

ハンディー シンクロ スコープ キット ハンディー オシロ スコープ キット

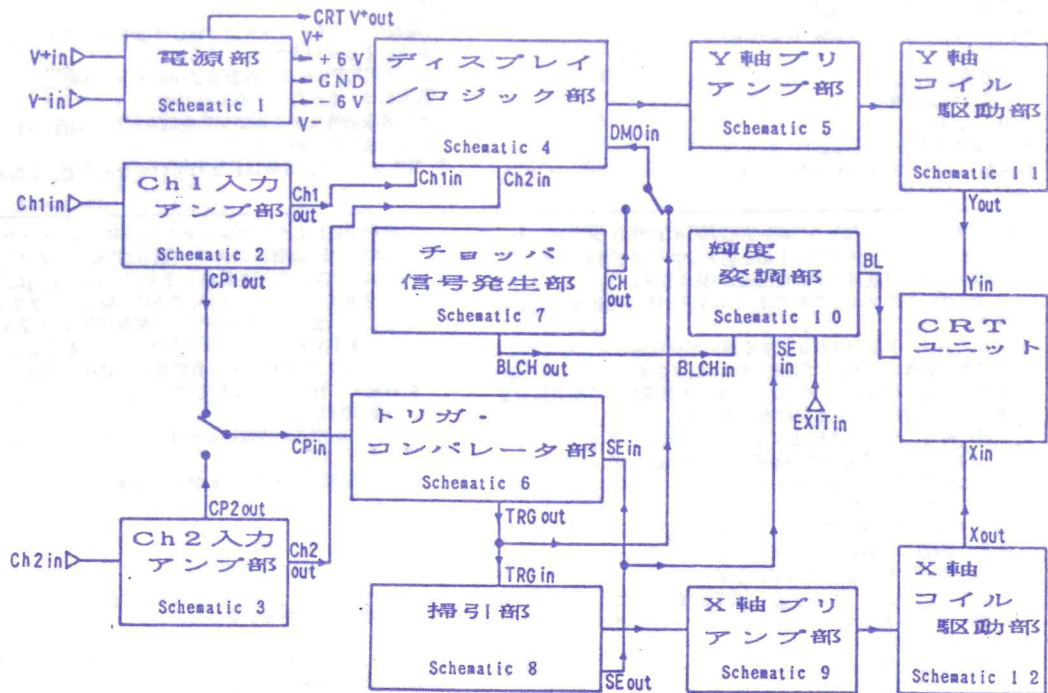
製作・技術 マニュアル

【基本回路構成】2現象シンクロスコープ

電源電圧 : 12V~18V(標準12V) 消費電流: 200mA max
 CRTサイズ: 1/2 inch 角型 (2/3 inch 丸型) CRT蛍光色: 白色
 掃引速度 : 1S~50 μ S/1DIV (1DIV=2mm)
 掃引形式 : オート・トリガ掃引 ランダム掃引
 表示形式 : Ch1, Ch2, Ch1+Ch2 オルタ・モード, チョッパ・モード
 垂直軸感度 : 0.1V/1DIV~1.0V/1DIV(1DIV=2mm) at: 1KHz
 垂直軸周波数帯域: DC~20KHz (100KHz max)
 Ch1・Ch2入力インピーダンス: 1M Ω
 可変VR : 入力アンプ・ゲイン(Ch1・Ch2)、垂直軸ポジション(Ch1・Ch2)
 掃引トリガ・レベル、チョッパ周波数、掃引速度、水平掃引線長、水平ポジション

【応用回路】X-Yスコープ その他

2現象シンクロ スコープ ブロック図(Function Diagram)



上記ブロック図では、各部所に供給されている電源系の接続は、省略されています。

キット部品内容

(個数の指定が無い場合には、各1個です)

【Schematic 1/電源部】

- ☆741(シングル・オペアンプ)
- ☆2SA1015
- ☆2SC1815
- ☆2SC1983×2
- ☆W03B(又は、1Aクラスのシリコン・ダイオード)
- ☆51Ω(緑・茶・黒・金)
- ☆10KΩ(茶・黒・橙・金)×2
- ☆1000μF以上×2(耐圧16V以上)
- ☆電源バイパス・コンデンサ×2

【Schematic 2/Ch1入力アンプ部】

- ☆TA75559(4559:デュアル・オペアンプ)
- ☆2SK55×2
- ☆1S1588×2
- ☆100Ω(茶・黒・茶・金)
- ☆1KΩ(茶・黒・赤・金)×7
- ☆3.3KΩ(橙・橙・赤・金)×2
- ☆10KΩ(茶・黒・橙・金)
- ☆1MΩ(茶・黒・緑・金)
- ☆小型半固定VR×2

☆電源バイパス・コンデンサ×4

☆Cin(回路図を参照)

【Schematic 3/Ch2入力アンプ部】

[Schematic 1/Ch1入力アンプ部と同じです]

【Schematic 4/ディスプレイ/ロジック部】

- ☆4066(CMOSアナログSW)
- ☆4013(デュアルD-FF)
- ☆14pinICソケット×2
- ☆10KΩ×2

【Schematic 5/Y軸プリアンプ部】

- ☆TA75559

☆電源バイパス・コンデンサ

【Schematic 6/トリガ・コンパレータ部】

- ☆4011(2in NAND)
- (☆TA75559は、Schematic 5と共用)
- ☆14pinICソケット
- ☆10KΩ×3

☆1MΩ

☆小型半固定VR

【Schematic 7/チョップ信号発生部】

- ☆555(信号発生用IC)

(☆4011は、Schematic 6と共用)

☆1KΩ

☆10KΩ

☆小型半固定VR

☆0.1μF

☆0.01μF~0.05μF

☆電源バイパス・コンデンサ

【Schematic 8/掃引部】

- ☆ICL8038CJD(波形発生用IC)
- ☆14pinICソケット
- ☆2SK30×2
- ☆1N60×3
- ☆1KΩ×2
- ☆3.3KΩ
- ☆10KΩ×3
- ☆33K(橙・橙・金)
- ☆100KΩ
- ☆小型半固定VR
- ☆0.1μF
- ☆C1;10μF
- ☆C2;1μF
- ☆C3;0.1μF
- ☆C4;0.01μF

【Schematic 9/X軸プリアンプ部】

- ☆TA75559
- ☆5.1KΩ×2
- ☆10KΩ×2
- ☆20KΩ(赤・黒・橙・金)
- ☆小型半固定VR×2

【Schematic 10/輝度変調部】

- ☆2SC1815
- ☆1S1588×3
- ☆10KΩ×2

【Schematic 11/X軸コイル駆動部】

- ☆2SA1015
- ☆2SC1815
- ☆2SB744
- ☆2SC1983
- ☆1Ω(茶・黒・金・金)×2
- ☆5.1KΩ×2
- ☆47μF~220μF×2

【Schematic 12/Y軸コイル駆動部】

[Schematic 11/X軸コイル駆動部と同じです]

☆その他;モニタTVユニット/基板(155mm×115mm)

備考

1:電源バイパス・コンデンサは、1μF~10μFで、耐圧は16V以上です。

2:小型半固定VRは、作動確認用のサンプル部品です。抵抗値は、5KΩ~10KΩです。

ケース収納時にパネルにVRを取り付ける場合には、10KΩの小型VRをお勧めします。

3:当キットには、SWは含まれていませんので、ご諒承下さい。

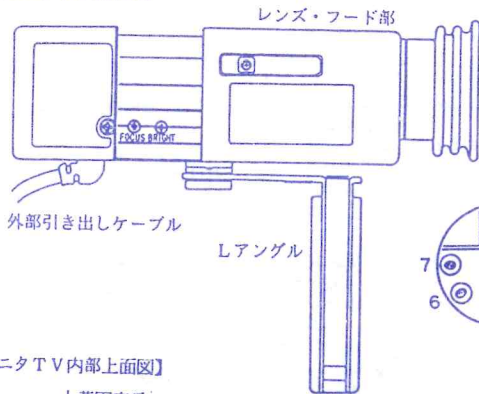
1 モニタTVの初期作動テスト

- モニタTVのレンズ・フード部を前方にスライドさせると、FOCUS/BRIGHT VR(青の半固定抵抗)が見えます。これ以降、このマニュアルでは、このVRが見える面を「上」とします。
 - レンズ・フード部がスライドする溝の部分にあるノブをとめている皿ネジを外します。ノブも取り外して、ノブがとまっていた部分を爪で押しながら、レンズ・フード部を本体部分から引き抜きます。これで、隠れていたネジが出てきます。
 - 上蓋に有る二つのネジと、Lアングルをとめているネジを外します。(Lアングルをとめている部分はプラスチック・ワッシャも含めて全て、取り外して下さい)
 - 上蓋を取り外します。
(モニタTVの内部の様子をよく覚えておいて下さい)
内部の基板は、3枚に分かれています。
FOCUS/BRIGHT VRが実装されている基板があります。
FOCUS VRの下にN10(小型TRの形をしています)二本足です)という素子があります。基板パターン面では、「CP201」で表示されています。
パターン面でN10の二本の足をショートします。他の部分とショートさせないようにハンダ付けします。
- e:内部をもと通りにケースに入れて、上蓋を軽く閉じておいて下さい。

