

# Platin-Chip-Temperatursensoren in SMD-Bauform nach DIN EN 60751:2009 / IEC 60751:2008

- für Temperaturen von -50 bis +150 °C (-70 bis +250 °C)
- nach DIN EN 60751, Nennwerte Pt100, Pt500 und Pt1000
- Toleranzklassen F0,1, F0,15, F0,3 (Standard) und F0,6
- SMD-Bauform 1206 (3216M) und 0805 (2012M)
- vergoldeter Nickel-Lötkontakt
- Lötbarkeit nach IEC / DIN EN 60068-2-58
- Gurtverpackung nach DIN IEC 60286-3
- hohe Belastbarkeit

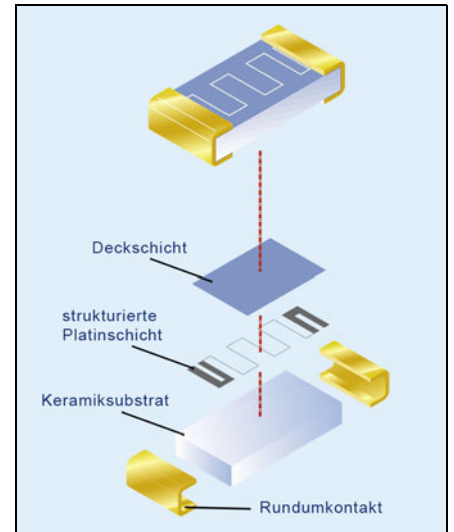
## Einleitung

Platin-Chip-Temperatursensoren gehören zur Kategorie der in Dünnschichttechnik hergestellten Temperatursensoren. Bei der Herstellung dieser Temperatursensoren wird auf einem Substrat aus hochreiner Aluminiumoxid-Keramik eine dünne Platinschicht abgeschieden und mäanderförmig strukturiert.

Die Temperatursensoren basieren auf einem temperaturabhängigen Widerstand, dessen Verlauf und zulässige Toleranz in der internationalen Norm IEC 60751:2008 definiert ist. Durch die verwendete Dünnschicht-Technologie wird die Herstellung besonders kleiner und robuster Bauformen ermöglicht.

Ein guter linearer Kennlinienverlauf, großer Temperaturmessbereich und hohe Messgenauigkeit bei unvergleichbar guter Langzeitstabilität machen diese normierten Temperatursensoren zur ersten Wahl.

## Bauform PCS/PCF



Aufbau des SMD-Temperatursensors  
 (am Beispiel PCS mit Rundumkontakt)

## Fachliteratur



Die überarbeitete Fassung dieses Buches wurde wegen geänderter Normen und Weiterentwicklungen überarbeitet. Besonders das neue Kapitel „Messunsicherheit“ vermittelt den Grundgedanken des international anerkannten ISO-Leitfadens „Guide of the expression of uncertainty in measurement“ (abgekürzt: GUM). Darüber hinaus wurde auch ein Kapitel zum Explosionsschutz bei Thermometern ergänzt.

Januar 2007  
 Fachaufsatz FAS 146  
 Teile-Nr.: 00074750  
 ISBN-13: 978-3-935742-06-1

## JUMO-Platin-Temperatursensoren

Aufbau und Anwendung von Platin-Temperatursensoren	Typenblatt 906000
Platin-Keramik-Temperatursensoren	Typenblatt 906022
Platin-Chip-Temperatursensoren mit Anschlussdrähten	Typenblatt 906121
Platin-Chip-Temperatursensoren auf Leiterplatten	Typenblatt 906122
Platin-Chip-Temperatursensoren mit Anschlussklammern	Typenblatt 906123
Platin-Chip-Temperatursensoren in SMD-Bauform	Typenblatt 906125

