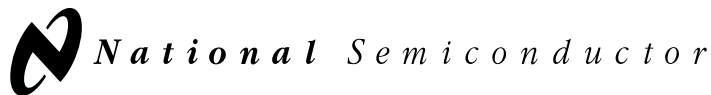


ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



1999年5月

LM299/LM399

精密基準電圧源

概要

LM299/399 シリーズは、高精度で温度安定化されているモノリシックのツェナー基準電圧源です。温度係数は、基準電圧源に用いられる高精度ツェナーより10倍以上改善されています。同一チップ上に温度スタビライザと能動的に動作する基準電圧源が含まれています。この基準電圧源回路は、能動的に動作することから電圧源のダイナミックインピーダンスが約0.5Ωにまで低減されており、ツェナーに0.5～10mAの広範囲な電流を流した時でも電圧および温度係数を変化させることなく動作します。さらに新技術の埋込み型ツェナー・プロセスにより、従来のモノリシックツェナーと比較して、低ノイズと優れた長期安定性の特長が得られます。このパッケージは熱を遮へいすることにより消費電力を最小にし、温度安定度をより改善しています。

このシリーズは非常に使い易く、従来のツェナーでよく経験した問題は発生しません。環境温度の上下変動があっても基準電圧上にヒステリシスが発生しません。さらに、リードへの応力からくる電圧変動もこのシリーズにはありません。最後に、このICは温度スタビライザを用いているため、必要な温度に達するまでのウォームアップ時間が短くてすみます。

LM299/399は、機能が大きく改善されているため、従来からのツェナーの代替として多くの機器・装置に応用することができます。理想的な応用箇所としては、A/Dコンバータ、較正用の標準器、高精度電圧源または電流源、精密電源装置等が考えられます。

さらに多くの場合、このシリーズの基準電圧源は簡単な配線変更で現存する装置の基準電圧源部分を置き換えることができます。

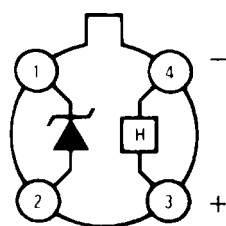
LM299/399シリーズのパッケージの外側は、プラスチックの熱的遮へい物で覆っており、その内側は基準的なTO-46メタルキャンパッケージとなっています。LM299は-25～+85℃、LM399は0～+70℃です。

特長

- 温度係数は0.0001%/°Cを保証
- 低ダイナミック・インピーダンス0.5Ω
- 出力（降伏電圧）の初期値許容誤差は2%
- 電流400μAを流せば安定した降伏域に達します
- 広範な動作電流500μA～10mA
- 温度スタビライザのための広い電源電圧範囲
- 低ノイズを保証
- 低消費電力で安定化を実現—300mW(25℃時)
- 長期安定性20ppm
- 実証された信頼性。TO-46メタルキャンによるロー・ストレス・パッケージングと熱サイクル後の低ヒステリシスにより $T_A = 25^\circ\text{C}$ ($T_J = +86^\circ\text{C}$)でMTBF3300万時間を実現
- 長期安定性実測データ付きバージョンを準備

ピン配置図

Metal Can Package (TO-46)

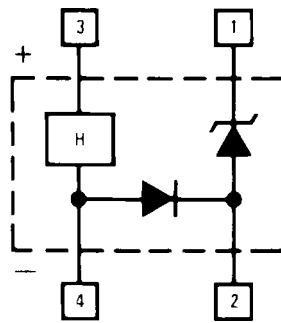


Top View

LM299/LM399 (See Table on fourth page)
NS Package Number H04D

機能ブロック図

LM299/LM399



絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照下さい。

基準電源端子 - サブストレート間電圧 : $V_{(RS)}$ (Note 2) 40V
- 0.1V

動作温度範囲

温度スタビライザ電源電圧

LM299/LM399

40V

LM299

- 25 ~ + 85

LM399

0 ~ + 70

逆方向降状電流

20 mA

保存温度

- 55 ~ + 150

順方向電流

LM299/LM399

1 mA

リード温度 (ハンダ付け、10 秒)

