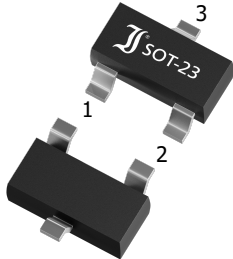


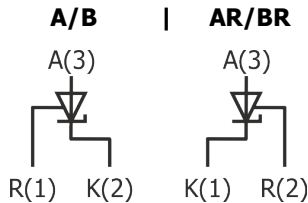
<b>MMTL431A/B   MMTL431AR/BR</b> <b>Adjustable Precision Shunt Regulator</b> <b>Einstellbarer Präzisions-Shunt-Regler</b>	$V_O = V_{REF} \dots 36 V$ $V_{REF} = 2.495 V \pm 0.5\%$ $I_K = 1 \dots 100 mA$	$Z_{KA} \sim 0.15 \Omega$ $T_{jmax} = 150^\circ C$
---	---	---

Version 2022-01-10

**SOT-23**  
TO-236



SPICE Model & STEP File <sup>1)</sup>



**Marking Code**  
431/tbd | 431AR/431-/tbd

**HS Code** 85411000

**Typical Applications**

- Precision voltage reference for voltage regulators & comparators
- Replacement of low voltage Z-Diodes
- Low device-count PSU for  $\mu$ Controller
- Converter secondary side control
- Commercial grade
- Suffix -Q: AEC-Q101 compliant <sup>1)</sup>
- Suffix -AQ: in AEC-Q101 qualification <sup>1)</sup>

**Features**

- Version R with reverse pinning
- Version B with low  $I_{K(min)}$
- Low output impedance
- Narrow tolerance band
- $V_{REF} = 1.240 V$ : See MMTV431A
- Compliant to RoHS (w/o exemption)
- REACH, Conflict Minerals <sup>1)</sup>

**Mechanical Data <sup>1)</sup>**

- Taped and reeled
- Weight approx.
- Case material
- Solder & assembly conditions

**Typische Anwendungen**

- Präzisions-Spannungsreferenz für Spannungsregler & Komparatoren
- Ersatz für niedervoltige Z-Dioden
- Einfache  $\mu$ Controller Spannungsvers.
- Ausgangsregler für Stromwandler
- Standardausführung
- Suffix -Q: AEC-Q101 konform <sup>1)</sup>
- Suffix -AQ: in AEC-Q101 Qualifikation <sup>1)</sup>

**Besonderheiten**

- Version R mit reverser Pinausführung
- Version B mit niedrigem  $I_{K(min)}$
- Niedrige Ausgangsimpedanz
- Enge Spannungstoleranz
- $V_{REF} = 1.240 V$ : Siehe MMTV431A
- Konform zu RoHS (ohne Ausn.)
- REACH, Konfliktminerale <sup>1)</sup>

**Mechanische Daten <sup>1)</sup>**

- 3000 / 7"
- 0.01 g
- UL 94V-0
- 260°C/10s
- MSL = 1
- Gegurtet auf Rolle
- Gewicht ca.
- Gehäusematerial
- Löt- und Einbaubedingungen

**Maximum ratings <sup>2)</sup>**

**Grenzwerte <sup>2)</sup>**

		<b>MMTL431A/-Q   MMTL431AR/-Q/-AQ</b> <b>MMTL431B   MMTL431BR</b>	
Cathode voltage – Kathoden-Spannung	$V_{KA}$		37 V
Cathode current – Kathodenstrom	DC $I_K$		-100 ... +150 mA
Reference input current – Referenz-Eingangsstrom	DC $I_R$		-0.05 ... +10 mA
Total power dissipation – Gesamt-Verlustleistung	$P_{tot}$		300 mW <sup>3)</sup>
Junction temperature – Sperrschichttemperatur	$T_j$		+150°C
Storage temperature – Lagerungstemperatur	$T_S$		-55...+150°C

**Recommended operating area <sup>1)</sup>**

**Empfohlener Betriebsbereich <sup>4)</sup>**

		<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
Cathode voltage – Kathoden-Spannung <sup>2)</sup>	$V_{KA}$	$V_{REF}$	36 V
Cathode current – Kathodenstrom <sup>5)</sup>	$I_K$	1 mA	100 mA
Ambient temperature <sup>3)</sup>	i) $T_A$	-25°C	+85°C
Umgebungstemperatur	ii) $T_A$	-40°C	+125°C
For stable operation – Für stabilen Betrieb	$C_L$	–	20 nF

