

# DIN EN 4660-004:2011-08 (D/E)

Luft- und Raumfahrt - Modulare und offene Avionikarchitekturen - Teil 004:  
Paketierung; Deutsche und Englische Fassung EN 4660-004:2011

Aerospace series - Modular and Open Avionics Architectures - Part 004: Packaging;  
German and English version EN 4660-004:2011

---

## Inhalt/Contents

Seite

Vorwort .....	5
0 Einleitung .....	6
0.1 Zweck .....	6
0.2 Aufbau des Dokuments .....	7
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe und Abkürzungen .....	9
3.1 Begriffe .....	9
3.2 Abkürzungen .....	10
3.3 Vorrang .....	10
3.4 Definition von Begriffen .....	10
4 Generische Modulspezifikation .....	13
4.1 Einleitung .....	13
4.2 Modulbeschreibung .....	14
4.3 Physikalische Modulspezifikation .....	14
4.4 Physikalische Modulschnittstelle -- Steckverbinder .....	19
4.5 Physikalische Modulschnittstelle -- Kühlung .....	23
4.6 Physikalische Modulschnittstelle -- Einsetz- und Entnahmevorrichtung .....	26
5 Mechanische Modulprüfungen .....	28
5.1 Prüfung mit Prüflehre .....	28
5.2 Einsetzen und Entnehmen des Moduls .....	28
6 Leitlinien für Gestellsteckplätze .....	29
6.1 Einleitung .....	29
6.2 Austauschbarkeit .....	30
6.3 Anforderungen an die Auslegung der Gestellsteckplätze .....	30
6.4 Steckverbinderschnittstelle .....	31
6.5 Leitungsgekühlte Schnittstelle .....	32
6.6 Luftstromgekühlte Schnittstelle .....	33
6.7 Zusammenhang zwischen den Gestellschnittstellen für Kühlung, Steckverbinder und IED .....	36
7 Typische Umgebung modularer Avioniksysteme .....	38
7.1 Umgebungsdruck (Höhe) .....	38
7.2 Luftfeuchte .....	38
7.3 Hohe und niedrige Temperaturen .....	39
7.4 Temperaturschock .....	40
7.5 Salzsprühnebel .....	40
7.6 Schwingungen .....	40
7.7 Beschleunigungen .....	42
7.8 Mechanische Stoßeinwirkung .....	42

7.9	Beständigkeit gegen Verunreinigung .....	43
7.10	Flammbeständigkeit .....	44
7.11	Pilzbeständigkeit .....	44
7.12	Regen .....	44
7.13	Akustische Schwingungen .....	44
7.14	Elektromagnetische Umgebung .....	44
7.15	Explosionsfähige Atmosphären .....	45
7.16	Atomare, biologische und chemische Gefährdungen .....	45
7.17	Sand und Staub .....	47
7.18	Störung durch ein Einzelereignis/Mehr-Bit-Störung .....	47
7.19	Abstrahlsicherheit des Moduls .....	47

## Bilder

Bild 1 -- Hierarchie der Dokumentation der ASAAC-Standards .....	6
Bild 2 -- Moduldefinitionen .....	12
Bild 3 -- CFM-Maße .....	15
Bild 4 -- Schnittstellendefinition und -identifikation des Modulsteckverbinders (die Steckverbindereinsätze sind lediglich als Beispiel dargestellt) .....	19
Bild 5 -- Bevorzugte Identifizierung der Kontakte (Ansicht von außerhalb des Moduls, der Kontakt mit der kleinsten Nummer weist zur Seite C der Kassette) .....	20
Bild 6 -- Kontaktidentifikation - MT-Hülse .....	22
Bild 7 -- Identifizierung der Polarisierungsnasen .....	23
Bild 8 -- Leitungsgekühltes Modul - Definition der Kühlschnittstelle .....	24
Bild 9 -- Luftgekühltes Modul - Definition der Kühlschnittstelle .....	25
Bild 10 -- Merkmale des IED-Hakens .....	27
Bild 11 -- Beispiel für eine IED-Implementierung .....	27
Bild 12 -- Physikalische Schnittstelle des Gestellsteckverbinders .....	31
Bild 13 -- Führungsschiene für ein leitungsgekühltes Gestell .....	32
Bild 14 -- Führungsschiene für Luftdurchströmung - und Direktluftstrom -gekühlte Gestelle .....	34
Bild 15 -- Führungsschiene für Luftumströmung -gekühlte Gestelle .....	35
Bild 16 -- Zusammenhang zwischen den physikalischen Schnittstellen des Gestells .....	37
Bild 17 -- Einzelheiten der Schnittstelle zwischen IED und Gestell .....	37

## Tabellen

Tabelle 1 -- Zulässige Schutzbehandlungen von Aluminium .....	17
Tabelle 2 -- Umgebungsdruck in Abhängigkeit von der Höhe .....	38
Tabelle 3 -- Temperaturbezogene Umgebungsbedingungen -- Klimatisierter Raum .....	39

