

IMD PT1000-5B-Modul

Funktion

Das PT1000-5B-Modul enthält einen Differenzverstärker, eine symmetrische Konstantstromquelle, einen Trennverstärker und ein Tiefpassfilter 1. Ordnung mit 4 einstellbaren Grenzfrequenzen.

Durch die Verwendung einer symmetrischen Konstantstromquelle kann der PT1000 mit einem zweiadrigen geschirmten Kabel angeschlossen werden, trotzdem wird die gleiche Unabhängigkeit vom Leitungswiderstand erreicht wie bei der Vierleitermessmethode.

Der Differenzeingang gewährleistet prinzipiell eine hohe Störfestigkeit gegen Einstreuungen auf das Meßkabel, da eine auf beide Adern wirkende Störung in der Differenz herausfällt.

Ein- und Ausgang sind gegeneinander und gegen die Versorgung galvanisch getrennt. Die verwendeten Bauelemente haben eine Isolierspannung von 1000 V, vom internen Aufbau ist das Modul aber nur zur Vermeidung von Erdschleifen (Trennspannung 50 V) ausgelegt.

Bedienung

Trimpmpotentiometer

Mittels zweier Trimpmpotentiometer können Offset (0 °C-Punkt) und Gain (z. B. 50 °C) justiert werden. Das Modul wurde im Werk mit Präzisionswiderständen kalibriert, die erreichte Genauigkeit ist besser 0,1 °C, typisch 0,05 °C.

Dipschalter

Mit den Dipschaltern 1 bis 4 kann die Bandbreite des Moduls reduziert werden, um das Rauschen des Ausgangssignals zu verringern. Schalter 5 bis 8 haben keine Funktion. Für die definierten Bandbreiten sind alle Schieber bis auf den angegebenen in Position 'unten' (= aus) zu setzen.

Schieber 1 oben	Bandbreite 10 kHz
Schieber 2 oben	Bandbreite 1 kHz
Schieber 3 oben	Bandbreite 100 Hz
Schieber 4 oben	Bandbreite 10 Hz
alle Schieber unten	offene Bandbreite, ca. 50 kHz
Schieber 1 bis 4 oben	Bandbreite ca. 9 Hz

Die Bandbreite sollte nicht höher als erforderlich gewählt werden, um das Rauschen geringstmöglich zu halten.

Genauigkeit

Wegen des unvermeidlichen Temperaturverhaltens der internen Bauteile ist für genaue Messungen eine Aufwärmzeit für das Modul von ca. 15 Minuten (eingependelte Modultemperatur) und eine konstante Umgebungstemperatur von ca. 20 °C einzuhalten.

Für höchste Genauigkeit empfiehlt sich eine Kalibriermessung über den beabsichtigten Sensor-Temperaturbereich in einem Kalibrierlabor.

Langzeit- und Temperaturstabilität des Moduls sind für eine Genauigkeit von besser 0,05 °C, typisch 0,025 °C geeignet.

Spannungsversorgung

Pin 17 **+5 V DC ±10 %**

Pin 16 **0 V**

Stromaufnahme **ca. 100 mA**

Anschlusshinweis:

Die Versorgung ist sowohl gegen die PT1000-Seite wie auch gegen die Ausgangsseite galvanisch getrennt. Je nach Einsatzgebiet kann es günstig oder störend sein, die Versorgungsmasse unmittelbar mit der Ausgangsmasse zu verbinden. Im Zweifelsfall sollte das Ausgangssignal einmal mit einem Oszilloskop kontrolliert werden.

Eingang

Pin 1 **invertierender Eingang mit 200 µA-Stromquelle**

Pin 2 **nichtinvertierender Eingang mit 200 µA-Stromquelle**

Pin 7 **Rückpfad für beide 200 µA-Stromquellen**

Anschlusshinweis:

Ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel wird mit den Innenleitern an Pins 1 und 2 angeschlossen, der Schirm kommt an Pin 7. An einem Anschluß des PT1000 muß die zu Pin 1 führende Leitung mit dem Schirm verbunden werden, der andere Anschluß des PT1000 wird mit der Ader zu Pin 2 verschaltet.

Arbeitsweise:

Von der Stromquelle des invertierenden Eingangs fließen 200 µA über den Widerstand der 1. Leitungsader zum 1. Anschluß des PT1000 (und von dort über den Schirm zurück). Es fällt eine konstante Spannung an dieser Leitung ab.

Von der Stromquelle des nichtinvertierenden Eingangs fließen 200 µA über den Widerstand der 2. Leitungsader zum 2. Anschluß des PT1000, von dort über den Widerstand des PT1000 zum 1. Anschluß des PT1000 (und von dort über den Schirm zurück). Es fällt eine konstante Spannung an der Leitung ab, außerdem eine temperaturabhängige am PT1000.

Aus der Sicht des Differenz-Eingangs-OP heben sich die Spannungsabfälle an den Leitungen auf, es bleibt der temperaturabhängige Spannungsabfall am PT1000, welcher anschließend verstärkt wird.

Es wird dabei vorausgesetzt, daß beide Stromquellen (getrimmt) und die Widerstände der beiden Adern ausreichend genau übereinstimmen.

Filter

offene Bandbreite	>50 kHz
Aufbau	R-C-Kombination (Tiefpass 1. Ordnung)
Frequenzen	10 Hz - 100 Hz - 1 kHz - 10 kHz
Frequenzfehler	< 10 %
Steilheit	1. Ordnung: -6 dB/Oktave

Ausgang

Pin 20	Ausgangssignal ± 12 V (typisch)
	Proportionalitätsfaktor: 1 V pro 10°C
Pin 19	Bezugspotential GND
zulässiger Strom	max. ± 5 mA

Anschlussinweis:

Der Ausgang ist in der Lage, eine Spannung zwischen etwa ± 12 V (was ca. $\pm 120^\circ\text{C}$ entspricht) zu liefern. Das Modul ist nicht auf den spezifizierten Bereich von 0°C bis 50°C beschränkt, weil eine derartige Begrenzung (z. B. mit einer Z-Diode) die Linearität erheblich beeinträchtigt.

Gegebenenfalls sollte die weitere Auswertung über einen Widerstand von z. B. $1\text{ k}\Omega$ angeschlossen werden, ein maximaler 'Fehlerstrom' von wenigen mA ist üblicherweise völlig unkritisch. (Daten und Eingangswiderstand der Folgeschaltung beachten!!!)

Sonstige Daten

Genauigkeit	Offset und Gain (0°C und 50°C) trimmbar
	Trimmung ab Werk besser $0,1^\circ\text{C}$, typ. $0,05^\circ\text{C}$
	kann durch Kalibrierung etwa verdoppelt werden
Linearitätsfehler	< 1 ‰
Rauschen	< 1 mV_{rms}

Zählweise der Anschlußpins:

