

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の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または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

## HA16178P/FP

### 力率改善用コントロール IC

RJJ03D0871-0100

Rev.1.00

2007.06.12

#### 概要

HA16178P/FP は、力率改善用コントロール IC です。

力率改善制御は電流連続モードを採用しています。

過電圧検出・過電流検出・ソフトスタート機能・フィードバックループ断線検出等、各種機能をワンチップに内蔵し、外付け回路が大幅に低減されます。

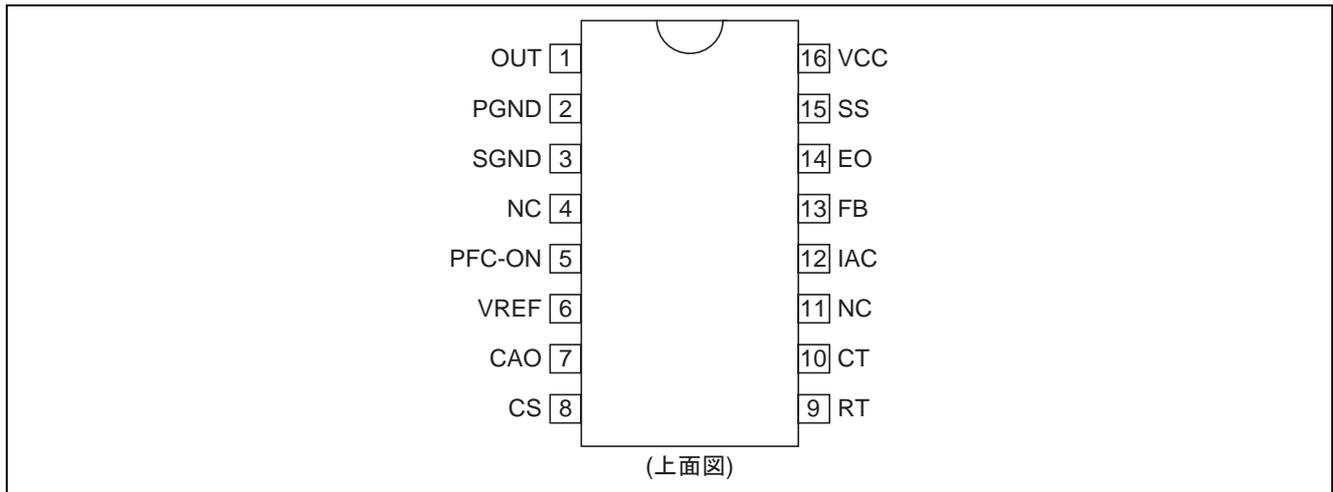
PFC 機能は、外部信号により ON/OFF 制御が可能です。この機能を利用して、低入力電圧時の PFC 動作の禁止や 2 次側からのリモート制御が可能です。

また、ソフトスタート制御端子を設けていますので、容易にソフトスタート動作を調節でき、出力電圧のオーバーシュートを抑えることができます。

#### 特長

- 最大定格
  - 電源電圧  $V_{CC}$ : 24V
  - 動作接合温度  $T_{jopr}$ :  $-40 \sim +125^{\circ}\text{C}$
- 電気的特性値
  - VREF 出力電圧  $V_{REF}$ :  $5.0\text{V} \pm 3\%$
  - UVLO 動作開始電圧  $V_H$ :  $10.5\text{V} \pm 0.7\text{V}$
  - UVLO 動作停止電圧  $V_L$ :  $9.0\text{V} \pm 0.5\text{V}$
  - PFC 出力最大オンデューティ  $D_{max-out}$ : 95% Typ
- 機能
  - 電流連続モード
  - 過電圧検出
  - 過電流検出
  - ソフトスタート機能
  - フィードバックループ断線検出
  - PFC 機能の ON/OFF コントロール
  - パッケージラインアップ: SOP-16/DILP-16

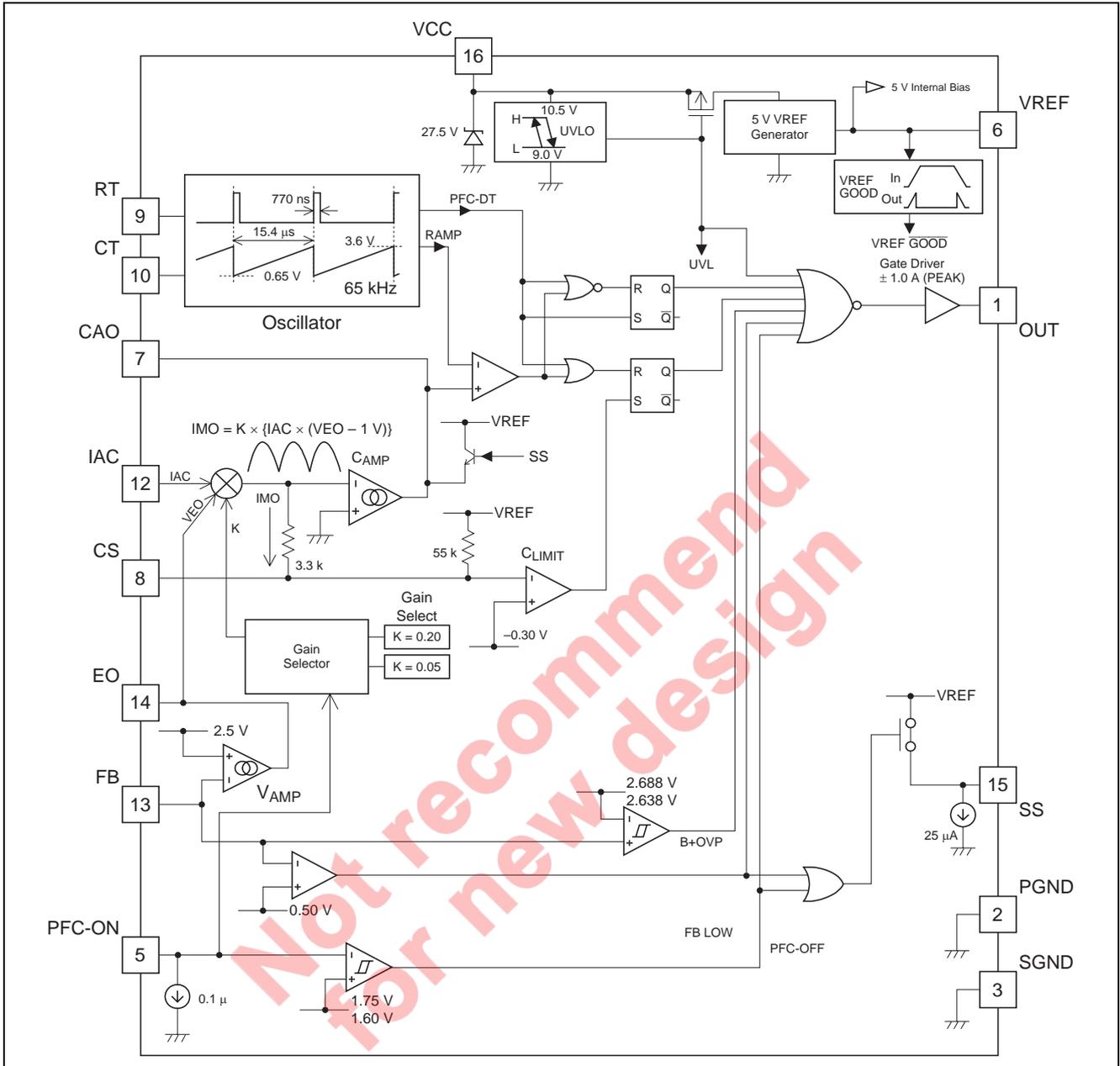
## ピン配置



## 端子機能

端子 No.	端子名	入出力端子区分	機能
1	OUT	Output	パワー-MOS FET ゲートドライブ端子
2	PGND	—	接地端子
3	SGND	—	接地端子
4	NC	—	未使用端子
5	PFC-ON	Input	PFC 機能 ON/OFF 制御端子
6	VREF	Output	基準電圧出力端子
7	CAO	Output	電流連続モード制御用エラーアンプ出力端子
8	CS	Input/Output	電流検出端子
9	RT	Input/Output	動作周波数設定用タイミング抵抗接続端子
10	CT	Output	動作周波数設定用タイミング容量接続端子
11	NC	—	未使用端子
12	IAC	Input	掛算器用基準電流入力端子
13	FB	Input	PFC 制御用エラーアンプ入力端子
14	EO	Output	PFC 制御用エラーアンプ出力端子
15	SS	Output	ソフトスタート時間設定用容量接続端子
16	VCC	Input	電源電圧入力端子

ブロックダイアグラム



## 絶対最大定格

(Ta = 25°C)

項目	記号	定格値	単位	注
電源電圧	VCC	24	V	
OUT 端子ピーク電流	Ipk-out	±1.0	A	3
OUT 端子 DC 電流	I <sub>dc-out</sub>	±0.1	A	
端子電圧	V <sub>i-group1</sub>	-0.3 to V <sub>cc</sub>	V	4
	V <sub>i-group2</sub>	-0.3 to V <sub>ref</sub>	V	5
CAO 端子電圧	V <sub>cao</sub>	-0.3 to V <sub>caoh</sub>	V	
EO 端子電圧	V <sub>eo</sub>	-0.3 to V <sub>eoH</sub>	V	
PFC-ON 端子電圧	V <sub>pfc-on</sub>	-0.3 to +6.5	V	
PFC-ON 端子クランプ電流	I <sub>pfc-on-clamp</sub>	+300	μA	
RT 端子電流	I <sub>rt</sub>	-200	μA	
CT 端子電流	I <sub>ct</sub>	±800	μA	
IAC 端子電流	I <sub>iac</sub>	1	mA	
CS 端子電圧	V <sub>i-cs</sub>	-1.5 to +0.3	V	
VREF 端子電流	I <sub>o-ref</sub>	-5	mA	
許容消費電力	P <sub>t</sub>	1	W	6
動作接合温度	T <sub>j-opr</sub>	-40 to +125	°C	
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55 to +150	°C	

- 【注】
1. 定格電圧は、GND 端子を基準とします。
  2. 定格電流は、IC に流れ込む方向を (+)、吐き出す方向を (-) とします。
  3. 容量性負荷を駆動する際の過渡的な電流です。
  4. 以下の端子についての定格電圧です。  
OUT
  5. 以下の端子についての定格電圧です。  
VREF, FB, IAC, SS, RT, CT
  6. DILP パッケージの場合：θ<sub>ja</sub> = 120°C/W  
SOP パッケージの場合：θ<sub>ja</sub> = 120°C/W  
この値は、40 × 40 × 1.6 (mm)、配線密度 10%のガラスエポキシ基板に実装時のものです。

