

*半導体ニュース No.1320 とさしかえてください。

厚膜混成集積回路

STK770—チョッパ方式定電圧電源回路

特長

1. 当社独自の絶縁金属基板 (IMST) を採用した、チョッパ・レギュレータ用パワー IC で 発振、PWM 回路およびパワースイッチをすべて内蔵している。
2. チョッパ方式レギュレータのため、シリーズレギュレータ (ドロップ方式) に比較して以下のメリットがある。
 - (1) 効率がよい。
 - (2) 電源トランス、放熱板を大幅に小型、軽量化することができる。
 - (3) 入力電圧範囲を広くとることが可能である。
3. 最大出力電流が連続 2A、ピーク 4A 対応のため、マルチ出力電源の 1 サブ電圧として対応できる。(三端子レギュレータでは容量不足)。
4. 出力電圧は外部で設定できるため 5~24V まで電圧仕様に対する即応性がある。また 5~24V までボリュームで連続可変することも可能である。
5. 外部信号により、出力をカットオフすることが可能である。
6. 過電流保護回路が外付けにて組むことができ、保護レベルは外付け回路で任意に設定できる。

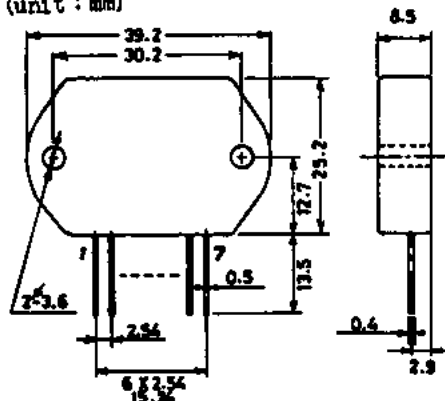
最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

最大直流入力電圧	$V_{IN} (DC) \max$	50	V
最大出力電流	$I_O \max$	連続	2 A
		ピーク	4*
熱抵抗	θ_{j-c}	パワー Tr	3.8 $^\circ\text{C}/\text{W}$
		ダイオード	12.5 $^\circ\text{C}/\text{W}$
動作時 IC 基板温度	T_c		105 $^\circ\text{C}$
接合部温度	T_j		150 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{Btg}		-30 ~ +105 $^\circ\text{C}$

*ピーク 4A の設定時間



外形図 4090
(unit: mm)



*これらの仕様は、改良などのため変更することがあります。

動作特性 (5V) / $T_a = 25^\circ\text{C}$, 測定回路参照

出力電圧設定	$R_X = 100\ \Omega, V_Z = \text{HZ20LL}$
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 13\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 9 \sim 20\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
リップル電圧	//
温度係数	//
動作周波数	//
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 13\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$

min	typ	max	unit
	5		V
		80	mV
		80	mV
70			%
		80	mVp-p
		-0.07	%/ $^\circ\text{C}$
	33		kHz
	4		A

動作特性 (12V) / $T_a = 25^\circ\text{C}$, 測定回路参照

出力電圧設定	$R_X = 68\ \Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 18 \sim 30\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 18\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
リップル電圧	//
温度係数	//
動作周波数	//
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$

min	typ	max	unit
	12		V
		100	mV
		100	mV
80			%
		100	mVp-p
		-0.02	%/ $^\circ\text{C}$
	33		kHz
	4		A

動作特性 (15V) / $T_a = 25^\circ\text{C}$, 測定回路参照

出力電圧設定	$R_X = 68\ \Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 27\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 23 \sim 35\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 21\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
リップル電圧	//
温度係数	//
動作周波数	//
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 27\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$

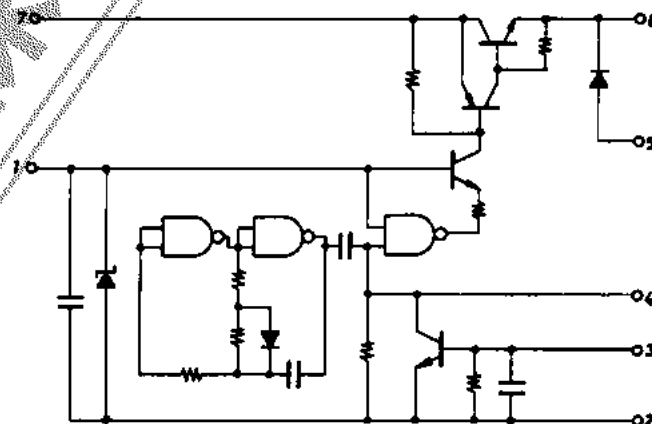
min	typ	max	unit
	15		V
		150	mV
		150	mV
83			%
		120	mVp-p
		-0.02	%/ $^\circ\text{C}$
	33		kHz
	4		A

