEC 60068-2-67	siehe	DIN EN 60068-2-67 (VDE 0468-2-67)
IEC 60068-2-68	siehe	DIN EN 60068-2-68
IEC 60068-2-69	siehe	DIN EN 60068-2-69 (VDE 0468-2-69)
IEC 60068-2-70	siehe	DIN EN 60068-2-70
IEC 60068-2-74	siehe	DIN EN 60068-2-74 (VDE 0468-2-74)
IEC 60068-2-75	siehe	DIN EN 60068-2-75 (VDE 0468-2-75)
IEC 60068-2-77	siehe	DIN EN 60068-2-77
IEC 60068-2-78	siehe	DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78)
IEC 60068-2-80	siehe	DIN EN 60068-2-80
IEC 60068-2-81	siehe	DIN EN 60068-2-81
IEC 60068-2-82	siehe	DIN EN IEC 60068-2-82 (VDE 0468-2-82)
IEC 60068-2-83	siehe	DIN EN 60068-2-83
IEC 60068-2-85	siehe	DIN EN IEC 60068-2-85 (VDE 0468-2-85)
IEC 60529	siehe	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)
IEC 62262	siehe	DIN EN 62262 (VDE 0470-100)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-1: Prüfverfahren — Prüfung A: Kälte*

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-2: Prüfverfahren — Prüfung B: Trockene Wärme*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-7, *Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ga und Leitfaden: Gleichförmiges Beschleunigen*

DIN EN 60068-2-10, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-10: Prüfverfahren — Prüfung J und Leitfaden: Schimmelwachstum*

DIN EN 60068-2-10/A1 (VDE 0468-2-10/A1), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-10: Prüfverfahren — Prüfung J und Leitfaden: Schimmelwachstum*

DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60068-2-17, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Q: Dichtheit*

DIN EN 60068-2-18 (VDE 0468-2-18), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-18: Prüfverfahren — Prüfung R und Leitfaden: Wasser*

DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

DIN EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-31: Prüfverfahren — Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte*

DIN EN 60068-2-39 (VDE 0468-2-39), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-39: Prüfverfahren — Prüfungen und Leitfaden: Kombinierte Prüfung der Temperatur oder Temperatur und Luftfeuchte mit niedrigem Luftdruck*

DIN EN 60068-2-40, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Z/AM: Kombinierte Prüfung; Kälte/Niedriger Luftdruck*

DIN EN 60068-2-41, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Z/BM: Kombinierte Prüfung; Trockene Wärme/Niedriger Luftdruck*

DIN EN 60068-2-42, *Umweltprüfungen — Teil 2-42: Prüfungen — Prüfung Kc: Schwefeldioxid für Kontakte und Verbindungen*

DIN EN 60068-2-43, *Umweltprüfungen — Teil 2-43: Prüfungen — Prüfung Kd: Hydrogensulfid für Kontakte und Verbindungen*

DIN EN 60068-2-45, *Umweltprüfungen; Teil 2: Prüfungen; Prüfung XA und Leitfaden: Tauchen in flüssige Reinigungsmittel*

DIN EN 60068-2-47, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-47: Prüfverfahren — Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen*

DIN EN 60068-2-48, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Leitfaden zur Anwendung der Prüfungen nach IEC 60068 zur Nachbildung der Auswirkungen von Lagerung*

DIN EN 60068-2-53 (VDE 0468-2-53), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-53: Prüfverfahren — Prüfungen und Leitfaden — Kombinierte klimatische (Temperatur/Luftfeuchte) und dynamische (Schwingung/Schock) Prüfungen*

DIN EN 60068-2-55 (VDE 0468-2-55), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-55: Prüfverfahren — Prüfung Ee und Leitfaden: Prüfung loser Packstücke einschließlich Prellen*

DIN EN 60068-2-57 (VDE 0468-2-57), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-57: Prüfungen — Prüfung Ff: Schwingen — Zeitverlaufverfahren und Sinusimpulse*

DIN EN 60068-2-58 (VDE 0468-2-58), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-58: Prüfungen — Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung und Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD)*

DIN EN 60068-2-60 (VDE 0468-2-60), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-60: Prüfungen — Prüfung Ke: Korrosionsprüfung mit strömendem Mischgas*

DIN EN 60068-2-61, *Umweltprüfungen; Teil 2: Prüfverfahren; Prüfung Z/ABDM: Reihenfolge von klimatischen Prüfungen*

DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-64: Prüfverfahren — Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden*

DIN EN 60068-2-65 (VDE 0468-2-65), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-65: Prüfverfahren — Prüfung Fg: Schwingen — Akustisch angeregt*

DIN EN 60068-2-66, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfverfahren — Prüfung Cx: Feuchte Wärme, konstant (ungesättigter Druckdampf)*

DIN EN 60068-2-67 (VDE 0468-2-67), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-67: Prüfverfahren — Prüfung Cy: Feuchte Wärme, konstant, beschleunigte Prüfung, vorzugsweise für Bauelemente*

DIN EN 60068-2-68, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung L: Staub und Sand*

DIN EN 60068-2-69 (VDE 0468-2-69), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-69: Prüfungen — Prüfung Te/Tc: Prüfung der Lötbarkeit von Bauelementen der Elektronik und Leiterplatten mit der Benetzungswaage (Kraftmessung)*

