

Luft- und Raumfahrt
Flugwerkklager
Gelenklager aus korrosionsbeständigem Stahl
mit selbstschmierender Beschichtung
Teil 3: Technische Lieferbedingungen
Identisch mit ISO 10792-3 : 1995

DIN
ISO 10792-3

ICS 49.040.30

Deskriptoren: Flugwerkklager, Gelenklager, korrosionsbeständiger Stahl, Lieferbedingung

Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 3: Technical specification; Identical with ISO 10792-3 : 1995

Aéronautique – Rotules en acier résistant à la corrosion, à garniture autolubrifiante, utilisées dans la structure des aéronefs –

Partie 3: Spécifications techniques; Identique à ISO 10792-3 : 1995

Die Internationale Norm ISO 10792 Teil 3, Ausgabe 1995, "Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 3: Technical specification", ist unverändert in diese deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 10792 Teil 3 wurde im Komitee ISO/TC 20/SC 15 Flugwerkklager unter aktiver Mitarbeit der deutschen Mitgliedskörperschaft der ISO erarbeitet. Die deutschen Interessen werden im ISO/TC 20 und in seinen Unterkomitees durch die Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. wahrgenommen.

Für die im Inhalt zitierten Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 6811 siehe E DIN ISO 6811
ISO 9002 siehe DIN EN ISO 9002
ISO 10792-1 siehe E DIN ISO 10793-1
ISO 10792-2 siehe DIN ISO 10793-2
ISO 11078 siehe DIN ISO 11078

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN ISO 6811

Gelenklager – Benennungen und Definitionen – Identisch mit ISO/DIS 6811 : 1994

DIN EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9002 : 1994

E DIN ISO 10792-1

Luft- und Raumfahrt – Gelenklager mit selbstschmierender Beschichtung – Teil 1: – Identisch mit ISO/DIS 10792-1 : 1992

DIN ISO 10792-2

Luft- und Raumfahrt – Flugwerkklager – Gelenklager aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung – Teil 2: Inch Reihe – Identisch mit ISO 10792-2 : 1995

E DIN ISO 11078

Luft- und Raumfahrt – Nicht-newtonsche Flüssigkeiten für Enteisung/Vereisungsschutz von Luftfahrzeugen, ISO Typ II; Identisch mit ISO 11078 : 1994

Fortsetzung Seite 2 bis 41

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Arbeitsausschuß Wälzlager (AWL)

179 02.3

Deutsche Übersetzung
(einschließlich Englischer Fassung)

Luft- und Raumfahrt
Flugwerklager
Gelenklager aus korrosionsbeständigem
Stahl mit selbstschmierender
Beschichtung
Teil 3: Technische Lieferbedingungen

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Die Internationale Norm ISO 10792-3 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 20, "Luft- und Raumfahrzeuge", Unterkomitee SC 15, "Flugwerklager", ausgearbeitet.

ISO 10792 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel: Luft- und Raumfahrt – Flugwerklager – Gelenklager aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung:

- Teil 1: Metrische Reihe
- Teil 2: Inch-Reihe
- Teil 3: Technische Lieferbedingungen

Die Anhänge A bis D sind integraler Bestandteil dieses Teils von ISO 10792.

Aerospace
Airframe spherical plain bearings
in corrosion-resisting steel
with self-lubricating liner
Part 3: Technical specification

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 10792-3 was prepared by Technical Committee ISO/TC 20, Aircraft and space vehicles, Subcommittee SC 15, Airframe bearings.

ISO 10792 consists of the following parts, under the general title: Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner:

- Part 1: Metric series
- Part 2: Inch series
- Part 3: Technical specification

Annexes A to D form an integral part of this part of ISO 10792.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10792 beinhaltet die Technischen Lieferbedingungen (Anforderungen, Prüfverfahren, Qualitätssicherung sowie Qualifikations-, Annahme- und Lieferbedingungen) für Gelenklager aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung, die so ausgelegt sind, daß sie unter Belastung nur langsamen Dreh- und geringen Schwenkbewegungen standhalten.

Er gilt für Gelenklager mit zwei konzentrischen Ringen mit einer selbstschmierenden Beschichtung als Zwischenlage, die auf die Kugelfläche des Außenrings aufgeklebt ist, und ist anzuwenden, wenn in den jeweiligen Produktnormen oder in einer Bauunterlage auf ihn verwiesen wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils von ISO 10792 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil von ISO 10792 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 6811 : 1983
Spherical plain bearings – Vocabulary

ISO 9002 : 1994
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing

ISO 10792-1 : 1995
Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 1: Metric series

ISO 10792-2 : 1995
Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 2: Inch series

ISO 11078 : 1994
Aerospace – Aircraft de-icing/anti-icing non-Newtonian fluids, ISO type II

3 Definitionen

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 10792 gelten die in ISO 6811 und ISO 10792-1 angegebenen sowie die nachfolgenden Definitionen:

1 Scope

This part of ISO 10792 gives a technical specification (required characteristics, the methods for checks and tests, the quality assurance, and the qualification, reception and delivery conditions) for spherical plain bearings in corrosion-resisting steel, with self-lubricating liner, designed to be subjected under load to slow rotations and low-strain oscillatory motion only.

