

1.8V to 5.5V, 300mA 1ch 同期整流 昇圧 DC/DC コンバータ

BU33DV7NUX

●概要

BU33DV7NUX は、2 セルのアルカリ、ニッカド、ニッケル水素電池、或いは 1 セルのリチウムイオン、ポリマー電池を電源とする製品には、最適な昇圧電源を提供します。2 セル乾電池の電圧が 1.8V まで低下しても、300mA を出力する事が可能です。

モードピンの設定によって、DC/DC の制御を自動で PWM モードか PFM/PWM 自動切り替えモードに選択できます。PFM/PWM 自動切り替えモードでは、重負荷時に PWM、軽負荷時 PFM にすることにより、全負荷領域において高効率を実現します。ブーストスイッチの最大ピーク電流は 1.85A(typ)に制限されています。

BU33DV7NUX の出力電圧は、内部抵抗によって固定で 3.3V を高精度で出力します。VIN 電圧が出力電圧の 3.3V を超えると VIN と VOUT がパススルーします。

●特徴

- ・同期整流-昇圧 DC/DC コンバータ (PFM/PWM)
- ・300mA @Vout=3.3V, VIN=1.8V
- ・出力電圧固定 : 3.3V
- ・VIN > VOUT(3.3V)時パススルー1(VIN=VOUT)
- ・TSD 内蔵
- ・VSON010X3030 (Small Package)

●重要特性

■ Input voltage range:	1.8V to 5.5V
■ Output Voltage range:	3.23V to 3.37V
■ Output current:	300mA (Max.)
■ Switching frequency:	0.6MHz (Typ.)
■ Pch FET ON resistance:	160mΩ (Typ.)
■ Nch FET ON resistance:	90mΩ (Typ.)
■ Standby current (MODE=0V):	4.5μA (Max.)
■ Standby current (MODE=VIN):	1.5μA (Max.)
■ Operating temperature range:	-40°C to +85°C

●代表標準回路

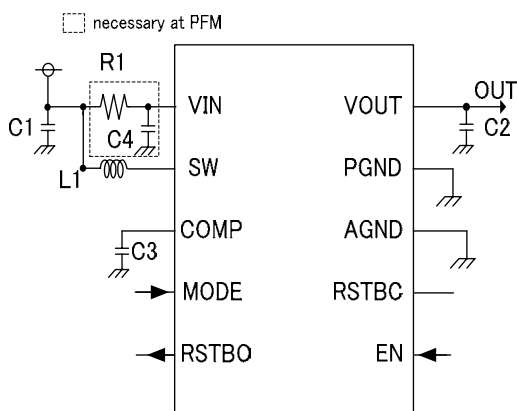


Figure 1. アプリケーション回路

<MODE=0V 時に有効な機能>

- ・EN-OFF 時パススルー2(VIN=VOUT)
- ・UVLO 時 Disconnect(VIN-VOUT 間)
- ・UVLO 検出電圧 1.8V(typ)
- ・UVLO 解除電圧 2.0V(typ)
- ・PWM (スイッチング周波数 : 600kHz)

<MODE=VIN 時に有効な機能>

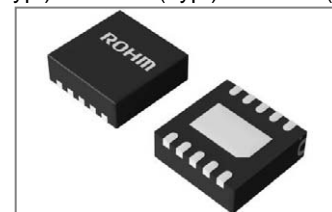
- ・EN-OFF 時と UVLO 時 Disconnect(VIN-VOUT 間)
- ・UVLO 検出電圧 1.8V(typ)
- ・UVLO 解除電圧 2.0V(typ)
- ・PFM/PWM (スイッチング周波数 : ~600kHz)

●用途

- ・2 セル-アルカリ、ニッカド、ニッケル水素電池、1 セル-リチウム電池を使用する機器
- ・ポータブルオーディオプレイヤー
- ・PDA
- ・携帯電話
- ・健康医療機器

●パッケージ

10 ピンの Small Size VSON010X3030 です。
<3.1mm (Typ.) x 3.1mm (Typ.) x 0.6mm (Max.)>



VSON010X3030

●代表特性

Efficiency Temp=25°C

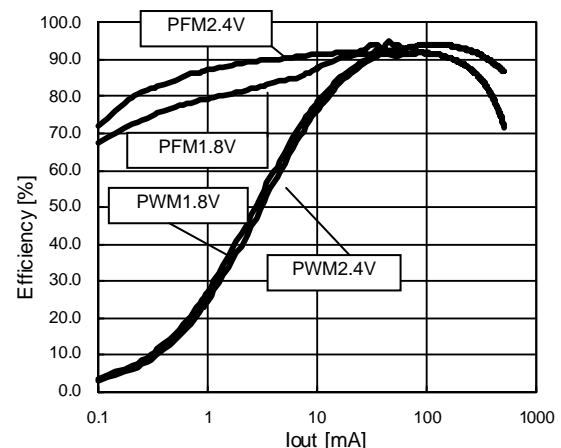


Figure 2. 効率

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Ratings	Unit	Condition
Maximum applied voltage	Vmax	7.0	V	
Power dissipation1	Pd1	464 (Note1)	mW	1layer(74.2x74.2mm)board (Surface heat radiation copper foil:6.28mm)
Power dissipation2	Pd2	1440 (Note2)	mW	4layer(74.2x74.2mm)board (1,4layer heat radiation copper foil:6.28mm ²) (2,3layer heat radiation copper foil:5500mm)
Operating temperature range	Topr	-40 ~ +85	°C	
Storage temperature range	Tstr	-55 ~ +125	°C	

*1 Ta=25°C以上で使用する時は 4.64mW/°Cで減じる。

*2 Ta=25°C以上で使用する時は 14.4mW/°Cで減じる。

●動作電圧範囲

Parameter	Symbol	Ratings	Unit	Condition
Power supply voltage range	VCC	1.8~5.5	V	VIN terminal voltage

●電気的特性

(特に指定のない限り Ta=25°C、VIN=2.4V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
Circuit current1(EN=0V)	ICC1A	-	1.6	4.5	μA	EN=0V,MODE=0V
Circuit current2(EN=0V)	ICC2A	-	0.3	1.5	μA	EN=0V,MODE=VIN
Circuit current1 no switching (EN=VIN,VOUT=5V)	ICC1B	-	140	250	μA	EN=VIN,MODE=0V, VOUT=5.0V (not include SW)
Circuit current2 no switching (EN=VIN,VOUT=5V)	ICC2B	-	25	50	μA	EN=VIN,MODE=VIN, VOUT=5.0V (not include SW)
Circuit current1(EN=VIN)	ICC1C	-	3.5	-	mA	EN=VIN,MODE=0V, Io=0mA
Circuit current2(EN=VIN)	ICC2C	-	30	-	μA	EN=VIN,MODE=VIN, Io=0mA
Oscillation frequency	Fsw	0.5	0.6	0.7	MHz	
Output voltage range	Vout	3.23	3.3	3.37	V	Io=1mA
Current limit	Ilim	1.4	1.85	2.2	A	DC - Current
EN Input High	VIH_EN	0.9	-	-	V	
EN Input Low	VIL_EN	-	-	0.2	V	
MODE Input High	VIH_MODE	0.9	-	-	V	
MODE Input Low	VIL_MODE	-	-	0.2	V	
RSTBO output low voltage	Vrstol	-	0.1	0.2	V	Ioi=100uA,MODE=0V
RSTBO output high voltage	Vrstoh	VIN-0.2	VIN-0.1	-	V	Ioi=-100uA,MODE=0V
RSTBC output resistance	Rrstbc	450	600	750	kΩ	
SWN1 switch on resistance	Rswn1	-	90	-	mΩ	VOUT=3.3V
SWP1 switch on resistance	Rswp1	-	160	-	mΩ	
SWN2 switch on resistance	Rswn2	-	1.0	-	kΩ	MODE=VIN,EN=0V
SWP2 switch on resistance	Rswp2	-	60	-	Ω	MODE=0V,EN=0V
UVLO Release Threshold	VuvloR	1.9	2.0	2.1	V	VIN rising
UVLO Detect Threshold	VuvloD	1.75	1.8	1.85	V	VIN falling
UVLO Hysteresis	Vuvlohys	-	0.2	-	V	
VIN Thru	Vinthru	3.2	3.3	3.4	V	
VIN Thru Hysteresis	Vinthruhys	20	50	80	mV	

●ブロック図

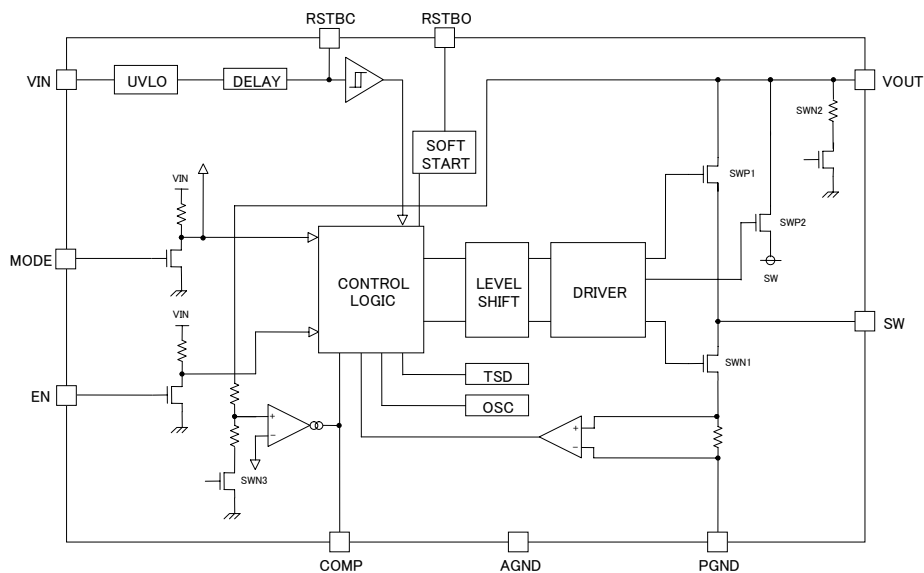


Figure 3. ブロック図

●MODE

INPUT PIN		FUNCTION				SW-ON/OFF				
MODE PIN	EN PIN	UVLO	UVLO RELEASE VOLTAGE	DC/DC-control PWM or PFM/PWM	RSTBO	SWP2	SWN2	SWN3	SWP1	SWN1
0V	0V	ON	2.0V(typ)	-	0V	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
0V	VIN	ON	2.0V(typ)	PWM	While Soft Start : 0V After Soft Start : VIN	OFF	OFF	ON	Switching	Switching
VIN	0V	OFF	-	-	0V	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
VIN	VIN	ON	2.0V(typ)	PFM/PWM	While Soft Start : 0V After Soft Start : VIN	OFF	OFF	ON	Switching	Switching

