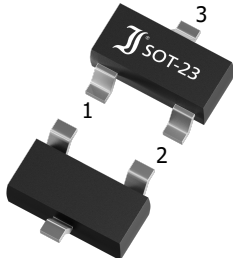


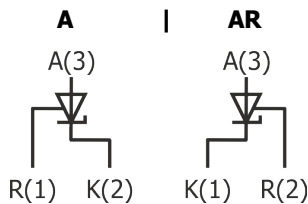
<b>MMTL431A   MMTL431AR</b> <b>Adjustable Precision Shunt Regulator</b> <b>Einstellbarer Präzisions-Shunt-Regler</b>	$V_O = V_{REF} \dots 36\text{ V}$ $V_{REF} = 2.495\text{ V} \pm 0.5\%$ $I_K = 1 \dots 100\text{ mA}$	$Z_{KA} \sim 0.15\ \Omega$ $T_{jmax} = 150^\circ\text{C}$
--	--	--

Version 2021-09-30

**SOT-23**  
TO-236



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



**Marking Code**

431 | 431AR/431-

**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**

Standard (A) and Reverse (AR) version  
 Low output impedance  
 Narrow tolerance band  
 Also available with  $V_{REF} = 1.240\text{ V}$ : 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



3000 / 7"  
 0.01 g  
 UL 94V-0  
 260°C/10s  
 MSL = 3

**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**

Standard-(A) und Revers-(AR).  
 Niedrige Ausgangsimpedanz  
 Enge Spannungstoleranz  
 Auch erhältlich mit  $V_{REF} = 1.240\text{ V}$ : MMTV431A  
 Konform zu RoHS (ohne Ausn.)  
 REACH, Konfliktminerale <sup>1)</sup>

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

Gegurtet auf Rolle  
 Gewicht ca.  
 Gehäusematerial  
 Löt- und Einbaubedingungen

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

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

		<b>MMTL431A/-Q   MMTL431AR/-Q</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>	$V_{REF}$	36 V
Cathode current – Kathodenstrom	<sup>5)</sup>	$I_K$	1 mA ... 100 mA
Ambient temperature – Umgebungstemperatur	<sup>3)</sup> i) ii)	$T_A$	-25°C ... +85°C -40°C ... +125°C
For stable operation – Für stabilen Betrieb		$C_L$	– ... 20 nF

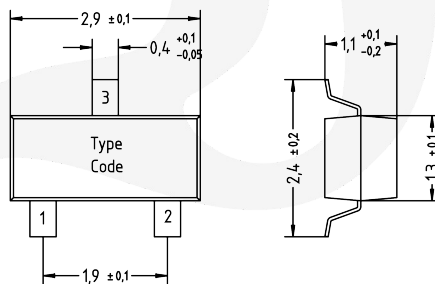
1 Please note the [detailed information on our website](#) or at the beginning of the data book  
 Bitte beachten Sie die [detaillierten Hinweise auf unserer Internetseite](#) bzw. am Anfang des Datenbuches  
 2  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified –  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , wenn nicht anders angegeben  
 3 Mounted on P.C. Board with standard of SOT-23 solder pad size per terminal – Montage auf Leiterplatte mit SOT-23 Standard-Lötpadgrößen je Anschluss  
 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 $V_{KA} = V_{REF}$	$I_{K(\text{min})}$	–	0.45 mA	1 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>		