DIN EN 60068-2-70, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Xb: Prüfung der Beständigkeit von Kennzeichnungen und Aufschriften gegen Abrieb, verursacht durch Wischen mit Fingern und Händen*

DIN EN 60068-2-74 (VDE 0468-2-74), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-74: Prüfverfahren — Prüfung Xc: Verunreinigung durch Flüssigkeiten*

DIN EN 60068-2-75 (VDE 0468-2-75), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-75: Prüfungen — Prüfung Eh: Hammerprüfungen*

DIN EN 60068-2-77, *Umweltprüfungen — Teil 2-77: Prüfungen — Prüfung 77: Körperfestigkeit und Schlagprüfung*

DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfverfahren — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60068-2-80, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-80: Prüfverfahren — Prüfung Fi: Mixed-Mode Vibrationsprüfung*

DIN EN 60068-2-81, *Umweltprüfungen — Teil 2-81: Prüfungen — Prüfung Ei: Schocken — Synthese des Schockantwortspektrums*

DIN EN 60068-2-83, *Umweltprüfungen — Teil 2-83: Prüfungen — Prüfung Tf: Prüfung der Lötbarkeit von Bauelementen der Elektronik für Oberflächenmontage (SMD) mit der Benetzungswaage unter Verwendung von Lotpaste*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 62262 (VDE 0470-100), *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)*

DIN EN IEC 60068-2-5 (VDE 0468-2-5), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-5: Prüfverfahren — Prüfung S: Nachgebildete Sonnenbestrahlung in Bodennähe und Leitfaden zur Sonnenstrahlung und Bewitterung*

DIN EN IEC 60068-2-11 (VDE 0468-2-11), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-11: Prüfverfahren — Prüfung Ka: Salznebel*

DIN EN IEC 60068-2-13 (VDE 0468-2-13), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-13: Prüfverfahren — Prüfung M: Niedriger Luftdruck*

DIN EN IEC 60068-2-20 (VDE 0468-2-20), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-20: Prüfungen — Prüfung Ta und Tb: Prüfverfahren für die Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit von Bauelementen mit herausgeführten Anschlüssen*

DIN EN IEC 60068-2-21 (VDE 0468-2-21), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-21: Tests — Test U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter Befestigungsmittel*

DIN EN IEC 60068-2-38 (VDE 0468-2-38), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-38: Prüfverfahren — Prüfung Z/AD: Zusammengesetzte Prüfung, Temperatur/Feuchte, zyklisch*

DIN EN IEC 60068-2-52 (VDE 0468-2-52), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-52: Prüfverfahren — Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch (Natriumchloridlösung)*

DIN EN IEC 60068-2-52 Berichtigung 1 (VDE 0468-2-52 Berichtigung 1), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-52: Prüfverfahren — Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch (Natriumchloridlösung)*

DIN EN IEC 60068-2-82 (VDE 0468-2-82), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-82: Prüfungen — Prüfung Xw1: Whisker-Prüfverfahren für Bauelemente und Teile in elektronischen Baugruppen*

DIN EN IEC 60068-2-85 (VDE 0468-2-85), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-85: Prüfverfahren — Prüfung Fj: Schwingen — Nachbildung von Langzeitsignalen*

DIN IEC 60068-2-46, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Leitfaden zur Prüfung Kd: Hydrosulfid (Schwefelwasserstoff) H₂S (hoher Schadgasanteil) für elektrische Kontakte und Verbindungen*

DIN IEC 60068-2-49, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Leitfaden zur Prüfung Kc: Schwefeldioxid SO₂ (hoher Schadgasanteil) für elektrische Kontakte und Verbindungen*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Eingebettete Tags —
Auswahl der Befestigung zum Anbringen, Entfernen und
Ersetzen von eingebetteten Tags

Aerospace series —
Embedded tags —
Choice of fixation for installation, removal and
replacement of embedded tags

Série aéronautique —
Étiquettes embarquées —
Choix de fixation pour pose, dépose et remplacement
d'étiquettes embarquées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Liste der Abkürzungen	8
5 Allgemeine Bemerkungen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Auswahl des Tags	9
5.3 Form des Trägers	10
5.4 Größe des Trägers	10
5.5 Ausrichtung	10
5.6 Temperatur	10
5.7 Unversehrtheit der Tags	10
5.8 Nicht-Wiedieranwendung von Tags	11
5.9 Beständigkeit gegenüber Reinigungs- und Wartungsarbeiten	11
5.10 Risiko des Herausschleuderns	11
5.11 Entflammbarkeit	11
5.12 Entgasen/Giftigkeit	11
6 Arten/Verfahren der Befestigungen	12
6.1 Einleitung	12
6.2 Verkleben	12
6.2.1 Arten von Verklebungen	12
6.2.2 Die Vorteile des Verklebens	14
6.2.3 Die Nachteile des Verklebens	14
6.2.4 Bemerkungen	14
6.3 Mechanische Befestigung	14
6.3.1 Allgemeines	14
6.3.2 Verschrauben	15
6.3.3 Nieten	15
6.3.4 Heften	16
6.3.5 Crimpen	16
6.3.6 Klemmen	17
6.3.7 Befestigung unter Anwendung von Kunststoffmanschetten	17
6.4 Befestigung an textilen Flächengebilden	18
6.5 Befestigung in Beuteln	20
6.6 Schweißen	21
6.7 In den Behälter integriert	21
6.8 Befestigung mit Magneten	22
6.9 Befestigung mit Klemmen	23
7 Auswahlverfahren	23
8 Verkleben	24
8.1 Position des Tags am Luftfahrzeug	24
8.2 Beschaffenheit der Oberfläche	25
8.3 Temperatur	25
8.4 Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	25
8.5 Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Eintauchen, Vereisung, Sand und Staub	25
8.6 Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Wartungsarbeiten usw.)	26
8.7 UV/Licht	27
8.8 Lebensdauer	27
8.9 Ersetzen	27