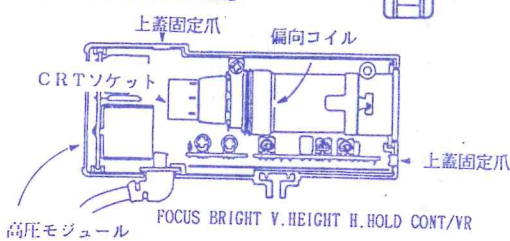
- 外部引き出しケーブルを剥くと、8本のカラー・ケーブルが出てきます。[赤]は電源プラス・[黒]は電源マイナスです。
モニタTVに電源を供給します。(この時、絶対にプラス/マイナスを逆接続しないで下さい。逆接続の場合モニタTVは、破壊されてしまいます) モニタTVの電源電圧は、12Vが標準です。
 - モニタTV画面にラスタが出ます。(明るくなります)
この時の、モニタTVの消費電流は50mA~100mAです。
 - BR I G H T VRを回してみても、ラスタの明暗が変化するかどうか確認して下さい。
 - ラスタが出るか出ないかのポイントにBRIGHT VRをセットしておいて下さい。
- 【これで初期作動テストは、終わりです】

この度は、当キットをお求めいただき、ありがとうございます。
当キットの製作にあたって、まず最初に申し上げておくことは、このマニュアルを最初から最後まで読みながら同時進行で実際の製作に取り掛からないで下さいという事です。必ず、当マニュアルを完全理解してから、製作に入って下さい。そうでないと、思わぬ所で重大な過ちを犯してしまう事があり、高価な部品/再度人手困難な部品を破壊してしまいます。(これは、経験から言える事なので…)。

【モニターTV上面図】



【モニターTV内部上面図】



2 モニターTVの改良

【この改良が終わった後は、CRTユニットと呼びます】

- a: 偏向コイルの配線をモニターTVの本体回路から切り離します。これは、シンクロスコープの偏向コイルとして、モニターTVの偏向コイルを使用するための改良です。
- b: モニターTVの裏側(下面)にある皿ネジを外します。偏向コイルとCRT(ブラウン管)が一体になったユニットが外れます。

現状では、[白・黄]の線が上側に、[赤・青]の線が下側になっています。この4本の線を、モニターTV本体基板から切り離します。切り離す時は、偏向コイルのリード線をなるべく長く残すようにモニターTV本体基板の所で切断して下さい。

モニターTVでは、[白・黄]のコイルが垂直偏向コイルで、[赤・青]のコイルが水平偏向コイルです。

各コイルの特性は、[白・黄]: $41.7\Omega/5.94\text{mH}$ 、

[赤・青]: $15.9\Omega/2.23\text{mH}$ です。

当然の事ですが、モニターTVでは水平偏向コイルの方が垂直偏向コイルの方よりも、周波数特性が良いということです。

TVのラスト・スキャンでは、垂直偏向周波数60Hz(16mS) 水平偏向周波数15kHz(63uS)程度です。

- c: シンクロスコープの偏向コイルとしてモニターTVの偏向コイルを使用する場合、水平コイルと垂直コイルを逆にして利用します。なぜなら、波形観測を電磁偏向方式でおこなう場合、少しでも周波数特性の良いほうを垂直軸にした方が有利だからです。

ですから、後述するCRTの加工をしない場合には、画面を縦長に使用することになります。2現象で使用する場合には、このほうが見やすいかもしれません。この場合、CRTユニットのLアングルを取り付ける面を下にすることになります。

- d: 外部引き出しケーブルを最大限利用します。モニターTVには電源を供給するだけなので、「1-f」で使用した[赤][黒]の二本のリードだけはそのままにしておきます。

残りのカラーケーブルは6本ですが、[黄]・[青]はケーブル内部で切断されているために使用できません。このため、[茶][灰][白][橙]の4本をシンクロスコープ用の入力ケーブルとして利用します。

偏向コイル用として[茶][灰][白]の3本を、輝度変調用として[橙]を使用します。

- e: 偏向コイルと外部引き出しケーブルノ接続

偏向コイル・リード[赤]・[黄]→外部引き出しケーブル[灰]
偏向コイル・リード[白] →外部引き出しケーブル[白]
偏向コイル・リード[青] →外部引き出しケーブル[茶]
これによって偏向コイルは、モニターTVから電氣的に完全に分離されました。

外部引き出しケーブル[灰]: 偏向コイル・コモン(GND)
シンクロスコープ回路のGND(基板では、DRIVE GND端子)に接続します。

外部引き出しケーブル[白]: X軸コイル入力端子です。

外部引き出しケーブル[茶]: Y軸コイル入力端子です。

注: 偏向コイル・リードと外部引き出しケーブルを接続する際には、他の部分と、ショートしないように十分に注意して下さい。(ビニールテープ等を巻くなどの処置をしておいて下さい)

- f: 輝度変調入力について

観測波形を見やすくするために、輝線に輝度変調をかけます。これは、TVの輝度変調(カットオフ)と同様に、CRTのカソードを電圧制御することによって得られます。

- g: CRTのカソードは、CRTソケットの3番ピンにあたります。偏向コイル・リードをモニターTVの本体基板から分離したのと同様に、モニターTVの本体基板から、カソードのリードが極力長く残るように切断します。

これを、外部引き出しケーブルの[橙]に接続します。

この端子は、輝度変調端子です。

【これでモニターTVの改良は終わりです】

(この改良作業中には、モニターTVに電源を供給しないで下さい)

3 CRTユニットの初期調整書

- a: CRTユニットの上蓋を開けたままで、調整するのでショート・感電には十分に注意して下さい。CRT・CRTユニット本体基板・ケーブル類は、必ず元のようにセットしておいて下さい。

- b: 輝度変調端子は、必ずCRTユニットの電源[-]に接続してから、CRTユニットに電源を供給して下さい。

- c: 輝点(ビーム・スポット)が、CRTのほぼ中央で光っています。(あまり明る過ぎる場合には、BRIGHT VRで輝度を下げます。BRIGHT VRを「1-f」で調整してあれば、CRTを「焼く」ような事はまず無いでしょう。それでも、CRTの「焼き付き」には十分に注意して下さい)

BRIGHT VRで、ビーム・スポットをかすかに光るポイントにセットします。FOCUS VRでビーム・スポットが、最もシャープになるように調整します。

CRTユニット本体基板にあるH HOLD VRと、CONT VRによって、ビーム・スポットが更にシャープになるように調整します。H HOLD VRのポジションによっては、フライバック・トランス(高圧モジュール)から「キーン」という発振音が出ますが、これは異常ではありませんので気にしないで下さい。(この「キーン」という発振音が出るかしないかのポイントが、H HOLD VRのベスト・ポイントの目安です)

- c: 上記(ビーム・スポットが出ている状態)のまま、偏向コイルの接続チェックをします。

1.5Vの乾電池を用意して下さい。

CRTを縦長に見ます。前述(2-c)のように、Lアングルを下にした状態です。

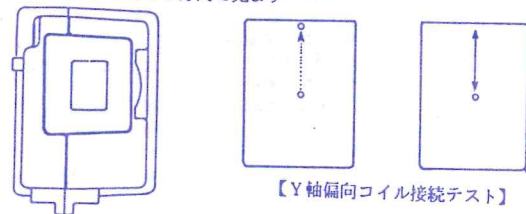
偏向コイル・コモンに、電池の[-]を接続します。

X軸コイル入力端子に、電池の[+]を接続します。ほぼ真ん中にあったビーム・スポットが左に移動すれば、okです。

Y軸コイル入力端子に、電池の[+]を接続します。ほぼ真ん中にあったビーム・スポットが、上に移動すれば、okです。

電池が新しく、比較的電圧が高い場合には、ビーム・スポットがCRT画面のフレーム外に飛び出してしまうことがあります。この場合には、電池との接続を断続的に行って故意にチャタリングを起こせば、ヒゲのような輝線が出るので分かるでしょう。

