



AN 51

Technische Zeichnungen - Kritische Merkmale

Approved: Hr. Strassonig

Replace: 2014-05

Replaced by

Diese Norm beschreibt den Zweck und die Durchführung der Kennzeichnung von kritischen Merkmalen in technischen Zeichnungen.

1. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt in der MAN Diesel & Turbo SE für 4-Takt Motoren Medium/Large Bore sowie Turbolader.

2. Begriffsbestimmungen

2.1 Merkmale

Merkmale sind Eigenschaften von Teilen, Baugruppen oder Produkten, die sich auf deren Einbau und/oder Funktion sowie Lebensdauer, Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit auswirken. Diese Merkmale sind erkennbar, entweder durch Maßangaben, Hinweise auf bestimmte Fertigungsverfahren oder Prüfungen und Angaben der Festigkeit, Härte oder ähnliches.

2.2 Besondere Merkmale (Synonyme: Besonders zu beachtendes Merkmal, Critical to Quality (CTQ), Significant Characteristics, Customer Critical Feature (CCF))

Solche Merkmale sind „besonders zu beachten“ die, wenn ihre Ausführung nicht den Zeichnungsangaben entspricht in Folge mit einer möglichen Gefährdung der Betriebssicherheit, der Funktion, der Montier- und Austauschbarkeit oder mit einer erheblichen Einschränkung der Lebensdauer bei den betroffenen Bauteilen gerechnet werden muss.

2.3 Teile mit unterschiedlicher Sicherheitsrelevanz

Je nach Sicherheitsrelevanz wird das in den Motoren oder Turboladern eingebaute Teilespektrum, in die Sicherheitsklassen A, B und C eingeteilt.

2.4 Normativer Verweis

Die Inhalte der Werknorm basieren auf der DIN 406-10.

AN 51

Technische Zeichnungen - Besondere Merkmale

3 Anwendung

3.1 Anwendung in der Konstruktion

Basis

Die Identifikation und Kennzeichnung der kritischen Merkmale erfolgt durch den verantwortlichen Bauteilkonstrukteur und kann auf Basis von gesetzlichen Vorschriften, Ergebnissen von Design- und /oder Prozess-FMEAs, aber auch nach Abstimmungen mit Fachabteilungen und Erfahrung erfolgen.

Anwendung

Kritische Merkmale sind verpflichtend für alle Teile der Sicherheitsklasse A und B (s. Punkt 2.3) anzugeben.

Sonderfall für Kaufteile nach MDT-Lastenheft: Kritische Merkmale mit Auswirkung auf die Schnittstelle zum MDT-Design sind auch bei Kaufteilen mit externer Engineering-Verantwortung zu ermitteln und gem. Kapitel 4 auf der Bestellzeichnung/Lieferantenzeichnung zu kennzeichnen. Die Details sind im Lastenheft zu regeln.

Nummerierung

Die einzelnen kritischen Merkmale sind fortlaufend auf der Zeichnung zu nummerieren.

Prüfumfang (optional)

Grundsätzlich liegt die Pflicht zur Festlegung des Prüfumfanges in der Qualitätsabteilung. Auf Grund von besonderen Anforderungen kann der verantwortliche Konstrukteur für funktionsrelevante Prüfungen, den Prüfumfang dieser Merkmale auf 100% festlegen.

Hinweis:

Die Festlegung des Prüfumfanges umfasst nicht, dass die Ist-Werte des Merkmals vollständig und rückverfolgbar dokumentiert werden müssen. Zur obligatorischen Dokumentation eines Merkmals ist ein (elektronisches) Fertigungskontrollblatt (s. Kapitel 3.3) zu verwenden.

Auf die Durchführung der 100% Prüfung kann durch den Nachweis der Prozessfähigkeit oder durch den Nachweis einer Null-Fehler-Einrichtung (PokaYoke) verzichtet werden.

Prozessfähigkeit (optional)

In Abstimmung mit der Produktion und der Qualität kann der verantwortliche Konstrukteur für einzelne Merkmale, die Einhaltung einer Prozessfähigkeit fordern.

Hinweis:

Vor der Verknüpfung von Toleranzangaben und Prozessfähigkeitsanforderungen sind die erforderlichen Rahmenbedingungen (Rückverfolgbarkeit, Statistische Erfassung, Maschinenfähigkeit) zu berücksichtigen.

AN 51

Technische Zeichnungen - Besondere Merkmale

Standardisierung

Um für einzelne Zeichnungen einer Teilefamilie eine möglichst einheitliche Klassifizierung und Nummerierung der kritischen Merkmale sicherzustellen, werden im Design Guide zum Bauteil Musterbeispiele hinterlegt.

