

半導体ニュース No.1710A とさしかえてください。

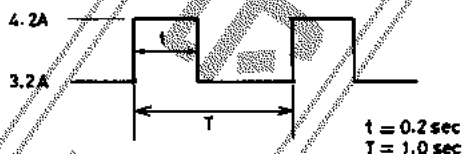
STK772B— 厚膜混成集積回路 — チョッパ方式定電圧電源回路

- 特長**
- ・三洋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。
 - ・チョッパ方式レギュレータのため、シリースレギュレータ (ドロップ方式) に比較して下記のメリットがある。
 - (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。
 - ・最大出力電流が連続3.2A、ピーク4.2A対応のため、マルチ出力電源の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)。
 - ・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までボリウムで連続可変することも可能である。
 - ・外部信号により、出力をカットオフすることができる。
 - ・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。

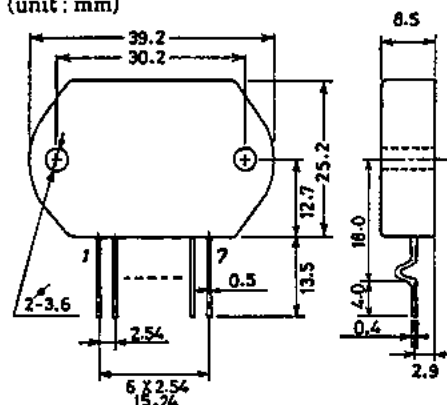
最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

最大直流入力電圧	$V_{in\text{dc max}}$		50	V
最大出力電流	$I_o\text{ max}$	連続	3.2	A
		ピーク※	4.2	A
熱抵抗	θ_{j-c}	パワー T_r	3.4	$^\circ\text{C/W}$
		ダイオード	12.5	$^\circ\text{C/W}$
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_{stg}		-40~+105	$^\circ\text{C}$

※ピーク4.2Aの設定時間



外形図 4089
(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) / Ta=25°C, 測定回路参照

		min	typ	max	unit
出力電圧設定	$R_X = 100\Omega, V_Z = \text{HZ2CLL}$		5		V
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$			100	mV
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 9 \sim 20\text{V}, I_O = 3\text{A}$			100	mV
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_O = 3\text{A}$	65			%
リップル電圧	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_O = 3\text{A}$			80	mVp-p
温度係数	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_O = 3\text{A}$			-0.07	%/°C
動作周波数	$V_{IN}(\text{DC}) = 12\text{V}, I_O = 3\text{A}$		33		kHz
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 13\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$		4.2		A

動作特性 (12V) / Ta=25°C, 測定回路参照

		min	typ	max	unit
出力電圧設定	$R_X = 68\Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$		12		V
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$			150	mV
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 18 \sim 30\text{V}, I_O = 3\text{A}$			150	mV
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 3\text{A}$	75			%
リップル電圧	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 3\text{A}$			100	mVp-p
温度係数	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 3\text{A}$			-0.02	%/°C
動作周波数	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 3\text{A}$		33		kHz
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 24\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$		4.2		A

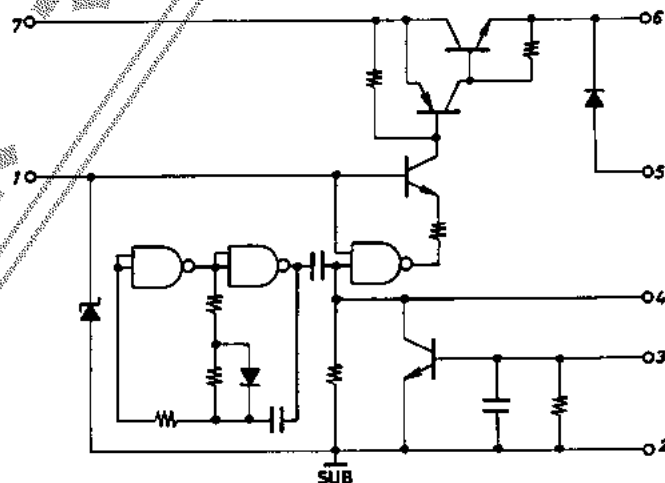
動作特性 (15V) / Ta=25°C, 測定回路参照

		min	typ	max	unit
出力電圧設定	$R_X = 68\Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$		15		V
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$			180	mV
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 23 \sim 35\text{V}, I_O = 3\text{A}$			180	mV
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 3\text{A}$	77			%
リップル電圧	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 3\text{A}$			120	mVp-p
温度係数	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 3\text{A}$			-0.02	%/°C
動作周波数	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 3\text{A}$		33		kHz
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 28\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$		4.2		A

