

## Ni-Cdチャージャー付き

## 12V4A電源の



製

作

JA1AYO 丹羽 一夫

## 電流ブーストが不要になった

このページでも何回かトランシーバー用の DC 電源を作りましたが、そのたびに多くの方に作っていただいているようです。電源はシャックにいくつあっても便利なもの、そういうわけで今月も表題のような電源を作ってみることにしました。

さて、トランシーバー用の DC 電源というと定電圧電源ということになりますが、3 端子レギュレーターに代表されるレギュレーター用の IC につぎからつぎと新しいものが誕生し、電源を作るたびに何歩か前進しています。

実は、今回使ったサンケンの IC レギュレーター STR-9012 は、東京・秋葉原をウインド・ショッピングをしてみつけたものです。この IC は 5 端子レギュレーターと呼ばれており、3 端子レギュレーターよりも機能が拡張されています。さらにうれしいことには、この IC だけで 4A が取り出せ、従来はどうしても必要だった電流ブースト用のトランジスタが不要になります。

…というわけで、今月はこの STR-9012 を主役を選んで電源を作ってみることにしましたが、かねてから Ni-Cd チャージャー付きの電源を作ってみようと思っていましたので、今回はこの希望を実現してみることにしました。

最近では、たとえ DXer であってもポケットラ（ハンディ機）はハムの必需品になっています。そして、そのポケットラの電源には Ni-Cd 電池がよく使われます。そんなわけで、Ni-Cd 電池充電用の Ni-Cd チャージャーも必需品になっています。