TO-46 パッケージ

+ 300

電気的特性 (Note 3)

| Parameter | Conditions | LM299H | | | LM399H | | | Units |
|--|--|--------|-----------|----------|--------|---------|--------|----------|
| | | Min | Typ | Max | Min | Typ | Max | |
| Reverse Breakdown Voltage | 0.5 mA I_R 10 mA | 6.8 | 6.95 | 7.1 | 6.6 | 6.95 | 7.3 | V |
| Reverse Breakdown Voltage Change with Current | 0.5 mA I_R 10 mA | | 6 | 9 | | 6 | 12 | mV |
| Reverse Dynamic Impedance | $I_R = 1$ mA | | 0.5 | 1 | | 0.5 | 1.5 | |
| Reverse Breakdown Temperature Coefficient | - 25 T_A 85 LM299 0 T_A + 70 LM399 | | 0.00003 | 0.0001 | | 0.00003 | 0.0002 | %/ %/ |
| RMS Noise | 10 Hz f 10 kHz | | 7 | 20 | | 7 | 50 | μ V |
| Long Term Stability | Stabilized, 22 T_A 28 , 1000 Hours, $I_R = 1$ mA \pm 0.1% | | 20 | | | 20 | | ppm |
| Temperature Stabilizer Supply Current | $T_A = 25$, Still Air, $V_S = 30$ V $T_A = - 55$ | | 8.5 22 | 14 28 | | 8.5 | 15 | mA |
| Temperature Stabilizer Supply Voltage | | 9 | | 40 | 9 | | 40 | V |
| Warm-Up Time to 0.05% | $V_S = 30$ V, $T_A = 25$ | | 3 | | | 3 | | sec. |
| Initial Turn-on Current | 9 V_S 40, $T_A = + 25$, (Note 4) | | 140 | 200 | | 140 | 200 | mA |

Note 1: 「絶対最大定格」とは、デバイスに破壊が生じる可能性のあるリミット値をいいます。「動作定格」とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。

電気的特性 (Note 3)

| Parameter | Conditions | LM299AH | | | LM399AH | | | Units |
|--|--|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| | | Min | Typ | Max | Min | Typ | Max | |
| Reverse Breakdown Voltage | 0.5 mA I_R 10 mA | 6.8 | 6.95 | 7.1 | 6.6 | 6.95 | 7.3 | V |
| Reverse Breakdown Voltage Change with Current | 0.5 mA I_R 10 mA | | 6 | 9 | | 6 | 12 | mV |
| Reverse Dynamic Impedance | $I_R = 1$ mA | | 0.5 | 1 | | 0.5 | 1.5 | |
| Reverse Breakdown Temperature Coefficient | - 25 T_A 85 LM299A 0 T_A + 70 LM399A | | 0.00002 | 0.00005 | | 0.00003 | 0.0001 | %/ |
| RMS Noise | 10 Hz f 10 kHz | | 7 | 20 | | 7 | 50 | μ V |
| Long Term Stability | Stabilized, 22 T_A 28 , 1000 Hours, $I_R = 1$ mA \pm 0.1% | | 20 | | | 20 | | ppm |
| Temperature Stabilizer Supply Current | $T_A = 25$, Still Air, $V_S = 30$ V $T_A = - 55$ | | 8.5 | 14 | | 8.5 | 15 | mA |
| Temperature Stabilizer Supply Voltage | | 9 | | 40 | 9 | | 40 | V |
| Warm-Up Time to 0.05% | $V_S = 30$ V, $T_A = 25$ | | 3 | | | 3 | | sec. |
| Initial Turn-on Current | 9 V_S 40, $T_A = + 25$, (Note 4) | | 140 | 200 | | 140 | 200 | mA |

Note 2: ICのサブストレートは、温度スタビライザの負電圧端子 (-) に電氣的に接続されています。基準電圧の2つの端子に印加できる電圧は、サブストレートに対し + 40V と - 0.1V です。