●ピン配置

Symbol	Pin No.	Function	Terminal circuit
VIN	1	Power supply input	C
SW	2	Inductor connection terminal	C
COMP	3	Phase Compensation Pin	A
MODE	4	Function Select Pin	C
RSTBO	5	Soft Start Output Pin While Soft Start : LOW(GND) After Soft Start : High(VIN)	A
EN	6	EN=VIN: Power-ON EN=GND: Power-OFF	C
RSTBC	7	Low Battery Detect Delay Pin	A
AGND	8	GND	B
PGND	9	GND	B
VOUT	10	Boost voltage output Pin	C

※ EN ピンと MODE ピンは OPEN 禁止。

VSON010X3030

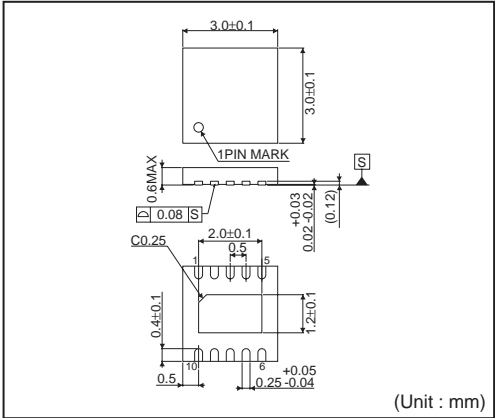
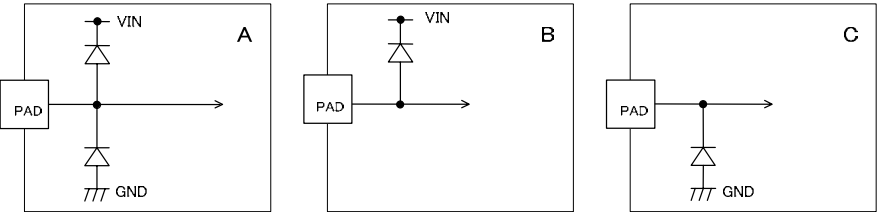


Figure 4. Package

●入出力等価回路

以下に I/O 等価回路図を示す。



●Electrical characteristic curves (Reference data)

