

## Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS



**Hersteller:** TA Roloff GmbH | Adlerhorst 5 | D-22459 Hamburg/Germany

**Zertifikatsinhaber:** TA Roloff GMBH  
Technische Leitung / Abt. funktionale Sicherheit

**Produkt:** Backup System E71 mit Batterietyp A512-xxx  
Hersteller: Exide Sonnenschein

**Einsatz in TA Antriebserien:** TA 70, TA 120, TA 130, TA 140  
NKRS

**Datum:** 21. September 2021

**Gültig bis:** 21. September 2026

# Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

## Basiswerte in Übereinstimmung mit IEC 61508-1-7:2010

Type A, Low Demand, HFT = 0, Systematic Capability = 3, Route 2<sub>H</sub>

### 1. Batteriebackup

Months	T PST [h]
6	4380
Years	T [h]
1	8760

MTTR [h]	MRT [h]	Antrieb	DC	t <sub>CE</sub>	λ <sub>S</sub>	λ <sub>D</sub>	λ <sub>DU</sub>	λ <sub>DD</sub>	PFDAVG	t <sub>CE PST</sub>	PFDAVG PST
8	8	Batt Backup E71	0,00%	4,39E+03	3,71E-06	9,27E-07	9,27E-07	0,00E+00	4,07E-03	2,20E+03	2,04E-03

λ <sub>S</sub> [1/h]	λ <sub>D</sub> [1/h]	λ <sub>DD</sub> [1/h]	λ <sub>DU</sub> [1/h]	DC [%]
3,71E-06	1,85E-06	9,27E-07	9,27E-07	50,00%

Basierend auf diesen Werten können die Batterie Backup Systeme E 71 "Single Device" bis zu **SIL 2 eingesetzt werden.**

### 2. Betrachtung der Kombination E71 - NKRS

Months	T PST [h]
6	4380
Years	T [h]
1	8760

MTTR [h]	MRT [h]	Batterie Backup	DC	t <sub>CE</sub>	λ <sub>S</sub>	λ <sub>D</sub>	λ <sub>DU</sub>	λ <sub>DD</sub>	PFDAVG	t <sub>CE PST</sub>	PFDAVG PST
8	8	E71	0,00%	4,39E+03	3,71E-06	9,27E-07	9,27E-07	0,00E+00	4,07E-03	2,20E+03	2,04E-03

MTTR [h]	MRT [h]	Antrieb	DC	t <sub>CE</sub>	λ <sub>S</sub>	λ <sub>D</sub>	λ <sub>DU</sub>	λ <sub>DD</sub>	PFDAVG	t <sub>CE PST</sub>	PFDAVG PST
8	8	NKRS	0,00%	4,39E+03	0,00E+00	7,61E-07	7,61E-07	0,00E+00	3,34E-03	2,20E+03	1,67E-03

# Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

## Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

### 3. Gesamt SIL Klassifizierung

Component	DC	$\lambda_S$	$\lambda_D$	$\lambda_{DU}$	$\lambda_{DD}$	PFD AVG	PFD AVG PST
E71	0,00%	3,71E-06	9,27E-07	9,27E-07	0,00E+00	4,07E-03	2,04E-03
NKRS	0,00%	0,00E+00	7,61E-07	7,61E-07	0,00E+00	3,34E-03	1,67E-03
Total Value Of Calculation	0,00%	3,71E-06	1,69E-06	1,69E-06	0,00E+00	7,41E-03	3,71E-03
						1oo1	1oo1
This unit fulfils the following requirement adapted from Tab 2. DIN EN 61508-1 PFD AVG / PFD AVG PST:						SIL2	SIL2
This unit fulfils the following requirement adapted from IEC/EN 61508 subsystems type A, part 2 (SFF in %):						68,73%	SIL2

## Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

### Grundlagen der Kalkulation / Klassifizierung

Der MTBF – Wert (**M**ean **T**ime **B**etween **F**ailure) gibt die Zeit an, die zwischen Fehlern auftreten kann und wird berechnet aus dem Verhältnis der Gesamtbetriebszeit und den in dieser Periode aufgetretenen Fehlern.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Gesamtbetriebszeit}}{\text{Anzahl der aufgetretenen Fehler}}$$

Die **Gesamtbetriebszeit** errechnet sich aus

$$T (\text{total}) = \text{verkaufte Systeme im betrachteten Zeitraum} \times 0,80 \times 17520 \text{ h}$$

Grundlage dieser Berechnung sind folgende Annahmen:

- Betriebsstunden / Jahr :  $1 \times 8.760 = 8.760$  Stunden
- Betriebsstunden in 5 Jahren:  $5 \times 8.760 = 43.800$  Stunden
- Faktor 0,8 bedeutet, daß 80% der Einheiten direkt eingebaut werden, 20% sind gelagert.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Gesamtbetriebszeit} \times 0,8 \times 17.520}{\text{Anzahl der aufgetretenen Fehler}}$$

Der MTBF-Wert ist in Jahren definiert

Die Ausfallrate Lambda errechnet sich gemäß IEC 61508-6:2010 und VDI/CDE 2180 zu  $\lambda = 1/\text{MTBF}$ .

Alternative Berechnungsmethode nach EN 13894-1

Für die Berechnung des Antriebs NKRS wurde der Referenzwert nach EN 13894-1 zugrunde gelegt, der eine gültige und anerkannte Methode ist - auch in Namur NE-130 für bewährte Komponenten angegeben.

Gemäß EN 13849 - Tabelle C.1 sind die  $\lambda$ -Werte auf der Grundlage von **MTTF<sub>d</sub> = 150 Jahre** berechnet, was zu  **$\lambda_D = 1/\text{MTTF}_d$**  führt.

# Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

## Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

### MTBF Bestimmung und Annahmen

Die bestimmungsgemäße Anwendung von Industrieantrieben ist sinngemäß das Kontrollieren eines Medienflusses durch Rohrleitungssysteme. Insbesondere ist bei Armaturen und Antrieben die Funktion „AUF“ und „ZU“ zu bewerten, da hiermit der Durchfluß eines Mediums durch eine Rohrleitung kontrolliert wird. Die Funktion 100% geöffnet oder 100% geschlossen muß eine Armatur auf Anforderung durch den Betreiber erfüllen – dies wird gekennzeichnet durch „Function on Demand“.

Die Hauptfehlerquellen bei solchen Anforderungen sind

- Undichtheiten intern und extern (Leckagen)
- Betriebsfehler, die eine Betätigung des Antriebes unmöglich machen und die verhindern, daß die Aufgabe des Antriebes (sicheres Öffnen und Schliessen) nicht mehr gewährleistet ist. Diese Fehler treten bei dem Betätigen des Antriebes auf.

Die Betriebsfehler sind im Zeitraum zwischen 2007 und 2020 im Rahmen der Qualitätssicherung aufgezeichnet worden. Die Bewertung der Betriebsfehler basiert auf QS Betrachtungen sowie auf Kundenreklamationen und wird dokumentiert im Rahmen der ISO 9001:2000. Ebenfalls sind die aufgetretenen Fehler – sofern möglich - nach ihrer Art klassifiziert worden in

- $\lambda_S$  (safe),  $\lambda_D$  (dangerous),  $\lambda_{DD}$  (dangerous detected) und  $\lambda_{DU}$  (dangerous undetected)

### Fehlerrate E71 – Batteriebackup System

<b>Gesamtfehlerrate</b>			
<b>safe</b>	$\lambda_S$	3,71 E <sup>-06</sup>	3710 FIT
<b>dangerous</b>	$\lambda_D$	9,27E <sup>-07</sup>	927 FIT
<b>dangerous detected</b>	$\lambda_{DD}$		
<b>dangerous undetected</b>	$\lambda_{DU}$	9,27E <sup>-07</sup>	927 FIT
<b>DC</b>			
<b>PFD<sub>avg</sub></b>		4,07 E <sup>-03</sup>	
<b>PFD<sub>avg</sub> (PST)</b>		2,04 E <sup>-03</sup>	

## **Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010**

Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

### **Partial Stroke Test (PST)**

Um ein repräsentatives Ergebnis während des PST zu erhalten, muß der Antrieb mindestens 20%, maximal jedoch 30% eines „AUF“ bzw. „ZU“ Weges durchfahren. In den jeweiligen Positionen „20 bis 30%“ sind Stillstände der Armatur/des Antriebs zu vermeiden.

Treten während des PST Fehler bzw. Funktionsstörungen auf, so ist der betroffene Antrieb durch geschultes Fachpersonal unter Beachtung der Montage- und Wartungsanleitungen der Firma TA ROLOFF zu untersuchen. In allen Fällen dürfen bei Reparaturen oder Wartungen nur Originalersatzteile verwendet werden.

### **Full Stroke Test (FST)**

Beim Full Stroke Test (FST) muß das Backup System E 71 den Antrieb „vollständig in die Sicherheitsstellung“ fahren können

Treten während des FST Fehler bzw. Funktionsstörungen auf, so ist der betroffene Antrieb bzw. das Backup System durch geschultes Fachpersonal unter Beachtung der Montage- und Wartungsanleitungen der Firma TA ROLOFF zu untersuchen. In allen Fällen dürfen bei Reparaturen oder Wartungen nur Originalersatzteile verwendet werden.

Zur Wartung der Antriebe müssen spätestens alle 3 Jahre alle Verschleißteile durch Original TA ROLOFF Ersatzteile ersetzt werden. In Abhängigkeit von den Einsatzparametern muß das Wartungsintervall ggf. verkürzt werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Hierzu ist der Hersteller zu kontaktieren und es ist den Herstellervorgaben zu folgen.

Wartung und Reparaturen an den Antrieben dürfen ausschließlich durch regelmäßig geschultes Fachpersonal durchgeführt werden. Reparaturen von beschädigten Teilen wie z.B. Dichtungen, Kugeln, Schaltwellen etc. sind nicht zulässig. Beschädigte Teile müssen durch Original TA ROLOFF Ersatzteile ersetzt werden.

## Herstellereklärung Functional Safety (SIL) nach IEC 61508:2010

Batterie Back-Up System E 71 – Antrieb NKRS

)

### Mitgeltende Dokumente:

Organigramm QM 2020	Revision v. 10.02.2020
Produktbeschreibung E 71	Datenblatt E71, <a href="http://www.ta-roloff.com">www.ta-roloff.com</a> , 20.09.2021
Stückliste E 71	Datenblatt E71, <a href="http://www.ta-roloff.com">www.ta-roloff.com</a> , 20.09.2021
Originalbetriebsanleitung	Revision 2.0 v. 28.11.2019
Montage- und Wartungsanleitung	Revision 2.0 v. 28.11.2019
Nachweisliste Normen	Revision 1.0 v. 31.08.2020
Zeichnung E 71, TA130 E71	Revision 0.0 v. 06.01.2005
8 D Report	Revision 1.1 v. 10.07.2019

TA Roloff Geschäftsleitung

TA Roloff Techn. Leitung

Der Sachverständige



  
Dipl.-Ing. Stefan Dick