It is applicable to spherical plain bearings consisting of two concentric rings between which is interposed a self-lubricating liner which is bonded to the spherical surface of the outer ring, when reference is made to it in the relevant product standards or in a defining document.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of ISO 10792. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of ISO 10792 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 6811 : 1983
Spherical plain bearings – Vocabulary

ISO 9002 : 1994
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing

ISO 10792-1 : 1995
Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 1: Metric series

ISO 10792-2 : 1995
Aerospace – Airframe spherical plain bearings in corrosion-resisting steel with self-lubricating liner – Part 2: Inch series

ISO 11078 : 1994
Aerospace – Aircraft de-icing/anti-icing non-Newtonian fluids, ISO type II

3 Definitions

For the purposes of this part of ISO 10792, the definitions given in ISO 6811 and ISO 10792-1 and the following definitions apply.

3.1 Riß

Werkstofftrennung, die in jeder Richtung verlaufen und interkristallin oder transkristallin sein kann.

3.2 Werkzeugmarkierung

Offenliegender Oberflächenfehler infolge Einreißens im Metall.

3.3 Überwalzung

Oberflächenfehler, der durch das Falzen von Metallgraten oder scharfen Kanten, die dann in die Oberfläche eingewalzt oder eingeschmiedet werden, verursacht wird.

3.4 Riefe

Ungeschweißte Überwalzung, die im Werkstoff als offenliegender Fehler erscheint.

3.5 Fehlstelle

Stelle, an der die Klebverbindung unterbrochen oder nicht vorhanden ist und an der Grenzfläche zwischen Metalloberfläche und Beschichtungswerkstoff einen glatten, sauberen Zwischenraum bildet.

3.6 Lieferlos

Ein für die Lieferung verpacktes Los von Gelenklagern mit dem gleichen Identifizierungsblock, die jedoch aus verschiedenen Fertigungslosen stammen können.

4 Anforderungen und Prüfverfahren

Die Anforderungen und Prüfverfahren für die Qualifikation und Annahme müssen 4.1 bis 4.18 entsprechen.

3.1 Crack

Break in the material which may extend in all directions and be intercrystalline or transcrystalline in character.

3.2 Score, scratch

Open surface defect resulting from a tearing of the metal.

3.3 Lap

Surface defect where particles of metal or sharp edges are folded over and then rolled or forged into the surface.

3.4 Seam

Unwelded fold which appears as an open defect in the material.

3.5 Void

Area where the adhesive bond is broken or non-existent leaving a smooth, clean space at the interface between the metallic surface and the liner material.

3.6 Delivery lot

Lot of spherical plain bearings packaged for delivery having the same identity block although they may originate from different production lots.

4 Required characteristics, inspection and test methods

The required characteristics and the inspection and test methods for qualification and acceptance tests shall be as defined in 4.1 to 4.18.

Leerseite

Abschnitt	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfverfahren	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.1	Werkstoffe	Die Werkstoffe müssen der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Chemische Analyse oder Analyse auf der Basis der Werksbescheinigung des Halbzeugherstellers.	X	X
4.2	Ausführung	Die Breite des Innenrings muß größer sein als die des Außenrings, so daß zusätzlich zur Drehbewegung eine Kippbewegung möglich ist. Der Außenring darf keine Einführnuten aufweisen. Der Außenring kann mit Montagenuten versehen sein.		X	X
4.3	Maße und Grenzabmaße	Die Maße und Grenzabmaße müssen der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Mit geeigneten Meßgeräten. Messen der Bohrung und des Außendurchmessers: a) Ringe mit einer Breite ≤ 10 mm: in der Mittelebene parallel zu den Stirnflächen b) Ringe mit einer Breite > 10 mm: in zwei zu den Stirnflächen parallelen Ebenen, deren Abstand zu den Stirnflächen zweimal so groß sein muß wie der Maximalwert des Ring-Kantenabstandes. Der minimale und maximale Durchmesser in jeder Ebene ist zu bestimmen. Messen der Ringbreite: Messen der Breite jedes Ringes (Abstand zwischen den beiden Stirnflächen) an mindestens vier Stellen. Symmetriepfung der Ringe: Wiederholen dieser Prüfung nach 180°-Drehung des Außenringes.	X	X

(fortgesetzt)

No.	Characteristics	Requirements	Inspection and test methods	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.1	Materials	Materials shall conform to product standard or design documents.	Chemical analysis or analysis based on the manufacturer's certificate of conformity of the semi-finished product.	X	X
4.2	Configuration	The width of the inner ring shall be greater than the width of the outer ring, so that a tilting movement is possible in addition to rotation movement. The outer ring shall have no filling (assembly) slots. The outer ring may have face grooves for mechanical swaging.		X	X
4.3	Dimensions and tolerances	Dimensions and tolerances shall conform to product standard or design documents.	Appropriate measuring tools. Measurement of bore and of outer diameter: a) Rings having a width of ≤ 10 mm: in the centre plane parallel to the outer faces. b) Rings having a width of > 10 mm: in two planes parallel to the outer faces and placed at a distance from these faces twice the maximum value of the ring chamfer. Determine the minimum and maximum diameters in each plane. Measurement of ring width: Check on the width of each ring (distance between the two faces) at a minimum of four points. Check on the symmetry of the rings: Repeat after rotation of the outer ring through 180°.	X	X

(continued)

Abschnitt	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfverfahren	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.4	Massen	Die Massen müssen der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Mit geeigneten Verfahren.	X	
4.5	Kennzeichnung	Die Kennzeichnung muß der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen. Sie muß lesbar sein und darf weder den Werkstoff noch die Funktion des Gelenklagers beeinträchtigen.	Sichtprüfung	X	X
4.6	Oberflächenzustand	Die Gelenklager dürfen keine Oberflächenfehler (nach 3.1, 3.2, 3.3 und 3.4) aufweisen, die sich auf die Eigenschaften und die Lebensdauer nachteilig auswirken können. Die Beschichtung darf keine verunreinigenden Substanzen enthalten und keine Brüche, Anrisse oder Fehlstellen aufweisen. Schmierung ist nicht zulässig.		X	X
4.6.1	Montierte Ringe		Sichtprüfung mit geeigneten Verfahren.		
4.6.2	Nicht montierte Ringe		Magnetpulver- oder Farbeindringprüfung.		
4.7	Härte	Die Härte muß der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Mit geeigneten Meßverfahren und -geräten.	X	X

(fortgesetzt)

No.	Characteristics	Requirements	Inspection and test methods	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.4	Masses	Masses shall conform to product standard or design documents.	Appropriate methods.	X	
4.5	Marking	Marking shall conform to product standard or design documents. Marking shall be legible and shall not have a detrimental effect on the material nor adversely affect the working of the spherical plain bearing.	Visual inspection.	X	X
4.6	Surface appearance	The bearings shall be free of surface discontinuities (see 3.1, 3.2, 3.3 and 3.4) liable to have an adverse effect on their characteristics and endurance. The liner shall not contain contaminant products and shall not show any breaks, tears or voids. Lubrication is not permitted.		X	X
4.6.1	Assembled rings		Visual inspection using suitable methods.		
4.6.2	Unassembled rings		Magnetic-particle or dye-penetrant inspection.		
4.7	Hardness	Hardness shall conform to product standard or design documents.	Appropriate measurement procedures and instruments.	X	X

(continued)

Abschnitt	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfverfahren	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.8	Oberflächenrauheit	Die Oberflächenrauheit muß der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Mit geeigneten Meßgeräten oder Oberflächenvergleichsmustern.	X	X
4.9	Oberflächenbehandlung	Die Oberflächenbehandlung muß der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Sichtprüfung. Nach der Norm über die Oberflächenbehandlung.	X	X
4.10	Verhalten bei Dreh- und Kippbewegung	Das Gelenklager muß sich innerhalb der in der Produktnorm oder den Bauunterlagen festgelegten Kippwinkelgrenzwerte freigängig bewegen lassen.	Prüfung von Hand.	X	X
4.11	Anlaufreibmomente im unbelasteten Zustand				
4.11.1	bei Raumtemperatur	Die Anlaufreibmomente müssen der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Mit geeigneten Meßverfahren und -geräten. Vor dieser Messung sind einige Dreh- und Kippbewegungen von Hand durchzuführen. Das bei feststehendem Außenring kontinuierlich auf den Innenring aufgebrachte Moment im unbelasteten Zustand in beiden Richtungen messen. Den maximal erforderlichen Wert messen, mit dem der Innenring in Bewegung gesetzt wird.	X	X
4.11.2	bei niedriger Temperatur	Die Anlaufreibmomente dürfen das Zweifache der in der Produktnorm oder den Bauunterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten.	Das Gelenklager für die Dauer von 4 h der Mindesttemperatur ± 5 °C aussetzen. Unmittelbar danach ist das Anlaufreibmoment wie in 4.11.1 angegeben zu messen.	X	
4.11.3	nach einem Zyklus von Grenztemperaturen	Die Anlaufreibmomente müssen den Anforderungen der Produktnorm oder der Bauunterlagen entsprechen.	Das Gelenklager für die Dauer von 1 h der Mindesttemperatur ± 2 °C, anschließend für die Dauer von 1 h der Höchsttemperatur ± 2 °C aussetzen. Diesen Zyklus 10mal nacheinander wiederholen. 4 h nach dieser Prüfreihe das Anlaufreibmoment nach 4.11.1 bei Raumtemperatur messen.	X	

