

新製品

## M51977P,FP

スイッチングレギュレータ コントロール

## 概要

M51977は、特に商用電源から直流安定化電圧を得るのに適した一次制御式スイッチングレギュレータコントロール半導体集積回路です。

出力電圧、電流の立ち上がり、立ち下がりスピードが速くMOS FETを直接駆動できます。

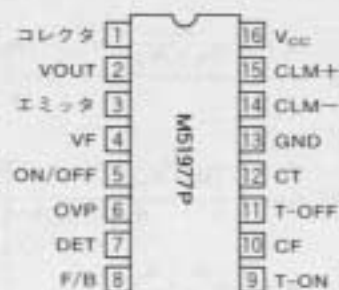
発振・出力立ち上がり、立ち下がりが速いのみならず、高速・高感度のカレントリミット回路を持っており、真の高速レギュレータが構成できます。

タイマ式保護回路を内蔵しているため、負荷短絡等で出力に過大電流が流れた時の保護も、一次側にわずかの部品をつけるだけで行えます。

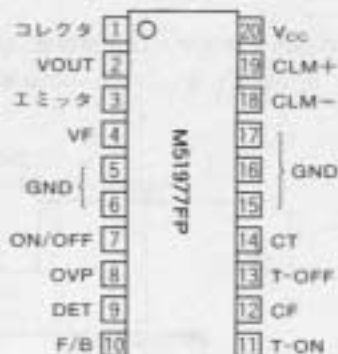
## 特長

- 出力電流..... $\pm 2A$
- 出力Rise time 60ns, Fall time 40ns
- 起動前電流が小さい..... $80\mu A$ 標準
- 周波数回路が簡略化できるPulse by Pulseカレントリミット方式(CLM+, CLM-端子)
- 出力過大電流時の保護.....タイマ式保護回路
- 普通電流の少ない変形トータムボール出力方式
- 回路基板の異常発熱を検出できるサーマルシャットダウン回路内蔵
- 一度の信号入力により、電源OFF状態を維持できるOVP機能
- 起動開始、停止電圧差が大きいため、入力部電源平滑容量を小さくできます。  
.....起動開始電圧 16V、起動停止電圧 10V
- MOS FETのゲートドライブ電流による発熱に耐えられるよう、許容損失の大きいパッケージ採用.....16ピンDIP、20ピンFLAT、1.5W(at25°C)

ピン接続図(上面図)