# Platin-Chip-Temperatur Sensoren in SMD-Bauform nach DIN EN 60751:2009 / IEC 60751:2008

## Kurzbeschreibung

SMD-Temperatur Sensoren erlauben durch ihre geringe Baugröße eine hohe Bestückungsdichte. Anwendungen sind Oberflächen- oder Umgebungstemperaturmessungen auf Platinen. Bevorzugte Anwendungsgebiete sind beispielsweise Temperaturüberwachungs- oder Kompensationsschaltungen sowie eine Vielzahl von Anwendungen in Temperaturfühlem. Hier dient eine bestückte Leiterplatte (Typenblatt 906122) als Messeinsatz, was eine einfache Montage erlaubt. Möglich ist auch der Betrieb als beheizter Widerstand für kalorimetrische Messungen. Der vergoldete Nickel-Lötkontakt ermöglicht neben allen Arten von Reflow-Löten auch alternative Verbindungstechnologien, wie zum Beispiel Wellenlöten, Leitleben oder Drahtbonden.

Die erstklassige Metallisierung der Kontakte sichert zudem eine hohe Zuverlässigkeit des Temperatursensors im Betrieb zu. Um eine besonders große Temperaturwechselbeständigkeit zu erreichen, ist auf die Auswahl eines geeigneten Leiterplattenmaterials mit angepasstem Ausdehnungskoeffizienten zu achten. Bei hoher Temperaturwechselbelastung empfehlen wir die Bauform 1302 (0805 bzw. 2012M) zu verwenden.

Zwei eingebrannte Deckschichten aus Glas schützen die Platinschicht des Temperatursensors zuverlässig vor äußeren Einflüssen.

Der Anwendungstemperaturbereich bei den Temperatursensoren ist auf -50 bis +150 °C ausgelegt. Die Temperatursensoren können sogar bei geeigneter Verbindungstechnik im Temperaturbereich von -70 bis +250 °C eingesetzt werden. Die Einhaltung der Toleranzgrenzen ist dann je nach Anwendung zu prüfen. Die thermische Belastbarkeit wird durch die gewählte Verbindungstechnologie und Einhausung bestimmt.

Die Auslieferung erfolgt gegurtet auf Standardrollen. Eine Lagerung ist durch den hochwertigen Schichtaufbau in der Originalverpackung auch über sehr lange Zeit problemlos möglich.

Der Temperatursensor steht als Rundumkontakt (Typ PCS) oder mit einseitigem Kontakt (Typ PCF (Flip-Chip)) zur „Face-down-Montage“ zur Verfügung.

Die Typen Flip-Chip (siehe Abb. Typ PCF...B) können auf der Rück-/Unterseite vollflächig mit einer lötfähigen Nickel-Gold-Metallisierung versehen werden. Damit kann mittels Lötverbindung der direkte thermische Kontakt zu einem anderen Körper hergestellt werden.

## Artikelübersicht

Temperatursensor			Werkstoff / Stück		Teile-Nr. für Toleranzklasse			
Typ	Bauform	R <sub>0</sub> /Ω	Lötanschluss / Werkstoff	Verpackungseinheit in Gurt auf Spule	F0,1 (Klasse AA)	F0,15 (Klasse A)	F0,3 (Klasse B)	F0,6 (Klasse 2B)
PCS 1.1302.1M	0805	1×100	Nickel vergoldet	5.000	00647797	00659407	00585849	auf Anfrage
PCS 1.1302.5M	0805	1×500	Nickel vergoldet	5.000	auf Anfrage	auf Anfrage	00649601	auf Anfrage
PCS 1.1302.5M	0805	1×500	Nickel vergoldet	20.000	auf Anfrage	00628428	00585853	auf Anfrage
PCS 1.1302.10M	0805	1×1000	Nickel vergoldet	5.000	00647795	00647798	00649602	00695344
PCS 1.1302.10M	0805	1×1000	Nickel vergoldet	20.000	auf Anfrage	auf Anfrage	00585854	auf Anfrage
PCS 1.1503.1M	1206	1×100	Nickel vergoldet	5.000	00647835	00700543	00585846	auf Anfrage
PCS 1.1503.5M	1206	1×500	Nickel vergoldet	5.000	auf Anfrage	auf Anfrage	00649603	auf Anfrage
PCS 1.1503.5M	1206	1×500	Nickel vergoldet	20.000	auf Anfrage	auf Anfrage	00585847	auf Anfrage
PCS 1.1503.10M	1206	1×1000	Nickel vergoldet	5.000	auf Anfrage	00647834	00649605	auf Anfrage
PCS 1.1503.10M	1206	1×1000	Nickel vergoldet	20.000	auf Anfrage	auf Anfrage	00585848	auf Anfrage
PCF 1.1302.1	0805	1×100	Nickel vergoldet, einseitiger Kontakt	5.000	-	-	00674541	-
PCF 1.1302.5	0805	1×500	Nickel vergoldet, einseitiger Kontakt	5.000	-	-	00667826	-
PCF 1.1302.10	0805	1×1000	Nickel vergoldet, einseitiger Kontakt	5.000	-	-	00674549	-
PCF 1.1302.10B	0805	1×1000	Nickel vergoldet, einseitiger Kontakt	5.000	-	-	00713969	00714764