CRTユニットをこの方向で見ます



【Y軸偏向コイル接続テスト】

【X軸とY軸の関係】



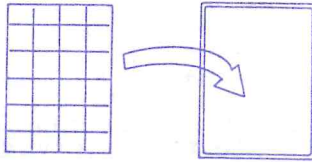
【X軸偏向コイル接続テスト】

【これでCRTユニットの初期調整は終わりです】

CRTユニットは、完全に元通りに組み立てておいて下さい。

4 エスカッション(目盛り板)

- a: CRT画面が小さいので、エスカッションは必要不可欠な物では
ありませんが、座標がないと何かと不便です。
1mm程度のアクリル板、又は塩ビ板(透明・グリーンその他の色)
に図のように、針かカッターで“ケガキ”を入れて目盛り板にします。
加工のしやすさ、見やすさを考慮すると、目盛りの間隔は2mmが最
適です。CRT画面の外枠と同じ大きさ(8mm×11mm)で製作すると
接着剤なしでうまく固定されます。



- b: 目盛りを1DIVISION(略して“DIV”)といひます。
上の目盛り板を使うと、1DIV=2mmということになります。
X軸を4DIVに分割しました。
Y軸を5 1/2DIV(3/4+4+3/4DIV)に分割しました。
X軸は、掃引速度の目安ともなります。例えば、
4DIV(8mm)を80mSの速度で掃引した場合、1DIV=20mSとなります。
c: 後述するように、CRT画面を横長に使用したり、CRT画面を丸
くして使用する場合は、それぞれ考えてみてください。

[APPENDICES]

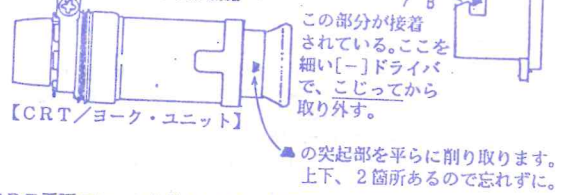
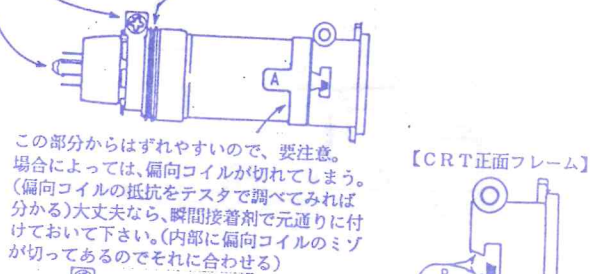
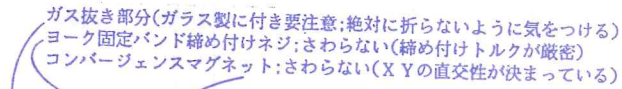
- ★CRT画面の“焼き付き”について
蛍光面を波形観測用として使用する場合、次の事柄に充分な注意
を払って下さい。
- 掃引速度が遅い場合や、スポットが止まっている場合、輝度
が高い状態だと蛍光面が異常に明るくなりビーム・スポットの当た
た部分が“焼き付き”てしまいます。必要以上に輝度を高めないこ
とが、蛍光面の保護には一番の対策です。
 - CRTユニットの初期調整時・製作調整時等にCRTの輝度変
調のカソード・ラインがいずれの回路にも接続されていない場合、
絶対にCRTユニットの電源を入れないで下さい。カソード・ラ
インが無接続の状態(高インピーダンスの状態)では、CRTの輝
度制御が効かず、最悪の場合、一瞬にして蛍光面が“焼き付き”て
しまいます。これを防止するために、カソード・ライン(CRT
ユニット; BL端子)は、キットの全回路が完成するまで[V-]に
接続しておいて下さい。
- ※TVのラスク(平面)と、波形観測用のスポット(点)、又は、輝線
(線)とでは、ビーム(電子)の当たる面積が圧倒的に違い(単位時
間当たり)、TVのラスクと同程度の輝度VR位置では、あまり
にも明る過ぎてCRTの耐用時間に影響を与えます。ですから、
輝度VRは、かなり低めのポジションで使用して下さい。CRT
ユニットの初期調整時には、BRIGHT VRを最低ポジション
(VRを上から見て左側)に回しきった状態)から、徐々に右
側の方に回してゆくようにして下さい。(必ずCRTの画面を見
ながら輝度を確認して下さい)
- ※万一、CRT蛍光面が“焼き付き”てしまっても、特に波形観測を
する上で、重大な支障が無い限り、あまり気にする必要は無いで
しょう。(広範囲にわたって“焼き付き”のような事は、よほど不注
意な事をしない限り、起こりません)

- ★タンタル・コンデンサを使用する場合の注意
当キットの電源バイパス・コンデンサとして、高周波特性に優
れたタンタル・コンデンサを多用しています。
タンタル・コンデンサは、逆耐圧が非常に低く電源の[+][−]
の逆接続、又、タンタル・コンデンサの逆取り付けは絶対にしな
いよう、充分な注意を払って下さい。
タンタル・コンデンサに逆電圧が印加された場合、最悪の場合、
発煙・発火する事があります。

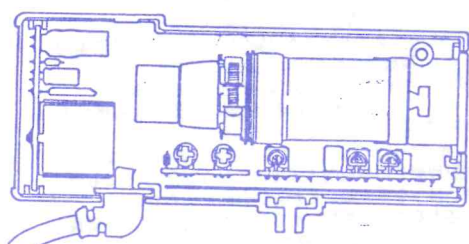
- ★電源について
リップル成分が含まれている電源を使用すると、信号入力端子
をGNDに接続しても、リップル波形がCRTに出現してしま
います。これは、リップルが入力アンプ部で増幅されているからで
す。(特に、アンプ・ゲインが高い場合には、要注意です)
使用する電源は、安定化された電源インピーダンスが十分に低
いものを用意して下さい。
[Ni-Cd電池が、電源として最適です]
全体の消費電流は、平均200mAですが、コイル部分を駆動するた
め瞬間的には1A以上取れる電源が必要です。

5 CRTの加工

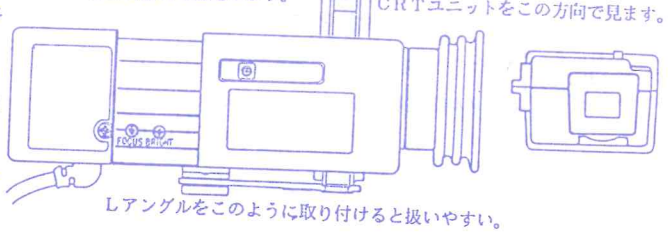
- このセクションは、加工技術に自信の有る方にだけお勧めします。
前述のように、CRTユニットを縦にして、CRT画面を縦長に
使用するの、どうしても多少不便なものです。
以下では、CRTユニットを横にして波形観測ができるように、
CRTを加工します。
a: CRT・偏向コイル・ユニット(ヨーク)一体モジュールをCRT
ユニットから取り外します。これは、偏向コイル・リードと外部引
き出しケーブルを接続する前におこなうと、作業が楽です。
具体的な加工の方法は、下記のイラストを参考にしてください。



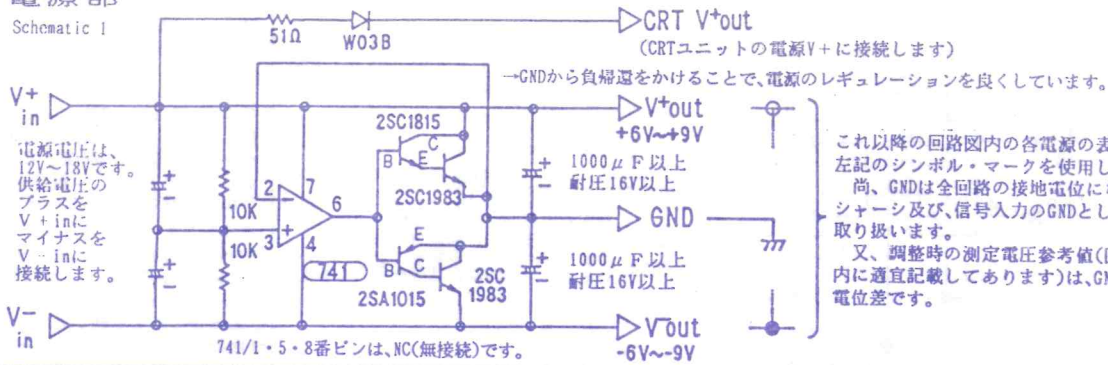
CRT正面フレームを外した際に、左図のよう
に長方形のフレームを円形に加工すれば、
CRTの画面を100%活用できます。(円形
の加工は、かなり技術を必要とするので腕に自
信の有る方だけにお勧めします。失敗すると、
ずいぶんとみづらい物になってしまう...)