外形 16P4

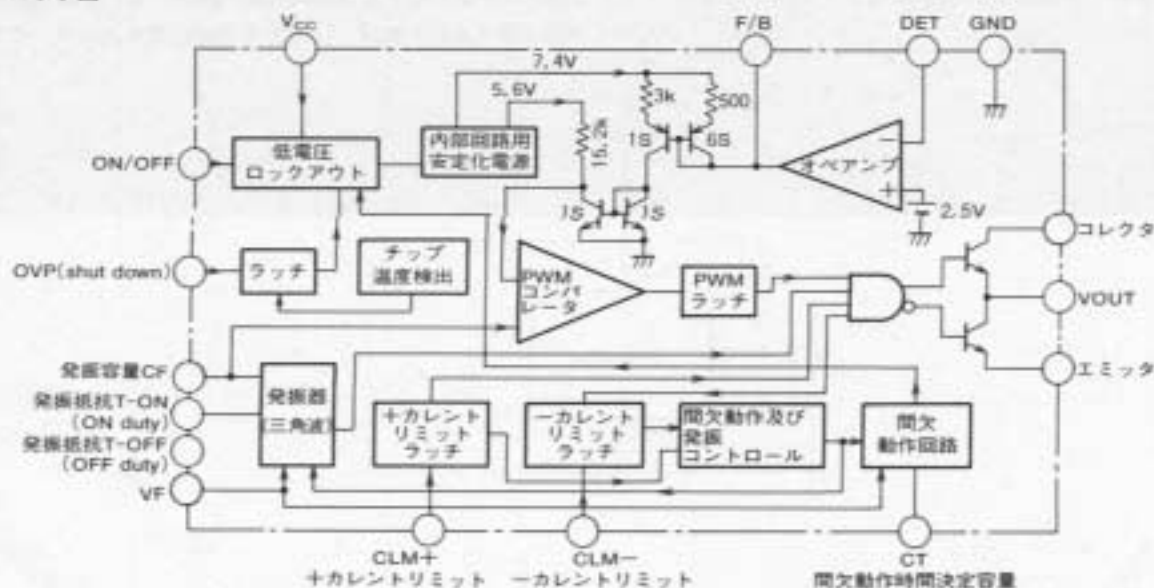


外形 20P2

## 用途

フィードフォワードレギュレータ、フライバックレギュレータ

## ブロック図



スイッチングレギュレータ コントロール

推奨動作条件

電源電圧範囲	12~30V
動作周波数	500kHz以下

動作説明

M51977P,FPは特に商用電源から直流電圧を得るスイッチングレギュレータに適したスイッチング電源PWMコン

トール半導体集積回路で、このICを使用すれば、外付部品を減らし、又、安価な外付部品を用いることができるため、低コストでコンパクトなスイッチング電源を構成できます。

以下の説明では、ドライブトランジスタとしてMOS-FETを用いた場合について示しますが、勿論バイポーラトランジスタを使用することもできます。

絶対最大定格

記号	項目	単位	定格値	単位
V <sub>CC</sub>	電源電圧		31	V
V <sub>C</sub>	コレクタ端子印加電圧		31	V
I <sub>O</sub>	出力電流	ピーク	±2	A
		連続	±0.15	
V <sub>VF</sub>	VF端子印加電圧		V <sub>CC</sub>	V
V <sub>ON/OFF</sub>	ON/OFF端子印加電圧		V <sub>CC</sub>	V
V <sub>CLM-</sub>	CLM-端子印加電圧		-4.0~+4.0	V
V <sub>CLM+</sub>	CLM+端子印加電圧		-0.3~+4.0	V
V <sub>OVP</sub>	OVP端子印加電圧		V <sub>CC</sub>	V
V <sub>DET</sub>	DET端子印加電圧		6	V
I <sub>DET</sub>	DET端子流入電流	*	5	mA
V <sub>FB</sub>	F/B端子印加電圧		0~10	V
I <sub>TON</sub>	T-ON端子流出電流		-1	mA
I <sub>TOFF</sub>	T-OFF端子流出電流		-1	mA
P <sub>d</sub>	消費電力	T <sub>a</sub> =25℃	1.5	W
K <sub>θ</sub>	熱伝達率	T <sub>a</sub> >25℃	12	mW/℃
T <sub>opr</sub>	動作周囲温度		-30~+85	℃
T <sub>stg</sub>	保存温度		-40~+125	℃
T <sub>j</sub>	接合温度		150	℃

注. 電流の極性は、ICへ流れ込む方向を+、ICから流れ出す方向を-とする。

\*この端子は外部から電流を流し込んだ時、6~8Vの定電圧特性を示す。したがって定電圧源で電圧を印加する時は、6Vまでの電圧がこの端子に抵抗を接続して電流制限をかけた時は、5mAまでの電流が許されるものとする。

電気的特性 (指定のない場合は、T<sub>a</sub>=25℃、V<sub>CC</sub>=18V)