Bestellbeispiel:

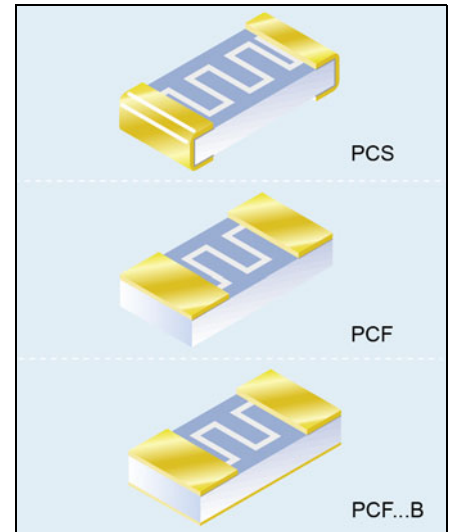
PCS 1.1302.10M (Teile-Nr. 00649602) entspricht Temperatursensor Pt1000 und SMD-Bauform 0805.

Die Toleranzklasse ergibt sich über die Teile-Nr.

Standardverpackung nach IEC 60286-3:

- Verpackungseinheit zu 5.000 Stück in 8-mm-Gurt auf 7"-Kunststoffspule mit Rollenvorlauf
- Verpackungseinheit zu 20.000 Stück in 8-mm-Gurt auf 330-mm-Kunststoffspule mit Rollenvorlauf
- Kleinmengen auf Anfrage, ohne Rollenvorlauf

## Typ PCS/PCF



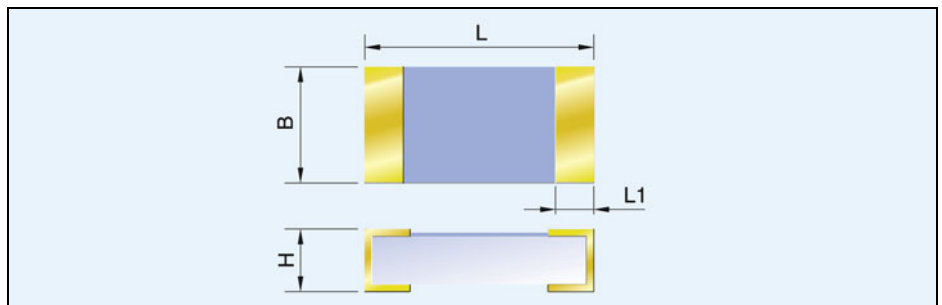
## Maße

Die Abmessungen orientieren sich an der Norm DIN EN 140401-801:2014-09, alle Maße in mm.

Typ	SMD-Bauform imperial / metrisch	L	B	H	L1
PCS 1.1302.xM	0805 / 2012M	2,0	1,25	0,4	0,45
PCS 1.1503.xM	1206 / 3216M	3,0	1,50	0,4	0,45
PCF 1.1302.x	0805 / 2012M	2,0	1,25	0,4	0,5
PCF 1.1302.xB	0805 / 2012M	2,0	1,25	0,4	0,5
Maßtoleranzen	alle	$\Delta L = +0,2/-0,1$	$\Delta B = +0,2/-0,1$	$\Delta H = \pm 0,1$	$\Delta L1 = +0,2/-0,2$