▪ Quiescent Current

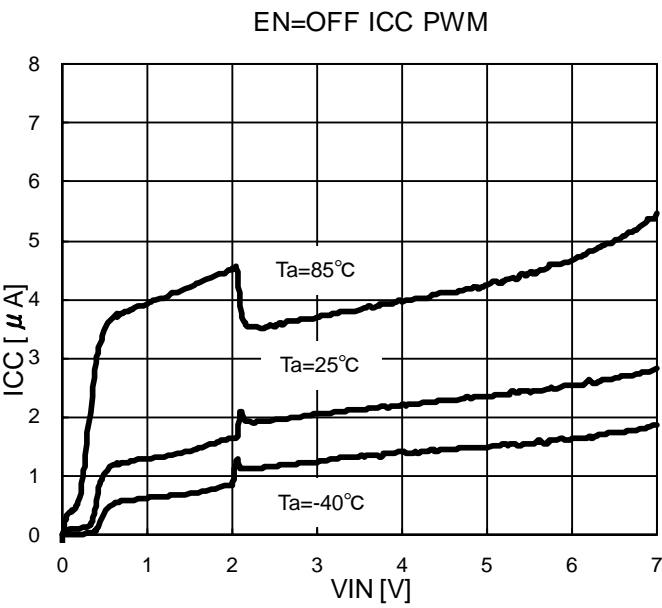


Figure 5. Quiescent Current PWM

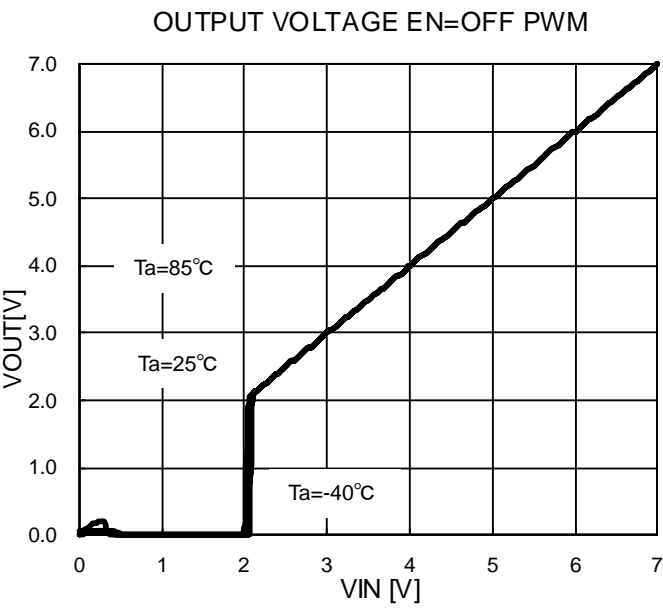


Figure 6. Out Put Voltage (EN=OFF) PWM

• Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

• Quiescent Current - Continued

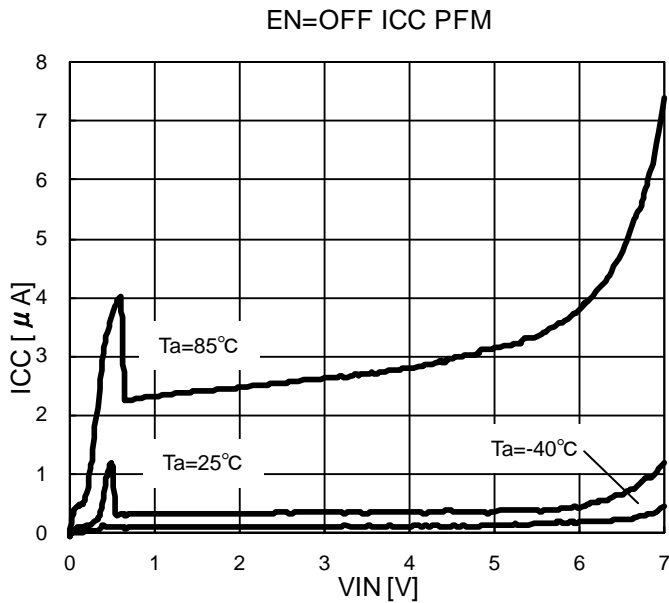


Figure 7. Quiescent Current PFM

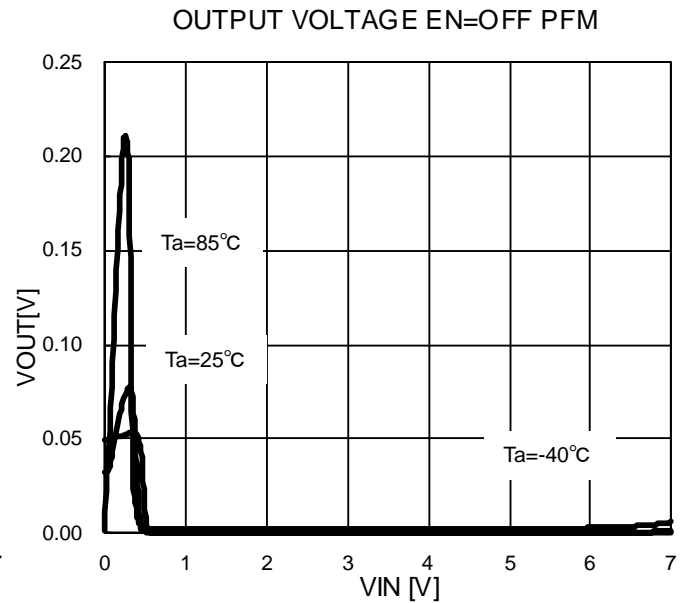


Figure 8. Out Put Voltage (EN=OFF) PFM

• Frequency

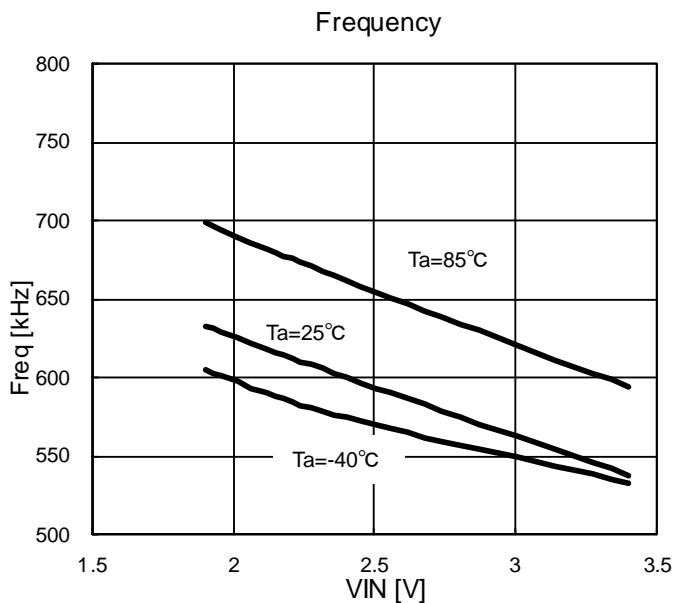


Figure 9. Frequency

•Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

▪ Efficiency

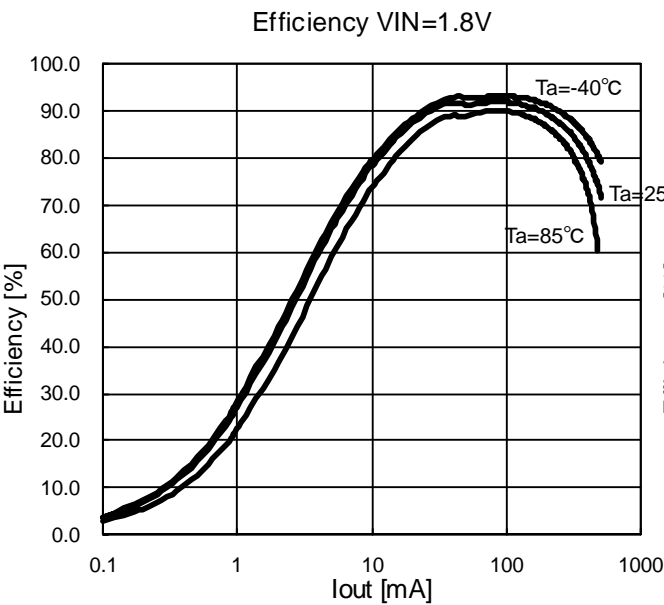


Figure 10. Efficiency PWM VIN=1.8V

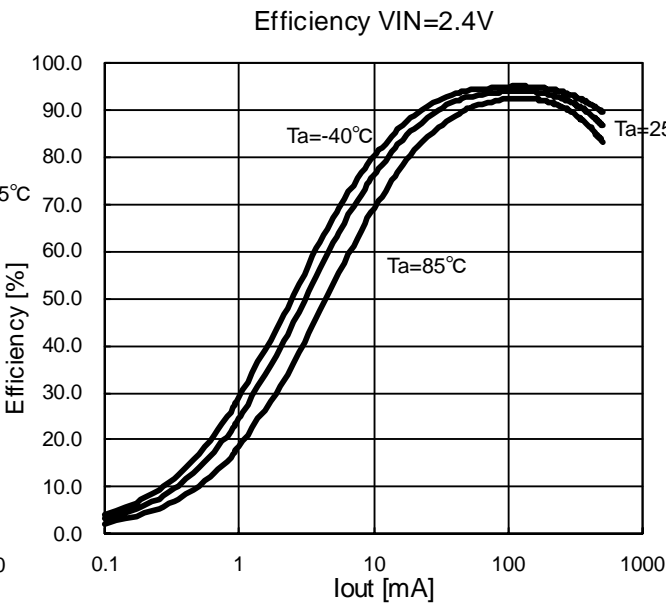


Figure 11. Efficiency PWM VIN=2.4V

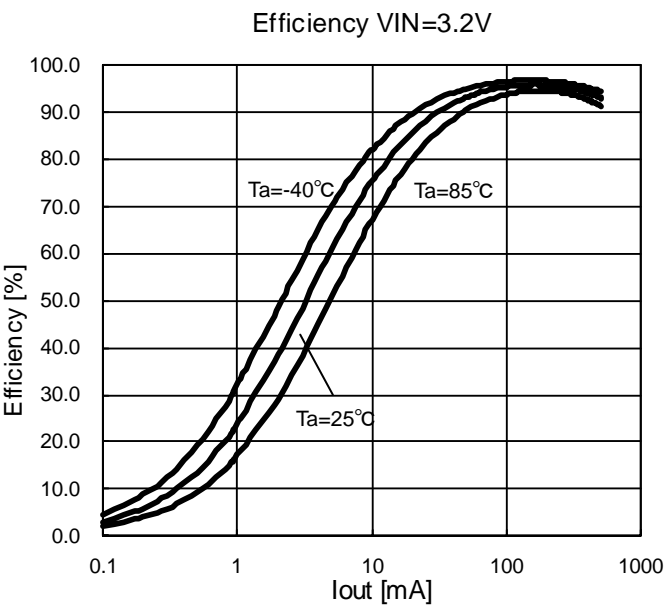


Figure 12. Efficiency PWM VIN=3.2V

- Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued
- Efficiency - Continued

