

# SIEMENS

## SITRANS T

### Temperaturmessumformer

## Funktionale Sicherheit für SITRANS TR200/TR300

Produktinformation

## Einleitung

### Zweck dieser Produktinformation

Diese Dokumentation ergänzt folgende Anleitungen:

- Betriebsanleitung SITRANS TR200/300: Ausgabe 02, 09/2008
- Betriebsanleitung SITRANS TR200/300: Ausgabe 03, 06/2010

Die vorliegende Dokumentation enthält zusätzliche Informationen zur "Funktionalen Sicherheit", die Sie für die Inbetriebnahme und die Nutzung des Geräts benötigen.

Vor Montage und Inbetriebnahme lesen Sie diese Dokumentation sorgfältig durch!

## Historie

Die nachfolgende Tabelle enthält Informationen zu den Ausgabeständen der vorliegenden Dokumentation.

Ausgabe	Bemerkung
01 06/2010	Erstausgabe
02 08/2010	Integration von Inhalten zum Thema SIL3.

# Allgemeine Sicherheitshinweise

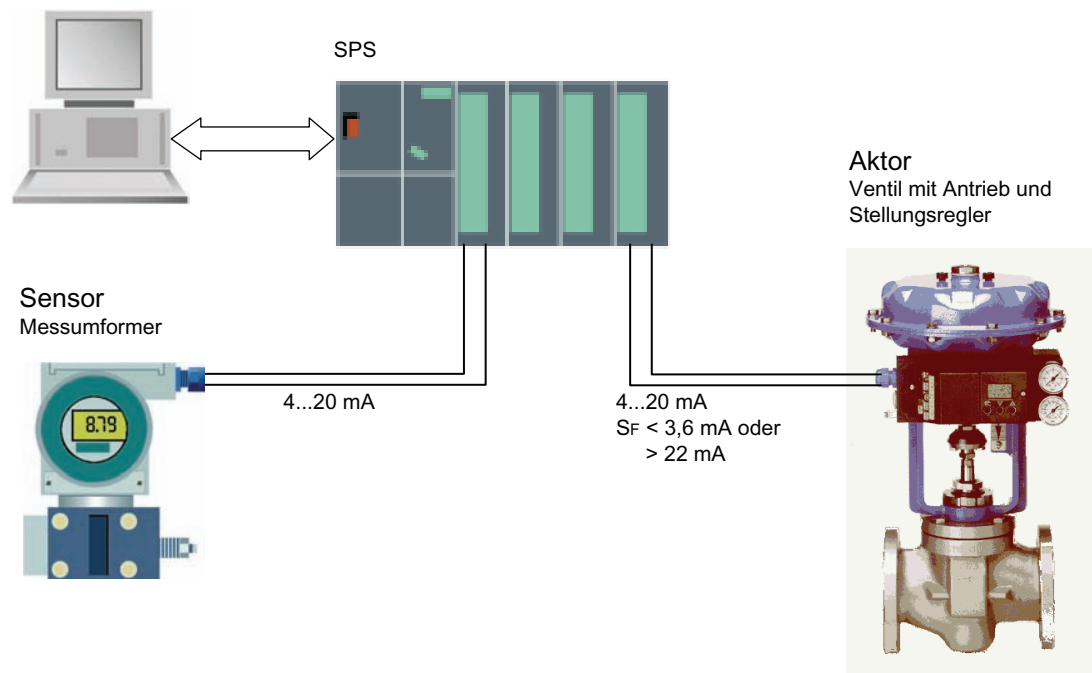
## Sicherheitsbezogenes System

Dieses Kapitel beschreibt die funktionale Sicherheit allgemein und nicht gerätespezifisch. Die Geräte in den Beispielen sind stellvertretend gewählt. Die gerätespezifischen Informationen folgen im nächsten Kapitel.

### Beschreibung

Sensor, Logikeinheit/Leitsystem und Aktor bilden zusammen ein sicherheitsbezogenes System, das eine Sicherheitsfunktion ausführt.

#### Leitsystem



S<sub>F</sub> Ausfallsignal

Bild 1 Beispiel für ein sicherheitsbezogenes System

### Funktionsweise des Beispiels

Der Messumformer erzeugt ein prozessbezogenes analoges Signal. Das nachgeschaltete Leitsystem überwacht dieses Signal auf Unterschreiten oder Überschreiten eines voreingestellten Grenzwerts. Im Störfall erzeugt das Leitsystem ein Ausfallsignal von < 3,6 mA oder > 22 mA für den angeschlossenen Stellungsregler, der das zugehörige Ventil in die vorgegebene Sicherheitsstellung bringt.

# Safety Integrity Level (SIL)

Die internationale Norm IEC 61508 definiert vier diskrete Safety Integrity Level (SIL) von SIL 1 bis SIL 4. Jeder Level entspricht einem Wahrscheinlichkeitsbereich für das Versagen einer Sicherheitsfunktion.

