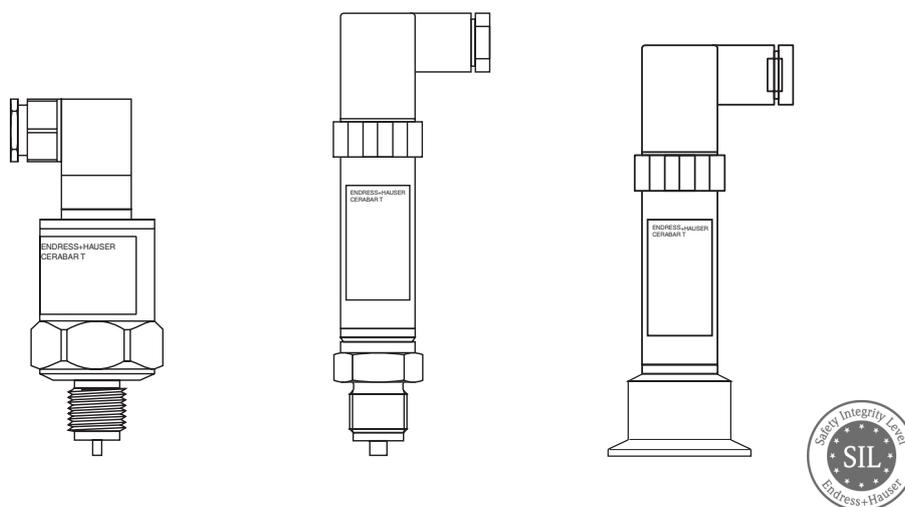


Handbuch zur Funktionalen Sicherheit

Cerabar T PMP131, PMC131, PMP135

Drucktransducer mit 4...20 mA-Ausgangssignal



Anwendungsbereich

Druckmessungen (z.B. Grenzdrucküberwachung), welche den besonderen Anforderungen der Sicherheitstechnik nach IEC 61508/ IEC 61511-1 genügen sollen.

Die Messeinrichtung erfüllt die Anforderungen

- an funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508/IEC 61511-1
- an Explosionsschutz (je nach Version)
- an elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326

Ihre Vorteile

- Einsatz für Grenzdrucküberwachung bis SIL 2, unabhängig bewertet (Functional Assessment) durch TÜV Rheinland nach IEC 61508/ IEC 61511-1
- Kontinuierliche Messung
- Einfache Inbetriebnahme

Inhaltsverzeichnis

SIL Konformitätserklärung	3
Allgemeines	4
Sicherheitsfunktion mit Cerabar T	4
Sicherheitsfunktion zur Grenzdrucküberwachung	4
Angaben für die Sicherheitsfunktion	4
Mitgeltende Gerätedokumentation PMP131/PMP135	5
Mitgeltende Gerätedokumentationen PMC 131	5
Wiederkehrende Prüfungen	5
Verwendung des Cerabar T für kontinuierliche Messungen	5
Einstellungen	5
Einstellungen	5
Sicherheitstechnische Kenngrößen	6
Spezifische sicherheitstechnische Kenngrößen	6
PFDav in Abhängigkeit vom gewählten Wartungsintervall	6
Reparatur	6
TÜV Management Summary	7

SIL Konformitätserklärung

SIL-Konformitätserklärung

SIL-03004c/00/a2

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511

SIL Declaration of Conformity

Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511

Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid Analysis



Registration



Systems Components



Services



Solutions

erklärt als Hersteller, dass die Drucktransducer
declares as manufacturer, that the pressure transducer

Cerabar T PMP131, PMP135, PMC131 (4...20 mA)

für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der 61511-1 geeignet ist, wenn die
Sicherheitshinweise und nachfolgende Parameter beachtet werden:

is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61511-1, if the safety
instructions and following parameters are observed:

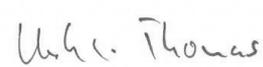
Gerät/ Product	Cerabar T PMP131 / PMP135	Cerabar T PMC131 ⁴⁾
SIL	2	
Prüfintervall/Proof test interval	≤ 1 Jahr/year	
Gerätetyp/Device type	A	B
HFT ¹⁾	0 (einkanalige Verwendung/single channel use)	
SFF	81,5 %	89,7 %
PFDA ²⁾	2,58 x 10 ⁻⁵	1,10 x 10 ⁻⁴
λ _{du}	5,9 FIT	25,2 FIT
λ _{dd} + λ _{safe}	25,9 FIT	220,7 FIT
MTBF _{tot} ³⁾	> 150 Jahre/years	
¹⁾ gemäß Absatz/according to clause 11.4.4 of IEC 61511-1 ²⁾ die Werte entsprechen SIL 2 nach ISA S84.01/ the values comply with SIL2 according to ISA S84.01. ³⁾ gemäß Siemens SN29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen according to Siemens SN29500, including faults outside the safety function ⁴⁾ Gültigkeit der SIL-Bewertung: Auslieferdatum September 1997 bis März 2006 validity of the SIL-evaluation: for devices delivered from september 1997 to march 2006		

Das Gerät einschließlich Änderungsprozess wurde auf Basis der Betriebsbewährung bewertet.
The device including the modification process was assessed on the basis of prior use.