- CRT/ヨーク・ユニットを、正面から見て左向き(反時計方向)に90度
回転させ、CRT正面フレームにセットします。CRT/ヨーク・ユニ
ットと正面フレームは、まだ接着しません。
CRTユニット本体にセットすると、上図のようになります。ヨーク固定
バンド締め付けネジが真横の位置に来ます。CRTソケットをあらかじめ、
左方向90度にひねってくせをつけておくと、楽にソケットをはめられ
ます。
b: 正確な位置決めは、シンクロスコープ・キットの全回路が完成して
からおこないます。
入力無信号でランダム掃引し、Y軸がCRTフレームと水平になるよ
うに、CRT/ヨーク・ユニットの位置を微調整してBの部分を少量
の瞬間接着剤で固定します。
CRTユニットをこの方向で見ます。

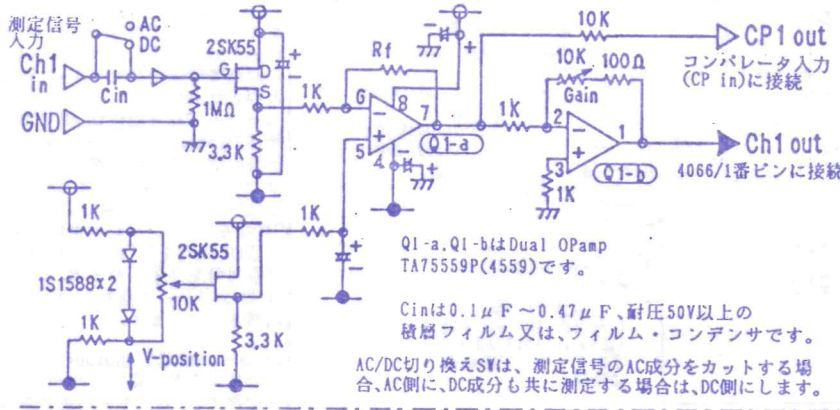


Schematic 1



これ以降の回路図内の各電源の表現は、左記のシンボル・マークを使用します。尚、GNDは全回路の接地電位になり、シャーシ及び、信号入力GNDとしても、取り扱います。又、調整時の測定電圧参考値(回路図内に適宜記載してあります)は、GNDとの電位差です。

Ch1 入力アンプ 音3 Schematic 2



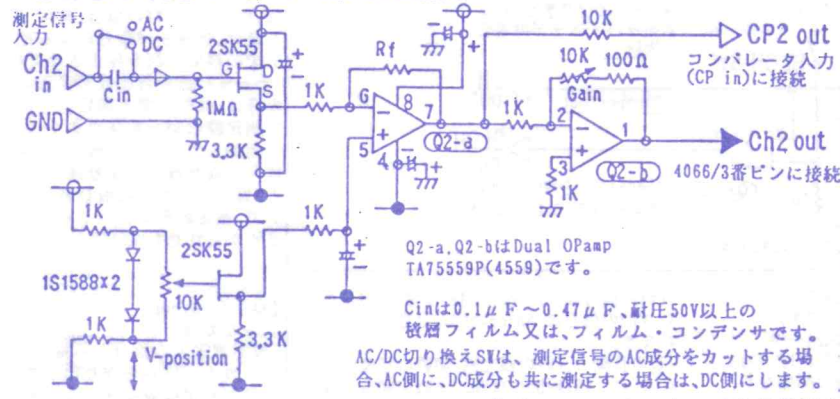
のシンボル・マークは、それぞれの回路の文節点(始まりと終わり)及び、中継を示します。三角の向きは、基本的な信号の流れを示しています。

のシンボル・マークは、基板内で配線されていることを示します。

※ 基本的に"in"は"out"に接続されますが、それぞれ個々の配線については、各回路図内で指定します。

※ 全ての回路図内で、数値の指定していないコンデンサは、全て電源バイパス・コンデンサです。容量は、1μF~10μF 耐圧は、16V以上です。

Ch2 入力アンプ 音3 Schematic 3



※ トランジスタのE・C・Bと、FETのG・S・Dに関するシンボル・マークは、それぞれ初めて出てくる回路図に記入してあります。

※ 半導体の外形図・ピン配置については、巻末の「半導体データ」を参照して下さい。

※ 調整時の電圧の測定は、GNDとの電位差を示しています。

※ 10KΩと表示してあるVRは、キット内では回路の作動評価用の部品として含まれています。抵抗値は、5KΩ又は、6.8KΩの半固定VRです。ケースのパネル面等に取り付ける場合は、小型のVR(10KΩ)をお勧めします。この場合は、VRのケースをGNDに接地して下さい。

※ 使用する抵抗は、全て1/4W ±5%のカーボン被膜抵抗です。

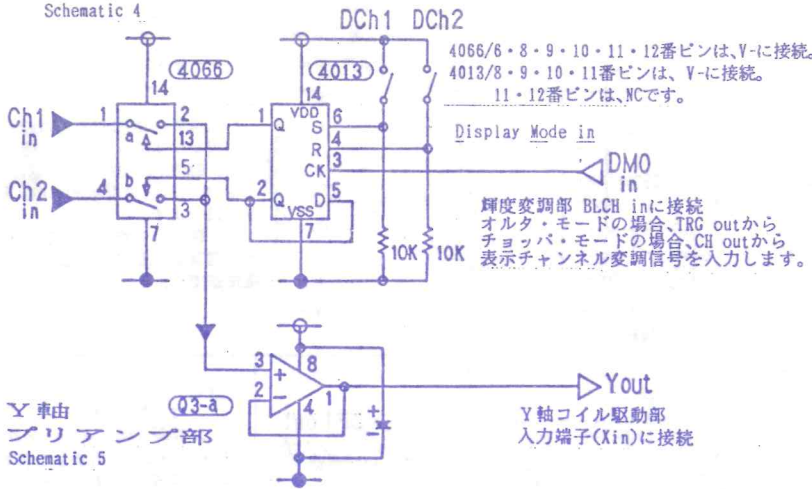
CP1 out/CP2 out;トリガ・コンパレータ部への出力は通常、CP1 outを使います。つまり、CH1がトリガのメイン信号チャンネルになります。CH1/CH2の入力信号が共に位相関係にない場合には、CP1/CP2 out両方をCPinに入力します。(CP2 outをCPinに入力した場合、CH2がトリガのメイン・チャンネルになります)

入力アンプ部の調整: Rf = 1KΩ (Q1-aゲイン: 0dB)にして、信号入力(CH1/Ch2in)はGNDへ接続。Gain VRは、最低抵抗値(0Ω)のポジションに。V-position VRによって、出力(CH1/Ch2out)が0Vを中心に±0.5V程度変化すれば正常です。初期調整時には、各出力とも0Vにしておいて下さい。

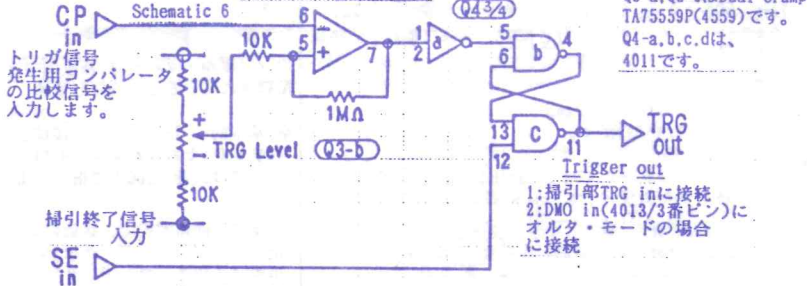
入力アンプのゲイン: Rf = 1KΩ出Q1-aのゲインは、0dB(利得なし)です。通常はこの抵抗を使って下さい。入力アンプのゲインが更に必要な場合には、Rfを10KΩ迄上げることが出来ます(Q1-aゲイン20dB)。

入力FETアンプ部は、ゲイン0dBのバッファ・アンプです。Q1-bは-20dB~+20dB(Gain VR10KΩの場合)の可変アンプです。Q1-a/Q1-bの総合ゲインを+20dB以上とる場合には、電源のリプル、ノイズ、更に回路及び、入力ケーブルのシールドを、かなり厳密にしないと測定波形がノイズによって、大きく変動され、正確な測定が出来なくなります。又、電源電圧が±6Vなのでオペアンプが取り扱える信号振幅電圧(マージン)は、±4V以下となりますので入力信号電圧と増幅率をよく考えてゲインを決定して下さい。(Q1-a/Q1-bの総合ゲインを+20dBとした場合、±0.4V以上の入力信号はクリップしてしまいます) (Q2については、Q1に準じます)