Note 3: これらの規格では温度スタビライザに供給する電圧を $V_S = 30$ V と規定し、その適用温度範囲は LM299 では - 25 T_A + 85 、そして LM399 では 0 T_A + 70 です。

Note 4: この初期電流は適切な抵抗とコンデンサを温度スタビライザ回路に追加することにより減少できます。この値を決定するためには「代表的な性能特性」のグラフを参照して下さい。

Note 5: これらの製品には洗剤として TCE を使用しないで下さい。熱遮へい材のポリサルボン樹脂が劣化してしまいます。

製品情報

| Initial Tolerance | 0 ~ + 70 | - 25 ~ + 85 | NS Package |
|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| 2% | | LM299AH | H04D |
| 5% | LM399H LM399AH | LM299H | H04D |

長期ドリフト実測データ付きのバージョン

ナショナル セミコンダクター社では、LM299AH/LM399AH の製造ラインから厳選したものをさらに長期安定性の確認をするための実測を行なった超高安定基準電圧源 IC を準備しており、それが LM299AH-20、LM399AH-50 です。その長期安定性は各々 1000 時間当たり 20ppm、50ppm です。この実測では、出力電圧を 168 時間毎に精密測定し、その電圧の初期値との偏差がわかるように、読み取りと比較を行います。各測定には、初期値より変化する電圧の最悪値を ± 2 ppm として採用しています。これに用いる基準電圧値は国家較正標準に調整した数種類の標準電圧源(十分充電した標準電池、温度係数の良好な 1N827、LM199AH-20 等) から得たものであり、1 種類の標準電圧源のみを基準とした

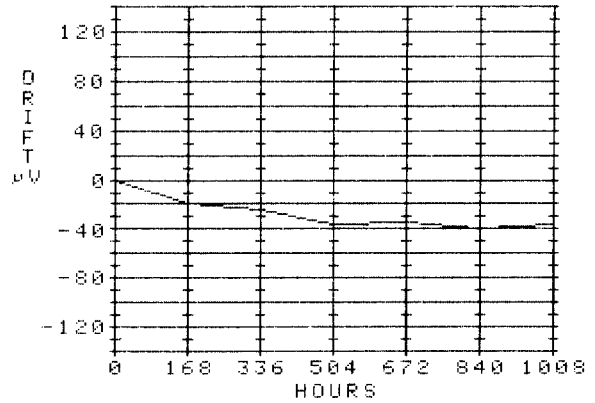
場合に発生しやすい誤差の可能性を極力避けています。実際これらの作業は特別仕様のコンピュータ・プログラムにより自動的に行なわれ、このプログラムは(賢明で標準的なエンジニアが信じ難い読み取り値を採用せず別枠に置くごとく)突発性のデータを除外・再測定し、7 つの内の最良の 5 つを読み取り値として平均した後、記録するようになっていきます。

LM299AH-20 の実際の長期安定性データは下記のグラフのようになっています。この長期安定性データは個々の製品について測定された後、そのプリントアウトが製品各々に添付されて出荷されます。

代表的な特性

National Semiconductor
Certified Long Term Drift

| Hrs | Drift |
|------|-------|
| 168 | - 20 |
| 336 | - 24 |
| 504 | - 36 |
| 672 | - 34 |
| 840 | - 40 |
| 1008 | - 36 |

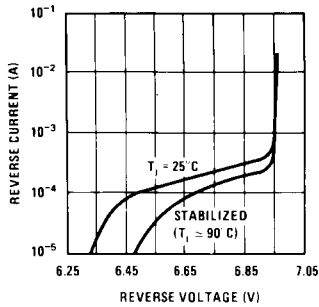


Testing Conditions

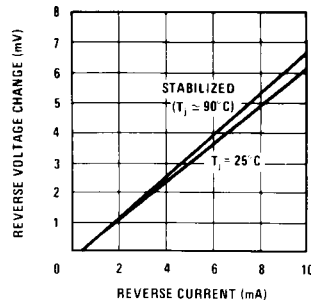
Heater Voltage: 30V
Zener Current: 1 mA
Ambient Temp.: 25