Maulburg, 10.10.2006

Endress+Hauser GmbH+Co. KG

i.V. 
Leitung Zertifizierungsstelle
Management Certification Department

i.A. 
Leitung Entwicklungsprojekt
Management R&D Project

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Allgemeines



Hinweis!

Allgemeine Hinweise über "Funktionale Sicherheit (SIL)" erhalten Sie im Internet unter:
www.de.endress.com/sil

und in der Kompetenzbroschüre CP002Z:

Funktionale Sicherheit in der Prozess-Instrumentierung zur Risikoreduzierung

Sicherheitsfunktion mit Cerabar T

Sicherheitsfunktion zur Grenzdrucküberwachung

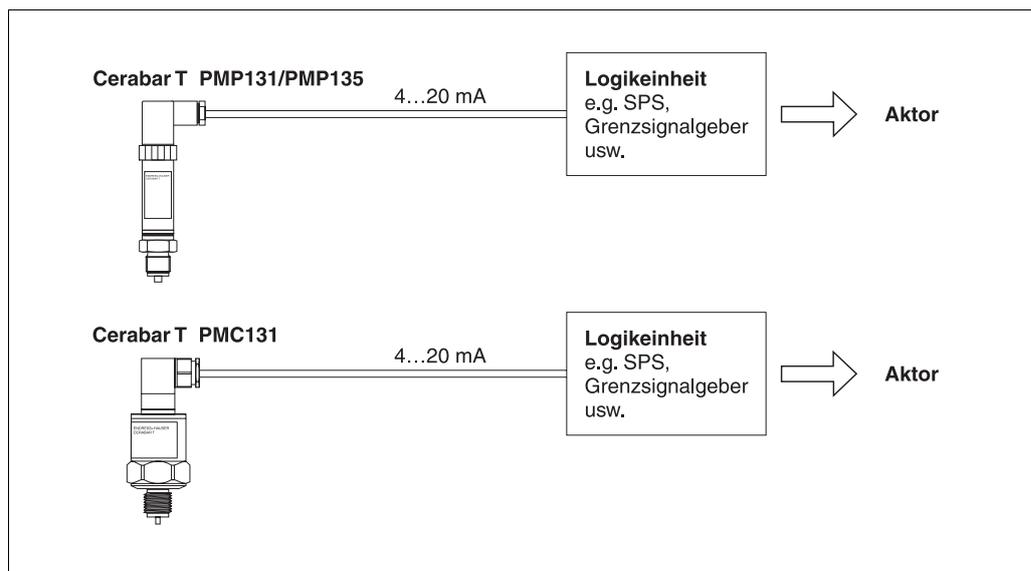


Abb. 2: Sicherheitsfunktion (z.B. zur Grenzdrucküberwachung) mit Cerabar T als Teilsystem

Der Messumformer Cerabar T erzeugt ein dem Druck proportionales analoges Signal (4...20 mA). Das analoge Signal wird einer nachgeschalteten Logikeinheit wie z.B. einer SPS oder Grenzsignalgeber zugeführt und dort auf das Überschreiten eines maximalen Wertes überwacht. Zur Störungsüberwachung muss die Logikeinheit sowohl HI-Alarmer > 20 mA als auch LO-Alarmer < 4 mA erkennen können.

Angaben für die Sicherheitsfunktion

Achtung!

Angaben für die Sicherheitsfunktionen sind im Kapitel "Sicherheitstechnische Kenngrößen" aufgeführt.

Für die Anstiegszeit des Drucktransducers siehe Technische Information TI415P.

Hinweis!

MTTR wird mit 8 Stunden angesetzt.

Sicherheitsbezogene Systeme ohne selbstverriegelnde Funktion müssen nach Ausführung der Sicherheitsfunktion innerhalb MTTR in einen überwachten oder anderweitig sicheren Zustand gebracht werden.

Cerabar T PMC131

Die SIL-Bewertung für den PMC131 ist gültig vom Auslieferungsdatum September 1997 bis März 2006.

