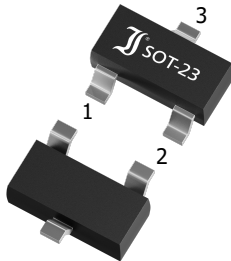
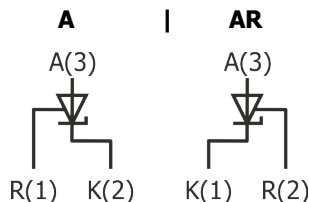


MMTL431A | MMTL431AR
Adjustable Precision Shunt Regulator
Einstellbarer Präzisions-Shunt-Regler
 $V_O = V_{REF} \dots 36 \text{ V}$
 $V_{REF} = 2.495 \text{ V} \pm 0.5\%$
 $I_K = 1 \dots 100 \text{ mA}$
 $Z_{KA} \sim 0.15 \Omega$
 $T_{jmax} = 150^\circ\text{C}$

Version 2021-04-01

SOT-23
 TO-236
SPICE Model & STEP File ¹⁾**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 μ Controller
 Converter secondary side control
 Commercial grade
 Suffix -Q: AEC-Q101 compliant ¹⁾
 Suffix -AQ: in AEC-Q101 qualification ¹⁾

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 ¹⁾

Mechanical Data ¹⁾

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

Typische Anwendungen

Präzisions-Spannungsreferenz für Spannungsregler & Komparatoren
 Ersatz für niedervoltige Z-Dioden
 Einfache μ Controller Spannungsvers.
 Ausgangsregler für Stromwandler
 Standardausführung
 Suffix -Q: AEC-Q101 konform ¹⁾
 Suffix -AQ: in AEC-Q101 Qualifikation ¹⁾

Besonderheiten

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

Mechanische Daten ¹⁾

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

Maximum ratings ²⁾**Grenzwerte ²⁾**

		MMTL431A/-Q MMTL431AR/-Q	
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}	330 mW ³⁾	
Junction temperature – Sperrschichttemperatur	T_j	+150°C	
Storage temperature – Lagerungstemperatur	T_S	-55...+150°C	

Recommended operating area ¹⁾**Empfohlener Betriebsbereich ⁴⁾**

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

- 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
- $T_A = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise specified – $T_A = 25^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben
- Mounted on P.C. board with 3 mm² copper pad per terminal – Montage auf Leiterplatte mit 3 mm² Löt-pad je Anschluss
- Refer to Fig. 1 "Test circuit for characteristics" – Siehe Fig. 1 „Testschaltung für Kennwerte“
- 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
- i) $\Delta V_{REF}/V_{REF}$ max. 0.7% – ii) $\Delta V_{REF}/V_{REF}$ max. 1.4%

Characteristics ^{1, 2)}

Kennwerte ^{1, 2)}

		Min.	Typ.	Max.
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}				
$V_{KA} = V_{REF}, I_K = 10 \text{ mA}$	ΔV_{REF}	–	4.5 mV 6 mV	17 mV 34 mV
				$T_j = -25^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ $T_j = -40^\circ\text{C} \dots + 125^\circ\text{C}$
Dependence of V_{REF} on V_{KA} – Abhängigkeit von V_{REF} von V_{KA}				
$I_K = 10 \text{ mA}$	$\Delta V_{REF}/\Delta V_{KA}$	–	-1 mV/V -0.5 mV/V	-1.7 mV/V -2 mV/V
				$\Delta V_{KA} = 10 \text{ V} - V_{REF}$ $\Delta V_{KA} = 36 \text{ V} - 10 \text{ V}$
Reference input current – Referenz-Eingangsstrom				
$I_K = 10 \text{ mA}, R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = \infty$	I_R	–	1.5 μA	4 μA
Temperature drift of I_R – Temperaturdrift von I_R				
$I_K = 10 \text{ mA}, R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = \infty$	ΔI_R	–	0.4 μA 0.8 μA	1.2 μA 2.5 μA
				$T_j = -25^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ $T_j = -40^\circ\text{C} \dots + 125^\circ\text{C}$
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 μA	1 μA
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 Ω	0.5 Ω
Pulse response time – Ansprechzeit				
$V_{KA} = V_{REF}, V_O \geq 90\% V_{REF}, f = 100 \text{ kHz}$	$t_{(\text{on})}$	–	1 μs	–
Typical thermal resistance junction-ambient Typischer Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thA}	380 K/W ³⁾		