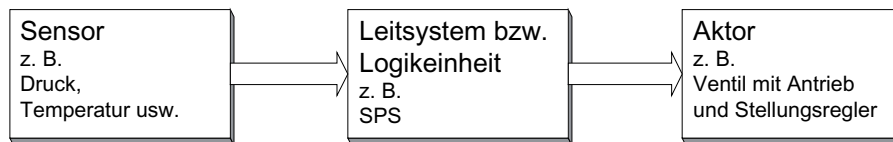
## Beschreibung

Die folgende Tabelle zeigt die Abhängigkeit des SIL von der "mittleren Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle einer Sicherheitsfunktion des gesamten sicherheitsbezogenen Systems" ( $PFD_{AVG}$ ). Dabei wird der "Low demand mode" betrachtet, d. h. die Sicherheitsfunktion wird durchschnittlich maximal einmal im Jahr angefordert.

Tabelle 1 Safety Integrity Level

SIL	Intervall
4	$10^{-5} \leq PFD_{AVG} < 10^{-4}$
3	$10^{-4} \leq PFD_{AVG} < 10^{-3}$
2	$10^{-3} \leq PFD_{AVG} < 10^{-2}$
1	$10^{-2} \leq PFD_{AVG} < 10^{-1}$

Die "mittlere Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle des gesamten sicherheitsbezogenen Systems" ( $PFD_{AVG}$ ) teilt sich üblicherweise auf die drei Teilsysteme des folgenden Bildes auf.



$PFD_{AVG}$ -Anteil      < 35 %                      < 15 %                      < 50%

Bild 2 Beispiel PFD-Aufteilung

Die folgende Tabelle zeigt den erreichbaren Safety Integrity Level (SIL) des gesamten sicherheitsbezogenen Systems für Teilsysteme vom Typ B abhängig vom Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF) und der Hardwarefehler-Toleranz (HFT). Teilsysteme vom Typ B sind z. B. analoge Messumformer und Abschaltventile mit komplexen Komponenten, z. B. Mikroprozessoren (siehe auch IEC 61508, Teil 2).

SFF	HFT		
	0	1 (0) <sup>1)</sup>	2 (1) <sup>1)</sup>
< 60 %	Nicht zulässig	SIL 1	SIL 2
60 bis 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 bis 99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 4
> 99 %	SIL 3	SIL 4	SIL 4

<sup>1)</sup> Nach IEC 61511-1, Abschnitt 11.4.4

Nach IEC 61511-1, Abschnitt 11.4.4 kann bei Sensoren und Aktoren mit komplexen Komponenten die Hardwarefehler-Toleranz (HFT) um eins reduziert werden (Werte in Klammern), wenn für das Gerät folgende Bedingungen zutreffen:

- Das Gerät ist betriebsbewährt.
- Der Anwender kann nur prozessbezogene Parameter konfigurieren, z. B. Stellbereich, Signalrichtung im Fehlerfall, Grenzwerte usw.
- Die Konfigurationsebene der Firmware wird gegen unbefugte Bedienung gesperrt.
- Die Funktion hat einen geforderten SIL von weniger als 4.

Das Gerät erfüllt diese Bedingungen.

# Gerätespezifische Sicherheitshinweise für den einkanaligen Betrieb (SIL2)

## Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion bei den Temperaturmessumformern ist das Messen von Temperatur.

Sie bezieht sich auf den Ausgangsstrom von 4 bis 20 mA und gewährleistet in diesem Bereich eine Genauigkeit von  $\pm 2\%$  der maximalen Mess-Spanne.

Der Ausgabewert wird mindestens alle 620 ms aktualisiert (Filterzeitkonstante der elektrischen Dämpfung = 0 s).

Das Teilsystem ist vom Typ B. Die Berechnungen sind gültig für die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate im einkanaligen Betrieb. Die detaillierten Werte entnehmen Sie bitte der Herstellererklärung des Produktes (Declaration of Conformity, Functional Safety according to IEC 61508 and IEC 61511):

Zertifikate (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/zertifikate>).

## Anforderungen

### Anforderungen

Der Temperaturmessumformer erfüllt folgende Anforderungen:

- Funktionale Sicherheit bis SIL 2 nach IEC 61508 bzw. IEC 61511-1, ab der Firmware-Version FW: ab 01.01.05 (nur mit Bestelloption C20)
- Explosionsschutz bei entsprechenden Varianten
- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326
- EG-Konformitätserklärung

## Einstellungen



**VORSICHT**

### Stromgeberfunktion / Simulation

Der Einsatz der Stromgeberfunktion und der Simulation kann in Sicherheitsanwendungen zu unerwünschten Betriebszuständen führen.

Der Einsatz beider Funktionen ist in Sicherheitsanwendungen verboten!

### Bedienen/Projektieren

Achten Sie bei der Bedienung/Projektierung darauf, dass die technischen Daten des Temperaturmessumformers in der jeweiligen Geräteausführung eingehalten sind.

### Sicherheitsfunktion überprüfen

Wir empfehlen:

- Kontrollieren Sie den Status auf Warnungen und Fehlermeldungen.
- Kontrollieren Sie den oberen und unteren Alarmstromwert.
- Führen Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durch.
- Kontrollieren Sie die Messgenauigkeit, die für die Sicherheitsfunktion im Bereich von  $\pm 2\%$  liegen muss. Sie kontrollieren die Messgenauigkeit z. B. durch einen Sensorabgleich.

