



**EXAR V 13.0**

# **SOFTWAREPAKET ZUR BERECHNUNG VON AUSFALLRATEN**



## EXAR

### EIN SOFTWAREPAKET STELLT SICH VOR

EXAR ist ein Windows-Software-Paket für PCs zum Berechnen von Ausfallraten.

Als Basis dieser Berechnung für Bauelemente der Elektronik sowie für komplette Baugruppen und Geräte dient wahlweise die (DIN EN) IEC 61709 oder das MIL-HDBK-217F. Bei Anwendung der IEC 61709, die keine Basis-Ausfallraten nennt, kann nach dem Siemens-Verfahren SN 29500 oder mit eigenen Ausfallratenwerten gerechnet werden. Für die Ausgabe der Ergebnisse stehen für die Zusammensetzung und Ausführlichkeit der Ausdrucke und Dateien viele Varianten zur Verfügung.

Die erforderlichen Bauelemente-Daten werden beim Berechnen aus der Bauelemente-Datenbank gelesen oder bei Bedarf mit Dialog-Unterstützung eingegeben. Qualitätsdaten, wie die individuelle Beanspruchung der Bauelemente, sind zusammen mit der Bestückung einer Schaltungseinheit in der zugehörigen Stückliste gespeichert und werden von dort gelesen. Eine komfortable Bedienung sowie Fehlermeldungen und Warnungen erleichtern die Dialoge sowie das Lesen der Ergebnisse.

Zum Erstellen, Pflegen und Verwalten der Bauelemente-Datenbanken, der Stücklisten und der anwenderspezifischen Ausfallraten-Datei sind komfortable Tools im Programm enthalten.

Die Zuverlässigkeitstechnik und die verwendeten Verfahren zur Berechnung von Ausfallraten entwickeln sich kontinuierlich weiter und sind damit laufenden Änderungen unterworfen. Dies bezieht sich auf die Basis-Ausfallraten ebenso wie auf die verwendeten Rechenmodelle. Zur Anpas-

sung an den Stand der Technik wird EXAR bei Bedarf aktualisiert. Zeitpunkt und Umfang der Aktualisierung hängen entscheidend von Neuauflagen der Ausfallraten-Verfahren ab und können deshalb nicht vorab festgelegt werden.

### DIE BERECHNUNGS-VERFAHREN

Um den unterschiedlichen Anforderungen der Anwender gerecht zu werden, sind in EXAR verschiedene Verfahren zum Berechnen von Ausfallraten berücksichtigt.

Die IEC 61709 beschreibt eine Methode sowie Umrechnungsmodelle zum Berechnen von Ausfallraten, beinhaltet jedoch keine eigenen Ausfallratenwerte.

Die Siemens-Norm SN 29500, deren Rechenverfahren der IEC 61709 entspricht, stellt für alle wesentlichen Gruppen elektrischer Bauelemente Ausfallratenwerte zur Verfügung, die in erster Linie aus weltweiten Einsatzerfahrungen mit dem Siemens-Produktspektrum gewonnen werden. Die einzelnen Teile dieser Norm werden je nach Erfordernis in unregelmäßigen Abständen aktualisiert, d.h. dem aktuellen Stand der Technik angepaßt.

Das MIL-HDBK-217F wird vom US-Verteidigungsministerium herausgegeben.

Die Ausfallraten hängen nicht nur vom Bauelemente-Typ, sondern auch von seiner Herstellung und weiteren Verarbeitung, von Einsatzart und -bedingungen ab, d.h. auch von Entwicklung, Fertigung und Prüfung der Geräte. Folglich kann ein bestimmter Bauelemente-Typ in verschiedenen Geräten bzw. bei verschiedenen Herstellern unterschiedliche Ausfallraten zeigen. In EXAR ist die Möglichkeit vorgesehen, eine anwenderspezifische AusfallratenDatei zu erstellen und zu pflegen, in die jeder Anwender seine

individuellen Basis-Ausfallraten eintragen kann. Alle sonstigen für die Berechnung der Ausfallraten erforderlichen Konstanten und Rechenmodelle werden in diesem Fall von der IEC 61709 bzw. der SN 29500 übernommen.