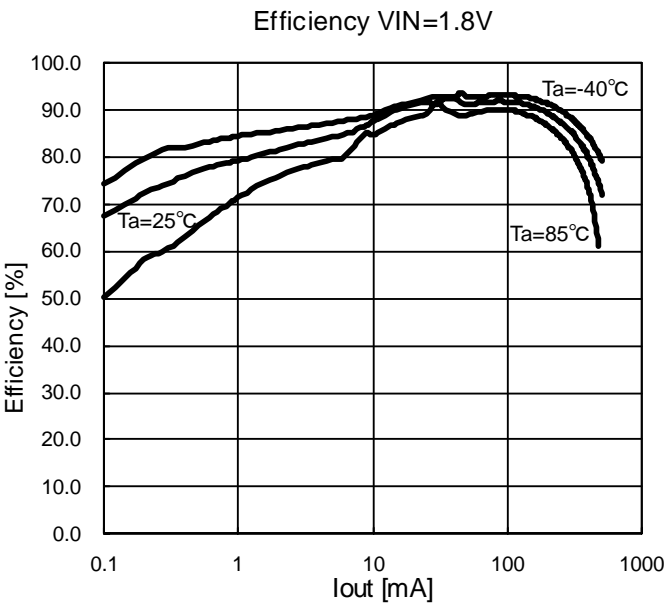


Figure 13. Efficiency PFM VIN=1.8V

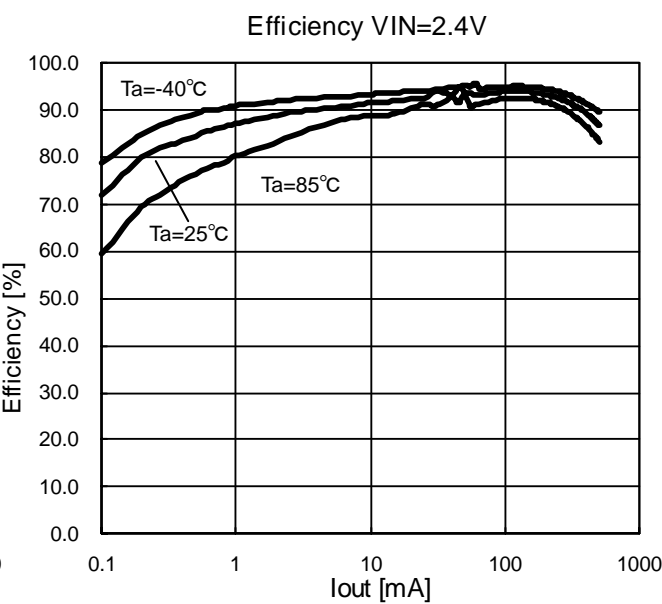


Figure 14. Efficiency PFM VIN=2.4V

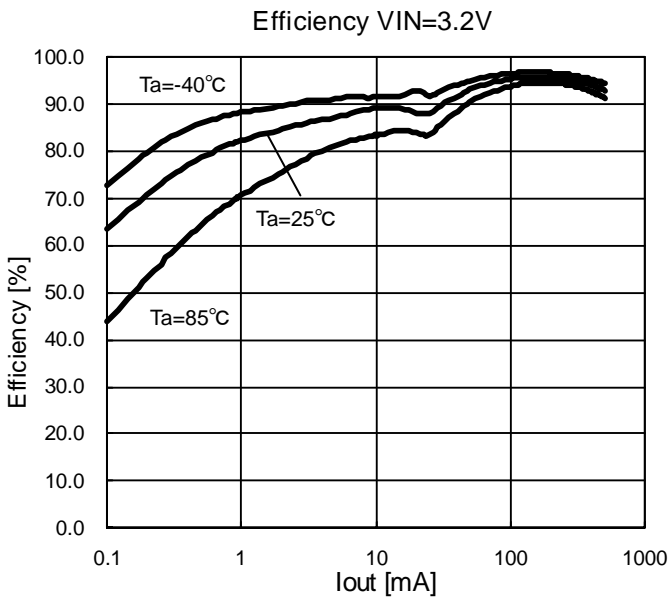


Figure 15. Efficiency PFM VIN=3.2V

●Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

▪ Load Regulation

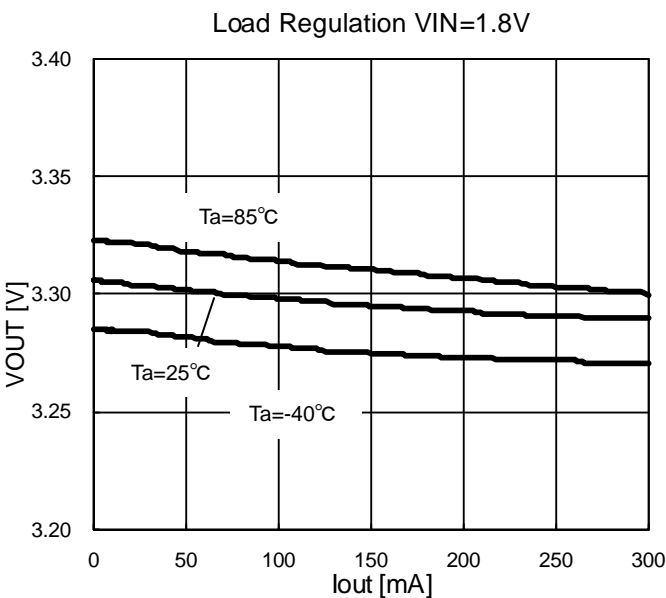


Figure 16. Load Regulation PWM VIN=1.8V

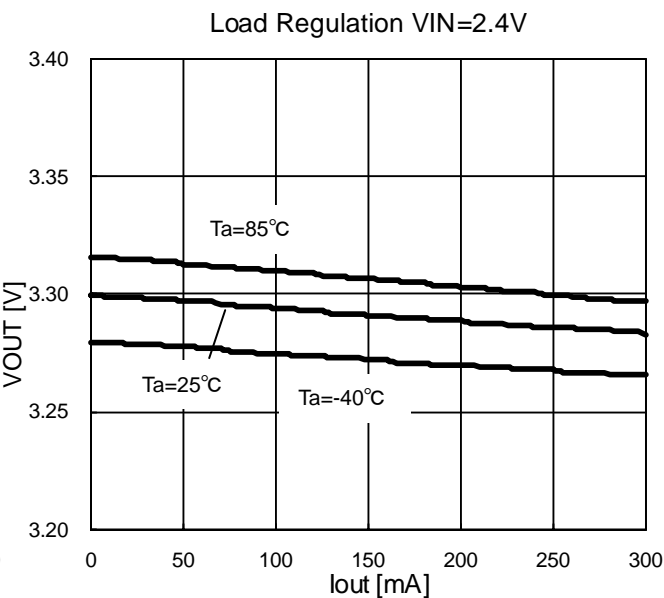


Figure 17. Load Regulation PWM VIN=2.4V

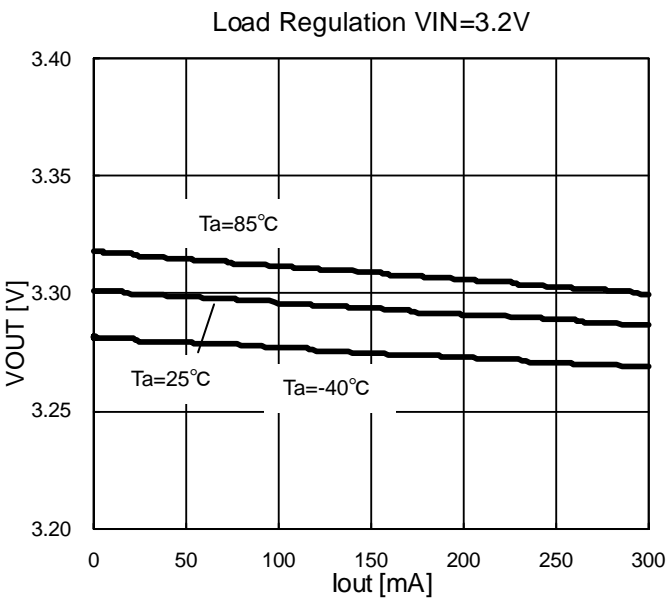


Figure 18. Load Regulation PWM VIN=3.2V

●Electrical characteristic curves (Reference data) – Continued

▪ Load Regulation - Continued

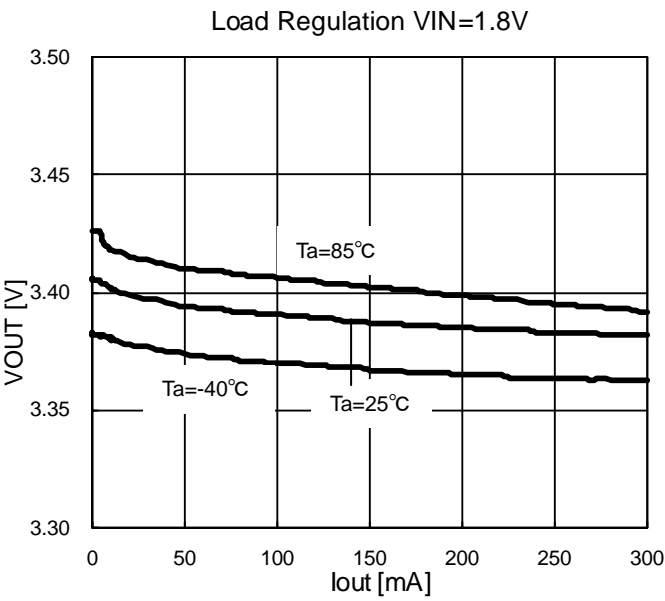


Figure 19. Load Regulation PFM VIN=1.8V

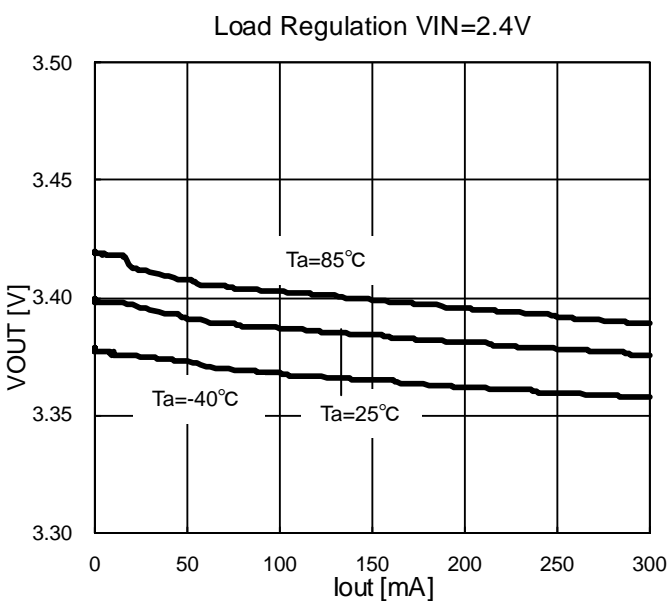


Figure 20. Load Regulation PFM VIN=2.4V

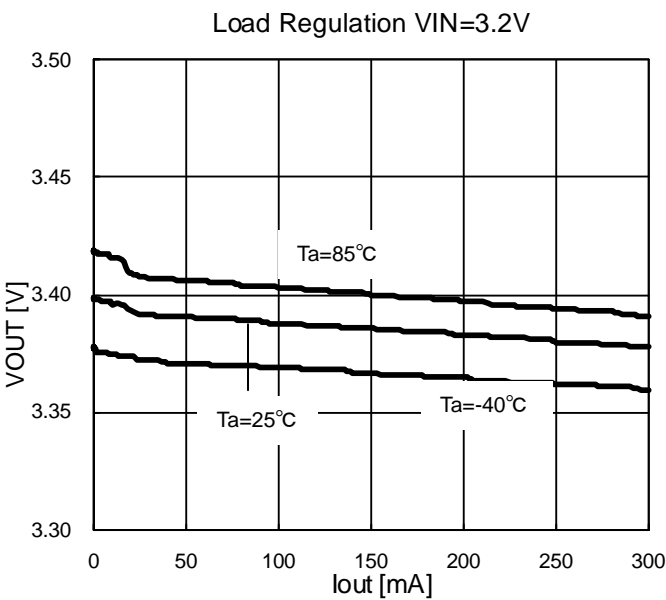


Figure 21. Load Regulation PFM VIN=3.2V

●Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

• Rise

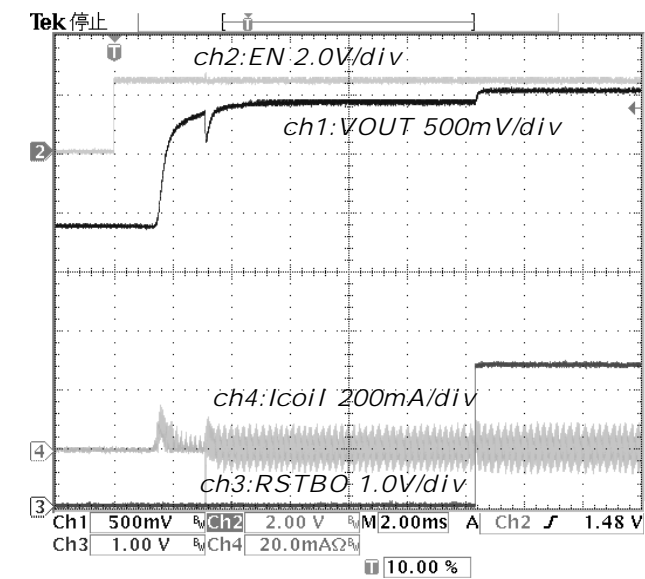


Figure 22. RISE [EN : OFF=>ON] PWM
