

## 2-fach Strom-/Spannungs-Schnittstellen-IC

### Eigenschaften

- 2 Stromausgänge für 3-Draht-Schnittstellen oder
- 2 Steuerbare Stromquellen
- 2 Geschützte Spannungs-Schnittstellen
- Einstellbarer Spannungs-/Stromregler
- Versorgung von Prozessor oder Sensor möglich
- Kleines Gehäuse: SSOP16



### Arbeitsbereich

- Temperaturbereich:  $T_a = -40 - 105^\circ\text{C}$
- Spannungsversorgung:  $V_{CC} = 5 - 28\text{V}$
- Stromausgang:  $I_{Io} 0 - 20\text{mA}, 100\text{mA max.}$
- Regler-Ausgangsstrom:  $I_{VCR} = 0 - 25\text{mA}$

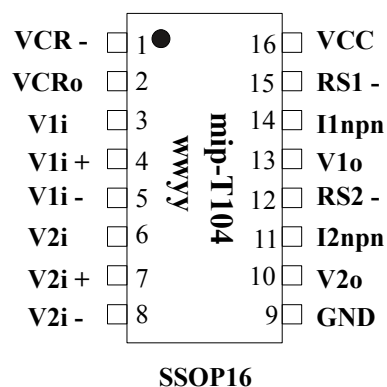
### Applikationen

- Sensorik, Spannungs-/Stromwandler
- Strom-/Spannungs-Schnittstellen
- Steuerbare Strom- und Spannungsquellen
- Industrie, Automatisierungstechnik, ...

### Beschreibung

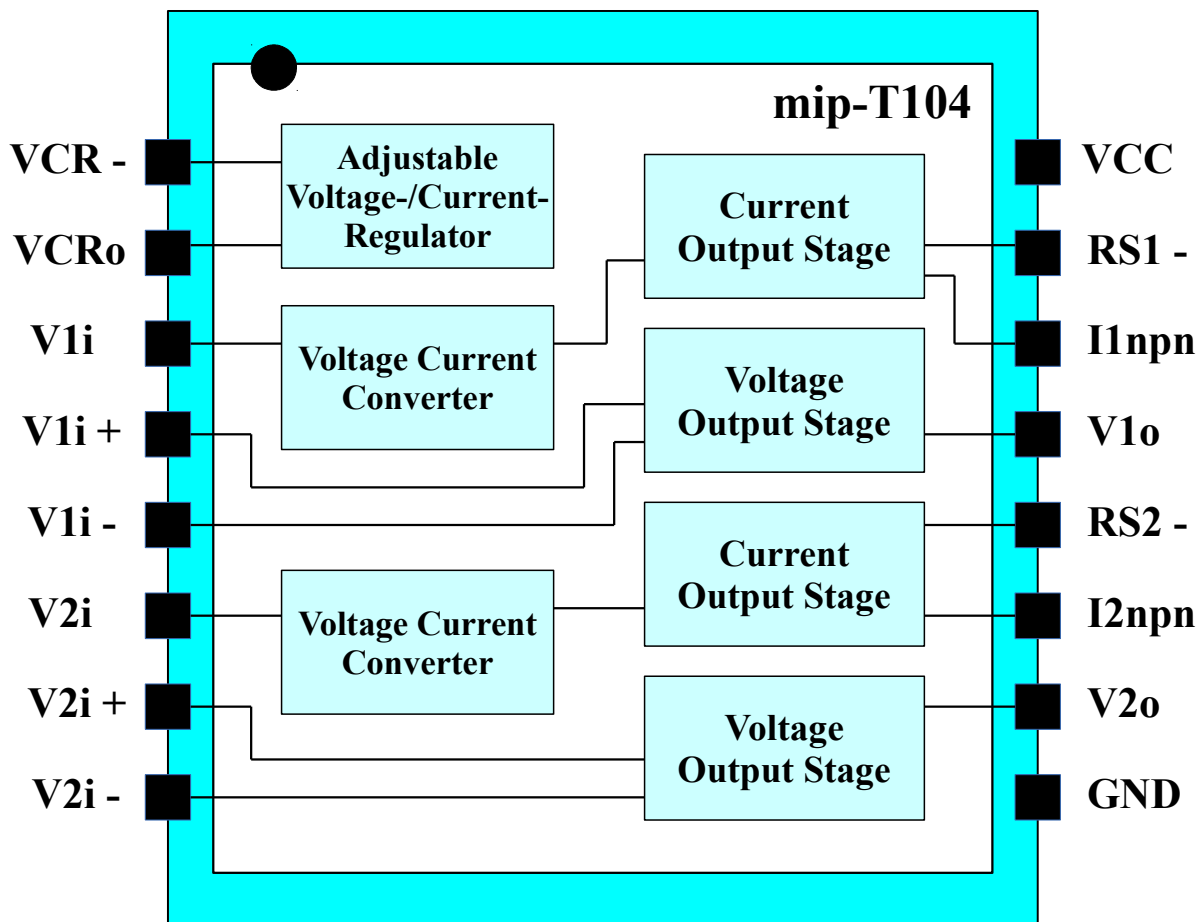
Der mip-T104 wurde für die 0/4 – 20mA-Strom- (3-Draht) und die Spannungs-Schnittstellen entwickelt (Nachfolger von mip-T202). Er enthält jeweils 2 Strom- und 2 Spannungs-Schnittstellen. Der Baustein eignet sich aber auch als Ansteuerung für LEDs (Helligkeitssteuerung möglich) und als steuerbare Strom- oder Spannungsquellen (Umsetzer von kleinen auf große Spannungen). Mit externen npn-Treibertransistoren sind Ströme bis jeweils maximal 100mA zulässig. Zusätzlich enthält der Baustein noch einen steuerbaren Spannungs-/Strom-Regler, der die restlichen Bauteile (Sensor, Prozessor, ...) versorgen und schützen kann (Frame-Konzept).

### Anschlüsse

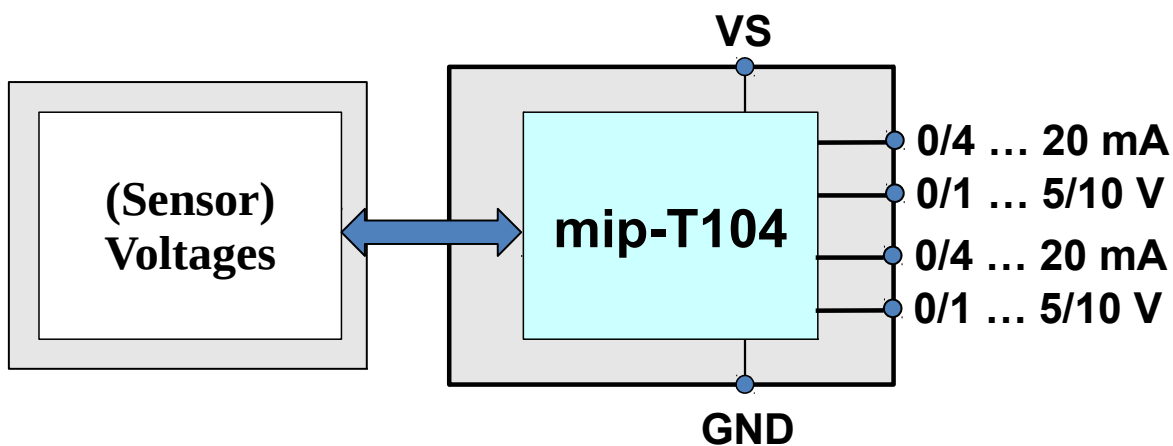


Pin	Bezeichnung
VCC	Versorgungsspannung
GND	Masse
VCRo	Spannungs-/Strom-Regler
VCR -	Regler-Eingang
Vi	Stromsteuerungs-Eingänge
RS -	Sense-Widerstand
Inpn	npn-Transistor Ansteuerung
Vi +/-	Spannungseingänge
Vo	Spannungs-Ausgänge

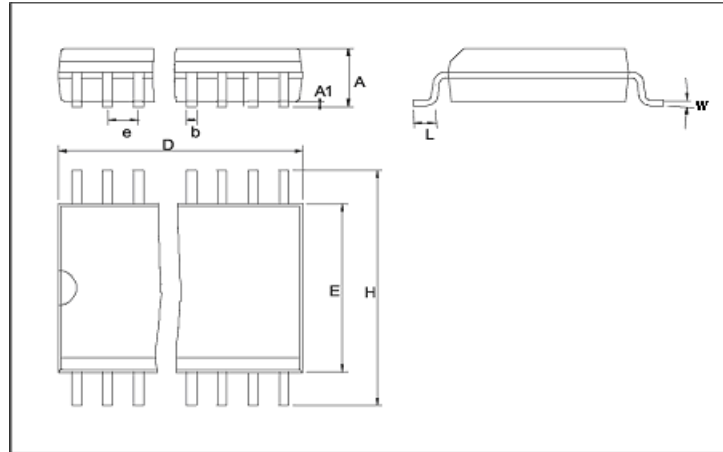
Blockschaltbild



Typische Applikation



**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(j-a)
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

**Boundary conditions**

Parameter	Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Unit
Breakdown Voltage	$V_{BR}$	external (schottky) diode	35			V
Forward Current Gain	$\beta_F(T_N)$	external npn-transistor	100			
<b>Absolute Maximum Ratings</b>						
Supply Voltage Range	$V_{CC}$		0		30	V
Operating Temperature Range	$T_a$	ambient temperature	-40		105	°C
Storage Temperature Range	$T_s$		-55		150	°C
Junction Temperature Range	$T_j$				150	°C
Power Dissipation	P	$T_{amax} = 85^\circ\text{C}$ (with pcb heat sink)			1.25	W
Lead Temperature	$T_l$	soldering 10s			300	°C

## Electrical specifications

T<sub>a</sub> = 25°C, V<sub>CC</sub> = 10V (unless otherwise noted)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Supply Voltage Range	V <sub>CC</sub>		5		28	V
Supply Current	I <sub>CC</sub>	no external currents		0.8		mA
<b>1) Adjustable Voltage- / Current-Regulator:</b> $V_{VCR} = V_{BG} * (R_{R1} + R_{R2}) / R_{R2}$ or $I_{VCR} = V_{BG} / R_{R2}$						
Internal Bandgap Reference	V <sub>BG</sub>	V <sub>CC</sub> > 10V	1.21	1.24	1.27	V
Bandgap Reference Drift	dV <sub>BG</sub> /dT	T <sub>a</sub> = 0...+50°C		±25		ppm/°C
	dV <sub>BG</sub> /dT	T <sub>a</sub> = -40...+105°C		±40		ppm/°C
Power Supply Rejection Ratio	PSSR (V <sub>BG</sub> )			80		dB
Output Voltage Drop	V <sub>DR</sub>	V <sub>CC</sub> - V <sub>VCR0</sub> , I <sub>VCR</sub> ≤ 1mA	1.5			V
	V <sub>DR</sub>	V <sub>CC</sub> - V <sub>VCR0</sub> , I <sub>VCR</sub> = 25mA	3			V
Output Voltage Range	V <sub>VCR</sub>		V <sub>BG</sub>		V <sub>CC</sub> - V <sub>DR</sub>	V
Output Current	I <sub>VCR</sub>	respect to power dissipation			25	mA
Load Capacitance	C <sub>L</sub>		0	100		nF
<b>2) Protected Voltage Output Stages</b>						
Input Voltage Range	V <sub>IR</sub>		0		V <sub>CC</sub> - 1.5	V
Power Supply Rejection Ratio	PSRR		80			dB
Offset Voltage	V <sub>OS</sub>			±0.8		mV
Offset Voltage Drift	dV <sub>OS</sub> /dT			±2.8		µV/°C
Input Bias Current	I <sub>B</sub>			10		nA
Output Voltage Range	V <sub>OR</sub>	R <sub>L</sub> = 10kΩ, V <sub>O</sub> ≤ 10V	0.01		V <sub>CC</sub> - 3.5	V <sub>3</sub>
	V <sub>OR</sub>	R <sub>L</sub> = 2kΩ, V <sub>O</sub> ≤ 10V	0.005		V <sub>CC</sub> - 5	V
Output Current Limitation	I <sub>LIM</sub>	short circuit protection	5	7		mA
Load Resistance	R <sub>L</sub>	V <sub>O</sub> ≤ 10V	2			kΩ
Load Capacitance	C <sub>L</sub>		0			nF
<b>3) Current Output Stages:</b> IO = VI / R <sub>S</sub>						
Input Voltage Range	V <sub>IR</sub>	V <sub>CC</sub> < 8V	0		V <sub>CC</sub> - 2.4	V
	V <sub>IR</sub>	V <sub>CC</sub> ≥ 8V	0		5	V
Offset Voltage	V <sub>OS</sub>			±2		mV
Offset Voltage Drift	dV <sub>OS</sub> /dT			±8		µV/°C
Input Bias Current	I <sub>B</sub>			15		nA
Sense Resistor Voltage	V <sub>RS</sub>			V <sub>vi</sub>		V
Sense Resistor Voltage Fullscale	V <sub>RS</sub> (FS)				5	V
Output Current Range	IO	internal npn	0		22	mA
	IO	additional external power npn	0	0.2	2	A
Output Offset Current	I <sub>OS</sub>			-20		µA
Stabilization Resistor	R <sub>Z</sub>		R <sub>S</sub> / 4	R <sub>S</sub> / 3		Ω
Output Resistance	R <sub>IO</sub>		1			MΩ
Load Resistance	R <sub>L</sub>	V <sub>IOmax</sub> / I <sub>IO</sub>	0	500		Ω
Load Capacitance	C <sub>L</sub>		0		50	nF

## Funktionsbeschreibung

Der mip-T104 ist speziell für den Einsatz in Sensorsystemen zum Aufbau von analogen Schnittstellen konzipiert. Neben zwei steuerbaren Stromquellen (Strom-Schnittstellen) enthält der Baustein zwei Spannungsschnittstellen und zur Versorgung von externen Komponenten wie Sensorzelle oder Prozessor einen einstellbaren Spannungs-/Strom-Regler, der bis zu 20mA Strom liefert.

Einsetzbar ist der Baustein im erweiterten Temperaturbereich von  $-40 - 105^{\circ}\text{C}$  und im Spannungsbereich von  $5 - 28\text{V}$ . Er ist erhältlich in einem kleinen SSOP16-Gehäuse. Neben den angesprochenen Schnittstellen, eignet sich der Baustein auch besonders als steuerbare Strom- und Spannungsquellen sowie für LED-Applikationen.

Der Regler sowie die Strom- und Spannungsausgänge können über externe Widerstände eingestellt bzw. angepasst und über externe Spannungen gesteuert werden. Neben den Widerständen werden an zusätzlichen Bauteilen eine Kapazität (bei Mikroprozessor-Versorgung meistens die vom Hersteller vorgeschlagene Kapazität) und externe npn-Transistoren benötigt. Bei Verpolschutz sind Dioden anzuschließen; die Spannungsschnittstellen enthalten Kurzschluss- und Verpolschutz.

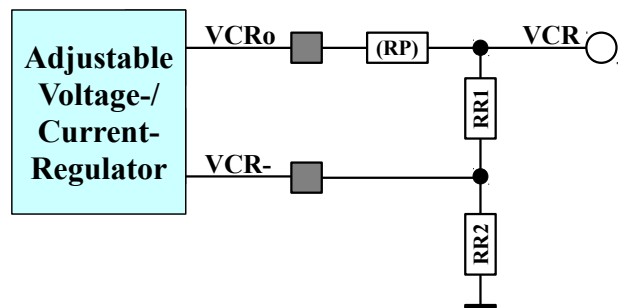
Die minimal erforderliche Versorgungsspannung  $V_S$  wird durch die Reglerspannung, den maximalen Hüben an den Strom- und Spannungsausgängen, den maximalen internen Spannungsabfällen am mip-T104 und den erforderlichen externen Bauteilen definiert. Die maximalen Ströme aus dem Regler und aus den analogen Schnittstellen sind abhängig von der anfallenden Verlustleistung im IC.

### 1) Einstellbarer Spannungs-/Strom-Regler (Pins: VCR +, VCR -, VCRo)

Der Regler wird über externe Widerstände ( $R_1, R_2$ ) eingestellt. Er lässt sich stufenlos von der internen Referenzspannung (Bandgap  $V_{BG}$ ) aufwärts bis zur Versorgungsspannung  $V_{CC}$  minus internem Spannungsabfall  $V_{DR}$  einstellen. Wird anstelle von  $R_{R1}$  ein Sensor angeschlossen, wird dessen Strom geregelt.

$$\text{Spannungsregler: } VCR = V_{BG} * \left(1 + \frac{R_{R1}}{R_{R2}}\right) \quad (1)$$

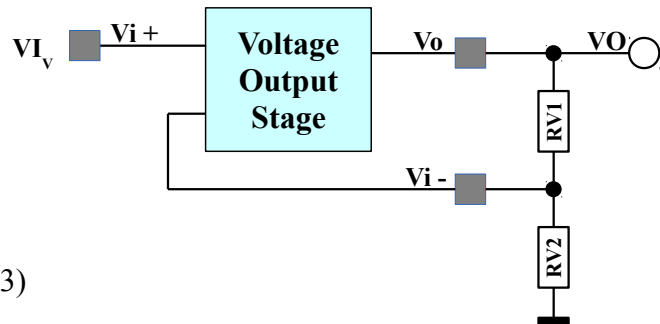
$$\text{Stromregler: } I_{VCRo} = \frac{V_{BG}}{R_{R2}} \quad (2)$$



**2) Zwei geschützte Spannungsausgänge (Pins: Vi+, Vi-, Vo)**

Die Spannungsausgänge eignen sich wegen ihrem Kurzschluss- und Verpolschutz und wegen ihrer Treiberleistung hervorragend als 0 – 10V Schnittstellen. Durch die variable Verstärkung können aber auch andere Ausgangsspannungen eingestellt werden.

Im Normalbetrieb als nicht-invertierender Verstärker wird die Verstärkung über die Widerstände  $R_{V1}$  und  $R_{V2}$  eingestellt und erlaubt damit die Anpassung des Ausgangs über einen weiten Spannungsbereich.



Berechnung der Ausgangsspannung:

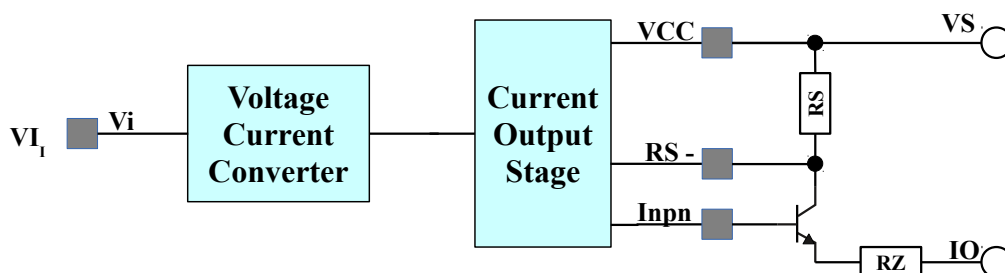
$$VO = VI_V * (1 + \frac{R_{V1}}{R_{V2}}) \quad (3)$$

**3) Zwei Stromausgänge (Pins: Vi, RS-, Inpn)**

Die Stromausgänge sind spannungsgesteuerte Stromquellen und für die 0/4 – 20mA-Schnittstelle im 3-Draht-Betrieb konzipiert. Die 20mA (max. 100mA) werden über externe npn-Transistoren (Verlustleistung beachten) geliefert. Neben dem Betrieb als Stromschnittstelle eignen sich die steuerbaren Stromquellen auch für viele andere Applikationen (z. B.: steuerbare Stromquelle, LED-Ansteuerung).

Die Spannungen über den Sense-Widerständen  $R_S$  werden auf die Eingangsspannungen  $VI_1$  geregelt und erzeugen dadurch die Ausgangsströme. Die Eingänge sind hochohmig. Die Eingangsspannungen können daher mit Widerstands-Spannungsteilern angepasst werden.

Ausgangsstrom:  $IO = \frac{VI_1}{R_S} \quad (4)$



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 third party. micro-part does not authorise or warrant any micro-part product use in life support devices and/or systems.