x = Nennwert  $\div$  100  $\Omega$

## Maßzeichnung (Beispiel Bauform PCS)





## Technische Daten

Norm	DIN EN 60751:2009 / IEC 60751/2008		
Temperaturkoeffizient	$\alpha = 3,850 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (zwischen 0 und 100 °C)		
Temperaturbereich	Nenntemperatur -50 bis +150 °C, erweiterter Temperaturbereich -70 bis +250 °C		
Toleranz	Temperaturgültigkeitsbereich Klasse F0,1 (Klasse AA): 0 bis 150 °C Temperaturgültigkeitsbereich Klasse F0,15 (Klasse A): -30 bis +150 °C Temperaturgültigkeitsbereich Klasse F0,3 (Klasse B): -50 bis +250 °C Temperaturgültigkeitsbereich Klasse F0,6 (Klasse 2B): -70 bis +250 °C		
Messstrom/Maximalstrom	Pt100: empfohlen 1,0 mA, maximal 7,0 mA Pt500: empfohlen 0,7 mA, maximal 3,0 mA Pt1000: empfohlen 0,1 mA, maximal 1,0 mA		
Eigenerwärmung	$\Delta t = I^2 \times R \times E$ (Definition siehe Typenblatt 906000)		
Eigenerwärmungskoeffizient E	Typ in Wasser (0 °C, $v \geq 0,2 \text{ m/s}$ ), als Widerstandsthermometer aufgebaut PCS/PCF 1.1302 (0805) 0,15 K/mW PCS/PCF 1.1503 (1206) 0,09 K/mW		
Ansprechzeiten	Typ in Wasser ( $v = 0,4 \text{ m/s}$ )	in Luft ( $v = 1 \text{ m/s}$ )	
	$t_{0,5}$	$t_{0,9}$	$t_{0,5}$
	PCS/PCF 1.1302 (0805) 0,1 s	0,3 s	2,6 s
	PCS/PCF 1.1503 (1206) 0,1 s	0,3 s	3,3 s
Stabilität bei Höchsttemperatur	1000 h bei 160 °C in Luft: Drift des Messwerts $\Delta T_0 < 100 \text{ mK}$		
Langzeitstabilität	max. Drift $\leq 0,05 \text{ \%}$ pro Jahr (Definition siehe Typenblatt 906000)		
Verarbeitung	Reflowlöten, bleifrei und bleihaltig, siehe „Verarbeitungshinweise“ Das Lötprofil ist durch den Anwender anzupassen. Es sind nur Leiterplatten mit angepasstem thermischen Ausdehnungskoeffizienten zulässig. Typ PCF (Flip-Chip): Abhängig vom verwendeten Lot ist es eventuell notwendig, die gedruckte Lotmenge gegenüber einem Sensor/Bauteil mit Rundumkontakt anzupassen. Anwendung der metallisierten Oberseite: Optimierte für Weichlöten in einem Reflow-Verfahren.		
Lötanschlüsse	vergoldeter Nickel-Lötkontakt, Schichtdicke Nickel $\geq 1 \text{ }\mu\text{m}$ , Gold $\geq 40 \text{ nm}$ , Lötbarkeit nach IEC / DIN EN 60068-2-58: Lötverfahren Klasse 3 „erhöhte Temperatur“, Lot Sn96.5Ag3.0Cu0.5, Lötprofil entsprechend IEC / DIN EN 60068-2-58 / Bild 2b / Tabelle 3 / Tabelle 1 Widerstandsfähigkeit gegen Ablegieren nach IEC / DIN EN 60068-2-58: Lötverfahren Klasse 3 „erhöhte Temperatur“, Lot Sn96.5Ag3.0Cu0.5, Lötprofil entsprechend IEC / DIN EN 60068-2-58 / Bild 2b / Tabelle 4		
Einsatzbedingungen	Platin-Chip-Temperatursensoren dürfen nicht ungeschützt in feuchter Umgebung oder in aggressiven Atmosphären eingesetzt werden. Vor dem Einsatz ist ggf. eine Überprüfung durch den Anwender durchzuführen. <b>Bitte beachten Sie auch die Montageanleitung B 906121.4 „Hinweise für den Einsatz von Platin-Chip-Temperatursensoren.“</b>		
Lagerung	In der ungeöffneten Original-Gurtverpackung können JUMO-Temperatursensoren der Bauform PCS/PCF mindestens 5 Jahre in normaler Umgebung gelagert werden. Eine Lagerung in aggressiver Atmosphäre oder in korrodierenden sowie reduzierenden Medien sowie unter hoher Luftfeuchte ist unzulässig.		
Scherfestigkeit der Lötverbindung	getestet als Baugruppe JUMO PCSE (Typenblatt 906122): entsprechend IEC 62137-1-2:2007; Temperaturwechsel a) schneller Temperaturwechsel; Prüfung Na, festgelegt in IEC 60068-2-14 b) untere Temperatur (TA) -40 °C, obere Temperatur (TB) +125 °C c) Einwirkdauer bei TA und TB je 10 Minuten d) Anzahl der Temperaturzyklen: 1000 0 Zyklen $F \geq 17,7 \text{ N}$ , 1000 Zyklen $F \geq 8 \text{ N}$		
ESD	typisch $\geq 2 \text{ kV}$ , HBM (Direktkontakt), aufgelötet auf Leiterplatte als Baugruppe nach Typenblatt 906122, entsprechend AEC - Q200-002 Level 2		
RoHS 2011/65/EU und 2015/863/EU - konform	ja		
REACH 1907/2006 - konform	ja		