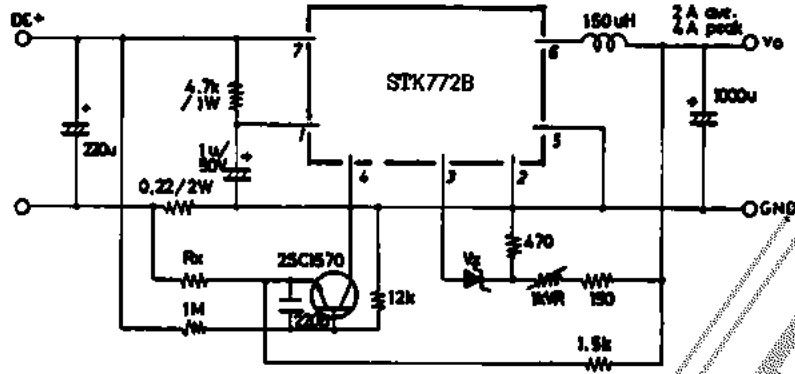
動作特性 (24V) / Ta=25°C, 測定回路参照

		min	typ	max	unit
出力電圧設定	$R_X = 56\Omega, V_Z = \text{GZA6.8U}$		24		V
負荷変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$			200	mV
入力変動	$V_{IN}(\text{DC}) = 30 \sim 40\text{V}, I_O = 3\text{A}$			200	mV
効率	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 3\text{A}$	80			%
リップル電圧	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 3\text{A}$			200	mVp-p
温度係数	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 3\text{A}$			-0.01	%/°C
動作周波数	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 3\text{A}$		33		kHz
トリップレベル	$V_{IN}(\text{DC}) = 35\text{V}, I_O = 0.4 \sim 3\text{A}$		4.2		A

等価回路

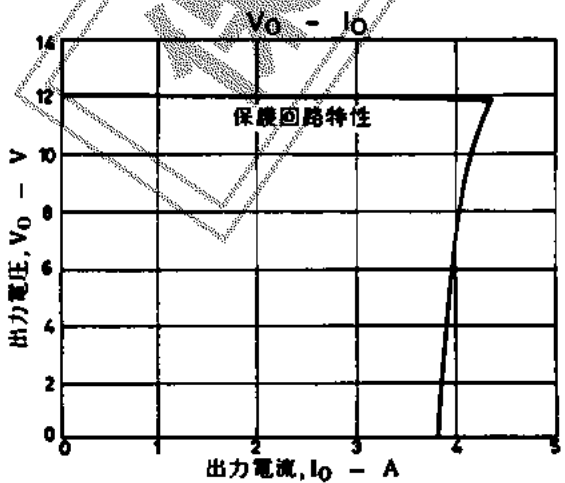
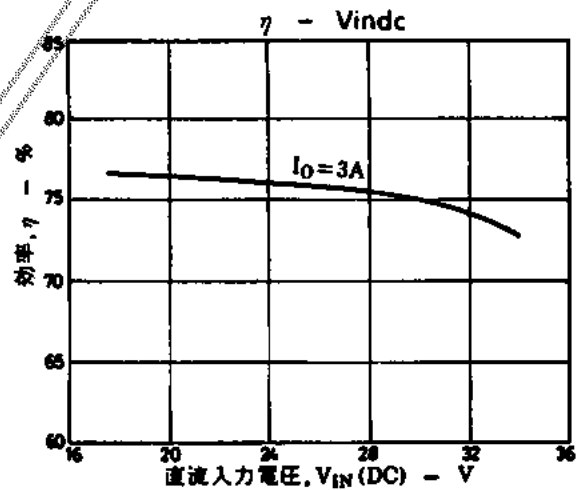
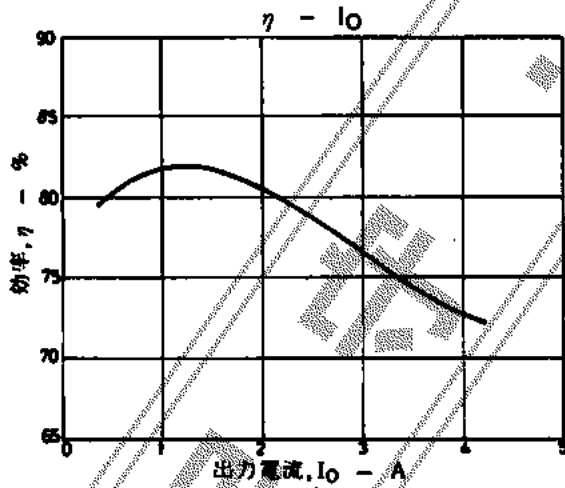
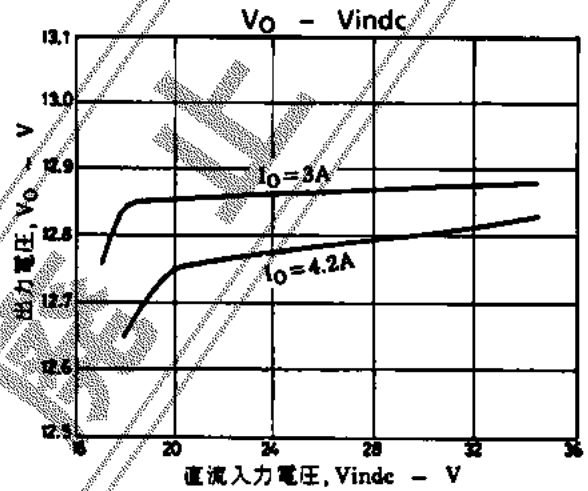
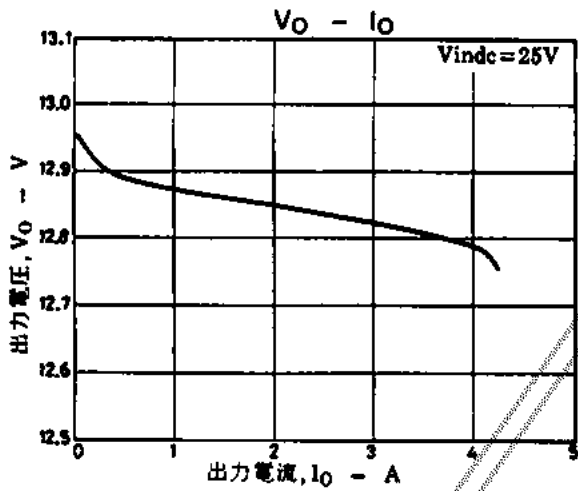