---

### Hinweis

#### Konfigurationsänderungen bei nicht passwortgeschützten SITRANS TR300

Ein fehlender Passwortschutz kann zu unerwünschten Konfigurationsänderungen an Ihrem Gerät führen.

Aktivieren Sie daher nach einer Überprüfung der Sicherheitsfunktion immer den Passwortschutz Ihres Geräts.

---

# Verhalten bei Störungen

## Reparatur

Defekte Geräte sind mit Angabe der Störung und Ursache an die Reparaturabteilung einzusenden. Bei Bestellung von Ersatzgeräten bitte die Seriennummer des Originalgeräts angeben. Die Seriennummer finden Sie auf dem Typenschild.

Anschrift der zuständigen SIEMENS Reparaturstelle, Ansprechpartner, Ersatzteillisten usw. finden Sie im Internet.

# Wartung/Überprüfung

## Intervall

Wir empfehlen, die Funktionsfähigkeit des Temperaturmessumformers in regelmäßigen Zeitabständen von einem Jahr zu überprüfen.

## Sicherheitsfunktion überprüfen

Wir empfehlen:

- Kontrollieren Sie den Status auf Warnungen und Fehlermeldungen.
- Kontrollieren Sie den oberen und unteren Alarmstromwert.
- Führen Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durch.
- Kontrollieren Sie die Messgenauigkeit, die für die Sicherheitsfunktion im Bereich von  $\pm 2\%$  liegen muss. Sie kontrollieren die Messgenauigkeit z. B. durch einen Sensorabgleich.

## Sicherheit überprüfen

Prüfen Sie regelmäßig die Sicherheitsfunktion des gesamten Sicherheitskreises gemäß IEC 61508/61511. Die Testintervalle werden unter anderem bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage ( $PFD_{AVG}$ ) bestimmt.

# Sicherheitstechnische Kenndaten

Die für den Systemeinsatz erforderlichen sicherheitstechnischen Kenndaten sind in der "SIL Konformitätserklärung" aufgelistet. Diese Werte gelten unter den folgenden Bedingungen:

- Die Temperaturmessumformer SITRANS TR200 / TR300 werden nur in Anwendungen mit niedriger Anforderungsrate für die Sicherheitsfunktion eingesetzt (low demand mode).
- Die Kommunikation dient ausschließlich folgenden Zwecken:
  - Gerätekonfiguration
  - Auslesen von Diagnosewerten
- Die Geräte werden unterschiedlich bedient:
  - SITRANS TR200: Bedienung über SIPROM T
  - SITRANS TR300: Bedienung über SIMATIC PDM oder Handheld-Communicator
- Die Sicherheitsfunktions-Prüfung ist erfolgreich abgeschlossen.
- Der Messumformer wird gegen ungewollte und unbefugte Veränderungen/Bedienung gesperrt.
- Für den Messumformer gilt folgende Voraussetzung:
  - Das Stromsignal wird von einem sicheren System ausgewertet.
- Die aufgeführten Fehlerraten gelten für typische Beanspruchung einer industriellen Umgebung wie in IEC 60654-1 Klasse C. Die IEC 60654-1 Klasse C bedeutet, geschützter Einsatzort, mit einer mittleren Temperatur über einen längeren Zeitraum von max. 40 °C.
- Die Berechnung der Fehlerrate basiert auf einer MTTR von 72 Stunden.

Die maximale Einsatzzeit eines SITRANS TR200 bzw. TR300 in einer Sicherheitsanwendung beträgt 20 Jahre. Ersetzen Sie das Gerät nach dieser Zeit.

# Gerätespezifische Sicherheitshinweise für den redundanten Betrieb (SIL3)

## Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion bei den Temperaturmessumformern ist das Messen von Temperatur.

Sie bezieht sich auf den Ausgangsstrom von 4 bis 20 mA und gewährleistet in diesem Bereich eine Genauigkeit von  $\pm 2\%$  der maximalen Mess-Spanne.

Der Ausgabewert wird mindestens alle 620 ms aktualisiert (Filterzeitkonstante der elektrischen Dämpfung = 0 s).

Das Teilsystem ist vom Typ B. Die Berechnungen sind gültig für die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate im redundanten Betrieb. Die detaillierten Werte entnehmen Sie bitte der Herstellererklärung des Produktes (Declaration of Conformity, Functional Safety according to IEC 61508 and IEC 61511):  
Zertifikate (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/zertifikate>) .

# Anforderungen

## Anforderungen

Die Temperaturmessumformer erfüllen folgende Anforderungen:

- Für den redundanten Betrieb nach SIL 3 sind zwei Messumformer erforderlich. Der Betrieb mit einem Messumformer ist nicht zulässig.
- Funktionale Sicherheit bis SIL 3 nach IEC 61508 bzw. IEC 61511-1, ab der Firmware-Version FW: ab 01.01.05 (nur mit Bestelloption C23)
- Explosionsschutz bei entsprechenden Varianten
- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326
- EG-Konformitätserklärung

## Beschreibung

Sensor, Logikeinheit/Leitsystem und Aktor bilden zusammen ein sicherheitsbezogenes System, das eine Sicherheitsfunktion ausführt. Der Schwerpunkt dieser Beschreibung liegt auf dem Sensor. Anforderung an die SPS bzw. den Aktor entnehmen Sie den entsprechenden Normen.