このようにしてまとまったのが、

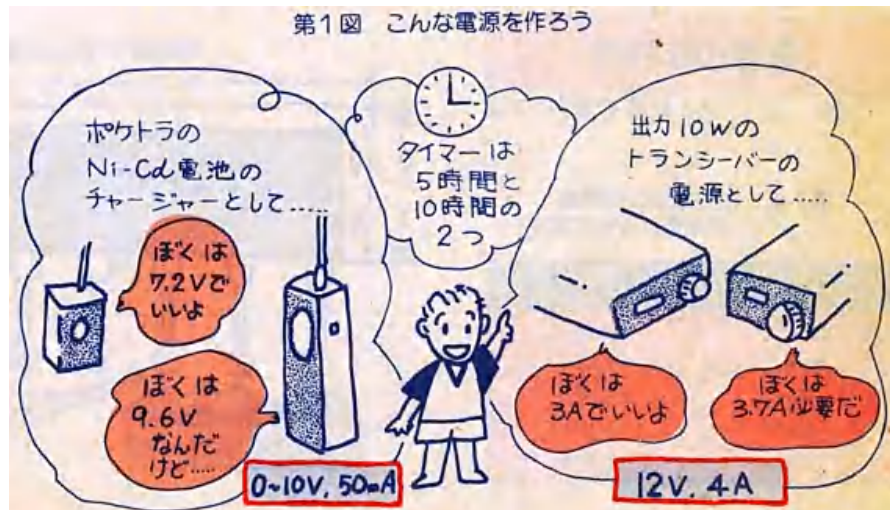
第 1 図のような構想です。

まずトランシーバー用の DC 電源は、基本的には 12V 4A の電源です。電流容量は 4A あれば、出力 10W のトランシーバーならばまず大丈夫でしょう。

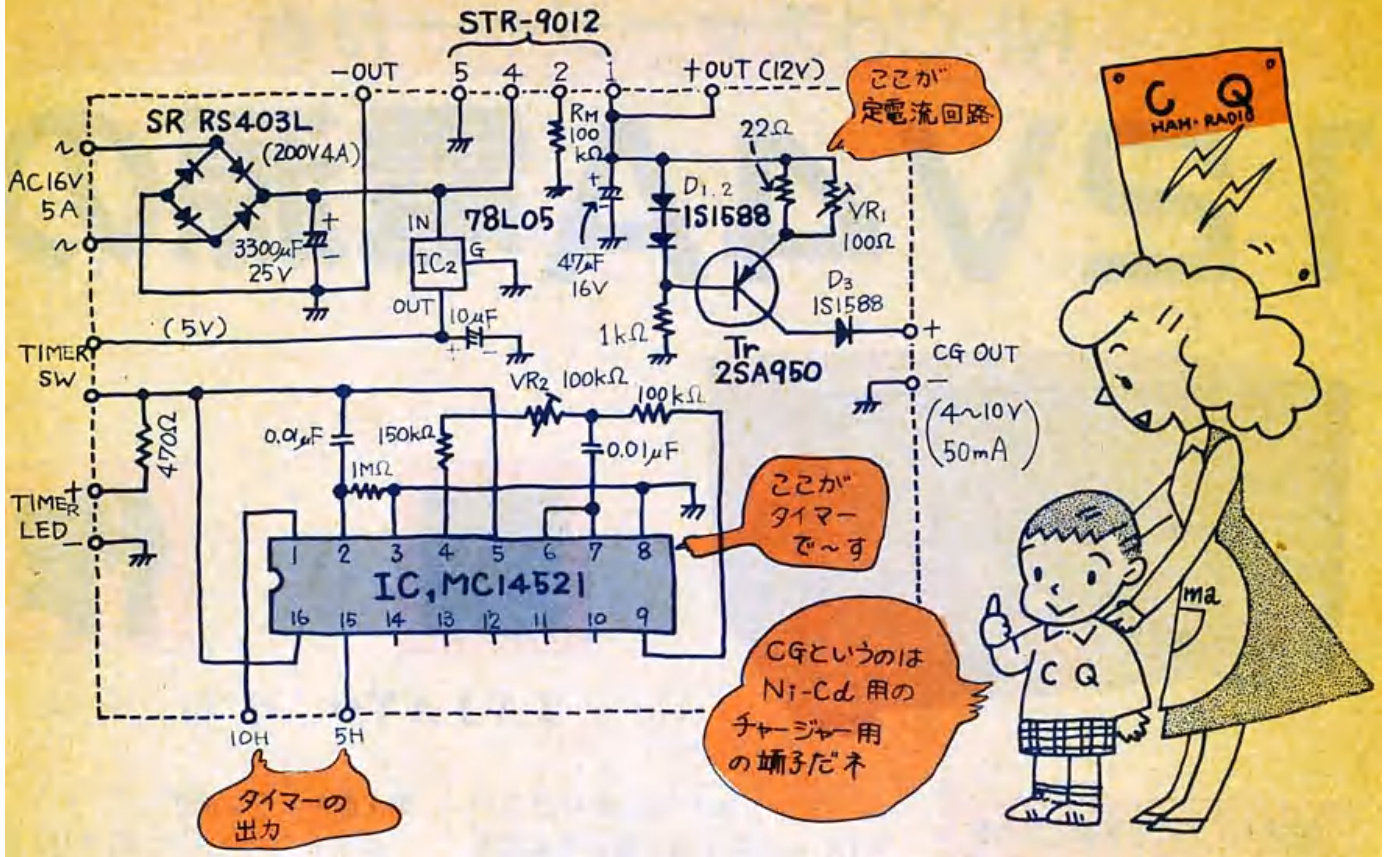
Ni-Cd チャージャーのほうは、ポケットラ用のものに限定すると単 3 タイプの Ni-Cd 電池と孝えてそう大きな間違いはないので、充電電流はほぼ標準充電の 50mA に固定することにしました。

充電の管理は今まで何度もやってきたように、充電時間で行うことにしました。これにはタイマーを使いますが、電源の ON/OFF

第 1 図 こんな電源を作ろう



第2図 Ni-Cdチャージャー付12V4A電源の回路



にはSTR-9012の出力ON-OFF機能を利用します。詳細については、実際の作り方のところで詳しく紹介します。

なお、タイマーはトランシーバー用のDC電源のほうをON/OFFします。これはタイマーをONにしておくと場合によってはQSO中に出力OFFとなってしまうこともあります。うまく利用すると送信しっぱなしで外出してしまったような場合に、自動的にトランシーバーの動作を止めるということにも使えるでしょう。

いることにしましょう。

第2図が、プリント板の上にする部分の回路です。もし全体の様子がかみにくかったら、第7図の全体のつなぎ方もいっしょに見てください。では、それぞれの部分について簡単に説明します。

まず、本器の出力は12V 4Aですが、電源トランスから連続して取り出せるDC電流はAC電流（トランスに表示されているもの）の70%ほどですから、電源トランスとしては16V 5Aのものを使います。これでアマチュア的には4Aの電

