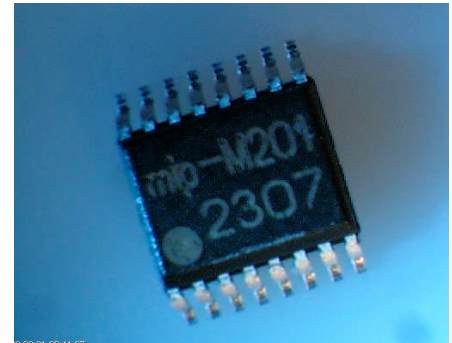


Multifunktions-IC

Eigenschaften

- Einstellbare Spannungs-/Stromreferenz
- Versorgung von Prozessor oder Sensor möglich
- Einstellbarer, schneller Komparator
- 4 Open-collector-Treiberstufen
- Kleines Gehäuse: SSOP16



Arbeitsbereich

- Temperaturbereich: $T_a = -40 - 105^\circ\text{C}$
- Spannungsversorgung: $V_{CC} = 8 - 36\text{V}$
- Referenz-Ausgangsstrom: $I_{REF} = 0 - 25\text{mA}$
- Treiberstufen-Sinkstrom: $I_{TO} = 5\text{mA}$

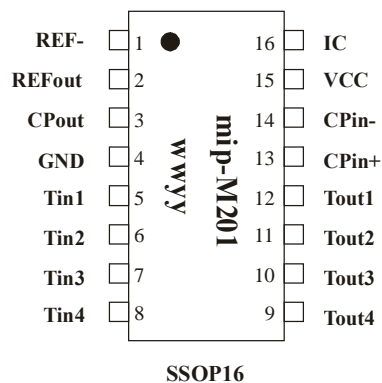
Applikationen

- Prozessor- oder Sensor-Versorgung
- Relais- und LED-Ansteuerung
- Sensorschalter, Messtechnik, Datenerfassung
- Industrie, Haustechnik

Beschreibung

Der mip-M201 ist ein Multifunktions-IC. Der Baustein enthält die folgenden Funktionsblöcke: eine Spannungs-/Strom-Referenz, einen Komparator und vier Open-collector-Treiberstufen. Die Referenz versorgt eine Sensorzelle (Spannungs-/Stromspeisung), einen Prozessor oder sonstige Komponenten (Referenz-Ausgangsstrom bis 25mA). Beim Komparator können die Schwellen an beiden Eingängen eingestellt werden. Die Treiberstufen eignen sich unter anderem zur Relais- und LED-Ansteuerung.

Anschlüsse



| Pin | Bezeichnung |
|---------|----------------------------|
| VCC | Versorgungsspannung |
| GND | Masse |
| REF- | Referenz-Eingang |
| REFout | Referenz-Ausgang |
| CPin+ | Komparator-Eingang positiv |
| CPin- | Komparator-Eingang negativ |
| CPout | Komparator-Ausgang |
| Tin | Treiber-Eingang |
| Tout | Treiber-Ausgang |
| 1 ... 4 | Treiber 1 bis 4 |
| IC | intern verbunden |