9	Verschrauben, Nieten und Nageln	27
9.1	Position des Tags	27
9.2	Beschaffenheit der Oberfläche	27
9.3	Temperatur	27
9.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	27
9.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	28
9.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	28
9.7	UV/Licht	28
9.8	Lebensdauer	28
9.9	Ersetzen	28
10	Crimpen/Klemmen	28
10.1	Position des Tags	28
10.2	Beschaffenheit der Oberfläche	28
10.3	Temperatur	28
10.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	28
10.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	29
10.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	29
10.7	UV/Licht	29
10.8	Lebensdauer	29
10.9	Ersetzen	29
11	Umhüllung und Befestigung mit Manschetten	29
11.1	Position des Tags auf dem Luftfahrzeug	29
11.2	Beschaffenheit der Oberfläche	29
11.3	Temperatur	29
11.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	29
11.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	30
11.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	30
11.7	UV/Licht	30
11.8	Lebensdauer	30
11.9	Ersetzen	30
12	Flechten/Weben	30
12.1	Position des Tags auf dem Luftfahrzeug	30
12.2	Beschaffenheit der Oberfläche	30
12.3	Temperatur	30
12.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	30
12.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	30
12.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	30
12.7	UV/Licht	30
12.8	Lebensdauer	31
12.9	Ersetzen	31
13	Schweißen	31
13.1	Position des Tags auf dem Luftfahrzeug	31
13.2	Beschaffenheit der Oberfläche	31
13.3	Temperatur	31
13.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	31
13.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	31
13.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	31
13.7	UV/Licht	31
13.8	Lebensdauer	31
13.9	Ersetzen	31
14	Beschichtete Verklebung	32
14.1	Position des Tags auf dem Luftfahrzeug	32

14.2	Beschaffenheit der Oberfläche	32
14.3	Temperatur	32
14.4	Vibrationen/Stöße/konstante Beschleunigung	32
14.5	Empfindlichkeit gegenüber Flüssigkeiten, Pilzen, Salznebel, Luftfeuchte, Vereisung, Sand und Staub	32
14.6	Abreißen (aerodynamische Luftströmungen, Handhabung usw.)	32
14.7	UV/Licht	32
14.8	Lebensdauer	32
14.9	Ersetzen	32
	Literaturhinweise	33

Bilder

Bild 1	— Beispiele von RFID-Tags	12
Bild 2	— Beispiel für einen doppelseitigen Klebstoff	13
Bild 3	— Klebstoff aus Harz zum Befestigen eines CMB-Tags	13
Bild 4	— Beispiel einer Schraube mit selbstsichernden Einsätzen	15
Bild 5	— Mit Schrauben angebrachtes Tag	15
Bild 6	— Beispiel für eine Befestigung mit Nieten	16
Bild 7	— Mit Nieten angebrachtes Tag	16
Bild 8	— Beispiel für das Klemmen mithilfe einer Platte	17
Bild 9	— Beispiel für eine Befestigung mithilfe einer Manschette	17
Bild 10	— Beispiel für die Befestigung mithilfe einer Manschette	18
Bild 11	— Textile Befestigung zur Einbettung in einem textilen Flächengebilde	18
Bild 12	— Befestigung an textilen Flächengebilden mittels Hitzeverschweißung	19
Bild 13	— Beispiel eines genähten Tags	19
Bild 14	— Beispiel für ein in das Gewebe eingearbeitetes Tag	19
Bild 15	— Beispiel für ein in einem elastischen Beutel befestigtes Tag	20
Bild 16	— Beispiel für ein schweißbares Tag	21
Bild 17	— Schweißbares Tag	21
Bild 18	— Beispiel für ein in ein Gehäuse der Ausrüstung integriertes Tag	22
Bild 19	— Befestigung mit Magneten	22
Bild 20	— Auswahl der Art der Befestigung des Tags	24
Bild 21	— Entscheidungsbaum	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4906:2023) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat dieses Dokument die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer von ASD-STAN erhalten, bevor es CEN vorgelegt wurde.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar für Bordteile und Ausrüstungen im Luftfahrtbereich, die dafür vorgesehen sind, in alle zivilen oder militärischen Luftfahrzeuge mit einer Musterzulassung eingebettet oder daran angebracht zu werden.