### Leitsystem

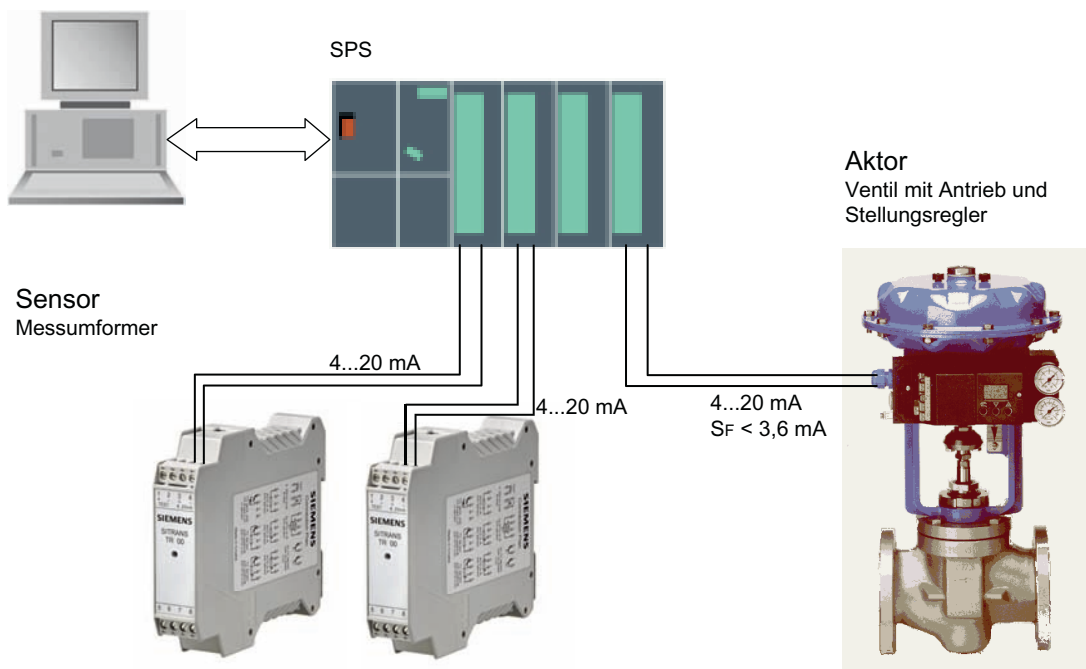


Bild 3 Sicherheitsbezogenes System im redundanten Betrieb (Beispiel: Messumformer SITRANS TR200)

Das Programm der SPS muss die Messwerte beider Messumformer überwachen. Sobald sich die Messwerte z. B. 2 % oder mehr unterscheiden, muss das System in den sicheren Zustand gebracht werden und der Fehler lokalisiert werden.

### ACHTUNG

#### Abschaltung des Systems bei hoher Überwachungsgenauigkeit

Beide Messumformer sind an unterschiedlichen Stellen mit dem Prozess verbunden. Beim Hochfahren des Prozesses oder bei anderen Temperaturschwankungen kann es zu realen Temperaturunterschieden von  $\geq 2 \%$  kommen. Temperaturunterschiede von  $\geq 2 \%$  führen zur Abschaltung des Systems.

- Passen Sie die Überwachungsgenauigkeit der SPS an den Prozess an.
- Montieren Sie beide Messumformer nach gleichen Bedingungen.

# Einstellungen



## **Stromgeberfunktion / Simulation**

Der Einsatz der Stromgeberfunktion und der Simulation kann in Sicherheitsanwendungen zu unerwünschten Betriebszuständen führen.

Der Einsatz beider Funktionen ist in Sicherheitsanwendungen verboten!

## **Bedienen/Projektieren**

Achten Sie bei der Bedienung/Projektierung darauf, dass die technischen Daten des Temperaturmessumformers in der jeweiligen Geräteausführung eingehalten sind.

## **Sicherheitsfunktion überprüfen**

Wir empfehlen für beide Messumformer:

- Kontrollieren Sie den Status auf Warnungen und Fehlermeldungen.
- Kontrollieren Sie den oberen und unteren Alarmstromwert.
- Führen Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durch.
- Kontrollieren Sie die Messgenauigkeit, die für die Sicherheitsfunktion im Bereich von  $\pm 2\%$  liegen muss. Sie kontrollieren die Messgenauigkeit z. B. durch einen Sensorabgleich.
- Kontrollieren Sie das Auslösen der Sicherheitsfunktion.

---

### **Hinweis**

#### **Konfigurationsänderungen bei nicht passwortgeschützten SITRANS TR300**

Ein fehlender Passwortschutz kann zu unerwünschten Konfigurationsänderungen an Ihrem Gerät führen.

Aktivieren Sie daher nach einer Überprüfung der Sicherheitsfunktion immer den Passwortschutz Ihres Geräts.

---

# Verhalten bei Störungen

## **Reparatur**

Defekte Geräte sind mit Angabe der Störung und Ursache an die Reparaturabteilung einzusenden. Bei Bestellung von Ersatzgeräten bitte die Seriennummer des Originalgeräts angeben. Die Seriennummer finden Sie auf dem Typenschild.