### AUSFALLRATEN-PROGNOSEN FÜR EINZELNE BAUELEMENTE

Zur Prognose-Berechnung für ein einzelnes Bauelement bietet EXAR folgende Möglichkeiten:

- Wahl des gewünschten Verfahrens und der Art des Ausdruckes.
- Entscheidung, ob fehlende Daten durch Referenzwerte der SN 29500 oder durch praxisnahe Bereiche ersetzt werden sollen.
- Eingabe der Umgebungsbedingungen, wie z. B. die Umgebungstemperatur.
- Eingabe von Typ-Bezeichnung oder Sachnummer des zu berechnenden Bauelementes.  
Falls das gewünschte Bauelement in der BE-Datenbank gefunden wird, entfällt die Abfrage von weiteren Bauelemente-Daten.
- Eingabe aller qualitätsrelevanten Bauelemente-Daten.
- Eingabe der Qualitätsdaten und der individuellen Beanspruchung des Bauelementes.
- Berechnung der Ausfallrate, Anzeige und Ausdruck von Fehlermeldungen, Warnungen und Kommentaren, Ausdruck des gesamten Prognose-Ergebnisses.
- Abfrage des weiteren Vorgehens.



Neues Bauelement berechnen oder Prognose mit geänderten globalen oder individuellen Beanspruchungswerten für das gleiche Bauelement wiederholen.

Prognosen für einzelne Bauelemente sind dann zweckmäßig, wenn besonders detaillierte Ausdrücke benötigt werden oder zum Einarbeiten von Anwendern, die mit der Zuverlässigkeitstechnik noch weniger vertraut sind.

### **DIE BAUELEMENTE-DATENBANK**

Die im Dialog eingegebenen Daten eines Bauelementes werden unter einer eingegebenen Typ-Bezeichnung, Sach- bzw. Identnummer in einer internen Bauelemente-Datenbank gespeichert. Das betreffende Bauelement steht dann unter den gespeicherten Bezeichnungen für spätere Berechnungen zur Verfügung. Auf diese Weise entsteht in EXAR eine an die Bedürfnisse des jeweiligen Anwenders angepaßte Bauelemente-Datenbank.

Alle in der Datenbank enthaltenen Bauelemente mit bestimmten Merkmalen, die frei wählbar sind, können in kompakter Form aufgelistet werden (z. B. alle Speicher-ICs in Dual-In-Line-Gehäusen aus Plastik mit 20 Pins). Bauelemente aus Dateien von anderen EXAR-Anwendern können in die eigene Datei kopiert werden.

Zusätzlich ist im Lieferumfang von EXAR eine umfangreiche externe Bauelemente-Datenbank enthalten. Diese externe Datei ist schreibgeschützt, jedoch können beliebige Teile dieser Datei in die interne Bauelemente-Datenbank des jeweiligen Anwenders kopiert werden. Die externe Datei wird bei Programm-Updates jeweils aktualisiert mitgeliefert. EXAR sucht Bau-

elemente zunächst in der internen Datei. Sind sie dort nicht auffindbar, wird die Suche in der externen Datei fortgesetzt.

Für die zunehmend verwendeten kombinierten Bauelemente, die aus mehreren konstruktiv zusammengefaßten Komponenten bestehen, können in der Bauelemente-Datenbank unter einer Bezeichnung mehrere Komponenten zusammengefaßt werden. Es kann z. B. für einen Lichtwellenleiter-Sender die enthaltene Laserdiode, das Peltier-Kühlelement, die Ankopplung der Glasfaser sowie die integrierten Treiber und Regelkreise in einer Position der Datei vereinigt sein. Die komplette Position wird bei Prognosen als ein Bauelement behandelt, wobei die Ausfallraten für die einzelnen Komponenten aufsummiert werden.

### **EXAR UND STÜCKLISTEN**

Im Allgemeinen wird die Ausfallrate nicht für ein einzelnes Bauelement, sondern für ein komplettes Gerät berechnet.

Dafür ist in EXAR vorgesehen, Stücklisten (SL) zu erstellen und diese im Verlauf einer Ausfallraten-Prognose automatisch zu bearbeiten. In einer solchen SL können für jede Position zusätzlich zu Stückzahl und Typ eines Bauelementes individuelle Qualitäts- und Beanspruchungsdaten eingetragen werden. Zusätzlich ist das Einfügen von Kommentaren zulässig, die bei der Prognose unberücksichtigt bleiben.

In EXAR ist ein Textverarbeitungs-Modul enthalten, mit dem Stücklisten erstellt, bearbeitet und gespeichert werden können. Für die Eingabe neuer Positionen oder individueller Daten sind selbsterklärende Dialoge vorgesehen. Maximal 4000 Zeilen je Stückliste sind zulässig.

Die SL werden in einer Datenbank gespeichert. Mit einer laufenden Nummer oder einer der eingegebenen Bezeichnungen kann eine SL für weitere Bearbeitung oder zum Berechnen einer Prognose abgerufen werden. Mehrere Datenbanken mit einer Kapazität von jeweils 100000 SL können erstellt werden.