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
V <sub>CC</sub>	動作電圧範囲	無負荷時			30	mA
V <sub>CC(START)</sub>	起動開始電圧		15.2	16.2	17.2	V
V <sub>CC(STOP)</sub>	起動停止電圧		9.0	9.9	10.9	V
ΔV <sub>CC</sub>	起動開始停止電圧差	ΔV <sub>CC</sub> =V <sub>CC(START)</sub> -V <sub>CC(STOP)</sub>	5.0	6.3	7.6	V
I <sub>CCL</sub>	起動前回路電流	V <sub>CC</sub> =14.5V, T <sub>a</sub> =25℃	50	80	120	μA
		V <sub>CC</sub> =14.5V, -30≤T <sub>a</sub> ≤85℃	40	80	160	
I <sub>CCO</sub>	回路電流	V <sub>CC</sub> =30V	10	15	21	mA
I <sub>CC OFF</sub>	OFF時回路電流	V <sub>CC</sub> =25V	0.95	1.31	1.9	mA
		V <sub>CC</sub> =14V	50	80	120	
I <sub>CC OT</sub>	タイマOFF動作時回路電流	V <sub>CC</sub> =25V	0.95	1.35	2.0	mA
		V <sub>CC</sub> =14V		140	220	
I <sub>CC OVP</sub>	OVP動作時回路電流	V <sub>CC</sub> =25V	1.3	2.0	3.0	mA
		V <sub>CC</sub> =9.5V	125	190	290	

スイッチングレギュレータ コントロール

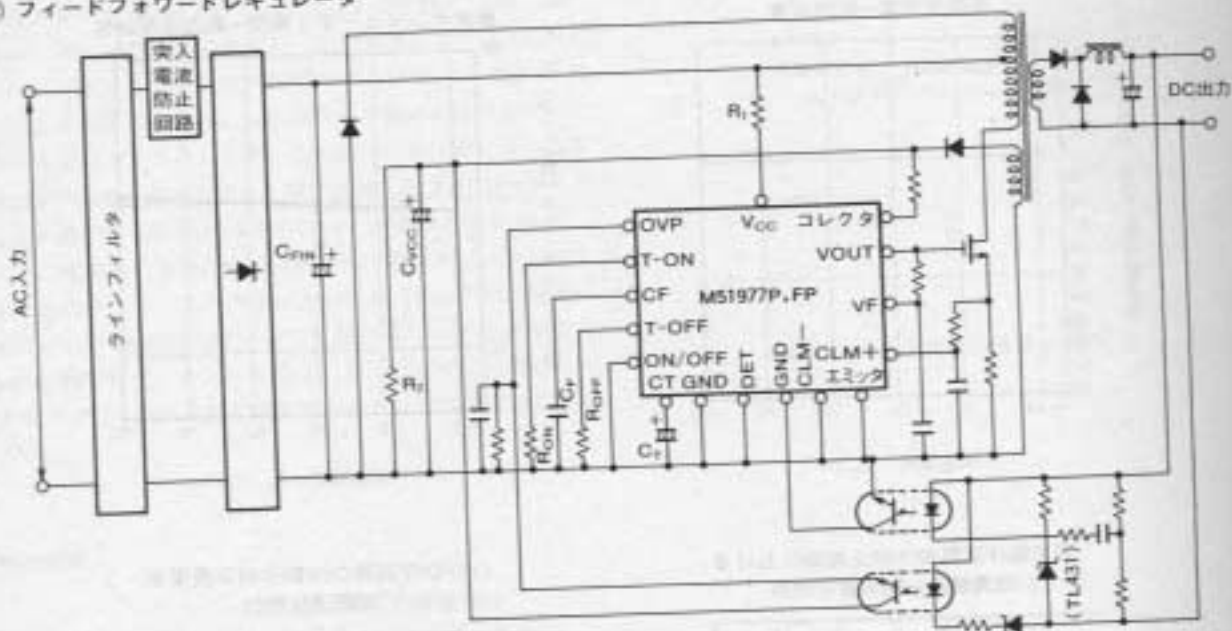
電気的特性 (つづき)