## 電気的特性

(Ta = 25°C, VCC = 12 V, RT = 27 kΩ, CT = 1000 pF)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件	
Supply	Start threshold	VH	9.8	10.5	11.2	V	
	Shutdown threshold	VL	8.5	9.0	9.5	V	
	UVLO hysteresis	dVUVL	1.0	1.5	2.0	V	
	Start-up current	I <sub>s</sub>	140	200	260	μA	VCC = 9.5V
	I <sub>s</sub> temperature stability	dI <sub>s</sub> /dT <sub>a</sub>	—	-0.3	—	%/°C	* <sup>1</sup>
	Operating current	I <sub>cc</sub>	3.45	4.5	6.45	mA	IAC = 0 A, CL = 0 F
VREF	Output voltage	V <sub>ref</sub>	4.85	5.00	5.15	V	I <sub>source</sub> = 1 mA
	Line regulation	V <sub>ref-line</sub>	—	5	20	mV	I <sub>source</sub> = 1 mA, VCC = 12 V to 23 V
	Load regulation	V <sub>ref-load</sub>	—	5	20	mV	I <sub>source</sub> = 1 mA to 5 mA
	Temperature stability	dV <sub>ref</sub>	—	±80	—	ppm/°C	T <sub>a</sub> = -40 to 125°C * <sup>1</sup>
Oscillator	Initial accuracy	f <sub>out</sub>	58.5	65	71.5	kHz	Measured pin: OUT
	f <sub>out</sub> temperature stability	df <sub>out</sub> /dT <sub>a</sub>	—	±0.1	—	%/°C	T <sub>a</sub> = -40 to 125°C * <sup>1</sup>
	f <sub>out</sub> voltage stability	f <sub>out-line</sub>	-1.5	0.5	1.5	%	VCC = 12 V to 18 V
	CT peak voltage	V <sub>ct-H</sub>	—	3.6	4.0	V	* <sup>1</sup>
	Ramp valley voltage	V <sub>ct-L</sub>	—	0.65	—	V	* <sup>1</sup>
	RT voltage	V <sub>rt</sub>	1.07	1.25	1.43	V	
Soft start	Sink current	I <sub>ss</sub>	15.0	25.0	35.0	μA	SS = 2 V
Current limit	Threshold voltage <sub>1</sub>	V <sub>CL1</sub>	-0.33	-0.30	-0.27	V	PFC-ON = 2 V
	Delay to output	t <sub>d-CL</sub>	—	280	500	ns	CS = 0 to -1 V
V <sub>AMP</sub>	Feedback voltage	V <sub>fb</sub>	2.40	2.50	2.60	V	FB-EO Short
	Input bias current	I <sub>fb</sub>	-0.3	0	0.3	μA	Measured pin: FB
	Open loop gain	A <sub>v-v</sub>	—	60	—	dB	* <sup>1</sup>
	High voltage	V <sub>eh</sub>	5.2	5.7	6.2	V	FB = 2.3 V, EO: Open
	Low voltage	V <sub>el</sub>	—	0.1	0.3	V	FB = 2.7 V, EO: Open
	Source current	I <sub>src-EO</sub>	—	-120	—	μA	FB = 1.0 V, EO = 2.5 V * <sup>1</sup>
	Sink current	I <sub>snk-EO</sub>	—	120	—	μA	FB = 4.0 V, EO = 2.5 V * <sup>1</sup>
	Transconductance	G <sub>m-v</sub>	150	200	290	μA/V	FB = 2.5 V, EO = 2.5 V
C <sub>AMP</sub>	Input offset voltage	V <sub>io-ca</sub>	—	(-10)	0	mV	* <sup>1</sup>
	Open loop gain	A <sub>v-ca</sub>	—	60	—	dB	* <sup>1</sup>
	High voltage	V <sub>caoh</sub>	5.2	5.7	6.2	V	
	Low voltage	V <sub>caol</sub>	—	0.1	0.3	V	
	Source current	I <sub>src-ca</sub>	—	-90	—	μA	CAO = 2.5 V * <sup>1</sup>
	Sink current	I <sub>snk-ca</sub>	—	90	—	μA	CAO = 2.5 V * <sup>1</sup>
	Transconductance	G <sub>m-c</sub>	150	200	290	μA/V	* <sup>1</sup>

【注】 1. 設計参考値

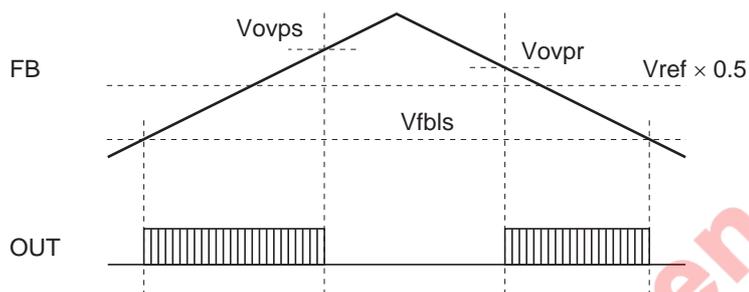
(次頁へ続く)



(Ta = 25°C, VCC = 12 V, RT = 27 kΩ, CT = 1000 pF)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件	
Supervisor/ PG	PFC enable voltage	Von-pfc	1.62	1.75	1.87	V	Input pin: PFC-ON
	PFC disable voltage	Voff-pfc	1.48	1.6	1.72	V	Input pin: PFC-ON
	Input current	Ipfc-on	—	0.1	1.0	μA	PFC-ON = 2 V
	B+ OVP set voltage	dVovps	0.125	0.188	0.250	V	Input pin: FB * <sup>1</sup>
	B+ OVP reset voltage	dVovpr	0.075	0.138	0.200	V	Input pin: FB * <sup>1</sup>
	FB low set voltage	Vfbls	0.45	0.50	0.55	V	Input pin: FB

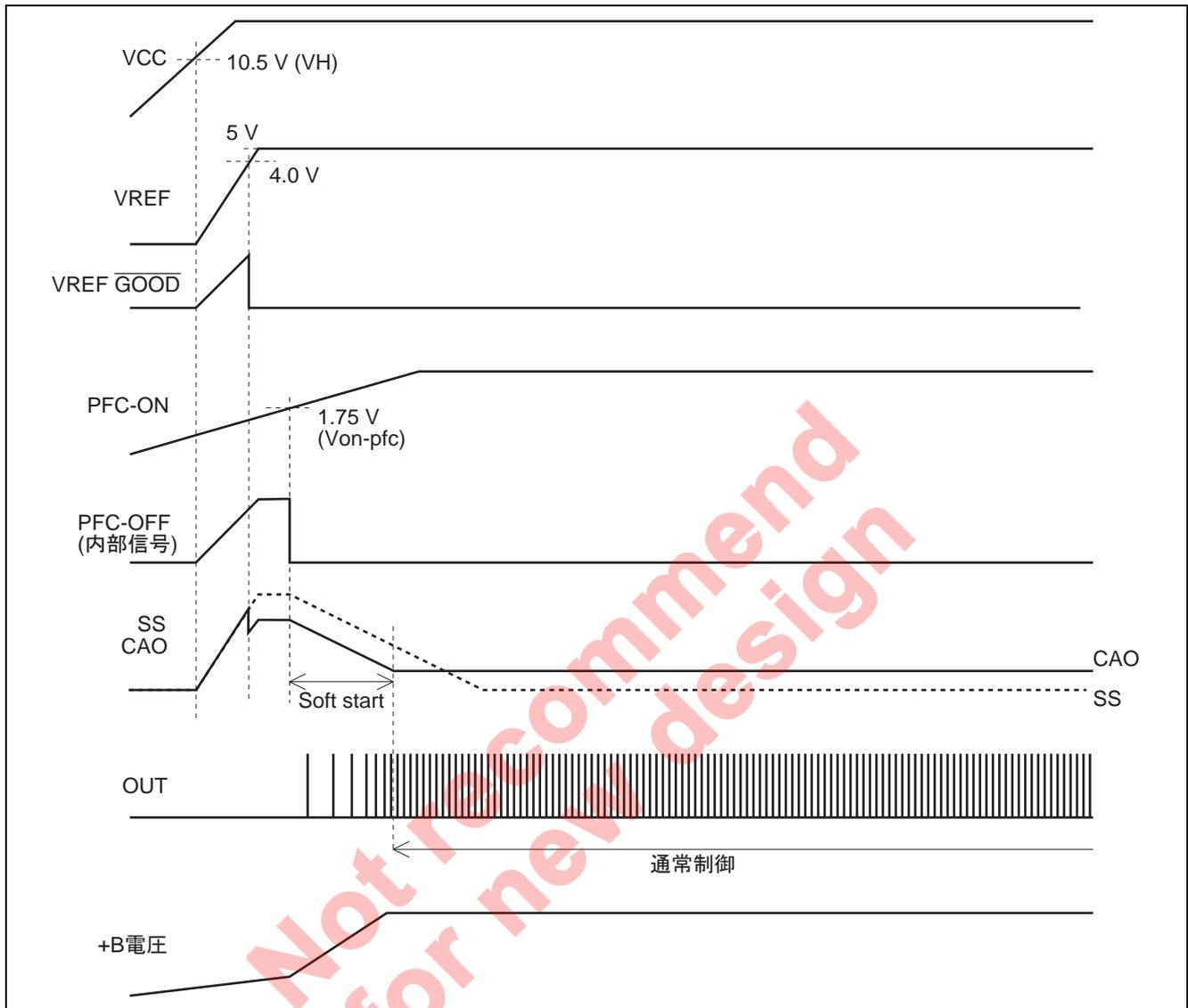
【注】 1.  $dVovps = Vovps - Vref \times 0.5$   
 $dVovpr = Vovpr - Vref \times 0.5$