Als Positionen in einer SL sind sowohl Bauelemente als auch untergeordnete SL zulässig. Die untergeordneten SL dürfen ihrerseits ebenfalls untergeordnete SL enthalten. Maximal 6 Hierarchiestufen sind zulässig. Alle untergeordneten Stücklisten müssen in der gleichen Datenbank wie die übergeordneten gespeichert sein.

Bei vielen Anwendern sind vorhandene Stücklisten in einer Datenbank gespeichert. Aus Rationalisierungsgründen besteht dann der Wunsch, diese Stücklisten mit einem Hilfsprogramm in die Form der EXAR-SL zu übersetzen. Hilfsprogramme dieser Art sind im Lieferumfang von EXAR nicht enthalten, da sie entscheidend von den Details der jeweiligen Datenbank abhängen. Das Format der EXAR-SL wird jedoch mitgeteilt, um eine entsprechende Umsetzung zu ermöglichen.



### AUSFALLRATEN-PROGNOSE MIT STÜCKLISTEN

Die Prognose für ein Gerät unter Verwendung einer Stückliste läuft folgendermaßen ab

- Speichern einer Stückliste mit allen zuverlässigkeitsrelevanten Positionen. Nicht relevante Bauelemente (BE) können durch entsprechende Markierungen oder BE-Codes von der Berechnung ausgeschlossen werden.
- Kontrolle, ob alle erforderlichen Bauelemente in einer der BE-Dateien bereits gespeichert sind. Fehlende BE werden vom Programm aufgelistet und können vom Anwender in die interne BE-Datei eingegeben werden.
- Dialog-Eingaben der Prognose-Parameter: Bezeichnung der SL, Gewünschtes Rechenverfahren, Globale Daten, wie z. B. Umgebungstemperatur oder Umweltbedingungen; sie sind für alle Bauelemente einer Baugruppe oder eines Gerätes gleich. Aufbau und Sprache von Ausdruck bzw. Ergebnisdatei.
- Berechnungs-Ablauf: Auflösen der SL über alle Hierarchiestufen, lesen aller erforderlichen Bauelemente-Daten aus

den BE-Datenbanken, berechnen der Ausfallrate für jede Position nach den gewählten Verfahren, auflisten aller Positionen, bei denen fehlende Daten festgestellt wurden, aufsummieren der Ausfallraten für das gesamte Gerät.

- Ergebnis-Ausgabe: Ausdruck und/oder Speicherung der Ergebnisse einschließlich Fehlermeldungen und Warnungen in wählbarer Ausführlichkeit. Eine Statistik gibt an, mit welchem Anteil einzelne Einheiten bzw. BE an der Gesamtausfallrate beteiligt sind. Zusätzlich ist eine Klassifizierung untergeordneter SL nach Ausfallraten-Stufen möglich, die der Anwender vorgibt. Die Gesamtheit der eingegebenen Parameter für eine Berechnung kann als „Profil“ gespeichert und für spätere Berechnungen wieder verwendet werden.

### PRÜFTECHNIK MIT TEAMGEIST

Interessiert?

Noch Fragen?

Rufen Sie uns an, mailen oder faxen Sie uns. Oder schauen Sie doch einfach auf unsere Internet-Seite

[www.sgs-tuev-saar.com/exar](http://www.sgs-tuev-saar.com/exar)

Nebend der langjährigen Erfahrung mit der Zuverlässigkeit bieten wir Ihnen

- Beratung zur Sicherheitsanalytik
- Durchführung von Sicherheitsanalysen
- Schulungen zur Sicherheitsanalytik
- Gesamtprüfung und Zertifizierung zur Funktionalen Sicherheit

Wenn's um Qualität, Erprobung & Absicherung geht, arbeiten wir mit Ihnen Hand in Hand.

SGS-TÜV Saar GmbH  
Hofmannstr. 50  
D-81359 München  
t +49 89 787475 - 271  
f +49 89 787475 - 217  
[de.mtbf@sgs.com](mailto:de.mtbf@sgs.com)  
[www.sgs-tuev-saar.com](http://www.sgs-tuev-saar.com)

**DIE SGS-GRUPPE IST DAS WELTWEIT FÜHRENDE UNTERNEHMEN IN DEN BEREICHEN PRÜFEN, TESTEN, VERIFIZIEREN UND ZERTIFIZIEREN. DER SGS-TÜV SAAR ALS JOINT VENTURE VON SGS UND TÜV SAARLAND E. V. SICHERT ZUVERLÄSSIGKEIT UND QUALITÄT VON PROZESSEN, PRODUKTEN UND TECHNISCHEN DIENSTLEISTUNGEN.**

**WWW.SGS.COM**  
**WWW.SGS-TUEV-SAAR.COM**

**WHEN YOU NEED TO BE SURE**

