

CMOSスイッチングレギュレータ (PWM制御) Monolithic IC MM3005~MM3010

概要

本ICは、CMOSプロセスを使用して開発したPWM制御スイッチングレギュレータです。PWM制御により低リップルおよび高効率83% typ.(MM3005E)を実現しています。また、出力電圧は高精度出力±2.4%になります。

特長

- (1) 超低消費電流 17.2 μ A typ.(動作時) (MM3005E)
- (2) 高効率 83% typ.(MM3005E)
- (3) 高精度出力電圧 ±2.4%
- (4) 広動作温度範囲 -30 $^{\circ}$ C~+85 $^{\circ}$ C
- (5) 出力電圧 2~5.5V (0.1Vステップでの設定可能)

パッケージ

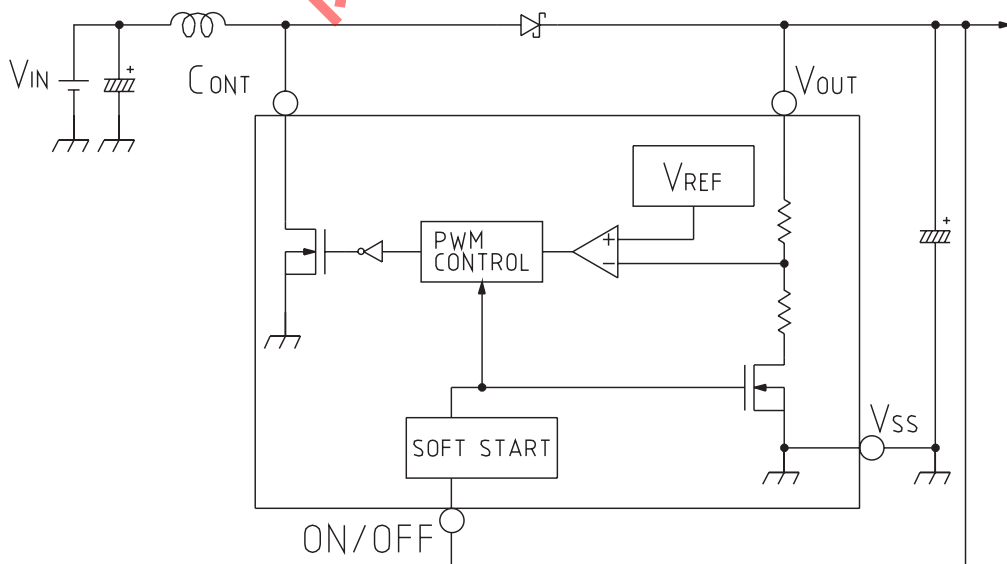
SOT-25A(ミニモールド)

用途

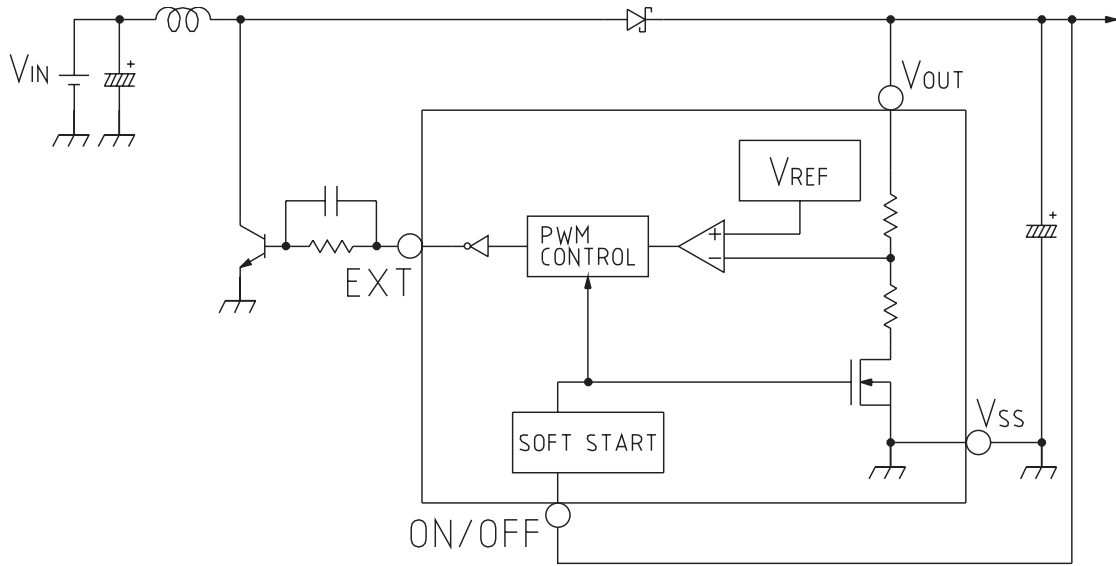
- (1) 携帯電話・PHS
- (2) ポータブルMD
- (3) その他の電池を使用するポータブル機器