VIN=2.4V Io=0mA

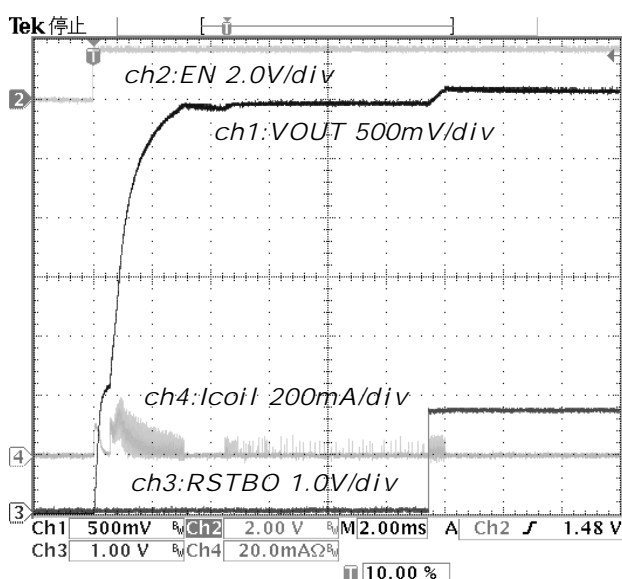


Figure 23. RISE [EN : OFF=>ON] PFM
VIN=2.4V Io=0mA

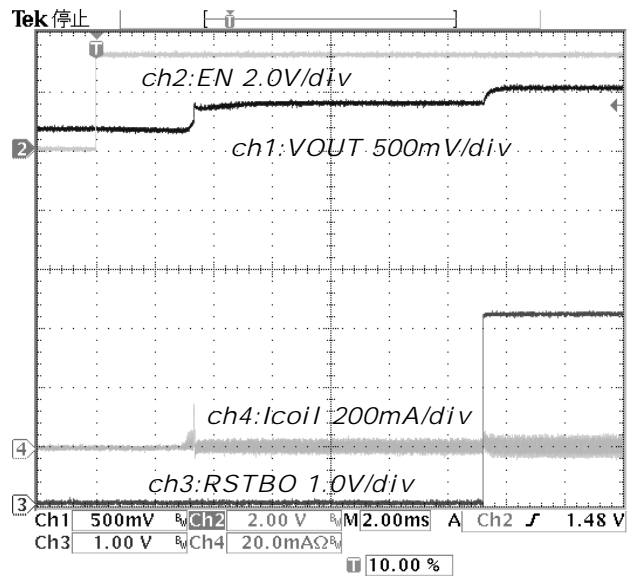


Figure 24. RISE [EN : OFF=>ON] PWM
VIN=3.2V Io=0mA

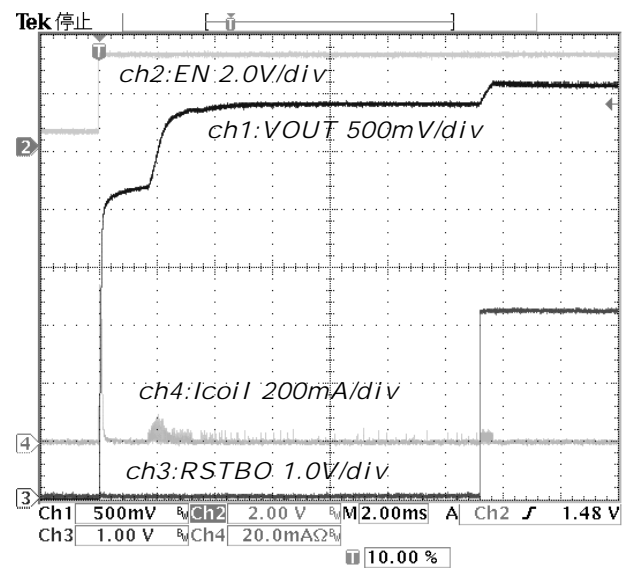


Figure 25. RISE [EN : OFF=>ON] PFM
VIN=3.2V Io=0mA

●Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

• Rise - Continued

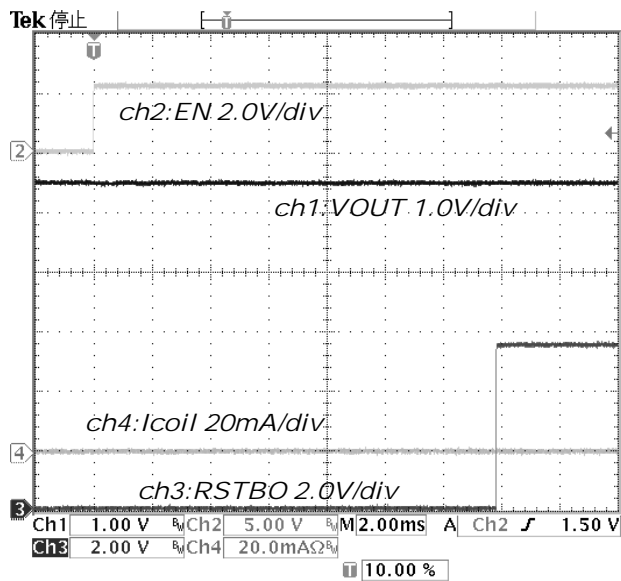


Figure 26. RISE [EN : OFF=>ON] PWM
VIN=5.5V Io=0mA

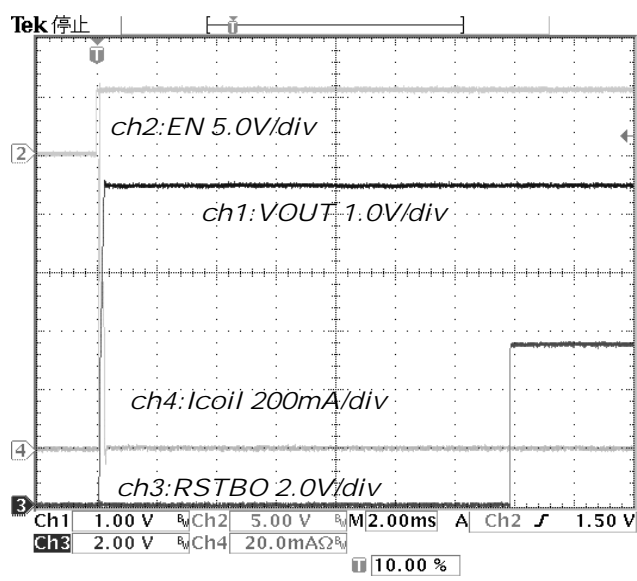


Figure 27. RISE [EN : OFF=>ON] PFM
VIN=5.5V Io=0mA

•Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

• Fall

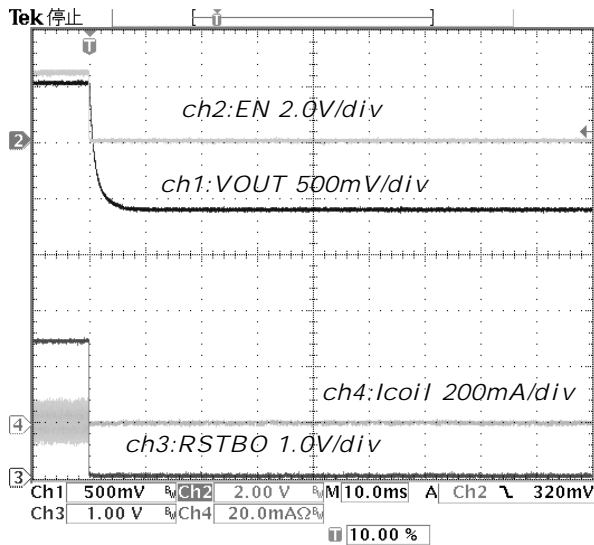


Figure 28. FALL [EN : ON=>OFF] PWM
VIN=2.4V Io=0mA

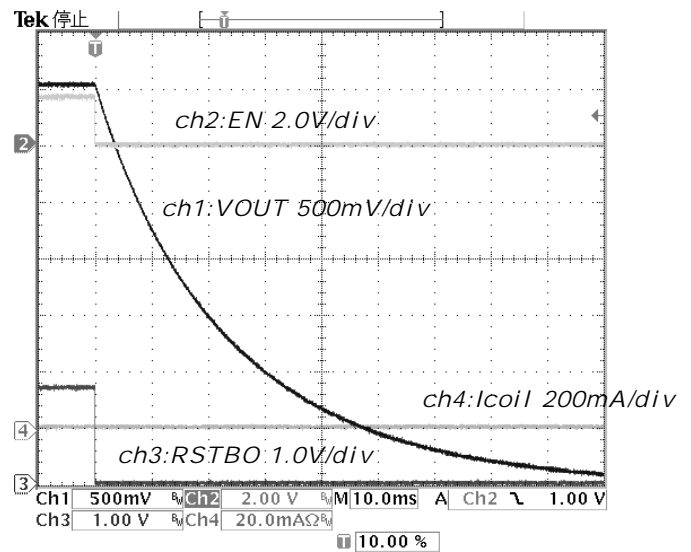


Figure 29. FALL [EN : ON=>OFF] PFM
VIN=2.4V Io=0mA

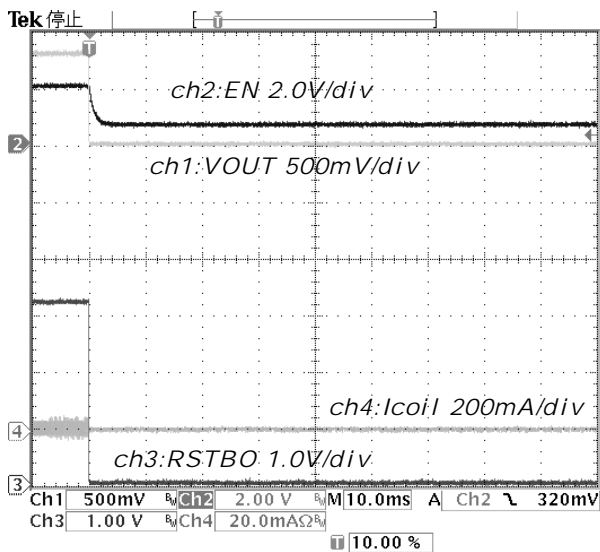


Figure 30. FALL [EN : ON=>OFF] PWM
VIN=3.2V Io=0mA

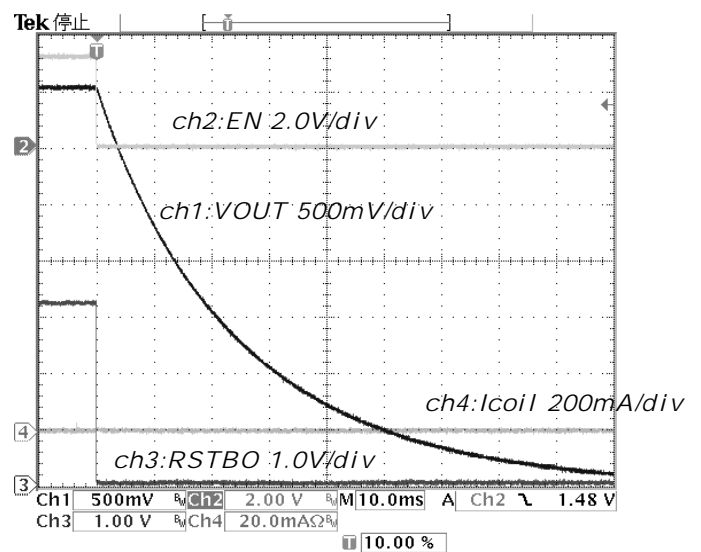


Figure 31. FALL [EN : ON=>OFF] PFM
VIN=3.2V Io=0mA

