

## 7UM62 – SIL1 „Rückleistungsschutz“

### Maßnahmen zur Gewährleistung von SIL1 für den Rückleistungsschutz

Für den sicheren, zuverlässigen Schutz der Turbine wird für den Rückleistungsschutz, eingebunden ins Gesamtsystem, SIL 2 gefordert. Die Safety-Analyse ergab für die Funktion Rückleistungsschutz eine SIL1-Einstufung. Die ermittelten Sicherheitskennzahlen zeigt nachfolgende Tabelle:

Sicherheitskennzahlen – Funktion Rückleistungsschutz in 1oo1	
Gerätetyp	B
Hardware failure tolerance (HFT)	0
Safe failure fraction (SFF)	> 90%
Dangerous undetected failure rate ( $\lambda_{du}$ )	216 FIT
Average probability of failure on demand (PFD <sub>avg</sub> )	9.5E-04 (T <sub>proof</sub> = 8760h)
Safety integrity level (SIL)	1

#### Es sind nachfolgende Maßnahmen einzuhalten:

Der PFD<sub>avg</sub> Wert ist gültig unter der Annahme einer jährlichen Funktions-/Wiederholungsprüfung (T<sub>proof</sub> = 8760h). Hierbei ist der Gesamtkreis mit einer „scharfen“ Auslösung zu prüfen (siehe auch Hinweise im 7UM62-Handbuch im Kapitel „Kapitel 3.3 Inbetriebsetzung“)

Wird der Kraftwerksblock über den Rückleistungsschutz innerhalb des geforderten Prüfzyklus still gesetzt, ist das mit einer Funktionsprüfung gleichzusetzen.

Bei Einsatz von 2 SIPROTEC-Geräten in 1oo2 Architektur kann die Funktion Rückleistungsschutz bis SIL 2 eingesetzt werden.

Eine direkte Notaus-Verschaltung über einen binären Eingangskontakt kann in Redundanz (2 SIPROTEC-Geräte in 1oo2 Architektur) maximal SIL 1 erreichen. Eine direkte Auslösung des Generatorleistungsschalters ist zu prüfen und ggf. vorzuziehen.

Folgende zusätzliche Schutzfunktionen sind als Voraussetzung zu aktivieren:

- Schieflastschutz (Auslösung, Schutzeinstellung gemäß Handbuch)
- Differentialschutz (Auslösung, Schutzeinstellung gemäß Handbuch)
- Unterspannungsschutz (keine Auslösung, Alarmmeldung muss ausgewertet werden; Einstellung kleiner U<sub>min</sub>)

Die Aktivierung der Schutzfunktionen ist notwendig, um eindeutig Probleme in den Messkreisen zu erkennen. Lösen diese Schutzfunktionen aus, ist die Ursache zu klären. Bei identifizierten Fehlern im Messkreis sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Die Reaktion auf den Lifekontakt vom Gerät ist in den übergeordneten Systemen entsprechend dem sicheren Zustand zu projektieren. Entsprechende Alarmer und automatische Abschaltungen sind je nach Art der Anwendung unbedingt umzusetzen.

## 7UM62 – SIL1 „Reverse-Power Protection“

### Measures to Warrant SIL1 for the Reverse-Power Protection

For a safe and reliable turbine protection, SIL 2 is required for the Reverse-power protection, embedded in the overall system. The safety analysis showed an SIL1 classification for the Reverse-power protection function. The following table shows the determined safety characteristics:

Safety Indices – Reverse-Power Protection Function in 1oo1	
Device type	B
Hardware failure tolerance (HFT)	0
Safe failure fraction (SFF)	> 90%
Dangerous undetected failure rate ( $\lambda_{du}$ )	216 FIT
Average probability of failure on demand (PFD <sub>avg</sub> )	9.5E-04 (T <sub>proof</sub> = 8760h)
Safety integrity level (SIL)	1

#### The following measures must be observed:

The PFD<sub>avg</sub> value is valid supposed that a functional test / retest (T<sub>proof</sub> = 8760h) takes place every year. During the test, the complete circuit must be checked with an “activated” tripping (see also the hints in the 7UM62 manual in “Chapter 3.3 Commissioning “). If the power-plant unit is shut down via the Reverse-power protection within the required test cycle, this equals a functional test.

If you use 2 SIPROTEC devices in a 1oo2 architecture, the Reverse-power protection function can be used up to SIL 2.

A direct emergency interconnection via a binary input contact can reach max. SIL 1 in a redundant connection (2 SIPROTEC devices in a 1oo2 architecture). A direct tripping of the generator circuit breaker must be checked and is preferred.

As a precondition, the following additional protection functions must be activated:

- Unbalanced-load protection (tripping, protection settings according to manual)
- Differential protection (tripping, protection settings according to manual)
- Undervoltage protection (no tripping, alarm indication must be analyzed; setting smaller than V<sub>min</sub>)

Activating the protection functions is necessary to detect problems clearly in the measuring circuits. If these protection functions trip, the cause of this tripping must be clarified. In case of identified faults in the measuring circuit, the corresponding measures must be taken.

The answer to the life contact of the device must be configured in the superordinate systems according to the secure state. Depending on the application, corresponding alarms and automatic disconnection must absolutely be realized.