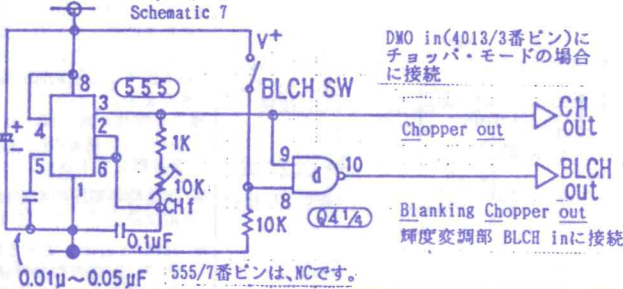
ディスプレイ/ロジック部



トリガ・コンパレータ部



チョップ信号発生部



【表示モード】 Display Mode (DMO)
(2現象での基本的な表示モードです)
1: Ch1 Only (Ch1のみの表示) DCh1→ON
C-MOS SW 4066を制御するC-MOS D-FF 4013のSET端子を“H”にするとCLOCKに関係なく、4066/13番ピンは“H”に、3番ピンは“L”になりCh1のみの表示になります。
2: Ch2 Only (Ch2のみの表示) DCh2→ON
4013のRESET端子を“H”にするとCLOCK関係なく、4066/3番ピンは“H”に、13番ピンは“L”になり、Ch2のみの表示になります。
3: Ch1 + Ch2 DCh1→ON/DCh2→ON
Ch1とCh2を加算した、測定波形を表示します。Ch1とCh2の位相差などを測定する場合に、便利です。
4: Alter Mode (AMO) (オルタ・モード)
Ch1, Ch2を交互に掃引して波形を表現します。比較的速い掃引速度の場合に便利です。このモードでは、トリガがからないと、輝線は掃引されません。TRG out信号がDMO in(4013/3番ピン)に入力されると、4066/13・3番ピンを交互に“H”にします。つまり、C-MOS SWはTRG信号が入る毎に「a→b→a→b…」とonされて行きます。

Ch1の信号は、aがonの間だけ掃引/表示され、Ch2の信号は、bがonの間だけ掃引/表示されます。
この作動と、CRTの残光性/網膜の残像効果によって、CRT画面にはCh1とCh2が同時に表示されているように見えます。(掃引速度を遅くして行くと、Ch1/Ch2が交互に掃引/表示されている様子が確認できます)
5: Chopper Mode (CMO) (チョップ・モード)
BLCH SW ON (BLCH SWはCMO以外はOFF) 輝線の時分割と、輝線の交差によってCh1, Ch2の波形を表現します。比較的遅い掃引速度の場合に便利です。このモードでは、トリガがからないと、輝線は掃引されません。CH out 信号がDMO inに入力されると、AMOと同様に4066/a・bを交互に切り換えて行きます。これによって測定波形信号はChop(ぶつ切り)され、表示されます。同時に、BLCH outからの輝線交差信号によって輝線は、Ch1・Ch2のある一部だけ光るように入調され鮮明な測定信号波形を表示します。→輝度変調部参照

【トリガ・コンパレータ】 Comparator
Q3-bは、40dB(100倍)のゲインを持つ、ヒステリシス作動をするコンパレータです。

コンパレータのゲインが更に必要な場合、Q3-b/5・7番ピンに接続された1MΩの負帰還抵抗を10MΩ(ゲイン60dB:1000倍)程度まで高めることが出来ます。この場合入力アンブ部と同様にノイズとシールドに要注意です。

CPinに入った信号は、DCレベル調整用“TRG Level”VRによって分割された電圧がQ3-b/5番ピンに、入力信号のDC成分に応じて適切に与えられた場合、入力信号に対応した一定のヒステリシス幅を持った信号として、Q3-b/7番ピンから出力されます。この出力信号は、ほぼV+~V-をフルスイングする信号で、Q4-aのインバークで位相反転された後、Q4-b・cのNANDで構成されたR-S・F-F回路に入力されます。

Q4/b・cのF-F回路は、掃引終了信号(SE:Sweep End)が“H”の場合(8038が掃引信号発生中を意味しています)は、コンパレータ出力信号があっても“L”の状態を保ち続け、SE信号が“L”になると、コンパレータ信号を受けて“TRG out”を“L”にして8038に次の掃引信号を発生させます。この作動は、コンパレータ信号と、掃引信号を同期させています。

【チョップ信号】 Chopper

555による単安定マルチバイブレータ回路で、出力パルスの周波数は500Hz~1KHzで、デューティ比はほぼ50%です。Q4/dは、CHout信号の逆位相信号を作りCOMの場合の輝度変調用の信号として使用します。この信号は、BLCH SW offの場合、常に“H”を保ち続け、チョップ信号による他モードでの輝度変調を停止させています。

チョップ信号周波数可変用の10KΩのVRは、掃引速度と測定信号によって測定波形が一番見やすくなるように調整して下さい。(但し、チョップ信号の周波数をあまり高くすると、偏向コイルの周波数特性との関係で、測定波形が、にじんでしまいますから注意して下さい)

【掃引】 Sweep

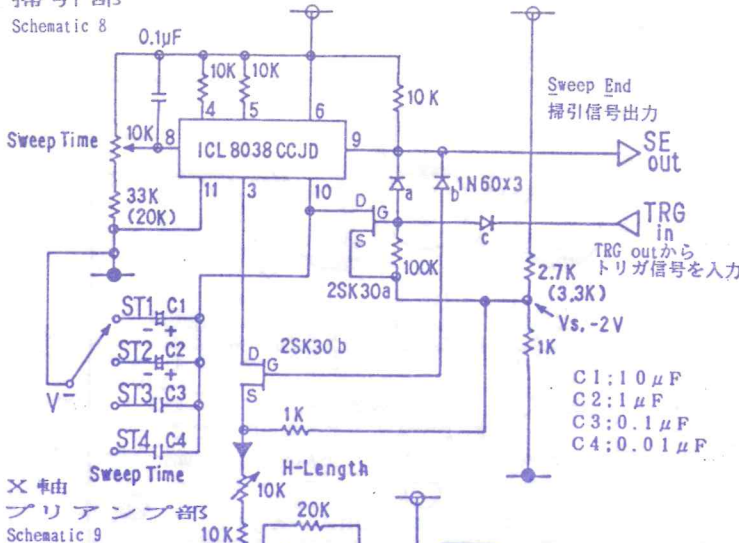
1: トリガ掃引
波形測定入力信号から掃引信号を作り出す信号を作り出して、測定信号を安定に表示させるために同期させます。一定の繰り返し特性を持った信号測定に適しています。

“TRG Level”VRによってトリガ・レベルを調整して波形が安定に表示されるよう調整します。

2: ランダム掃引
測定波形とは同期の関係のない掃引信号を常に発生させ、掃引輝線をいつもCRTに描かせます。入力信号が無い場合でも、輝線は掃引されます。一定の繰り返し特性を持たない信号測定に適しています。

“TRG Level”VRを+または-へ完全に回しきることによって、ランダム掃引になります。この場合、8038の“Sweep Time”VRを微調整することで、繰り返し特性を持つ測定波形を、トリガ掃引と同様に、止めて見ることも出来ます。

掃引部
Schematic 8



【掃引部】(Schematic 8)

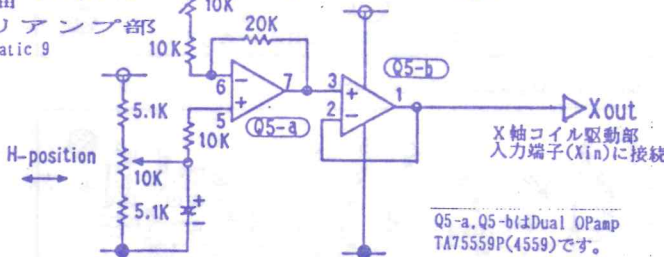
・波形発生用IC“ICL8038CCJD”を使用し、Y軸掃引の“鋸(のこぎり)波”を発生させます。
 ・TRG inが“L”になると、発振の時定数を決定しているコンデンサ(C1~C4)をVsに接地している2SK30bの[D-S]間が高インピーダンスになり、三角波の立ち上がりスロープが始まります。
 ・この立ち上がりスロープは、2SK30aと1N60[a/c]で構成されたAND回路によって、常に立ち上がりスロープから動作が始まるように制御されています。
 ・三角波が頂点を通り、下りスロープが始まると、それまで“H”であったSEoutは、“L”になり“鋸波”発生終了の信号を出します。このSEoutのパルス波によって三角波をスイッチング(2SK30b)し、理想的な直線性(0.1%)を持つ“鋸波”を作り出しています。