●Electrical characteristic curves (Reference data) – Continued

▪ Fall - Continued

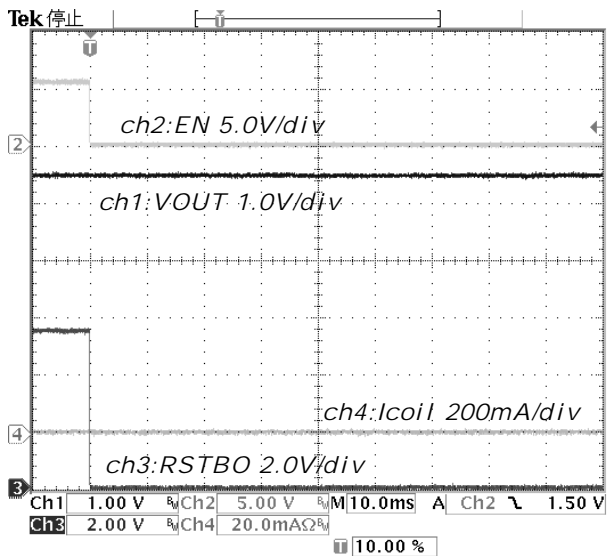


Figure 32. FALL [EN : ON=>OFF] PWM
VIN=5.5V Io=0mA

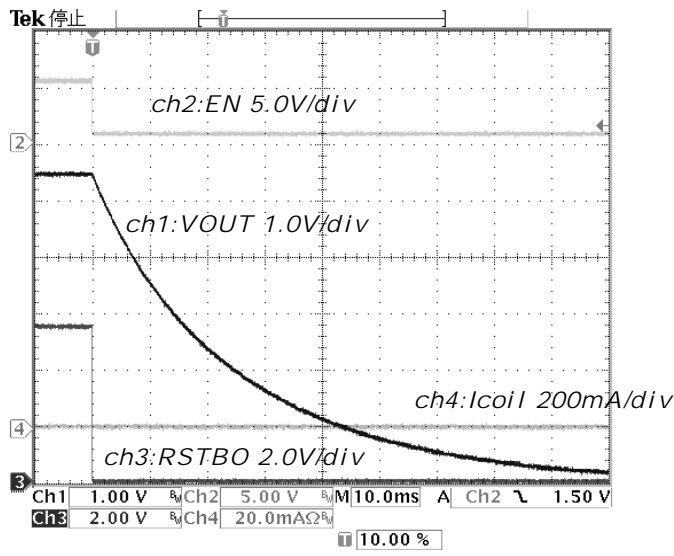


Figure 33. FALL [EN : ON=>OFF] PFM
VIN=5.5V Io=0mA

●Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

・Io change PWM

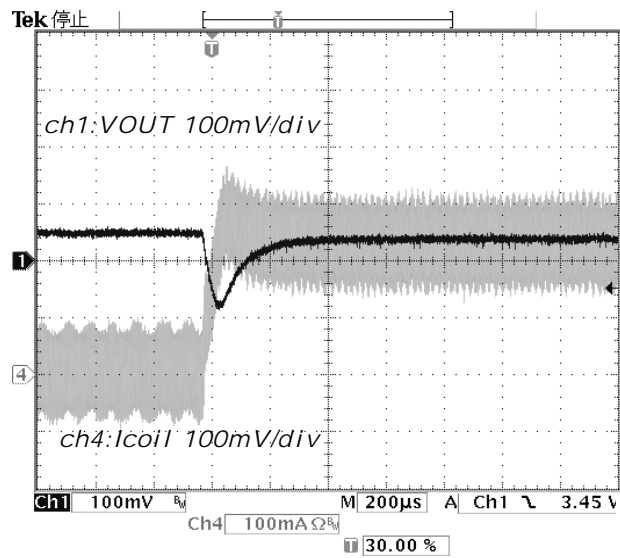


Figure 34. Io change PWM 1mA=>100mA
VIN=1.8V

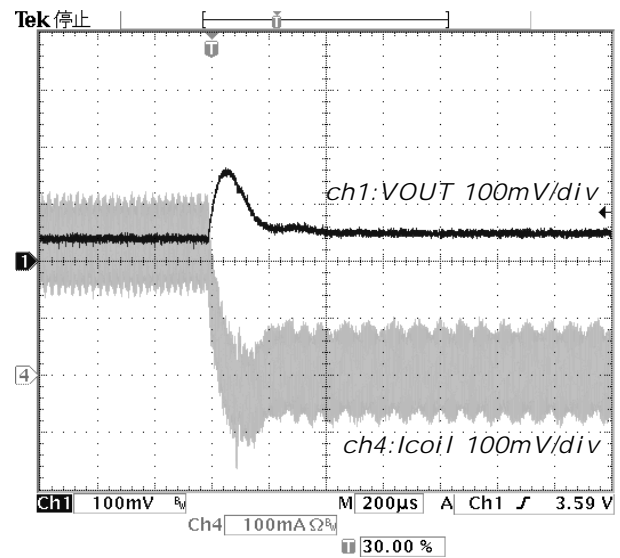


Figure 35. Io change PWM 100mA=>1mA
VIN=1.8V

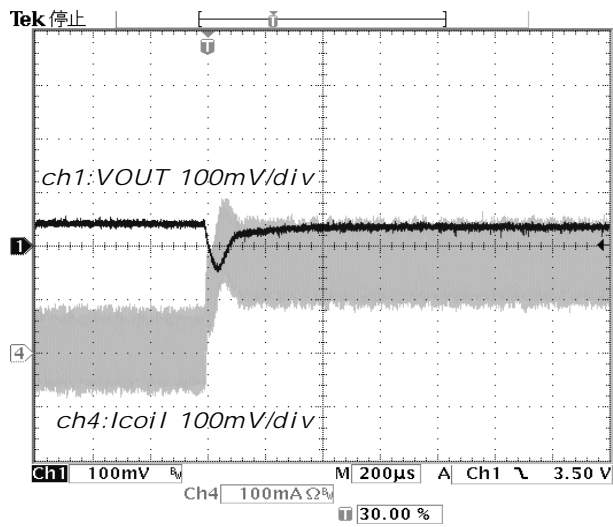


Figure 36. Io change PWM 1mA=>100mA
VIN=2.4V

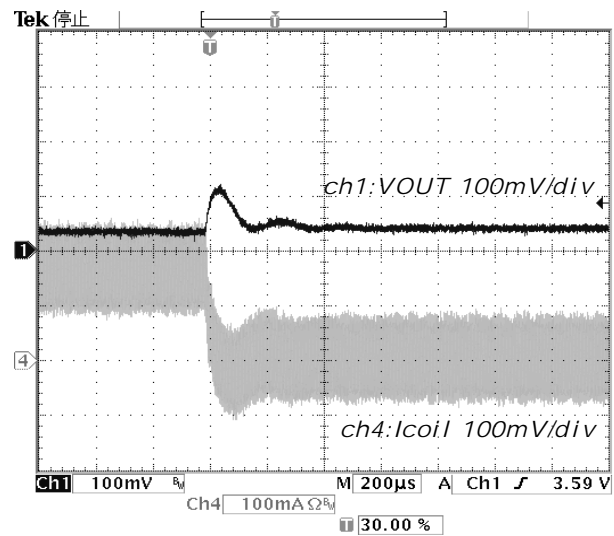


Figure 37. Io change PWM 100mA=>1mA
VIN=2.4V

●Electrical characteristic curves (Reference data) – Continued

▪ Io change PWM - Continued

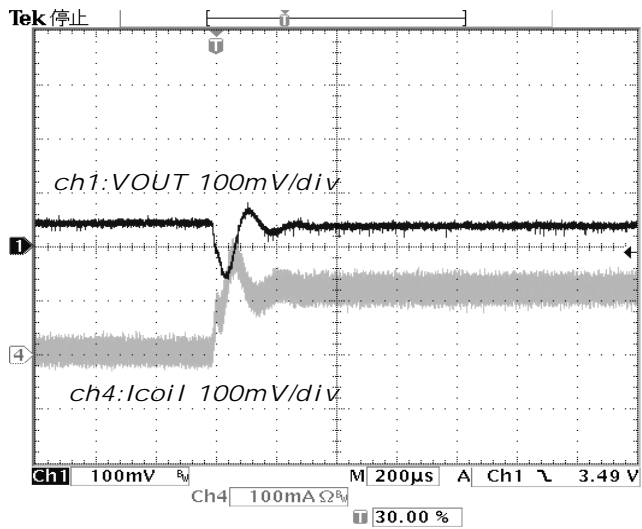


Figure 38. Io change PWM 1mA=>100mA
VIN=3.2V

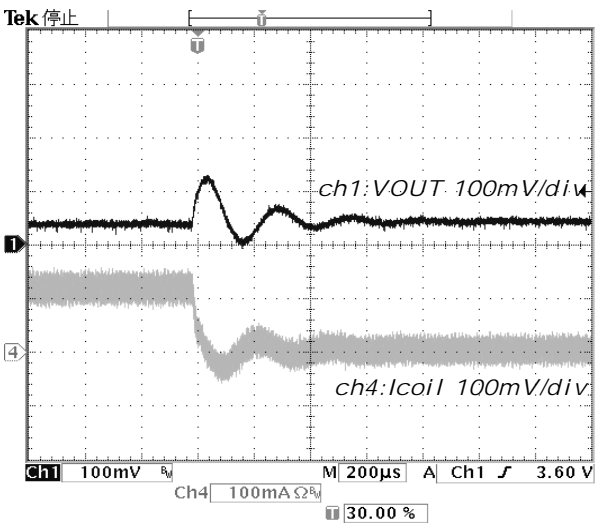


Figure 39. Io change PWM 100mA=>1mA
VIN=3.2V

●Electrical characteristic curves (Reference data) - Continued

• I_o change PFM