Cerabar T PMP135

Das TÜV-Zertifikat gilt auch für den PMP135, da dieser baugleich ist mit dem PMP131. Sie unterscheiden sich nur durch die Prozessanschlüsse.

**Mitgeltende
Gerätedokumentation
PMP131/PMP135**

Für den Drucktransducer PMP131/PMP135 muss je nach Ausführung folgende Dokumentation vorhanden sein:

Zündschutzart/Zertifikat	Betriebsanleitung	weitere Ex-Dokumentation
keine	KA103P	keine
ATEX II 1/2 G EEx ib IIC T6	KA103P	Sicherheitshinweise XA 142P
ATEX II 2 G EEx ib IIC T6	KA103P	Sicherheitshinweise XA 142P
ATEX II 3 G EEx nA II T6	KA103P	Sicherheitshinweise XA 191P

Achtung!

- Die Installations- und Einstellhinweise sowie die technischen Grenzwerte sind gemäß der Betriebsanleitung (KA103P) zu beachten.
- Für Geräte, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, sind zusätzlich die ergänzenden Dokumentationen (XA) gemäß Tabelle zu beachten.

Zusätzliche Dokumentation Cerabar T PMP131/PMP135

Für weitere Informationen siehe Technische Information TI415P.

**Mitgeltende
Gerätedokumentationen PMC
131**

Für den Drucktransducer PMC131 müssen je nach Ausführung folgende Dokumentationen vorhanden sein:

Zündschutzart/Zertifikat	Betriebsanleitung	weitere Ex-Dokumentation
keine	KA085P	keine
ATEX II 3 G EEx nA II T4	KA085P	Sicherheitshinweise XA191P

Achtung!

- Die Installations- und Einstellhinweise sowie die technischen Grenzwerte sind gemäß der Betriebsanleitung (KA085P) zu beachten.
- Für Geräte, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, sind zusätzlich die ergänzenden Dokumentationen (XA) gemäß Tabelle zu beachten.

Zusätzliche Dokumentation Cerabar T PMC131

Für weitere Informationen siehe Technische Information TI415P.

Wiederkehrende Prüfungen

**Verwendung des Cerabar T
für kontinuierliche
Messungen**

Die Funktionsfähigkeit des Messgerätes ist in angemessenen Zeitabständen zu prüfen. Wir empfehlen die Prüfung mindestens einmal im Jahr durchzuführen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitraum zu wählen.

Einstellungen

Einstellungen

Beim Cerabar T können Sie den Nullpunkt einstellen. Wenn Sie den Cerabar T als Teilsystem einer Sicherheitsfunktion einsetzen, darf der Nullpunkt während des Betriebes nicht verstellt werden.

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Spezifische sicherheitstechnische Kenngrößen

Die Tabelle zeigt die spezifischen sicherheitstechnischen Kenngrößen für den Cerabar T.

	PMP131/PMP135 (Typ A)	PMC 131 (Typ B)
SIL	SIL 2 nach IEC 61508	SIL 2 nach IEC 61511
HFT	0	0
SFF	81,5 %	89,7 %
PFD_{av}	$2,58 \times 10^{-5}$	$1,10 \times 10^{-4}$
TI ¹⁾	jährlich	jährlich

1) Vollständiger Funktionstest

PFD_{av} in Abhängigkeit vom gewählten Wartungsintervall

Das folgende Diagramm stellt die Abhängigkeit PFD_{av} vom Wartungsintervall dar. PFD_{av} steigt mit steigendem Wartungsintervall.