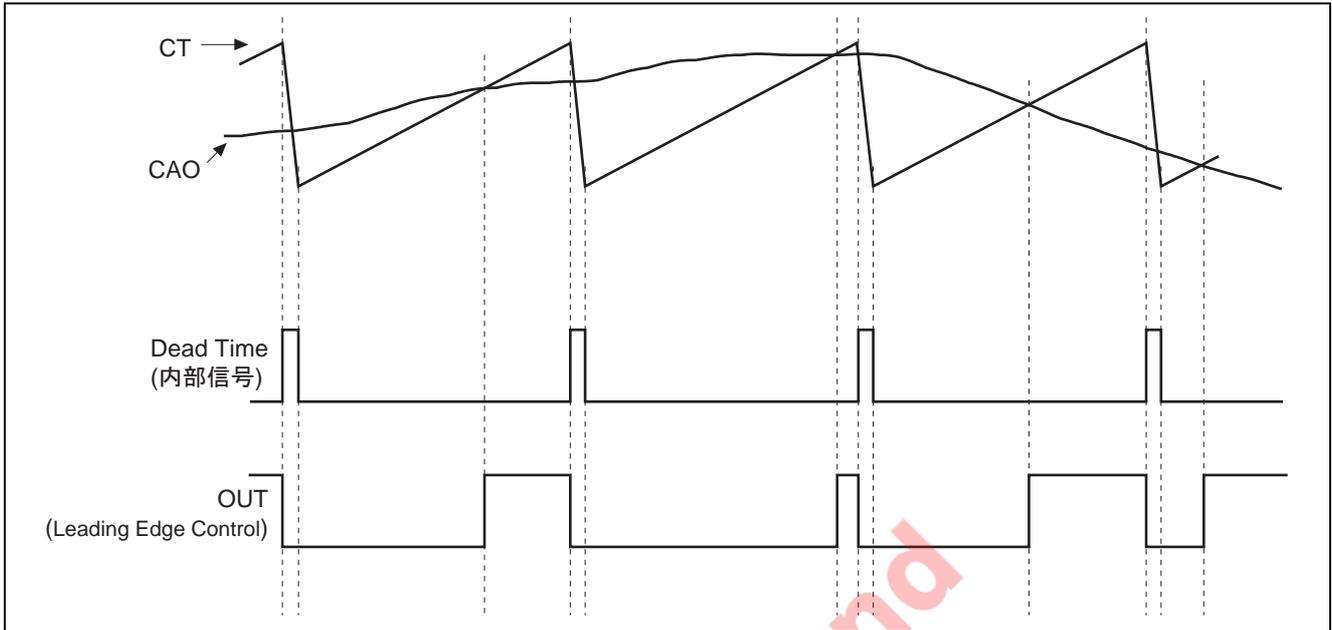
Not recommend  
for new design

## 波形タイミング

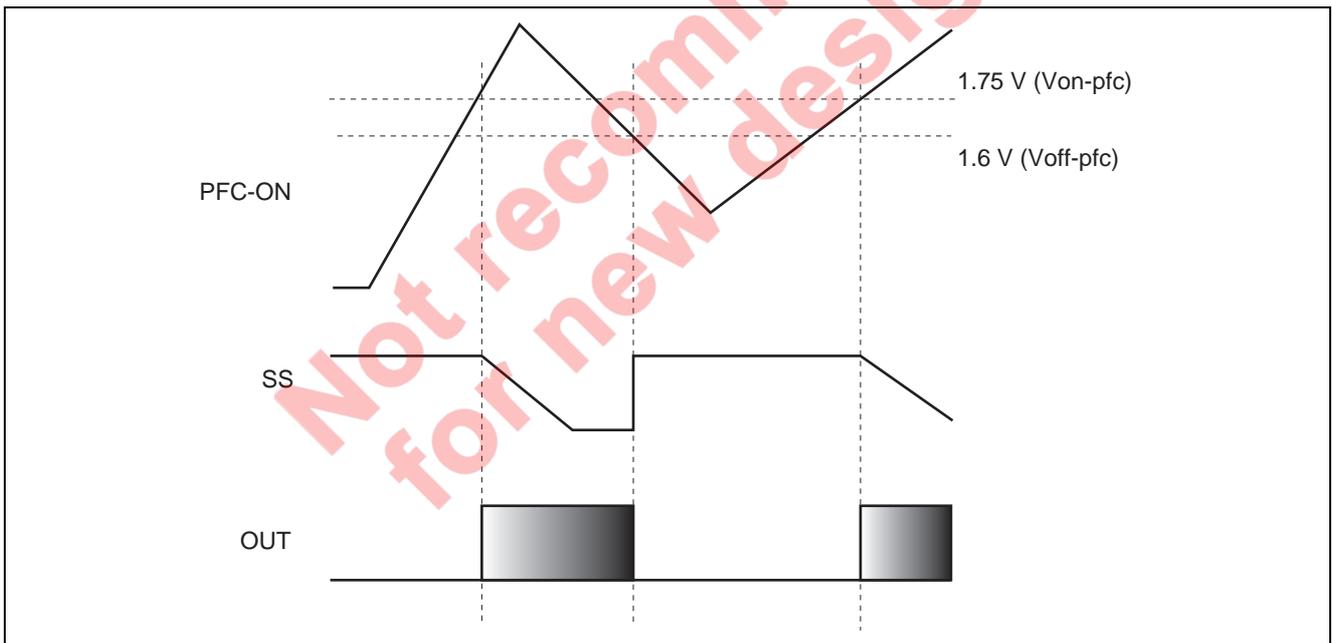
### 1. 起動タイミング



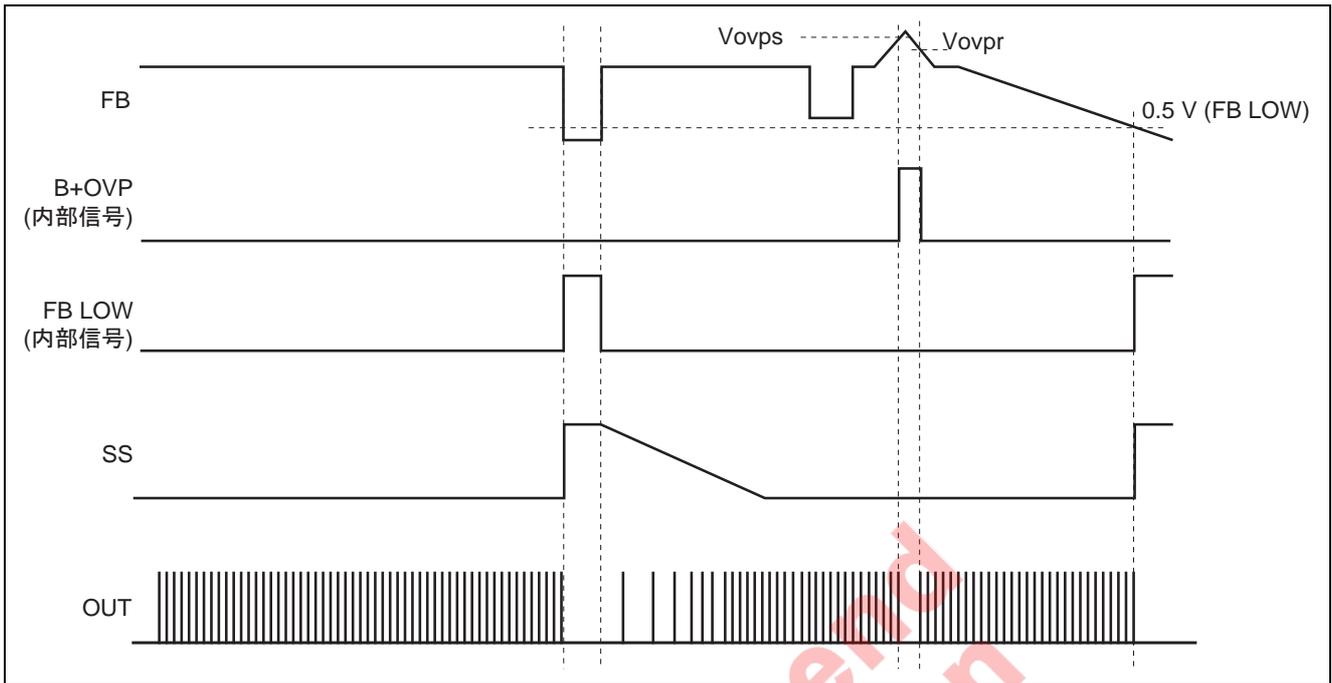
2. 発振器およびゲートドライブ



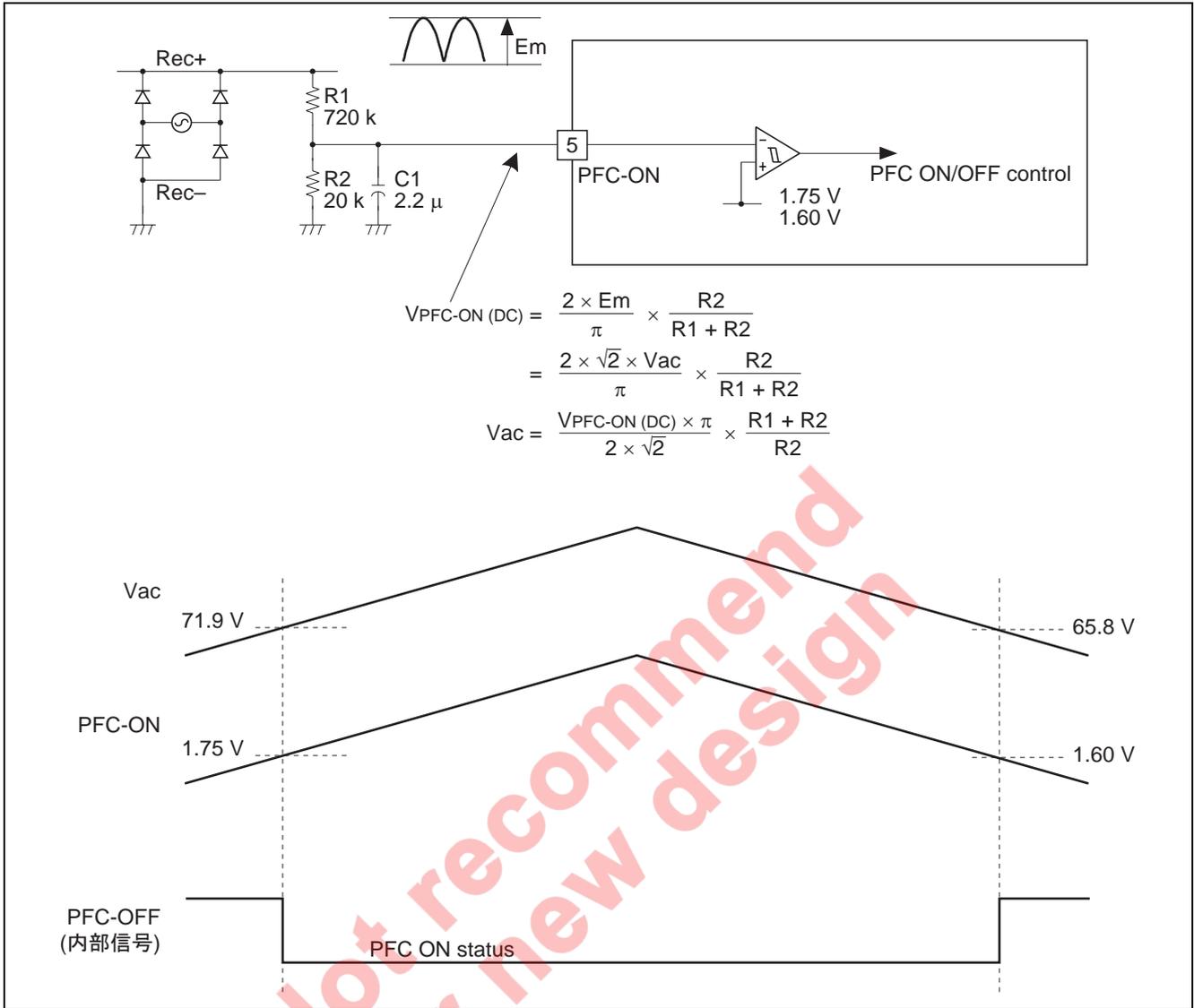
3. PFC 動作 ON/OFF



4. FB 保護機能タイミング



5. PFC ON/OFF 機能



## 詳細端子機能

### OUT 端子

パワーMOS FET のゲートドライブ信号出力端子です。VCC-GND の振幅の矩形波信号が出力されます。

### PGND 端子

IC 内の出力 MOS のグランド端子です。

### SGND 端子

IC 内の制御回路のグランド端子です。

### PFC-ON 端子

この端子には全波整流した AC 電圧を抵抗分割でレベルダウンし平滑した電圧を印加します。この端子を 1.75 V (Typ) 以上にすると PFC 動作が開始します。1.6 V (Typ) 以下になると PFC 動作が停止します。

### VREF 端子

温度補償された  $5\text{ V} \pm 3\%$  精度の電圧が出力されます。ソース電流は 5 mA (Max) 以下で使用してください。シンク能力はありません。