代表的な性能特性

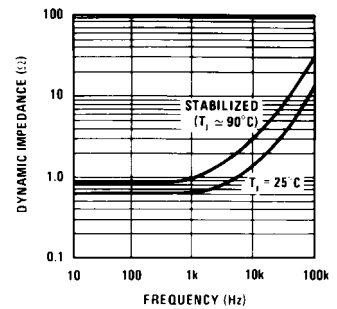
Reverse Characteristics



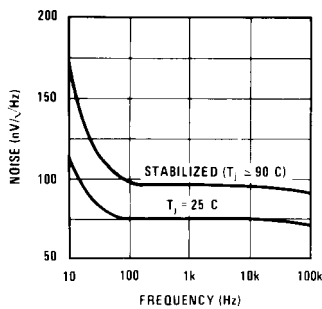
Reverse Voltage Change



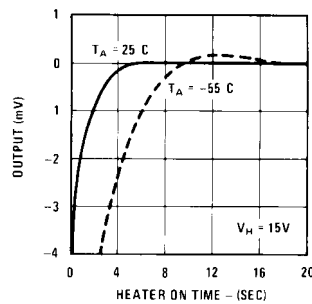
Dynamic Impedance



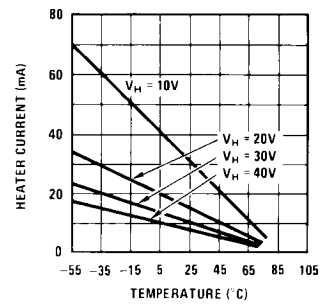
Zener Noise Voltage



Stabilization Time

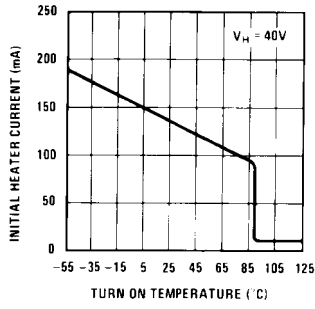


Heater Current

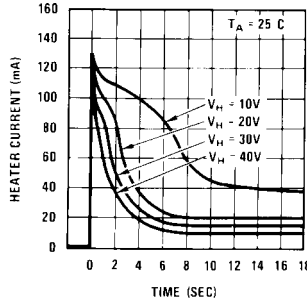


代表的な性能特性 (つづき)

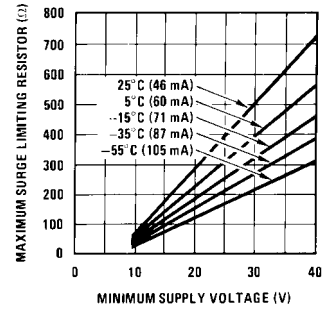
Initial Heater Current



Heater Current (To Limit This Surge, See Next Graph)

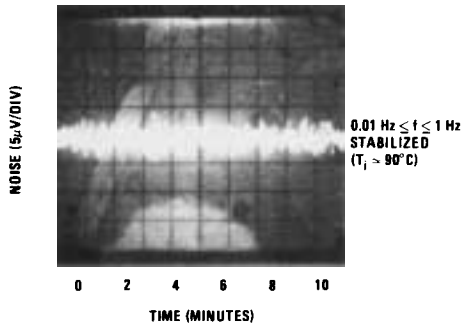


Heater Surge Limit Resistor vs Minimum Supply Voltage at Various Minimum Temperatures