測定回路



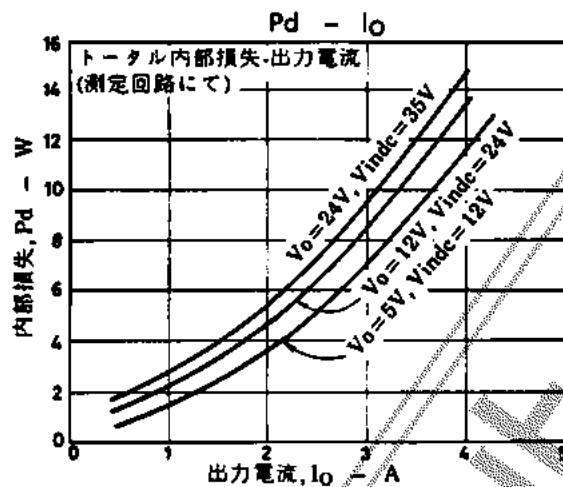
(注) 出力電圧に応じ右記定数および
ツェナダイオードを選定してください。

V_O	6	12	16	24	V
R_Z	100	68	68	56	Ω
V_Z	HZ3CL1	GZA6.8U	—	—	—

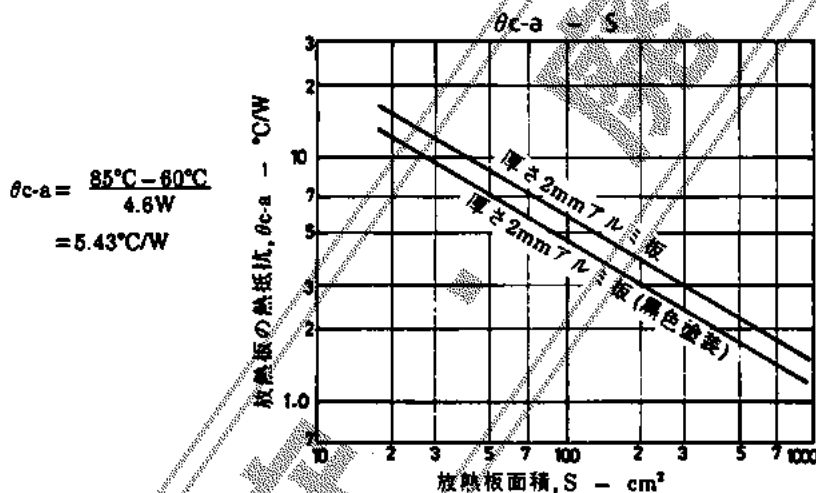


放熱設計

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。かりに $V_{inDC}=24V$, 出力電圧 $=12V$, 出力電流 $=2A$ の場合、トータル内部電力損失は、下図より $4.6W$ となる。



