

リニアレギュレータシリーズ

BDxxIC0 シリーズ 入出力電圧差

このアプリケーションノートは、回路設計に必要な「入出力電圧差」の設計値を掲載しています。目標仕様の動作温度と出力電流より、次ページの入出力電圧差の最大値を確認し、回路設計値として使用してください。なお、この資料に掲載している値は、機器設計を行うために必要な「設計参考値」であり、値を保証するものではありません。保証値は最新の Datasheet をご確認ください。

入出力電圧差とは

入出力電圧差は、リニアレギュレータが安定化動作をするために必要な入力電圧と出力電圧の差で、ドロップアウト電圧とも呼びます。入力電圧が出力電圧に近づいてくると安定化動作が維持できなくなり、出力は入力に比例するように降下いたします。この状態に入る電圧、つまり、安定化動作に必要な入力電圧と出力電圧の差のことを入出力電圧差と呼びます (Figure 1)。

入出力電圧と入出力電圧差の関係を Figure 2 に示します。入出力電圧差は IC の回路構成によって異なります。標準型リニアレギュレータに比べ入出力電圧差が低いのが LDO です。単純な関係として、入出力電圧差が低ければ低いほど、出力電圧に近い入力電圧で動作できます。逆に 5V から 2.5V を作るアプリケーションでは、入出力電圧差は重要ではありません。

例として、Figure 3 に出力電流および温度との関係を示します。出力電流や温度に対して変動するパラメータであるといえます。常温のスペックのみで設計すると、高温で動かないということになりかねません。

入出力電圧差と特性の考察

入力電圧の最小値は、使用する負荷電流での入出力電圧差を出力電圧に加算した電圧となります。このとき DC 的には動作できていますが、制御の能力は低下しています。負荷変動がある場合は、入出力電圧差が小さいため入力から出力へ短時間に大電流を供給することができません。つまり負荷応答性が遅くなります。また応答性の遅れは PSRR 特性の低下としても現れます。効率を重視するために入出力電圧差を最小電圧分しか確保しないと、LDO は期待される特性を發揮することができません。高速負荷応答性と PSRR の能力が得られるまで入力電圧を上昇させ、効率と各特性の妥協点を求めるようにします。

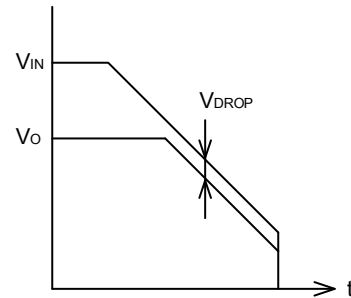


Figure 1. 入出力電圧差

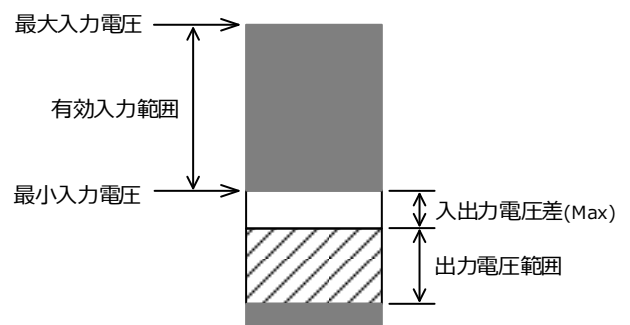


Figure 2. 入出力電圧の関係

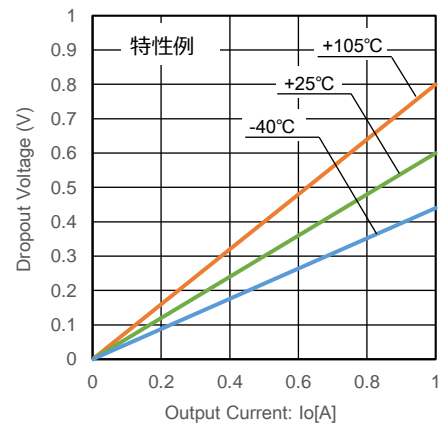
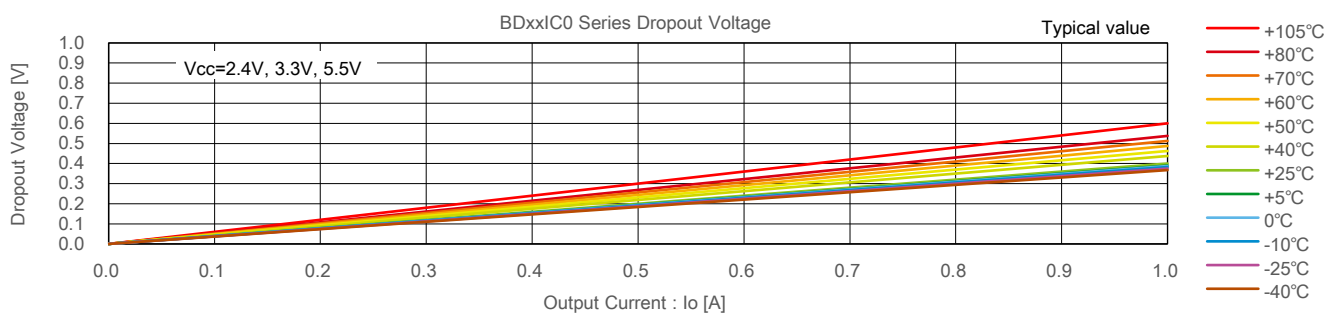