Anschrift der zuständigen SIEMENS Reparaturstelle, Ansprechpartner, Ersatzteillisten usw. finden Sie im Internet.



# Wartung/Überprüfung

## Intervall

Wir empfehlen, die Funktionsfähigkeit des Temperaturmessumformers in regelmäßigen Zeitabständen von einem Jahr zu überprüfen.

## Sicherheitsfunktion überprüfen

Wir empfehlen für beide Messumformer:

- Kontrollieren Sie den Status auf Warnungen und Fehlermeldungen.
- Kontrollieren Sie den oberen und unteren Alarmstromwert.
- Führen Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durch.
- Kontrollieren Sie die Messgenauigkeit, die für die Sicherheitsfunktion im Bereich von  $\pm 2\%$  liegen muss. Sie kontrollieren die Messgenauigkeit z. B. durch einen Sensorabgleich.
- Kontrollieren Sie das Auslösen der Sicherheitsfunktion.

## Sicherheit überprüfen

Prüfen Sie regelmäßig die Sicherheitsfunktion des gesamten Sicherheitskreises gemäß IEC 61508/61511. Die Testintervalle werden unter anderem bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage ( $PFD_{AVG}$ ) bestimmt.

## Sicherheitstechnische Kenndaten

Die für den Systemeinsatz erforderlichen sicherheitstechnischen Kenndaten sind in der "SIL Konformitätserklärung" aufgelistet. Diese Werte gelten unter den folgenden Bedingungen:

- Die Temperaturmessumformer SITRANS TR200/TR300 werden nur in Anwendungen mit niedriger Anforderungsrate für die Sicherheitsfunktion eingesetzt (low demand mode).
- Die Kommunikation dient ausschließlich folgenden Zwecken:
  - Gerätekonfiguration
  - Auslesen von Diagnosewerten
- Die Geräte werden unterschiedlich bedient:
  - SITRANS TR200: Bedienung über SIPROM T
  - SITRANS TR300: Bedienung über SIMATIC PDM oder Handheld-Communicator
- Die Sicherheitsfunktions-Prüfung ist erfolgreich abgeschlossen.
- Der Messumformer wird gegen ungewollte und unbefugte Veränderungen/Bedienung gesperrt.
- Für den Messumformer gilt folgende Voraussetzung:
  - Das Stromsignal wird von einem sicheren System ausgewertet.
- Die aufgeführten Fehlerraten gelten für typische Beanspruchung einer industriellen Umgebung wie in IEC 60654-1 Klasse C. Die IEC 60654-1 Klasse C bedeutet, geschützter Einsatzort, mit einer mittleren Temperatur über einen längeren Zeitraum von maximal 40 °C.
- Die Berechnung der Fehlerrate basiert auf einer MTTR von 72 Stunden.

Die maximale Einsatzzeit eines SITRANS TR200 bzw. TR300 in einer Sicherheitsanwendung beträgt 20 Jahre. Ersetzen Sie das Gerät nach dieser Zeit.

Siemens AG  
Industry Sector  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG

Funktionale Sicherheit für SITRANS TR200/TR300  
A5E03263689, 08/2010

# SIEMENS

## SITRANS T

### Temperature transducer

## Functional safety for SITRANS TR200/TR300

Product Information

## Introduction

### Purpose of this product information

This documentation amends the following instructions:

- Operating instructions SITRANS TR200/300: Edition 02, 09/2008
- Operating instructions SITRANS TR200/300: Release 03, 06/2010

This documentation includes additional information on "Functional safety" that you need for commissioning and using the device.

Read this document carefully prior to installation and commissioning.

## History

The following table includes information on the different editions of this documentation.

Edition	Remark
01 06/2010	First edition
02 08/2010	Integration of contents on the topic SIL3.