記号	項 目	測 定 条 件	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
V <sub>TH ON/OFF</sub>	ON/OFF端子H閾値電圧		2.1	2.6	3.1	V
V <sub>TL ON/OFF</sub>	ON/OFF端子L閾値電圧		1.9	2.4	2.9	V
ΔV <sub>TH ON/OFF</sub>	ON/OFF端子ヒステリシス電圧		0.10	0.2	0.3	V
I <sub>FBMIND</sub>	0%デューティ時電流		-2.1	-1.54	-1.0	mA
I <sub>FBMAXD</sub>	最大デューティ時電流		-0.90	-0.55	-0.40	mA
ΔI <sub>FB</sub>	最大・0%デューティ電流差	ΔI <sub>FB</sub> = I <sub>FBMIND</sub> - I <sub>FBMAXD</sub>	-1.35	-0.99	-0.70	mA
V <sub>FB</sub>	F/B端子電圧	F/B端子電流 -0.95mA時	4.9	5.9	7.1	V
R <sub>FB</sub>	F/B端子抵抗			500		Ω
V <sub>DET</sub>	検出電圧		2.4	2.5	2.6	V
I <sub>INDET</sub>	検出端子入力電流	V <sub>DET</sub> = 2.5V時		1.0	3.0	μA
G <sub>AVDET</sub>	検出アンプ電圧利得		40	55		dB
V <sub>THOVP</sub>	OVP端子閾値電圧		1.00	1.40	1.80	V
I <sub>INDOVP</sub>	OVP端子入力電流			1.2	3.6	μA
V <sub>CCVPC</sub>	OVP解除電源電圧		7.6	8.6	9.6	V
V <sub>CC (STOP)</sub> -V <sub>CCVPC</sub>	起動停止電圧 - OVP解除電源電圧差		0.65	1.30		V
f <sub>FBER</sub>	タイム周波数		0.27	0.40	0.60	Hz
f <sub>FBEOH</sub>	タイム充電電流	V <sub>OT</sub> = 3.3V時 T <sub>A</sub> = -5°C	-193	-138	-102	μA
		T <sub>A</sub> = 25°C	-178	-127	-94	
		T <sub>A</sub> = 85°C	-147	-105	-78	
TIME <sub>OFF/ON</sub>	OFFタイム/ONタイム時間比		7.0	8.70	11.0	-
V <sub>THCLM-</sub>	CLM-端子閾値電圧	-5°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C	-220	-200	-180	mV
I <sub>INCLM-</sub>	CLM-端子流出電流	V <sub>CLM-</sub> = -0.1V時	-170	-125	-90	μA
T <sub>FDCLM-</sub>	CLM-端子遅延時間			170		ns
V <sub>THCLM+</sub>	CLM+端子閾値電圧	-5°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C	180	200	220	mV
I <sub>INCLM+</sub>	CLM+端子流出電流	V <sub>CLM+</sub> = 0V時	-270	-205	-140	μA
T <sub>FDCLM+</sub>	CLM+端子遅延時間			130		ns
f <sub>OSC</sub>	発振周波数	R <sub>ON</sub> = 17kΩ, R <sub>OFF</sub> = 20kΩ, C <sub>F</sub> = 220pF, -5°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C	170	188	208	kHz
T <sub>DUTY</sub>	最大ONデューティ	-5°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C	47.0	50.0	53.0	%
V <sub>OSCM</sub>	発振波形上限電圧		3.97	4.37	4.77	V
V <sub>OSCL</sub>	発振波形下限電圧		1.76	1.96	2.16	V
ΔV <sub>OSC</sub>	発振波形上下限電圧差		2.11	2.41	2.71	V
f <sub>OSGVF</sub>	CLM動作時発振周波数	V <sub>F</sub> = 5V	170	188	207	kHz
		V <sub>F</sub> = 2V	108	124	143	
T <sub>VFDUTY</sub>	CLM動作時デューティ比	V <sub>F</sub> = 0.2V	11.0	14.7	22.0	-
V <sub>THTIME</sub>	タイム動作開始VF電圧		2.7	3.0	3.3	V
I <sub>VF</sub>	VF端子入力電流	流出電流		2	6	μA
V <sub>OL1</sub> V <sub>OL2</sub> V <sub>OL3</sub> V <sub>OL4</sub>	出力Low電圧	V <sub>CC</sub> = 18V, I <sub>O</sub> = 10mA		0.05	0.4	V
		V <sub>CC</sub> = 18V, I <sub>O</sub> = 100mA		0.7	1.4	V
		V <sub>CC</sub> = 5V, I <sub>O</sub> = 1mA		0.69	1.0	V
		V <sub>CC</sub> = 5V, I <sub>O</sub> = 100mA		1.3	2.0	V
V <sub>OH1</sub> V <sub>OH2</sub>	出力High電圧	V <sub>CC</sub> = 18V, I <sub>O</sub> = -10mA	16.0	16.5		V
		V <sub>CC</sub> = 18V, I <sub>O</sub> = -100mA	15.5	16.0		V
T <sub>RISE</sub>	出力電圧立上がり時間	無負荷時		50		ns
T <sub>FALL</sub>	出力電圧立下り時間	無負荷時		35		ns
T <sub>TS</sub>	過熱保護動作温度		120	140	160	°C