流を連続して出せます。

STR-9012のところを見ると、端子が四つしかありませんが、実際には第3図のようになっています。あとの一つの端子（③の端子）をどのように使うかは、第7図を見るとわかります。

第3図を見るとわかるように、STR-9012で拡張されているのは出力電圧の微調整（端子②）と出力ON/OFF制御（端子③）です。

まず、出力電圧の微調整ですが、データ・シートによればこれは最大 $\pm 0.5V$ までで、それ以上につ

### 電源の作り方

では、ぶっつけ本番で製作には

第1表 出力電圧の微調整  
(実測値, DVMで測定)

$R_M$	出力電圧
なし(オープン)	12.13V
100k $\Omega$	12.62V
68k $\Omega$	12.85V
47k $\Omega$	13.16V
33k $\Omega$	13.59V



いては、正常な動作をメーカーで保証していません。

この出力電圧の微調整は、第2図の  $R_M$  で行うのですが、実際にやってみたら第1表のようになりました。ハム用のトランシーバーは12Vでも働きますが、定格電圧はたいてい13.5~13.8Vですので、少しでも電圧を上げておこうと、第2図では  $R_M$  を100k $\Omega$  としています。

なお、 $R_M$  の値をこれより小さくしていくと、出力電圧は13V以上まで上がります。アマチュア的には、自分の責任で電圧を上げて使うことも可能かもしれません。

第2表は、STR-9012の規格です。これで、STR-9012の素性がよくわかりますね。そこで出力ON/OFF特性を見ると、出力電圧はピン③の端子が0.6V以下ならばON、2V以上ならOFFになることがわかります。

ここで、ついでにSTR-9012の放熱設計をしておきましょう。STR-9012から4Aを取り出したときの入出力電圧差を4Vとすると、このときにレギュレーターに発生する電力損失は16Wです。そこで、周囲温度を50 $^{\circ}\text{C}$ まで考慮して必要な放熱器の熱抵抗をデータ・シートの特性図で調べてみると、3.3 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ になります。

なお、第3図でわかるように放熱器に接するケース裏面は出力端子につながっています。したがって、STR-9012を放熱器に取り付けるときには絶縁板が必要です。

つぎに、Ni-Cdチャージャー用の定電流回路の説明をしてみましょう。第2図の2SA950がそれで、この部分を書き出してみると第4図のようになります。

ここに従来のように3端子レギュレーターを使わなかったのは、出力電流を50mAに限定したためと、必要な  $V_{CC}$  を維持するためです。ポケトラ用のNi-Cd電池をみると、電圧は7.2V(6個)~10.8V

第2表 STR-9012の規格(抜粋)

■最大定格( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )		
項目	記号	定格値
直流入力電圧	$V_{IN}$	25A(パルス30V)
出力電流	$I_o$	4.0A
許容損失	$P_D$	75W( $T_c=25^{\circ}\text{C}$ )
		3.2W(放熱板なし)
熱抵抗(接合-ケース間)	$R_{th(j-c)}$	1.25 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ (max)

■電気的特性( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )					
項目	記号	条件	最小	標準	最大
設定出力電圧	$V_o$	$V_{IN}=16\text{V}, I_o=2\text{A}$	11.8V	12.0V	12.2V
最小入出力電圧差	$V_{DIF}$	$I_o=2\text{A}$			0.5V
		$I_o=4\text{A}$			1V
過電流保護開始電流	$I_{S1}$	$V_{IN}=16\text{V}$	4.1A		
出力オン/オフ制御電圧 (3-5端子間電圧)	$V_o(\text{ON})$				0.6V
	$V_o(\text{OFF})$		2V		
出力オフ時電圧	$V_o$	$V_{IN}=15\text{V}, I_o=0\text{A}$			0.5V

(9個)といったところで、 $V_{CC}$  は10Vくらいまでは確保したいところです。ところが、3端子レギュレーターでは、もっとも電圧の低い、7805を使っても第4図の  $V_E+V_{CE}$  にあたるところが5V必要です。なにせ電源電圧  $V_{CC}$  が12Vしかありませんからこれでは  $V_{CC}$  が7Vしか確保できなくなりNGです。

定電流回路の動作は第4図に示したとおりですが、 $R_1$  の値は  $V_E=0.6\text{V}$ 、 $I_{CG}=50\text{mA}$  とすると12 $\Omega$  と計算できます。また、2SC950で発生する電力損失は  $V_{CC}=0$  (出力端子をショート) のときに最大になりますが、これでも  $V_{CE}=11.4\text{V}$ 、 $I_{CG}=50\text{mA}$  ですから

500mW強で、まず問題はありませ

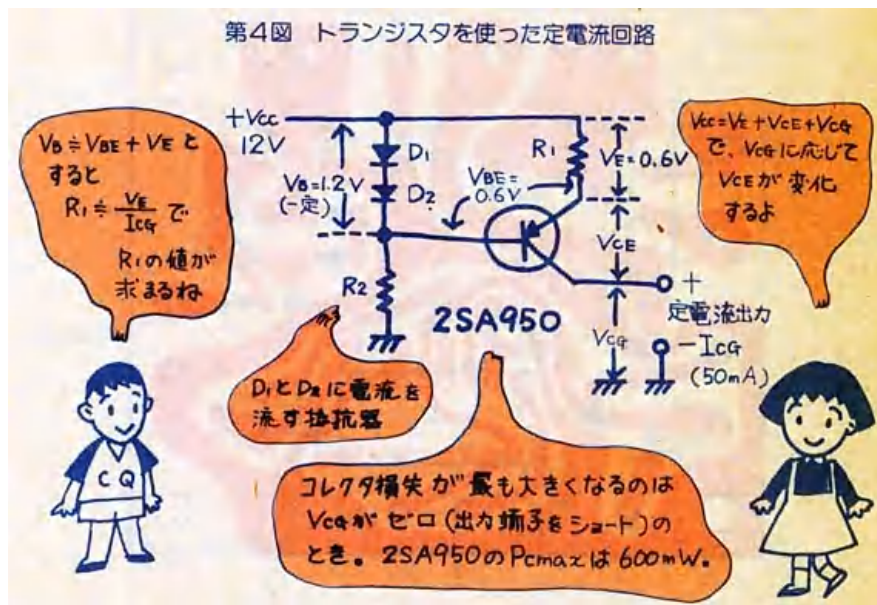
ん。最後は、タイマーです。タイマーに使ったMC14521は24段周波数分周器というもので、第5図のようになっています。これでわかるように発振器用のインバーターを持っており、水晶発振もCR発振もできます。

さて、タイマーの時間は第1図のように5時間と10時間の2段階にすることにしたのですが、10時間は36,000秒、これをQ24に割り当てると発振周波数  $f$  は、

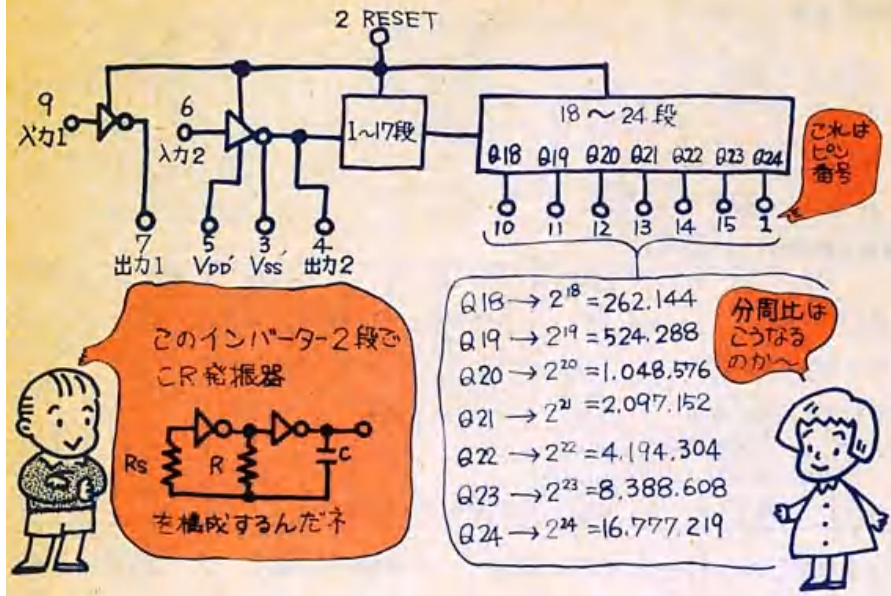
$$f = \frac{16,777,219}{36,000} \times \frac{1}{2} \approx 233(\text{Hz})$$