ブロック図

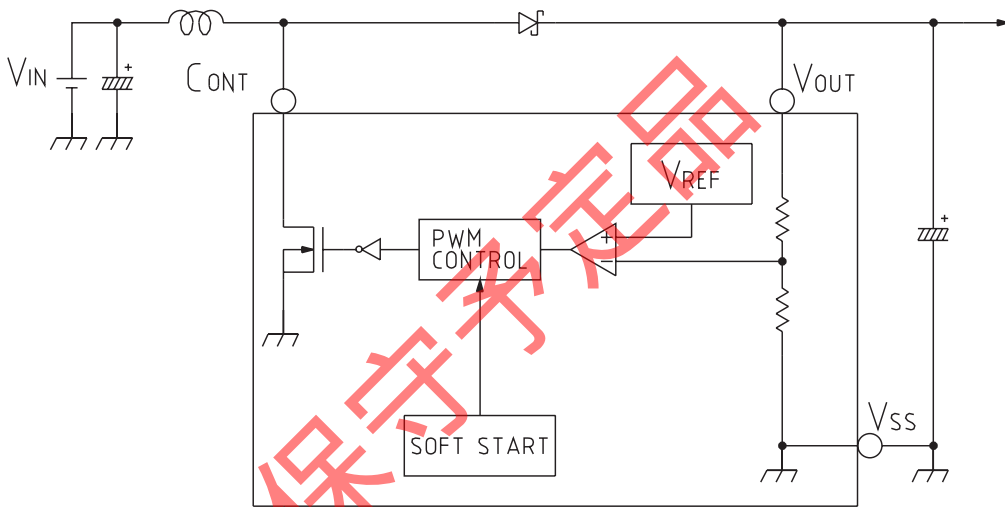
MM3005



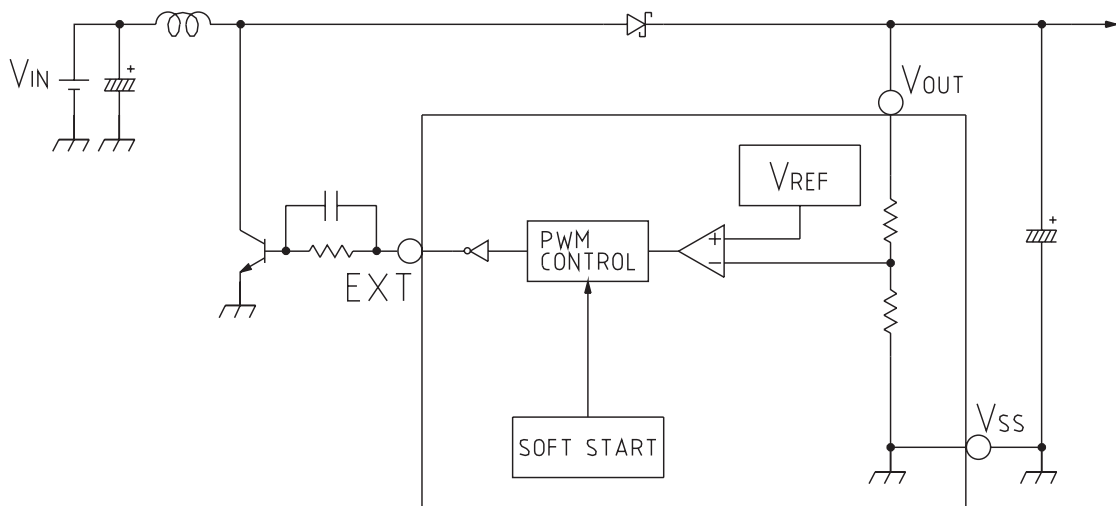
■ MM3006



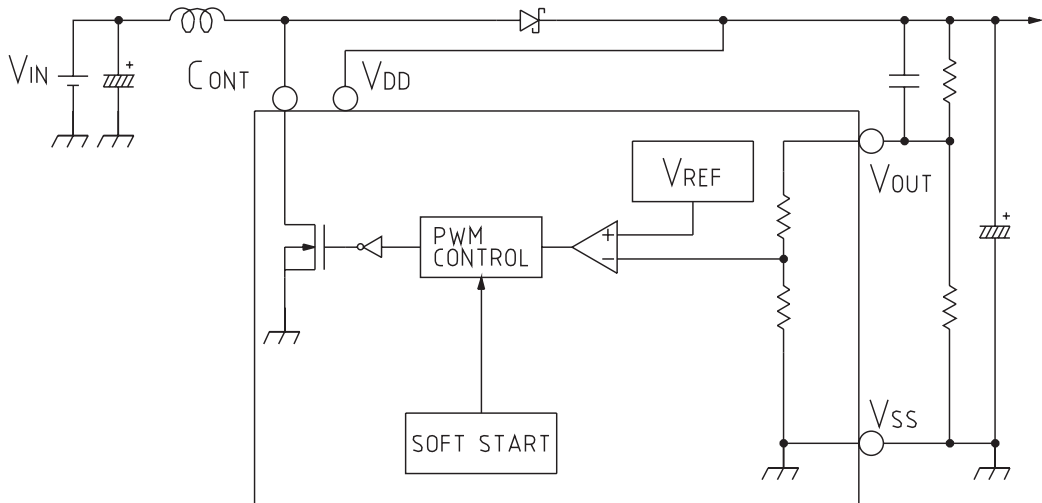
■ MM3007



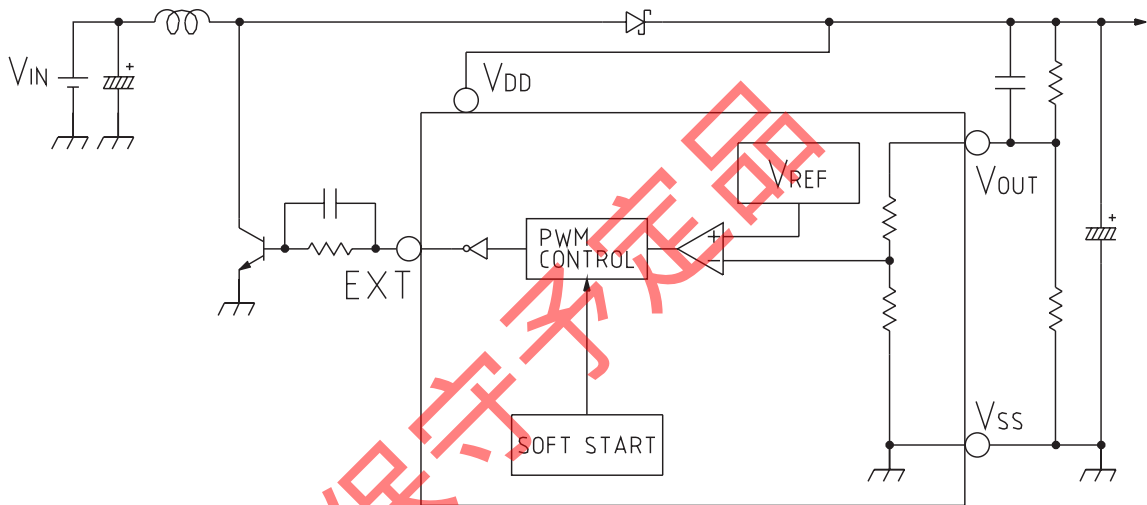
■ MM3008



■ MM3009

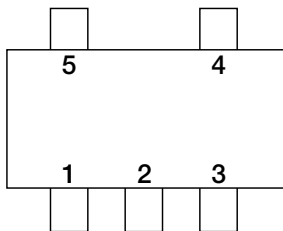


■ MM3010



端子接続図

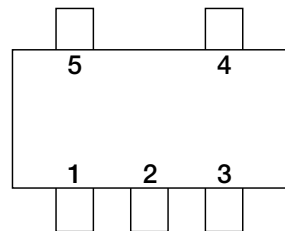
■ MM3005



SOT-25A
(TOP VIEW)

1	ON/OFF
2	V _{OUT}
3	NC
4	V _{SS}
5	CONT

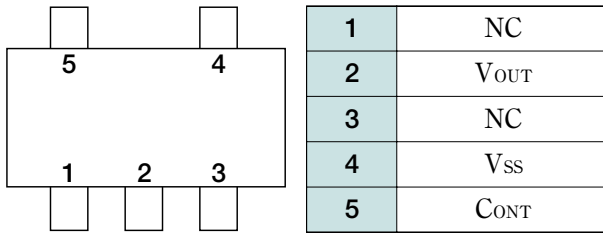
■ MM3006



SOT-25A
(TOP VIEW)

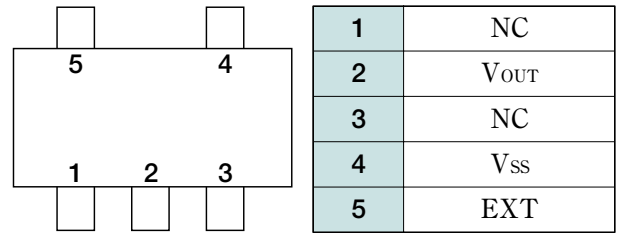
1	ON/OFF
2	V _{OUT}
3	NC
4	V _{SS}
5	EXT

■ MM3007



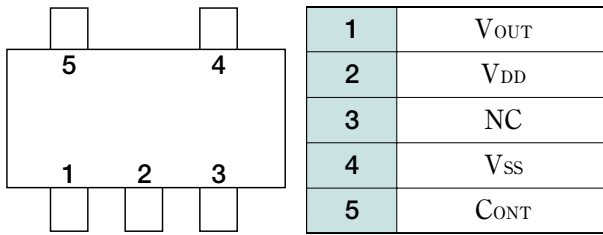
SOT-25A
(TOP VIEW)

■ MM3008



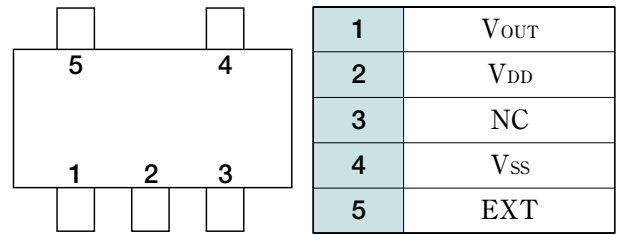
SOT-25A
(TOP VIEW)

■ MM3009



SOT-25A
(TOP VIEW)

■ MM3010



SOT-25A
(TOP VIEW)

最大定格

項目	記号	定格	単位
保存温度	T _{STG}	-40~+125	℃
動作温度	T _{OPR}	-30~+85	℃
電源電圧	V _{DDmax.}	-0.3~+11	V
許容損失	P _d	150	mW
V _{OUT} 端子電圧	V _{OUT}	-0.3~+11	V
ON/OFF端子電圧	ON/OFF	-0.3~+11	V
CONT端子電圧	V _{CONT}	-0.3~+11	V
CONT端子電流	I _{CONT}	300	mA

推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
動作温度	T _{OPR}	-30~+85	℃
入力電圧	V _{IN}	+0.9~+9	V

ランク展開表 Ta=25℃

MM3005A	2.0V ±2.4%	MM3005B	2.5V ±2.4%
MM3005C	2.7V ±2.4%	MM3005D	2.8V ±2.4%
MM3005E	3.0V ±2.4%	MM3005F	3.3V ±2.4%
MM3005G	3.6V ±2.4%	MM3005H	5.0V ±2.4%
MM3005J	5.2V ±2.4%	MM3005K	5.4V ±2.4%

※MM3005以外のMM3006~MM3010も上記と同様のA~Kのランク表示になります。

電気的特性 (特記なき場合 Ta=25°C)

■ MM3005、MM3007、MM3009 (MM3009のみLランクがあります)

