

可変シャントレギュレータ

Monolithic IC MM1530 Series

概要

本ICは、0.5%の高精度なバンドギャップ電圧を有する3端子の可変シャントレギュレータです。出力電圧は、外部抵抗を用いることで、リファレンス電圧VREFと12Vの間で任意の値に調整することができます。また、急峻な立ち上がり特性を持つので、ツェナーダイオードとして置き換えが可能なほか、多くの応用範囲があります。

特長

(特記なき場合、Topr=+25°C)

- | | |
|-----------------------|---|
| (1) 高精度リファレンス電圧 | $V_{REF} = 1.270V \pm 0.8\%$ (MM1530CU,MM1530EN)
$1.250V \pm 0.8\%$ (MM1530DU)
$1.240V \pm 0.5\%$ (MM1530DN,MM1530JN) |
| (2) 出力電圧を調整可能 | $V_{REF} \leq V_o \leq 12V$ |
| (3) 出力の動作抵抗が小さい | $ Z_{KA} \leq 0.4 \Omega \text{ typ.}$ |
| (4) 主な仕様 (MM1530JNの例) | |
| ●動作温度 | -30 ~ +105 °C |
| ●カソード電流 | IK 0.3~30mA |
| ●リファレンス電圧温度変動 | 6mV typ. (VKA = VREF, IK = 10mA Ta = 0~+70°C) |
| ●最小カソード電流 | IKmin. 0.3mA max. |
| ●OFF時カソード電流 | Ioff. 0.1 μA typ. |

パッケージ

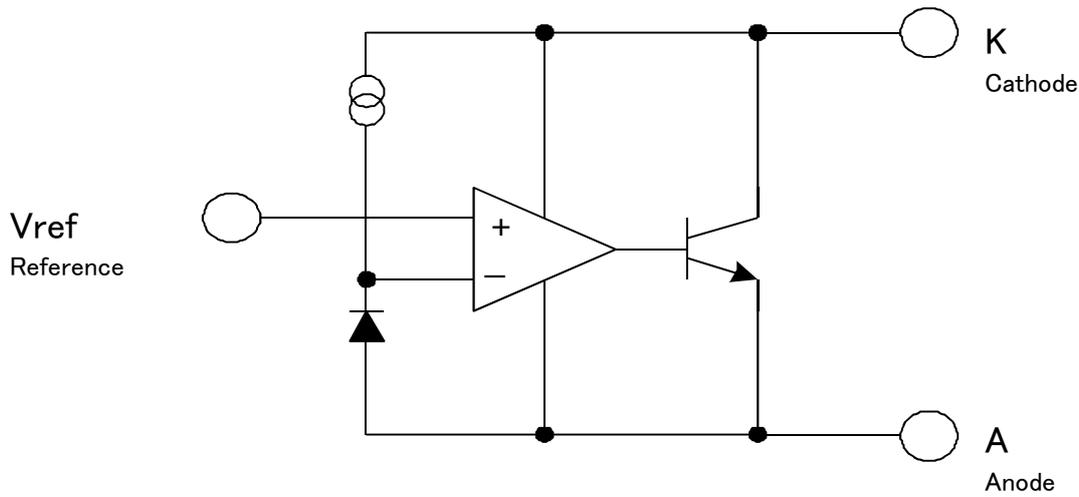
SC-82ABB
SOT-23A

製品名一覧表

製品名	パッケージ	リファレンス電圧	カソード電流	最小カソード電流	ダイナミックインピーダンス
Product name	Packages	Reference voltage	Cathode current	Minimum Cathode Current	Dynamic impedance
MM1530CURE	SC-82ABB	1.270V±0.8%	0.3~15mA	0.15mA typ. / 0.3mA Max	0.4Ω typ. / 0.8Ω Max
MM1530DURE	SC-82ABB	1.250V±0.8%	0.3~30mA	0.15mA typ. / 0.3mA Max	0.4Ω typ. / 0.8Ω Max
MM1530DNRE	SOT-23A	1.240V±0.5%	0.3~30mA	0.15mA typ. / 0.3mA Max	0.2Ω typ. / 0.6Ω Max
MM1530ENRE	SOT-23A	1.270V±0.8%	0.3~15mA	0.15mA typ. / 0.3mA Max	0.4Ω typ. / 0.8Ω Max
MM1530JNRE	SOT-23A	1.240V±0.5%	0.08~30mA	0.05mA typ. / 0.08mA Max	0.2Ω typ. / 0.6Ω Max

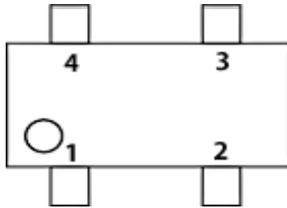
・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。

