

入出力アイソレート・オンボードタイプ DC-DCコンバータキット

・回路・パーツ

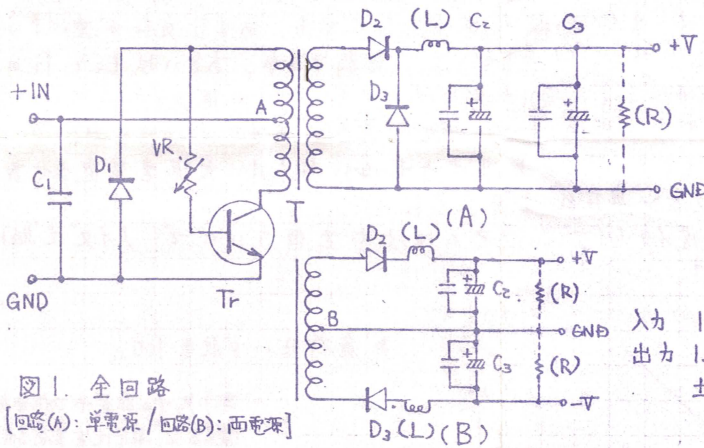


図1. 全回路
[回路(A):単電源/回路(B):両電源]

- Tr 2SC1162 NPN SiTr
 - D₁~D₃ 1N4148 SW Di
 - C₁ 0.1μF 積層セラミック (104)
 - C₂, C₃ 47μF ~ 25V ~ ケミコン
+ 0.1μF 積層セラミック
 - VR₁ 5k or 50kΩ 半固定 VR
 - T 1.7mH × 2 フェライトコイル
 - L 100 μH マイクロ・インダクタ
- * パーンは 相当品 の場合 もあります。

入力 1 ~ 12 [V]
出力 1.5 ~ 24 [V] 150 [mA max] (回路A)
± 1 ~ 12 [V] 150 [mA max] (回路B)

本キットは上図の様な回路になっています。出力が単電源の場合は(A)で、±両電源必要な場合は(B)で整流回路を組みます。いずれの場合も出力は入力からアイソレートされており、完全に別電源として使用できます。

回路はリンキング・チョーク型コンバータの変形で、最も大きな特長は、トランスノイズフィルタ用コイルを利用したことで、これによりこのタイプのDC-DCコンとしては再現性が良く、かつ廉価にできます。コアはトロイダル・フェライトコアで、トランスとして充分使えます。

C₁ はバスターで動作の安定用、特に出力電流が多い時 (≥100mA) には 10 ~ 100 μF 程度のケミコンをパラにした方が良いでしょう。

D₁ はスパイク電圧の吸収用、VR はトランジスタのベース電流制限用で、入力電圧が高い時や出力電流が多い時は 5kΩ を、そうでない時は 50kΩ を使うと調整し易くなります。共振周波数が高い (50 ~ 400 kHz) ので D₁ ~ D₃ はスイッチングダイオードを、C₂, C₃ には ケミコン + 積層セラミックを使用します。L は平滑効果を上げる為ですが、無くてもかまいません。入力や負荷の変動により出力電圧は、かなり変化するので、出力を安定化させる必要のある場合は三端子レギュレータ等を併用します。

・製作

※) カラー無のタイプも有 (色)

まず仕様を決め、回路を選びます。コイルはカバーをはずし、片方 (回路Bの時は両方) の木よそ中点の被膜をはがし、タッパをはんだ付けします。後は回路図通りに組み立てます。(図2)

簡単な回路なのですぐに出るでしょう。

注意する点としては、EMI をなるべく減らす為、各パーツ間の配線はなるべく短くし、またループ状にならない様にする。

出力に何も繋がれていないと、動作が不安定になる時があります。この様な場合は出力に若干 (数 mA ~) 電流を流す為のフリータ抵抗 (R) を付けてやります。(常時負荷がある場合は不用)

仕様を決める際は、裏面のグラフを参考にしてください。(表1.2)

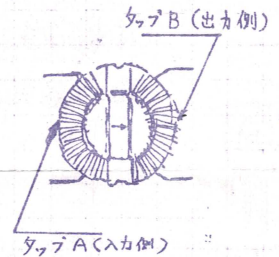


図2. コイルの改造

* タップBは回路(A)では不用

まず負荷に何もつながらず、電源を入れます。この時VRは抵抗値が最大となる様に合せておきます。出力に電圧計を接続し、VRを調整して希望の電圧に合わせます。回路Bの場合は+OUTと-OUTの電圧を、タップの位置をかえて調整します。

