

Gleitlager
Qualitätssicherung von dünnwandigen Lagerschalen
Konstruktions-FMEA
(ISO 12132:1999)

DIN
ISO 12132

ICS 21.100.10

Plain bearings — Quality assurance of thin-walled half bearings —
Design FMEA (ISO 12132:1999)

Paliers lisses — Assurance qualité des demi-coussinets minces —
AMDE à la conception (ISO 12132:1999)

Die Internationale Norm ISO 12132:1999-10-01 „Plain bearings — Quality assurance of thin-walled half bearings — Design FMEA“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 12132:1999 wurde vom ISO/TC 123/SC 5 unter Beteiligung deutscher Fachleute des NGL/AA 5 erarbeitet.

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

ISO 7146:1993 siehe DIN 31661

IEC 60812:1985 siehe DIN 25448

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 31661

Gleitlager — Begriffe, Merkmale und Ursachen von Veränderungen und Schäden

DIN 25448

Ausfalleffektanalyse (Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse)

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuss Gleitlager (NGL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Deutsche Übersetzung

Gleitlager

Qualitätssicherung von dünnwandigen Lagerschalen

Konstruktions-FMEA

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.

Internationale Normen werden nach den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Direktiven Teil 3, erarbeitet.

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 12132 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 123 „Plain bearings“, Unterkomitee SC 5 „Quality analysis and assurance“, erarbeitet.

Einleitung

Die FMEA (Fehlerart- und -auswirkungsanalyse) ist ein analytisches Verfahren, mit dem potentielle Fehler von geplanten Produkten aufgezeigt und bereits im Entwicklungsstadium vermieden werden können.

Die FMEA basiert auf der Zusammenwirkung der in der praktischen Entwicklung und dem Betrieb von Gleitlagern gewonnenen Erfahrungen mit der Wahrscheinlichkeitstheorie.

Die FMEA erhöht die Zuverlässigkeit und Qualität des betreffenden Produkts und dessen Technologie, senkt die Kosten für die Produktprüfung und die Verbesserung des technologischen Verfahrens.

Verfahren zur Übernahme einer Konstruktions-FMEA sind an anderer Stelle genau dokumentiert und fallen nicht unter den Anwendungsbereich dieser Norm. Diese Verfahren helfen bei der Analyse komplizierter Konstruktionen, die sowohl bereits vorhanden als auch noch in der Planung sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt Anleitungen für die Erstellung einer Konstruktions-FMEA für dünnwandige Lagerschalen in Verbrennungsmaschinen. (Die Prozess-FMEA sollte in der Verantwortlichkeit des Lieferers liegen.) Sie enthält eine Auflistung der allgemeinen potentiellen Fehlerart(en), der potentiellen Fehlerauswirkungen und der potentiellen Fehlerursachen.

Die zahlenmäßige Auswertung der Risiken, ausgedrückt durch Häufigkeit des Auftretens, Schwere und Auffindung kann je nach Anwendungsfall, Hersteller und Kunde verschieden sein.

Da die zahlenmäßigen Angaben in jedem Einzelfall bewertet werden müssen, sind sie in dieser Norm nicht enthalten. Allgemeine Richtlinien für statistische Auswertung sind den Verweisungen zu entnehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren

Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm 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 7146:1993

Plain bearings — Terms, characteristics and causes of damage and changes in appearance

IEC 60812:1985

Analysis techniques for system reliability — Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach IEC 60812 und die folgenden:

3.1

FMEA

Die Fehlerart- und -auswirkungsanalyse (FMEA) ist ein Verfahren zur Analyse der Zuverlässigkeit, mit dem Fehler aufgefunden werden sollten, die durch wesentliche Folgeerscheinungen die Leistungsfähigkeit eines Systems in dem betrachteten Anwendungsfall beeinflussen.

3.2

Konstruktions-FMEA

FMEA, die von Konstrukteuren bei der Entwicklung des Produktes durchgeführt wird.

3.3

Fehlerart

Auswirkung, durch die ein Fehler im Lager festgestellt wird.

3.4

Fehlerauswirkung

Folgeerscheinung einer Fehlerart an der Maschine.

3.5

Fehlerursache

Mangel oder Defekt, der eine Fehlerart verursacht.

4 Allgemeine potentielle Fehlerarten, -auswirkungen und -ursachen bei Lagerschalen

Pleuel- und Hauptlagerschalen eines Verbrennungsmotors sind nur ein Teil eines ganzheitlichen Systems, das Schmieröl, Schmiersystem, Kurbelwelle, Motorblock, Pleuelstangen und Lagerschalen umfasst. Auch der Werkstoff des Zylinderkopfes, die Schraubenspannung und der Werkstoff der Zylinderkopfdichtung haben bekanntermaßen einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Lagers. Folglich sind bei der Konstruktion von Lagern für Verbrennungsmotoren alle Bauteile des Systems in Betracht zu ziehen und nicht nur die Lagerschalen.

Tabelle 1 enthält eine Auflistung der allgemeinen potentiellen Fehlerarten und Fehlerauswirkungen bei Lagern sowie der potentiellen Fehlerursachen. Es ist selten, dass ein einzelner Fehler auftritt. Weit häufiger treten mehrere Fehler zusammen auf, so dass die tatsächliche anfängliche Fehlerart und somit die Fehlerursachen nur schwer bestimmt werden können. Fehlerarten bei den anderen Bauteilen des Lagersystems sind nicht enthalten.

Tabelle 1: Potentielle Fehlerarten bei Lagerschalen, Fehlerauswirkungen und Fehlerursachen

Nr	Potentielle Fehlerart	Potentielle Fehlerauswirkungen	Potentielle Fehlerursache	
			Lager	System
1	Ermüdung (siehe ISO 7146:1993, 2.4)	Reduzierte Haltbarkeit und/oder Fressen des Lagers; Ölverschmutzung durch Ausbröckeln der Lagermetallschicht bei Ermüdung; Motor ist funktionsfähig.	Unzureichender Lagerdurchmesser; Unzureichende Lagerbreite; Falsche Werkstoffauswahl (Ermüdungsfestigkeit); Örtliche Überbelastung durch Vorhandensein und Anordnung von Lagermerkmalen (Schmierlöcher, Schmiernuten usw.); Übermäßige Dicke des Lagerwerkstoffs; Übermäßige Dicke der Gleitschicht; Nicht abgestützte Lagerflächen.	Ungenauere Angaben für Zylinderinnendruck bei Zündung; Berechnung der Ölpumpenleistung; Unzureichende effektive Zapfenlänge; Schlechte Zapfengeometrie (Ovalität, axiale Form, gelappter Querschnitt); Schlechte Gehäusegeometrie (Ovalität, gelappter Querschnitt); Unzureichende dynamische Gehäusefestigkeit (am Umfang, radial oder axial); Zu hohe Öltemperatur und/oder unzureichende Kühlung.