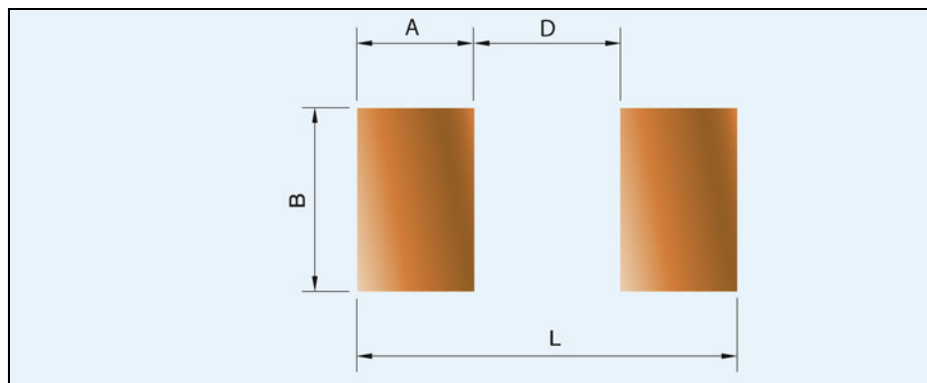
## Verarbeitungshinweise

Bevorzugte Lötverfahren sind alle Reflow-Verfahren. Bei Lötungen mit Lötcolben können die Temperatursensoren beschädigt werden. Vom Hersteller wurden sowohl bleifreie SAC-Lote als auch bleihaltige Standardlote (bis 95 % Pb) getestet. Die Löttemperatur kann gegenüber verzinneten Bauteilen etwas angehoben werden.

Typ PCF (Flip-Chip): Abhängig vom verwendeten Lot ist es eventuell notwendig, die gedruckte Lotmenge gegenüber einem Sensor/Bauteil mit Rundumkontakt anzupassen.

Anwendung der metallisierten Oberseite: Optimiert für Weichlötungen in einem Reflow-Verfahren.

## Empfohlene Pad-Geometrie auf Leiterplatte



Typ	SMD-Bauform (imperial)	SMD-Bauform (metrisch)	A	B	D	L
PCS 1.1302.xM	0805	2012M	0,80	1,25	1,0	2,6
PCS 1.1503.xM	1206	3216M	0,80	1,50	2,0	3,6
PCF 1.1302.x	0805	2012M	0,65	1,25	0,9	2,2

Alle Maße in mm.

x = Nennwert + 100 Ω

## Empfohlenes Lötprofil für bleifreies Lot Typ SAC 305/405

