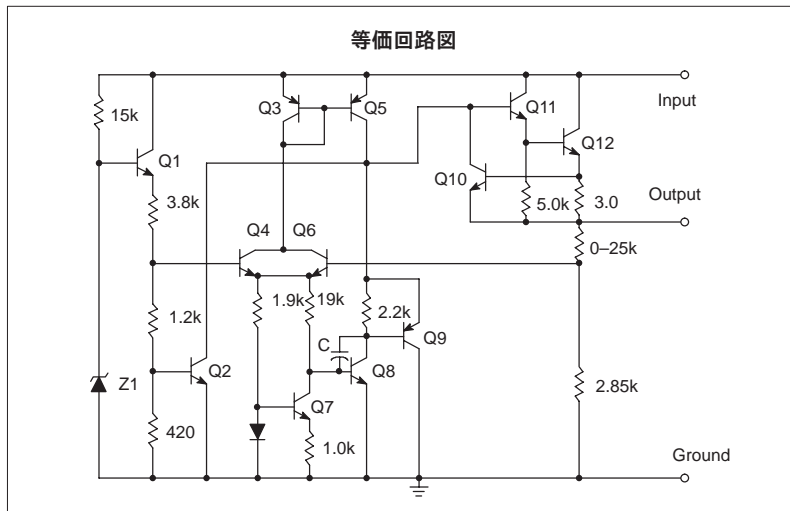


低電流正電圧3端子レギュレータ

MC78L800シリーズの正電圧レギュレータは、100mAまでの安定化電源を必要とする多数の応用回路に適した、安価で使いやすいデバイスです。高電流タイプのMC7800やMC78M00シリーズ同様、電流制限、熱遮断回路を内蔵し、きわめて壊れにくい構造になっています。たいいていの場合、MC78L00には外付け部品は不要です。これらのデバイスは、出力インピーダンスおよび静止電流が大幅に低減されており、従来のツェナ・ダイオード—抵抗の組合せ回路より高い性能が得られます。

■特長

- 広範囲の固定出力電圧
- 低コスト
- 短絡電流制限回路内蔵
- 熱過負荷保護回路内蔵
- 外付け部品が不要
- 負電圧レギュレータ (MC79L00シリーズ) も用意
- $\pm 5\%$ (AC) または $\pm 10\%$ (C) の出力電圧許容範囲



■パッケージ情報

デバイス	接合部温度範囲	パッケージ
MC78LXXACD*	$T_J = 0^\circ \sim +125^\circ\text{C}$	SOP-8
MC78LXXACP		Plastic Power
MC78LXXCP		Plastic Power
MC78LXXABD*	$T_J = -40^\circ \sim +125^\circ\text{C}$	SOP-8
MC78LXXABP*		Plastic Power

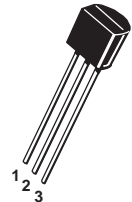
XXは公称電圧を示します。
* 5、8、9、12および15Vデバイスのみ。

MC78L00、A シリーズ

低電流正電圧3端子レギュレータ

Pファイックス
CASE 29

Pin 1. Output
2. GND
3. Input



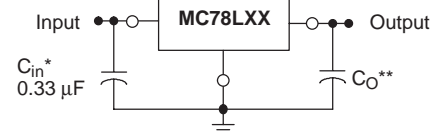
Dファイックス
プラスチック・パッケージ
CASE 751
(SOP-8)*



Pin 1. V_{out} 5. NC
2. GND 6. GND
3. GND 7. GND
4. NC 8. V_{in}

* SOP-8はSO-8パッケージを内部的に変更したものです。ピン2、3、6および7は、ダイ取付けフラグに対して電気的にコモンとなっています。この内部リード・フレームの変更により、プリント回路基板に適切に実装すれば、パッケージの熱抵抗が減少し、消費電力能力が向上します。SOP-8の外形寸法はすべて標準SO-8パッケージと同じです。

標準応用回路例



入力および出力電力間に共通のグラウンドが必要で、入力電圧は、入力リップル電圧の低い部分でも、標準で出力電圧より2V以上高い電位を維持しなければなりません。

*= C_{in} はレギュレータが、電源のフィルタからある程度離れているときに必要です。

**= C_o は安定動作のためには不要ですが、あれば過渡応答を改善できます。

■デバイス・タイプ公称出力電圧

デバイスNo. $\pm 10\%$	デバイスNo. $\pm 5\%$	公称電圧
MC78L05C	MC78L05AC	5.0
MC78L08C	MC78L08AC	8.0
MC78L09C	MC78L09AC	9.0
MC78L12C	MC78L12AC	12
MC78L15C	MC78L15AC	15
MC78L18C	MC78L18AC	18
MC78L24C	MC78L24AC	24

MC78L00, Aシリーズ

■最大定格 (特記なき場合、 $T_A = +125^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格値	単位
入力電圧 (2.6 V–8.0 V) (12 V–18 V) (24 V)	V_I	30 35 40	Vdc
保存接合部温度範囲	T_{stg}	-65~+150	$^\circ\text{C}$
動作接合部温度範囲	T_J	0~+150	$^\circ\text{C}$

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in} = 10\text{V}$ 、 $I_O = 40\text{mA}$ 、 $C_I = 0.33\mu\text{F}$ 、 $C_O = 0.1\mu\text{F}$ 、 $0^\circ\text{C} < T_J < +125^\circ\text{C}$)

項目	記号	MC78L05AC, AB			MC78L05C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ\text{C}$)	V_O	4.8	5.0	5.2	4.6	5.0	5.4	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $I_O = 40\text{mA}$) $7.0\text{Vdc} \leq V_I \leq 20\text{Vdc}$ $8.0\text{Vdc} \leq V_I \leq 20\text{Vdc}$	Reg_{line}	-	55 45	150 100	-	55 45	200 150	mV
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 100\text{mA}$) ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$)	Reg_{load}	-	11 5.0	60 30	-	11 5.0	60 30	mV
出力電圧 ($7.0\text{Vdc} \leq V_I \leq 20\text{Vdc}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$) ($V_I = 10\text{V}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 70\text{mA}$)	V_O	4.75 4.75	-	5.25 5.25	4.5 4.5	-	5.5 5.5	Vdc
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ\text{C}$) ($T_J = +125^\circ\text{C}$)	I_{IB}	-	3.8	6.0	-	3.8	6.0	mA
入力バイアス電流変化 ($8.0\text{Vdc} \leq V_I \leq 20\text{Vdc}$) ($1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$)	ΔI_{IB}	-	-	1.5	-	-	1.5	mA
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $10\text{Hz} \leq f \leq 100\text{kHz}$)	V_n	-	40	-	-	40	-	μV
リップル除去比 ($I_O = 40\text{mA}$ 、 $f = 120\text{Hz}$ 、 $8.0\text{Vdc} \leq V_I \leq 18\text{V}$ 、 $T_J = +25^\circ\text{C}$)	RR	41	49	-	40	49	-	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ\text{C}$)	$V_I - V_O$	-	1.7	-	-	1.7	-	Vdc

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in} = 14\text{V}$ 、 $I_O = 40\text{mA}$ 、 $C_I = 0.33\mu\text{F}$ 、 $C_O = 0.1\mu\text{F}$ 、 $0^\circ\text{C} < T_J < +125^\circ\text{C}$)

項目	記号	MC78L08AC, AB			MC78L08C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ\text{C}$)	V_O	7.7	8.0	8.3	7.36	8.0	8.64	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $I_O = 40\text{mA}$) $10.5\text{Vdc} \leq V_I \leq 23\text{Vdc}$ $11\text{Vdc} \leq V_I \leq 23\text{Vdc}$	Reg_{line}	-	20 12	175 125	-	20 12	200 150	mV
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 100\text{mA}$) ($T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$)	Reg_{load}	-	15 8.0	80 40	-	15 6.0	80 40	mV
出力電圧 ($10.5\text{Vdc} \leq V_I \leq 23\text{Vdc}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$) ($V_I = 14\text{V}$ 、 $1.0\text{mA} \leq I_O \leq 70\text{mA}$)	V_O	7.6 7.6	-	8.4 8.4	7.2 7.2	-	8.8 8.8	Vdc
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ\text{C}$) ($T_J = +125^\circ\text{C}$)	I_{IB}	-	3.0	6.0	-	3.0	6.0	mA
入力バイアス電流変化 ($11\text{Vdc} \leq V_I \leq 23\text{Vdc}$) ($1.0\text{mA} \leq I_O \leq 40\text{mA}$)	ΔI_{IB}	-	-	1.5	-	-	1.5	mA
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $10\text{Hz} \leq f \leq 100\text{kHz}$)	V_n	-	60	-	-	52	-	μV
リップル除去比 ($I_O = 40\text{mA}$ 、 $f = 120\text{Hz}$ 、 $12\text{V} \leq V_I \leq 23\text{V}$ 、 $T_J = +25^\circ\text{C}$)	RR	37	57	-	36	55	-	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ\text{C}$)	$V_I - V_O$	-	1.7	-	-	1.7	-	Vdc

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in}=15V$ 、 $I_O=40mA$ 、 $C_I=0.33\mu F$ 、 $C_O=0.1\mu F$ 、 $0^\circ C < T_J < +125^\circ C$)

項目	記号	MC78L09AC, AB			MC78L09C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	V_O	8.6	9.0	9.4	8.3	9.0	9.7	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $I_O = 40 mA$) $11.5 Vdc \leq V_I \leq 24 Vdc$ $12 Vdc \leq V_I \leq 24 Vdc$	Reg _{line}	–	20	175	–	20	200	mV
		–	12	125	–	12	150	
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 100 mA$) ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	Reg _{load}	–	15	90	–	15	90	mV
		–	8.0	40	–	6.0	40	
出力電圧 ($11.5 Vdc \leq V_I \leq 24 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($V_I = 15 V$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$)	V_O	8.5	–	9.5	8.1	–	9.9	Vdc
		8.5	–	9.5	8.1	–	9.9	
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ C$) ($T_J = +125^\circ C$)	I_{IB}	–	3.0	6.0	–	3.0	6.0	mA
		–	–	5.5	–	–	5.5	
入力バイアス電流変化 ($11 Vdc \leq V_I \leq 23 Vdc$) ($1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	ΔI_{IB}	–	–	1.5	–	–	1.5	mA
		–	–	0.1	–	–	0.2	
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ C$ 、 $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$)	V_n	–	60	–	–	52	–	μV
リップル除去比 ($I_O = 40 mA$ 、 $f = 120 Hz$ 、 $13 V \leq V_I \leq 24 V$ 、 $T_J = +25^\circ C$)	RR	37	57	–	36	55	–	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	$V_I - V_O$	–	1.7	–	–	1.7	–	Vdc

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in}=19V$ 、 $I_O=40mA$ 、 $C_I=0.33\mu F$ 、 $C_O=0.1\mu F$ 、 $0^\circ C < T_J < +125^\circ C$)

項目	記号	MC78L12AC, AB			MC78L12C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	V_O	11.5	12	12.5	11.1	12	12.9	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $I_O = 40 mA$) $14.5 Vdc \leq V_I \leq 27 Vdc$ $16 Vdc \leq V_I \leq 27 Vdc$	Reg _{line}	–	120	250	–	120	250	mV
		–	100	200	–	100	200	
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 100 mA$) ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	Reg _{load}	–	20	100	–	20	100	mV
		–	10	50	–	10	50	
出力電圧 ($14.5 Vdc \leq V_I \leq 27 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($V_I = 19 V$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$)	V_O	11.4	–	12.6	10.8	–	13.2	Vdc
		11.4	–	12.6	10.8	–	13.2	
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ C$) ($T_J = +125^\circ C$)	I_{IB}	–	4.2	6.5	–	4.2	6.5	mA
		–	–	6.0	–	–	6.0	
入力バイアス電流変化 ($16 Vdc \leq V_I \leq 27 Vdc$) ($1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	ΔI_{IB}	–	–	1.5	–	–	1.5	mA
		–	–	0.1	–	–	0.2	
ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ C$ 、 $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$)	V_n	–	80	–	–	80	–	μV
リップル除去比 ($I_O = 40 mA$ 、 $f = 120 Hz$ 、 $15 V \leq V_I \leq 25 V$ 、 $T_J = +25^\circ C$)	RR	37	42	–	36	42	–	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	$V_I - V_O$	–	1.7	–	–	1.7	–	Vdc

MC78L00, Aシリーズ

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in}=23V$ 、 $I_O=40mA$ 、 $C_I=0.33\mu F$ 、 $C_O=0.1\mu F$ 、 $0^\circ C < T_J < +125^\circ C$)

項目	記号	MC78L15AC			MC78L15C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	V_O	14.4	15	15.6	13.8	15	16.2	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $I_O = 40 mA$) $17.5 Vdc \leq V_I \leq 30 Vdc$ $20 Vdc \leq V_I \leq 30 Vdc$	Reg_{line}	—	130	300	—	130	300	mV
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 100 mA$) ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	Reg_{load}	—	25	150	—	25	150	mV
出力電圧 ($17.5 Vdc \leq V_I \leq 30 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($V_I = 23 V$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$)	V_O	14.25	—	15.75	13.5	—	16.5	Vdc
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ C$) ($T_J = +125^\circ C$)	I_{IB}	—	4.4	6.5	—	4.4	6.5	mA
入力バイアス電流変化 ($20 Vdc \leq V_I \leq 30 Vdc$) ($1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	ΔI_{IB}	—	—	1.5	—	—	1.5	mA
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ C$ 、 $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$)	V_n	—	90	—	—	90	—	μV
リップル除去比 ($I_O = 40 mA$ 、 $f = 120 Hz$ 、 $18.5 V \leq V_I \leq 28.5 V$ 、 $T_J = +25^\circ C$)	RR	34	39	—	33	39	—	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	$V_I - V_O$	—	1.7	—	—	1.7	—	Vdc

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in}=27V$ 、 $I_O=40mA$ 、 $C_I=0.33\mu F$ 、 $C_O=0.1\mu F$ 、 $0^\circ C < T_J < +125^\circ C$)

項目	記号	MC78L18AC			MC78L18C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	V_O	17.3	18	18.7	16.6	18	19.4	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $I_O = 40 mA$) $21.4 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ $20.7 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ $22 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ $21 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$	Reg_{line}	—	45	325	—	32	325	mV
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 100 mA$) ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	Reg_{load}	—	30	170	—	30	170	mV
出力電圧 ($21.4 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($20.7 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($V_I = 27 V$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$) ($V_I = 27 V$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$)	V_O	17.1	—	18.9	16.2	—	19.8	Vdc
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ C$) ($T_J = +125^\circ C$)	I_{IB}	—	3.1	6.5	—	3.1	6.5	mA
入力バイアス電流変化 ($22 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$) ($21 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$) ($1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	ΔI_{IB}	—	—	1.5	—	—	1.5	mA
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ C$ 、 $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$)	V_n	—	150	—	—	150	—	μV
リップル除去比 ($I_O = 40 mA$ 、 $f = 120 Hz$ 、 $23 V \leq V_I \leq 33 V$ 、 $T_J = +25^\circ C$)	RR	33	48	—	32	46	—	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	$V_I - V_O$	—	1.7	—	—	1.7	—	Vdc

■電気的特性 (特記なき場合、 $V_{in}=33V$ 、 $I_O=40mA$ 、 $C_I=0.33\mu F$ 、 $C_O=0.1\mu F$ 、 $0^\circ C < T_J < +125^\circ C$)

項目	記号	MC78L24AC			MC78L24C			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
出力電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	V_O	23	24	25	22.1	24	25.9	Vdc
電源安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $I_O = 40 mA$) $27.5 Vdc \leq V_I \leq 38 Vdc$ $28 Vdc \leq V_I \leq 80 Vdc$ $27 Vdc \leq V_I \leq 38 Vdc$	Reg_{line}	-	-	-	-	35	350	mV
負荷安定度 ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 100 mA$) ($T_J = +25^\circ C$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	Reg_{load}	-	40	200	-	40	200	mV
出力電圧 ($28 Vdc \leq V_I \leq 38 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($27 Vdc \leq V_I \leq 38 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$) ($28 Vdc \leq V_I = 33 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$) ($27 Vdc \leq V_I \leq 33 Vdc$ 、 $1.0 mA \leq I_O \leq 70 mA$)	V_O	-	-	-	21.6	-	26.4	Vdc
入力バイアス電流 ($T_J = +25^\circ C$) ($T_J = +125^\circ C$)	I_{IB}	-	3.1	6.5	-	3.1	6.5	mA
入力バイアス電流変化 ($28 Vdc \leq V_I \leq 38 Vdc$) ($1.0 mA \leq I_O \leq 40 mA$)	ΔI_{IB}	-	-	1.5	-	-	1.5	mA
出力ノイズ電圧 ($T_A = +25^\circ C$ 、 $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$)	V_n	-	200	-	-	200	-	μV
リップル除去比 ($I_O = 40 mA$ 、 $f = 120 Hz$ 、 $29 V \leq V_I \leq 35 V$ 、 $T_J = +25^\circ C$)	RR	31	45	-	30	43	-	dB
ドロップアウト電圧 ($T_J = +25^\circ C$)	$V_I - V_O$	-	1.7	-	-	1.7	-	Vdc

MC78L00, Aシリーズ

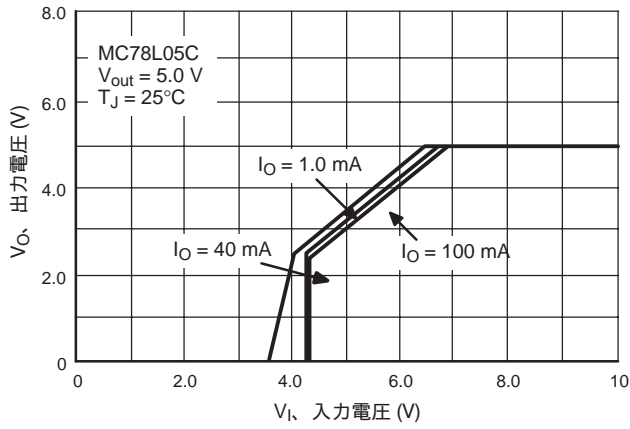


図1 ドロップアウト特性

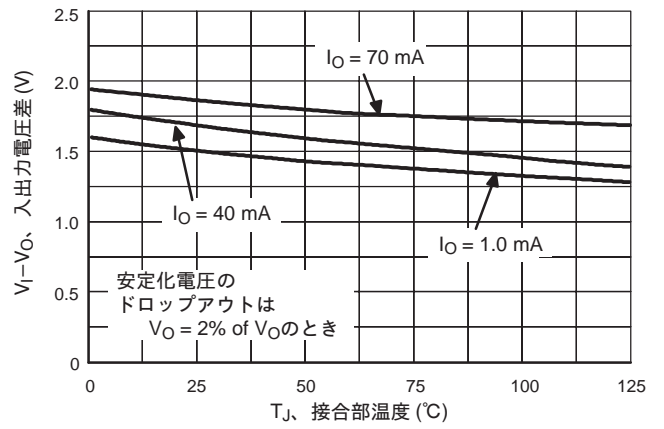


図2 ドロップアウト電圧对接合部温度

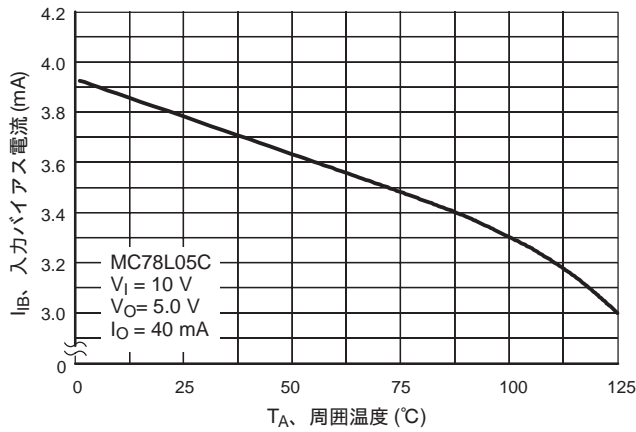


図3 入力バイアス電流対周囲温度

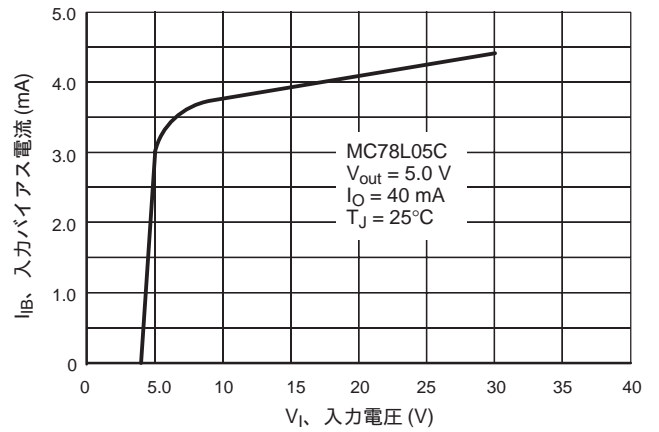


図4 入力バイアス電流対入力電圧

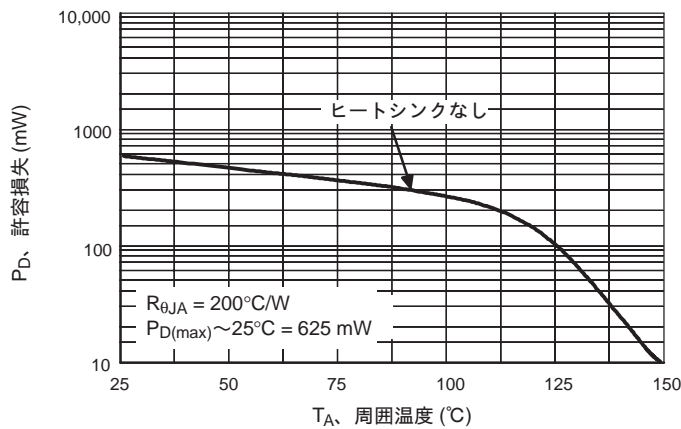


図5 最大平均許容損失対周囲温度-TO-92タイプ・パッケージ

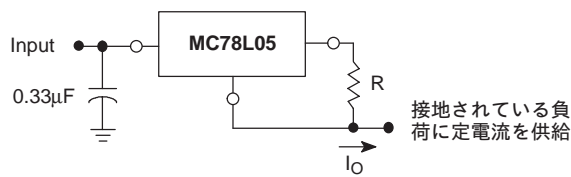
■ 応用情報

● 設計上の注意事項

MC78L00シリーズの固定電圧レギュレータは、過剰な電力過負荷状態が発生したときに、回路をシャット・ダウンする熱過負荷保護を備えた設計になっています。また、回路が流せる最大電流を制限する短絡保護回路、およびパス・トランジスタにかかる電圧が上昇したときに出力短絡電流を減少させる、出力トランジスタ安全動作領域補償回路を内蔵しています。

低電流用途では、ほとんどの場合補償用のコンデンサは必要ありません。ただし、レギュレータが電源のフィルタに長い線を用いて接続されていたり、出力の負荷容量が大きい場合は、レギュレータの入力をコン

デンサでバイパスすることをお勧めします。入力バイパス・コンデンサは、全負荷状態で安定した動作を保证するために高周波特性のよいものを選択してください。これには、0.33 μ F以上のタンタル、マイラ、またはその他高周波での内部インピーダンスの低いコンデンサが適しています。バイパス・コンデンサは、できるだけリード線を短くして、レギュレータの入力端子に直接取り付けてください。レギュレータには外部センス・リードがありませんので、グラウンド・ループとリード抵抗による電圧降下が最小になるように、できるだけしっかりした実装方法を用いる必要があります。



上記のような接続を用いれば、MC78L00レギュレータを電流源として使用することもできます。この応用回路例では、電力損失を最小にするため、MC78L05Cを使用しています。次式のとおり、抵抗Rで電流が決まります。

$$I_o = \frac{-5.0V}{R} + I_B$$

$I_B \cong 3.8\text{mA}$ ラインおよび負荷電圧変化に対するバイアス電流

たとえば、100mAの電流源であれば、Rには50 Ω 、1/2Wの抵抗が必要で、出力電圧は入力電圧より7V低い電圧で追従します。

図6 電流レギュレータ

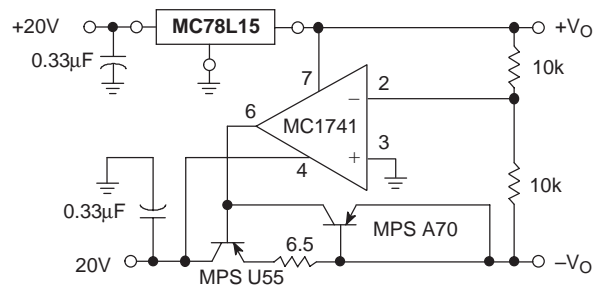


図7 ±15Vトラッキング電圧レギュレータ

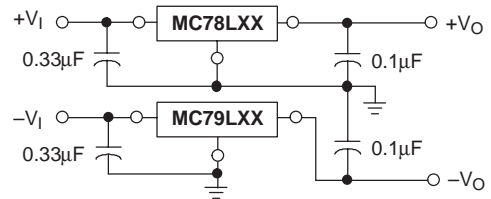


図8 正および負電圧レギュレータ