Dimensions – Maße [mm]

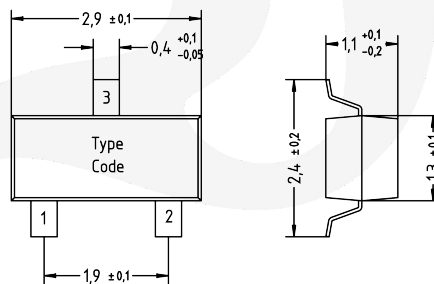


Fig. 1 Test circuit for characteristics/
Typical application as voltage reference

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

Stability criteria see
„Recommended operating area“

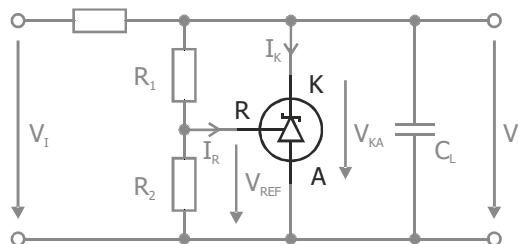
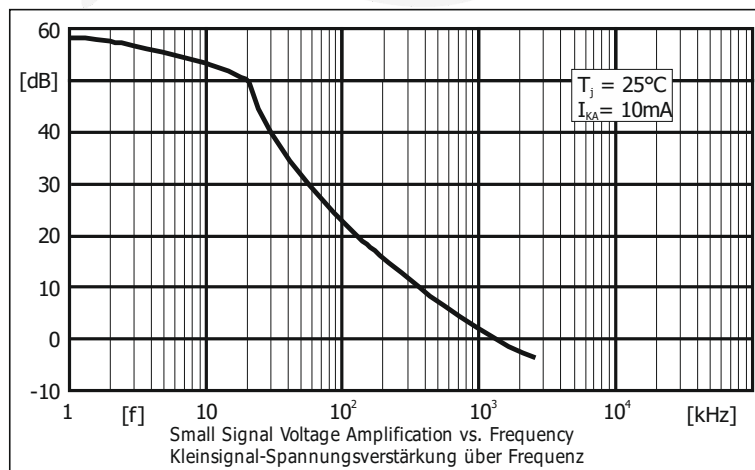
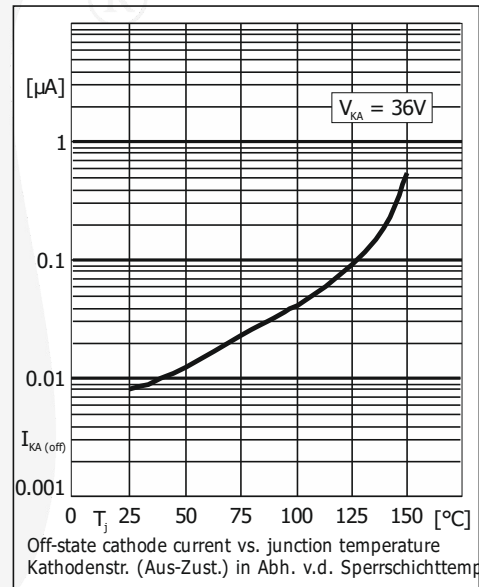
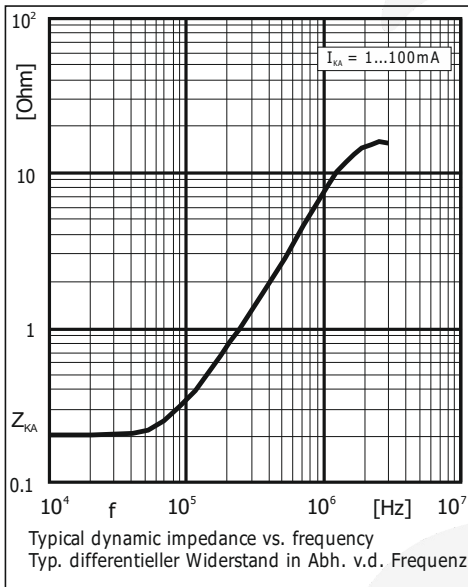
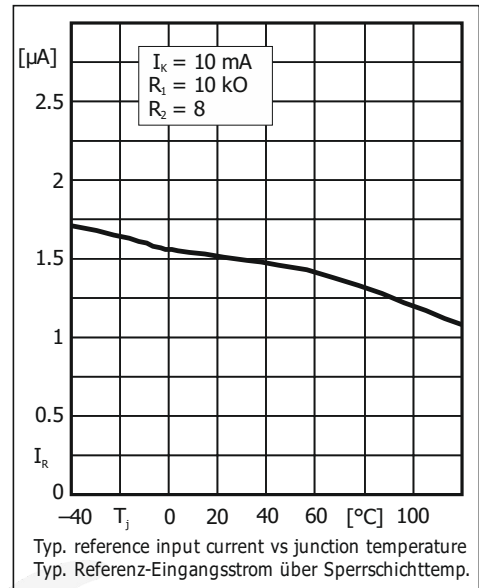
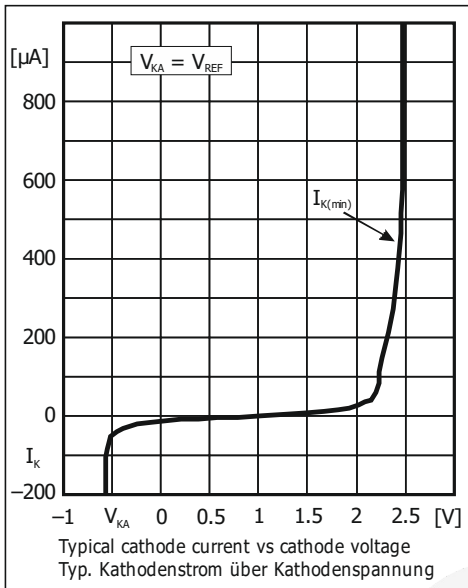