ICの基板温度 (Al板) $85^{\circ}C$ ($T_c \max = 105^{\circ}C$)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。



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

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

$$\begin{aligned} \text{パワートランジスタ} & \quad \theta_{j-c} = 3.4^{\circ}C/W \\ \text{フライホイールダイオード} & \quad \theta_{j-c} = 12.5^{\circ}C/W \end{aligned}$$

また、上式のトータル内部電力損失 $4.6W$ の内訳は、

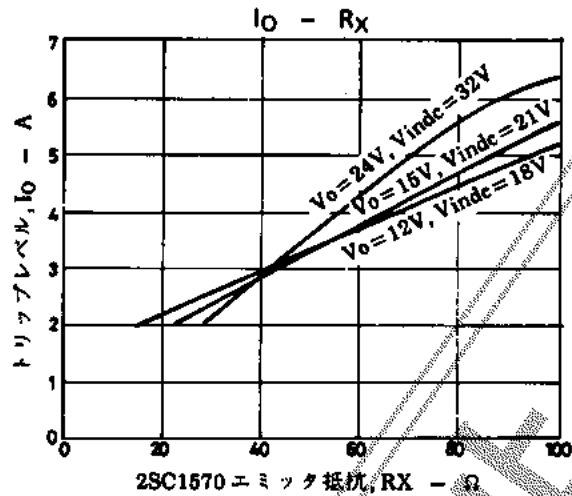
$$\begin{aligned} \text{パワートランジスタは約} & 3.2W \\ \text{フライホイールダイオードは約} & 1.4W \end{aligned}$$

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

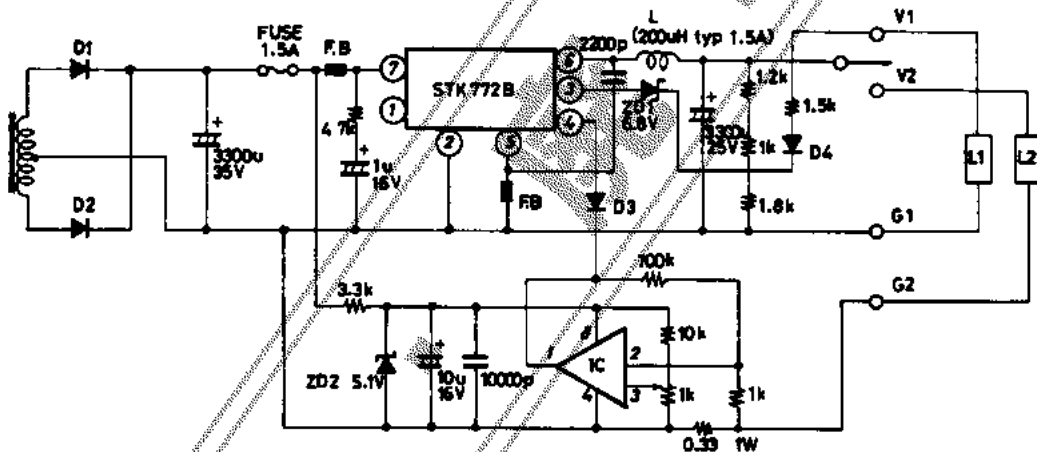
$$\begin{aligned} \text{パワートランジスタの } T_j & = 3.2W \times 3.4^{\circ}C/W + 85^{\circ}C = 95.9^{\circ}C \\ \text{フライホイールダイオードの } T_j & = 1.4W \times 12.5^{\circ}C/W + 85^{\circ}C = 102.5^{\circ}C \end{aligned}$$

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中のトランジスタ2SC1570のエミッタ抵抗、 R_X を変えることにより下図のように変えることができる。



定電流充電器応用例



入力電圧: 18~24VDC
出力電圧

IC : LA6393M
FB : Ferrite Beads Core

	V_1 (定電圧)	V_2 (定電圧)
出力電圧	11.5V	15V Limit
出力電流	1A	0.85A Const
総合変動	±5%	
効率	83%	

この資料の情報(構成回路および回路定数を含む)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信じておりますが、その使用にあたって第三者の工業所有権その他の権利の実施に対する保証を行うものではありません。

本書記載製品が、外国為替および外国貿易管理法に定める戦略物資(役務を含む)に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。