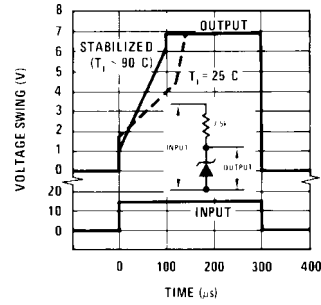


* 抵抗を使用する場合には、ヒーターは、2μF以上の容量のタンタル・コンデンサでバイパスしなければなりません。

Low Frequency Noise Voltage

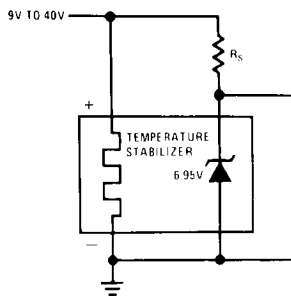


Response Time

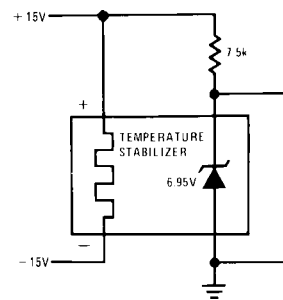


代表的なアプリケーション

Single Supply Operation

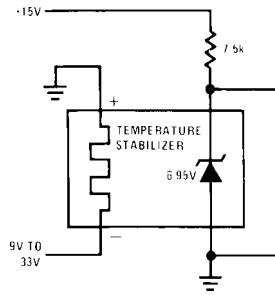


Split Supply Operation

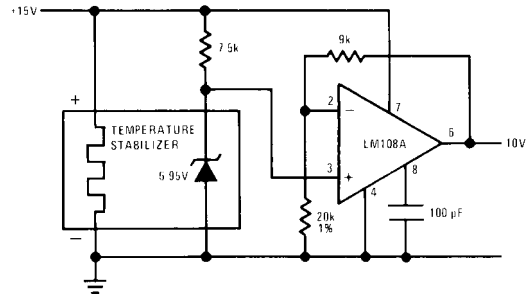


代表的なアプリケーション (つづき)

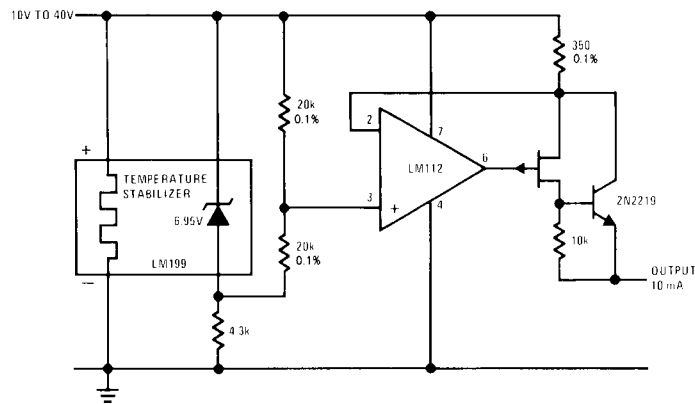
Negative Heater Supply with Positive Reference