## スイッチングレギュレータ コントロール

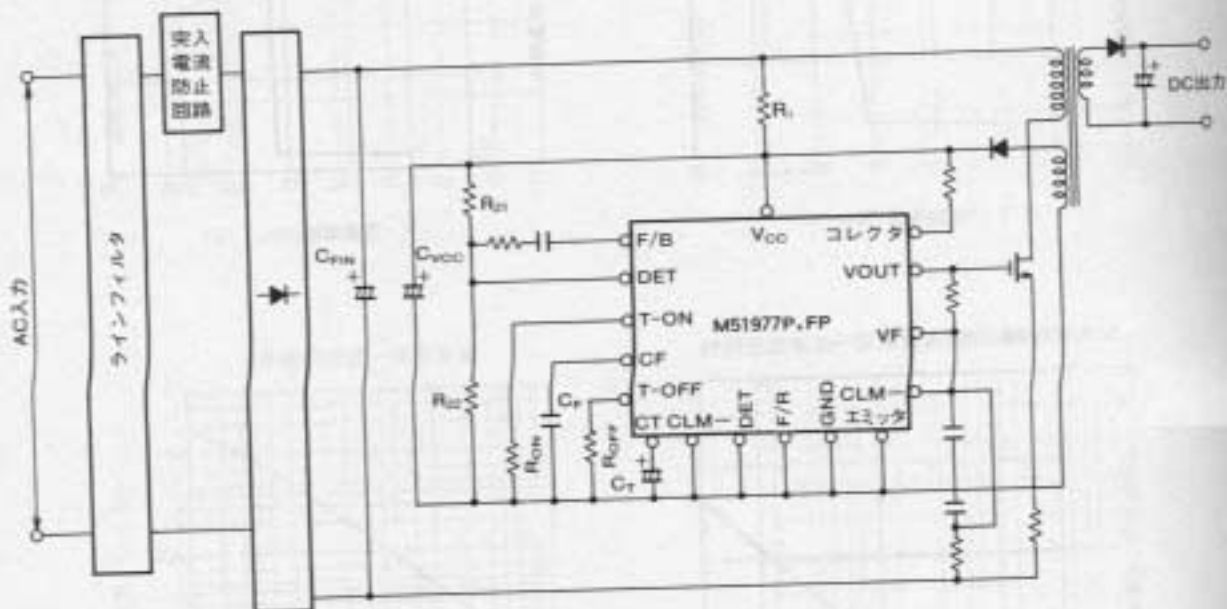
## 応用回路例

## (1) フィードフォワードレギュレータ



- CLM-使用せず。CLM+使用
- CLM端子の小さい時定数のCRはMOS-FET ON時のノイズ除去用である。

## (2) フライバックレギュレータ



- トランスの巻線化を利用して安定化出力電圧を得る方法
- CLM+端子使用せず。CLM-使用
- CLM-端子の小さい時定数のCRはMOS-FET ON時のノイズ除去用である。