動作特性 (24V) / $T_a = 25^\circ\text{C}$, 測定回路参照

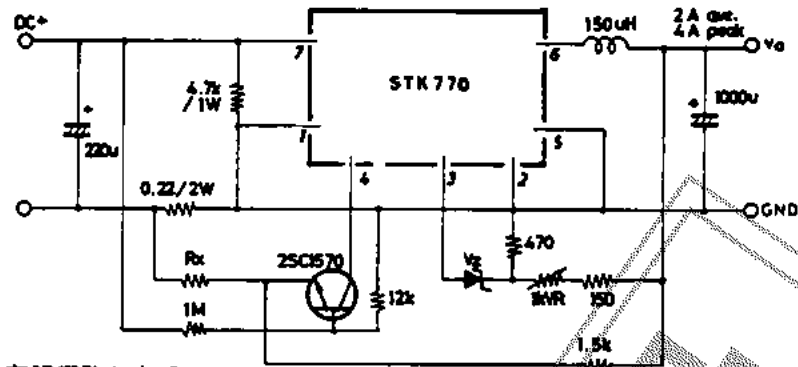
出力電圧設定	$R_X = 56\ \Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 38\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 30 \sim 40\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 32\text{V}, I_0 = 2\text{A}$
リップル電圧	//
温度係数	//
動作周波数	//
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 38\text{V}, I_0 = 0.2 \sim 2\text{A}$

min	typ	max	unit
	24		V
		200	mV
		200	mV
85			%
		200	mVp-p
		-0.01	%/ $^\circ\text{C}$
	33		kHz
	4		A