3.2 Anwendung in der Planung und Fertigung

Fertigungsplan / Arbeitsplan

Für die Planung und Fertigung (umfasst auch die verlängerte Werkbank bei externen Lieferanten) ist die Kennzeichnung ein deutlicher Hinweis, daß bei der Erstellung des Fertigungsplanes und bei der Auswahl von geeigneten Fertigungsverfahren die zeichnungsgerechte Ausführung der kritischen Merkmale in besonderem Maße zu beachten ist.

Unabhängig von der Kennzeichnung eines kritischen Merkmals wird die Fertigung bzw. der Lieferant nicht von der Verbindlichkeit der sonstigen Zeichnungsforderungen (z.B. Maßangaben, Toleranzangaben, Fertigungs- und Prüfvorschriften) entbunden.

3.3 Fertigungsüberwachung

Die Kennzeichnung von kritischen Merkmalen ermöglicht, entsprechend den vorgeschriebenen Zeichnungsangaben gezielt zu prüfen.

Prozesssicherheit

Für kritische Merkmale ist die prozesssichere Herstellung zu gewährleisten. Dies kann sowohl durch Methoden der statistischen Prozesskontrolle als auch durch Endkontrollen sichergestellt werden.

Für Merkmale mit expliziter Prozessfähigkeitsanforderung ist serienbegleitend die Prozessfähigkeit des Merkmals durch die Qualitätsabteilung auszuwerten. Kann der geforderte Prozessfähigkeitsindex nicht erfüllt werden, ist das Merkmal zu 100% zu prüfen.

Hinweis: Bei vergleichbaren Herstellbedingungen kann der Nachweis der Prozessfähigkeit auch gebündelt für mehrere Sachnummern erfolgen.

Dokumentation

Als Basis für eine standardisierte Erfassung kann gemeinsam mit der Konstruktion ein Fertigungskontrollblatt (FK-Blatt) entworfen werden. Der Umfang der Dokumentation wird von der Qualitätsabteilung in Abstimmung mit Produktion und Konstruktion festgelegt.

AN 51

Technische Zeichnungen - Besondere Merkmale

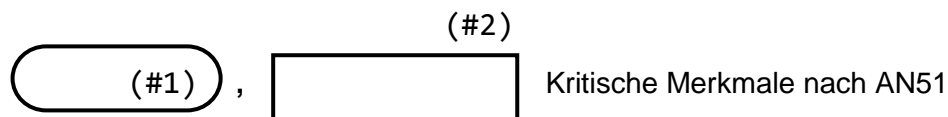
4. Kennzeichnung in Zeichnungen

4.1 Zeichnungsangaben

Jedes einzelne kritische Merkmal ist durch Einrahmen (Linienbreite = schmale Volllinie) sowie mit einer fortlaufenden Nummer in runden Klammern zu kennzeichnen.

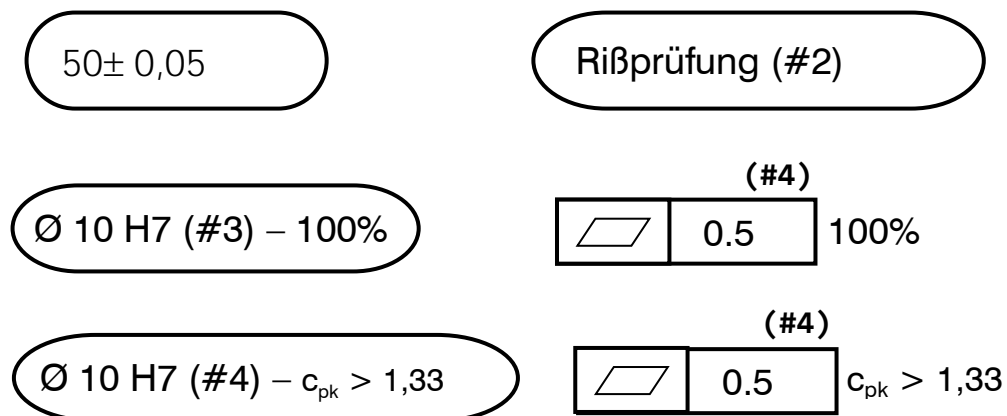
Bei Form- und Lage-Toleranzen ist die fortlaufende Nummer rechtsbündig über der Toleranzangabe zu vermerken.

Zeichnungen mit einem oder mehreren kritischen Merkmalen, tragen in der Nähe des Schriftfeldes den Vermerk:



Zeichnungen, die keine besonders zu beachtenden Merkmale aufweisen, erhalten keinen Vermerk.

4.2 Beispiele für Zeichnungsangaben



4.3 Prüfzeichnung

Sollte es aus Übersichtlichkeitsgründen notwendig sein, können die kritischen Merkmale auch auf einer eigenen Prüfzeichnung dargestellt werden.