

Bedienungsanleitung

Kapazitive Beschleunigungsaufnehmer CB41 und Versorgungsgerät 037

Verwendungszweck

Der entscheidende Vorteil kapazitiver gegenüber piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmern liegt in der Möglichkeit, sehr tieffrequente oder konstante Beschleunigungen zu messen. Folglich lässt sich neben dynamischen Bewegungsvorgängen auch die Gravitationsbeschleunigung erfassen. Daraus ergibt sich ein weiteres Anwendungsgebiet neben der Schwingungsmessung: die Messung von Neigungswinkeln. Die geringe Stromaufnahme macht den CB41 auch geeignet für batteriebetriebene Messsysteme.

Das Versorgungsgerät 037 stellt die zum Betrieb des Sensors erforderliche Spannung bereit und koppelt das Messsignal aus.

Funktionsprinzip

Der CB41 besitzt ein kapazitives Messelement, das auf mikromechanischer Basis in einer Mehrschicht-Siliziumtechnologie gefertigt wird. Bild 1 zeigt den Aufbau des Sensors.

Das Messelement besteht aus einer seismischen Masse, die beweglich zwischen zwei Platten gelagert ist. Der so entstehende Differentialkondensator erzeugt bei Beschleunigungseinwirkung eine Kapazitätsänderung. Diese sehr kleine Kapazitätsänderung ($10^{-14} \dots 10^{-11}$ pC) wird von der Sensorelektronik in eine beschleunigungsproportionale Spannung umgewandelt. Das im Messelement eingeschlossene Gas bewirkt eine Resonanzbedämpfung des Feder-/Massesystems.

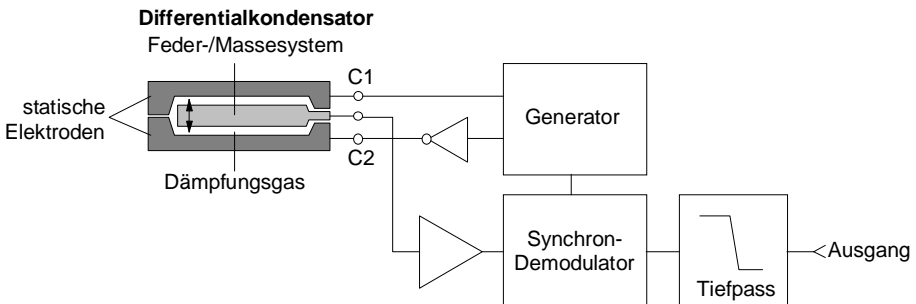


Bild 1: Prinzipschaltung

Montage und Anschluss

Der CB41 besitzt 3 Befestigungsbohrungen mit M3-Innengewinden. Diese erlauben auch das Durchstecken von M2,5-Schrauben. Alternativ lässt sich der CB41 auf das Messobjekt kleben. Bild 2 zeigt die Maße der Befestigungspunkte und die Anschlussbelegung des Steckverbinders. Beachten Sie bitte, dass die Messachse des CB41 in Längsrichtung zur Steckverbindung liegt.

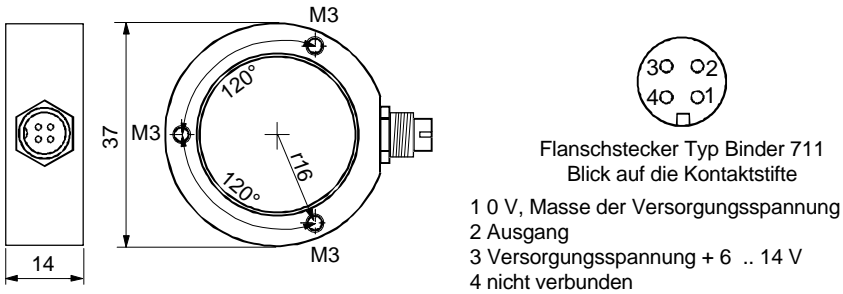


Bild 2: Gehäuseabmessungen und Anschlussbelegung der Buchse

Die Versorgungsspannung an Pin 3 kann in weiten Grenzen variieren, da sie im Sensor stabilisiert wird. Jedoch sollte auf gute Entstörung geachtet werden, da sich Störspannungen auf den Sensorausgang auswirken können. Die Ausgangsspannung wird von Pin 2 gegen Pin 1 (Masse) gemessen. Sie hat einen Offset von 2 V und bleibt dadurch immer positiv. Das Messsignal pendelt um diese Offsetspannung.