<b>Tabelle 4 -- Temperaturbezogene Umgebungsbedingungen -- Nicht klimatisierter Raum .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle 5 -- Temperaturbezogene Umgebungsbedingungen -- Lagerung .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 6 -- Temperaturschock .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 7 -- Sinusförmige Schwingungen .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 8 -- Drehbeschleunigungen .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 9 -- Querschleunigungen .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 10 -- Stoßeinwirkungen während des Betriebs .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 11 -- Zusammenfassung der Umgebung- und Kontaktierbedingungen .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle 12 -- Anfangskernstrahlung .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 13 -- Nukleare Härtung .....</b>	<b>46</b>

# Contents

Page

Foreword.....	4
0 Introduction.....	5
0.1 Purpose.....	5
0.2 Document structure.....	6
1 Scope .....	6
2 Normative references .....	7
3 Terms, definitions and abbreviations .....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Abbreviations .....	8
3.3 Precedence .....	9
3.4 Definition of terms .....	9
4 Generic module specification.....	11
4.1 Introduction .....	11
4.2 Module description .....	12
4.3 Module Physical Specification .....	12
4.4 Module Physical Interface - Connector .....	16
4.5 Module Physical Interface - Cooling .....	20
4.6 Module Physical Interface – Insertion Extraction Device .....	23
5 Module Mechanical Tests .....	25
5.1 Master gauge test .....	25
5.2 Module insertion and extraction .....	25
6 Guidelines for a rack slot.....	27
6.1 Introduction .....	27
6.2 Interchangeability .....	27
6.3 Rack Slot Design Requirements .....	27
6.4 Connector interface .....	28
6.5 Conduction Cooled Interface.....	29
6.6 Air Flow Cooled Interface .....	30
6.7 Relationship between Cooling, Connector and IED Rack Interfaces .....	32
7 Typical modular avionics environment .....	33
7.1 Ambient pressure (altitude) .....	34
7.2 Humidity.....	34
7.3 High and low temperatures.....	34
7.4 Thermal shocks.....	35
7.5 Salt spray .....	36
7.6 Vibrations .....	36
7.7 Accelerations .....	37
7.8 Mechanical shocks .....	38
7.9 Contamination resistance .....	39
7.10 Flame resistance.....	39
7.11 Fungus resistance .....	39
7.12 Rain .....	39
7.13 Acoustic noise .....	40
7.14 Electromagnetic environment .....	40
7.15 Explosive atmosphere.....	40
7.16 Nuclear, Biological and Chemical (NBC) Hazards.....	40
7.17 Sand and dust .....	42
7.18 Single Event Upset / Multiple Bit Upset.....	42
7.19 Module Tempest.....	42

<b>Figures</b>	Page
<b>Figure 1 — ASAAC Standard Documentation Hierarchy</b> .....	<b>5</b>
<b>Figure 2 — Module definitions</b> .....	<b>10</b>
<b>Figure 3 — CFM dimensions</b> .....	<b>13</b>
<b>Figure 4 — Module Connector Interface Definition and Identification</b> (connector inserts shown for example only) .....	<b>16</b>
<b>Figure 5 — Preferred Contact Identification</b> ( <i>viewed from outside module, lowest numbered contact is towards Side C of the cassette</i> ) .....	<b>17</b>
<b>Figure 6 — Contact Identification – MT Ferrule</b> .....	<b>18</b>
<b>Figure 7 — Polarisation Key identification</b> .....	<b>19</b>
<b>Figure 8 — Conduction Cooled Module – Cooling Interface Definition</b> .....	<b>20</b>
<b>Figure 9 — Air cooled module – Cooling interface definition</b> .....	<b>22</b>
<b>Figure 10 — IED Hook characteristics</b> .....	<b>24</b>
<b>Figure 11 — IED Implementation example</b> .....	<b>25</b>
<b>Figure 12 — Rack Connector Physical Interface</b> .....	<b>28</b>
<b>Figure 13 — Conduction Cooled rack guide rail</b> .....	<b>29</b>
<b>Figure 14 — Air Flow Through and Direct Air Flow cooled rack guide rail</b> .....	<b>30</b>
<b>Figure 15 — Air Flow Around cooled rack guide rail</b> .....	<b>31</b>

<b>Tables</b>	Page
<b>Table 1 — Allowed aluminium protective treatments</b> .....	<b>14</b>
<b>Table 2 — Ambient pressure in relation to altitude</b> .....	<b>34</b>
<b>Table 3 — Temperature environmental conditions - Conditioned bay</b> .....	<b>35</b>
<b>Table 4 — Temperature environmental conditions - Unconditioned bay</b> .....	<b>35</b>
<b>Table 5 — Temperature environmental conditions - Storage</b> .....	<b>35</b>
<b>Table 6 — Thermal shocks</b> .....	<b>36</b>
<b>Table 7 — Sinusoidal vibrations</b> .....	<b>36</b>
<b>Table 8 — Rotational accelerations</b> .....	<b>37</b>
<b>Table 9 — Transversal accelerations</b> .....	<b>38</b>
<b>Table 10 — Functional Shocks</b> .....	<b>38</b>
<b>Table 11 — Summary of environment and bonding environmental Conditions</b> .....	<b>40</b>
<b>Table 12 — Initial Nuclear radiation conditions</b> .....	<b>41</b>
<b>Table 13 — Nuclear hardening conditions</b> .....	<b>41</b>