

定電流 タイマ式 万能急速ニッカド チャージャーキット For 700AA, 2200AA

この充電器キットは、ニッカド電池単Ⅲ700mAh、または単Ⅱ2200mAhの電池を、1~6本までの自由な本数で、単Ⅲの場合で2時間、単Ⅱの場合6.5時間で充電を終了します。

- ★充電対象電池：ニッケルカドミウム電池
- ★対象電池容量：単Ⅲ700mAh（推奨電池；GS-SAFT KR0.7AAR）
単Ⅱ2200mAh
- ★充電電池本数：1~6本（700mAh, 2200mAh共）
- ★充電時間：2時間（700mAh）
6.5時間（2200mAh）
- ★充電電流：500mA（定電流）
- ★停止方式：タイマー式、2時間-6.5時間切り替え

御注意 本充電器は単Ⅲ700mAhを充電する場合、2時間で充電を終了する超急速充電です。必ず超急速充電対応品をご使用下さい。

■パーツリスト■

★IC・Tr・Di

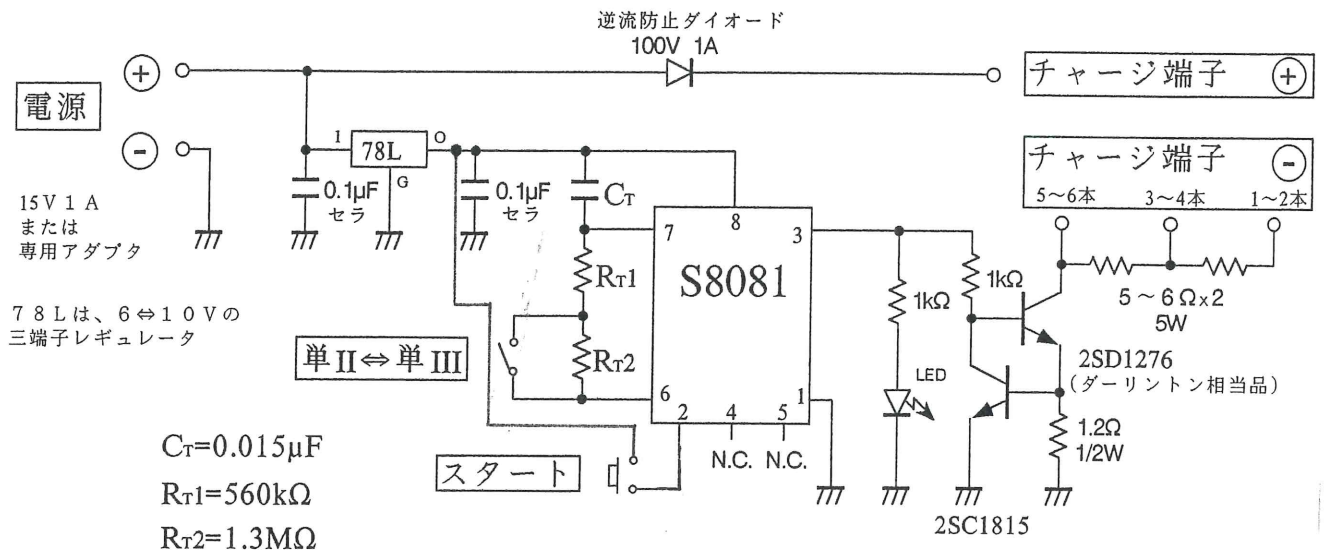
- S8081B(SEIKO I)×1
- 78L06~09(各社)×1
- 2SC1815(各社)×1
又は汎用小型NPN相等品
- 2SD1276(各社)×1
又は汎用ダーリントン相等品
- 1A/100Vクラス整流用Di×1
- 3~5mmLED(各社)×1

★コンデンサ

- 0.015 μ Fフィルム×1
- 0.1 μ F積層セラミック×2

★抵抗

- 1K Ω (茶黒赤金)1/4Wカーボン×2
- 560K Ω (緑青黒橙茶)1/4W金皮×1
- 1.3M Ω (茶橙黒黄茶)1/4W金皮×1
- 1.2 Ω (茶赤金)1/2Wカーボン×1
- 5~6 Ω ・5Wセメント抵抗×2