Blockschaltbild

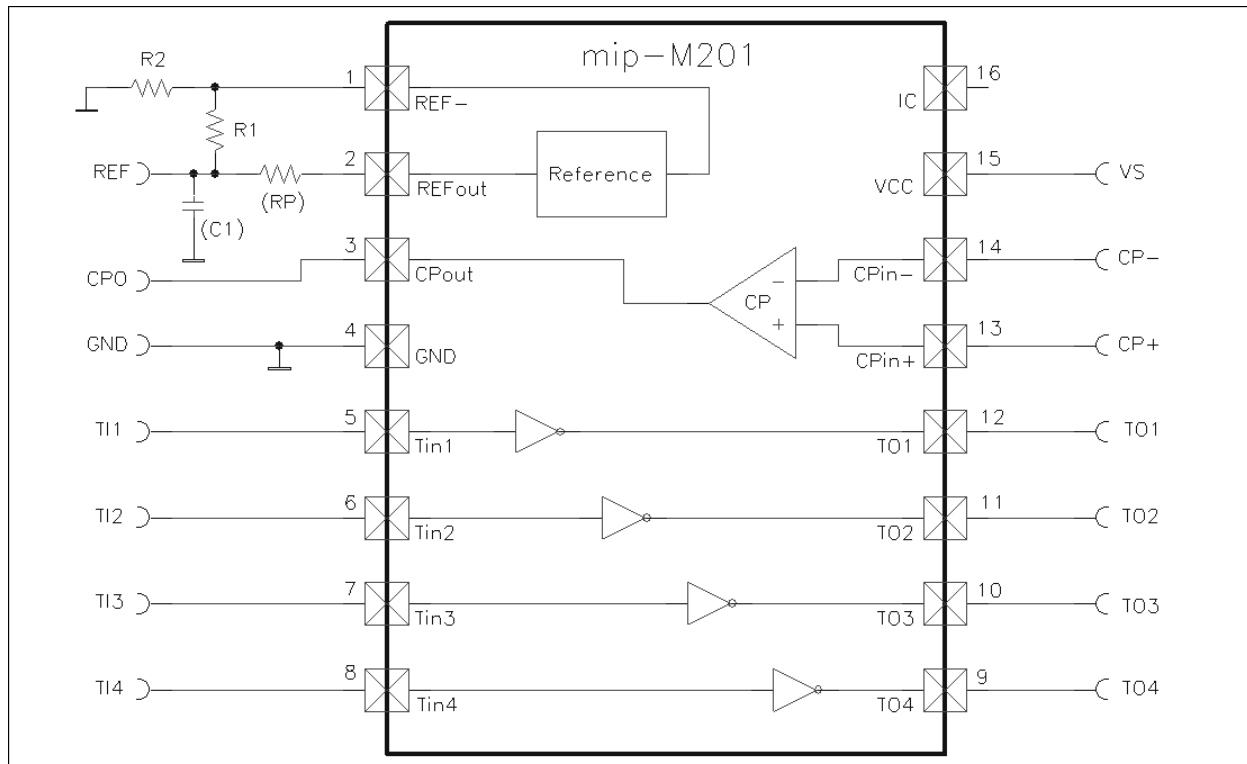


Bild 1: Blockschaltbild mip-M201 mit typischer Referenzbeschaltung
 Baelement in Klammern nur in Abhängigkeit von der Applikation erforderlich

Boundary conditions

| Parameter | Symbol | Description | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|---------------------------------|-------------|----------------------------|------|------|------|-----------------------------|
| Referenz Resistors | $R_1 + R_2$ | voltage-/current-reference | 80 | | 220 | k Ω |
| Thermal Resistance | R_{th} | SSOP16 plastic package | | 140 | | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ |
| Absolute Maximum Ratings | | | | | | |
| Supply Voltage Range | V_{CC} | | 0 | | 40 | V |
| Operating Temperature Range | T_a | ambient temperature | -40 | | 105 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Storage Temperature Range | T_s | | -55 | | 150 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Junction Temperature Range | T_j | | | | 150 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Lead Temperature | T_l | soldering 10s | | | 300 | $^{\circ}\text{C}$ |

Electrical specifications

$T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 16\text{V}$ (unless otherwise noted)