ブロック図



端子接続図

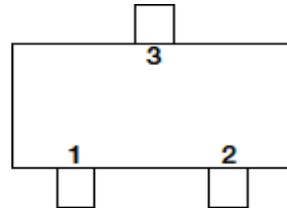
MM1530CU, MM1530DU



SC-82ABB
(TOP VIEW)

1	N.C.
2	Anode
3	Cathode
4	Reference

MM1530DN,MM1530EN,MM1530JN



SOT-23A
(TOP VIEW)

1	Reference
2	Cathode
3	Anode

絶対最大定格

(特記なき場合 / unless otherwise specified, Ta=25°C)

項目 ITEM	記号 SYMBOL	定格 RATINGS	単位 UNIT
カソード電圧 Cathode to Anode voltage	V_{KA}	MM1530JN	13
		その他製品/Other products	12
カソード電流 Cathode current	I_K	50	mA
カソードアノード逆電流 Anode to Cathode Current	$-I_K$	-30	mA
リファレンス入力電圧 Reference input voltage	V_{Ref}	7	V
リファレンス入力電流 Reference input current	I_{Ref}	10	mA
保存温度 Storage temperature	T_{stg}	-40~+125	°C
許容損失 Power dissipation	P_d	150(単体) (ALONE)	mW

推奨動作条件

項目 ITEM	記号 SYMBOL	最小 MIN.	最大 MAX.	単位 UNIT
カソード電圧 Cathode to Anode voltage	V_{KA}	MM1530JN	V_{Ref}	12
		その他製品/Other products		
カソード電流 Cathode current	I_K	MM1530CU,MM1530EN	0.3	15
		MM1530DU,MM1530DN	0.3	30
		MM1530JN	0.08	30
動作温度 Operating temperature	T_{opr}	-30	+105	°C
動作接合部温度 Junction Temperature	T_{opr}	-30	+125	°C

電気的特性

(特記なき場合 / unless otherwise specified, $I_K=10\text{mA}$, $T_a=25^\circ\text{C}$)

項目 Parameter	記号 Symbol	条件 Conditions	最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.	単位 Unit		
リファレンス電圧 Reference voltage	V_{Ref}	$V_{\text{KA}}=V_{\text{ref}}$ (MM1530JN : $I_K=1\text{mA}$)	『製品名一覧表』参照 Refer to "Product list"			V		
リファレンス電圧温度変動 Reference voltage deviation over temperature range	$\frac{\Delta V_{\text{Ref}}}{\Delta T_a}$	$V_{\text{KA}}=V_{\text{Ref}}$ $T_a=0\sim 70^\circ\text{C}$	MM1530CU,MM1530EN		-	3	12	mV
リファレンス電圧変動 Refernce voltage change with operating voltage change	$\frac{\Delta V_{\text{Ref}}}{\Delta V_{\text{KA}}}$	$V_{\text{Ref}}\leq V_{\text{KA}}\leq 5\text{V}$	-	1.0	2.7	mV/V		
		$5\text{V}\leq V_{\text{KA}}\leq 12\text{V}$	-	1.0	2.0			
リファレンス電圧電流変動 Refernce voltage change with operating current change	$\frac{\Delta V_{\text{Ref}}}{\Delta I_{\text{KA}}}$	$V_{\text{KA}}=V_{\text{Ref}}$, $I_{\text{KA}}=1\sim 10\text{mA}$	-	3	5	mV		
リファレンス入力電流 Reference input current	I_{Ref}	$V_{\text{KA}}=V_{\text{ref}}$, $R1=10\text{k}\Omega$, $R2=\infty$	-	2	4	μA		
リファレンス入力電流温度変動 Reference input current deviation over temperature range	$\frac{I_{\text{Ref}}}{\Delta T_a}$	$V_{\text{KA}}=V_{\text{ref}}$, $R1=10\text{k}\Omega$, $R2=\infty$, $T_a=0^\circ\text{C}\leq T_a\leq 70^\circ\text{C}$	-	0.3	1.2	μA		
最小カソード電流 Minimum operating current	I_{Kmin}	$V_{\text{KA}}=V_{\text{Ref}}$, $\Delta V_{\text{Ref}}=2\%$	『製品名一覧表』参照 Refer to "Product list"			mA		
オフ時カソード電流 Off-state Cathode current	I_{Koff}	$V_{\text{KA}}=12\text{V}$, $V_{\text{Ref}}=0\text{V}$	-	0.1	1	μA		
ダイナミックインピーダンス Dynamic impedance	$ Z_{\text{KA}} $	$V_{\text{KA}}=V_{\text{Ref}}$, $f\leq 1\text{kHz}$ MM1530JN: $1\text{mA}\leq I_K\leq 15\text{mA}$ その他製品(Other products): $1\text{mA}\leq I_K\leq 30\text{mA}$	『製品名一覧表』参照 Refer to "Product list"			Ω		