Für den einfachen Anschluss des CB41 an übliche Messgeräte eignet sich das unten beschriebene Versorgungsgerät 037.

Eine einfache Funktionskontrolle des Sensors ist die Messung der Gravitationsbeschleunigung ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$). Zeigt die Steckverbindung in Richtung Erdmittelpunkt, gibt der CB41 die 1 g entsprechende Ausgangsspannung (siehe Datenblatt) ab. Zeigt die Steckverbindung nach oben, misst man -1 g . Liegt der Sensor auf einer waagerechten Fläche, werden 0 g gemessen.

Warnung: Der CB41 zeichnet sich durch eine hohe Schockbelastbarkeit aus. Dennoch sollte der Sensor stets vorsichtig gehandhabt werden. Insbesondere bei Transport und Montage ist ein Aufprall auf harte Oberflächen zu vermeiden, da hierbei Beschleunigungen von einigen 1000 g auftreten können, die das mikromechanische Feder-/Masse-System unter Umständen zerstören.

Hinweis: Das Gehäuse des CB41 ist nicht mit Massepotential verbunden. In einigen Fällen können elektromagnetische Felder, die auf den Sensor einwirken, das Messsignal beeinträchtigen. Dann empfiehlt es sich, das Sensorgehäuse auf Massepotential zu legen.

Neigungswinkelmessung mit dem CB41

Durch die Möglichkeit der statischen Beschleunigungsmessung lässt sich der CB41 auch als Neigungssensor einsetzen. Bild 3 erläutert die Zusammenhänge.

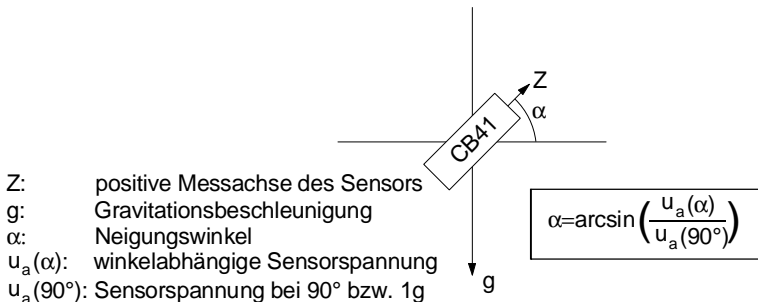


Bild 3: Neigungswinkelmessung mit dem CB41

Die Genauigkeit der Winkelmessung wird durch folgende Einflussfaktoren bestimmt:

- Rauschen: Das Eigenrauschen des Sensors bestimmt die Auflösung der Winkelmessung. Durch Tiefpassfilterung des Messsignals kann das Rauschen deutlich reduziert und die Winkelauflösung verbessert werden. Bei 10 Hz Tiefpassfilterung ergibt sich beim CB41 eine Winkelauflösung von ca. $0,5^\circ$.
- Querempfindlichkeit: bewirkt einen Winkeloffset von maximal $\pm 3^\circ$, mechanisch kompensierbar
- Offsetfehler der Ausgangsspannung, elektrisch kompensierbar
- Nichtlinearität: $< 0,4\%$ vom gemessenen Winkel

Versorgungsgerät 037

Das Versorgungsgerät 037 wurde speziell für die kapazitiven Beschleunigungsaufnehmer von Metra entwickelt. Es stellt dem Sensor die Betriebsspannung für die integrierte Elektronik zur Verfügung. Diese kann wahlweise aus einer im 037 enthaltenen 9 V-Blockbatterie (etwa 20 Betriebsstunden) oder einer externen Gleichspannungsquelle, z.B. dem mitgelieferten Steckernetzgerät, entnommen werden. Bild 4 zeigt die Anschlüsse und Bedienelemente.