### CAO 端子

電流エラーアンプの出力で、電流エラーアンプの位相補償回路を接続します。この端子の電圧と CT 端子の電圧を比較した結果が OUT 端子のパルスになります。

### CS 端子

電流検出端子です。検出された電流が AC 電圧に比例するように制御され、力率が改善されます。また、 $-0.3\text{ V}$  (Typ) 以下に下がると過電流検出回路が動作し、OUT 端子出力は停止します。

### RT 端子

発振器の周波数調節用端子です。

### CT 端子

発振器の周波数調節用端子です。

### IAC 端子

入力 AC 電圧の波形を検出する端子です。IC 内部で処理するために AC 電圧波形を電流情報に変換します。

### FB 端子

電圧エラーアンプの入力で、PFC の出力電圧を抵抗分割した信号を入力します。この端子電圧が 2.5 V (Typ) になるようにフィードバックがかかります。

### EO 端子

電圧エラーアンプの出力で、電圧エラーアンプの位相補償回路を接続します。また、この端子の電圧は内部掛算器の入力信号になります。

### SS 端子

この端子には対 GND または対 VREF に対してコンデンサを接続します。PFC 動作が開始するまでこの端子は VREF 端子電圧まで引き上げられています。PFC 動作が開始する (PFC-ON 端子電圧が 1.75 V (Typ) 以上になる) と、この端子は 25  $\mu\text{A}$  でシンクします。CAO 端子は SS 端子に連動するので、OUT 端子のパルス幅に制限がかかり、電源起動時のオーバシュートを防止します。

### VCC 端子

IC の電源端子です。10.5 V (Typ) で IC が起動し、9 V (Typ) で IC は停止します。

## 機能説明

## 1. UVL 回路

UVL 回路は、 $V_{CC}$  の電圧を監視して、低電圧の場合は IC の動作を停止させる機能です。

$V_{CC}$  を検出する電圧はヒステリシス特性を持っており、動作開始電圧は 10.5 V、動作停止電圧は 9.0 V となっています。

UVL 回路で IC を停止させている状態では、ドライバ回路出力をロー固定、 $V_{REF}$  出力や発振器を停止させるなどの制御をしています。

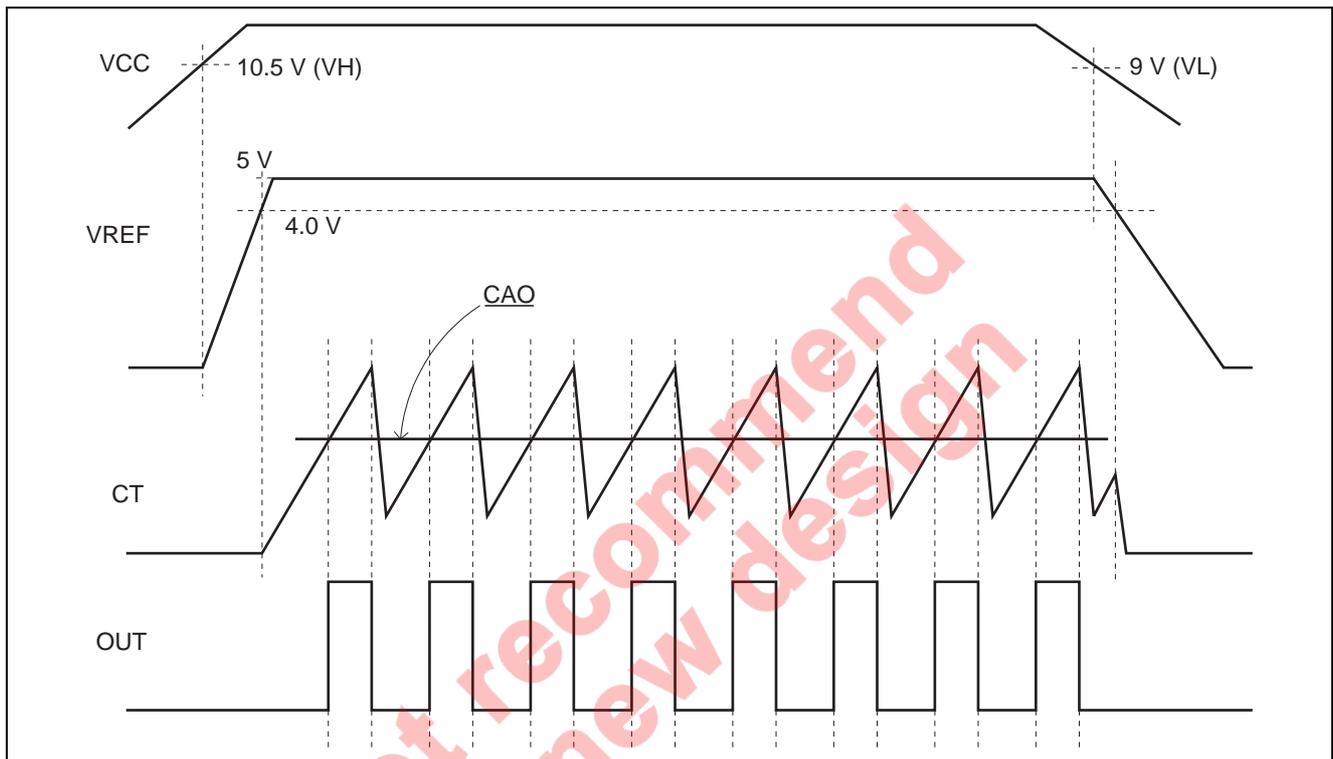


図 1 UVL 動作

## 2. 動作周波数

動作周波数  $f_{osc}$  はタイミング抵抗  $R_t$  (RT 端子・9 ピン) およびタイミング容量  $C_t$  (CT 端子・10 ピン) を調節することにより決定されます。動作周波数は下式で近似されます。

$$f_{osc} = \frac{1.755 \times 10^6}{R_t \text{ (k}\Omega\text{)} \times C_t \text{ (pF)}} \text{ (kHz)}$$

高周波で動作させると IC 内部の遅延時間等により式からずれます。実装での動作確認をお願いします。また、最大動作周波数は 400 kHz です。参考として下図にタイミング抵抗とタイミング容量を変えたときの動作周波数のデータを示します。

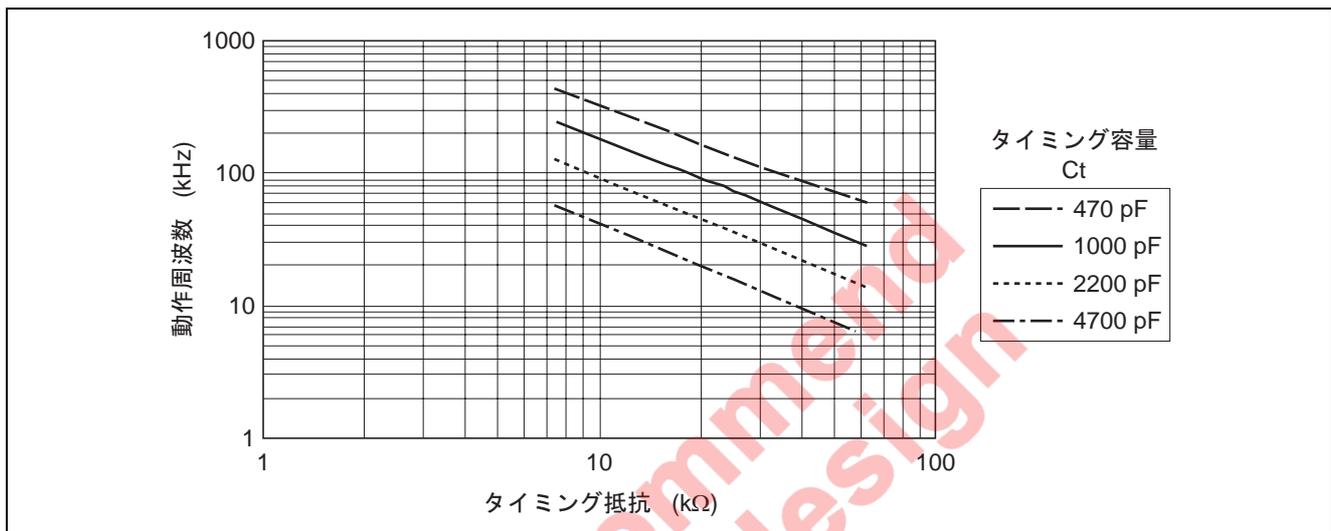


図2 動作周波数特性

### 3. ソフトスタート動作

起動時に OUT 端子のパルス幅が急激に開き、外付け部品への過度なストレスや PFC 出力電圧 (B+電圧) のオーバーシュートなどを防ぐために、パルス幅をデューティ 0% から徐々に開いていく機能です。ソフトスタート期間中は SS 端子と CAO 端子が連動して下がってきます。デューティは CAO 端子によって制御されます。