等価回路

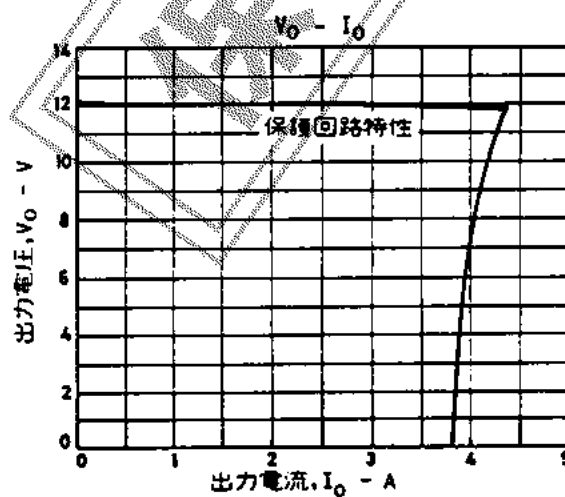
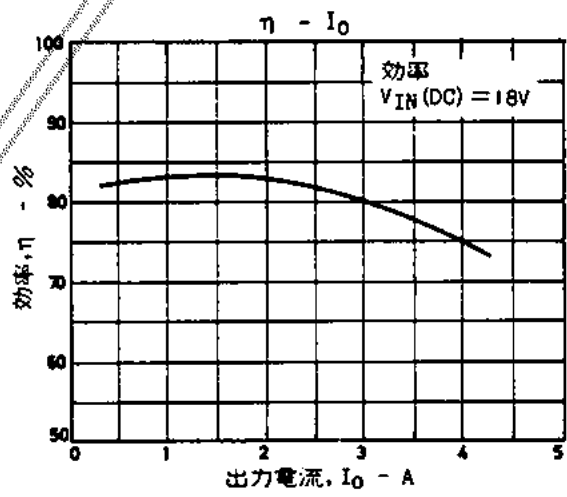
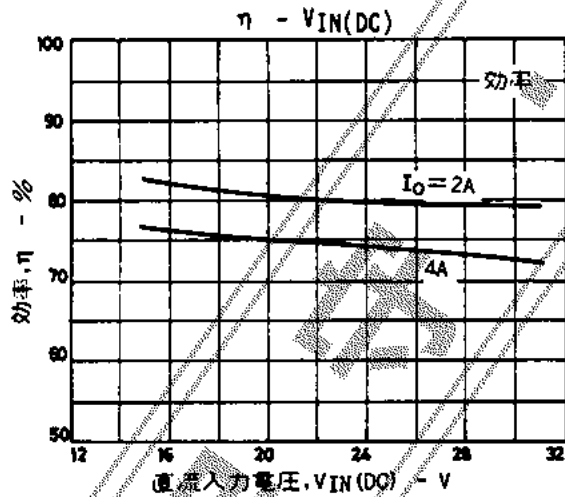
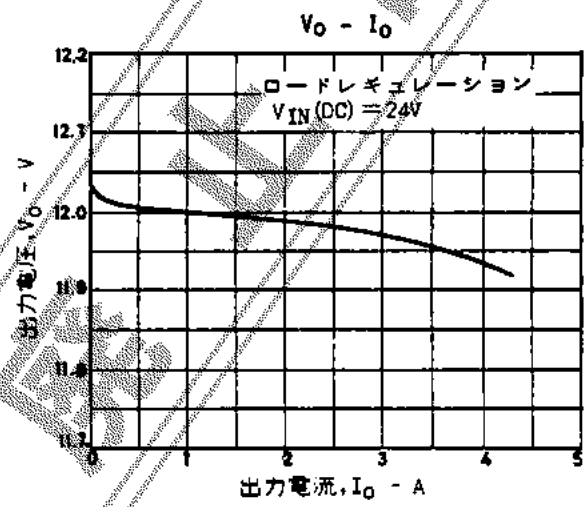
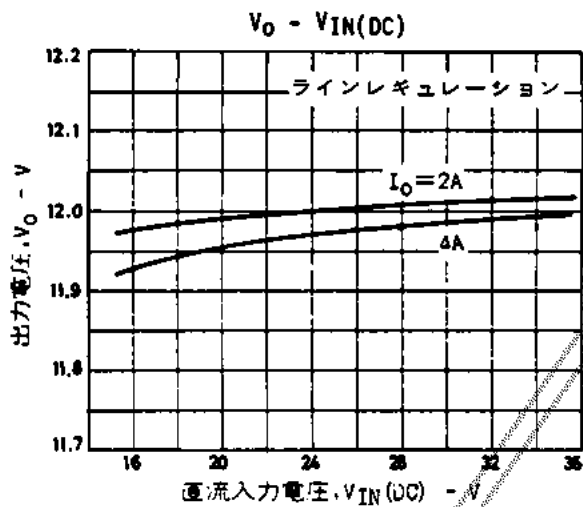