となります。これで、発振をスタートさせてから5時間後にQ23が

第4図 トランジスタを使った定電流回路



第5図 MC14521とその使い方



H (ハイレベル、約 5V) になり 10 時間後には Q24 が H になります。そこで、この出力を STR-9012 のピン③に入れて、時間がきたところで出力を OFF にします。なお、発振は CR 発振とし、R のほうを半固定 VR にして周波数を合わせます。ピン④の出力を周波数カウンターで測りながら実際にやってみたところ、1~2Hz のところまで追い込むことが可能で、10 時間後の誤差は約 ±5 分でした。

では、第 2 図に示した部分をプリント板の上で作ることにして部品を集めましょう。第 3 表が、組み立てに必要な部品です。むずかしい部品はなにもありませんね。なお、STR-9012 はキョードーで求めました。部品がそろったら、プリント板の加工をします。第 6 図にプリント・パターンを示しておきますので参考にしてください (写真 1)。プリント板の加工がおわったら、

第3表 プリント板の組み立てに必要な部品

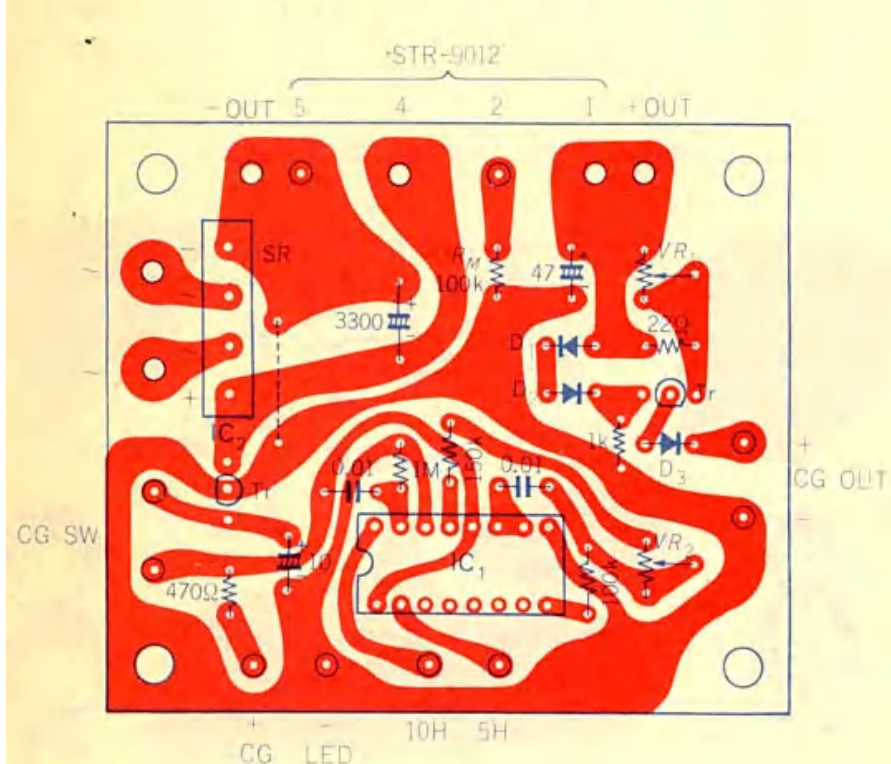
部品名	種類・規格	数量
半導体部品	IC...MC14521	1
	78L05	1
	Tr...2SA950	1
	D...1S1588	3
コンデンサー	マイラー...0.01μF	2
	電解...10μF	1
	47μF16V	1
抵抗器	3300μF25V	1
	固定(1/4W)...22Ω	1
	470Ω	1
	1kΩ	1
	100kΩ	2
	150kΩ	1
	1MΩ	1
その他	半固定.....100Ω	1
	100kΩ	1
その他	プリント板(60×70mm)	1

部品を取り付けて組み立てます。組み立てをおわったら MC14521 に電圧を加えて働かせ、VR<sub>2</sub> を加減して発振周波数を 233Hz に合わせておくとよいでしょう。なお、Ni-Cd 電池の充電電流を決める VR<sub>1</sub> は、ほぼ中央の位置にセットしておきます。