項目	記号	測定回路	測定条件	ランク	最小	標準	最大	単位
入力電圧	V _{IN}	1					9	V
動作開始電圧	V _{ST1}	1	I _{OUT} =1mA				0.9	V
発振開始電圧	V _{ST2}	2					0.8	V
動作保持電圧	V _{HLD}	1	I _{OUT} =1mA		0.7			V
消費電流1	I _{SS1}	2	V _{OUT} =出力電圧×0.95	A		11.6	19.4	μA
				B		14.3	23.9	
				C		15.5	25.9	
				D		16.1	26.8	
				E		17.2	28.7	
				F		19.1	31.8	
				G		22.4	37.3	
				H		38.5	64.1	
				J		43.9	73.1	
				K		45.0	74.9	
				L		13.2	22.8	
消費電流2	I _{SS2}	2	V _{OUT} =出力電圧+0.5V	A		3.1	6.2	μA
				B		3.2	6.3	
				C		3.2	6.4	
				D		3.2	6.4	
				E		3.2	6.4	
				F		3.3	6.5	
				G		3.3	6.5	
				H		3.5	6.9	
				J		3.5	6.9	
				K		3.5	6.9	
				L		3.1	6.2	
スイッチング電流	I _{sw}	2	V _{CONT} =0.4V	A	45	71		mA
				B	61	98		
				C	61	98		
				D	61	98		
				E	78	125		
				F	78	125		
				G	78	125		
				H	114	182		
				J	114	182		
				K	114	182		
				L	45	71		
スイッチングトランジスタリーク電流	I _{SWO}	2	V _{OUT} =V _{CONT} =9V				1	μA
入力安定度	ΔV _{OUT1}	1	V _{IN} =出力電圧×0.4~0.6		30	60		mV
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	1	I _{OUT} =10μA~I _{OUT} (下記)×1.25		30	60		mV
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a}$	1	T _a =-30~85°C			±50		ppm/°C
発振周波数	f _{osc}	2	V _{OUT} =出力電圧×0.95		42.5	50	57.5	kHz
最大デューティ比	MaxDuty	2	V _{OUT} =出力電圧×0.96		75	83	90	%
ソフトスタート	T _{SS}	2	I _{OUT} =1mA		3	6	12	ms

項目	記号	測定回路	測定条件	ランク	最小	標準	最大	単位
効率	EFFI	1		A		75		%
				B		79		
				C		79		
				D		79		
				E		83		
				F		83		
				G		83		
				H		87		
				J		87		
				K		87		
L		75						
パワーOFF時消費電流※	I _{SSS}	2	ON/OFF端子=0V				0.5	μA
ON/OFF端子入力電圧	V _{SH}	2	V _{OUT} =出力電圧×0.95		0.75			V
	V _{SL}	2	V _{OUT} =出力電圧×0.95				0.3	V

注1:※パワーOFF時消費電流、ON/OFF端子入力電圧はMM3005のみ該当

注2:ランク未記入は全ランク共通

注3:I_{OUT}=出力電圧 250Ω

注4:V_{DD}/V_{OUT}分離型はV_{DD}端子とV_{OUT}端子を接続

電気的特性2 (特記なき場合 Ta=25°C)

■ MM3006、MM3008、MM3010

項目	記号	測定回路	測定条件	ランク	最小	標準	最大	単位
入力電圧	V _{IN}	1					9	V
動作開始電圧	V _{ST1}	1	I _{OUT} = 1mA				0.9	V
発振開始電圧	V _{ST2}	2					0.8	V
動作保持電圧	V _{HLD}	1	I _{OUT} = 1mA		0.7			V
消費電流1	I _{SS1}	2	V _{OUT} = 出力電圧 × 0.95	A		14.5	24.1	μA
				B		17.8	29.7	
				C		19.2	32	
				D		20	33.3	
				E		21.4	35.7	
				F		23.7	39.5	
				G		28.8	48	
				H		54	89.9	
				J		56.2	93.6	
				K		58.9	98.1	
消費電流2	I _{SS2}	2	V _{OUT} = 出力電圧 + 0.5V	A		3.8	7.6	μA
				B		3.9	7.7	
				C		3.9	7.7	
				D		3.9	7.8	
				E		3.9	7.8	
				F		4	7.9	
				G		4	7.9	
				H		4.2	8.3	
				J		4.2	8.3	
				K		4.2	8.3	

項目	記号	測定回路	測定条件	ランク	最小	標準	最大	単位	
EXT端子出力電流	I _{EXTH}		V _{EXT} = V _{OUT} - 0.4V	A	-1.9	-2.9		mA	
				B	-2.7	-4			
				C	-2.7	-4			
				D	-2.7	-4			
				E	-3.5	-5.3			
				F	-3.5	-5.3			
				G	-3.5	-5.3			
				H	-5.3	-8			
				J	-5.3	-8			
				K	-5.3	-8			
	I _{EXTL}			V _{EXT} = 0.4V	A	3.8	5.7		mA
					B	5.3	8		
					C	5.3	8		
					D	5.3	8		
					E	7	10.5		
					F	7	10.5		
					G	7	10.5		
					H	10.7	16		
					J	10.7	16		
					K	10.7	16		
入力安定度	ΔV_{OUT1}	3	V _{IN} = 出力電圧 × 0.4 ~ 0.6			30	60	mV	
負荷安定度	ΔV_{OUT2}	3	I _{OUT} = 10 μ A ~ I _{OUT} (下記) × 1.25			30	60	mV	
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a}$	3	T _a = -30 ~ 85° C			± 50		ppm/°C	
発振周波数	fosc	4	V _{OUT} = 出力電圧 × 0.95		85	100	115	kHz	
最大デューティ比	MaxDuty	4	V _{OUT} = 出力電圧 × 0.96		75	83	90	%	
ソフトスタート	T _{SS}		I _{OUT} = 1mA		3	6	12	ms	
効率	EFFI	3		A		76		%	
				B		80			
				C		80			
				D		80			
				E		84			
				F		84			
				G		84			
				H		88			
				J		88			
				K		88			
パワー-OFF時消費電流	I _{SSS}	4	パワー-OFF端子 = 0V				0.5	μ A	
ON/OFF端子入力電圧	V _{SH}	4	V _{OUT} 出力電流 × 0.95		0.75			V	
	V _{SL}		V _{OUT} 出力電流 × 0.95				0.3		

注1: パワー-OFF時消費電流、ON/OFF端子入力電圧はMM3006のみ該当

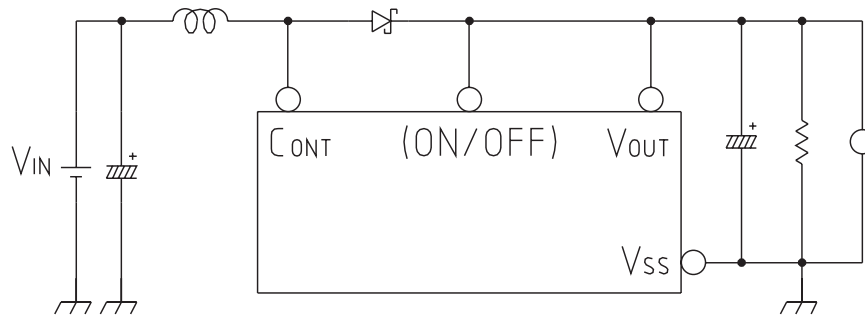
注2: ランク未記入は全ランク共通

注3: I_{OUT} = 出力電圧 250 Ω

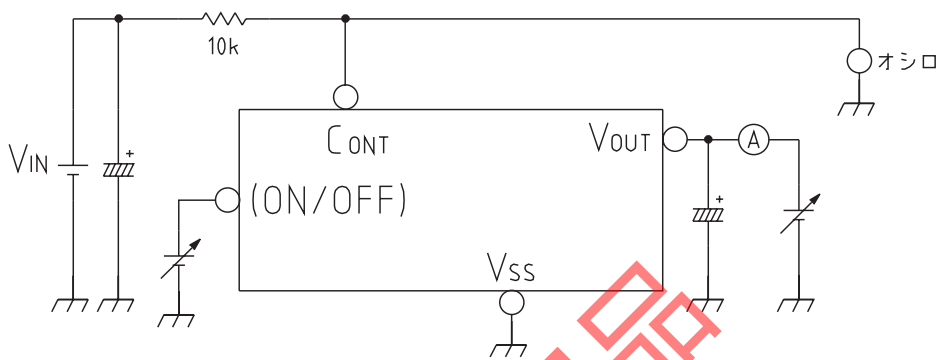
注4: V_{DD}/V_{OUT}分離型はV_{DD}端子とV_{OUT}端子を接続