※ 出力電圧 $\approx ((1+R1/R2) \times V_{\text{Ref}} + I_{\text{Ref}} \times R1) / (k \times (1+R1/R2) \times V_{\text{Ref}} + 1)$

V_{out}

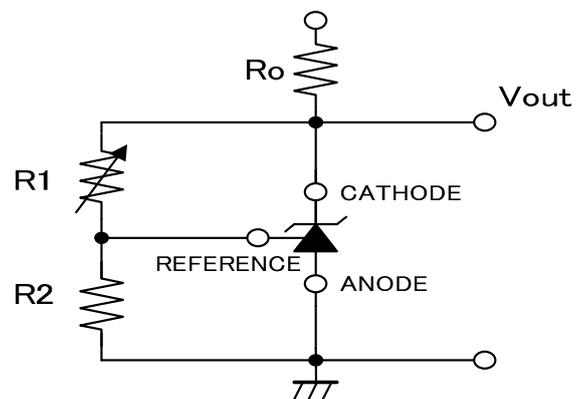
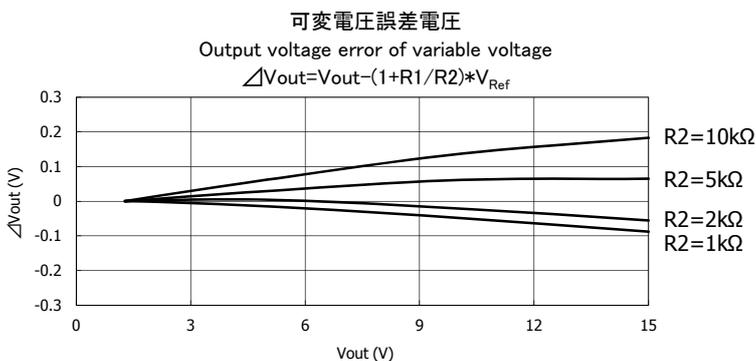
※ 出力電圧は上記の通りベース電流の影響を受けますので、R1、R2は10k Ω 以下でご使用願います。又は、要求される精度により適切な定数を選択願います。

The output voltage is influenced by the current of the base as shown in the above expression, and use R1 and R2 with 10k Ω or less, please. Or, select an appropriate constant according to the demanded accuracy.

※ 左記グラフの外付け抵抗を使用した場合、出力電圧は次式で表されます。

When the outside putting resistance of the following is used, the output voltage is shown by the next expression.

$$V_{\text{out}} = \Delta V_{\text{out}} + (1+R1/R2) \times V_{\text{Ref}}$$

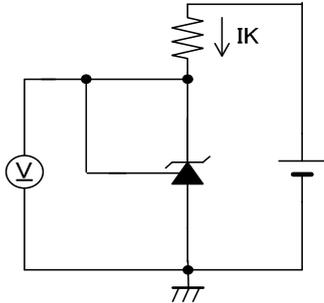


標準接続図
Standard Connection Diagram

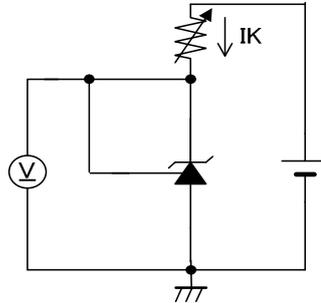
・ 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
・ 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。

測定回路図

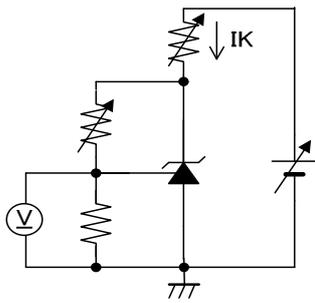
1) 基準電圧測定回路
Reference Voltage Test Circuit



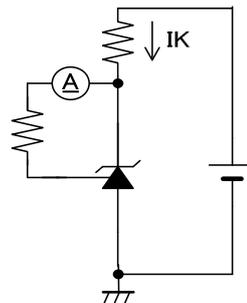
2) 基準電圧電流変動
Reference Voltage Change with
Operating current Test Circuit