ソフトスタート時間は、外付け容量ひとつで容易に設定することができます。

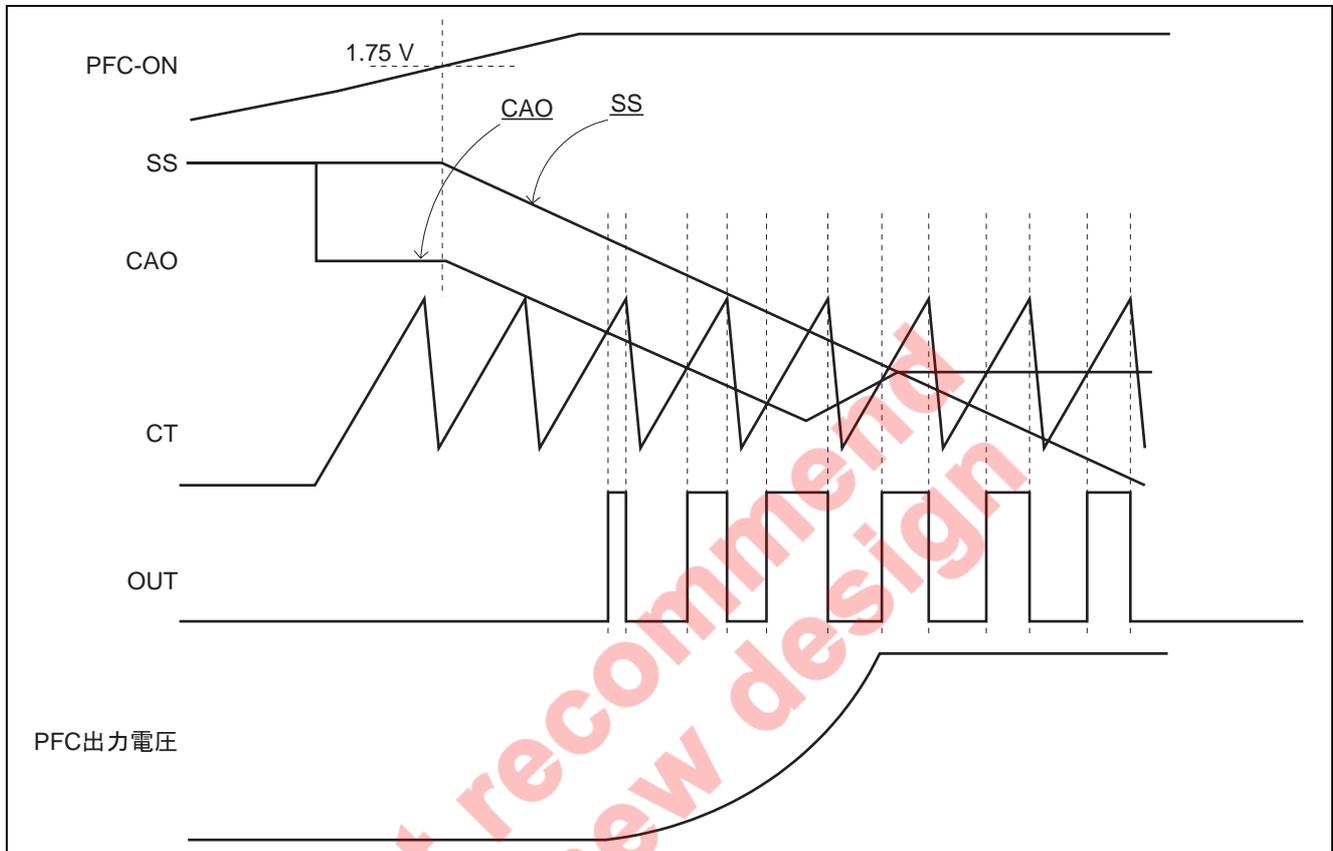
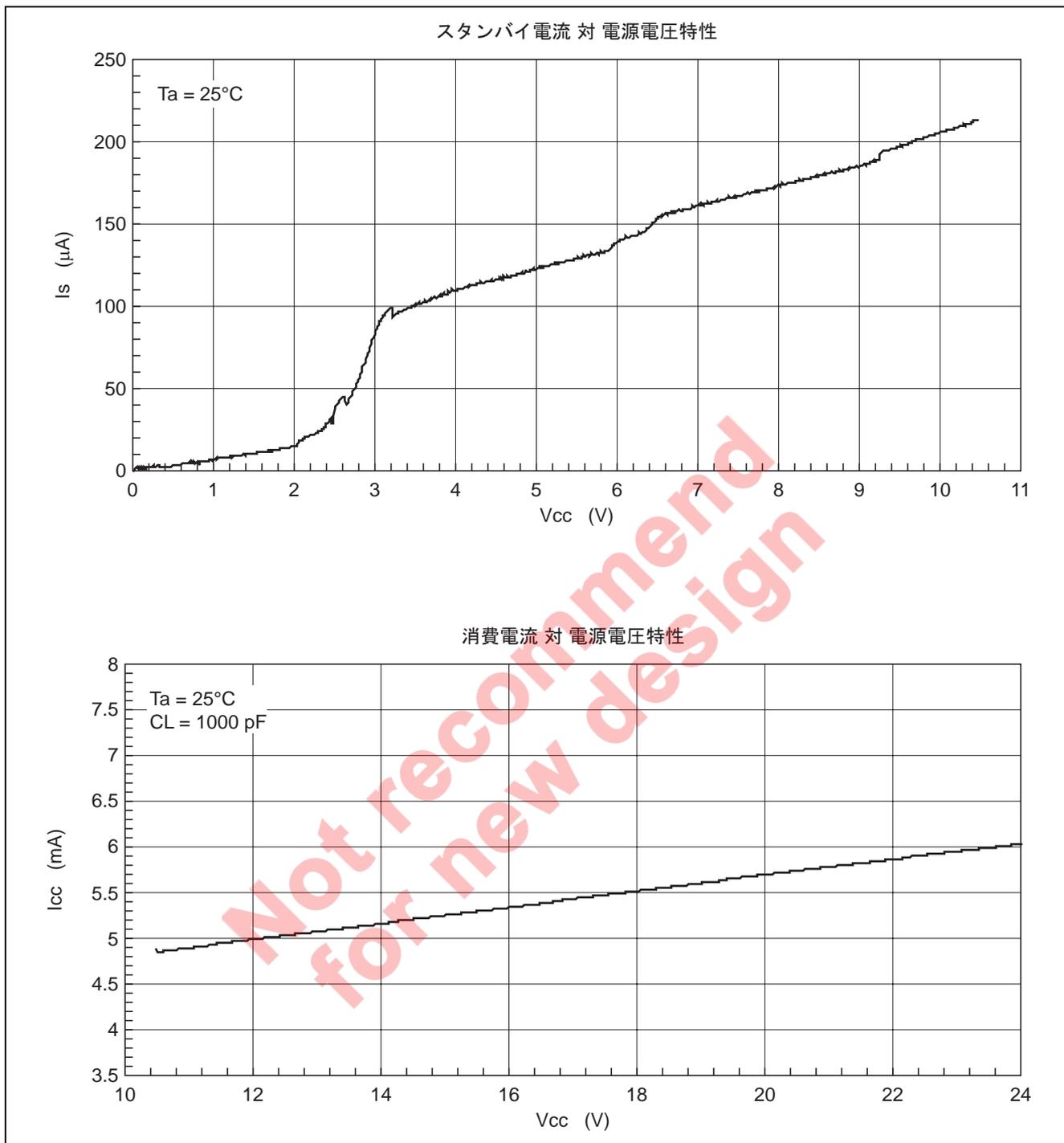
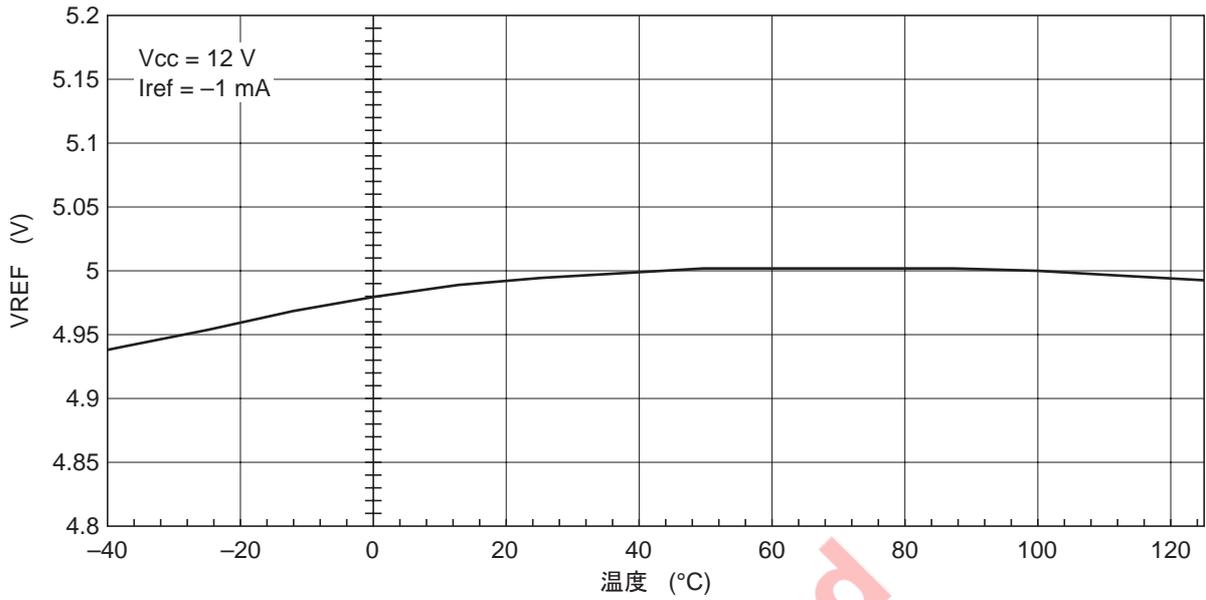