測定回路図

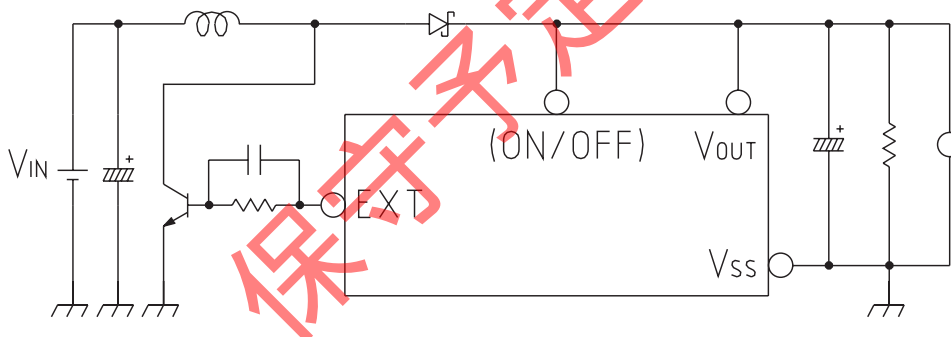
■ 1



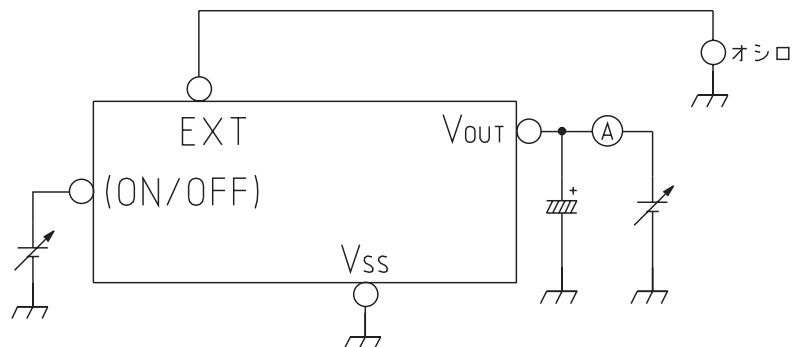
■ 2



■ 3



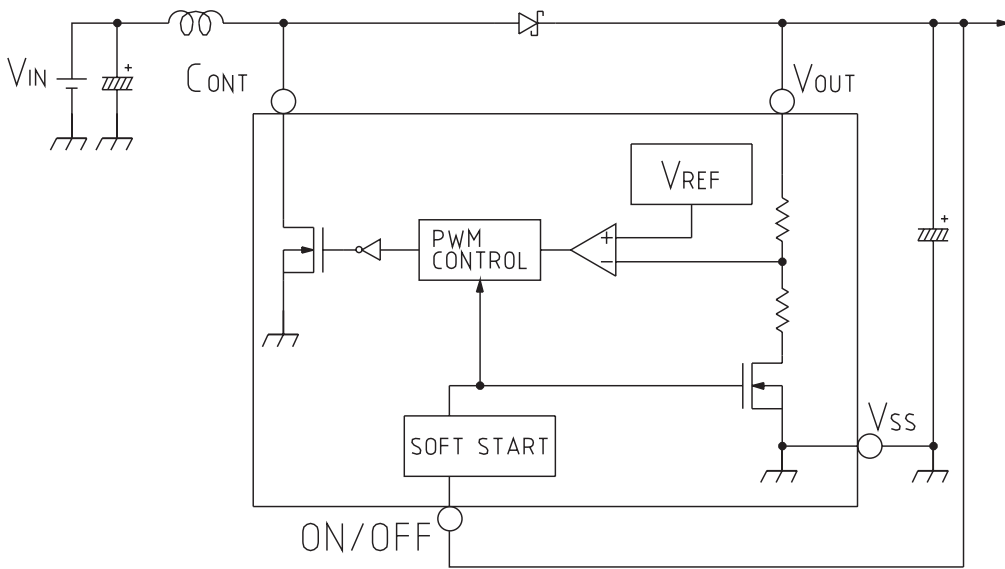
■ 4



注1: コイル: $L=100\mu\text{H}$ (ミツミ製 C5-K3L) トランジスタ: 三洋電機殿製 2SD1628
 コンデンサ: $C=33\mu\text{F}$ (タンタルコンデンサ) ベース抵抗 (R_b): $1.0\text{k}\Omega$
 ショットキーバリアダイオード: ローム殿製 RB491D ベースコンデンサ (C_b): 2200pF

注2: セット上の配線引き回し・温度によるコンデンサの容量変化が発振の原因になりますので、十分ご検討頂きご使用下さい。

動作説明



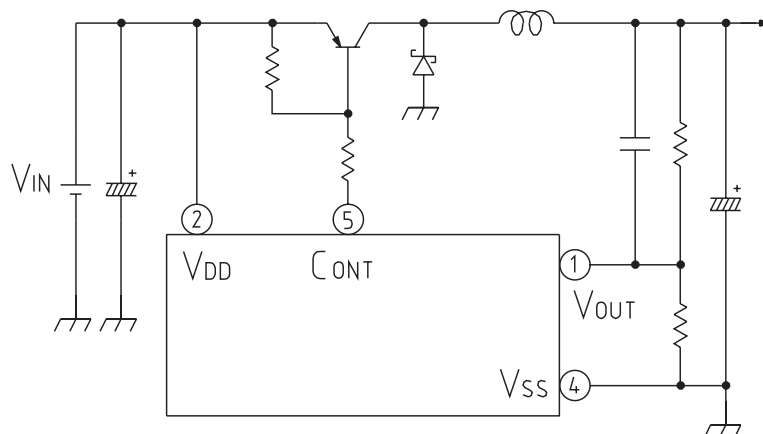
MM3005シリーズは、パルス幅変調方式のDC/DCコンバータです。

- 1 PWM制御は負荷によって0~83%まで自動的にデューティ比を可変します。
- 2 ソフトスタート回路を内蔵しており、起動時の突入電流の緩和しております。
- 3 パワーOFF端子:昇圧動作の停止または起動を行ないます。

パワーOFF端子をLレベルにすると内部回路は全て動作を停止し、消費電流を大幅に抑えます。なお、パワーOFF端子の構成はオープンで不定の状態になっていますので、オープン状態で使用しないようにお願いします。また、0.3~0.75Vの間の電圧を印加しますと消費電流が増加しますので印加しないで下さい。パワーOFF端子を使用しない場合にはVOUT端子に接続しておいてください。