| Parameter | Symbol | Conditions | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|--|-------------------|---|----------|-----------|-------------------|------------------------------|
| Supply Voltage Range | V_{CC} | | 8 | | 36 | V |
| Supply Current | I_{CC} | $I_{REF} = 0$ | | 0.4 | | mA |
| Adjustable Voltage- / Current-Reference: $V_{REF} = V_{BG} * (R_1 + R_2) / R_2$ or $I_{REF} = V_{BG} / R_2$ | | | | | | |
| Bandgap Reference | V_{BG} | $V_{CC} > 10\text{V}$ | 1.21 | 1.25 | 1.29 | V |
| Bandgap Reference Drift | dV_{BG}/dT | $T_a = -40\dots+105^\circ\text{C}$ | | ± 80 | | ppm/ $^\circ\text{C}$ |
| Power Supply Rejection Ratio | PSSR (V_{BG}) | | | 86 | | dB |
| Output Voltage Drop | V_{DR} | $V_{CC} - V_{REFout}$ | 3 | | | V |
| Output Voltage Range | V_{REF} | $R_p = 0$ | V_{BG} | | $V_{CC} - V_{DR}$ | V |
| Output Current | I_{REF} | $R_p > 0$, respect to power dissipation | | | 25 | mA |
| Load Capacitance | C_L | | | 100 | | nF |
| Comparator | | | | | | |
| Input Voltage Range | V_{CPI} | | 0.5 | | $V_{CC} - 1.5$ | V |
| Offset Voltage | V_{OS} | | | ± 1 | | mV |
| Offset Voltage Drift | dV_{OS}/dT | | | ± 3.5 | | $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| Input Bias Current | I_B | $V_{CP+} = V_{CP-} = 10\text{V}$ | | 85 | | nA |
| Output Voltage Low | V_{CPOL} | $I_{CPO} = 1\text{mA}$ | | 0.2 | 0.5 | V |
| Output Voltage Range | V_{CPO} | | | | V_{CC} | V |
| Output Sink Current | I_{CPO} | | | | 1 | mA |
| Load Capacitance | C_L | parasitic capacity | 0 | 10 | 50 | pF |
| Delay Time High -> Low | D_{HL} | $R_L = 20\text{k}\Omega$, $C_L = 10\text{pF}$, $V_{CP+} = 10\text{V}$ | | 180 | | ns |
| Delay Time Low -> High | D_{LH} | $R_L = 20\text{k}\Omega$, $C_L = 10\text{pF}$, $V_{CP+} = 10\text{V}$ | | 100 | | ns |
| Slew Rate High -> Low | SR | $R_L = 20\text{k}\Omega$, $C_L = 10\text{pF}$, $V_{CP+} = 10\text{V}$ | | 35 | | V/ μs |
| Slew Rate Low -> High | SR | $R_L = 20\text{k}\Omega$, $C_L = 10\text{pF}$, $V_{CP+} = 10\text{V}$ | | 25 | | V/ μs |
| Driver Stages | | | | | | |
| Input Voltage Low | V_{TIL} | | | | 0.5 | V |
| Input Voltage High | V_{TIH} | $I_{TO} = 5\text{mA}$ | 3 | | | V |
| Input Current High | I_{TIH} | $V_{TIH} = 3\text{V}$ | | 120 | | μA |
| Output Voltage Low | V_{TOL} | $I_{TO} = 5\text{mA}$ | | 0.2 | 0.5 | V |
| Output Voltage High | V_{TOH} | open collector | | | V_{CC} | V |
| Output Sink Current | I_{TO} | open collector, $V_{TIH} = 3\text{V}$ | 5 | | | mA |
| Output Sink Current | I_{TO} | open collector, $V_{TIH} = 5\text{V}$ | 10 | | | mA |
| Load Capacitance | C_L | parasitic capacity | 0 | 10 | 50 | pF |

(*) without external currents

Funktionsbeschreibung

Der mip-M201 ist ein Multifunktions-IC. Der Baustein enthält eine Spannungs-/Strom-Referenz, einen Komparator und vier Open-collector-Treiberstufen. Die Referenz versorgt eine Sensorzelle (Spannungs-/Stromspeisung), einen Prozessor oder sonstige Komponenten (Referenz-Ausgangsstrom bis 25mA). Beim Komparator können die Schaltschwellen an beiden Eingängen eingestellt werden. Die Treiberstufen eignen sich unter anderem zur Relais- und LED-Ansteuerung. Der Komparator und die Treiber haben Open-collector Ausgänge.

Einsetzbar ist der Baustein im erweiterten Temperaturbereich von $-40 - 105^{\circ}\text{C}$ und im Spannungsbereich von $8 - 36\text{V}$. Er ist erhältlich in einem kleinen SSOP16-Gehäuse. Die Referenz kann über externe Widerstände eingestellt werden. Grenzwerte für die Widerstände finden sich in den Boundary Conditions.