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, Entwicklungs-, Herstellungs-, Wartungs- und Betriebsorganisationen beim Anbringen, Entfernen und Ersetzen von RFID-Tags (UHF und HF) und Kontakt-Speicherbuttons (CMB, en: contact memory button) entsprechend den in RTCA DO-160/EUROCAE ED-14 definierten Umgebungsbedingungen sowie der Art des Trägers und den erwarteten Befestigungsleistungen anzuleiten. Diese Anleitung wird eine Hilfestellung bei der Festlegung der Funktionen für das Anbringen/Entfernen von Tags bieten und/oder eine Verbesserung der von den Tag-Lieferanten angebotenen Lösungen ermöglichen.

Der in diesem Dokument verwendete Begriff „Tag“ umfasst alle Tags, die zur Speicherung elektronischer Daten verwendet werden, einschließlich RFID-Tags und CMB-Tags. Es sei daran erinnert, dass die Tags auch Informationen enthalten können, die von anderen Geräten als RFID- oder CMB-Lesegeräten gelesen werden können (z. B. Strichcodes — Data Matrix, QR-Codes usw. und/oder alphanumerische Zeichen), sowie Informationen, die mit bloßem Auge ohne jegliche Hilfsmittel gelesen werden können (Klartext).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1464, *Klebstoffe — Bestimmung des Schälwiderstandes von Klebungen — Rollenschälversuch*

EN 1465, *Klebstoffe — Bestimmung der Zugscherfestigkeit von Überlappungsklebungen*

EN 4818, *Luft- und Raumfahrt — Passive HF-RFID-Tags für Luftfahrtanwendungen*

EN 4819, *Luft- und Raumfahrt — Kontakt-Speicherbutton (CMB) für Luftfahrtanwendungen*

EN 4905, *Luft- und Raumfahrt — Passive UHF-RFID für den Einsatz in der Luft*

EN ISO 11343, *Klebstoffe — Bestimmung des dynamischen Keil-Schlag-Widerstandes von hochfesten Klebungen unter Keilschlagbelastung — Keil-Schlag-Verfahren (ISO 11343)*

ISO 4578,¹ *Adhesives — Determination of peel resistance of high-strength adhesive bonds — Floating-roller method*

RTCA DO-160G/EUROCAE ED-14, *Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment*

SAE AS 5678B,² *Passive RFID Tags Intended for Airborne Equipment Use*

SAE AS 6023,² *Active and Battery Assisted Passive Tags Intended for Aircraft Use*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

1 Veröffentlicht von: ISO International Organization for Standardization <http://www.iso.ch/>.

2 Veröffentlicht von: SAE International (US), <https://www.sae.org/>.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp/>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Luftfahrzeug

jede Maschine, die abheben und durch die Luft fliegen kann

3.2

Oberflächenspannung

physikalisch-chemisches Phänomen im Zusammenhang mit den molekularen Wechselwirkungen einer Flüssigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie entsteht durch die Erhöhung der Energie an der Grenzfläche zwischen zwei Flüssigkeiten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das System tendiert zu einem Gleichgewicht, das der Konfiguration mit der niedrigsten Energie entspricht, und ändert daher seine Geometrie, um die Oberfläche dieser Grenzfläche zu verringern.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Kraft, die das System in dieser Konfiguration hält, ist die Oberflächenspannung.

3.3

Grundierung

Werkstoff, der hinzugefügt wird, um glatte Beschichtungen klebriger zu machen und das Auftragen der zweiten Schicht (Klebstoff, Farbe usw.) zu erleichtern

3.4

Ausrichtung

relative Position eines Ausrüstungsgegenstands

BEISPIEL Aufrecht, auf dessen Seite, auf dem Kopf stehend.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausrichtung kann das Lesen von Tags beeinflussen.

3.5

Zertifizierung

jede Form der Anerkennung entsprechend einer Vorschrift oder einer Norm auf der Grundlage einer entsprechenden Beurteilung, mit der zertifiziert wird, dass eine Person oder Organisation, ein Produkt, ein Teil oder eine nicht befestigte Ausrüstung die geltenden Anforderungen dieser Vorschrift oder dieses Dokuments sowie der auf ihrer Grundlage erlassenen delegierten Rechtsakte und Durchführungsrechtsakte erfüllt, was durch Ausstellung eines Zertifikats erfolgt, durch das diese Konformität bezeugt wird

3.6

Ausrüstung

jedes Gerät, jeder Mechanismus, jede Maschine, jede Hilfseinrichtung, jede Software bzw. jedes Zubehör, das vom Betreiber eines Luftfahrzeugs an Bord eines Luftfahrzeugs mitgeführt wird, das kein Teil ist und das für den Betrieb oder zur Steuerung des Luftfahrzeugs verwendet wird oder dafür vorgesehen ist, was zur Überlebensfähigkeit der Personen an Bord beiträgt oder Einfluss auf den komplett sicheren Betrieb des Luftfahrzeugs hat

3.7

Senkbohren

Bearbeitungsvorgang, der im Ansenken eines Teils besteht, insbesondere um die Auflagefläche einer Mutter, einer Unterlegscheibe usw. zu erzeugen

3.8

Abblättern

Abschälen

Prozess, der darin besteht, eine Beschichtung von deren Träger zu lösen

3.9

Teil

jedes Element eines Ausrüstungsgegenstands, wie in der Musterbauart des Produkts definiert

