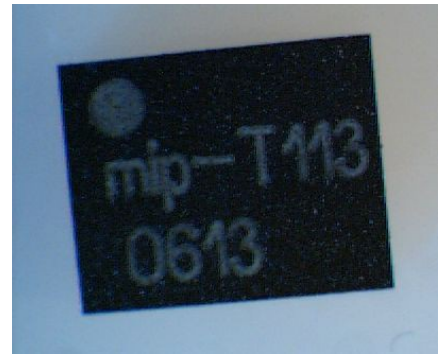


Zweifach Strom-/Spannungs-Schnittstellen-IC

Eigenschaften

- 2 Stromausgänge für 3-Draht-Schnittstellen oder
- Steuerbare Stromquellen mit internen Treiberstufen
- Einstellbare Strombegrenzung für einen Stromausgang
- Verpol- und kurzschlussfeste Spannungsschnittstelle
- 2 Einstellbare Spannungs-/Stromregler
- Versorgung von Prozessor und Sensor möglich
- Kleines Gehäuse: QFN18 (5mm x 4mm x 0.9mm)



Arbeitsbereich

- Temperaturbereich: $T_a = -40 - 105^\circ\text{C}$
- Spannungsversorgung: $V_{CC} = 2.5 - 28\text{V}$
- Stromausgänge: $I_{I0} \leq 20\text{mA}$ intern, $\leq 2\text{A}$ extern
- Regler-Ausgangsströme: $I_{VCR} = 0 - 25\text{mA}$