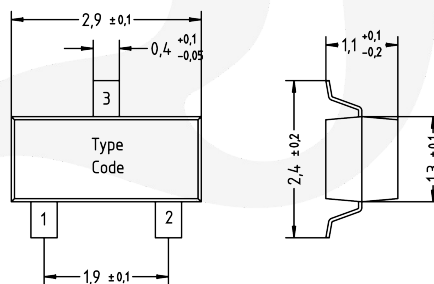
1 Please note the [detailed information on our website](#) or at the beginning of the data book  
 Bitte beachten Sie die [detaillierten Hinweise auf unserer Internetseite](#) bzw. am Anfang des Datenbuches  
 2  $T_A = 25^\circ C$ , unless otherwise specified –  $T_A = 25^\circ C$ , wenn nicht anders angegeben  
 3 Mounted on PCB with standard SOT-23 solder pad size per terminal – Montage auf Leiterplatte mit SOT-23 Standard- Löt pads  
 1 Refer to Fig. 1 "Test circuit for characteristics" – Siehe Fig. 1 „Testschaltung für Kennwerte“  
 2 Considering  $V_{KA} \times I_K \leq P_{tot}$  and recommended  $T_j$  – Unter Beachtung von  $V_{KA} \times I_K \leq P_{tot}$  und dem empfohlenen  $T_j$   
 3 i)  $\Delta V_{REF}/V_{REF}$  max. 0.7% – ii)  $\Delta V_{REF}/V_{REF}$  max. 1.4%

**Characteristics <sup>1,2)</sup>**

**Kennwerte <sup>1,2)</sup>**

		<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>
Reference voltage – Referenz-Spannung $V_{KA} = V_{REF}, I_K = 10 \text{ mA}$	$V_{REF}$	2.483 V	2.495 V	2.507 V
Temperature drift of $V_{REF}$ – Temperaturdrift von $V_{REF}$ $V_{KA} = V_{REF}, I_K = 10 \text{ mA}$ $T_j = -25^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ $T_j = -40^\circ\text{C} \dots + 125^\circ\text{C}$	$\Delta V_{REF}$	–	4.5 mV 6 mV	17 mV 34 mV
Dependence of $V_{REF}$ on $V_{KA}$ – Abhängigkeit von $V_{REF}$ von $V_{KA}$ $I_K = 10 \text{ mA}$ $\Delta V_{KA} = 10 \text{ V} - V_{REF}$ $\Delta V_{KA} = 36 \text{ V} - 10 \text{ V}$	$\Delta V_{REF}/\Delta V_{KA}$	– –	-1 mV/V -0.5 mV/V	-1.7 mV/V -2 mV/V
Reference input current – Referenz-Eingangsstrom $I_K = 10 \text{ mA}, R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = \infty$	$I_R$	–	1.5 $\mu\text{A}$	4 $\mu\text{A}$
Temperature drift of $I_R$ – Temperaturdrift von $I_R$ $I_K = 10 \text{ mA}, R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = \infty$ $T_j = -25^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ $T_j = -40^\circ\text{C} \dots + 125^\circ\text{C}$	$\Delta I_R$	–	0.4 $\mu\text{A}$ 0.8 $\mu\text{A}$	1.2 $\mu\text{A}$ 2.5 $\mu\text{A}$
Minimum regulation current – Minimaler Regelstrom $V_{KA} = V_{REF}$ MMTL431A/AR/-Q/-AQ MMTL431B/BR	$I_{K(\text{min})}$	–	0.45 mA 0.03 mA	1 mA 0.3 mA
Off-state cathode current – Kathoden-Sperrstrom $V_{KA} = 36 \text{ V}, V_{REF} = 0 \text{ V}$	$I_{K(\text{off})}$	–	0.05 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$
Dynamic output impedance – Ausgangsimpedanz $V_{KA} = V_{REF}, I_K = 1 \text{ mA} \dots 100 \text{ mA}, f \leq 1 \text{ kHz}$	$ Z_{KA} $	–	0.15 $\Omega$	0.5 $\Omega$
Pulse response time – Ansprechzeit $V_{KA} = V_{REF}, V_O \geq 90\% V_{REF}, f = 100 \text{ kHz}$	$t_{(\text{on})}$	–	1 $\mu\text{s}$	–
Typical thermal resistance junction-ambient Typischer Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	$R_{\text{thA}}$	417 K/W <sup>3)</sup>		

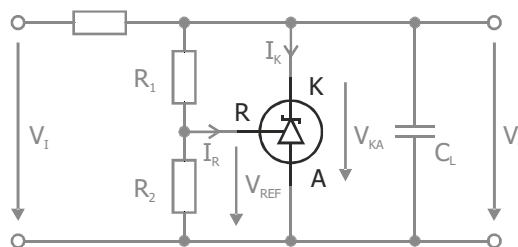
**Dimensions – Maße [mm]**



**Fig. 1** Test circuit for characteristics/  
Typical application as voltage reference

$$V_O = (1 + R_1/R_2) V_{REF} + I_R \times R_1$$

Stability criteria see  
„Recommended operating area“



**Fig. 1** Testschaltung für Kennwerte/  
Typische Anwendung als Spannungsreferenz

$$V_O = (1 + R_1/R_2) V_{REF} + I_R \times R_1$$

Stabilitätskriterien siehe  
„Empfohlener Betriebsbereich“

1  $T_j = 25^\circ\text{C}$  and  $C_L = 0$ , unless otherwise specified –  $T_j = 25^\circ\text{C}$  und  $C_L = 0$ , wenn nicht anders angegeben