3.10

Produkt

Luftfahrzeug, Motor, Propeller oder eine dieser Komponenten

3.11

Träger

physischer Teil eines Ausrüstungsgegenstands oder ein Teil, an dem das Tag angebracht ist

4 Liste der Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

APU	Hilfsantrieb (en: auxiliary power unit)
CMB	Kontakt-Speicherbutton (en: contact memory button)
HF	Hochfrequenz (en: high frequency)
RFID	Radio Frequency IDentification
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
UHF	Ultra-Hochfrequenz (en: ultra-high frequency)
UV	ultraviolett (en: ultraviolet)

5 Allgemeine Bemerkungen

5.1 Allgemeines

Durch die Befestigung des Tags an einem Produkt, Ausrüstungsgegenstand oder Teil muss sichergestellt sein, dass das Tag für eine vorgegebene Dauer, die der Lebensdauer des Produkts, Ausrüstungsgegenstands oder Teils entspricht, an dem Produkt, Ausrüstungsgegenstand oder Teil befestigt bleibt, während das Tag funktionsfähig bleibt (d. h. das Tag bleibt lesbar/erneut beschreibbar) oder bis zu seinem Ersetzen, falls es versagt.

Die Verfahren zum Anbringen von Tags variieren in Abhängigkeit von der Form, Größe, Art des Werkstoffs und Beschaffenheit der Ausrüstung und von den Umgebungsbedingungen, unter denen die Ausrüstung überwacht wird.

Die Tags müssen mit der für sie vorgesehenen Art der Befestigung kompatibel sein. Die vom Hersteller bereitgestellten technischen Unterlagen enthalten in der Regel diese Art von Informationen.

Die wichtigsten Kriterien, die berücksichtigt werden müssen, sind folgende:

- die Form der Oberfläche, an der das Tag befestigt wird (flach, zylindrisch usw.), die die Empfehlungen des Herstellers bezüglich Ebenheit oder Krümmung der Oberfläche erfüllen muss;
- die Größe der zu identifizierenden Ausrüstung und die für das Anbringen des Tags verfügbare Fläche;
- der Werkstoff der Oberfläche der mit einem Tag zu versehenen Ausrüstung, z. B. Metall, Kunststoff oder Textilgewebe usw.;

- die Zeitspanne, für die die Ausrüstung mit einem Tag versehen sein muss (kurz- oder langfristig, dauerhaft oder vorübergehend);
- die Zeitspanne, während der die Ausrüstung Umgebungsbedingungen wie extremen Temperaturen, Luftfeuchte, Chemikalien, Abrieb, Staub, menschlichem Kontakt, Druck, Salzwasser, UV-Strahlung und Witterungseinflüssen im Freien, industriellen Behandlungen, Temperaturschocks (von heiß auf kalt und umgekehrt), sofortigem Einfrieren (Trockeneis) ausgesetzt sein wird und die Zeitspanne, der sie Laborprüfungen unterzogen wird;
- die Temperatur der Ausrüstung, wenn das Tag angebracht wird, z. B. heiße Spritzgussprodukte oder Teile, die gerade erst der Form entnommen wurden, oder gefrorene Produkte oder Teile;
- die Position des Tags an Ausrüstung, Produkt oder Teil;
- die Lebensdauer des Tags;
- der Leseabstand, die Ausrichtung des Tags in Bezug auf das Lesegerät, die Art des für die Datenerfassung angewendeten Lesegeräts, die für das Lesen oder Beschreiben des Tags erforderliche Zeit, die Anzahl der gleichzeitig zu lesenden Tags, die Lesegeschwindigkeit;
- die für das Anbringen des Tags an Ausrüstung, Produkt oder Teil erforderliche Zeit;
- die für das Anbringen des Tags erforderlichen menschlichen und technischen Ressourcen (Schweißgeräte, Oberflächenvorbereitung usw.).

Das Anbringen der Tags an neuen Ausrüstungen, Produkten oder Teilen wird gleichzeitig mit der Ausrüstung, dem Produkt oder dem Teil in den verschiedenen Umgebungen nach Norm RTCA DO-160 qualifiziert.

Wenn Tags an bereits in Anwendung befindlichen Ausrüstungen angebracht werden, wird die Befestigung nach Norm RTCA DO-160 in einer Umgebung validiert, die für die betreffende Ausrüstung repräsentativ ist.

Als allgemeine Regel gilt:

- empfindliche Befestigungsprozesse müssen qualifiziert werden;
- der Befestigungsprozess muss für die Lebensdauer der Ausrüstung und des Tags geeignet sein;
- der Befestigungsprozess muss mit den Umgebungsbedingungen kompatibel sein, denen das Tag widerstehen kann.

Nach der Wahl des Befestigungsprozesses ist es erforderlich, dass Leistungsprüfungen des Tags (Lesen, Schreiben) durchgeführt werden.

5.2 Auswahl des Tags

Es ist erforderlich, dass sichergestellt ist, dass die Art des gewählten Tags für die entsprechende Anwendung geeignet ist, indem dessen Umweltgrenzwerte berücksichtigt werden und Prüfungen an den befestigten Tags durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Lese-/Schreibleistungen die Erwartungen im Hinblick auf die betreffenden Werkstoffe erfüllen.