(fortgesetzt)



Documents

Document Sharing Hub

No.	Characteristics	Requirements	Inspection and test methods	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.8	Surface roughness	Surface roughness shall conform to product standard or design documents.	Appropriate measurement instruments or visual and manual samples.	X	X
4.9	Surface treatment	Surface treatment shall conform to product standard or design documents.	Visual check. In accordance with surface treatment standard.	X	X
4.10	Behaviour during rotation and tilting movements	The spherical plain bearing shall be able to move freely within the limits fixed for angles of tilt in the product standard or design documents.	Manual check.	X	X
4.11	Starting torques with zero load				
4.11.1	At ambient temperature	Starting torques shall conform to product standard or design documents.	Appropriate measurement procedures and instruments. Precede this measurement with a few manual rotations and tilting movements. With zero load, measure the torque, gradually applied to the inner ring, in both directions, maintaining the outer ring fixed. Note the maximum value required for the inner ring to be set in motion.	X	X
4.11.2	At low temperature	Starting torques shall be equal to or less than twice those indicated in the product standard or design documents.	Expose the spherical plain bearing for 4 h to the minimum temperature $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Immediately afterwards, measure the torque as indicated in 4.11.1.	X	
4.11.3	Following a cycle of extreme temperatures	Starting torques shall conform to requirements specified in the product standard or design documents.	Expose the spherical plain bearing for 1 h to the minimum temperature $\pm 2^{\circ}\text{C}$, followed by 1 h at the maximum temperature $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Repeat this cycle 10 times in succession. Four hours after this set of cycles, measure the torque, at ambient temperature, in accordance with 4.11.1.	X	

(continued)

Abschnitt	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfverfahren	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.12	Übereinstimmung der Kugelflächen				
4.12.1	Gewebebeschichtungen	Die Unterschiede zwischen den auf den Kugelflächen gemessenen Werten dürfen nicht größer sein als 0,08 mm.	Das Gelenklager in einen Kunststoff einbetten, wie er als Trägersubstanz bei metallographischen Untersuchungen verwendet wird. Das Gelenklager im Durchmesser und senkrecht zur Laufbahn zerteilen. Die exponierte Fläche schleifen und polieren. An mindestens fünf mit gleichem Abstand um den Kugeldurchmesser verteilten Punkten die Dicke t messen, z. B. mit einem optischen Meßgerät.	X	
4.12.2	Eingespritzte Beschichtungen	Die maximale Dicke der Beschichtung muß in der Mitte liegen und den Anforderungen von Tabelle 1 entsprechen.	Wie in 4.12.1 verfahren. Die Messungen haben in der Mitte, an den Punkten im $C/10$-Bereich von jeder Kante des Außenringes und an mindestens zwei weiteren, abstandsgleichen Punkten zu erfolgen (siehe Bild 1). ANMERKUNG: Das Maß C ist in ISO 10792-1 und ISO 10792-2 festgelegt.	X	
4.13	Zulässige statische Belastungen				
4.13.1	Radial C_s	Die zulässige statische Radialbelastung muß der Produktnorm oder den Bauunterlagen entsprechen.	Nach A.1.1	X	

(fortgesetzt)

No.	Characteristics	Requirements	Inspection and test methods	Q ¹⁾	A ¹⁾
4.12	Compliance of spherical surfaces				
4.12.1	Fabric-type liners	No difference between measurements obtained on spherical surfaces shall exceed 0,08 mm.	Clad the bearing in plastic material identical to that used for metallurgical mounts. Section the bearing on a diameter and normal to the race side face. Grind and polish the exposed surface. Measure the thickness, t , checked at a minimum of five points uniformly spaced around the spherical diameter with the aid of, for example, an optical dial indicator.	X	
4.12.2	Moulded liners	The maximum liner thickness shall occur at the midpoint and shall comply with the requirements of table 1.	Proceed as described in 4.12.1. Measurements shall be made at the midpoint, at the points situated at $C/10$ from each edge of the outer ring and at least two other equally spaced points (see figure 1). NOTE: The dimension C is defined in ISO 10792-1 and ISO 10792-2.	X	
4.13	Permissible static loads				
4.13.1	Radial, C_s	The permissible radial static load shall conform to product standard or design documents.	See A.1.1.	X	

(continued)