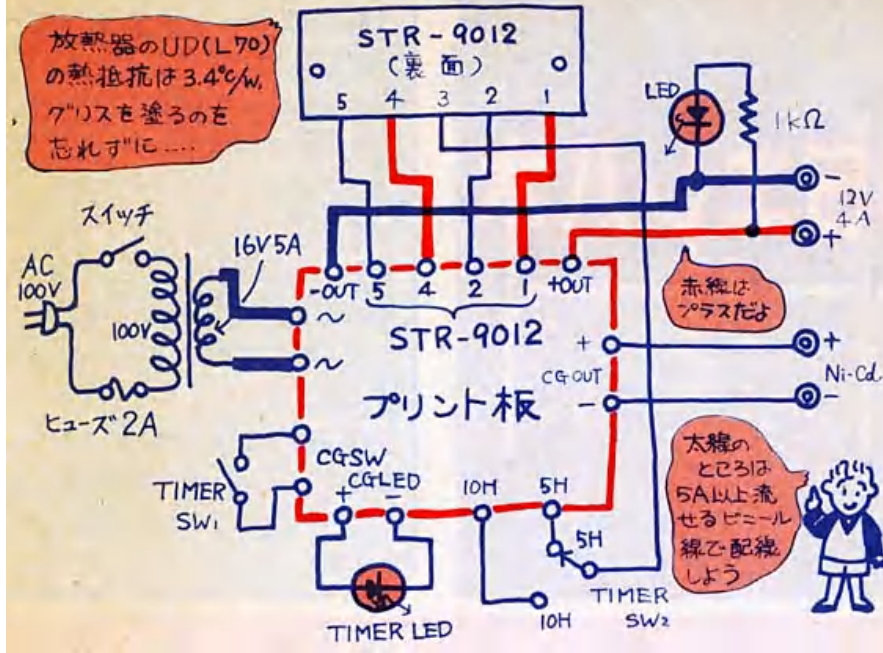
プリント板の組み立てがおわったら、ケースを用意して全体の組み立てにとりかかりましょう。その場合の全体のつなぎ方は、第 7 図のようになります。ここで注意しなければならないのは、太線で示した部分の配線です。ここには 4A もの大きな電流が流れますから、十分に太いビニール線を使わなければなりません。もし適当なものが入手できなければ、AC コードを使うとよいでしょう。

第 4 表に、全体の組み立てに必要な部品を示しておきます。ここで問題なのは、STR-9012 に使う絶縁板です。ひょっとしたら専用のものがあるかもしれませんがその用意がなかったので、本器では、パワー・トランジスタの TO-3 用の絶縁板に手を加えて (穴の位置を少し動かす) 使いました。実際には少し IC が絶縁板からはみ出す部分も出ますが、問題なく働いています。

第6図 プリント・パターン



第7図 電源の全体のつなぎ方



第4表 全体の組み立てに必要な部品

部品名	種類・規格	数量
半導体部品	IC...STR-9012	1
	IC用絶縁板	1
	LED(ブラケット入り)	2
抵抗器	固定(1/4W) 1kΩ	1
放熱器	UD(L70)(ミスタニ)	1
電源トランス	9Y1650(16V5A)(SINKO)	1
ケース	CU-14(タカチ電機)	1
その他	スナップSW 2P	2
	スナップSW 3P	1
	ターミナル 赤黒	各2
	ヒューズ・ホルダー(小)	1
	ヒューズ 2A(小)	1
	ACコード(セバラ付)	1
	プッシング	1
	サポーター 25mm	1
	ビニール線	若干
	ビス・ナット・平ワッシャ	若干

それから、STR-9012は放熱器に直接取り付けます(写真2)。したがって、ケースの放熱器を取り付ける部分には、ICがはいる分の穴をあけてやらねばなりません。

組み立てがおわった(写真3)ら、Ni-Cdチャージャーの充電電流を決めるVR<sub>1</sub>の調整をしましょう。やり方は、テスターをDC100~250mAの電流計にしてNi-Cd端子につなぎます。すると電流が流れますから、これが50mAになる

ようにVR<sub>1</sub>を調整します。

あとは、タイマーの動作を確認して、電源の完成です。タイマースイッチをONにし、5時間または10時間たったところで出力電圧がOFFになればOKです。MC14521のQ18の端子10でチェックしてもよいでしょう。ここは、9分ほどでONになります。