# General safety notes

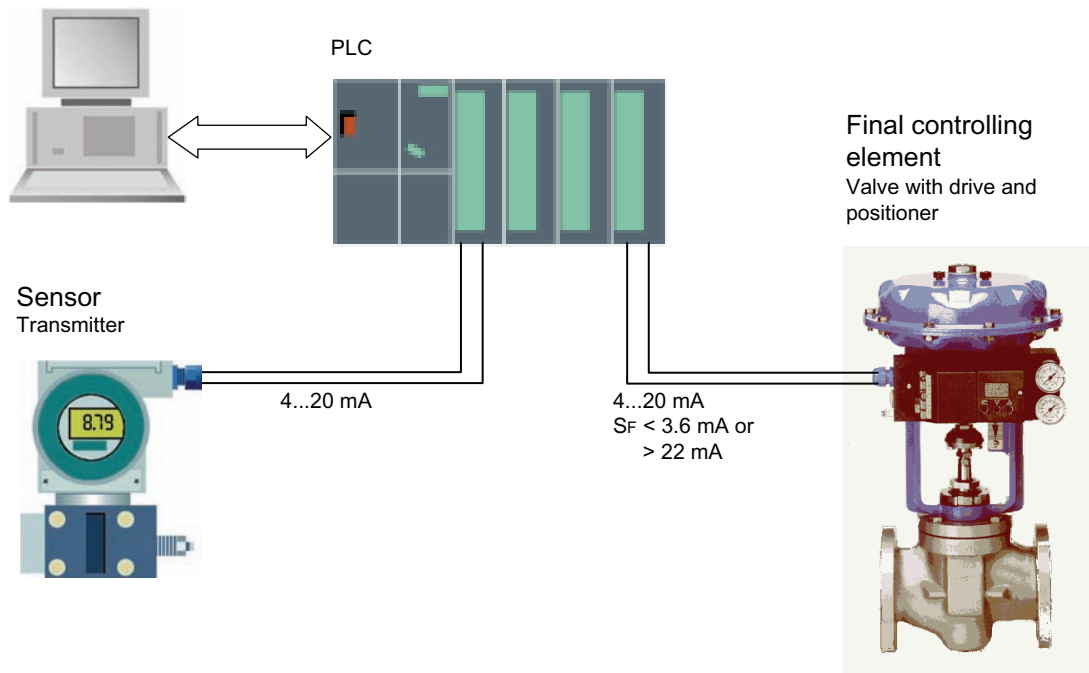
## Safety-instrumented system

This chapter describes the functional safety in general and not specific to a device. The devices in the examples are selected as representative examples. The device-specific information follows in the next chapter.

### Description

The sensor, logic unit/control system and final controlling element combine to form a safety-instrumented system, which executes a safety function.

#### Control system



S<sub>F</sub> Failure signal

Figure 1 Example of a safety-instrumented system

#### Functioning of the system as shown in the example

The transmitter generates a process-specific analog signal. The downstream control system monitors this signal to ensure that it does not fall below or exceed a set limit value. In case of a fault, the control system generates a failure signal of < 3.6 mA or > 22 mA for the connected positioner, which switches the associated valve to the specified safety position.

## Safety Integrity Level (SIL)

The international standard IEC 61508 defines four discrete Safety Integrity Levels (SIL) from SIL 1 to SIL 4. Each level corresponds to the probability range for the failure of a safety function.

### Description

The following table shows the dependency of the SIL on the "average probability of dangerous failures of a safety function of the entire safety-instrumented system" ( $PFD_{AVG}$ ). The table deals with "Low demand mode", i.e. the safety function is required a maximum of once per year on average.

Table 1 Safety Integrity Level

SIL	Interval
4	$10^{-5} \leq PFD_{AVG} < 10^{-4}$
3	$10^{-4} \leq PFD_{AVG} < 10^{-3}$
2	$10^{-3} \leq PFD_{AVG} < 10^{-2}$
1	$10^{-2} \leq PFD_{AVG} < 10^{-1}$

The "average probability of dangerous failures of the entire safety-instrumented system" ( $PFD_{AVG}$ ) is normally split between the three sub-systems in the following figure.

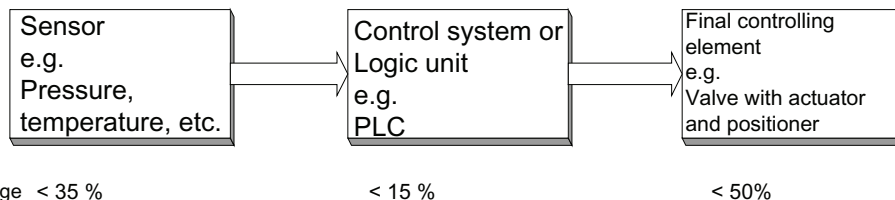


Figure 2 Example of PFD distribution

The following table shows the achievable Safety Integrity Level (SIL) for the entire safety-instrumented system for type B subsystems depending on the safe failure fraction (SFF) and the hardware fault tolerance (HFT). Type B subsystems include analog transmitters and shut-off valves without complex components, e.g. microprocessors (also see IEC 61508, Section 2).

SFF	HFT		
	0	1 (0) <sup>1)</sup>	2 (1) <sup>1)</sup>
< 60 %	Not permitted	SIL 1	SIL 2
60 to 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 to 99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 4
> 99 %	SIL 3	SIL 4	SIL 4

<sup>1)</sup> As per IEC 61511-1, Section 11.4.4

According to IEC 61511-1, Section 11.4.4, the hardware fault tolerance (HFT) can be reduced by one (values in brackets) for sensors and final controlling elements with complex components if the following conditions are applicable for the device:

- The device is proven-in-use.
- The user can configure only the process-related parameters, e.g. control range, signal direction in case of a fault, limiting values, etc.
- The configuration level of the firmware is blocked against unauthorized operation.
- The function requires SIL of less than 4.

The device fulfills these conditions.

# Device-specific safety information for single-channel operation (SIL 2)

## Safety function

Measuring temperature is the safety function with the temperature transmitters.

It is applicable for output currents from 4 to 20 mA and ensures an accuracy of  $\pm 2\%$  in the maximum measurement range.

The output value will be updated at least every 620 ms (filter time constant of the electrical damping = 0 s).

The partial system is of type B. The calculations are valid for the operating mode with low demand rate in single-channel operation. The specific values are listed in the manufacturer declaration for the product (Declaration of Conformity, Functional Safety according to IEC 61508 and IEC 61511):

Certificates (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>).