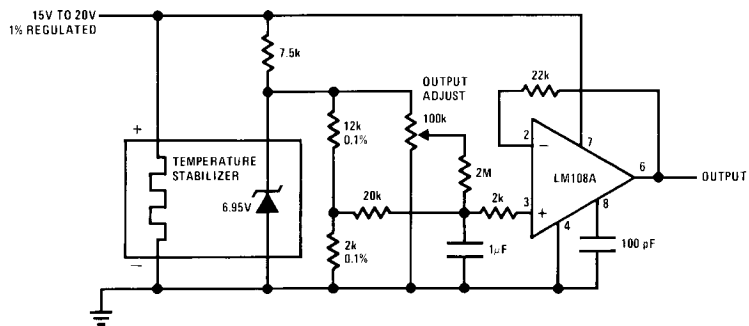
Buffered Reference With Single Supply



Positive Current Source

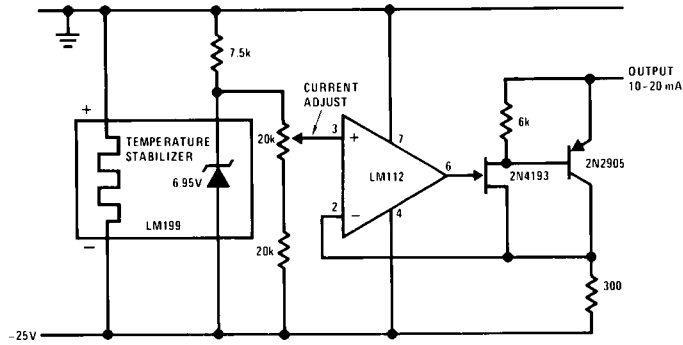


Standard Cell Replacement

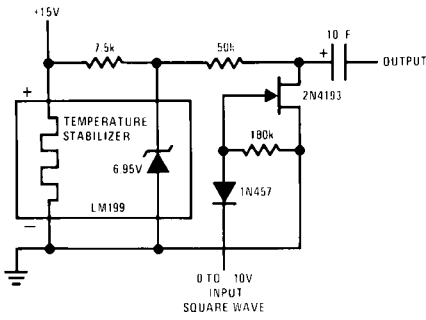


代表的なアプリケーション (つづき)