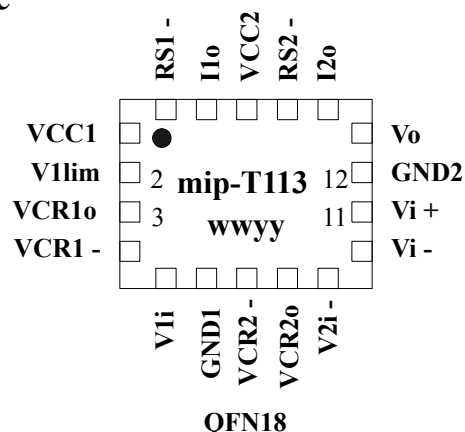
Applikationen

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

Beschreibung

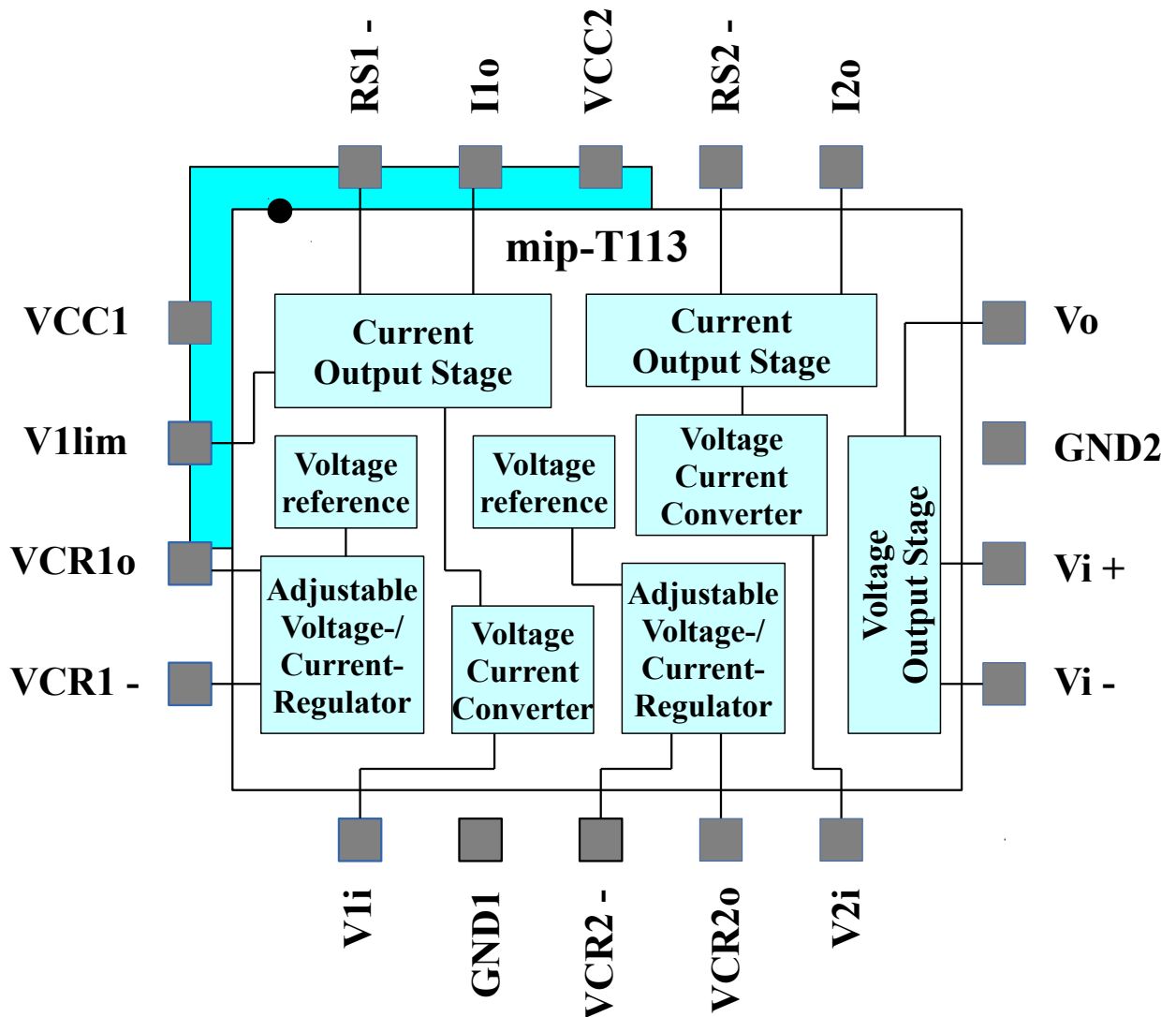
Der mip-T113 wurde für die 0/4 – 20mA-Strom- (zweimal) und die Spannungs-Schnittstellen entwickelt. Der Baustein eignet sich aber auch als Ansteuerung für LEDs (Helligkeitssteuerung möglich), als steuerbare Strom- oder Spannungsquellen (Umsetzer von kleinen auf große Spannungen). Der Strom für die 20mA-Stromschnittstellen wird vom IC direkt geliefert. Mit externen npn-Treibertransistoren sind jeweils Ströme bis maximal 2A zulässig. Zusätzlich enthält der Baustein noch zwei einstellbare Spannungs-/Strom-Regler, die die restlichen Bauteile (Sensor, Prozessor, ...) versorgen und schützen können (Frame-Konzept).

Anschlüsse

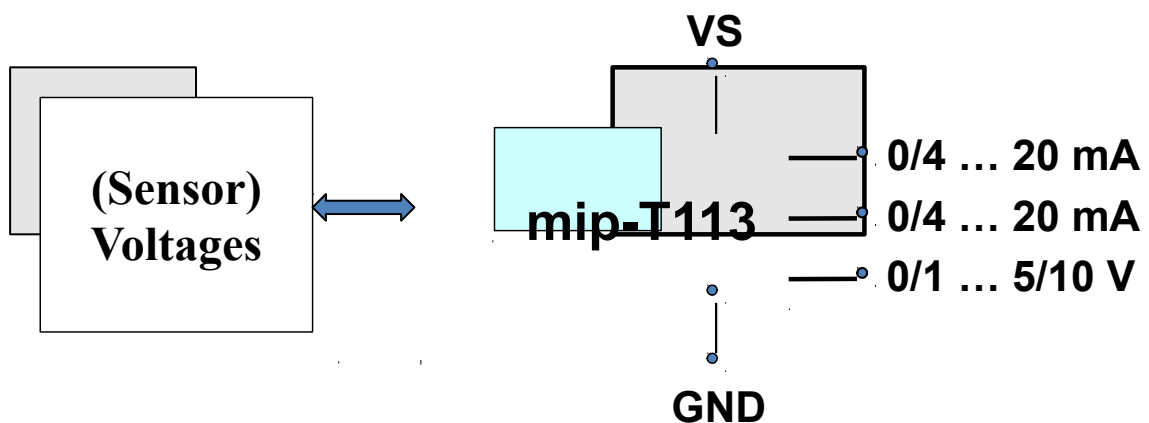


Pin	Bezeichnung
VCC1/2	Versorgungsspannung
GND1/2	Masse
VCR1/2o	Spannungs-/Strom-Regler Ausgang
VCR1/2-	Regler Eingänge
V1/2i	Stromsteuerungseingänge
V1lim	Strombegrenzung
RS1/2-	Sense-Widerstände
I1/2o	Stromausgänge
Vi +/-	Eingänge Spannungsstufe
Vo	Ausgang Spannungsstufe (geschützt)