Die minimal erforderliche Versorgungsspannung V_S wird durch die Referenzspannung und dem minimalen internen Spannungsabfall am mip-M201 definiert: $V_S \geq$ minimale Versorgung an der Referenz V_{CCR} .

Der maximale Strom aus der Referenz ist abhängig von der anfallenden Verlustleistung im IC. Die wesentlichen Blöcke sind: Verlustleistung durch Eigenstromaufnahme (P_{ICC}) und durch Strom aus der Referenz (P_{REF}).

$$P_{\text{sum}} = P_{\text{ICC}} + P_{\text{REF}}$$

Die Details sind in den Kapiteln über die Spannungs-/Strom-Referenz und über die Ermittlung der Verlustleistung beschrieben.

1) Spannungs-/Strom-Referenz (Pins: REF-, REFout)

Die Referenz wird über externe Widerstände (R_1, R_2) eingestellt. Sie lässt sich stufenlos von der Bandgap-Spannung V_{BG} (intern) aufwärts bis zur Versorgungsspannung V_{CC} minus internem Spannungsabfall V_{DR} einstellen (für die externe Versorgungsspannung V_S muss noch die oft vorhandene Verpolschutzdiode beachtet werden). Zur Minimierung der Verlustleistung im mip-M201 kann ein externer Widerstand R_P zwischen REF_{OUT} und R_1 geschaltet werden.

Die Referenzspannung berechnet sich:
erforderliche Versorgungsspannung:

$$V_{\text{REF}} = V_{\text{BG}} * (R_1 / R_2 + 1)$$

$$V_{\text{CCR}} \geq V_{\text{REF}} + V_{\text{DRmin}}, R_P = 0$$

schwankende Versorgungsspannung:

$$V_S \pm \Delta V \rightarrow V_{\text{CCmin}} \text{ und } V_{\text{CCmax}}$$

interne Verlustleistung minimieren durch:

$$R_P \leq (V_{\text{CCmin}} - V_{\text{DRmin}} - V_{\text{REF}}) / I_{\text{REFmax}}$$

➔ maximale Verlustleistung in R_P :

$$P_{\text{RPmax}} = (I_{\text{REFmax}})^2 * R_P$$

maximale interne Verlustleistung:

$$P_{\text{REFmax}} = (V_{\text{CCmax}} - R_P * I_{\text{REFmax}} - V_{\text{REF}}) * I_{\text{REFmax}}$$

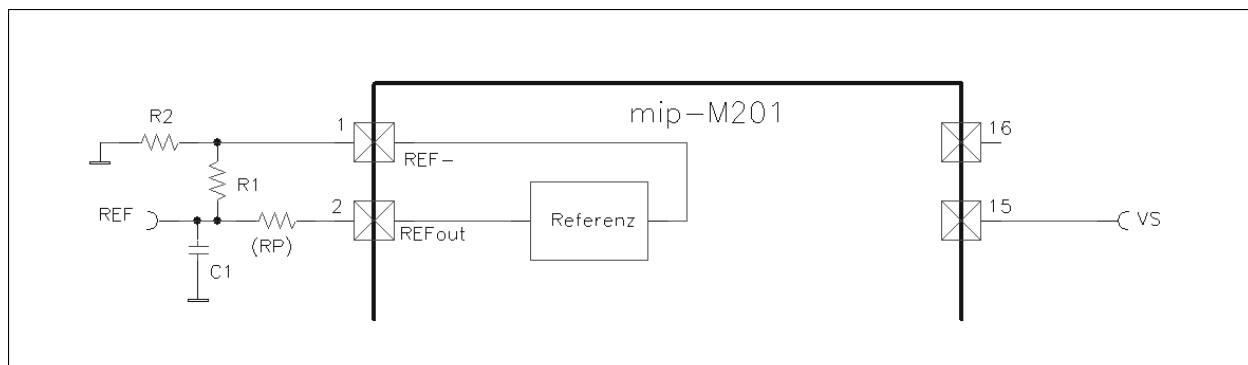


Bild 2: Spannungs-/Stromreferenz, REF ist der Spannungsausgang, bei Stromspeisung Sensor anstelle von R_1