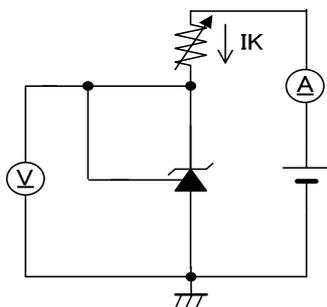
3) 基準電圧入力安定度測定
Reference Voltage Change with
Operating Voltage Change Test Circuit



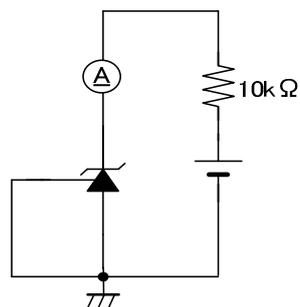
4) 基準入力電流測定回路
Reference Input Current Test Circuit



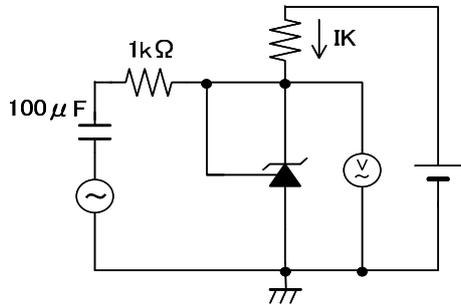
5) 最小カソード電流
Minimum Operating Current Test Circuit



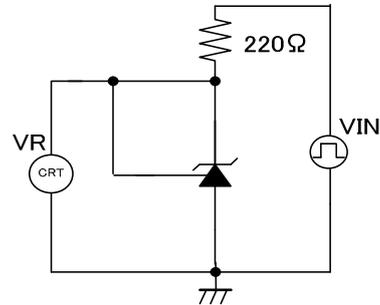
6) オフ時カソード電流
Off-Stage Cathode Current Test Circuit



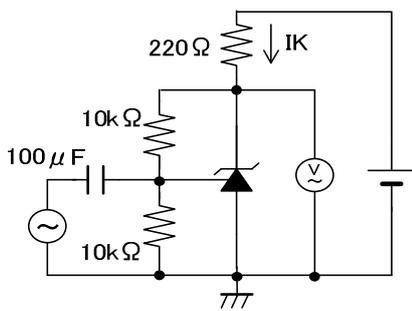
7) カソード動作抵抗測定回路
Dynamic Impedance vs. Freq Test Circuit



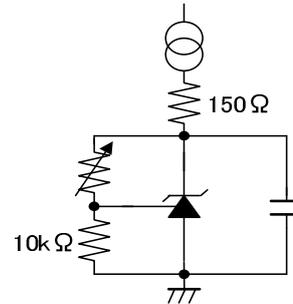
8) 応答測定回路
Response Test Circuit



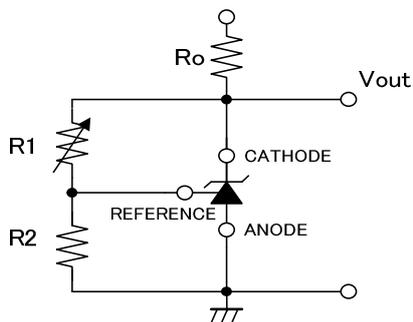
9) オープンループゲイン測定回路
Open Loop Gain vs. Freq Test Circuit



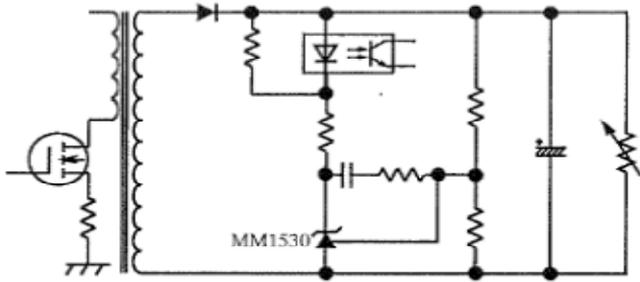
10) 安定動作領域測定回路
Stability Boundary Condition Test Circuit



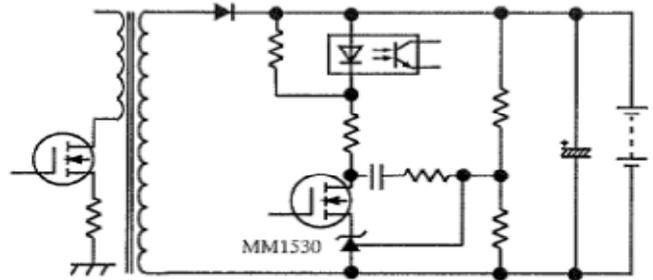
11) 標準回路図
Standard Connection Diagram



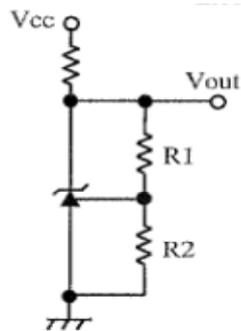
応用回路例



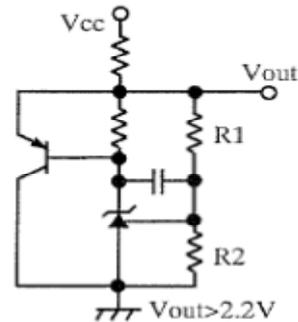
スイッチング電源2次側エラー増幅回路
Error Amp For SW REG.



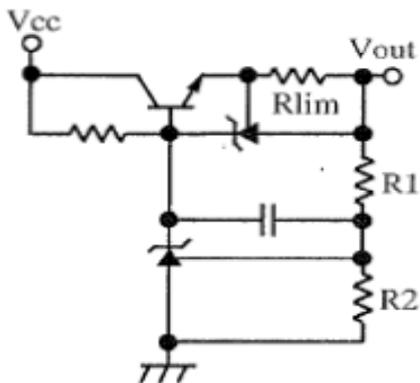
スイッチング充電器2次側エラー増幅回路
Error Amp For SW REG Charger



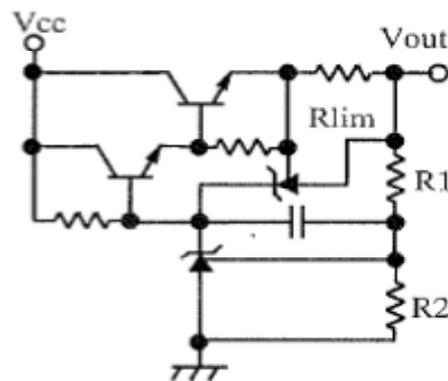
シャントレギュレータ
Shunt Regulator



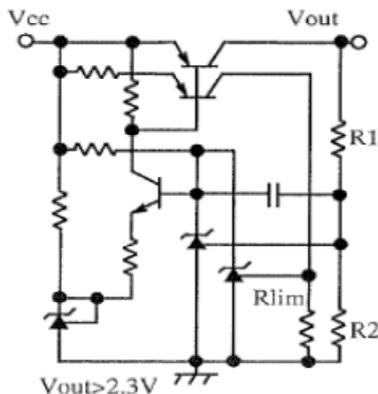
大電流シャントレギュレータ
Current Boost Shunt Regulator
Vout > 2.2V



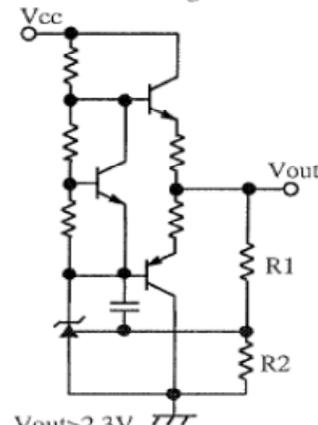
シリーズレギュレータ



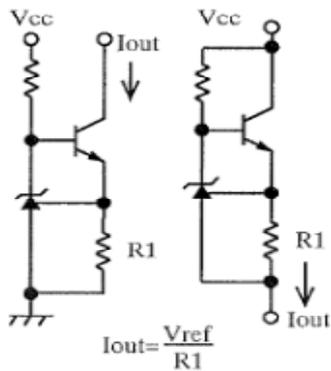
シリーズレギュレータ



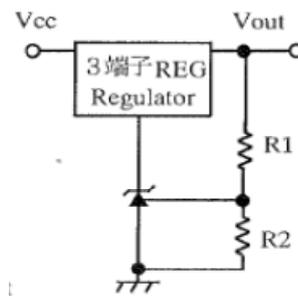
低飽和型シリースレギュレータ
Series Regulator



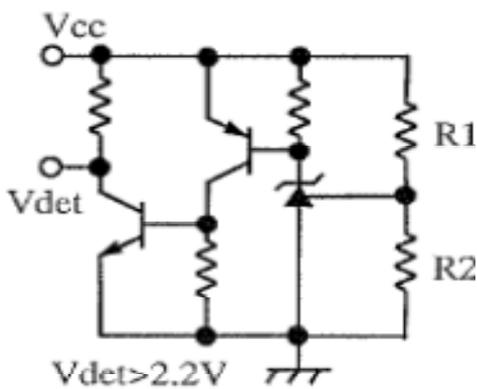
シンク・ソース電圧源
Voltage Source



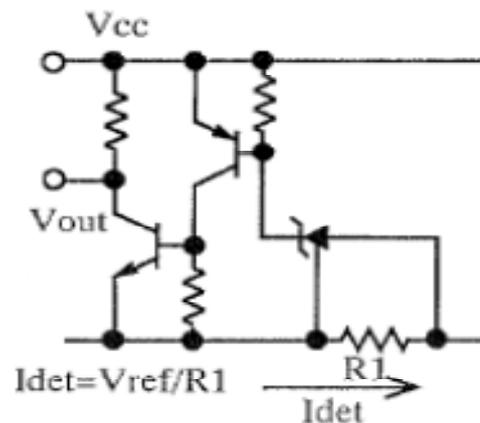
定電流回路
Constant Current Circuit



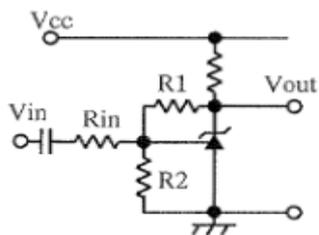
3端子REG電圧調整
Voltage Adjuster



電圧検出器
Voltage Detector

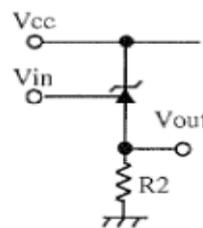


電流検出器
Current Detector



反転アンプ
Opamp

$V_{out} > V_{ref}$



電圧ホロワ
Voltage follower

※推奨抵抗値 $R1, R2 < 10k\Omega$ $V_{out} = V_{det} = (R1+R2) / (R2) + I_{ref} \times R1$
Recommended Resistance

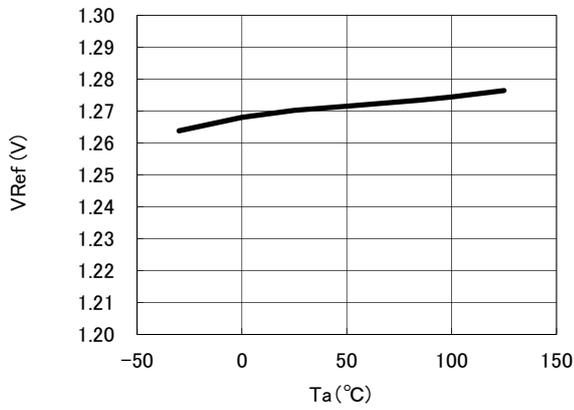
※当回路は使用例であり、保証できるものではありません。当回路を使用する場合には、使用環境に応じて十分なお検討の上、ご使用下さるようお願いいたします。

※ This circuit is a use example, and does not exist in the one that it is possible to guarantee. Please examine enough responding to the system requirements when you use this circuit.

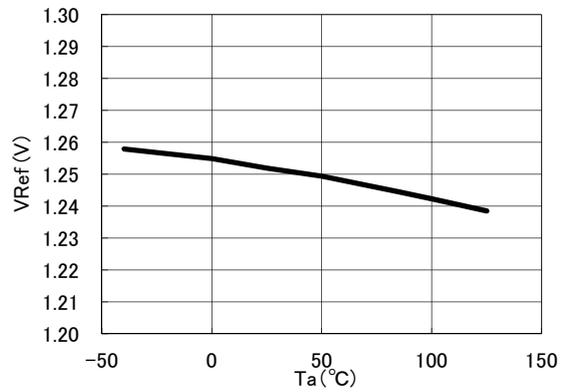
特性例

(特記なき場合 Ta=25°C)

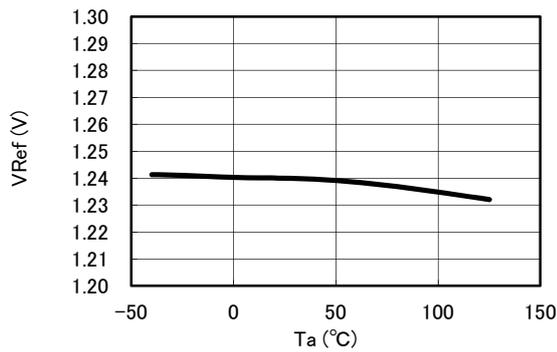
1-1)リファレンス電圧温度特性
(MM1530CU,MM1530EN)



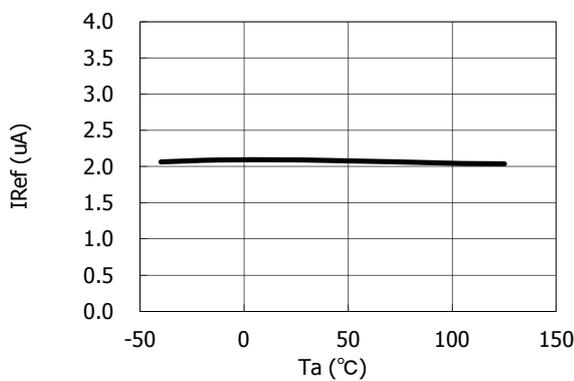
1-2)リファレンス電圧温度特性
(MM1530DU)



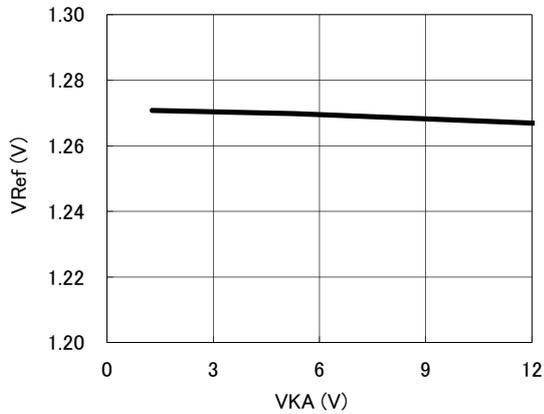
1-3)リファレンス電圧温度特性
(MM1530DN,MM1530JN)



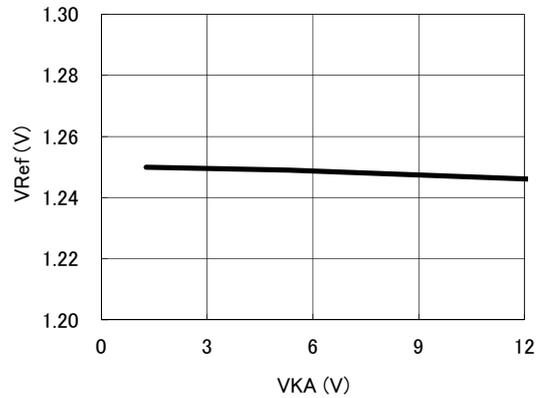
2)リファレンス入力電流温度特性



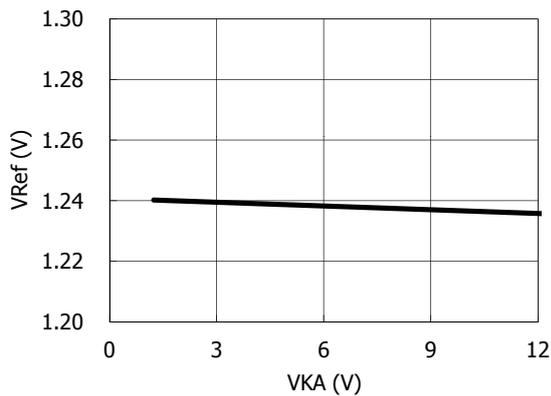
3-1)リファレンス電圧変動
(MM1530CU,MM1530EN)



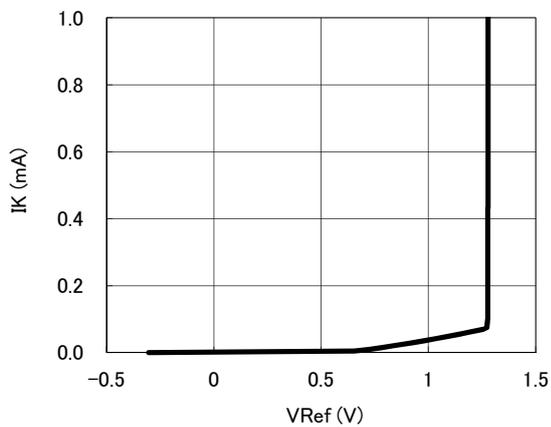
3-2)リファレンス電圧変動
(MM1530DU)