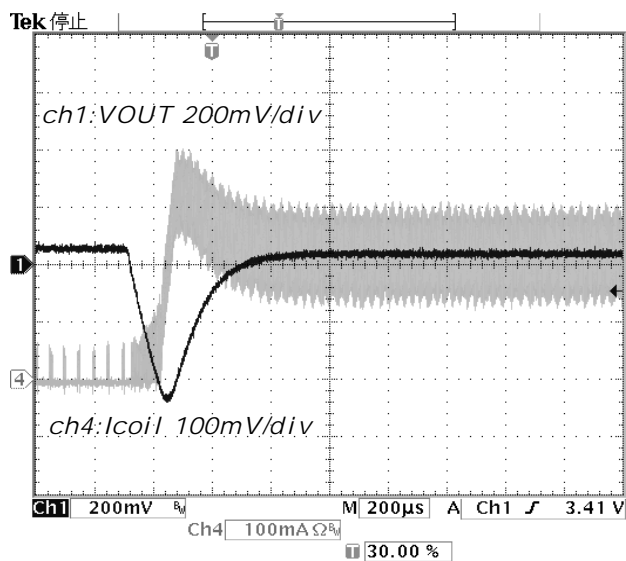


Figure 40. I_o change PFM 1mA=>100mA
VIN=1.8V

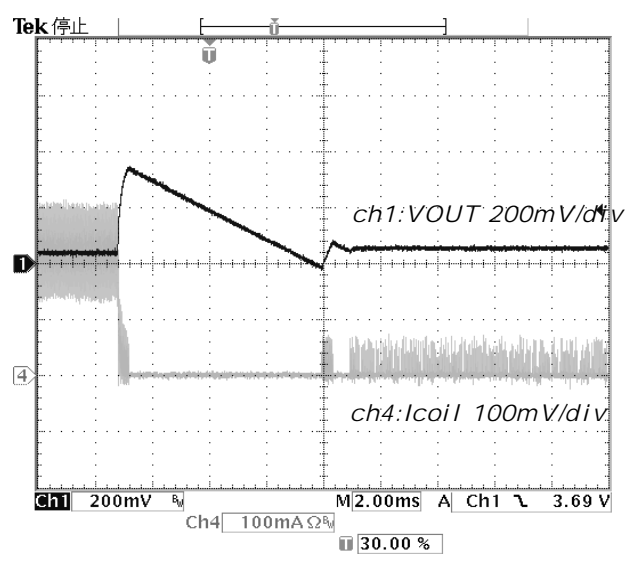


Figure 41. I_o change PFM 100mA=>1mA
VIN=1.8V

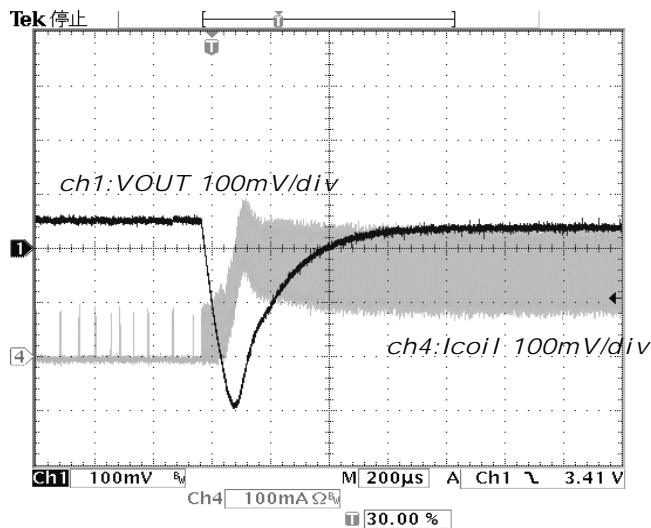


Figure 42. I_o change PFM 1mA=>100mA
VIN=2.4V

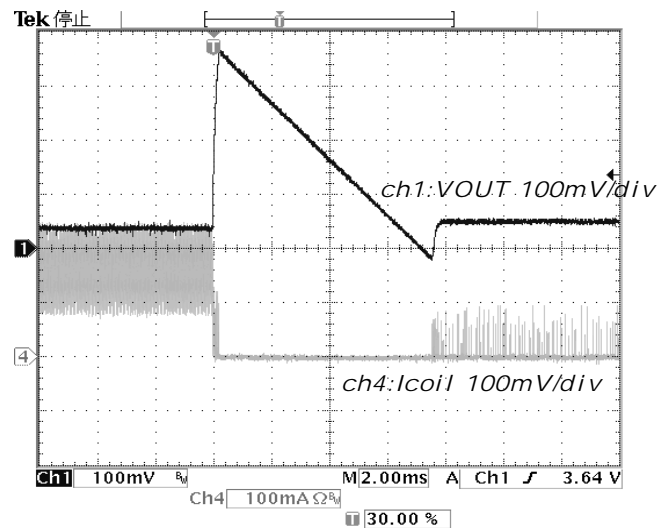


Figure 43. I_o change PFM 100mA=>1mA
VIN=2.4V

●Electrical characteristic curves (Reference data) – Continued

▪ Io change PFM - Continued

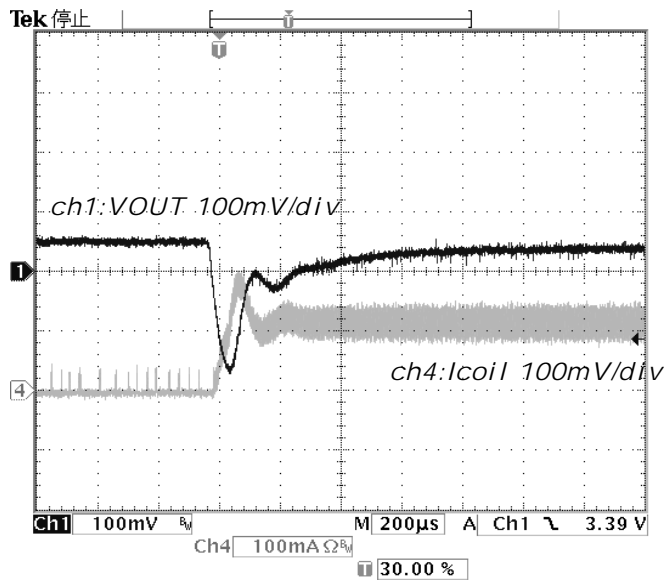


Figure 44. Io change PFM 1mA=>100mA
VIN=3.2V

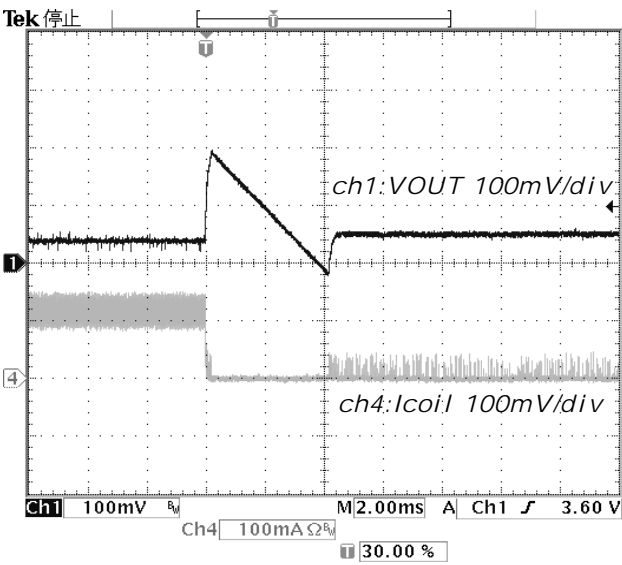


Figure 45. Io change PFM 100mA=>1mA
VIN=3.2V

● Notes

- Load Current 300mA (max)

最大負荷電流 300mA は、RSTBO が”H”の状態で行くことができます。

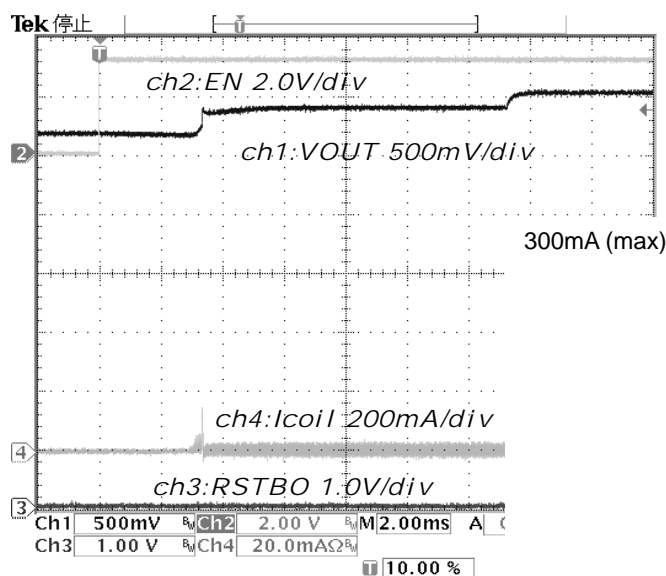


Figure 46. Load Current 300mA timing

- EN: ON<=>OFF PFM (MODE=VIN)

MODE=VIN 時には、VIN と VOUT は Rswp2 でつながっています。また、ON 時にはソフトスタートのため、負荷電流によっては出力電圧のドロップが発生しますのでご注意ください。

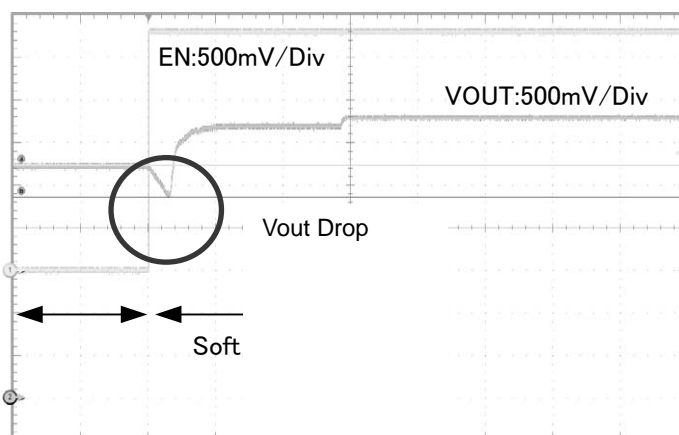
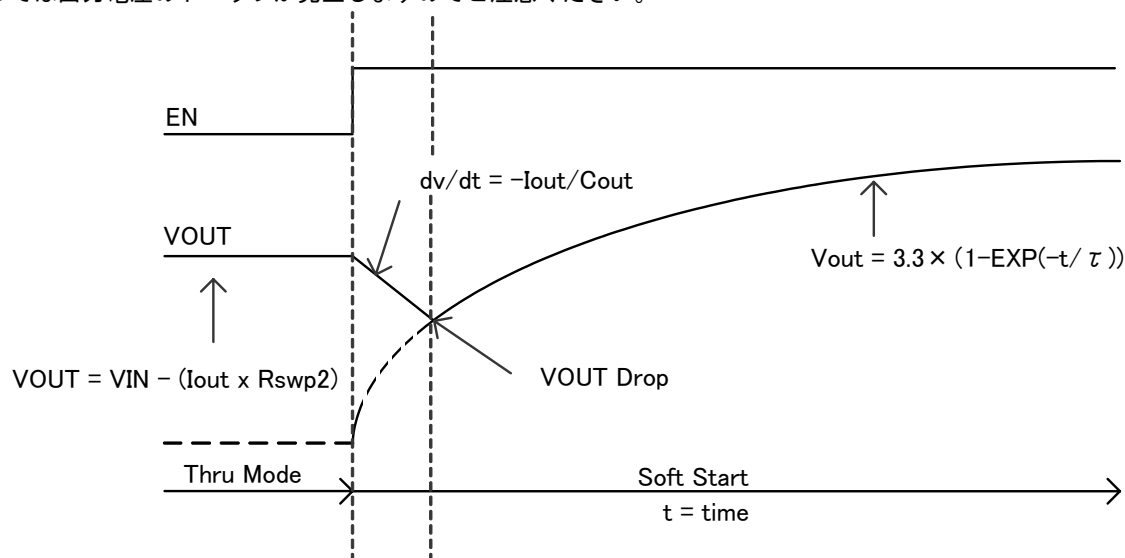
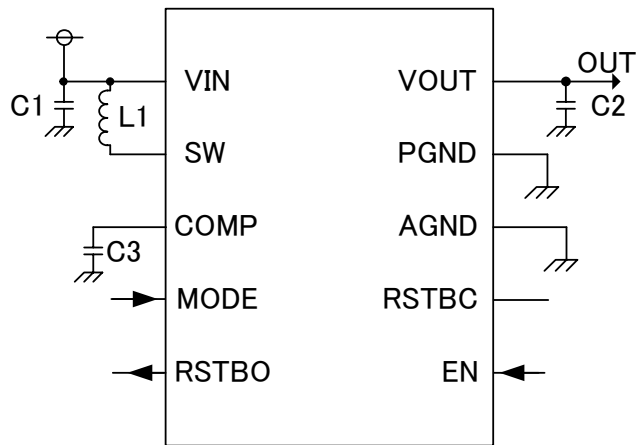