Fig. 1 Testschaltung für Kennwerte/
Typische Anwendung als Spannungsreferenz

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

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 mm² copper pad at each terminal
Montage auf Leiterplatte mit 3 mm² Kupferbelag (Lötpad) an jedem 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.

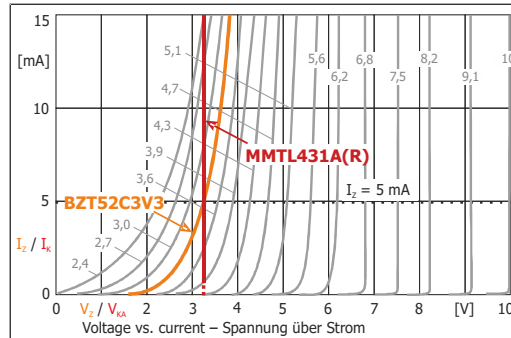


Fig. 2 Ersatz für Z-Dioden mit niedriger Spannung

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.

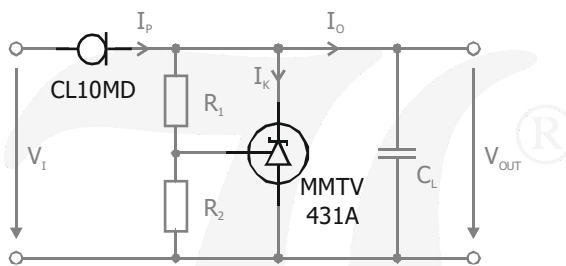


Fig. 3 Spannungsversorgung mit geringem Bauteilbedarf für µController/Schaltungen mit niedrigem Eingangsstrom

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

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

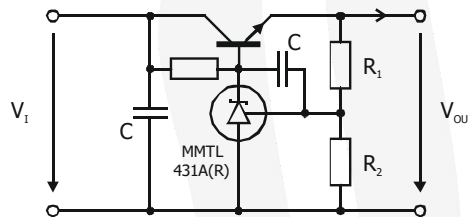


Fig. 4 Präzisions-Spannungsregler

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

Fig. 5 Secondary side regulation of a flyback converter

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

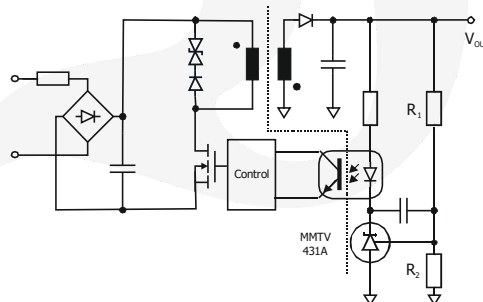


Fig. 5 Regelung der Ausgangsspannung eines Sperrwandlers

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.