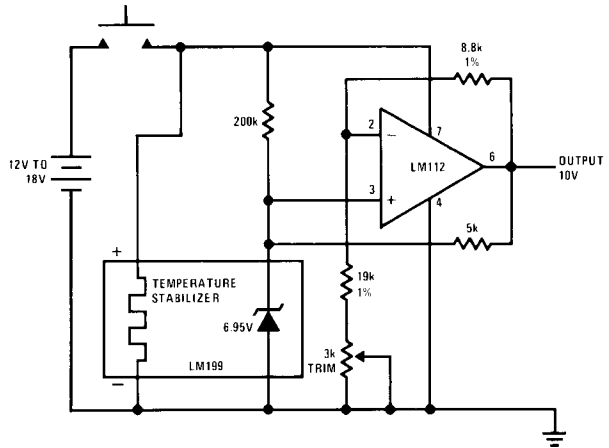
Negative Current Source



Square Wave Voltage Reference

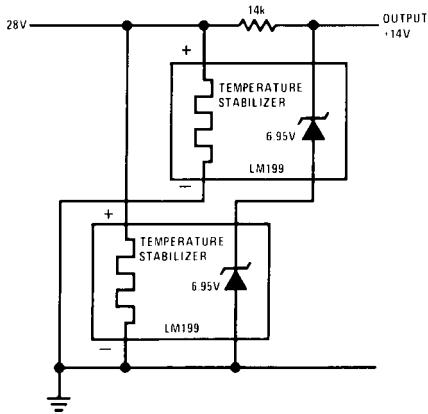


Portable Calibrator*

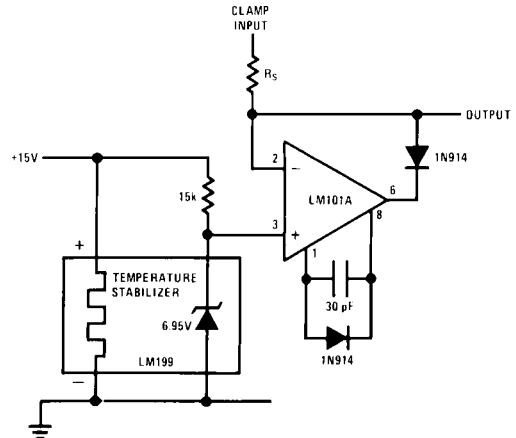


*ウォームアップ時間 10 秒。断続的動作は長期的安定性を損ないません。

14V Reference



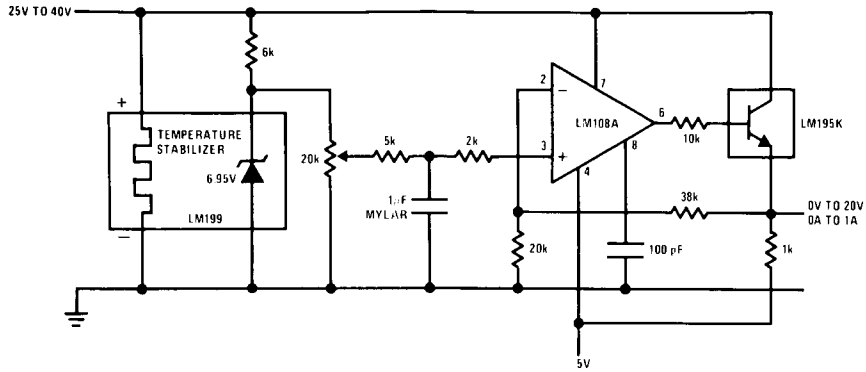
Precision Clamp*



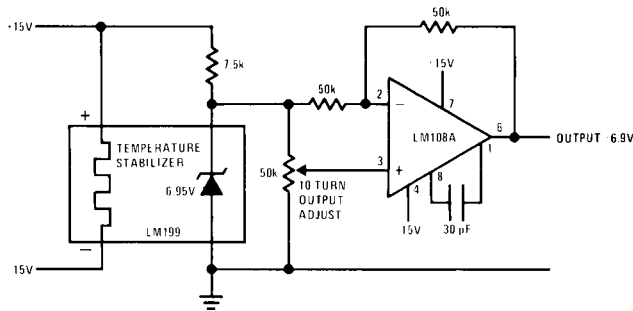
* 入力基準電圧が先大きな正の値になると、クランプは 5mA をシンクします。

代表的なアプリケーション (つづき)