Bei Anschluss einer externen Spannungsquelle wird die interne Batterie automatisch abgeschaltet. Die Versorgungsbuchse (DIN 45323) ist so beschaltet, dass der Pluspol mit dem Mittelkontakt verbunden ist.

Bei Batteriebetrieb sollte der Schiebeschalter in die Stellung „OFF“ gebracht werden, wenn der angeschlossene Sensor nicht in Gebrauch ist, um die Batterie zu schonen. Ist kein Sensor angeschlossen, kann sich die Batterie, unabhängig von der Schalterstellung, nicht entladen.

Die mittlere Stellung des Schiebeschalters liefert in Verbindung mit dem CB41 kein Ausgangssignal.

In der Schalterstellung „1,5 V“ schwingt das Ausgangssignal mit einer Maximalaussteuerung von $\pm 1,5$ V um einen Offset von 2 V, das heißt es liegt im Bereich von 0,5 bis 3,5 V.

Der Schirm der Ausgangsbuchse ist mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

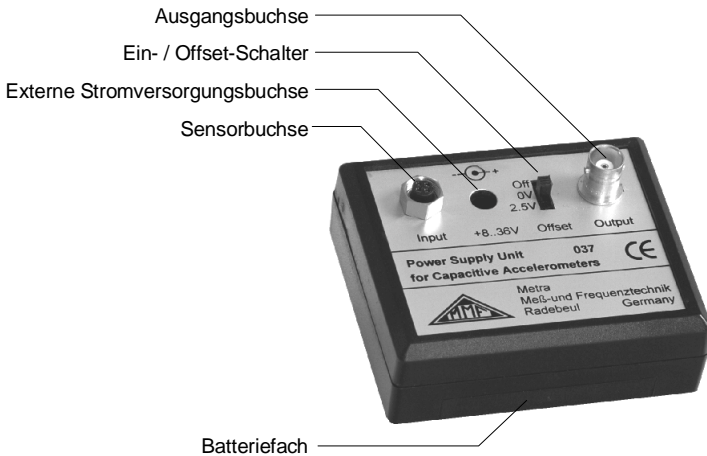


Bild 4: Versorgungsgerät 037

Technische Daten

	CB41
Empfindlichkeit	100 mV/g \pm 20 %
Messbereich	\pm 10 g
Offsetspannung	+2 V \pm 0,35 V
Linearer Frequenzbereich (+ 3dB)	0 .. 1000 Hz
Querrichtungsfaktor	< 5%
Nichtlinearität	0,2 % vom Endwert
Rauschdichte	2 mg/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	0,02 %/K
Temperaturkoeffizient der Offsetspannung	0,8 mV/K
Arbeitstemperaturbereich	-20 .. 100 °C
Maximale Schockbelastbarkeit (Halbsinus 0,5 ms)	2000 g
Versorgungsspannung	+6 .. 14 V
Stromaufnahme	3,3 .. 18 mA
Masse	40 g
Zubehör	1,5 m Kabel

Verlängerungskabel auf Anfrage.



Konformitätserklärung

Produkte: Kapazitiver Beschleunigungsaufnehmer mit Versorgungsgerät
Typen: CB41 und 037

Hiermit wird bestätigt, dass oben beschriebene Produkte
den folgenden Anforderungen entsprechen:

- EN 50081-1
- EN 50082-1

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Metra Mess- und Frequenztechnik

Meißner Str. 58
D-01445 Radebeul

abgegeben durch
Manfred Weber

Radebeul, 13. Oktober 1999