Blockschaltbild

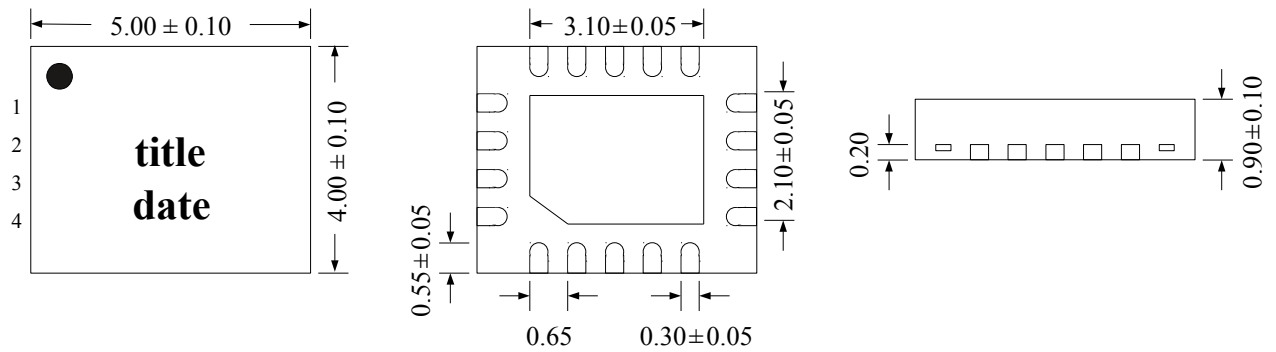


Typische Applikation



Gehäuse

FOQ18 (QFN18): 5.00mm x 4.00mm x 0.90mm



Boundary conditions

Parameter	Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Unit
Breakdown Voltage	V_{BR}	external (schottky) diodes	35			V
Forward Current Gain	$\beta_F (T_N)$	external npn-transistors	100			
Absolute Maximum Ratings						
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

$T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 10\text{V}$ (unless otherwise noted)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Supply Voltage Range	V_{CC}		2.5		28	V
Supply Current	I_{CC}	no external currents		0.8		mA
1) Adjustable Voltage- / Current-Regulators: $V_{VCR} = V_{BG} * (R_{R1} + R_{R2}) / R_{R2}$ or $I_{VCR} = V_{BG} / R_{R2}$						
Internal Bandgap Reference	V_{BG}	$V_{CC} > 10\text{V}$	1.21	1.24	1.27	V
Bandgap Reference Drift	dV_{BG}/dT	$T_a = 0...+50^\circ\text{C}$		± 25		ppm/°C
		$T_a = -40...+105^\circ\text{C}$		± 40		ppm/°C
Power Supply Rejection Ratio	PSSR (V_{BG})			80		dB
Output Voltage Drop	V_{DR}	$V_{CC} - V_{VCR0}$, $I_{VCR} \leq 1\text{mA}$	1.5			V
		$V_{CC} - V_{VCR0}$, $I_{VCR} = 25\text{mA}$	3			V
Output Voltage Range	V_{VCR}		V_{BG}		$V_{CC} - V_{DR}$	V
Output Current	I_{VCR}	respect to power dissipation			25	mA
Load Capacitance	C_L		0	100		nF

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
2) Protected Voltage Output Stage						
Input Voltage Range	V_{IR}		0		$V_{CC} - 1.5$	V
Power Supply Rejection Ratio	PSRR		80			dB
Offset Voltage	V_{OS}			± 0.8		mV
Offset Voltage Drift	dV_{OS}/dT			± 2.8		$\mu V/^{\circ}C$
Input Bias Current	I_B			10		nA
Output Voltage Range	V_{OR}	$R_L = 10k\Omega, V_o \leq 10V$	0.01		$V_{CC} - 3.5$	V3
	V_{OR}	$R_L = 2k\Omega, V_o \leq 10V$	0.005		$V_{CC} - 5$	V
Output Current Limitation	I_{LIM}	short circuit protection	5	7		mA
Load Resistance	R_L	$V_o \leq 10V$	2			k Ω
Load Capacitance	C_L		0			nF
3) Current Output Stages: $I_O = V_{I_i} / R_S$						
Input Voltage Range	V_{IR}	$V_{CC} < 8V$	0		$V_{CC} - 2.4$	V
	V_{IR}	$V_{CC} \geq 8V$	0		5	V
Offset Voltage	V_{OS}			± 2		mV
Offset Voltage Drift	dV_{OS}/dT			± 8		$\mu V/^{\circ}C$
Input Bias Current	I_B			15		nA
Sense Resistor Voltage	V_{RS}			V_{vi}		V
Sense Resistor Voltage Fullscale	$V_{RS}(FS)$				5	V
Output Current Range	I_O	internal npn	0		22	mA
	I_O	additional external power npn	0	0.2	2	A
Output Offset Current	I_{OS}			-20		μA
Stabilization Resistor	R_Z		$R_S / 4$	$R_S / 3$		Ω
Output Resistance	R_{IO}		1			M Ω
Load Resistance	R_L	V_{IOmax} / I_{IO}	0	500		Ω
Load Capacitance	C_L		0		50	nF

Funktionsbeschreibung

Der mip-T113 ist speziell für den Einsatz in Sensorsystemen zum Aufbau von analogen Schnittstellen konzipiert. Neben den steuerbaren Stromquellen enthält der Baustein eine Spannungsschnittstelle und zur Versorgung von externen Komponenten wie Sensorzelle und Prozessor zwei einstellbare Spannungs-/Strom-Regler, die jeweils bis zu 25 mA Strom liefern.

Einsetzbar ist der Baustein im erweiterten Temperaturbereich von $-40 - 105^{\circ}C$ und im Spannungsbereich von 2.5 – 28V. Er ist erhältlich in einem kleinen QFN18-Gehäuse. Neben den angesprochenen Schnittstellen, eignet sich der Baustein auch besonders als steuerbare Strom- und Spannungsquellen sowie für LED-Applikationen.

Die Regler sowie die Strom- und Spannungsausgänge können über externe Widerstände eingestellt bzw. angepasst werden; die analogen Ausgänge werden über externe Spannungen gesteuert. Neben den Widerständen sind an zusätzlichen Bauteilen ein bis zwei Kapazitäten (bei Mikroprozessor-Versorgung meistens die vom Hersteller vorgeschlagene Kapazität) erforderlich. Für größere Ströme können zusätzliche externe npn-Transistoren verwendet werden. Bei Verpolschutz sind Dioden an VS und den Stromausgängen anzuschließen; die Spannungsschnittstelle enthält Kurzschluss- und Verpolschutz.

Für Low power Applikationen können durch Abtrennen von VCC1 oder VCC2 Teile vom mip-T113 abgeschaltet werden. VCC1 versorgt den Regler1 und die Stromschnittstelle1 (mit Strombegrenzung), VCC2 Regler2, Stromschnittstelle2 und die Spannungsschnittstelle. Die minimal erforderliche Versorgungsspannung V_S wird durch die Reglerspannungen, den maximalen Hüben an den Ausgängen, den maximalen internen Spannungsabfällen am mip-T113 und den erforderlichen externen Bauteilen definiert.

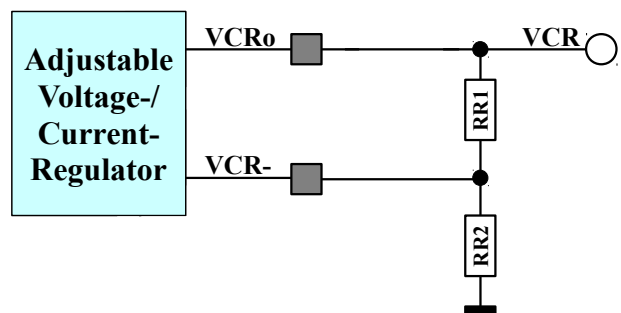
Die maximalen Ströme aus den Reglern und aus den analogen Schnittstellen sind abhängig von der anfallenden Verlustleistung im IC. Obwohl der Baustein interne Treiber für die 20mA-Stromschnittstellen enthält, kann es sinnvoll sein externe npn-Transistoren zur Verlustleistungsminimierung zu verwenden. Mit externen Leistungsbauteilen sind Ströme bis 2A möglich.

1) Einstellbare Spannungs-/Strom-Regler (Pins: VCR1/2 -, VCR1/2o)

Die Regler werden über externe Widerstände (R_1, R_2) eingestellt. Sie lassen sich stufenlos von den internen Referenzspannungen (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 (Stromregler).

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

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



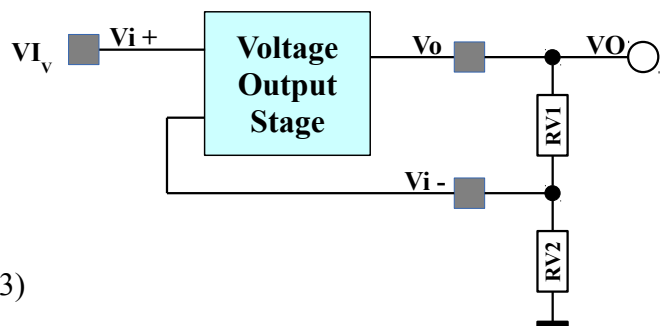
2) Geschützter Spannungsausgang (Pins: Vi +, Vi -, Vo)

Der Spannungsausgang eignet sich wegen seinem Kurzschluss- und Verpolschutz und wegen seiner Treiberleistung hervorragend als 0 – 10V Schnittstelle. 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:

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



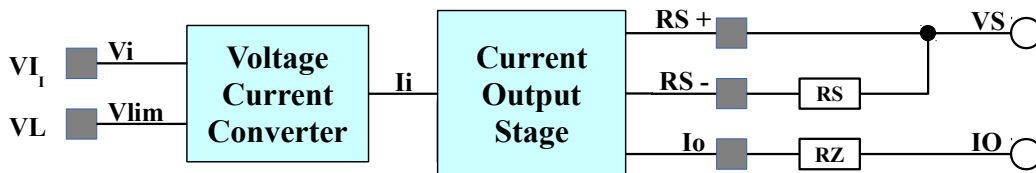
3) Stromausgänge (Pins: V1/2i, V1lim, RS1/2 -, I1/2o)

Die Stromausgänge sind spannungsgesteuerte Stromquellen und für die 0/4 – 20mA-Schnittstelle konzipiert. Jeweils 20mA können direkt von den internen Treibern (Verlustleistung beachten) geliefert werden; für größere Ströme können externe npn-Transistoren zugeschaltet werden. Neben dem Betrieb als Stromschnittstellen eignen sich die steuerbaren Stromquellen auch für viele andere Applikationen (z. B.: steuerbare Stromquelle, LED-Ansteuerung).

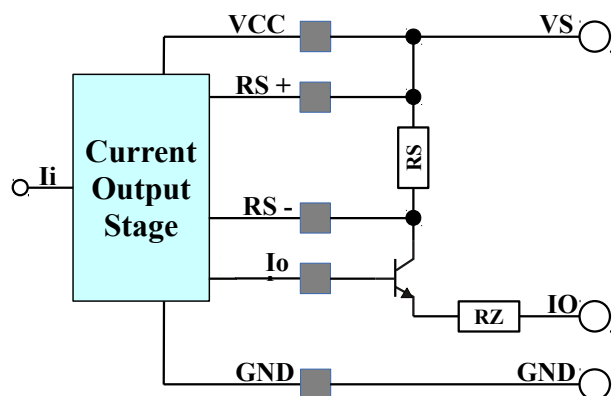
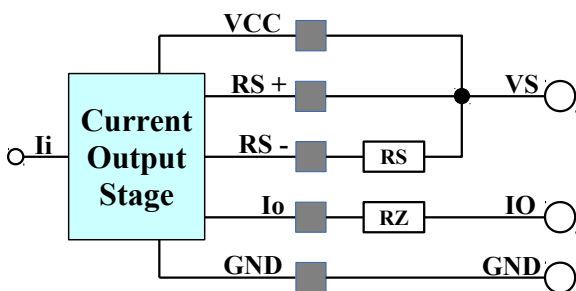
Die Spannungen über den Sense-Widerständen R_s wird auf die Eingangsspannungen V_{I1} geregelt und erzeugt dadurch die Ausgangsströme. Über VL kann der Ausgangsstrom bei Stromschnittstelle1 begrenzt werden. Alle Eingänge sind hochohmig. Die Eingangsspannungen können daher mit Widerstands-Spannungsteilern angepasst werden.

Ausgangsstrom:
$$I_O = \frac{V_{I1}}{R_s} \quad (4)$$

Strombegrenzung:
$$I_O \leq \frac{V_L}{R_s} \quad (5)$$



Die Stromausgänge I_o liefern jeweils direkt einen Strom bis 20mA. Mit zusätzlichen externen npn-Transistoren (Verlustleistung beachten) kann dieser Strom auf bis zu 2A erhöht werden.



Verpolschutz wird durch Dioden an VS und vor IO erreicht.

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.