## Requirements

### Requirements

The temperature transmitter meets the following requirements:

- Functional safety to SIL 2 under IEC 61508 or IEC 61511-1, from firmware version FW: as of 1/1/2005 (with order option C20 only)
- Explosion protection for corresponding versions
- Electromagnetic compatibility in compliance with EN 61326
- EC Declaration of Conformity

## Settings

### CAUTION

#### Current sensor function / Simulation

The use of the current sensor function and the simulation in safety applications can result in undesirable operating states. The use of both functions is not permitted in safety applications.

### Operation/configuration

While operating/configuring, ensure that the technical data of the temperature transmitter are adhered to in their respective version.

### Checking the safety function

We recommend that:

- You check the status for warnings and alarms.
- Check the upper and lower alarm current value.
- Perform a 2-point calibration.
- You check the measuring accuracy that must be in the range of  $\pm 2\%$  for the safety function. You check the measuring accuracy, for example, with a sensor calibration.

---

#### Note

##### Configuration changes in SITRANS TR300 not protected by passwords

If there is no password protection, you may have to deal with undesirable changes in the configuration of the device.

We recommend that you enable password protection for your device after checking the safety function.

---

## Behavior in case of faults

### Repairs

Defective devices should be sent in to the repair department with details of the fault and the cause. When ordering replacement devices, please specify the serial number of the original device. The serial number can be found on the rating plate.

The address of the responsible SIEMENS repair center, contacts, spare parts lists, etc. can be found on the Internet.

## Maintenance/Checking

### Interval

We recommend that the functioning of the temperature transmitter is checked at regular intervals of one year.

### Checking the safety function

We recommend that:

- You check the status for warnings and alarms.
- Check the upper and lower alarm current value.
- Perform a 2-point calibration.
- You check the measuring accuracy that must be in the range of  $\pm 2\%$  for the safety function. You check the measuring accuracy, for example, with a sensor calibration.

### Checking safety

You should regularly check the safety function of the entire safety circuit in line with IEC 61508/61511. The testing intervals are determined during the calculation for each individual safety circuit in a system ( $PFD_{AVG}$ ).

## Safety characteristics

The safety characteristics necessary for using the system are listed in the "SIL declaration of conformity". These values apply under the following conditions:

- The SITRANS TR200 / TH300 temperature transmitters are only used in applications with a low demand rate for the safety function (low demand mode).
- The communication is used for the following purposes only:
  - Device configuration
  - Reading diagnostic values
- The devices are operated differently:
  - SITRANS TR200: Operation via SIPROM T
  - SITRANS TR300: Operation via SIMATIC PDM or handheld communicator
- The safety function test has been concluded successfully.
- The transmitter is blocked against unwanted and unauthorized changes/operation.
- The following condition applies to the transmitter:
  - The current signal is evaluated by a safe system.
- The specified error rates apply to the typical demand of an industrial environment as in IEC 60654-1 class C. IEC 60654-1 class C means a protected place of application, with an average temperature of max. 40 °C for an extended period of time.
- The calculation of error rates is based on a MTTR of 72 hours.

The maximum application time of the SITRANS TR200 or TR300 in a safety application is 20 years. Replace the device after this time.

## Device-specific safety information for redundant operation (SIL 3)

### Safety function

Measuring temperature is the safety function with the temperature transmitters.

It applies to output currents from 4 to 20 mA and ensures an accuracy of  $\pm 2\%$  of the maximum span.

The output value is updated at least every 620 ms (filter time constant of the electrical damping = 0 s).

The partial system is of type B. The calculations are valid for the operating mode with low demand rate in redundant operation. The specific values are listed in the manufacturer declaration for the product (Declaration of Conformity, Functional Safety according to IEC 61508 and IEC 61511):

Certificates (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>) .



# Requirements

## Requirements

The temperature transmitters meet the following requirements:

- Two transmitters are required for redundant operation in accordance with SIL 3. Operation with one transmitter is not permissible.
- Functional safety to SIL 3 under IEC 61508 or IEC 61511-1, from firmware version FW: as of 1/1/2005 (with order option C23 only)
- Explosion protection for corresponding versions
- Electromagnetic compatibility in compliance with EN 61326
- EC Declaration of Conformity

## Description

The sensor, logic unit/control system and actuator combine to form a safety-instrumented system which executes a safety function. The focal point of this description is the sensor. Please refer to the corresponding standards for the requirements placed on the PLC and actuator.

