

Aufgaben zur Übung „Zuverlässigkeit elektronischer Geräte“

Aufgabe 1:

- Wie groß ist die Ausfallrate eines Fahrzeug-Scheinwerfers, wenn dieser in 100 Stunden Betriebszeit durchschnittlich ein Mal ausfällt?
- Wie groß ist die Ausfallrate eines Scheinwerfers, wenn bei 50 Fahrzeugen mit jeweils zwei Scheinwerfern durchschnittlich fünf Scheinwerfer in zehn Stunden ausfallen?
- Ist der Scheinwerfer aus (a) oder (b) zuverlässiger?

Aufgabe 2:

Das Datenblatt eines Netzwerk-Datenspeichers gibt für die MTBF den Wert von 2 Millionen Stunden an.

- Berechnen Sie Überlebenswahrscheinlichkeit bei Dauerbetrieb für den Zeitraum von vier Jahren unter Annahme einer konstanten Ausfallrate.
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist das Gerät in diesem Zeitraum ausgefallen?

Aufgabe 3:

Der Kühlschrank einer Großküche fällt in einem Jahr zwei Mal für zwei Stunden und drei Mal für eine Stunde aus. Wie hoch ist die Verfügbarkeit dieses Kühlschranks?

Aufgabe 4:

Eine Fahrradkette besteht aus 100 Gliedern. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Kettenglied bei einer gefahrenen Strecke von 10000 km nicht ausfällt, beträgt 99,9%. Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt es zu einem Ausfall der Kette für diese Distanz?

Aufgabe 5:

Für die in Abbildung 1 gegebene, maschinell bestückte und einlagig aufgebaute Beispielschaltung ist die Wahrscheinlichkeit des vollständigen Funktionierens der Schaltung nach einjährigem Betrieb bei einer Betriebstemperatur von 80 °C zu berechnen. Die Ausfallraten von Bauelementen sind in Tabelle 1 gegeben. Bei einer Betriebstemperatur von 80 °C gilt der temperaturabhängige Einsatzfaktor $\Pi = 6$.

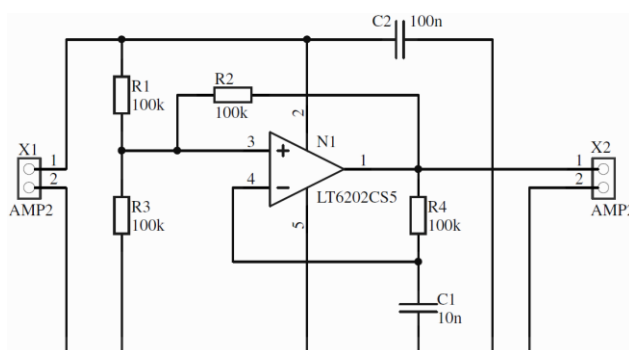


Abbildung 1 Beispielschaltung

Element	λ in FIT = 10^{-9} h^{-1} (bei 40°C)
Lötstelle automatisch	0,2
Lötstelle manuell	18,6
Steckverbindung (je Kontakt)	4
Metallfilmwiderstand	1
Keramikkondensator	3
Elektrolytkondensator	30
Diode	8
Leuchtdiode	40
OPV (Analog-IC)	100

Tabelle 1 Ausfallraten ausgewählter Bauelemente bei Referenzbedingungen