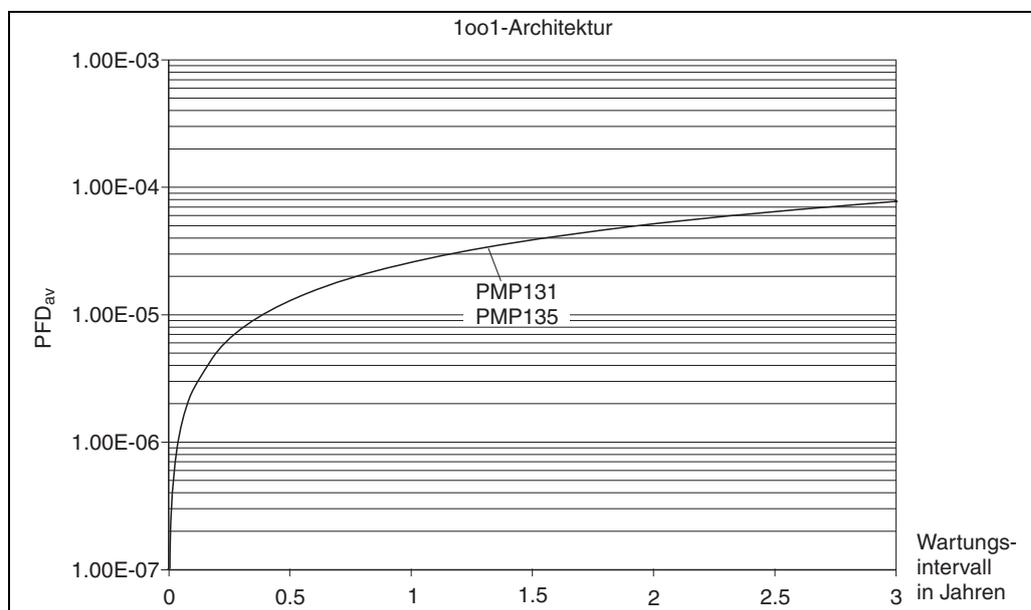


Abb. 4: "Mittlere Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle des sicherheitsbezogenem Systems auf Anforderung" (PVD_{av}) in Abhängigkeit vom gewählten Wartungsintervall

Reparatur

Beim Austausch von Gerätekomponenten verliert die SIL-Konformitätserklärung ihre Gültigkeit. Bei Ausfall eines SIL-gekennzeichneten Gerätes, das in einer Schutzfunktion betrieben wurde, ist bei der Rücksendung des defekten Gerätes die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen.

TÜV Management Summary



TÜV Rheinland
Berlin Brandenburg

2003-01-27

5. Summary

Based on the submitted manufacturer documents an assessment of safety relevant parameters (failure rates, PFD_{av}, HFT and SFF) has been carried out for different pressure sensors, manufactured by the Endress+Hauser company. The assessment, that covers the pressure instruments type Cerabar S, Deltabar S, and Cerabar T, was carried out in compliance with the requirements of IEC 61508 and IEC 61511 (FDIS).

The assessment showed the following results:

Type A component: Cerabar T PMP131

The safety relevant parameters PFD_{av}, HFT and SFF are in compliance with the corresponding requirements for **SIL 2** according to IEC 61508.

Type B components: Cerabar S, Deltabar S, Cerabar T PMC131

The safety relevant parameter PFD_{av} is in compliance with the corresponding requirements for **SIL 2** according to IEC 61508.

The safety relevant parameters HFT and SFF are in compliance with the corresponding requirements for **SIL 1** according to IEC 61508.

The safety relevant parameters HFT and SFF are in compliance with the corresponding requirements for **SIL 2** according to IEC 61511(FDIS).

The user should consider, that the hardware fault tolerance of all inspected devices is zero and that a single fault can lead to a dangerous failure.

NOTES:

The assessment results described in this report only refer to the safety-related parameters PFD_{av}, HFT and SFF according to IEC 61508 and IEC 61511 (FDIS).

This report does not make any statements, that the manufacturer meets all other requirements of the above cited standards for hardware, software, documentation, management of functional safety, verification and validation.

This report does not imply that the examined pressure sensors have been certified for functional safety by the assessor according to IEC 61508 or any other standards.

The pressure sensors are only one part of a complete safety function. It is at the responsibility of the end-user to prepare and to apply an extensive reliability model, that brings out the complete safety function and that meets all requirements of the claimed SIL level according to IEC 61508.

Cologne, 2003-01-27
AS/Kst. 968 ja-nle

The inspector

Dipl.-Phys. Erich Janoschek

Report-No.: 968/EL 193.00/03

Page 12 of 12

P01-xxxxxxx-02-xx-xx-en-001



TÜV Rheinland
Berlin Brandenburg

2003-01-27

Automation, Software and Information Technology

Test report about the determination of safety-related parameters according to IEC 61508 and IEC 61511 (FDIS) for the Endress+Hauser smart pressure transmitters Cerabar S, smart differential pressure transmitters Deltabar S and pressure transducers Cerabar T

Report-No.: 968/EL 193.00/03
Date: 2003-01-27

Report-No.: 968/EL 193.00/03

Page 1 of 12

P01-xxxxxxx-02-xx-xx-en-000

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Str. 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3 43 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

 Tel. 0800 EHVTRIEB
 Tel. 0800 3 48 37 87
 info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

 Tel. 0800 EHSERVICE
 Tel. 0800 3 47 37 84
 service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München
- Berlin

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 88 05 60
Fax +43 1 88 05 63 35
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. +41 61 7 15 75 75
Fax +41 61 7 11 16 50
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation