

E DIN EN 3197:2023-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-06-16

Luft- und Raumfahrt - Konstruktion und Installation elektrischer und optischer Verkabelung in Luftfahrzeugen; Deutsche und Englische Fassung prEN 3197:2023

Aerospace series - Design and installation of aircraft electrical and optical interconnection systems; German and English version prEN 3197:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Einschränkungen.....	6
5 Allgemeine Anforderungen.....	6
6 Auswahl von EWIS- und OFIS-Komponenten	27
7 Kennzeichnung von Komponenten.....	66
8 Trennung und anzuwendende Grundsätze.....	70
9 Grundsätze für Installation und Herstellung	85
10 Modifikation und Reparaturen durch Bewerber für die Ergänzende Musterzulassung (STC, en: Supplementary Type Certification)	119
11 Sicherheit von EWIS- und OFIS-Komponenten	120
Anhang A (informativ) EN 3197 Genaue Inhaltsangabe	121
Anhang B (informativ) Hauptsächliche normative Verweisungen und ASD-STAN-Fachberichte nach Produktfamilie.....	129
Anhang C (informativ) Differenz im elektrochemischen Potential zwischen einigen Leiterwerkstoffe (in mV)	142
Literaturhinweise	145
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Einschränkungen.....	6
5 Allgemeine Anforderungen.....	6
5.1 Anwendbare Regelsetzungen	6
5.1.1 Allgemeines.....	6
5.1.2 Große Flugzeuge	6
5.1.3 Kleine und mittelgroße Flugzeuge einschließlich unbemannte Luftfahrzeuge.....	6
5.1.4 Drehflügler	7
5.1.5 Luftfahrzeugtriebwerke.....	7
5.2 Begriffsdefinition EWIS	7
5.3 Begriffsdefinition OFIS	8
5.4 Rangfolge in der Entwicklung	9

5.5	Erwägungen bei der Auswahl.....	9
5.6	Lebensdauer	10
5.7	Gefährdung durch Rauch und Brandgefahr.....	10
5.8	Kurzschluss und Kriechwegbildung.....	11
5.8.1	Allgemeines.....	11
5.8.2	Beschreibung Kurzschluss	11
5.8.3	Beschreibung Kriechwegbildung.....	12
5.8.4	Kriechwegbildung.....	13
5.9	Einbaugruppen	17
5.10	Berücksichtigung der Instandhaltung.....	17
5.11	Werkstoff- und teilebezogene Überlegungen	17
5.11.1	Allgemeines.....	17
5.11.2	Umweltrichtlinien.....	18
5.11.3	Metalle	18
5.11.4	Verschiedenartige Metalle	18
5.11.5	Nichtmetalle.....	18
5.12	Qualität.....	19
5.12.1	Komponentenqualifizierung	19
5.12.2	Prozessqualifizierung.....	19
5.12.3	Prüfverfahren.....	20
5.13	Spezifische Anforderungen	20
5.13.1	Hinweis.....	20
5.13.2	Motor	20
5.13.3	Drehflügler	23
5.13.4	Leichte Luftfahrzeuge	26
5.13.5	Hilfstriebwerke.....	26
5.13.6	Verbundstrukturen	26
6	Auswahl von EWIS- und OFIS-Komponenten	27
6.1	Anwendbare Regelsetzungen.....	27
6.2	Besondere Anforderungen.....	27
6.2.1	Kommunalität	27
6.2.2	Instandhaltung, Reparatur oder Modifikation	27
6.2.3	Werkstoffe	28
6.3	Auswahl von elektrischen Leitungen und Lichtwellenleitern.....	28
6.3.1	Umgebung.....	28
6.3.2	Kabelart.....	29
6.3.3	Elektrische Kabel	29
6.3.4	Bemessungsspannung und Nennstrom.....	31
6.3.5	Gerätekabel.....	32
6.3.6	Luftfahrzeugleitung.....	32
6.3.7	Feuerfeste und feuerbeständige Leitungen.....	32
6.3.8	Koaxialkabel	32
6.3.9	Datenbuskabel	32
6.3.10	Thermoelement- oder Verlängerungskabel.....	33
6.3.11	Lichtwellenleiter	33
6.3.12	Spezielle Kabelarten	35
6.4	Auswahl der Steckverbinder	36
6.4.1	Umgebung.....	36
6.4.2	Arten von Steckverbindern.....	36
6.4.3	Aufbau.....	37
6.4.4	Elektrische Kontakte.....	39
6.4.5	Abschlüsse für Lichtwellenleiter.....	40
6.4.6	Endgehäuse	40
6.4.7	Bemessungsspannung von Steckverbindern	40
6.5	Auswahl der Schutzeinrichtungen für Schaltkreise.....	41
6.5.1	Arten von Schutzeinrichtungen.....	41
6.5.2	Elektrische Schutzeinrichtungen	41

6.5.3	Schutzschalter	45
6.5.4	Störlichtbogen-Stromunterbrecher	45
6.5.5	Störlichtbogenschutzschalter.....	45
6.5.6	Ferngesteuerter Schutzschalter	45
6.5.7	Transistor-Schutzschalter	46
6.5.8	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD, en: residual current device)	46
6.5.9	Sicherung	46
6.6	Auswahl von Schaltgeräten	46
6.6.1	Art des Schaltgeräts	46
6.6.2	Elektrisches Schalten	46
6.6.3	Stromunterbrecher.....	48
6.6.4	Schalter	48
6.6.5	Drucktaster	48
6.6.6	Relais und Minischütze.....	48
6.6.7	Schütz	50
6.6.8	Schalten von Stromkreisen mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung.....	50
6.7	Anschlussverteilersystem	50
6.7.1	Begriffe und Anforderungen.....	50
6.7.2	Umgebung.....	50
6.7.3	Konstruktion.....	51
6.7.4	Montageschienen.....	52
6.7.5	Andere Modulararten.....	53
6.8	Auswahl von Kabelschuhen	53
6.8.1	Begriffe und Anforderungen.....	53
6.8.2	Auswahlkriterien	53
6.8.3	Inspektion.....	54
6.9	Auswahl von Spleißen.....	54
6.9.1	Allgemeines.....	54
6.9.2	Begriffe und Anforderungen.....	55
6.9.3	Installationsvorgaben.....	56
6.9.4	Allgemeine Anmerkungen zu Spleißen	56
6.9.5	Abgeschirmte Kabelspleiße	57
6.9.6	Schnelltrenn-Spleiße.....	57
6.9.7	Spleiße mit geschlossenem Ende	57
6.9.8	Spleiße für Lichtwellenleiter	57
6.9.9	Sichtprüfung.....	57
6.10	Auswahl von Löt Schrumpfverbindern.....	57
6.10.1	Beschreibung.....	57
6.10.2	Lot und Flussmittel	58
6.10.3	Auswahl von Löt Schrumpfverbindern.....	58
6.10.4	Auswahlkriterien	58
6.11	Auswahl von Durchführungen (Druckzapfen-Gehäusebaugruppen).....	58
6.11.1	Allgemeines.....	58
6.11.2	Auswahlkriterien	59
6.11.3	Konstruktion.....	59
6.12	Auswahl der Schellen	59
6.12.1	Allgemeines.....	59
6.12.2	Auswahl von P-Schellen.....	59
6.12.3	Auswahl von „Ω“-Schellen.....	60
6.13	Auswahl von schützenden Teilen.....	60
6.13.1	Allgemeines.....	60
6.13.2	Auswahlkriterien	60
6.14	Auswahl von kennzeichnenden Teilen.....	61
6.14.1	Allgemeines.....	61
6.14.2	Auswahlkriterien	61
6.15	Auswahl von Installationskomponenten.....	61
6.15.1	Auswahl von Kabelbindern	61
6.15.2	Bänder.....	63

6.15.3	Kabelkanäle und Kabelträger	64
6.16	Anschlusskästen	65
6.16.1	Allgemeines	65
6.16.2	Aufbau	65
6.16.3	Verkabelung im Inneren	65
6.16.4	Kennzeichnung	65
7	Kennzeichnung von Komponenten	66
7.1	Anwendbare Regelsetzungen	66
7.2	Allgemeines	66
7.3	Kennzeichnung des Komponentenherstellers — Teilenummer	66
7.3.1	Kennzeichnung des Komponentenherstellers	66
7.3.2	Alternative Kennzeichnung durch den Hersteller	67
7.3.3	Abstände zwischen den Kennzeichnungen	67
7.3.4	Kennzeichnungen der Kabelhersteller	67
7.4	Kennzeichnung der Funktion der Flugwerkkomponente — Funktionskennnummer	67
7.4.1	Kennzeichnung des Flugwerkherstellers	67
7.4.2	Abstände zwischen den Kennzeichnungen	68
7.4.3	Kennzeichnungsarten des Flugwerkherstellers	68
7.5	Kennzeichnung von EWIS- und OFIS-Bündeln — Kennzeichnung des Flugwerkherstellers — Leitungsverlauf	68
7.5.1	Kennzeichnung des Leitungsverlaufs	68
7.5.2	Kennzeichnungsarten des Leitungsverlaufs	69
7.5.3	Sichtbare Kennzeichnung von kritischen Grenzwerten der auslegungsgemäßen Konfiguration	69
7.6	Kennzeichnung von Geräten	70
7.7	Kennzeichnung von Modifikationen oder Reparaturen von EWIS und OFIS durch den Anwender — Kennzeichnungs-codierung des Betreibers	70
8	Trennung und anzuwendende Grundsätze	70
8.1	Anwendbare Regelsetzungen	70
8.2	Allgemeine Anforderungen	70
8.2.1	Allgemeines	70
8.2.2	Trennung der Funktionen	71
8.2.3	Trennung von unterschiedlichen Hochspannungssystemen	71
8.2.4	Allgemeines	71
8.2.5	Trennung durch physischen Abstand oder durch eine Barriere	71
8.2.6	Bestimmung des Trennungsabstands	72
8.2.7	Trennung von Personen sowie Fracht	73
8.2.8	Elektromagnetische Störstrahlung (EMI)	73
8.2.9	Trennung von entflammaren Flüssigkeiten	73
8.2.10	Trennung vom Abwasser	74
8.2.11	Trennung von der Flugsteuerung	74
8.2.12	Trennung von Hochtemperaturgeräten	74
8.2.13	Trennung redundanter Systeme	74
8.3	Elektrische Anforderungen	75
8.3.1	Spannungsfall	75
8.3.2	Dämpfung der Koaxial- und Buskabel	75
8.3.3	Erdrückleitung	75
8.3.4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	76
8.3.5	Erdung von abgeschirmten Kabeln	76
8.3.6	Abweichung des Kompass	76
8.3.7	Vorbeugung des Koronaeffekts	76
8.3.8	Wechsel- und Gleichstrom-Hochspannungsnetze	78
8.4	Zündung	78
8.4.1	Magnetzündung	78
8.4.2	Hochenergie-/Hochspannungszündung (HE/HS)	79
8.5	Mechanische Anforderungen	79
8.5.1	Handhabung der Leitungen	79

8.5.2	Leitungen an Triebwerken (weitere Einzelheiten siehe 5.13.2 „Motor“)	79
8.6	Anforderungen an die Umgebung	79
8.6.1	Umgebungstemperatur von installierten Kabelbäumen	79
8.6.2	Leitungen in den Fahrwerksschächten	79
8.6.3	SWAMP-Bereiche	79
8.7	Anforderungen an die Kraftstofftanks	80
8.7.1	Begründung	80
8.7.2	Leitungen in den Kraftstofftanks	80
8.7.3	Trennung der Verkabelungen	80
8.7.4	Installation der Kabelbäume	80
8.7.5	Leitungsverläufe durch Kraftstofftanks	81
8.8	Brandgefährdete Bereiche	81
8.9	Befestigungsanforderungen	81
8.10	Anforderungen an Lichtwellenleiter	82
8.10.1	Installation	82
8.10.2	Dämpfung	82
8.11	Größenanforderungen	83
8.12	Installation von EWIS- und OFIS-Komponenten	83
8.12.1	Zonenkategorien	83
8.12.2	Allgemeine Regeln	83
8.12.3	Schutz vor spezifischen Gefahren	84
8.12.4	Trennung zwischen Leitwegkategorien und -codes	84
8.12.5	Konsolen und Kästen	85
8.12.6	Zur Kabine gehörende Kabelbäume	85
9	Grundsätze für Installation und Herstellung	85
9.1	Anwendbare Regelsetzungen	85
9.2	Schutz vor Hochspannung	86
9.3	Allgemeine Grundsätze für die Leitungsverläufe	86
9.3.1	Kabelanordnung	86
9.3.2	Stromlose Kabel	87
9.3.3	Tropfschleife und Durchhängen der Verkabelung	87
9.4	Anordnung und Installation der Stromversorgungsleitungen	87
9.4.1	Zuführungsleitung	87
9.4.2	Stromversorgungsleitung	88
9.4.3	Stromversorgung der Geräte	88
9.5	Anforderungen bezüglich des Mindest-Biegeradius	88
9.5.1	Allgemeines	88
9.5.2	Verfahren	89
9.5.3	Biegeradius für allein verwendete Standardleitungen oder Standardkabel	89
9.5.4	Biegeradius für ein allein verwendetes elektrisches Übertragungskabel	90
9.5.5	Biegeradius für Lichtwellenleiter	91
9.5.6	Biegeradius für Bündel oder Kabelbäume	91
9.5.7	Biegeradius für Bündel und Kabelbäume im Scharnierbereich	91
9.5.8	Serviceschleife für die Entfernung von Geräten (Blindmontage)	92
9.6	Vorbereitung der Leitungen	92
9.6.1	Kennzeichnung	92
9.6.2	Auf Länge schneiden	92
9.6.3	Abisolierung	92
9.7	Halterungen	93
9.7.1	Kabelhalterungen	93
9.7.2	Halterung an den Steckverbindern	93
9.7.3	Kabelhalterungen	94
9.7.4	Installation der P-Schellen	94
9.7.5	Klebeschellen	94
9.7.6	Installation der Omega-Schellen	95
9.8	Steckverbinder und Zubehör	95
9.8.1	Installation	95

9.8.2	Vorkehrungen für eine korrekte Paarung der Steckverbinder	96
9.8.3	Anschlüsse	97
9.8.4	Anwender-Kontrollprüfungen für Abschlüsse und Spleiße (elektrisch)	100
9.8.5	LWL-Steckverbinder	101
9.9	Spleiße	101
9.9.1	Stoßverbinder	101
9.9.2	Abwärts-Spleiße	102
9.9.3	Isolierte Spleiße.....	102
9.9.4	Spleiße für geringe Luftdichte	102
9.9.5	Position der Spleiße	102
9.9.6	Spleißhalterungen	103
9.9.7	Nachträgliche Isolierung der Spleiße	103
9.9.8	Aufzeichnungsverfahren für Spleiße	103
9.10	Lötschrumpfverbinder	103
9.10.1	Installation	103
9.10.2	Inspektion.....	104
9.11	Kabelschuhe.....	104
9.11.1	Installationen	104
9.11.2	Kabelschuhe an Schrauben- und Stiftverbindungen	105
9.11.3	Anzugsmomente	105
9.12	Befestigung.....	105
9.13	Verwendung von Trennelementen.....	106
9.14	Installation nicht gekennzeichnete r Geräte	106
9.15	Vermischung von Kabelbäumen.....	107
9.16	Durchmesser des Bündels	107
9.17	Binden.....	107
9.17.1	Werkzeuge.....	107
9.17.2	Verzweigungen.....	107
9.17.3	Positionierung von Kabelbindern	107
9.17.4	Kabelbinder für den Transport	108
9.17.5	Verschnüren.....	108
9.17.6	Kennzeichnung des Leitungsverlaufs	108
9.18	Vorsehen von Ersatzteilen	108
9.19	Verdrillen von Kabelbäumen	109
9.20	Verwendung von Elektroinstallationsrohren	109
9.20.1	Allgemeines.....	109
9.20.2	Füllverhältnisse	110
9.21	Verwendung von Ummantelungen	110
9.22	Zweiteilige Elektroinstallationsrohre oder Ummantelungen	111
9.23	Äußere Abschirmung.....	111
9.23.1	Allgemeines.....	111
9.23.2	Innenschutz.....	112
9.23.3	Außenschutz	112
9.23.4	Befestigungen am Geräteausgang.....	112
9.24	Band.....	113
9.24.1	Anwendungsfälle	113
9.24.2	Bandarten	113
9.25	Schutz zwischen Leitungen und metallischen Bauteilen.....	113
9.26	Konsolen und Kästen	114
9.27	Installation der Durchführungen.....	114
9.28	Anschlussverteiler	115
9.28.1	Installation	115
9.28.2	Installationsbereiche	115
9.29	Sicherung von elektrischen und faseroptischen Standardelementen	115
9.30	Erdungsanschluss — Blitzschutz.....	116
9.30.1	Potentialausgleich	116
9.30.2	Direkter Blitzeinschlag.....	117
9.30.3	Indirekter Blitzeinschlag.....	117