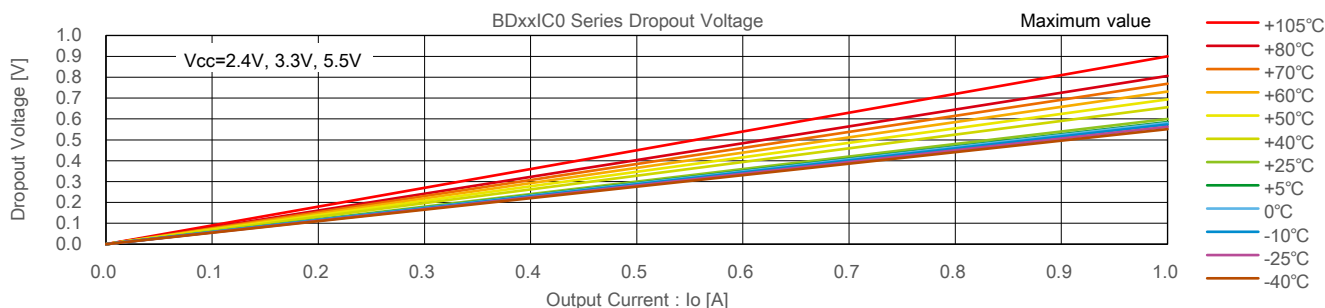
Figure 3. 出力電流および温度との関係

標準値、Vcc=2.4V, 3.3V, 5.5V



| Io [A] | Dropout Voltage Typical Value [V] | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | -40°C | -25°C | -10°C | 0°C | +5°C | +25°C | +40°C | +50°C | +60°C | +70°C | +80°C | +105°C |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0.037 | 0.038 | 0.038 | 0.039 | 0.039 | 0.040 | 0.044 | 0.046 | 0.049 | 0.051 | 0.054 | 0.060 |
| 0.2 | 0.074 | 0.075 | 0.077 | 0.078 | 0.078 | 0.080 | 0.088 | 0.093 | 0.098 | 0.103 | 0.108 | 0.120 |
| 0.3 | 0.110 | 0.113 | 0.115 | 0.116 | 0.117 | 0.120 | 0.131 | 0.139 | 0.146 | 0.154 | 0.161 | 0.180 |
| 0.4 | 0.147 | 0.150 | 0.153 | 0.155 | 0.156 | 0.160 | 0.175 | 0.185 | 0.195 | 0.205 | 0.215 | 0.240 |
| 0.5 | 0.184 | 0.188 | 0.191 | 0.194 | 0.195 | 0.200 | 0.219 | 0.231 | 0.244 | 0.256 | 0.269 | 0.300 |
| 0.6 | 0.221 | 0.225 | 0.230 | 0.233 | 0.234 | 0.240 | 0.263 | 0.278 | 0.293 | 0.308 | 0.323 | 0.360 |
| 0.7 | 0.257 | 0.263 | 0.268 | 0.271 | 0.273 | 0.280 | 0.306 | 0.324 | 0.341 | 0.359 | 0.376 | 0.420 |
| 0.8 | 0.294 | 0.300 | 0.306 | 0.310 | 0.312 | 0.320 | 0.350 | 0.370 | 0.390 | 0.410 | 0.430 | 0.480 |
| 0.9 | 0.331 | 0.338 | 0.344 | 0.349 | 0.351 | 0.360 | 0.394 | 0.416 | 0.439 | 0.461 | 0.484 | 0.540 |
| 1.0 | 0.368 | 0.375 | 0.383 | 0.388 | 0.390 | 0.400 | 0.438 | 0.463 | 0.488 | 0.513 | 0.538 | 0.600 |

最大値、Vcc=2.4V, 3.3V, 5.5V



| Io [A] | Dropout Voltage Maximum Value [V] | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | -40°C | -25°C | -10°C | 0°C | +5°C | +25°C | +40°C | +50°C | +60°C | +70°C | +80°C | +105°C |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0.055 | 0.056 | 0.057 | 0.058 | 0.059 | 0.060 | 0.066 | 0.069 | 0.073 | 0.077 | 0.081 | 0.090 |
| 0.2 | 0.110 | 0.113 | 0.115 | 0.116 | 0.117 | 0.120 | 0.131 | 0.139 | 0.146 | 0.154 | 0.161 | 0.180 |
| 0.3 | 0.165 | 0.169 | 0.172 | 0.174 | 0.176 | 0.180 | 0.197 | 0.208 | 0.219 | 0.231 | 0.242 | 0.270 |
| 0.4 | 0.221 | 0.225 | 0.230 | 0.233 | 0.234 | 0.240 | 0.263 | 0.278 | 0.293 | 0.308 | 0.323 | 0.360 |
| 0.5 | 0.276 | 0.281 | 0.287 | 0.291 | 0.293 | 0.300 | 0.328 | 0.347 | 0.366 | 0.384 | 0.403 | 0.450 |
| 0.6 | 0.331 | 0.338 | 0.344 | 0.349 | 0.351 | 0.360 | 0.394 | 0.416 | 0.439 | 0.461 | 0.484 | 0.540 |
| 0.7 | 0.386 | 0.394 | 0.402 | 0.407 | 0.410 | 0.420 | 0.459 | 0.486 | 0.512 | 0.538 | 0.564 | 0.630 |
| 0.8 | 0.441 | 0.450 | 0.459 | 0.465 | 0.468 | 0.480 | 0.525 | 0.555 | 0.585 | 0.615 | 0.645 | 0.720 |
| 0.9 | 0.496 | 0.506 | 0.516 | 0.523 | 0.527 | 0.540 | 0.591 | 0.624 | 0.658 | 0.692 | 0.726 | 0.810 |
| 1.0 | 0.551 | 0.563 | 0.574 | 0.581 | 0.585 | 0.600 | 0.656 | 0.694 | 0.731 | 0.769 | 0.806 | 0.900 |

これらの値は、回路設計を行うために必要な「設計参考値」であり、値を保証するものではありません。保証値は最新の Datasheet をご確認ください。

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>