図3 ソフトスタート動作波形

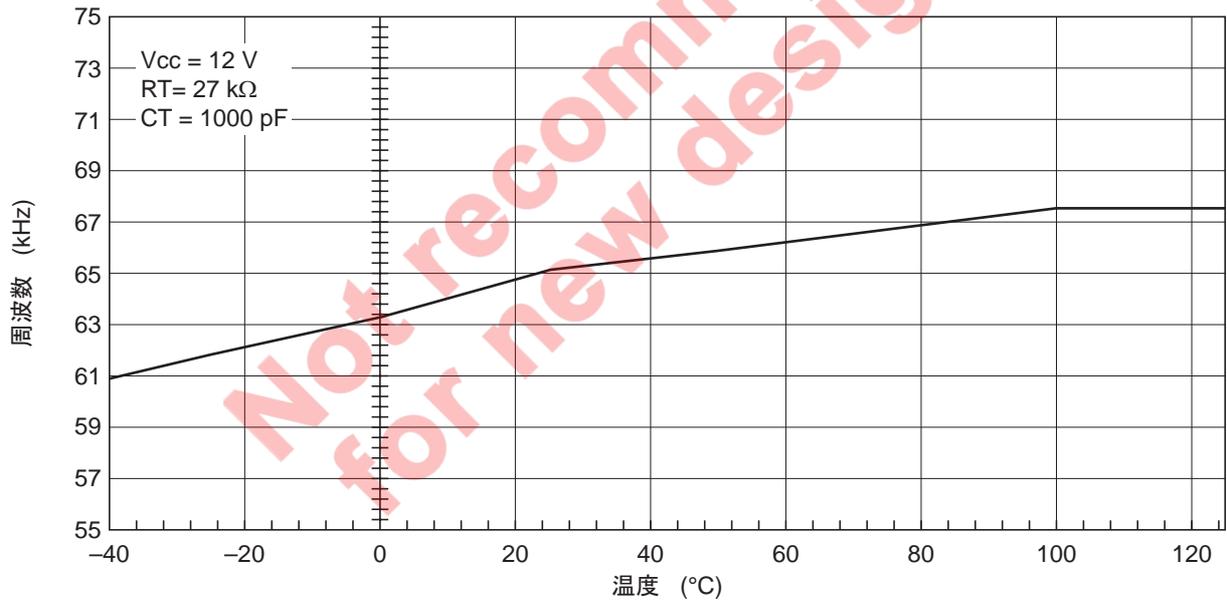
主特性



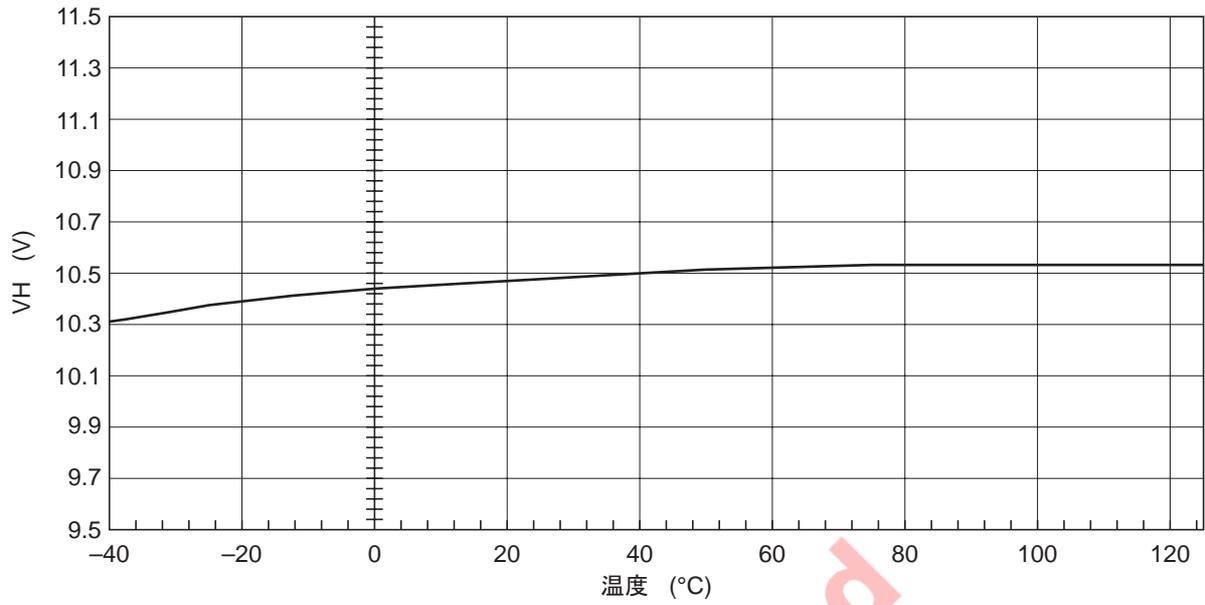
基準電圧温度特性



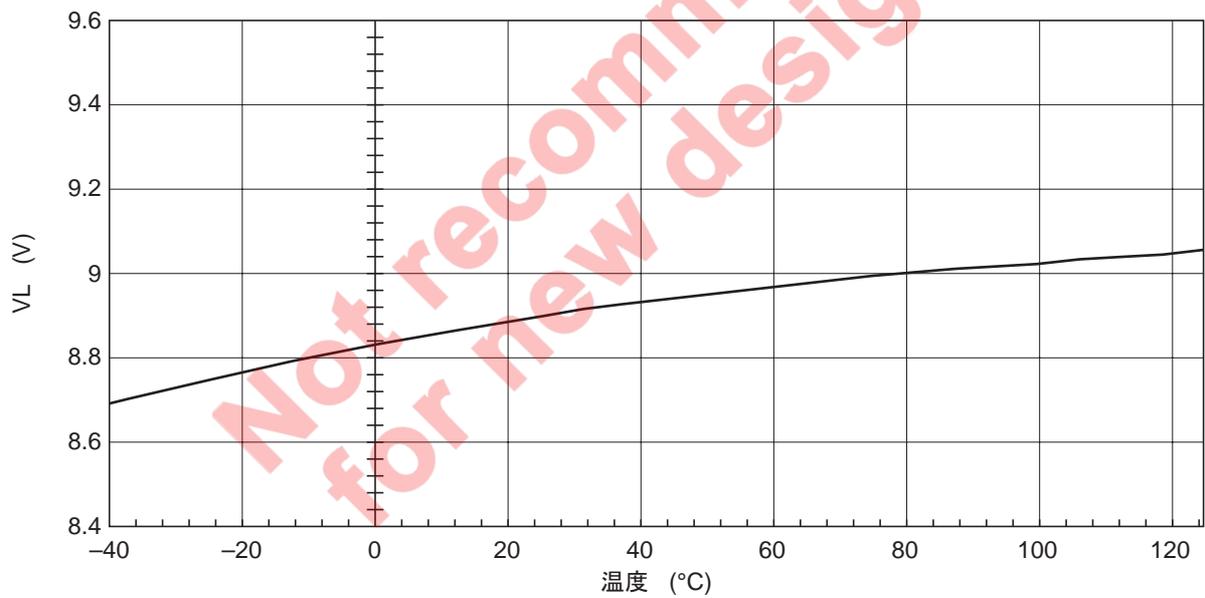
動作周波数温度特性



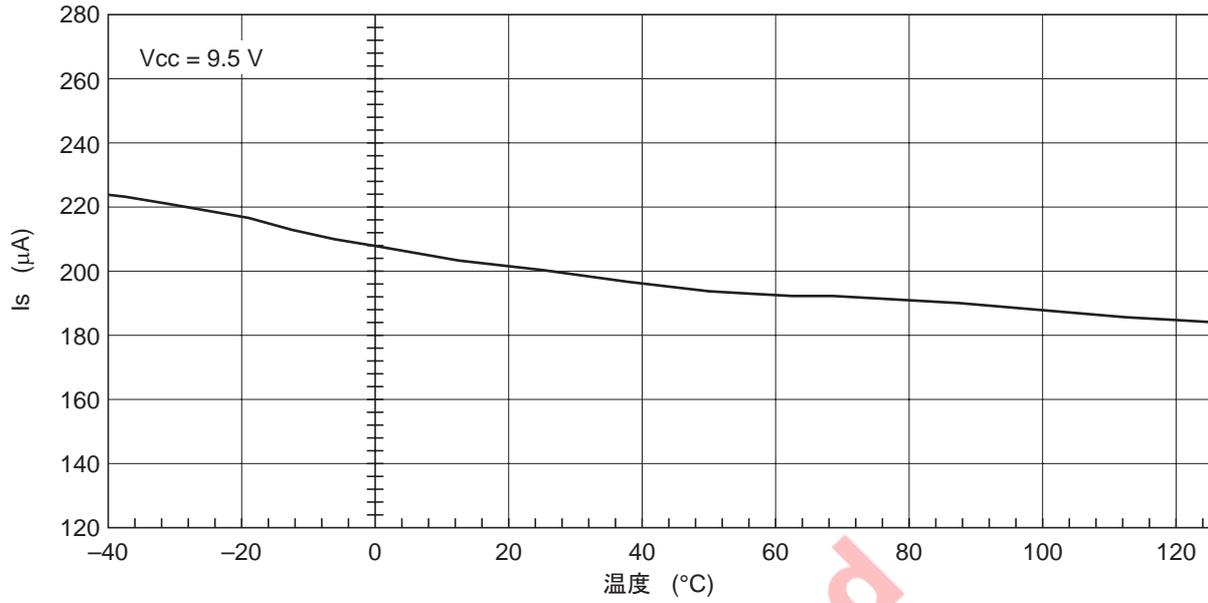
起動電圧温度特性



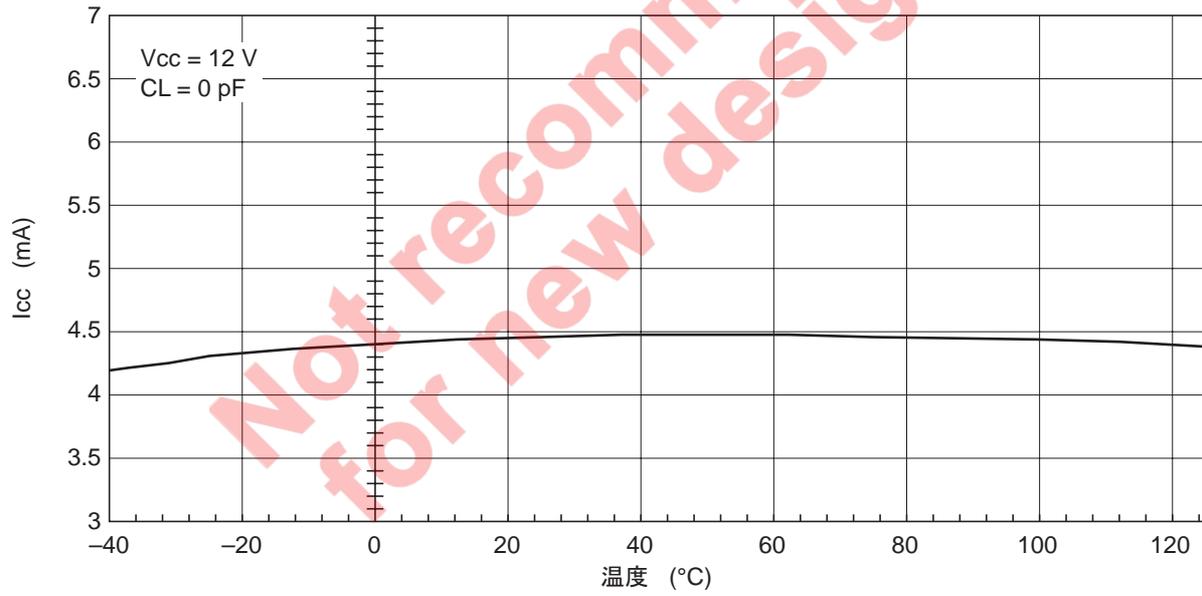
停止電圧温度特性



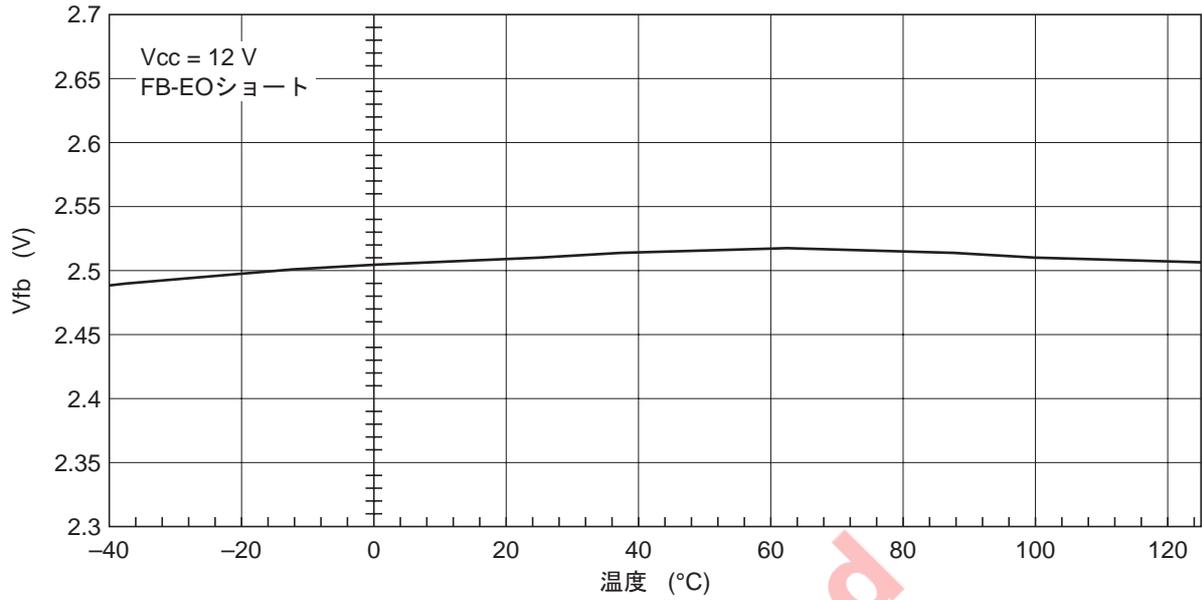
スタンバイ電流温度特性



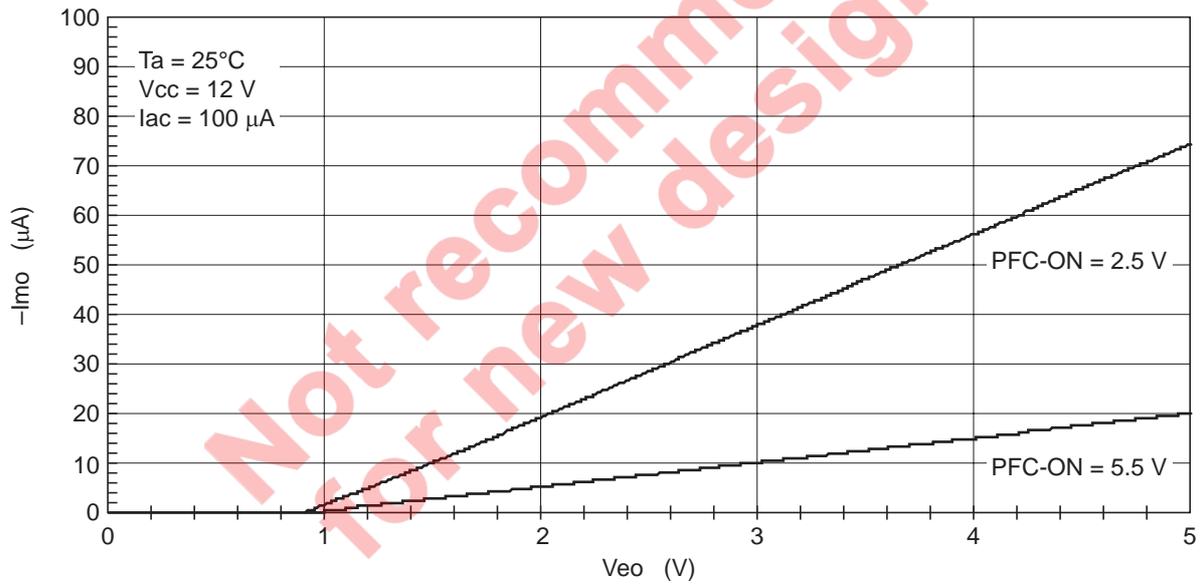
動作電流温度特性

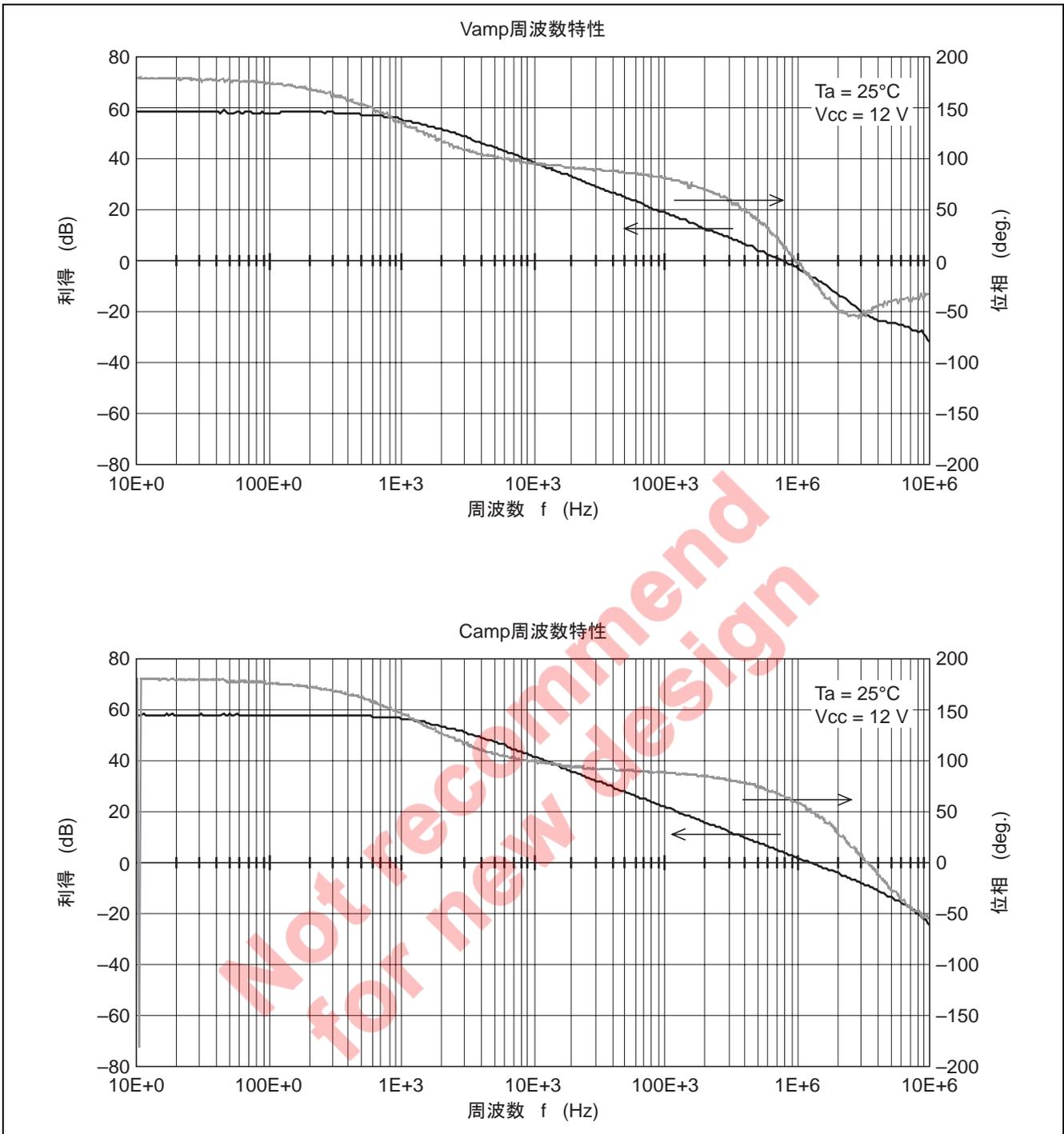


VAMPフィードバック電圧温度特性



EO端子電圧 対 CS端子電流特性





## 使用上の注意

### 1. CS 端子について

CS 端子には PFC 制御された電流を電流検出用抵抗で検出した電圧が印加されます。電源起動時に突入電流が流れると、CS 端子には検出抵抗 × 突入電流の電圧が印加されます。この電圧が CS 端子の最大定格値を超えないように突入電流を制限してください。