【掃引周波数】(ランダム掃引時)

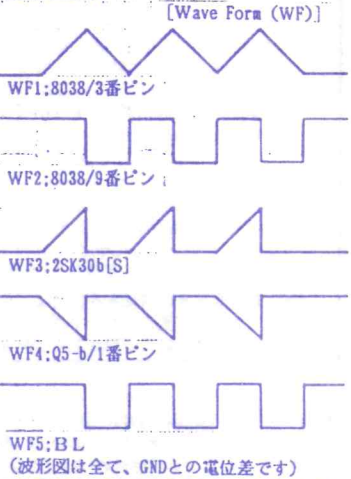
- ・ST1: 0.15Hz~3.5Hz
- ・ST2: 1.5Hz~35Hz
- ・ST3: 15Hz~350Hz
- ・ST4: 150Hz~1KHz(3.5KHz)
- (Sweep Time VR=10KΩの場合)

注: 掃引周波数が1KHz以上の場合には、“H-Lngth VR”を最大にしても、掃引輝線はY軸偏向コイルの周波数特性の制約から、Y軸をフル・スイングしません。

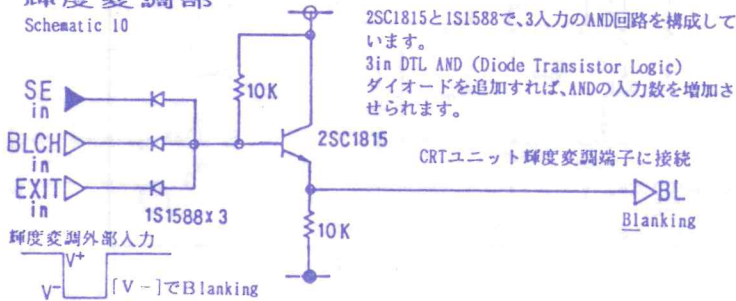
×車由
プリアンプ部
Schematic 9



【波形図】(ランダム掃引時)

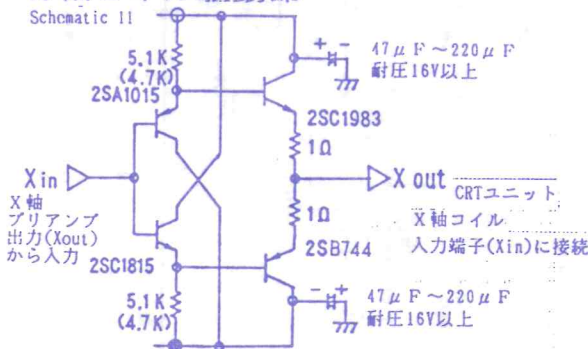


輝度変調部
Schematic 10



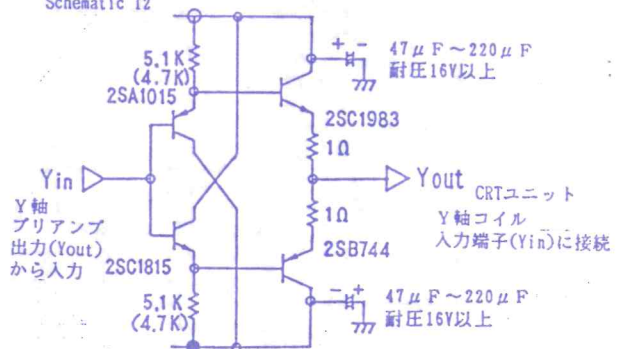
輝度変調入力(SEin/BLCHin/EXITin)に“L”レベル(-6V)を入力することにより、CRTのブランキング(輝線消去)状態を作り出しています。

×車由 コイル駆動部
Schematic 11



コンプレメンタリー・ダーリントン交差接続プッシュプル回路(ダイヤモンド回路)で構成された偏向コイル駆動部は、偏向コイルを低インピーダンスで駆動しています。
 B級増幅回路となりますので、偏向コイルをGNDとの間で駆動することにより、クロスオーバー歪みが発生するのをさせています。

×車由 コイル駆動部
Schematic 12

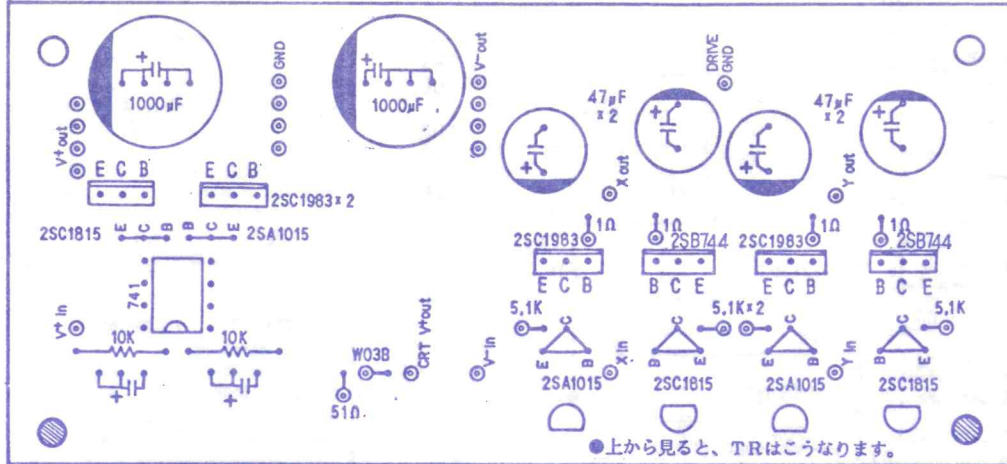


パワー・トランジスタにはかなりの余裕を持たせているので、特に放熱板の必要はありません。但し、出力(out)と電源(V+/V-)をショートさせた場合、熱暴走してトランジスタが熱破壊されることがありますので、十分に注意して下さい。

部品配置図

【表記無きコンデンサは、電源バイパス・コンデンサです】

■電源部(Schematic 1)/X軸コイル駆動部(Schematic 12)/Y軸コイル駆動部(Schematic 11)



●上から見ると、TRはこうなります。

のシンボル・マークは、抵抗を立てて

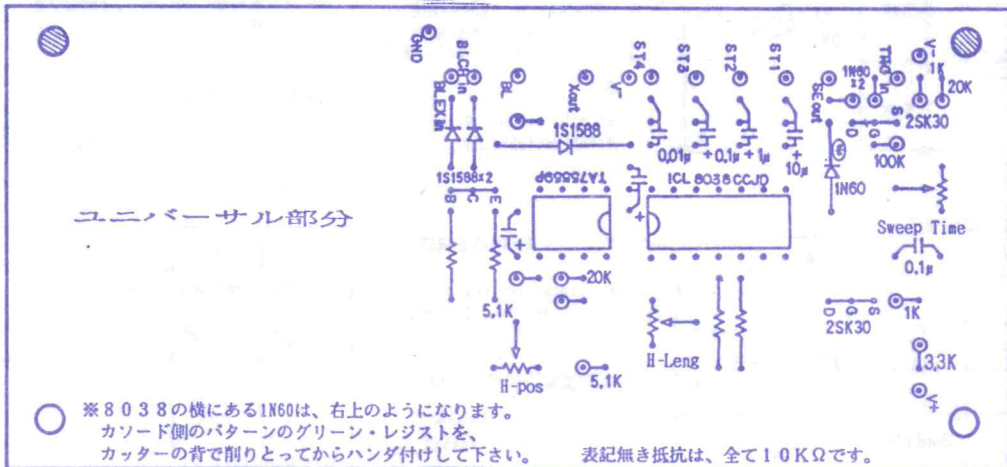
ダイオードを立てて



基板に実装します。

シルク印刷の訂正
左図の様に訂正します。
2SA744は、2AB744の
誤りです。
6ケのパワーTRの
ピン指定シルク印刷は
左図に従って下さい。

■掃引部(Schematic 8)/X軸プリアンプ部(Schematic 9)/輝度変調部(Schematic 10)