パワーOFF端子	動作状態
H	ON
L	OFF
オープン	不定

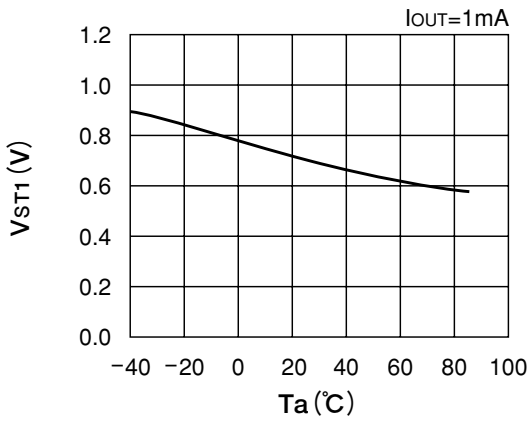
応用回路図



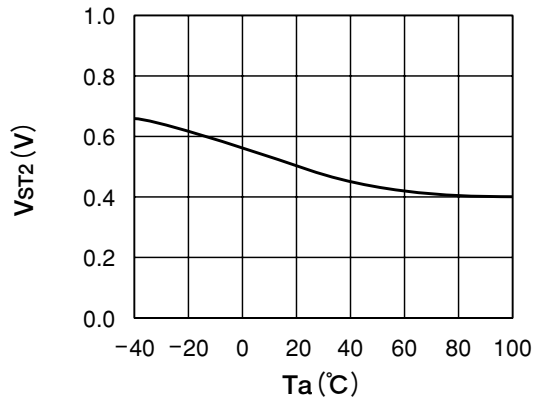
※降圧型DC-DCコンバータとして使用した場合。

特性図 MM3005EN 出力電圧3V typ.品

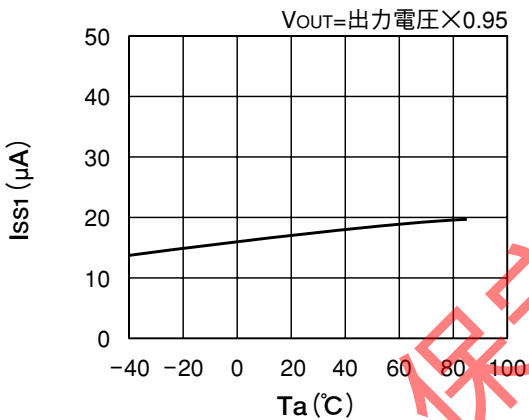
■ 動作開始電圧—温度



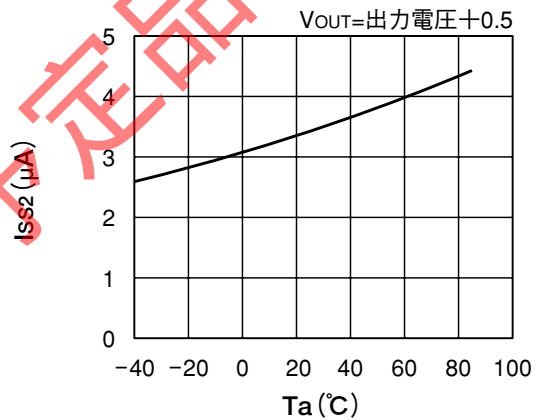
■ 発振開始電圧—温度



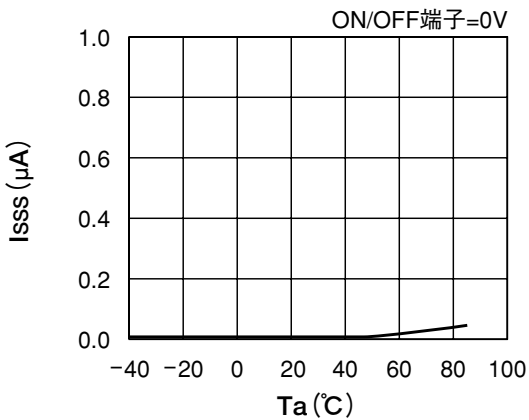
■ 消費電流1—温度



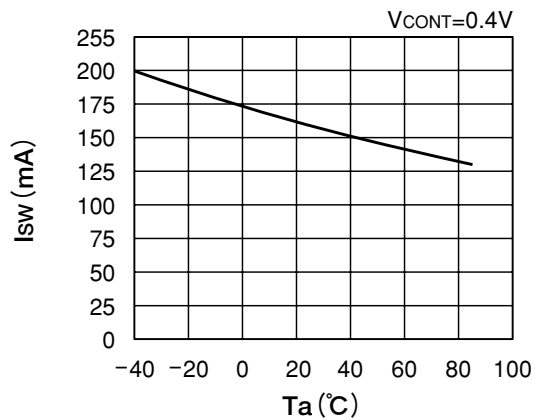
■ 消費電流2—温度



■ OFF時消費電流—温度

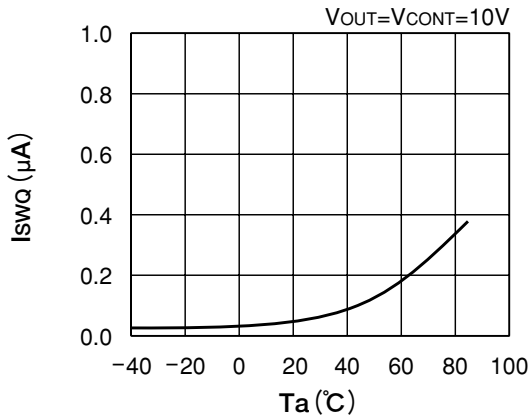


■ スイッチング電流—温度

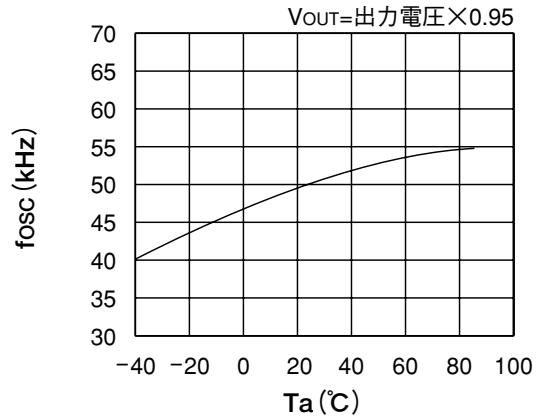


注:上記特性は代表値を表します。

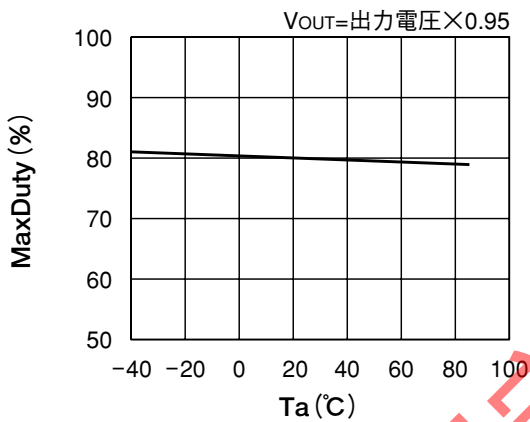
■ スイッチングトランジスタリーク電流—温度



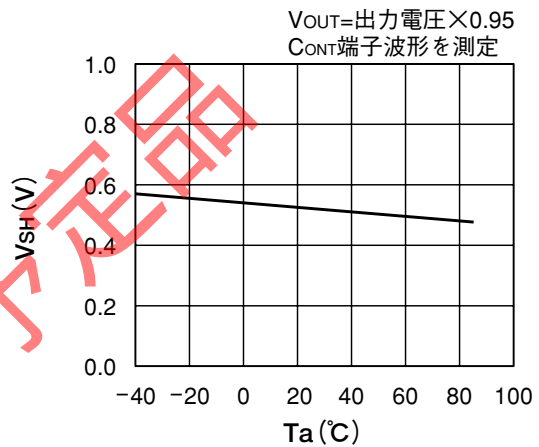
■ 発振周波数—温度



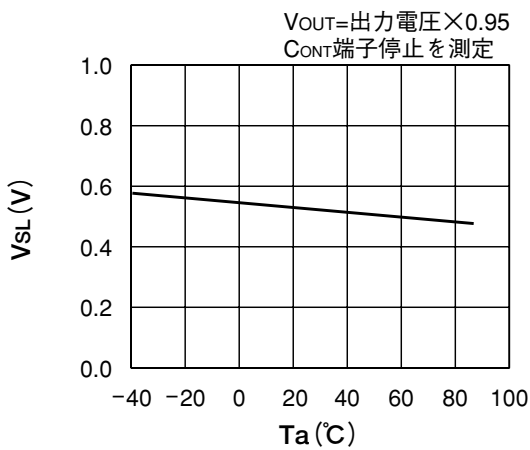
■ 最大デューティ比—温度



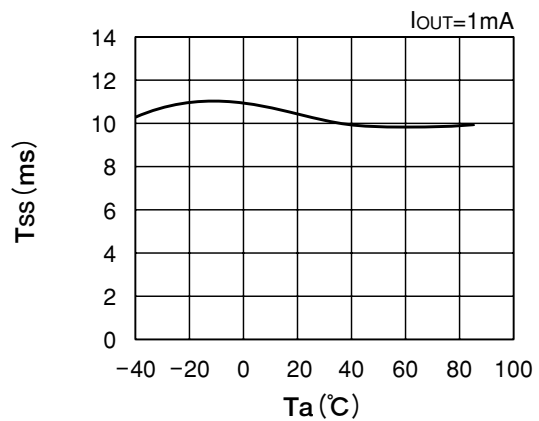
■ ON/OFF端子入力電圧 (VSH)—温度



■ ON/OFF端子入力電圧 (VSL)—温度

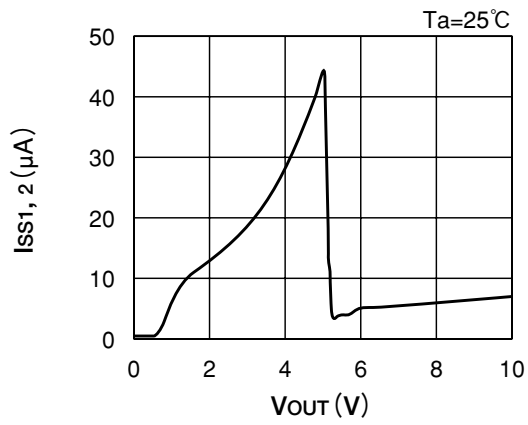


■ ソフトスタート時間—温度