Beispiel: $V_{BG} = 1.25V$, $V_{REF} = 5V \rightarrow R_1 = 100k\Omega \rightarrow R_2 = 33k\Omega$
 $V_{CCR} \geq 5V + 3V = 8V$, $R_P = 0$

$V_S = 24V \pm 10\% \rightarrow V_{CCmin} = 21,6V$, $V_{CCmax} = 26,4V$, $I_{REFmax} = 10mA$
 $R_P \leq (21,6V - 3V - 5V) / 10mA = 1360\Omega \rightarrow R_P = 1,33k\Omega$

$P_{RPmax} = (10mA)^2 * 1,33k\Omega = 133mW$

$P_{REFmax} = (26,4V - 1,33k\Omega * 10mA - 5V) * 10mA = 81mW$

2) Komparator (Pins: CPin+, CPin-, CPOut)

Der schnelle Komparator verfügt über einen großen Eingangsspannungsbereich, niedrige Eingangsströme und einen Ausgangsspannungsbereich bis zur Versorgungsspannung V_{CC} . Der open-collector-Ausgang ermöglicht einen Sinkstrom bis zu 1mA.

3) Treiberstufen (Pins: Tin1-4, Tout1-4)

Die open-collector Treiberstufen liefern abhängig von der Eingangsspannung einen Sinkstrom bis zu 10mA. Dieser Ausgangsstrom ist als Ansteuerung für die meisten Relais und Signal-LEDs ausreichend.

Applikations-Board

In Bild 3 ist das Applikations-Board für den mip-M201 dargestellt. Mit diesem lassen sich alle Funktionen des ICs testen. Die Komparator-Eingänge lassen sich wahlweise auf einen Spannungsteiler oder auf den Board-Pin CPI schalten und ermöglichen somit eine Polaritätsumschaltung für den Komparator-Ausgang.

Das Board ist unbestückt mit einer Beschreibung verfügbar.

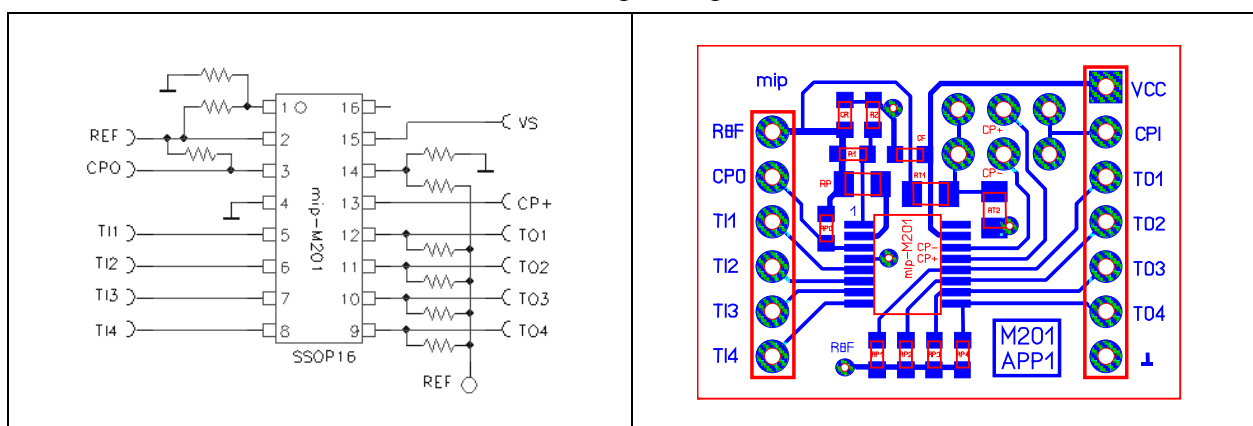


Bild 3: Alle Applikationsvarianten können eingestellt werden, Komparator-Eingänge umsteckbar

Verlustleistung

Die mögliche IC interne Verlustleistung richtet sich nach der gewünschten maximalen Umgebungstemperatur T_{amax} ; je kleiner T_{amax} desto größer darf die Verlustleistung werden:

$T_{amax} = 70^{\circ}\text{C} \rightarrow 425\text{mW}$, $T_{amax} = 85^{\circ}\text{C} \rightarrow 320\text{mW}$, $T_{amax} = 105^{\circ}\text{C} \rightarrow 175\text{mW}$

Die Gesamtverlustleistung ist die Summe aus den Verlustleistungen der einzelnen Funktionsblöcke. Nennenswerte Verlustleistung entsteht durch die Eigenstromaufnahme (P_{ICC}) und durch Strom aus der Referenz (P_{REF}). Die ausführliche Berechnung für P_{REF} ist in dem zugehörigen Kapitel aufgeführt.

Die Verlustleistungssumme ist:

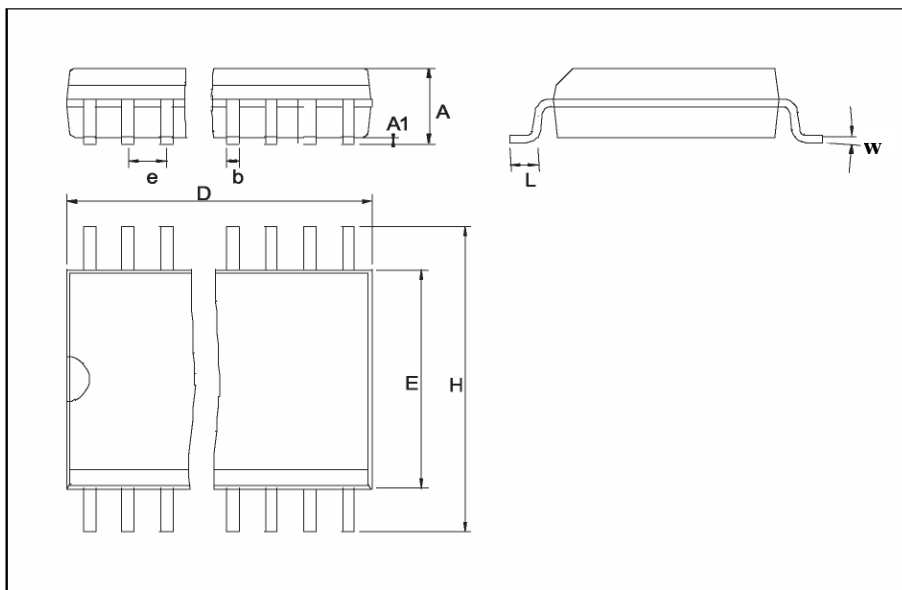
$$P_{sum} = P_{ICC} + P_{REF}$$

$$P_{ICC} = V_{CC} * I_{CC}$$

$$P_{REF} = (V_{CC} - V_{REFout}) * I_{REF}, V_{REFout} = R_p * I_{REF} + V_{REF}$$

Beispiel: $V_{CCmax} = 26,4\text{V}$, $I_{CC} = 0,8\text{mA}$, $V_{REF} = 5\text{V}$, $I_{REF} = 10\text{mA}$
 $\rightarrow P_{ICC} = 21\text{mW}$, $P_{REF} = 81\text{mW}$ (mit $R_p = 1,33\text{k}\Omega$)
 $P_{sum} = 102\text{mW}$

Gehäuse



Shrink Small Outline Package (SSOP) 150 mil – Jedec MO-137, Dimension: mm

| Package-Type | | D | E | H | A | A1 | e | b | L | Copl. | w | Rth |
|--------------|------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|----|---------|
| SSOP 16 | nom max | 4,90 | 3,90 | 6,00 | 1,75 | 0,15 | 0,635 | 0,26 | 0,72 | 0,10 | 4° | 140 K/W |

The information provided herein is believed to be reliable; however, micro-part assumes no responsibility for inaccuracies or omissions. micro-part assumes no responsibility for the use of this information, and all use of such information shall be entirely at the user's own risk. Prices and specifications are subject to change without notice. No patent rights or licences to any of the circuits described herein are implied or granted to any thirdparty. micro-part does not authorise or warrant any micro-part product use in life support devices and/or systems.