2 Refer to Fig. 1 “Test circuit for characteristics” – Siehe Fig. 1 „Testschaltung für Kennwerte“

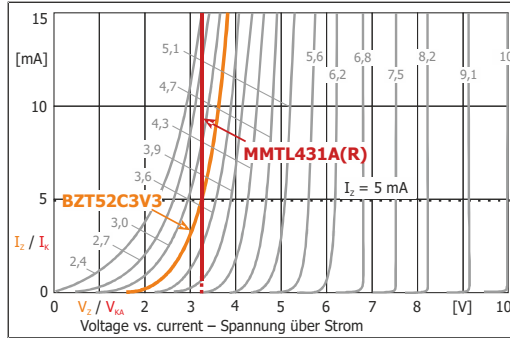
3 Mounted on P.C. board with 3 mm<sup>2</sup> copper pad per terminal – Montage auf Leiterplatte mit 3 mm<sup>2</sup> Lötpad je Anschluss

**Application Proposals**

**Applikationsvorschläge**

**Fig. 2** Replacement of low voltage Zener diodes

Comparison between a BZT52C3V3 and the MMTL431A(R) adjusted to 3.3V according to Fig. 1: The shunt regulator shows a better linearity with very tight tolerance band and low temperature drift.

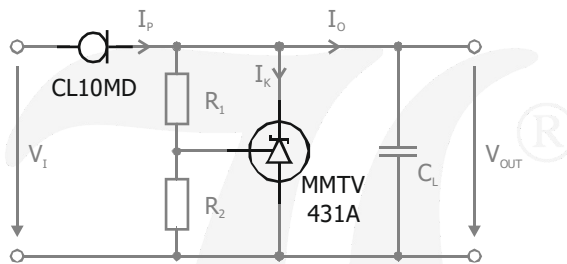


**Fig. 2** Ersatz für Z-Dioden mit niedriger Spannung

Vergleich zwischen einer BZT52C3V3 und dem MMTL431A(R) eingestellt auf 3,3 V gemäß Fig. 1: Der Shunt-Regler zeigt eine bessere Linearität bei sehr engem Toleranzband und niedriger Temperaturdrift.

**Fig. 3** Low device-count power supply for microcontrollers and other circuits with low current need

The current limiting diode CL10MD provides a constant current over a wide input voltage range (~3 V ... 90 V). For dimensioning, refer to the data sheet of the CL10MD.

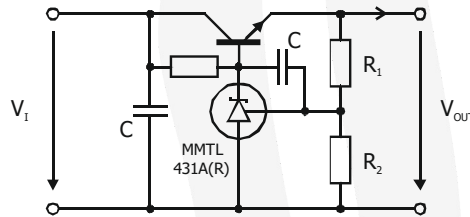


**Fig. 3** Spannungsversorgung mit geringem Bauteilbedarf für µController/Schaltungen mit niedrigem Eingangsstrom

Die Strombegrenzerdiode CL10MD liefert einen konstanten Strom über einen weiten Eingangsspannungsbereich (~3 V ... 90 V). Dimensionierung gemäß Datenblatt der CL10MD.

**Fig. 4** Precision voltage regulator

$$V_{OUT} = (1 + R_1/R_2) V_{REF}$$

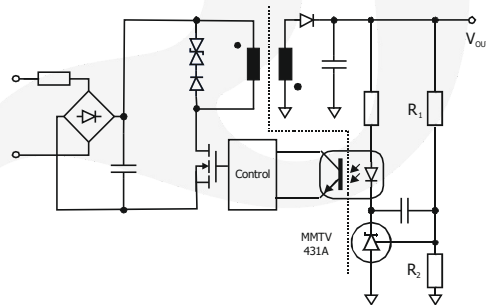


**Fig. 4** Präzisions-Spannungsregler

$$V_{OUT} = (1 + R_1/R_2) V_{REF}$$

**Fig. 5** Secondary side regulation of a flyback converter

The MMTL431A(R) provides a reference voltage and is used as error amplifier.



**Fig. 5** Regelung der Ausgangsspannung eines Sperrwandlers

Der MMTL431A(R) dient als Spannungsreferenz und Fehlerverstärker.

**Disclaimer:**

See data book page 2 or [website](#)

The application notes describe circuit proposals and shall not be considered as assured and proven solution for any device. No warranty or guarantee, expressed or implied is made regarding the availability, performance or suitability of any device, circuit etc, neither does it convey any license under its patent rights of others.

**Haftungsausschluss:**

Siehe Datenbuch Seite 2 oder [Internet](#)

Die Applikationshinweise zeigen Schaltungsbeispiele und dienen allein deren Beschreibung. Sie sind nicht als zugesagte oder geprüfte Eigenschaften im Rechts-Sinne zu verstehen. Es wird keine Gewähr bezüglich Liefermöglichkeit, Ausführung oder Einsatzmöglichkeit der Bauelemente übernommen, noch dass die angegebenen Bauelemente, Baugruppen, Schaltungen etc. frei von Schutzrechten sind.