



Zuverlässigkeitswert $MTTF_d$ zur Funktionalen Sicherheit nach EN ISO 13849

Zuverlässigkeitswert für HPH Wegeventile SER97.....

Die Ventile der HPH GmbH sind gemäß der **EN ISO 13849-1**

Nach „grundlegenden“ und „bewährten“ Sicherheitsprinzipien konstruiert und hergestellt. Daraus ergeben sich folgende $MTTF_d$ für unsere Produkte:

Ventile → **150 Jahre**

Ermittlung der $MTTF_d$ -Werte nach EN ISO 13849-1:

Unter Verwendung von Zuverlässigkeitskennwerten $MTTF_d$ (**Mean Time To Dangerous Failure**) von Komponenten, wird die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalles pro Stunde PFH_d einer Maschine oder Anlage berechnet und in vertretbarem Maße gering gehalten.

Für hydraulische Komponenten gibt die Norm EN ISO 13849-1 einen $MTTF_d$ -Wert von 150 Jahren vor, wenn die „grundlegenden“ und „bewährten“ Sicherheitsprinzipien eingehalten werden. Für in sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen eingesetzte Hydraulikventile wird u.a. gefordert:

- Selbsttätiges Erreichen der Grundstellung bei Energieausfall
- Sicheres Halten der Grundstellung
- Ausreichende Überdeckung bei Schieberventilen in Grundstellung

Anwendungsspezifische $MTTF_d$ -Werte:

Diese Betrachtung erfolgt durch Berechnung eines anwendungsspezifischen $MTTF_d$ -Wertes. Als Grundlage für die Berechnung (siehe Formel) sind folgende Werte unabdingbar:

- B_{10d} (mittlere Anzahl von Zyklen, bis 10% der Bauteile gefährlich ausgefallen sind)
Für unsere Ventile gilt: $B_{10d} = 20$ Mio.
- n_{op} (mittlere Anzahl der jährlichen Betätigungen)
- d_{op} (mittlere Betriebszeit in Tagen pro Jahr)
- h_{op} (mittlere Betriebszeit in Stunden pro Tag)
- t_{Zyklus} (Ist die mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgender Zyklen des Bauteils (z.B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus.)

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}} \quad n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600 \text{ s/h}}{t_{Zyklus}}$$

Allgemeines

MTTF ist die Abkürzung für „mittlere Zeit bis zum Ausfall“ (Englisch: **Mean Time To Failure**). Für die Betrachtung gemäß EN ISO 13849-1 sind nur die Gefahr bringenden Ausfälle zu betrachten (Englisch für „dangerous“).

Dieser Wert stellt eine theoretische Kenngröße dar und drückt aus, wie wahrscheinlich ein Gefahr bringender Ausfall einer Komponente (nicht des gesamten Teilsystems) innerhalb deren Lebensdauer ist.

Die Lebensdauer des Teilsystems ist durch das Zusammenspiel mehrerer Komponenten immer kürzer.

Der MTTF-Wert lässt sich aus den Ausfallraten ableiten. Ausfallraten sind:

- B₁₀-Werte für elektromechanische oder pneumatische Komponenten
- Der B_{10d}-Wert gibt die Anzahl der Schaltzyklen an, bis 10% der Komponenten Gefahr bringend ausfallen. Liegt der B_{10d}-Wert nicht vor, kann pauschal ein B_{10d}=2xB₁₀ angenommen werden.

Anwendungshinweise:

Die weiteren grundlegenden Sicherheitsprinzipien nach EN ISO 13849-2 für Implementierung und den Betrieb der Produkte sind zu erfüllen.

- Halten Sie für Betrieb und Handhabung der Produkte die Angaben gemäß Datenblatt und Betriebsanleitung ein.
- Verwenden Sie nur die in den Datenblättern angegebenen Hydraulikflüssigkeiten und halten Sie die Ölreinheit über die gesamte Gebrauchsdauer ein.
- Bei längerem Nichtbetätigen von Schalt-Schieberventilen kann es zum Festsetzen des Kolbens kommen. Wir empfehlen daher ein regelmäßiges Schalten in angemessenen Zeitabständen.
- Wenn Sie das Produkt für Sicherheitsbezogene Strukturen mit höheren Kategorien (2 bis 14) nach EN ISO 13849-1 Abschnitt 6 einsetzen, berücksichtigen Sie die dort genannten Anforderungen.
- Industrieventile sind üblicherweise auf eine Schaltzyklenzahl von 10 Mio. ausgelegt. Wird die maximale Anzahl der Schaltzyklen innerhalb der Gebrauchsdauer überschritten, sind entsprechend kürzere Austauschintervalle festzulegen.