結果は、12V 4A出力のほうはOKで、出力ショートに対しても

STR-9012は引き込み型の過電流保護回路内蔵なので安心です。

Ni-Cdチャージャーのほうは、電源電圧V<sub>CC</sub>が12.6Vでは10.8VのNi-Cd電池の充電はちょっと電圧不足で、R<sub>M</sub>に100kΩを並列にだかせてみたらOKでした。それ以下の電圧のNi-Cd電池は完全に充電できました。なお、Ni-Cdチャージャーは、タイマーと組み合わせて使うようにします。

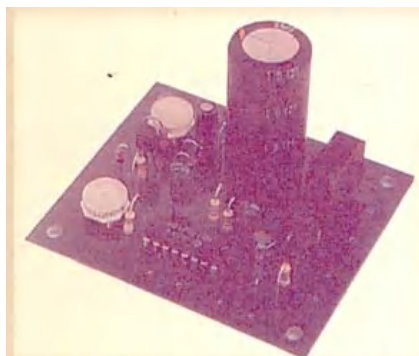


写真1 プリント板の組み上がり

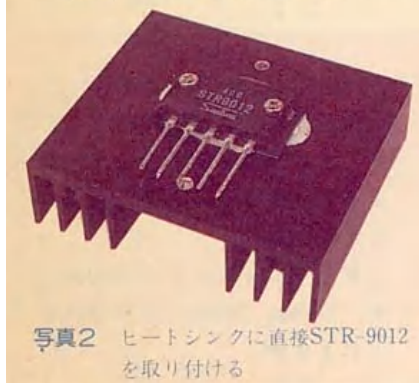


写真2 ヒートシンクに直接STR-9012を取り付ける

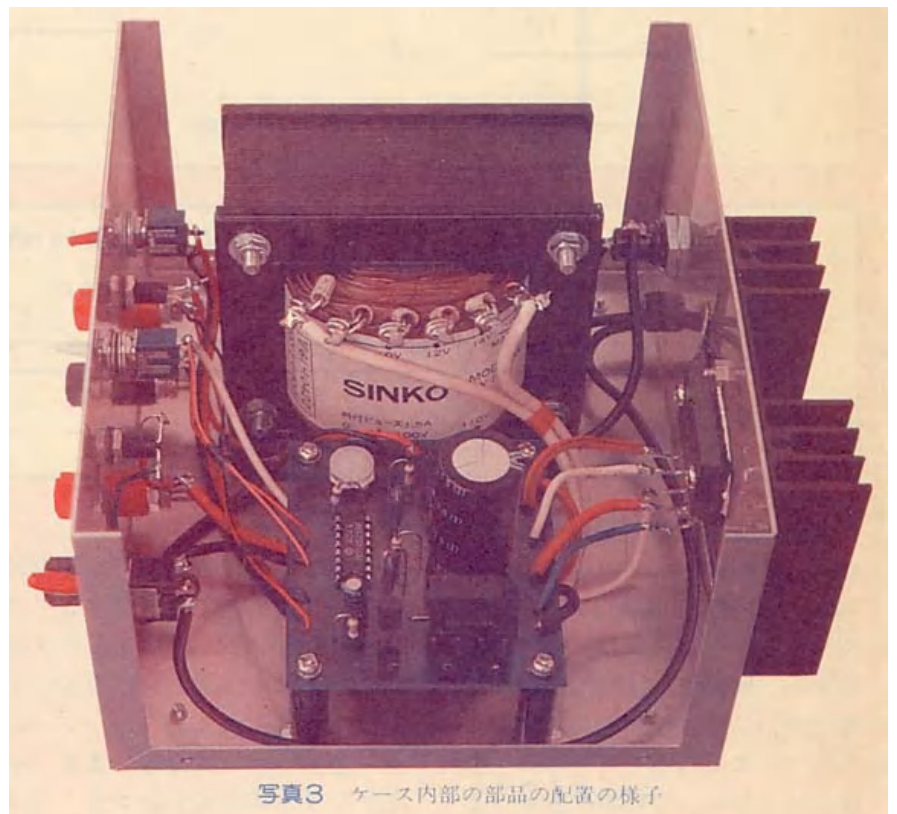


写真3 ケース内部の部品の配置の様子