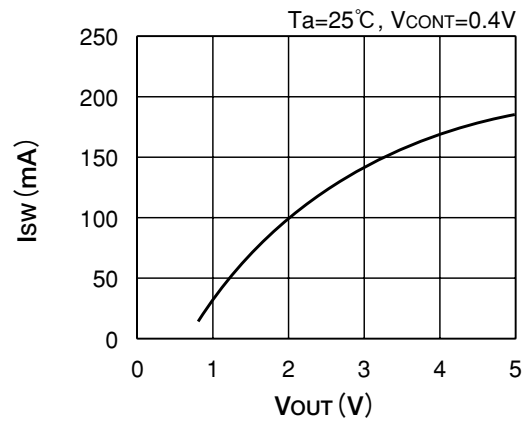


注: 上記特性は代表値を表します。

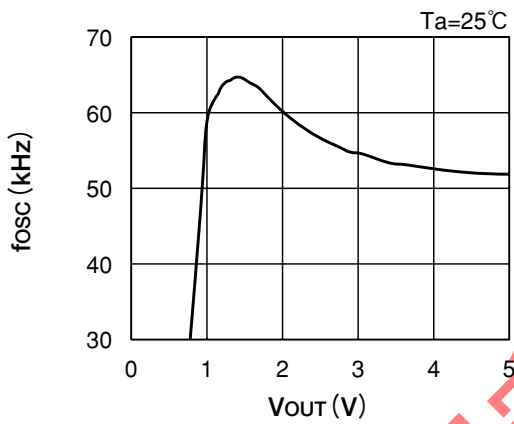
■ 消費電流1, 2-V_{OUT}



■ スイッチング電流-V_{OUT}



■ 発振周波数-V_{OUT}

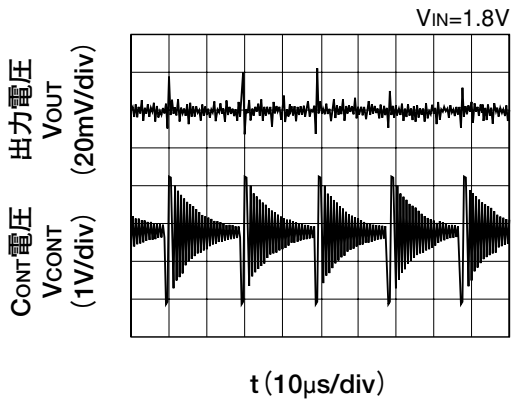


注: 上記特性は代表値を表します。

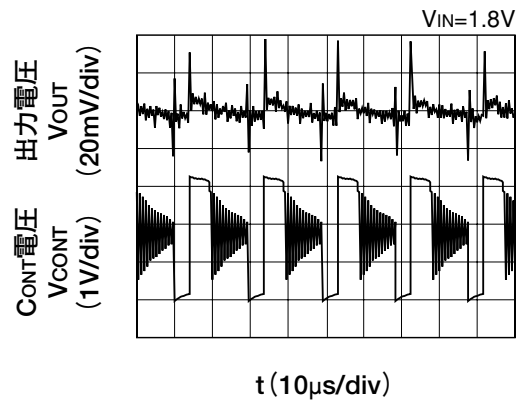
保守予定品

■ リップル電圧 (MM3005EN)

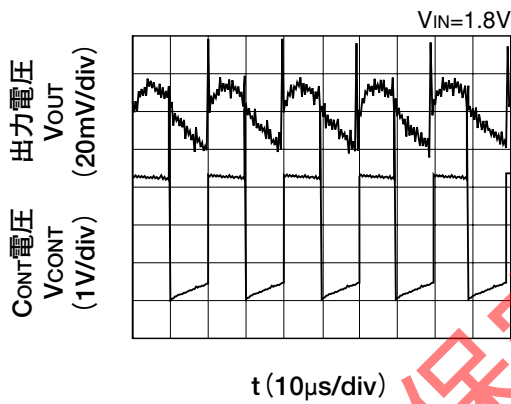
■ 1. $I_{OUT}=200\mu A$



■ 2. $I_{OUT}=10mA$



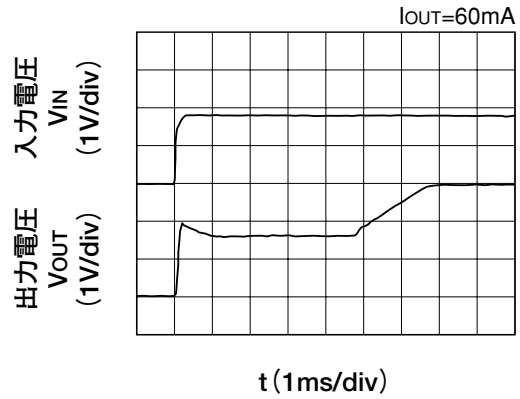
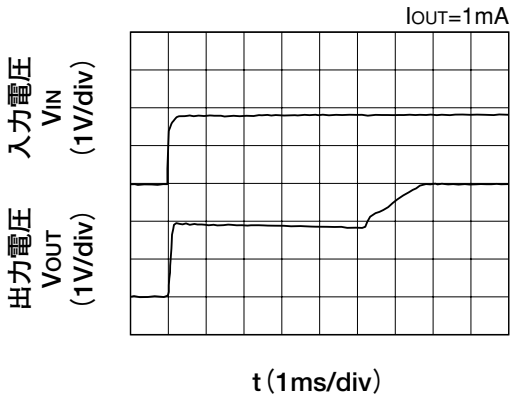
■ 3. $I_{OUT}=60mA$



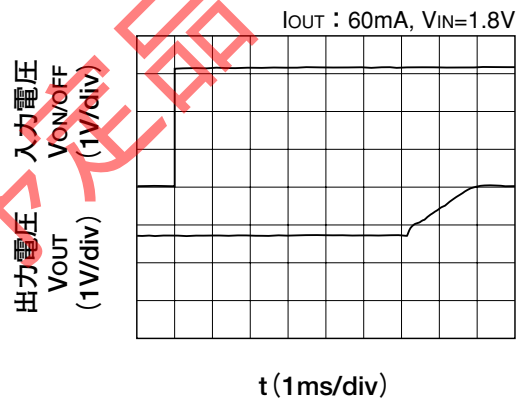
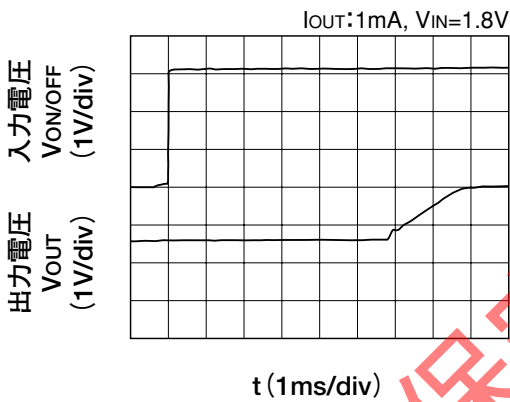
注: 上記特性は代表値を表します。

■ 過渡応答 (MM3005EN)

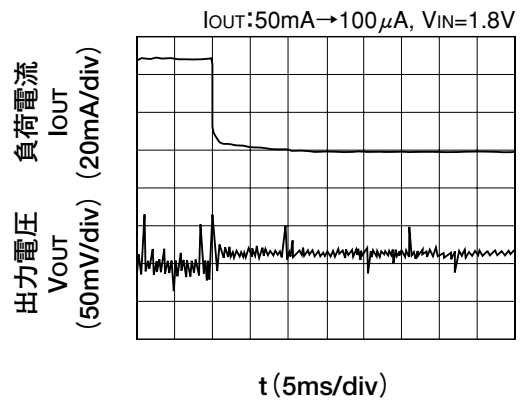
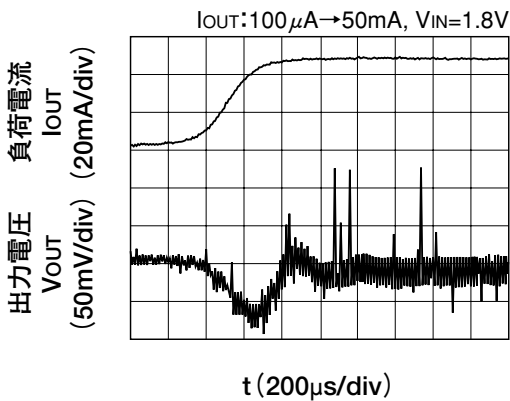
■ 1. $V_{IN}: 0V \rightarrow 1.8V$



■ 2. $V_{ON/OFF}: 0V \rightarrow 3.0V$

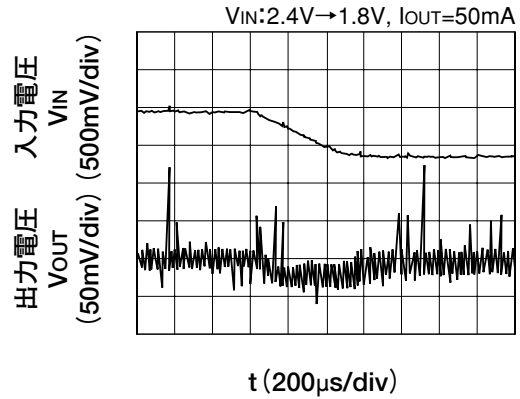
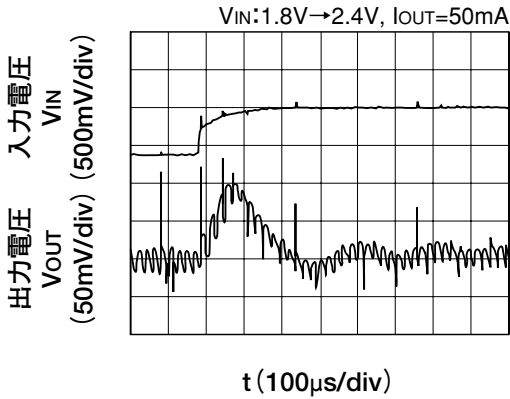


■ 3. 負荷変動率



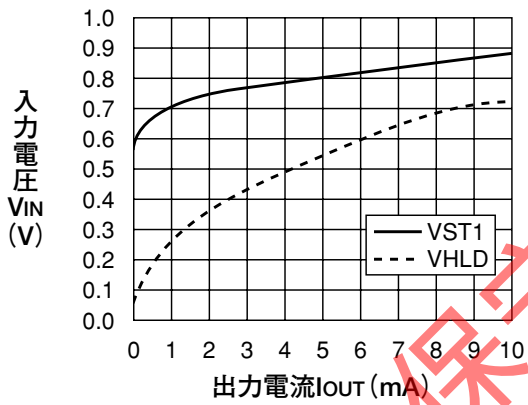
注: 上記特性は代表値を表します。

■ 4. 電源電圧変動

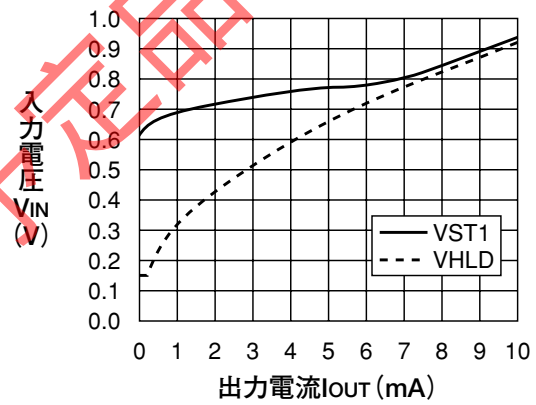


■ 出力電流—動作開始電圧および動作保持電圧依存

■ MM3005EN

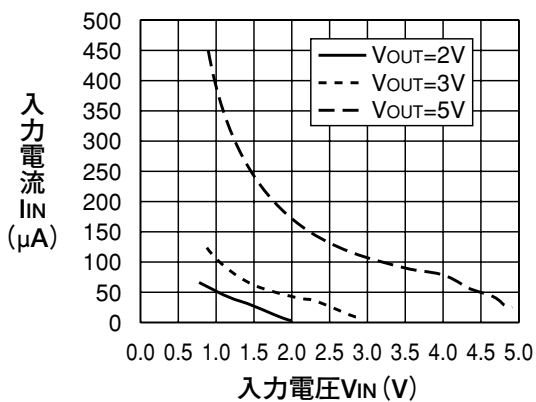


■ MM3005H



■ 入力電圧—入力電流依存性

■ MM3005

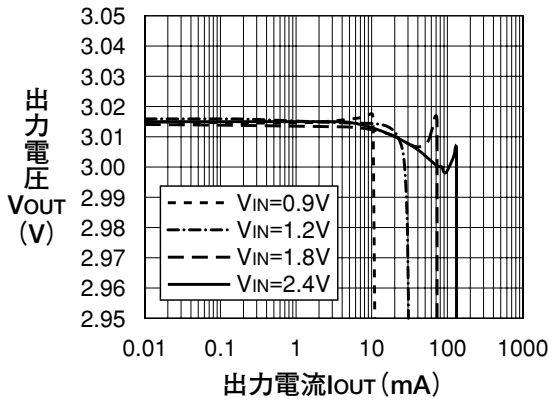


注: 上記特性は代表値を表します。

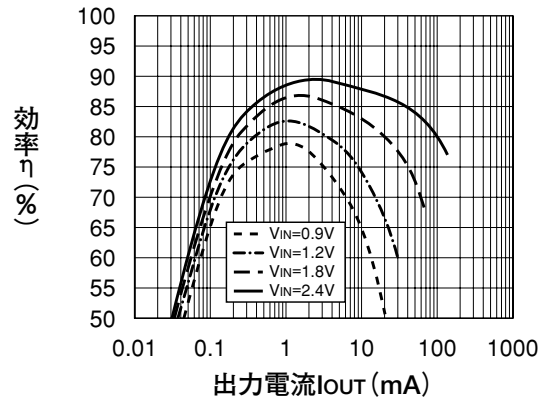
参考データ

(1) MM3005EN(C5-K3L:47 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

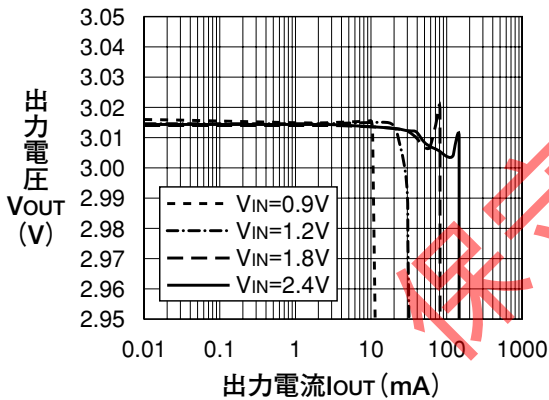


■ 出力電流—効率

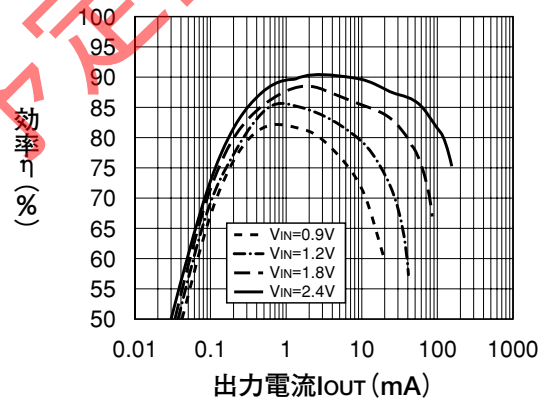


(2) MM3005EN(C5-K3L:100 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

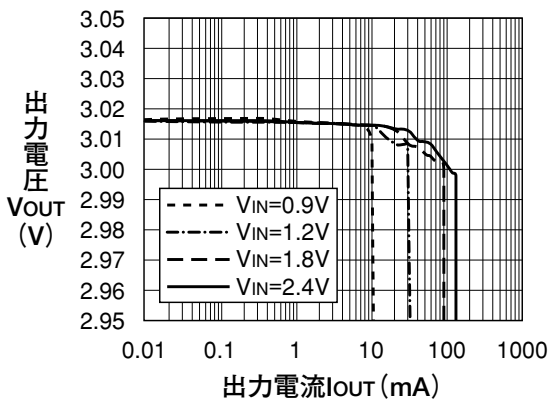


■ 出力電流—効率

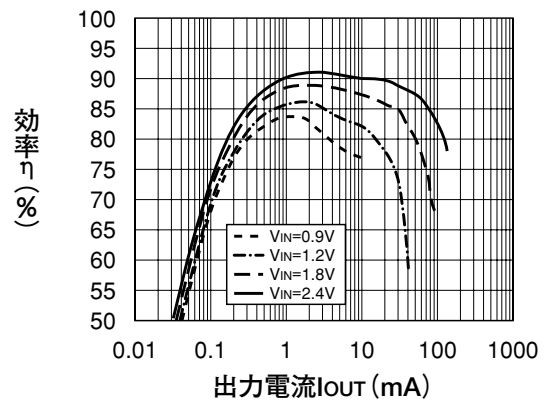


(3) MM3005EN(C5-K3L:150 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

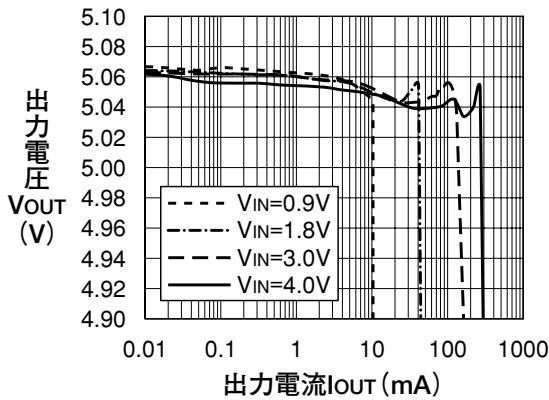


■ 出力電流—効率

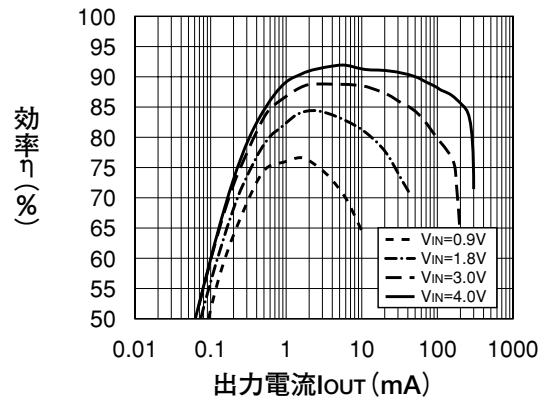


(4) MM3005HN(C5-K3L:47 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