■動作概要■

このタイマチャージャの回路は大きく分け、2つのパートから成り立っています。1つはタイマー回路、もう1つは500mAの定電流回路です。タイマー回路は2時間と6時間半(正確には6.6時間)の切り替えにより、単Ⅲ型のニッカドの場合、 $500mA \times 2時間 = 1000mAh$ 、単Ⅱ型で $500mA \times 6.6時間 = 3300mAh$ の電流容量を充電し、損失を差し引き電池容量としては、それぞれ700mAh、2200mAhの電池に対応しています。

■タイマー回路■

タイマーICにはSEIKO電子のS8081Bを使用し、セットオンリータイマを構成しています。このICは、CR発振器と 2^{19} 段に及ぶ分周器を内蔵しており、小さな発振時定数で長時間のタイマーができます。この小さな時定数ができるのは大きなポイントです。発振器の心臓部に通常では安定度の悪い電解系のコンデンサを使いますが、8081の場合、安定度のよいフィルムコンデンサを使えますから、タイマーとしての信頼性を向上させる事につながります。

時間の決定は以下の式で表せます。

$$T_{OUT} = T_{OSC} \times 2^{19}$$

$$T_{OSC} \approx K \times R_T \times C_T \quad (8081\text{データより})$$

$$(K = 1.63, R_{T(\Omega)}, C_{T(F)})$$

この式を計算しやすくすると

$$T_{(SEC)} \approx 854.6 \times R_{(k\Omega)} \times C_{(\mu F)}$$

と表せます。

この式に時定数を代入してみましょう。

単Ⅲ時: $R = 560, C = 0.015$

$$T_{(SEC)} = 7178 \text{秒} = 119.6 \text{分}$$

単Ⅱ時: $R = 560 + 1300$

$$C = 0.015$$

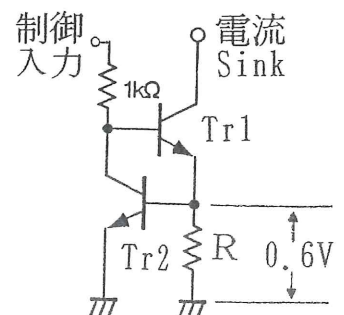
$$T_{(SEC)} = 23843 \text{秒} = 397.4 \text{分}$$

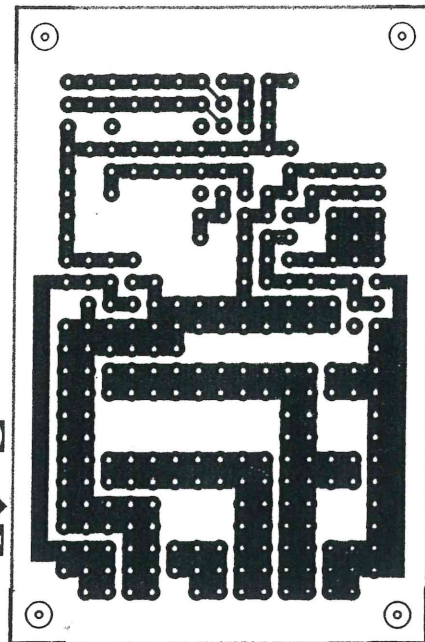
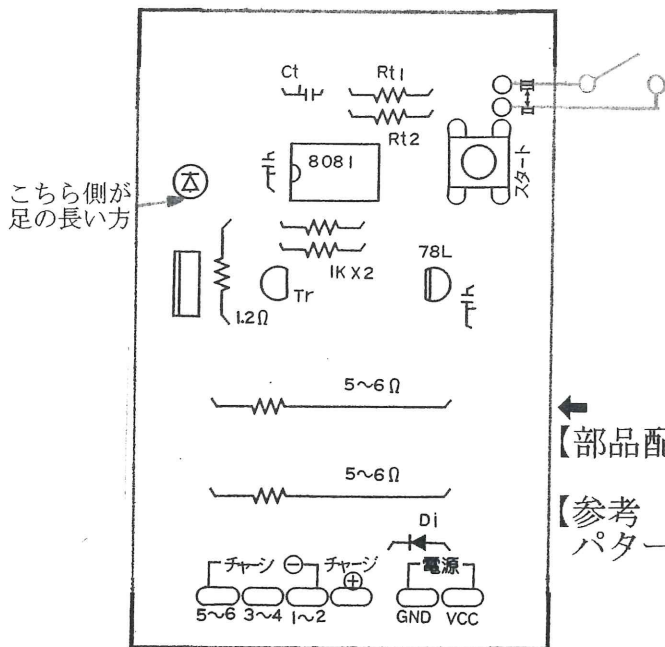
となりそれぞれ2時間、6.6時間になっていることがわかんと思います。