### Control system

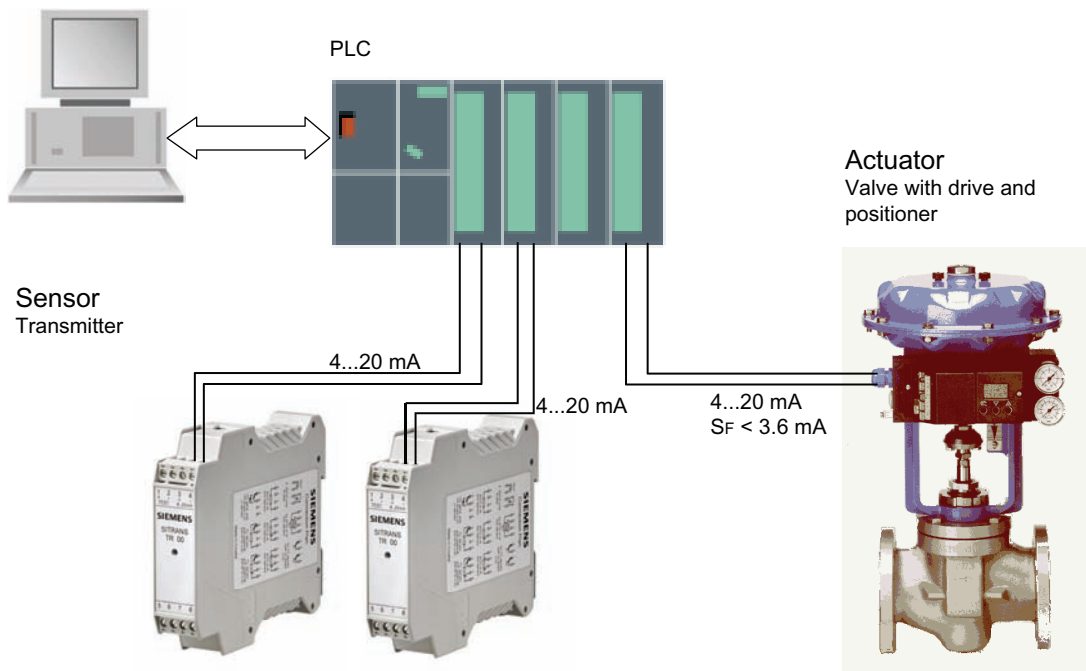


Figure 3 Safety-instrumented system in redundant operation (example: SITRANS TR200 transmitter)

The PLC program must monitor the measured values of both transmitters. As soon as the measured values differ by e.g. 2% or more, the system must be brought into the safe state and the fault must be located.

### NOTICE

#### Switching-off of system at high monitoring accuracy

The two transmitters are connected to the process at different positions. Actual differences in temperature  $\geq 2\%$  can occur when starting-up the process or if there are other temperature variations. Differences in temperature  $\geq 2\%$  shut down the system.

- Match the monitoring accuracy of the PLC to the process.
- Mount the two transmitters exposed to equal conditions.

# Settings



## CAUTION

### Current sensor function / simulation

The use of the current sensor function and the simulation in safety applications can result in undesirable operating states. The use of both functions is not permitted in safety applications.

### Operation/configuration

While operating/configuring, ensure that the technical data of the temperature transmitter in the respective device version is adhered to.

### Checking the safety function

We recommend for both transmitters:

- Check the status for warnings and alarms.
- Check the upper and lower alarm current values.
- Perform a 2-point calibration.
- Check the measuring accuracy that must be in the range of  $\pm 2\%$  for the safety function. Check the measuring accuracy, e.g. with a sensor calibration.
- Check triggering of the safety function.

---

#### Note

#### Configuration changes in SITRANS TR300 not protected by passwords

If there is no password protection, you may have to deal with undesirable changes in the configuration of the device. We recommend that you enable password protection for your device after checking the safety function.

---

## Behavior in case of faults

### Repairs

Defective devices should be sent in to the repair department with details of the fault and the cause. When ordering replacement devices, please specify the serial number of the original device. The serial number can be found on the rating plate.

The address of the responsible SIEMENS repair center, contacts, spare parts lists, etc. can be found on the Internet.

# Maintenance/Checking

## Interval

We recommend that the functioning of the temperature transmitter is checked at regular intervals of one year.

## Checking the safety function

We recommend for both transmitters:

- Check the status for warnings and alarms.
- Check the upper and lower alarm current values.
- Perform a 2-point calibration.
- Check the measuring accuracy that must be in the range of  $\pm 2\%$  for the safety function. Check the measuring accuracy, e.g. with a sensor calibration.
- Check triggering of the safety function.

## Checking safety

You should regularly check the safety function of the entire safety circuit in line with IEC 61508/61511. The testing intervals are determined during the calculation for each individual safety circuit in a system ( $PFD_{AVG}$ ).

# Safety characteristics

The safety characteristics necessary for using the system are listed in the "SIL declaration of conformity". These values apply under the following conditions:

- The SITRANS TR200 / TH300 temperature transmitters are only used in applications with a low demand rate for the safety function (low demand mode).
- The communication is used for the following purposes only:
  - Device configuration
  - Reading diagnostic values
- The devices are operated differently:
  - SITRANS TR200: Operation via SIPROM T
  - SITRANS TR300: Operation via SIMATIC PDM or handheld communicator
- The safety function test has been concluded successfully.
- The transmitter is blocked against unwanted and unauthorized changes/operation.
- The following condition applies to the transmitter:
  - The current signal is evaluated by a safe system.
- The specified error rates apply to the typical demand of an industrial environment as in IEC 60654-1 class C. IEC 60654-1 class C means a protected place of application, with an average temperature of max. 40 °C for an extended period of time.
- The calculation of error rates is based on a MTTR of 72 hours.

The maximum application time of the SITRANS TR200 or TR300 in a safety application is 20 years. Replace the device after this time.

Siemens AG  
Industry Sector  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG

Functional safety for SITRANS TR200/TR300  
A5E03263689, 08/2010