※ 8038の横にある1N60は、右上のようになります。
カソード側のパターン側のグリーン・レジストを、
カッターの背で削り取ってハンダ付けて下さい。

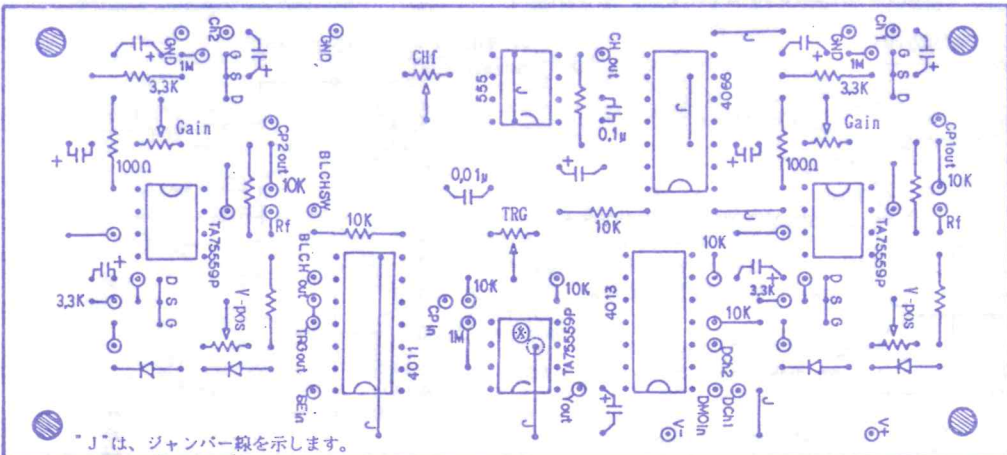
表記無き抵抗は、全て10KΩです。

8038/6番・9番ピンを、10KΩで接続して下さい。(パターン面にて)

■Ch1入力アンプ部(Schematic 2)/Ch2入力アンプ部(Schematic 3)

ディスプレイ/ロジック部(Schematic 4)

X軸プリアンプ部(Schematic 5)/トリガ・コンパレータ部(Schematic 6)/チョップパ信号発生部(Schematic 7)



"J"は、ジャンパー線を示します。

※パターン面の
グリーン・レジストを
剥ぎ取ってハンダ付け
して下さい。

1: 使用しているFETは、2SK55です。

2: 使用しているダイオードは、1S1588です。

3: 表記無き抵抗は、全て1KΩです。

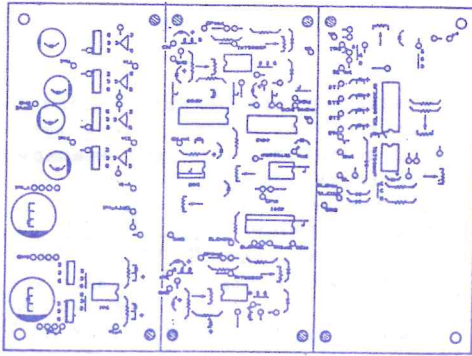
4: 4013/4番ピンの右横は、"J"ではなく、

上図のように、10KΩの抵抗です。

5: 4066/6番ピンは、パターン面でV-(4066/7番ピン)へ接続します。

【装置作製編】

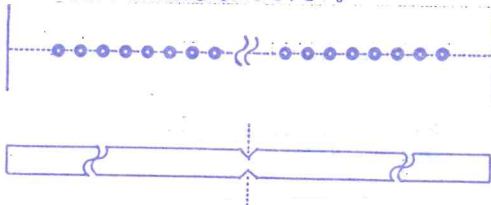
1 基板の加工



専用基板は、上図のように3分割されています。

1枚のボードとして使用することも、又、基板内の分割線で切断して3枚のボードとして使用することもできます。この場合、3枚のボードを重ねるとCRTユニットとほぼ同じ大きさ(高さは約2倍)になります。(基板を重ねるためのネジ穴をシルク印刷してあるので、目安にして下さい)

基板の切断は、下図を参考にして下さい。



基板の穴をつないでゆくようにして、カッタ等で、初めは軽くスジを入れるようにして、徐々に力を入れてゆく。(こうすると、カッタの刃が遊んだりしない)

裏・表に基板の厚みの1/3以上の深さまでそれぞれスジを入れれば、失敗なく簡単に折れます。

くれぐれも、銅箔パターンにヒビが入らないように充分注意して下さい。

基板の切断は、部品を取り付ける前におこなって下さい。(部品取り付け後に切断することは、かなりの困難を伴います)

2 部品の取り付け

- a: ジャンパー線が一番最初です。
特に、IC(ICソケット)の下にあるジャンパー線が最優先です。絶対に忘れないで下さい。
- b: 部品の高さが低いものから取り付けていきます。
- c: キットに含まれている作動確認用の小型半固定抵抗を取り付けておいて下さい。このVRは、調整時に使用します。
- d: とにかくハンダ付けは、確実に。
回路の完全作動の最大のポイントです。
自作の場合、作動不良の原因のほとんどがハンダ不良。
部品の良否を疑う前に、まずハンダ付けの部分をよく確認して下さい。

3 ユニバーサル部分を設けてありますので、応用回路等の付加回路を製作する場合に利用して下さい。簡単なオペアンプの回路程度なら充分に入るのでしよう。

【訂正発表 / 巨匠力価誌誌編】

3分割された専用基板のそれぞれのポートに関して実施してゆきます。(作動確認をしながらランニング・テスト配線をおこなってゆきます)

電源は、各ポートの作動確認の進行と共に供給しますので、あらかじめ電源系、及び、その他の配線はしないで下さい。

左ページの部品配置図は、テスト順に上から並べてあります。ブロック図をメイン・ルーチン、回路図をサブ・ルーチンとして理解していただくと、分かりやすいでしょう。全体の流れ(メイン)とそれぞれ個別の回路(サブ)を関係づけて考えて下さい。

調整を通じて、回路作動の原理も分かっているでしょう。ある程度複雑な回路構成になるので、ただ漠然と製作していったのではうまくいきません。その意味でも、表紙のブロック図を概観しないで下さい。

4066を除いて、14ピンのICは、ソケットに入れておいて下さい。

1 電源部

- a: $V+in/V-in$ に電源を接続します。
 $V+out/V-out$ に正規の電圧が出ているか確認。
- b: CRTユニット $V+in$ をCRT $V+out$ に、 $V-in$ を $V-out$ に接続して、CRTユニットに電源を供給します。
(CRTユニットBLは、 $V-$ に接続)
これでビーム・スポットが出ればok。

2 X/Y軸コイル駆動部

- a: CRTユニットのコイルをコイル駆動部と接続。
コイル駆動部 Xin/Yin は、GNDに接続。
(コイルを駆動部とつなぐ前と後で、スポットが多少上下左右にずれる場合がありますが、これは駆動部のオフセットですから関係ありません。但し、スポットが画面外に飛び出すようではNG)
- b: コイル駆動部 Xin/Yin をオープンにして、それぞれの入力端子で触れてみて、X軸ならX方向に、Y軸ならY方向に線が出れば X/Y 同時に触れると、45°に傾いた線が出ます。(これは、ざらざら波形状で多少細長い楕円形になる場合があります。指で触れているだけなので微妙に位相がずれてしまう)
以上のテストは、電源誘導ノイズを入力しているわけで、振幅は不確定です。

3 掃引部/X軸プリアンプ部/輝度変調部

- a: CRTユニットBL端子を輝度変調部に接続。
TRGinは、 $V-$ に接続。
X軸プリアンプ $Xout$ をX軸コイル駆動部 Xin に接続。
これで、X軸は強制的にランダム掃引されます。[フリー・ラン]
b: $C1 \sim C4$ ($ST1 \sim ST4$) / Sweep Time VRのそれぞれ、2ポジションでも、X軸に掃引輝線が出ているか確認。
C4では、Sweep Time VRのほぼ中央から、max方向へのポンでは、掃引輝線長が縮まってきます。(掃引周波数が高くなり、向コイルの周波数特性の影響が出てくる)
- c: H-Length VRで輝線の掃引長(幅)を
H-position VRで輝線のX軸位置を
それぞれ可変することができればok。
- d: 輝度変調部 $EXITin$ を $V-$ に接続して、輝線が消えればok。
($EXITin$ は、通常オープンです)

4 入力アンプ部(Ch1/Ch2共通)

- [4066は、ソケットから外しておく]
- a: 入力アンプ部の入力端子はGNDに接続。(無信号状態)
 $Ch1out$ をY軸コイル駆動部 Yin に接続。
Gain VRは、ほぼ中央のポジション。
 $V-position$ VRでフリー・ランしている輝線が、上下に移動すればok。更に、Gain VRによって、その移動する比率が変化しようか確認。(Gain VR minとmaxとで、 $V-position$ VRによる移動変化量の差が有ればok。)
- b: $Ch1in$ オープン: 指で触れる
掃引を $ST2$ にして、Sweep Time VRを調整してサイン波(歪んでいる)が出ていればok。