### 2. VREF 端子について

VREF 端子の電圧は IC 内部の基準電圧であり、安定化のために必ず GND に容量を接続してください。ただし、接続する容量値によって、VREF 端子の立ち上がり時にオーバershootが生じます。VREF 端子電圧を外付け回路の電源や基準電圧として使用する場合は注意してください。

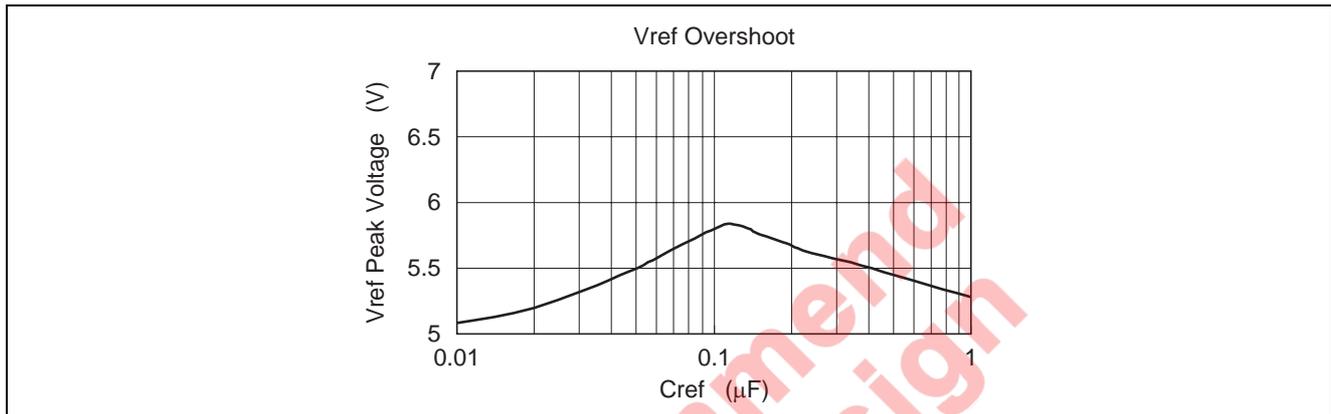


図4 VREF 端子オーバershoot量

### 3. PFC-ON 端子について

ワールドワイド電源を設計する場合、PFC-ON 端子に最大定格値以上の電圧が印加される計算になることがあります。実際には PFC-ON 端子にはクランプ回路が内蔵されており、電圧はクランプされるので問題ありません。ただし、クランプ時の PFC-ON 端子の電流値は 300 μA を超えないように分圧抵抗の値を設定してください。

### 4. OUT 端子について

OUT 端子は配線の引き回し等により、アンダershootまたはオーバershootが発生します。このアンダershootまたはオーバershootにより IC が誤動作を起こす可能性があります。このような場合はショットキーバリアダイオード等を使用しアンダershootまたはオーバershootを防止してください。

### 5. パターンレイアウトについて

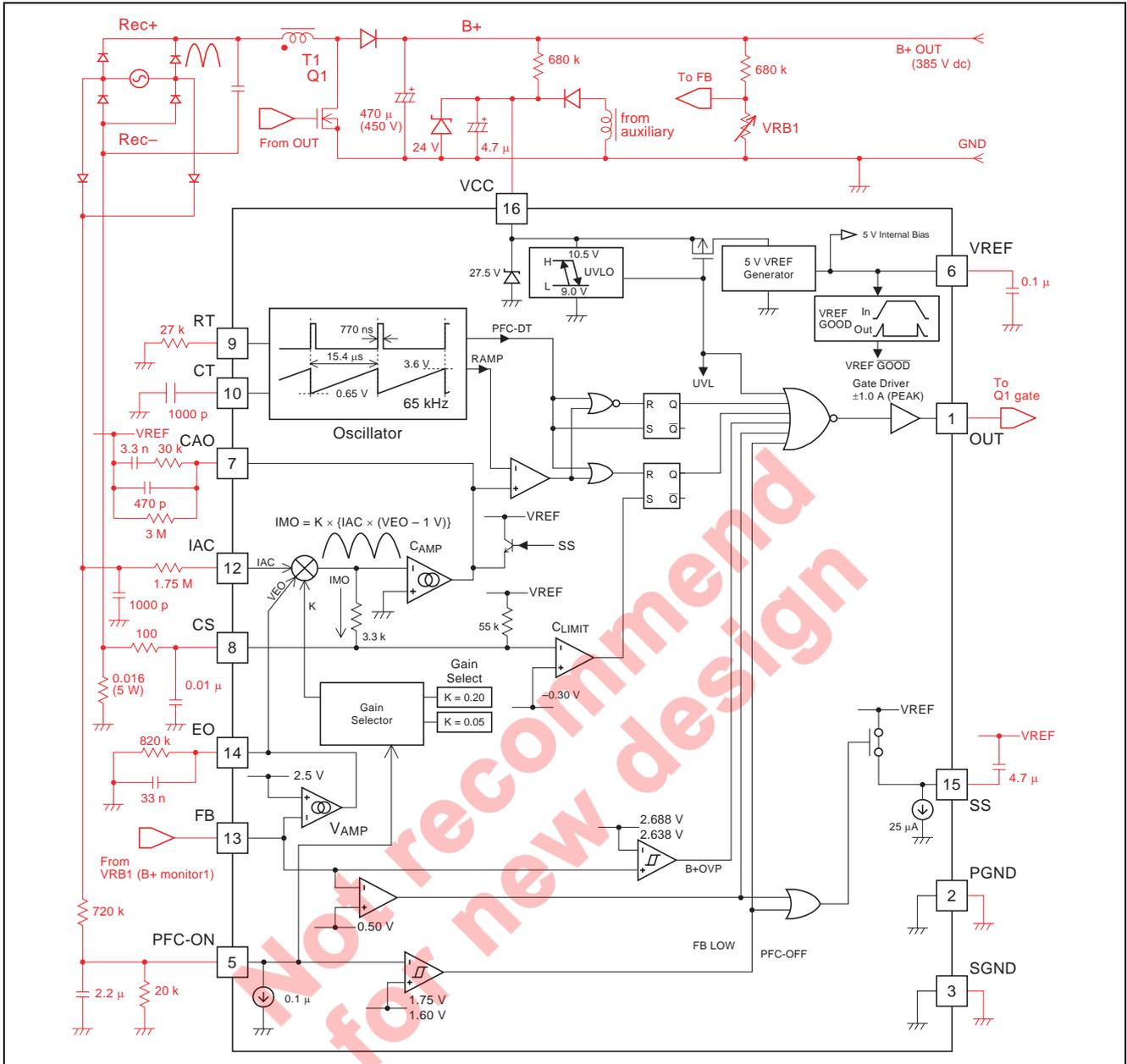
パターンレイアウトについて、以下の点に可能な限り注意を払ってレイアウトしてください。