Bei der Auswahl der Tags für jede Anwendung müssen die Angaben des Tag-Herstellers bezüglich beschleunigter Lebensdauerprüfungen und die Grenzen der Wartungsfreundlichkeit des Tags berücksichtigt werden.

Betreiber müssen bei der Auswahl der Tags den Lebenszyklus der Ausrüstung berücksichtigen, an der die Tags befestigt werden. Wenn durch eine Bedingung, wie beispielsweise die Wartung, Instandhaltung oder Reparatur der Ausrüstung, das Tag oder dessen Befestigung zerstört oder beschädigt werden könnte, sollten die Betreiber geeignete Vorsorgemaßnahmen ergreifen, um das Tag intakt zu halten. Diese Maßnahmen

könnten ein mechanisches System zum Entfernen des Tags oder die Anwendung von Schutzmaterialien zum Schutz des Tags usw. umfassen. Eingebettete Tags müssen im Vorfeld entsprechend den Normen SAE AS 5678B, SAE AS 6023, EN 4818, EN 4819 oder EN 4905 qualifiziert werden. Je nach den Zertifizierungsfestlegungen (CS-25, CS-E usw.) können zusätzliche Anforderungen gelten.

Betreiber müssen die Auswirkungen des Orts, der Position und des Verfahrens zum Anbringen der Tags berücksichtigen. Das Tag muss so angebracht werden, dass es zu keiner Beeinträchtigung der Anpassung, der Form oder des komplett sicheren Betriebs oder der Montage der Luftfahrzeugausrüstung kommt.

Der Betreiber des Luftfahrzeugs muss Anweisungen für das Anbringen und den Ersatz der Tags erstellen, es werden Werkstoffe, Oberflächen und Oberflächenformen angewendet, die für die Ausrüstung angemessen sind, an der das Tag angebracht wird.

5.3 Form des Trägers

Die Form des Trägers hat Einfluss auf die Art der Befestigung und das Verhalten des Tags.

5.4 Größe des Trägers

Die Fläche, auf der das Tag anzubringen ist, muss mindestens so groß sein wie die Größe des Tags. Das Tag darf nicht über die Kanten des Trägers herausragen, damit die Risiken des Abreißens möglichst gering sind.

5.5 Ausrichtung

Um ideale Lesebedingungen zu erzeugen, werden die meisten RFID-Tags in einer bestimmten Richtung zur Antenne des Lesegeräts ausgerichtet. Wenn das RFID-Tag schlecht ausgerichtet ist, kann sich dessen Lesebereich grundlegend verringern, oder das Tag kann überhaupt nicht gelesen werden.

Die technische Dokumentation des Tag-Herstellers kann Informationen über die empfohlene Ausrichtung enthalten.

Es sollten auch Prüfungen durchgeführt werden, um die beste Ausrichtung für eine bestimmte Tag-/Lesegerät-Kombination in der realen Umgebung zu finden und um sicherzustellen, dass das Tag gelesen werden kann, sobald es befestigt ist, ohne dass jegliche Ausrüstung in der Nähe entfernt werden muss.

Bei einem Tag, das in einem Luftstrom angeordnet ist, wird empfohlen, das Tag so auszurichten, dass der Windwiderstand möglichst gering ist, um das Risiko des Abreißens zu vermeiden. Bei der Position des Tags werden die verschiedenen Anwendungsfälle der gekennzeichneten Ausrüstung berücksichtigt. Es können einige Kompromisse erforderlich sein.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt gilt nicht für CMB-Tags, die nicht auf die Ausrichtung des Lesegeräts reagieren.

5.6 Temperatur

Die Temperatur des Befestigungsprozesses muss niedriger sein als die Höchsttemperatur, der das Tag widerstehen kann.

Wenn der Befestigungsprozess mit hohen Temperaturen verbunden ist, müssen Funktionsprüfungen durchgeführt werden, um die Unversehrtheit des Tags zu bestätigen.

5.7 Unversehrtheit der Tags

Die mit den Antennen der RFID-Tags verbundenen elektronischen Chips sind empfindlich. Insbesondere kann Biegen, Knicken oder Verdrehen bestimmter RFID-Tags die Verbindungen zwischen der Antenne und dem Chip unterbrechen und zu einem Versagen führen.

Es sollte vermieden werden, dass RFID-Tags gefaltet, gebogen oder verdreht werden oder Spannungen auf sie ausgeübt werden, die die in den technischen Unterlagen des Herstellers angegebenen zulässigen Werte überschreiten.

Die Leistungen des RFID-Tags muss unter den Lese- und Schreibbedingungen validiert werden.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt gilt nicht für CMB-Tags, die keine Antennen haben.

5.8 Nicht-Wiederverwendung von Tags

Das Entfernen eines Tags kann eine innere Beschädigung verursachen, insbesondere bei Tags, die mit einem Klebstoff befestigt sind. Bestimmte Tags sind insbesondere dafür ausgelegt, dass sie die Verbindung zwischen der Antenne des RFID-Tags und dem Chip unterbrechen, wenn sie von der Ausrüstung entfernt werden, an der sie angebracht sind (Anti-Sabotage-RFID-Tags).