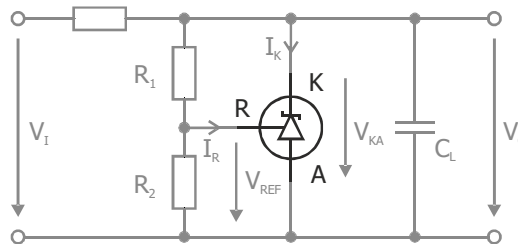
**Dimensions – Maße [mm]**



**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“

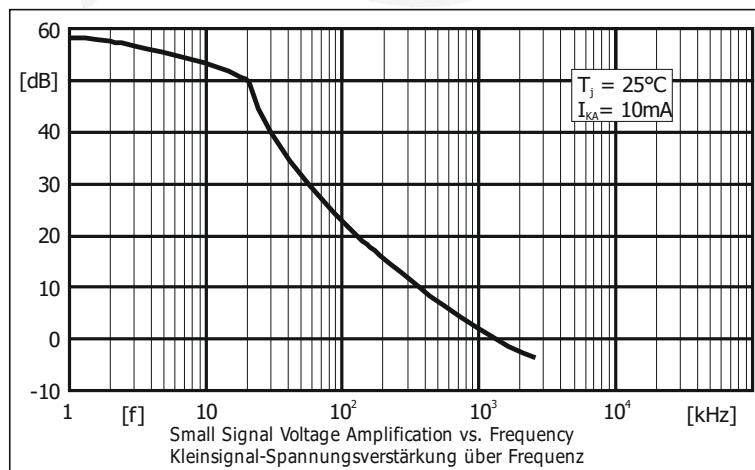
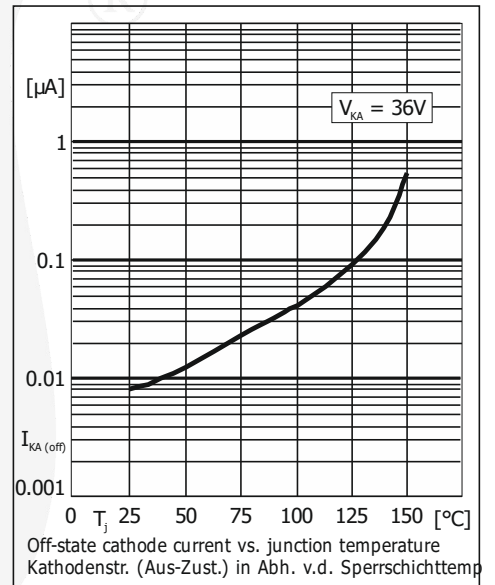
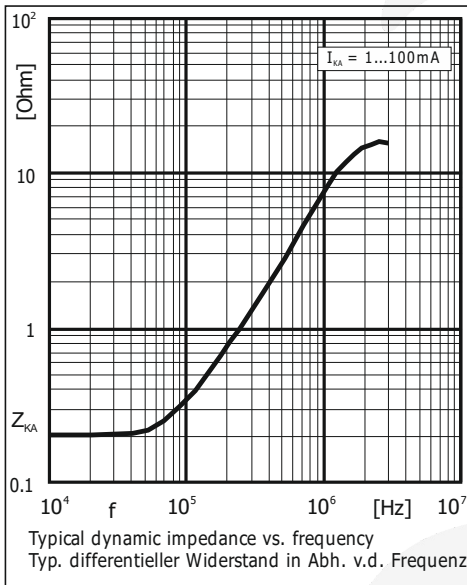
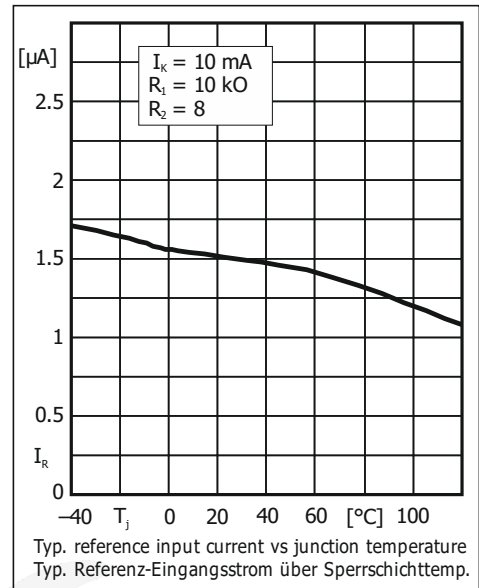
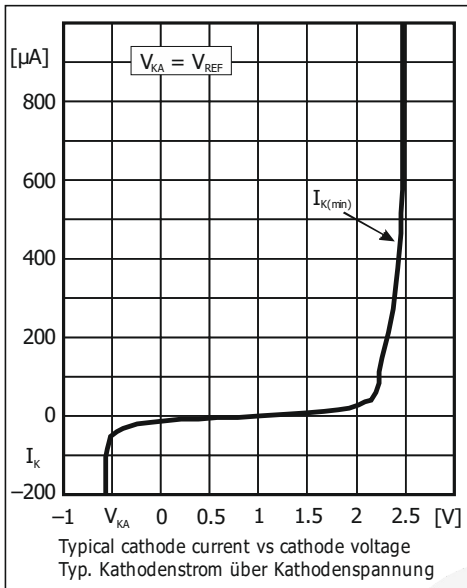