出力電圧 V_{out} は、入力電圧 V_{in} 、ベース電流制限抵抗 VR、負荷(=出力電流)によって決まります。下表 1.2 を参考にして調整して下さい(音が大きい場合、シリコン系の接合材で固いと良いでしょう。)

使用に際して注意する点は、VR を小さくしていくと V_{out} は大きくなりますが、ある程度から先は電圧が上らなくなり、それ以上 VR を小さくすると発振が止まり、 T_r に大電流が流れ、破壊されることがあります。また発振が停止しなくても、あまり負荷が重いようだと T_r がもたません。このような場合は T_r を適当な方法で放熱するか、あるいはもと P_c の大きな T_r に交換して下さい。またダイオードも交換した方が良いでしょう。この際ダイオードはファーストリカバリー等を使用します。でも本回路はあまり大きな出力を得るには向きません。

以上のことから VR はなるべく大きくし、 T_r に無理をさせない様に、発振を安定させる様にします。また、コイルの巻数を変えると昇圧比を変えられます。

回路の構成上、出力に若干のスパイクノイズが出るのは止むを得ないので、ノイズを特に嫌う回路への電源には向きません。

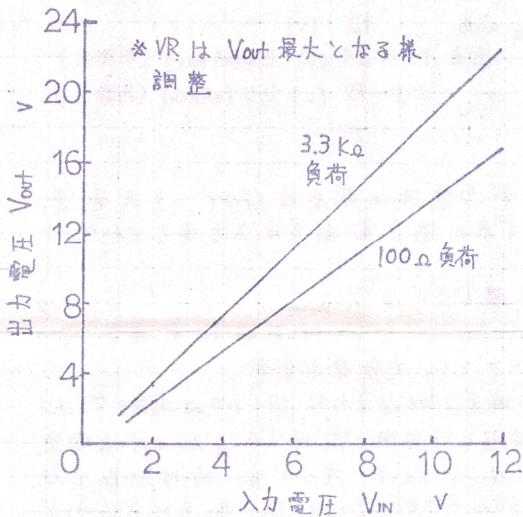


表 1. 入力電圧と出力電圧の関係 (回路A)

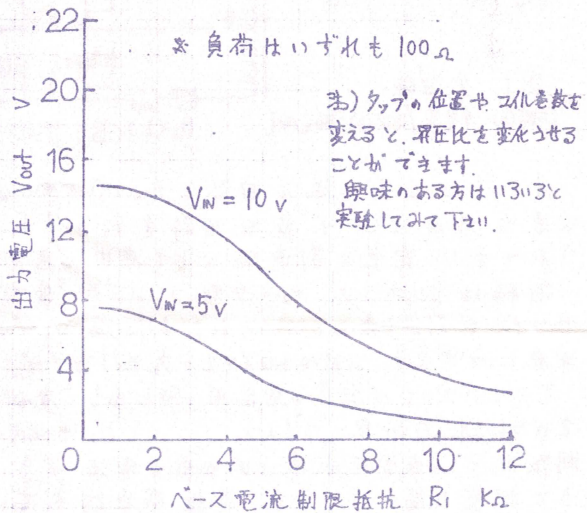
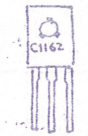


表 2. R_i と出力電圧の関係 (回路A)

2SC1162 (日立)

NPN トランジスタ

絶対最大定格



E C B

V_{CBO}	35	[V]
V_{EBO}	5	[V]
I_c	2.5	[A]
P_c	10	[W]
h_{FE}	60 ~ 320	($I_c = 0.5[A]$)
at $T_c = 25^\circ C$		

1N4148

シリコンスイッチングダイオード



最大定格 ($T_a = 25^\circ C$)

V_{RM}	75	[V]	V_{Fmax}	1	[V] (at $I_F = 10mA$)
I_{FM}	450	[mA]	I_{Rmax}	0.025	[μA] (at $V_R = 20V$)
I_o	150	[mA]	C_t	< 4	[pF] (at $V_R = 0V$)
			t_{rr}	< 4	[ns] (at $I_F = 10mA, V_R = 6V$)

Δ '88. 6. 26
'83. 12. 13 K.C