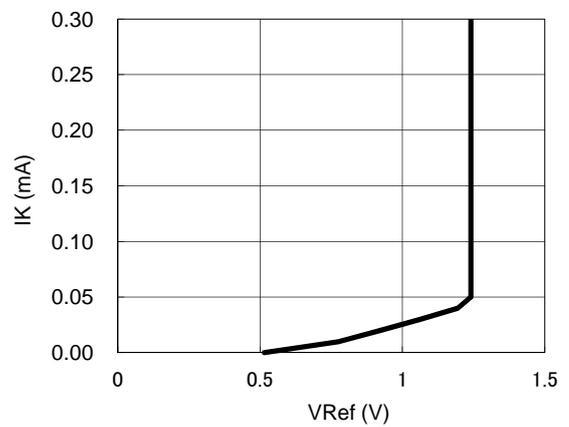
3-3)リファレンス電圧変動



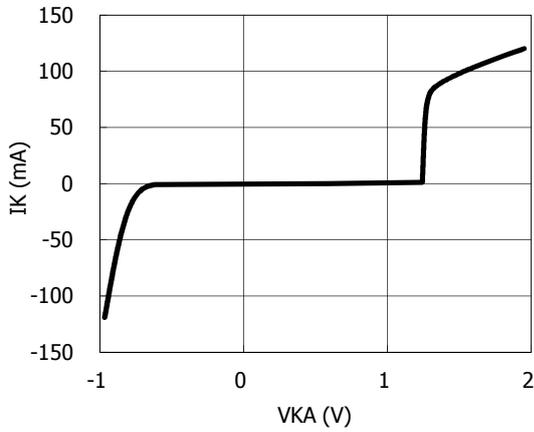
4-1)最小カソード電流
(MM1530CU,MM1530DU,MM1530DN,MM1530EN)



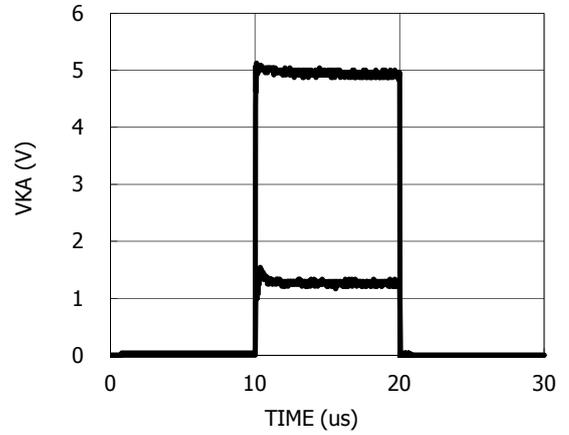
4-2)最小カソード電流
(MM1530JN)



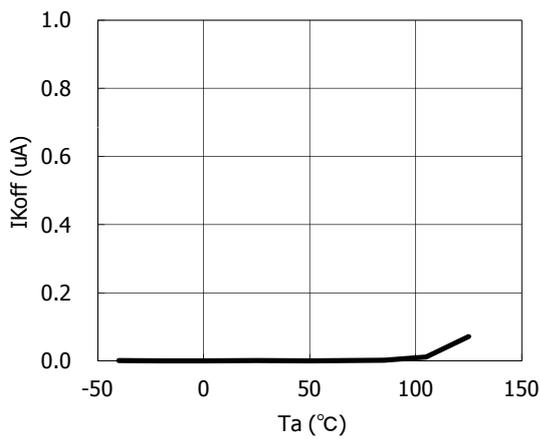
5) Load Regulation



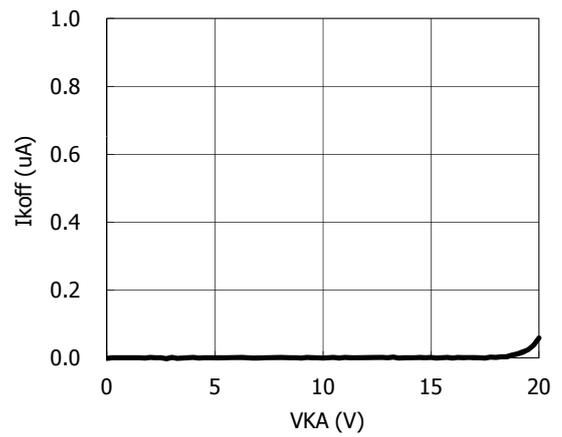
6) 応答 $I_K=10\text{mA}$



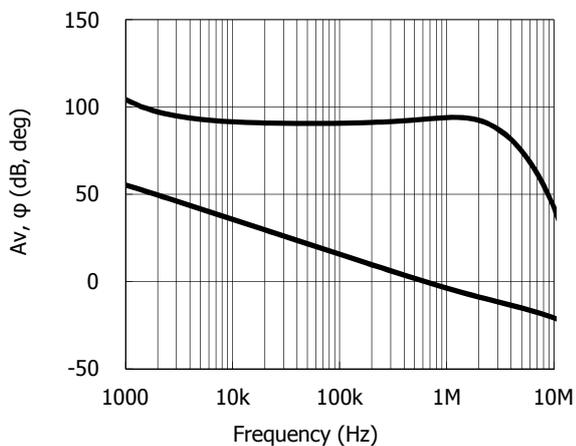
7) オフ時カソード電流温度特性



8) オフ時カソード電流電圧特性



9) $f-A_v, \phi$



10) 発振安定領域