Figure 47. EN : L=>H PFM $I_o=5mA$
 $V_{IN}=3.6V$

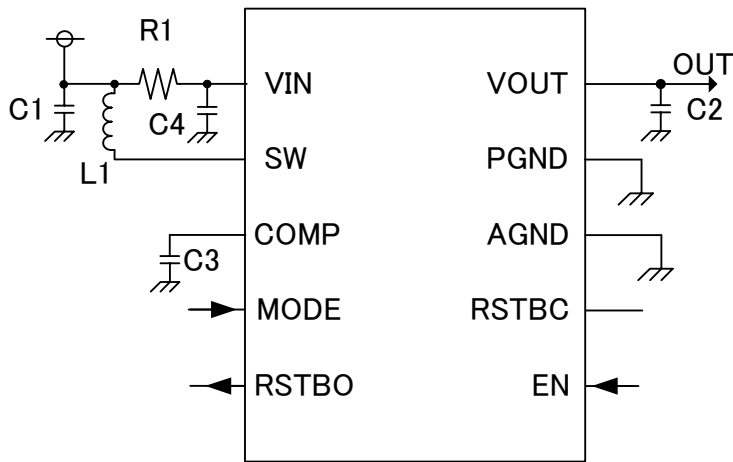
●アプリケーション部品

・ PWM



Parts No.	Name	Value	STYLE(VENDOR)
L1	Inductance	6.8 μ H	VLF504015M-6R8M(TDK), LQH44PN6R8MP0L(Murata)
C1	Capacitor	10 μ F	X7R,X5R Ceramic
C2	Capacitor	22 μ F	X7R,X5R Ceramic
C3	Capacitor	470pF	X7R,X5R Ceramic

・ PFM

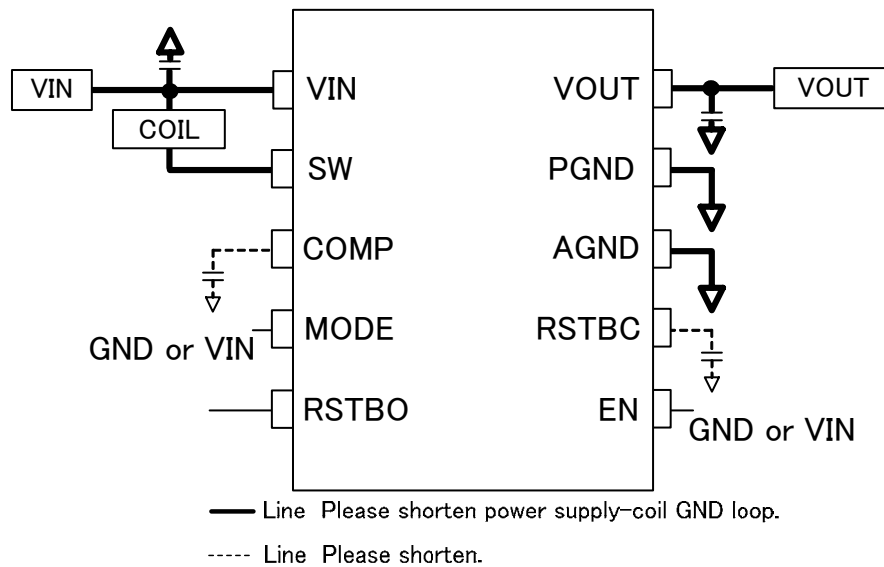


Parts No.	Name	Value	STYLE(VENDOR)
L1	Inductance	6.8 μ H	VLF504015M-6R8M(TDK), LQH44PN6R8MP0L(Murata)
C1	Capacitor	10 μ F	X7R,X5R Ceramic
C2	Capacitor	22 μ F	X7R,X5R Ceramic
C3	Capacitor	470pF	X7R,X5R Ceramic
C4	Capacitor	4.7 μ F	-
R1	Resister	10 Ω	-

PFM モード時は、ご使用になる負荷電流によっては、R1 と C4 によるフィルタを付けて頂く事で、出力電圧の揺れを抑える事ができます。

●ボードレイアウト注意点

BU33V7NUX はスイッチング DCDC コンバータですので、ボードレイアウトによってノイズ等の特性が変わります。
PCB 作成の際は一般的な基板レイアウト事項の他に次の点に注意してください。

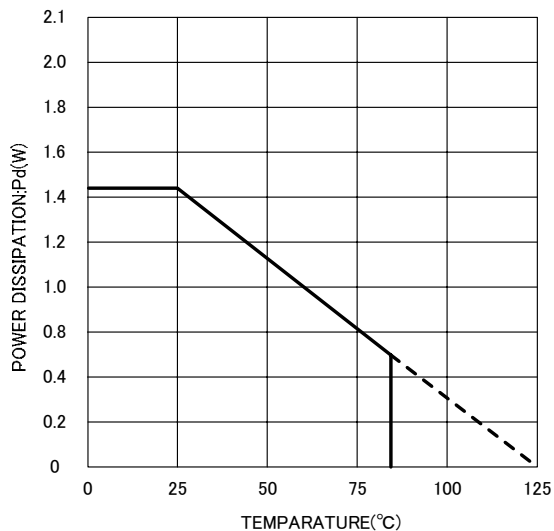


●熱損失について

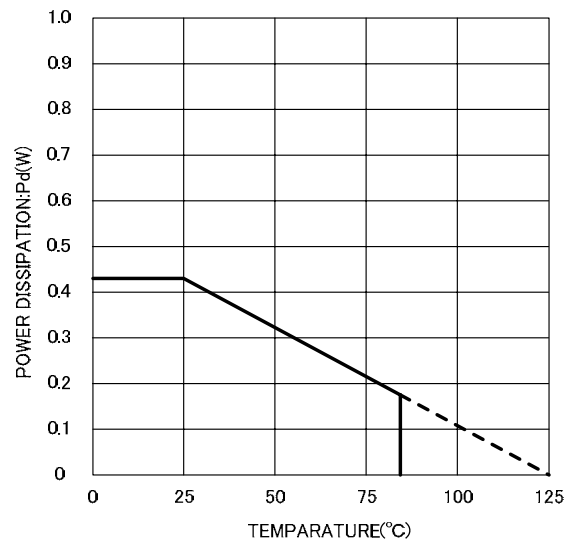
熱設計において、次の条件内で動作させてください。
(下記温度は保証温度ですので、必ずマージンなどを考慮してください。)

1. 周囲の温度 T_a が 85°C 以下であること。
2. IC の損失が許容損失 P_d 以下であること。

熱軽減特性は次の通りです。



4 層 ($74.2 \times 74.2\text{mm}$) ボード
(1,4 層放熱銅箔 : 6.28mm^2)
(2,3 層放熱銅箔 : 5500mm^2)



1 層 ($74.2 \times 74.2\text{mm}$) ボード
(表層放熱銅箔 : 6.28mm^2)

●使用上の注意

(1) 絶対最大定格について

印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を越えた場合、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を施すよう検討をお願いします。

(2) 電源及びグラウンドラインについて

基板パターンの設計においては、電源及びグラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。複数の電源及びグラウンドがある場合は、配線パターンの共通インピーダンスによる干渉に気をつけてください。グラウンドラインについては特に、外付け回路も含めて大電流経路と小信号経路の分離について注意してください。また、LSIのすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど、使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

(3) グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。

(4) 端子間ショートと誤装着について

セット基板に取り付ける際、LSIの向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、LSIが破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、グラウンド間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

(5) 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用は、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

(6) 各入力端子について

LSIの構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSIに電源電圧を印加していないとき、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

(7) 外付けコンデンサについて

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、および温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

(8) 熱設計について

実際の使用状態での許容損失(Pd)を考えて十分なマージンを持った熱設計を行ってください。
また、出力Trが定格電圧及びASOを超えない範囲で使用してください。

(9) ラッシュカレントについて

CMOS ICでは電源投入時に内部論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GNDパターン配線の幅、引き回しにご注意ください。

(10) テスト用端子、未使用端子処理について

テスト用端子、未使用端子につきましては機能説明書やアプリケーションノートなどの説明に従って、実使用状態で問題ないように処理して下さい。また、特に説明のない端子については、弊社担当者へ問い合わせください。

(11) 資料の内容につきまして

アプリケーションノートなどはアプリケーション設計を行うための設計資料であり、その内容につきましては保障するものではありません。外付け部品を含めて十分な検討・評価をおこなった上でアプリケーションを決定してください。

この文書の取り扱いに対して

この文書の日本語版が、正式な仕様書です。この文書の翻訳版は、正式な仕様書を読むための参考としてください。

なお、相違が生じた場合は、正式な仕様書を優先してください。

●発注形名セレクション

BU33DV7NUX

E2

ローム形名

Output Voltage

パッケージ NUX:
VSON010X3030

包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステープ

VSON010X3030

(Unit : mm)

<Tape and Reel information>

Tape	Embossed carrier tape
Quantity	4000pcs
Direction of feed	E2 (The direction is the 1pin of product is at the upper left when you hold reel on the left hand and you pull out the tape on the right hand)

Reel 1pin Direction of feed

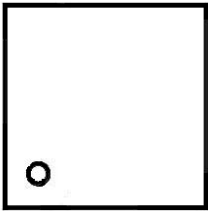
*Order quantity needs to be multiple of the minimum quantity.

●Lineup

Output Voltage(Typ.)	Package	Orderable Part Number
3.4V	VSON010X3030	BU34DV7NUX-E2
3.3V	VSON010X3030	BU33DV7NUX-E2

●Marking Diagram(s) (TOP VIEW)

VSON010V3030 (TOP VIEW)



VSON010V3030 (TOP VIEW)

U 3 3

D V 7

Part Number Marking

LOT Number

1PIN MARK

Product Name	Part Number Marking	
BU34DV7NUX	U34	DV7
BU33DV7NUX	U33	DV7

●Revision History

Date	Revision	Changes
2012.08.02	001	New Release

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。従いまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂ 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせていただきます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。
詳細な実装及び基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに QR コードが印字されていますが、QR コードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。
2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。