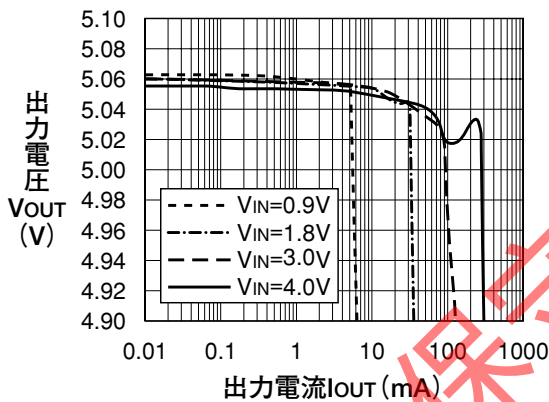


■ 出力電流—効率

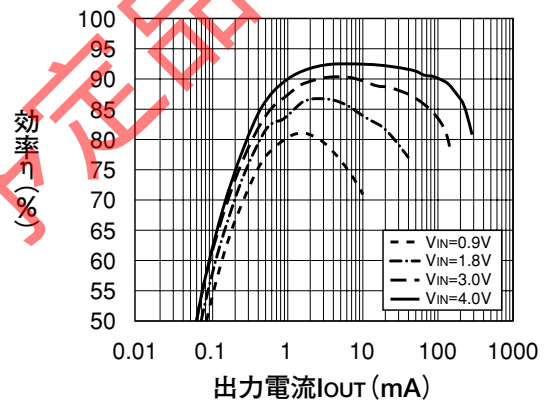


(5) MM3005HN(C5-K3L:100 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

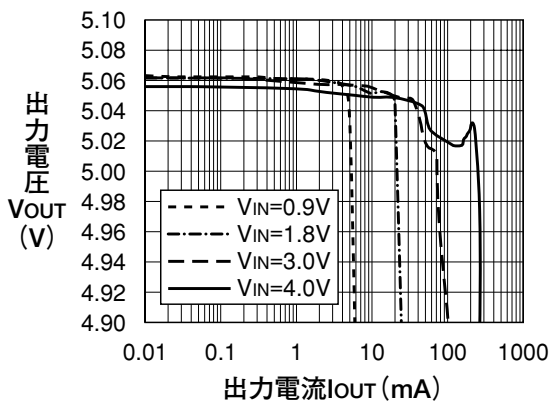


■ 出力電流—効率

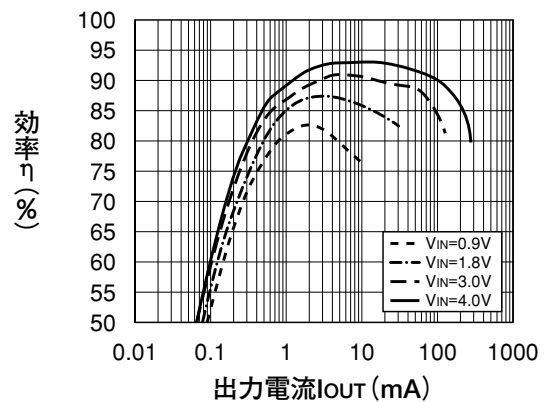


(6) MM3005HN(C5-K3L:150 μ H)

■ 出力電流—出力電圧

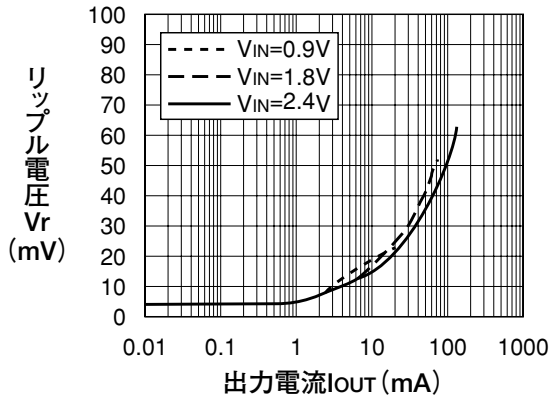


■ 出力電流—効率

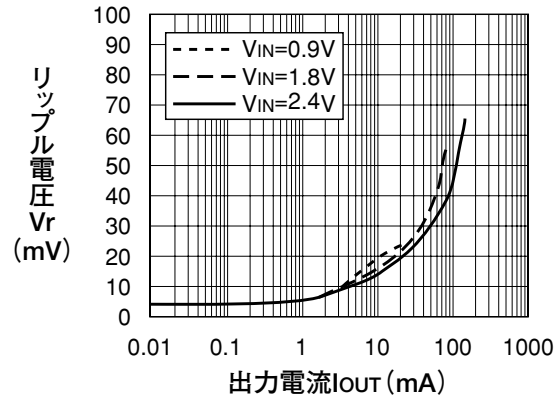


(7) MM3005EN(C5-K3L:47 μ H、C_{OUT}:33 μ F) (8) MM3005EN(C5-K3L:100 μ H、C_{OUT}:33 μ F)

■ 出力電流ーリップル電圧

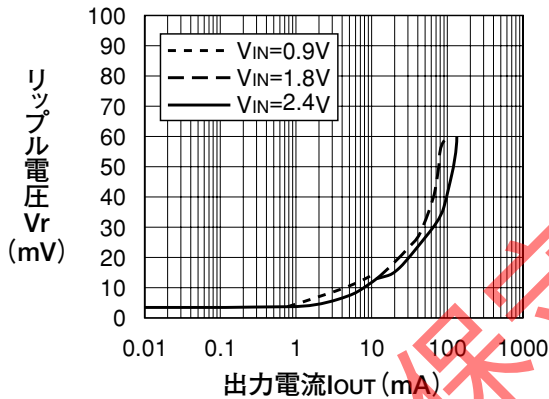


■ 出力電流ーリップル電圧

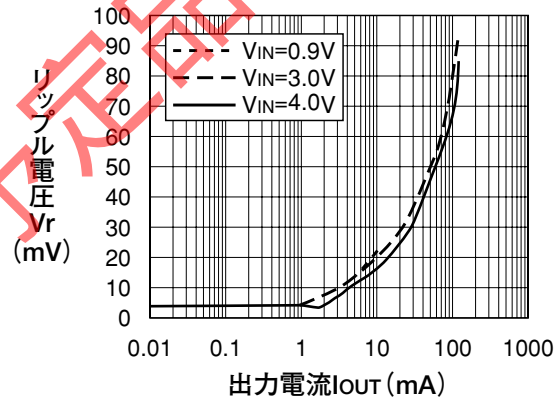


(9) MM3005EN(C5-K3L:150 μ H、C_{OUT}:33 μ F) (10) MM3005HN(C5-K3L:47 μ H、C_{OUT}:33 μ F)

■ 出力電流ーリップル電圧

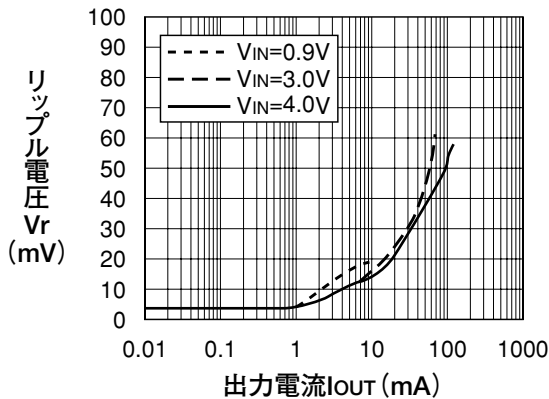


■ 出力電流ーリップル電圧



(11) MM3005HN(C5-K3L:100 μ H、C_{OUT}:33 μ F) (12) MM3005HN(C5-K3L:150 μ H、C_{OUT}:33 μ F)

■ 出力電流ーリップル電圧



■ 出力電流ーリップル電圧