**Fig. 1** Testschaltung für Kennwerte/  
Typische Anwendung als Spannungsreferenz

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

Stabilitätskriterien siehe  
„Empfohlener Betriebsbereich“

- $T_j = 25^\circ\text{C}$  and  $C_L = 0$ , unless otherwise specified –  $T_j = 25^\circ\text{C}$  und  $C_L = 0$ , wenn nicht anders angegeben
- Refer to Fig. 1 “Test circuit for characteristics” – Siehe Fig. 1 „Testschaltung für Kennwerte“
- Mounted on P.C. Board with standard of SOT-23 solder pad size per terminal – Montage auf Leiterplatte mit SOT-23 Standard-Lötpadgrößen je Anschluss

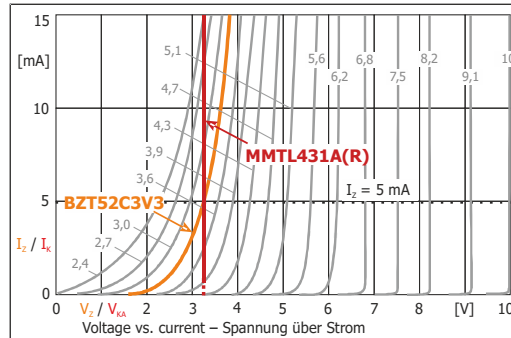


**Application Proposals**

**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.

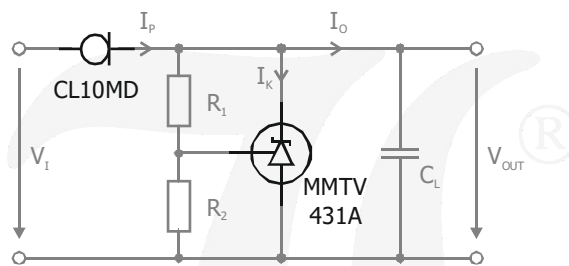


**Fig. 2** Ersatz für Z-Dioden mit niedriger Spannung

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.

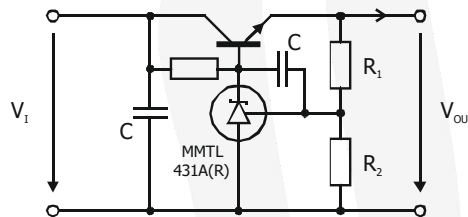


**Fig. 3** Spannungsversorgung mit geringem Bauteilbedarf für µController/Schaltungen mit niedrigem Eingangsstrom

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

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

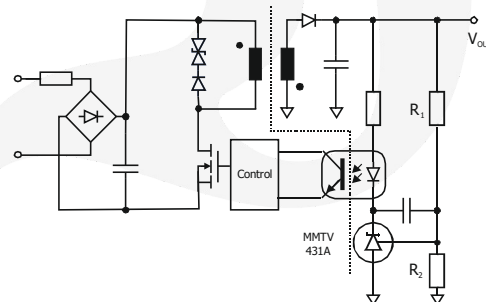


**Fig. 4** Präzisions-Spannungsregler

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

**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](http://www.diotec.com/)

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](http://www.diotec.com/)

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.