9.30.4	Elektromagnetische Felder hoher Intensität (HIRF, en high intensity radiated fields).....	117
9.30.5	Fehlerschutz.....	117
9.30.6	Sicherheit.....	118
9.30.7	Statisch.....	118
9.31	Erdung — Stromrückführung.....	118
9.32	Vergießen.....	118
10	Modifikation und Reparaturen durch Bewerber für die Ergänzende Musterzulassung (STC, en: Supplementary Type Certification).....	119
11	Sicherheit von EWIS- und OFIS-Komponenten	120
11.1	Anwendbare Regelsetzungen.....	120
11.2	Empfehlung	120
Anhang A (informativ) EN 3197 Genaue Inhaltsangabe.....		121
Anhang B (informativ) Hauptsächliche normative Verweisungen und ASD-STAN-Fachberichte nach Produktfamilie.....		129
B.1	Qualität und allgemeine Normen	129
B.1.1	Qualität	129
B.1.2	Begriffe	129
B.1.3	Installation	129
B.1.4	Allgemeine Normen	130
B.2	Einzeldrähte und Leitungen.....	130
B.2.1	Prüfverfahren.....	130
B.2.2	Produktnormen	130
B.2.3	Implementierungsnormen.....	132
B.2.4	Spezielle Dokumente.....	132
B.3	Lichtwellenleiter, Steckverbinder und Anschlüsse.....	132
B.3.1	Lichtwellenleiter	132
B.3.2	LWL-Steckverbinder und Anschlüsse	133
B.4	Steckverbinder, Kontakte und Anschlüsse	134
B.4.1	Prüfverfahren.....	134
B.4.2	Produktnormen	134
B.4.3	Implementierungsnormen.....	136
B.4.4	Spezielle Dokumente.....	136
B.5	Schutzeinrichtungen	136
B.5.1	Prüfverfahren.....	136
B.5.2	Produktnormen	136
B.5.3	Implementierungsnormen.....	137
B.6	Schaltgeräte.....	137
B.6.1	Prüfverfahren.....	137
B.6.2	Produktnormen	137
B.6.3	Implementierungsnormen.....	137
B.7	Anschlussverteiler	137
B.7.1	Prüfverfahren.....	137
B.7.2	Produktnormen	138
B.7.3	Implementierungsnormen.....	138
B.7.4	Spezielle Dokumente.....	138
B.8	Kabelschuhe und Stoßverbinder.....	138
B.8.1	Prüfverfahren.....	138
B.8.2	Produktnormen	138
B.9	Kabelbinder.....	138
B.9.1	Prüfverfahren.....	138
B.9.2	Produktnormen	138
B.9.3	Implementierungsnormen.....	139
B.10	Lötschrumpfbinder	139
B.10.1	Prüfverfahren.....	139
B.10.2	Produktnormen	139
B.10.3	Implementierungsnormen.....	139

B.11	Massekabel	139
B.11.1	Prüfverfahren	139
B.11.2	Produktnormen	139
B.12	Schellen	139
B.12.1	Prüfverfahren	139
B.12.2	Produktnormen	139
B.12.3	Implementierungsnormen	139
B.13	Schutzteile	140
B.13.1	Prüfverfahren	140
B.13.2	Produktnormen	140
B.13.3	Implementierungsnormen	140
B.14	Kennzeichnungsteile	140
B.14.1	Prüfverfahren	140
B.14.2	Produktnormen	140
B.14.3	Implementierungsnormen	140
B.15	Installationskomponenten	141
B.15.1	Prüfverfahren	141
B.15.2	Produktnormen	141
B.15.3	Implementierungsnormen	141
B.16	Lampen	141
B.16.1	Prüfverfahren	141
B.16.2	Produktnormen	141
B.16.3	Implementierungsnormen	141
Anhang C (informativ) Differenz im elektrochemischen Potential zwischen einigen Leiterwerkstoffe (in mV)		142