

Prüf-Nr./Q-Nr.: 1078 a  
Certificate No.:

Dienststelle: GWA TW  
Department:

Ort: Amberg, Tag: 05.12.1989  
Place: Date:

Anlagen: 2  
Enclosures:

## Prüfbescheinigung/Test Certificate

**Erzeugnis/Product** Wechselstromschütze

Typ: Type: 3TB40-31B58	Auftr.-Nr./Bz-Nr.: Internal Order No.:	Hersteller: Manufacturer: Siemens AG
Fabr.-Nr.: Factory Serial-No.:	Kunden-Nr.: Customer's Ref. No.:	Kunde/Kennwort: Order code word:
Werk-Nr.: Works No.:	Techn. Daten: Specification: siehe Datenblätter	

**Art der Prüfung/Type of test** Strahlungsbeständigkeit

Prüfer/ Tested by: Dr. Thieringer Tag der Prüfung/Date of test:  
Prüfort/ Test site: Verwendete Prüfeinrichtung/Test equipment:

Angewandte Prüfbestimmungen/ Test specifications applied:

Durchgeführte Prüfungen/ Tests conducted:

Analyse der Strahlungsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe nach Literaturangaben

Prüfergebnis/ Test results:

Die Funktionssicherheit der oben angegebenen Geräte ist bei kurzzeitiger Bestrahlung mit ionisierender Strahlung ( $t < 1000$  h) bis zu einer Dosis von  $1 \times 10^3$  Gy und bei Langzeitbestrahlung ( $1000$  h  $< t \leq 250000$  h) bis zu einer Dosis von  $1 \times 10^4$  Gy gewährleistet.

Bemerkungen/Remarks:


Gepprüft/ Tested by:

Dr. Thieringer



Gegengezeichnet/Released by:

Dr. Freitag



Dr. Jansen



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Power Engineering and Automation Group

### 1. Allgemeines

Kunststoffe erleiden bei Bestrahlung mit ionisierender Strahlung ( $\beta/\gamma$ ) Eigenschaftsänderungen, die die Funktion der daraus hergestellten Teile beeinträchtigen können. Die verschiedenen technischen Kunststoffe werden dabei unterschiedlich stark geschädigt. Auch spielt es eine Rolle, ob die Bestrahlung nur kurzzeitig bei hoher oder über lange Zeit mit niedriger Dosisleistung erfolgt.

Als Maß der Strahlenbeständigkeit wird die integrale Dosis in Gray (ein Gy entspricht der absorbierten Energie von einem Joule (J) je Kilogramm) angegeben, bei der sich die entsprechende elektrische oder mechanische Werkstoffeigenschaft (z.B. Isolationsfestigkeit bzw. Schlagzähigkeit) um 50 % verschlechtert.

### 2. Strahlungsbeständigkeit der verwendeten Kunststoffe nach Literaturangaben

In der Tabelle (Anlage 2) sind die für alle funktionswichtigen Bauteile aus Kunststoff verwendeten Werkstoffe und ihre überwiegende Beanspruchung aufgelistet (Spalte 1 und 2). In den Spalten 3 und 4 sind die zulässigen Dosisgrenzwerte für Kurz- bzw. Langzeitbestrahlung nach Literaturangaben (1) - (3) eingetragen. Wegen der Unsicherheit der Extrapolation der meist bei wesentlich kürzeren Bestrahlungszeiten ermittelten Werte, sind die angegebenen Langzeitwerte sehr konservativ abgeschätzt.

Erhöht sich während einer Langzeitbestrahlung mit niedriger Dosisleistung kurzzeitig die Dosisleistung, so kann eine dadurch aufgenommene Dosis von bis zu 10 % des zulässigen Kurzzeitdosiswertes bei der Beurteilung des Werkstoffverhaltens vernachlässigt werden.

### 3. Bestrahlungsexperimente

Für einige GWA-Schaltgeräte existieren Ergebnisse von Bestrahlungsexperimenten und Erfahrungen beim Einsatz in Kernkraftwerken. Für den Fall, daß die nach Anlage 2 zulässigen Dosiswerte im Betrieb überschritten werden, bitten wir um Rückfrage bei der zuständigen Vertriebsstelle bzw. im Werk.

### 4. Literatur

- (1) B. Dolezel : Die Beständigkeit von Kunststoffen und Gummi  
Hanser-Verlag München/Wien 1978
- (2) Morell : KWU-Berichte R 451-11/80 und 126/80
- (3) Hübscher : KWU-Bericht R 315-3647

Gerät: 3TB40 - 58

Amberg, 05.12.1989  
TW/Dr.Thi/he

## Literaturwerte

Werkstoff	Beanspruchung *	Kurzzeitbestrahlung 50 % Dosis (Gy)**	Langzeitbestrahlung 50 % Dosis (Gy)***
<u>Polyamide</u>			
PA 6	2	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
PA 6.6	1,2	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^4$
PA 6.6 GF	1,2	$5 \times 10^5$	$1 \times 10^5$
PA 6.6 GF FR	1,2	$5 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
PA 6 - 3 - T	2	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
PA 12	2	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
<u>Polypropylen</u>	3	$2 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
<u>Acrylnitril-Butadien- Styrol</u>	3	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
<u>Polyester</u>			
PET	1,3	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^6$
PBT	1,3	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^6$
UP	1,3	$5 \times 10^6$	$2 \times 10^6$
<u>Elastomere</u>			
MVQ	3	$1 \times 10^6$	$5 \times 10^5$
EPDM	3	$1 \times 10^5$	$5 \times 10^4$
IIR	3	$1 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
EP	3	$5 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
NBR	3	$5 \times 10^5$	$1 \times 10^5$
<u>Phenolharze</u>			
FS 31	3	$1 \times 10^6$	$5 \times 10^5$
FS 51	3	$1 \times 10^6$	$5 \times 10^5$
FS 83	3	$1 \times 10^6$	$5 \times 10^5$
<u>Melaminharze</u>			
FS 156	1,3	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^6$
<u>Epoxydharzhartgewebe</u>			
Hgw 2372	1,2	$5 \times 10^6$	$1 \times 10^6$

\* 1  $\hat{=}$  Isolationsfestigkeit, 2  $\hat{=}$  Zugfestigkeit, 3  $\hat{=}$  Schlagzähigkeit\*\* Bestrahlungszeit  $t < 1000$  h\*\*\* Bestrahlungszeit  $1000$  h  $< t \leq 250\ 000$  h