Es ist verboten, ein entferntes Tag für andere Zwecke als die ursprünglich vorgesehene Anwendung wieder anzuwenden.

5.9 Beständigkeit gegenüber Reinigungs- und Wartungsarbeiten

Das befestigte RFID-Tag muss allen Arten von Reinigungs- und Wartungsarbeiten widerstehen können, die nach EN 4905 an der Ausrüstung durchgeführt werden, an dem das Tag angebracht ist, z. B.:

- Maschinenwäsche, wenn das Tag an einem textilen Flächengebilde befestigt ist;
- Waschen mit einem Hochdruckreiniger;
- Waschen mit Entfettungsmitteln;
- Anwendung von Enteisungsmitteln.

Diese Beständigkeit muss unter realen Bedingungen nachgewiesen werden.

5.10 Risiko des Herausschleuderns

Wenn das Tag abgerissen oder abgelöst wird, darf es nicht zu einem Projektil werden, das eine Gefährdung für dessen menschliche oder materielle Umgebung darstellt. Darüber hinaus wird empfohlen, ein Tag nicht an einem sich schnell drehenden Teil zu positionieren.

Generell dürfen die Wahl des Tags und dessen Art der Befestigung weder die Sicherheit der an Bord des Luftfahrzeugs beförderten Personen noch die Sicherheit der Personen in der Umgebung des Luftfahrzeugs beeinträchtigen.

Die Wahl des Tags und dessen Art der Befestigung darf die Sicherheit des Luftfahrzeugs nicht beeinträchtigen.

Dieser Punkt muss durch eine Risikoanalyse, Prüfungen usw. überprüft werden.

5.11 Entflammbarkeit

Die Befestigungen des Tags müssen die Anforderungen der in RTCA DO-160 – Abschnitt 26 – Kategorie C beschriebenen Brandprüfungen erfüllen. Die Prüfungen müssen an dem an dessen Träger befestigten Tag durchgeführt werden, um die Art der Befestigung (Klebstoff, Gewebe usw.) zu validieren.

5.12 Entgasen/Giftigkeit

Die Befestigung des Tags darf bis zur höchsten Betriebstemperatur des Tags (Brandprüfung) keine giftigen Stoffe freisetzen.

6 Arten/Verfahren der Befestigungen

6.1 Einleitung

Auch wenn für die meisten Tags mehrere Befestigungsverfahren zur Verfügung stehen (siehe Bild 1), können bestimmte Verfahren für bestimmte Anwendungen bessere Ergebnisse erzielen.

Bei der Wahl eines Verfahrens zum Befestigen des Tags müssen Anwender vor dessen Anwendung sicherstellen, dass durch das Verfahren ein sicheres Befestigen erzielt wird und das Tag sichtbar bleibt.



Bild 1 — Beispiele von RFID-Tags

Die Hilfsmittel zum Befestigen von Tags und Sensoren dürfen keine korrosiven Auswirkungen erzeugen.

6.2 Verkleben

6.2.1 Arten von Verklebungen

Dauerhafte, hochfeste Verbindungen zwischen Tags und Teilen, Ausrüstung oder Produkten können je nach Anwendung und Präferenz des Anwenders mit verschiedenen Klebstofftypen hergestellt werden:

- abziehbare Klebefolie (siehe Bild 2) kann für die meisten genormten Tags und Anwendungen verwendet werden.

Das erstmalige Anbringen des zweiseitigen Streifens auf Oberflächen bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) wird nicht empfohlen, da der Klebstoff zu fest wird, um leicht zu haften;



Bild 2 — Beispiel für einen doppelseitigen Klebstoff

- Cyanacrylat-Klebstoffe härten sehr schnell in nur wenigen Sekunden aus, ihre mechanische Festigkeit ist jedoch auf Dauer begrenzt;
- Klebstoffe auf Silikon- oder Acrylbasis:
 - werden im Allgemeinen bei robusteren Tags angewendet;
 - bei Anwendungen, bei denen ein stärkeres Klebeverfahren erforderlich ist;für die Befestigung entsprechend den Unterlagen des Lieferanten müssen Klebstoffe auf Silikonbasis verwendet werden;
- strukturelle Acrylatklebstoffe sind eine weitere beliebte Wahl, da sie relativ schnell aushärten und sehr resistent gegen Abblättern und Umwelteinflüsse sind;
- Epoxidharzklebstoffe (siehe Bild 3):
 - sehr widerstandsfähig gegen Wasser, Chemikalien und hohe Temperaturen (sie sind gegen Autoklavieren beständig);
 - sie werden zum Abdecken von integrierten Etiketten oder Tags, bei denen ein sehr starker Klebstoff erforderlich ist, verwendet.



Bild 3 — Klebstoff aus Harz zum Befestigen eines CMB-Tags

6.2.2 Die Vorteile des Verklebens

Das Verkleben bietet die folgenden Vorteile:

- schnell und einfach vorzubereiten und anzuwenden;
- wenn ein geeigneter Klebstoff gewählt ist, ist die Verklebung mit Verbundwerkstoffen kompatibel.