■定電流回路■

定電流回路は2つのトランジスタを使う一種のフィードバック方式です。(下図参照)トランジスタは正常に動作するかぎり、ベース・エミッタ間の電圧(V_{BE})は常に0.6Vに保ち続ける特性があります。その動作は、まずタイマー部から電圧が供給されると、Tr1がオンになります。コレクタ側から電流を吸いこみエミッタへ流しだします。エミッタに接続された抵抗Rに電流が流れ電圧が発生します。またこのRの両端にはTr2のベース・エミッタ間に接続されています。Tr2はRの電圧差を V_{BE} の特性から0.6Vに保とうとコレクタの電位、すなわちTr1のベース電位をコントロールします。これによりRの電位差は常に0.6Vに制御されます。 $R = 1.2\Omega$ ですから、 $0.6V / 1.2\Omega = 0.5A$ になり、この

回路は外部制御のできる500mAの定電流回路となります。また異常発熱時には特性上 V_{BE} 電位が下がり電流を減少させ素子を守ります。





■セメント抵抗について■

少ない電池本数で充電する場合の各端子には、定電流回路の負担を少しでも軽くするため、電池と直列に 5~6Ω のセメント抵抗を挿入しています。付加電流が 500mA に決定していますから、この抵抗には 2.5~3V の電位が発生し、ニッカド電池約 2 本分を接続したのと同じ電圧降下が発生します。

■製作■

製作は回路図、部品配置図をよく見て取り組んでください。特に抵抗は 4 種類の性格の違う抵抗を使用しますので、読み違いには注意が必要です。コンデンサ、抵抗には向きはありません。三端子レギュレータには 78L06~L09 の物を使用します。2SD1276 は、放熱部が外側にくるように取り付けます。電流が多量に流れる部分は特に入念に半田付けします。

■放熱について■

2SD1276 はある程度発熱をしますので、放熱対策が必要になります。その電力損失 P_c は、最大 3.5W 程度ですからケースに取り付けるか、6℃/W クラスの放熱器、または厚さ 2mm、80mm×80mm のアルミ板を使って放熱すれば充分でしょう。ケースに取り付ける場合、トランジスタを基板の裏側から半田付けし、取り付けスペース変わりに使うのも 1 つの手です。

■配線■

配線には必ず太めの配線材を使い、がっちり半田付けします。チョン付けなどは絶対ダメです。充電端子 ⊖ は充電電池本数により変わります。トランジスタの熱破壊を防ぐためですから、所定の端子を使用してください。当然切り替え式にしても OK ですが、スイッチの接点容量には 1A 以上の規定があるものを使用してください。タイマ時間切り替えにはトグルスイッチ、スライドスイッチなど使用しますが、切り替えの必要のない方で、単Ⅲ型だけ充電の場合はショート、単Ⅱ型だけの場合はオープンにしておきましょう。

■動作チェック■

まずタイマー回路のチェックをします。電源を供給し、三端子レギュレータから適切な電圧が出力していることを確認してからソケットに IC を差し込みます。タクトスイッチを押してみてください。LED が点灯しましたか？ 点灯していれば、正しい時間でタイマーが切れ、LED が消灯することを確認してください。±10% は誤差のうち、気長にチェックしましょう。次に実際に電池をつなぎ、充電電流が 500mA になっているかチェックします。この測定は 1.2Ω の抵抗の両端の電圧を測定し、0.55~0.65V になっていれば OK です。以上で完成です。

S-8081B

CMOS CRタイマー

概要

S-8081Bは民生機器、産業機器用に開発されたCMOS CRタイマーです。CR発振器、20段分周器、パワートンクリア回路、トリガ入力チャタリング防止回路、内部定電圧回路、レベルシフト回路、出力ドライバにより構成されています。
高精度の長時間モノステーブルタイムとして使用することができます。

特長

- 動作電源電圧範囲が広い 4.5V~16.5V
- 低消費電流 200μA max. (C=200kΩ, R=0.0047μF, 出力開放)
- 外付CRによってタイマー時間が任意に設定可能
- 定電圧電源内蔵により、発振安定度がよい
- パワートンクリア回路内蔵
- トリガ入力出力反転動作、セット・リセット動作の2動作が可能

用途

- タイムスイツチ
- 長時間遅延発生器

- ピン配置図・ターキング図 8PIN SOP
- ブロック図

V _{SS}	GND
SET	セット
OUT	タイマー出力
RESET	リセット
V _{DD}	+12V
CR	CR接続
DISCHARGE	デイスチャージ
TRIGGER	トリガ

図 1

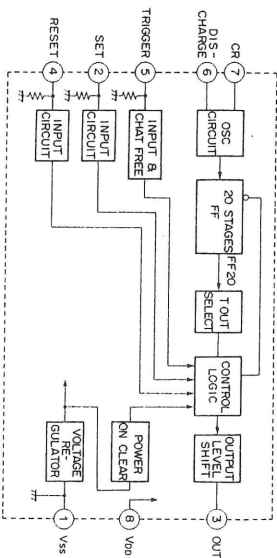
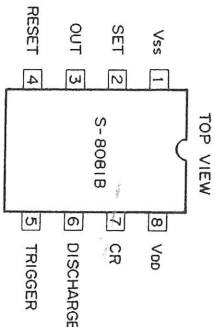
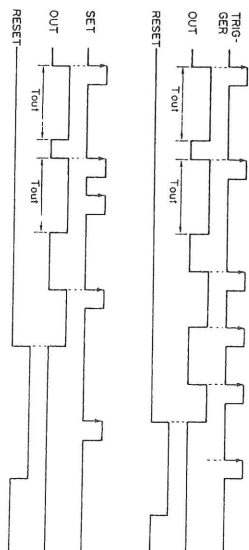


図 2

(*ピン番号はピン配置図参照)

- タイミングチャート図
- 1. トリガ動作

- 2. セット動作



$$T_{out} = T_{osc} \times 2^{19}$$

$$T_{osc} = K \times R_T \times C_T$$

(ただし、R_Tは50kΩ以上を使用)

図 3

動作機能説明

1. SET 端子
この端子の立上がりにより、OUTはHIGH(V_{DD})となり、分周動作を開始します。プルダウン抵抗内蔵です。
2. RESET 端子
この端子をHIGH(V_{DD})レベルにすることにより、OUTはLOW(V_{SS})レベルとなり、内部カウンタをリセットします。
RESET入力は、セット、トリガ入力よりも優先します。
プルダウン抵抗内蔵です。
3. TRIGGER 端子
この入力の立上がりで、OUTのレベルを反転させます。OUTがLOW(V_{SS})レベルからHIGH(V_{DD})レベルに変化のときは、分周動作を開始し、HIGH(V_{DD})からLOW(V_{SS})レベルに変化のときは、カウンタはリセット状態となります。
チャタリング除去回路および、プルダウン抵抗内蔵。
4. CR, DISCHARGE 端子
V_{DD}とCR端子間に、時限コンデンサC_T、CR端子とDISCHARGE端子間に時限抵抗R_Tを接続し、CR発振回路を構成します。
発振周期 T_{osc}は、 $T_{osc} = K \times R_T \times C_T$

5. OUT 端子
セット入力、あるいはトリガ入力の立上がりでOUTはV_{DD}レベルとなり、分周動作を開始します。
T_{osc}×2¹⁹後OUTはHIGH→LOWレベルに変化します。OUTがHIGH(V_{DD})の時、トリガ入力立上がりか、または、リセット入力かHIGH(V_{DD})レベルになるとOUTはLOW(V_{SS})となり、カウンタは、リセット状態となります。
ただしセット動作中でトリガ動作をする場合は、必ず一度リセット状態にしてから、トリガ入力をする必要があります。