- (1) VREF 端子の安定化容量はできるだけ IC の近くに配置し、配線を短くしてください。
- (2) RT 端子のタイミング抵抗はできるだけ IC の近くに配置し、配線を短くしてください。
- (3) CAO 端子の位相補償回路はできるだけ IC の近くに配置し、配線を短くしてください。
- (4) CT 端子のタイミング容量はできるだけ IC の近くに配置し、配線を短くしてください。
- (5) VCC 端子の安定化容量はできるだけ IC の近くに配置し、配線を短くしてください。
- (6) IC の各端子およびその配線は、高電圧のスイッチングライン (特にパワー MOS FET のドレイン電圧) からできるだけ離してスイッチングノイズがのらないように配線してください。
- (7) 入力機能を持つピンにフィルタを介して信号を入力することで、動作が安定することがあります。ただし、入出力機能を兼用しているピンでは、フィルタ回路によりバイアス条件が変化することがあるので注意してください。

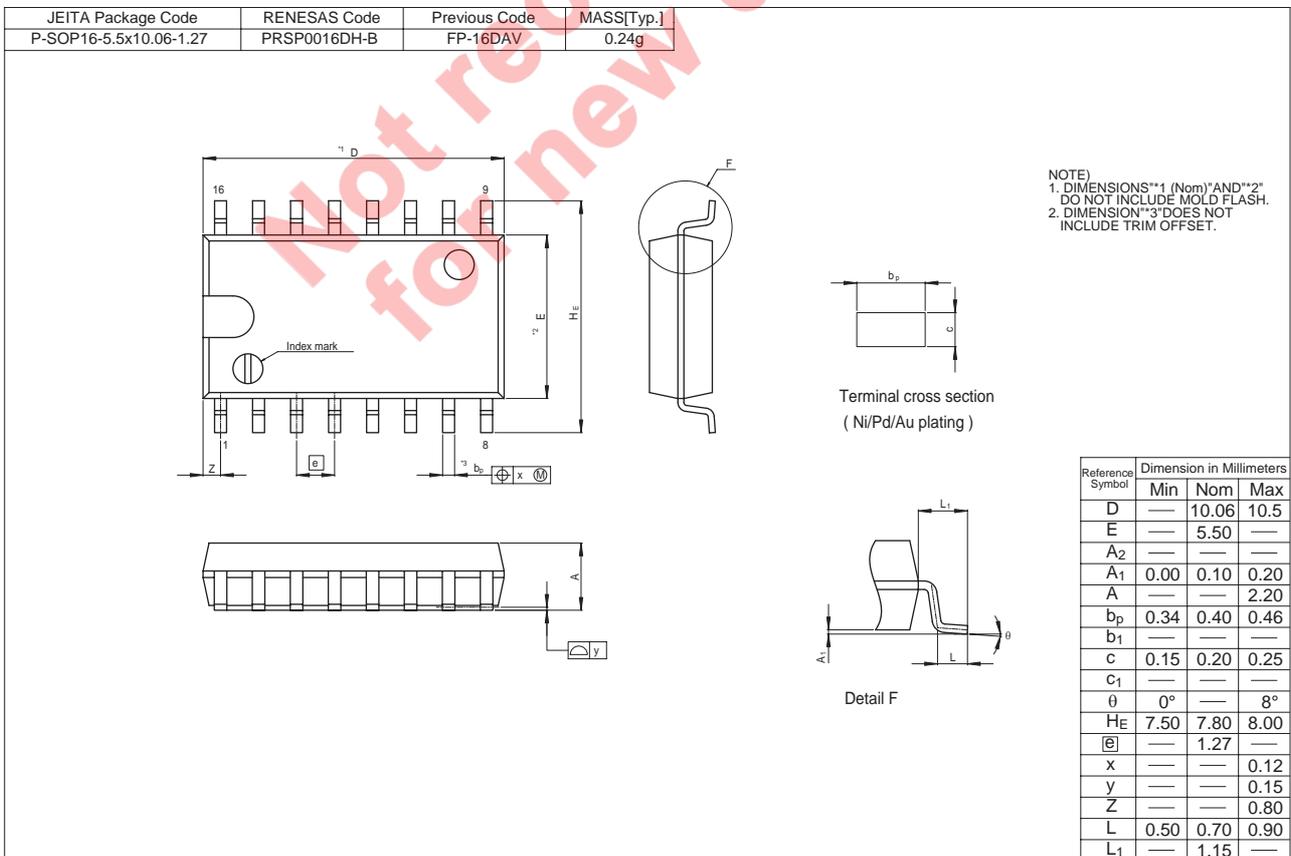
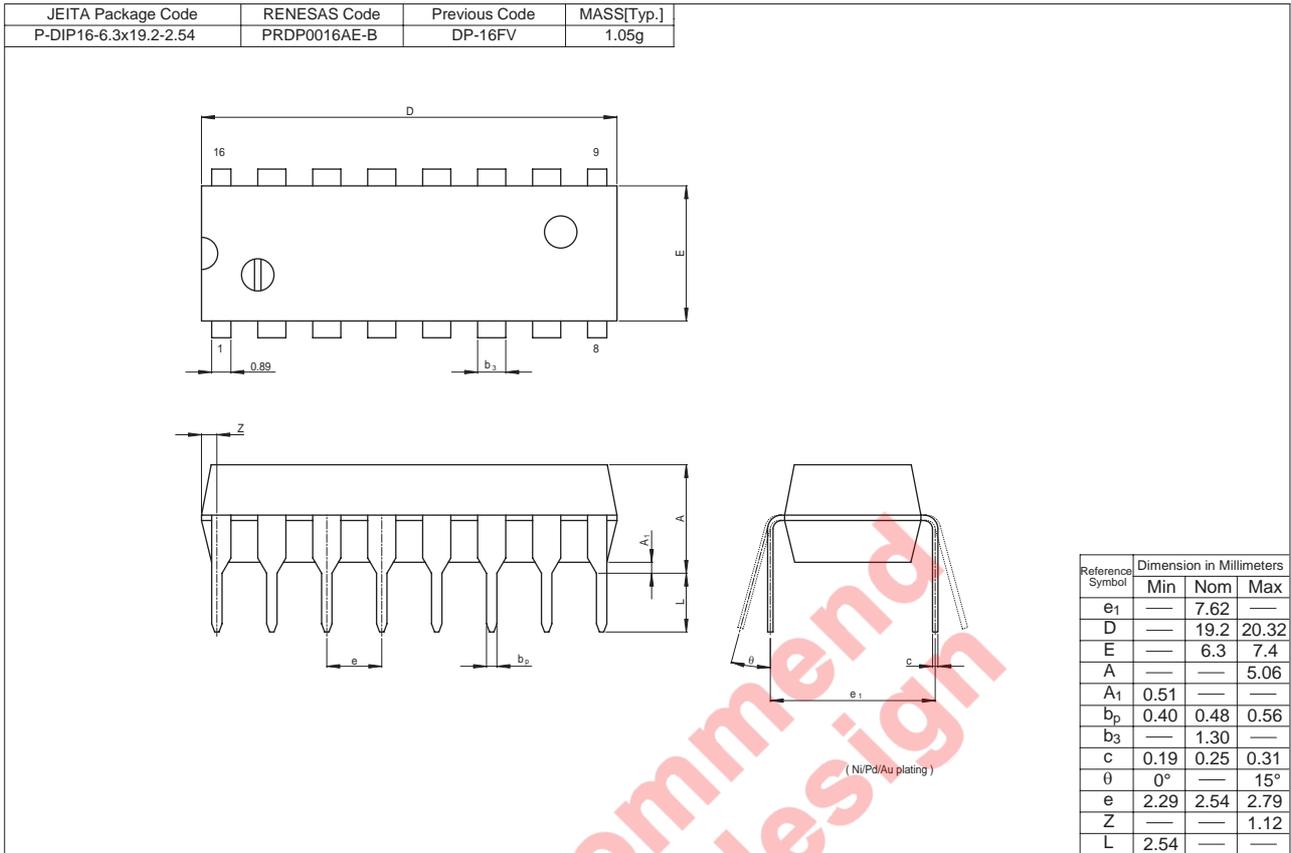
### 6. NC 端子について

NC 端子はオープンで使用してください。

システムダイアグラム



外形寸法図



本資料ご利用に際しての留意事項

- 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
- 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認頂きますとともに、弊社ホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
- 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合は除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会下さい。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等については弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
- 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないで下さい。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
  - 生命維持装置。
  - 人体に埋め込み使用するもの。
  - 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行なうもの。
  - その他、直接人命に影響を与えるもの。
- 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
- 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエンジニアリング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特にマイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願い致します。
- 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いいたします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
- 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断り致します。
- 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会下さい。

営業お問合せ窓口  
株式会社ルネサス販売



<http://www.renesas.com>

本		社	〒100-0004	千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)	(03) 5201-5350
京	支	社	〒212-0058	川崎市幸区鹿島田890-12 (新川崎三井ビル)	(044) 549-1662
西	支	社	〒190-0023	立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル2F)	(042) 524-8701
東	支	社	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア13F)	(022) 221-1351
い	支	店	〒970-8026	いわき市平小太郎町4-9 (平小太郎ビル)	(0246) 22-3222
茨	支	店	〒312-0034	ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田1F)	(029) 271-9411
新	支	店	〒950-0087	新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル3F)	(025) 241-4361
松	支	社	〒390-0815	松本市深志1-2-11 (昭和ビル7F)	(0263) 33-6622
中	支	社	〒460-0008	名古屋市中区栄4-2-29 (名古屋広小路プレイス)	(052) 249-3330
関	支	社	〒541-0044	大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル)	(06) 6233-9500
北	支	社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル8F)	(076) 233-5980
広	支	店	〒730-0036	広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング8F)	(082) 244-2570
鳥	支	店	〒680-0822	鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル)	(0857) 21-1915
九	支	社	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-17-1 (博多プレステージ5F)	(092) 481-7695

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：コンタクトセンター E-Mail: [csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)