6.2.3 Die Nachteile des Verklebens

Das Verkleben hat die folgenden Nachteile:

- das Ersetzen kann manchmal schwierig sein und ein erneutes Lackieren erfordern;
- ein breite Auswahl an Trocknungszeiten (z. B. 2 h bei 80 °C oder 7 Tage bei 20 °C).

6.2.4 Bemerkungen

Folgendes ist zu beachten:

- unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber der Umgebung (Temperatur, UV-Strahlung, mechanische Beanspruchung usw.);
- Empfindlichkeit der Verklebung gegenüber Alterung;
- spezifische Hinweise zur Wahl eines zulässigen Klebstoffs für diese Art von Ausrüstung werden dem Wartungs- oder Reparaturhandbuch der Ausrüstung entnommen;
- Handhabung der Klebstoffe: die meisten Klebstoffe und Veredelungsprodukte sind mindestens potenziell giftig für den Anwender. Der Kontakt mit der Haut oder den Augen, das Einatmen oder versehentliches Verschlucken kann Verletzungen verursachen. Anwender müssen mit der Herstelleranleitung und dem Sicherheitsdatenblatt vertraut sein;
- die Art des Klebstoffs und die Dicke des Klebstofffilms können die Lesereichweite eines RFID-Tags beeinflussen;
- es ist wichtig, die Lebensdauer der Verklebung des Tags zu bestimmen. In bestimmten Fällen, z. B. in der Kabine, ist es einfach, Klebstoffe zu verwenden, die sich relativ leicht entfernen lassen, während in anderen Fällen, z. B. in einem drucklosen Laderaum, eine dauerhaft stärkere Verklebung erforderlich ist, um eine bessere Haftkraft zu erreichen.

6.3 Mechanische Befestigung

6.3.1 Allgemeines

Dieses Verfahren wird für Anwendungen empfohlen, bei denen ein hohes Risiko mechanischer Beanspruchung oder Alterung besteht, oder für Anwendungen, bei denen die Temperatur für die Bildung einer starken Verklebung mit dem Klebverfahren nicht günstig ist. Die mechanische Befestigung kann mithilfe von Schrauben oder Nieten erfolgen, die an den Oberflächenwerkstoff angepasst sind, auf dem das Tag angebracht ist.

Benutzer müssen auf die Anwendung von Schrauben oder Nieten mit Metallköpfen achten, die das RFID-Tag „verstimmen“ und dessen Lesereichweite verringern können. Gleichmaßen kann die Anwendung von Metallscheiben oder Unterlegscheiben mit runden RFID-Tags dazu führen, dass das Tag fast unleserlich ist.

Es ist wichtig, dass die Befestigung mit dem richtigen Drehmoment angezogen wird, so dass sie weder zu locker noch zu fest ist und deshalb die Möglichkeit einer Verformung besteht.

6.3.2 Verschrauben

In Bild 4 und Bild 5 sind Beispiele von mithilfe von Schrauben angebrachten Tags dargestellt.



Bild 4 — Beispiel einer Schraube mit selbstsichernden Einsätzen



Bild 5 — Mit Schrauben angebrachtes Tag

Das Verschrauben bietet die folgenden Vorteile:

- einfaches Anbringen und Ersetzen;
- geringe Empfindlichkeit gegenüber chemischen Angriffen und Temperaturschwankungen.

Die Nachteile des Verschraubens:

- erfordert einen Träger, der dick genug ist, um das Gewinde aufzunehmen;
- erfordert das Verriegeln der Schrauben.

ANMERKUNG Es ist möglich, CMB-Tags mit einem Adapter mithilfe von Schrauben zu befestigen.

6.3.3 Nieten

In Bild 6 und Bild 7 sind Beispiele von mithilfe von Nieten angebrachten Tags dargestellt.



Bild 6 — Beispiel für eine Befestigung mit Nieten



Bild 7 — Mit Nieten angebrachtes Tag

Das Nieten bietet die folgenden Vorteile:

- einfaches Anbringen und Ersetzen;
- geringe Empfindlichkeit gegenüber chemischen Angriffen und Temperaturschwankungen.

Der Nachteil des Nietens ist, dass eine ausreichende Dicke des Trägers erforderlich ist, um den Niet aufzunehmen.

ANMERKUNG Es ist möglich, CMB-Tags mit einem Adapter durch Nieten zu befestigen.

6.3.4 Heften

Heftklammern können auf Holz- oder Kunststoffoberflächen für Anwendungen von begrenzter Dauer angewendet werden.

ANMERKUNG 1 In diesem Dokument wird diese Art der Befestigung nicht ausgearbeitet, da sie in der Luftfahrt nur selten an beanspruchten Teilen angewendet wird oder nur in der Bodenlogistik (oder in Kabinen) angewendet wird.

ANMERKUNG 2 Es ist möglich, CMB-Tags mit einem Adapter durch Heften zu befestigen.

6.3.5 Crimpen

Crimpen ist ein einfacher Vorgang, der angewendet wird, um zwei Teile durch Verformung zusammenzufügen. Eins der beiden Teile wird verformt, ohne dass der Werkstoff gequetscht wird.

Der Vorteil des Crimpens besteht darin, dass es relativ unempfindlich gegen chemische Angriffe und Temperaturschwankungen ist.