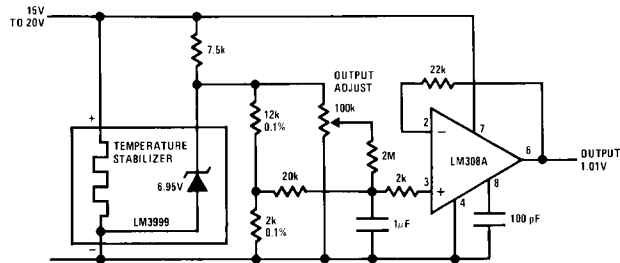
0V ~ 20V Power Reference



Bipolar Output Reference

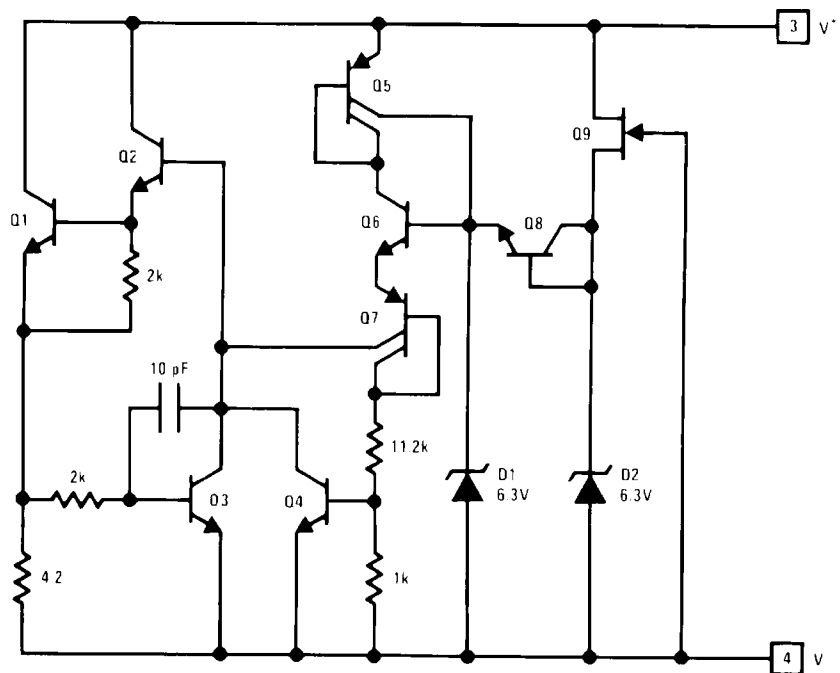


Voltage Reference

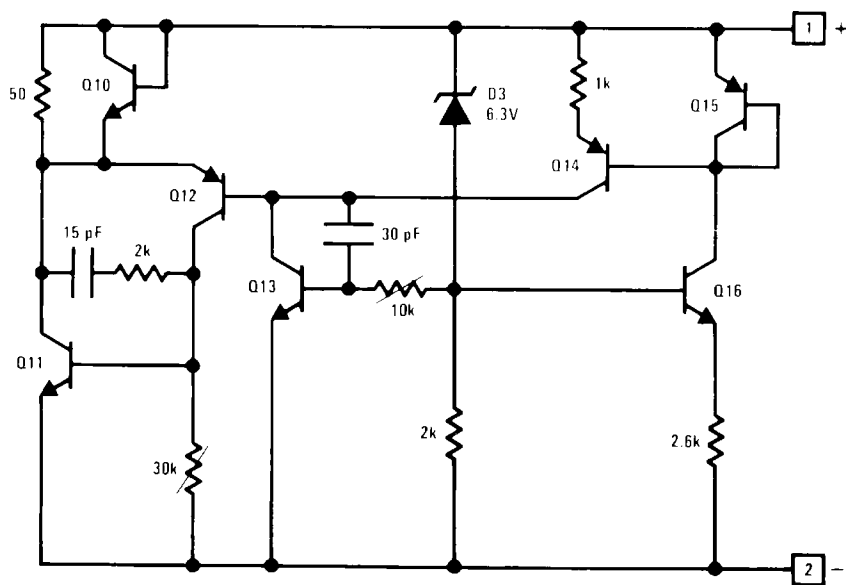


等価回路

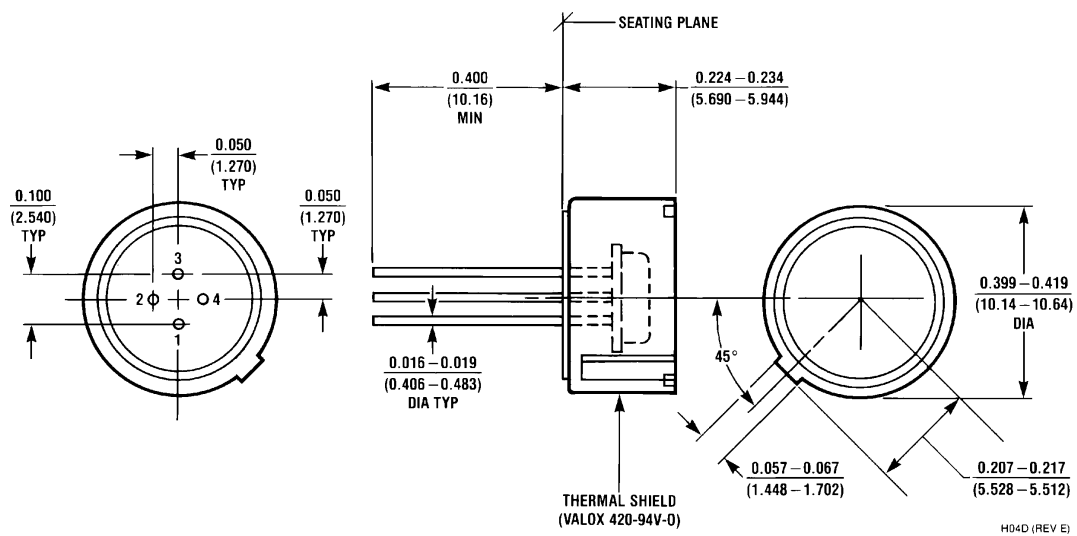
Temperature Stabilizer



Reference



外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



Order Number LM299H, LM399H
LM299AH or LM399AH
NS Package H04D

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

<http://www.nsjk.co.jp/>

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用下さい。



0120-666-116