測定回路



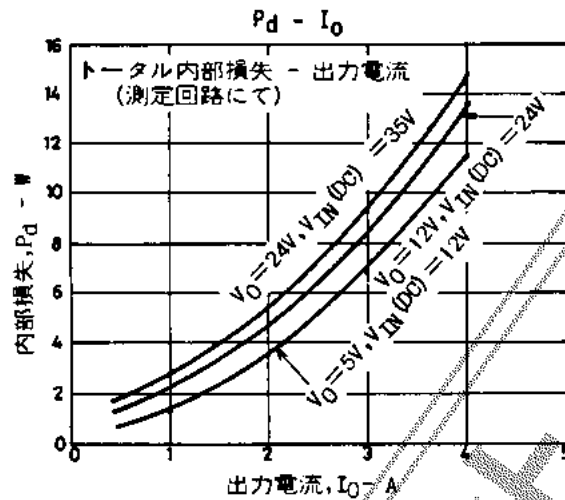
(注) 出力電圧に応じ右記定数および
ツェナダイオードを選定してく
ださい。

V_O	5	12	15	24	V
R_x	100	68	68	56	ohm
V_Z	N22CLL	G2A6.8U			



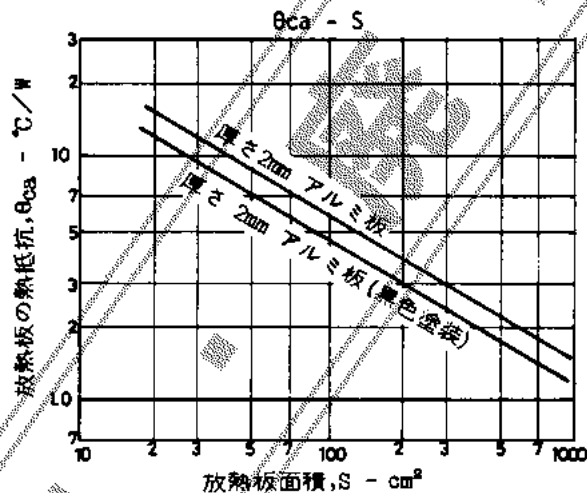
放熱設計

IC のトータルの内部電力損失対出力電流の関係は、下図の通りとなる。仮りに $V_{IN}(DC) = 24V$ 出力電圧 = 12V、出力電流 = 2A の場合、トータル内部電力損失は図より 4.6W となる。



IC の基板温度 (Al板) を $85^{\circ}C$ ($T_C \max = 105^{\circ}C$) とし、セット内部温度 $60^{\circ}C \max$ 程度と仮定した場合必要とする放熱器の熱抵抗は下記の値となる。

$$\theta_{ca} = \frac{85^{\circ}C - 60^{\circ}C}{4.6W} = 5.43^{\circ}C/W$$



また 上図 放熱板の熱抵抗と放熱器の面積より、厚さ 2mm の黒色塗装のアルミ板によると $72cm^2$ となる ($8.5cm \times 8.5cm \times 2t$)。

なお、この時の主な発熱源であるパワートランジスタおよびフライホイールダイオードのジャンクション温度 (T_j) は、下記の式により求められる。

パワートランジスタおよびフライホイールダイオードの熱抵抗は、規格表より

$$\text{パワートランジスタ} \quad \theta_{jc} = 3.8^{\circ}C/W$$

$$\text{フライホイールダイオード} \quad \theta_{jc} = 12.5^{\circ}C/W$$

また、上式のトータル内部電力損失 4.6W の内訳は、

$$\text{パワートランジスタは約 } 3.2W$$

$$\text{フライホイールダイオードは約 } 1.4W$$

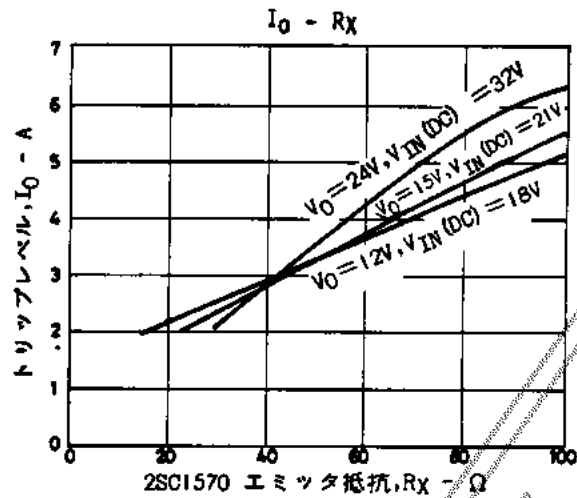
よって、それぞれの T_j は、 $T_j = P_d \times \theta_{jc} + T_C$ より下記の値となる。

$$\text{パワートランジスタの } T_j = 3.2W \times 3.8^{\circ}C/W + 85^{\circ}C = 97.2^{\circ}C$$

$$\text{フライホイールダイオードの } T_j = 1.4W \times 12.5^{\circ}C/W + 85^{\circ}C = 102.5^{\circ}C$$

保護レベルの設定

保護レベルすなわちトリップレベルの設定は、前述の推奨保護回路図中のトランジスタ 2SC1570 のエミッタ抵抗, R_X を変へることにより、下図のように変へることができる。



この資料の応用回路および回路定数は一例を示すもので、量産セットとしての設計を保証するものではありません。
またこの資料は正確かつ信頼すべきものであると確信しておりますが、その使用にあたっては、その工業所有権その他の権利の実施に対する保証を行なうものではありません。

The application circuit diagrams and circuit constants herein are included as an example and provide no guarantee for designing equipment to be mass-produced.

The information herein is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by SANYO for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use.