5 ディスプレイ/ロジック部

- [4066を実装]
- ここからのテストでは、オシレックが有った方が便利です。(入信号は1Vp-p程度); 今までのように、入力端子を指で触れて電源誘導ノイズを表示させてもokですが、調整は多少やりにくくなる。
- a: 4066 $Ch1in/Ch2in$ を入力プリアンプ部 $Ch1out/Ch2out$ に接続。
Y軸プリアンプ $Yout$ をY軸コイル駆動部 Yin に接続。
掃引は、フリー・ランです。
D $Ch1$ で $Ch1$ の波形が、D $Ch2$ で $Ch2$ の波形が出ればok。
($Ch1/Ch2$ の $V-position$ で波形を上下にずらしておくと、確認しやすい)

- b: $DMOin$ を $SEout$ に接続。(入力信号は無信号の方が、確認しやすい)
 $ST2 \cdot ST3$ ポジションで、Sweep Time VRによって速い引から速い掃引にしてゆくと、上下交互に掃引されていた輝線が急速くなり、ついには2本の線が同時に、表示されているように見えればok。

6 トリガ・コンパレータ部

- a: $CPin$ を $Ch1$ の $CP1out$ に接続。
 $SEout$ を $SEin$ に接続。
 $TRGout$ を $TRGin$ に接続。
D $Ch1$ / $Ch1$ に1KHz程度のサイン波を入力。
TRG VRは、[+]、又は、[-]方向に回しきっておきます。
 $ST3$ ポジションにして、Sweep Time VRで表示波形の流れをなるべく遅くしておきます。TRG VRを調整して、それまで流れていた表示波形が停止すればok。

7 チョップ信号発生部

- a: DMOinをCHoutに接続。
BLCHoutをBLinに接続。
CHBLCHSW:on
Ch1/Ch2は、無信号。

ST1/2ポジションで、ランダム掃引させます。輝線が2本表示(Sweep Time VRのポジションによっては、点線が流れているように見える場合がある)されればok。

- b: Ch1 VRをmax方向に回してゆくに従って、2本の線がだんだんと太く(にじんできればok。(これも、偏向コイルの周波数特性の影響)

最後に...

以上で作動テストは、全て終わりました。いずれかの箇所にてNGが確認された場合には、ただちに電源を切って下さい。該当する箇所について、100%の自信が得られるまで、電源は入れないで下さい。

さて、一番重要な事がまだ残っています。それは、「どんな目的」で、「何を測定するか」という事です。これは、「あなた自身」の問題となりますので、十分に考えてみてください。

それによって、各回路(サブ・ルーチン)をどのように組み合わせるのか(メイン・ルーチン)が、最終的に決まります。

VRを半固定抵抗にするか、パネル用のVRにするか。SW類をどのようにするか。ケースのレイアウトの設計。等々...

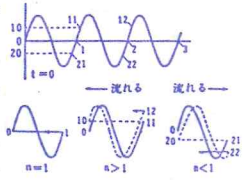
自作のオリジナル計測器として使い勝手の良いものを完成させるには、「あなた」のオリジナリティが是非とも必要不可欠なのです。

上記の作動テストを順を追ってパスさせ、各回路の作動を十分に理解できた「あなた」なら、きっとうまくいくでしょう。

参考資料

時間軸周波数は、測定する波の周波数の整数分の1でなければならない。
nを整数とすれば1/nであることが必要で、このときの波はn個現われる。
例えば、測定する波の周波数が10KCであれば、時間軸周波数を2.5KCにしたときnは4で波は4個となる。

第7:1図は連続的に同一変化をする正弦波で、n=1とすれば波の1, 2, 3の各点がそれぞれ0点に重なり、蛍光面の波は1個で一定の位置に止まって現われる。



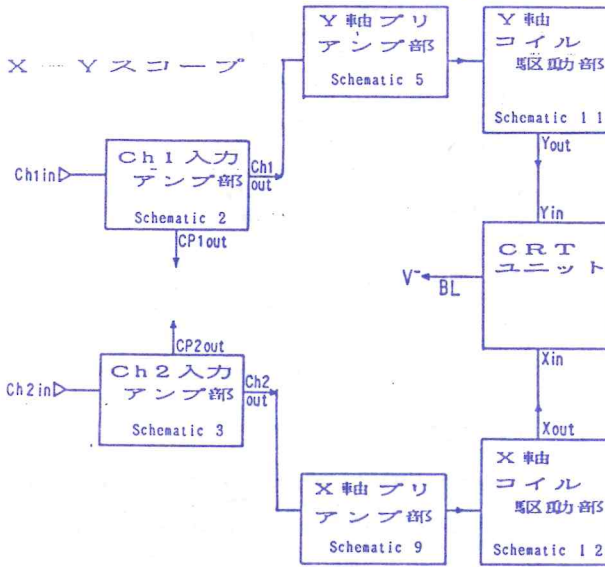
時間軸周波数が入力周波数より少し低い場合、n>1となり1つの波が蛍光面に画かれて、1をすぎ11の点に

きたとき10の点へ戻る。ここから次の波が始まり、12で終り戻る点は10より少し上にくる。波が次々によりこのように移れば左へ流れ動くように見える。

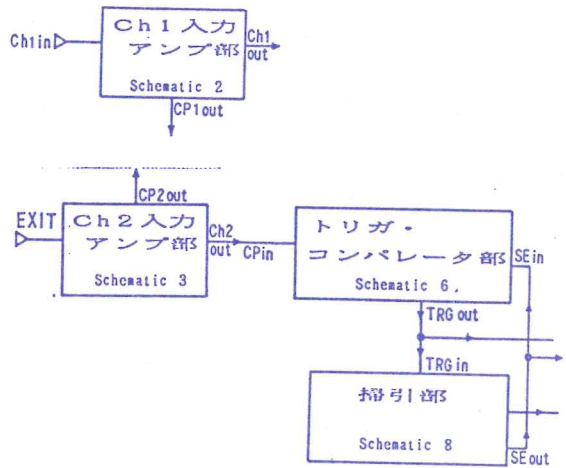
n<1のときは時間軸周期が少く短かく、1つの波が1になる前に出発点へ戻るため、21の点は0の下で20にきて、次の波はここから始まり、22で終って20の下へ戻る。この状態では波は右に流れるように見える。

応用回路

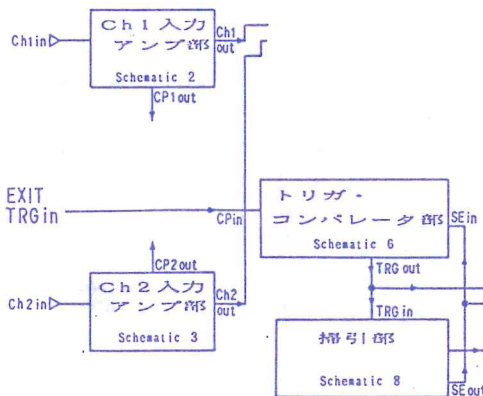
ブロック図(Function Diagram)



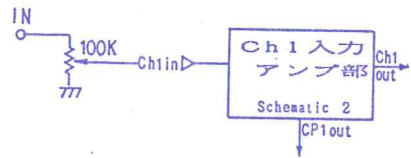
外部トリガ入力 (高インピーダンス)



外部トリガ入力



簡易入力アッテネータ (それなりに、充分実用になります)



上記ブロック図では、各部所に供給されている電源系の接続は、省略されています。

又うまく $n=1$ に調節できても、常にその状態を保つことは望めない。いつもこの状態を自動的にに行わせるためには同期が必要である。

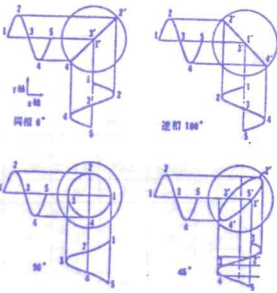
同期とは内部の発振周波数を外部の交流電圧で制御し、常に歩調の合った状態に保たせることである。この場合は測定電圧の一部を鑑振状電圧発振器に加えて、発振周波数を測定電圧の周波数の $1/n$ にするわけである。

この方法を用いれば、測定電圧の周波数がそれ自身多少変動するものであっても、時間軸周波数もこれと歩調が合うため波形は静止して現われる。

測定周波数がたえず広範囲に変る。例えば音声のような場合は、たとえ同期しても波形は次々になってしまうため静止波形にはならないが、これはやむを得ない。

10:2 リサーチ図形 (Lissajous 図形)

仏人リサーチによって考案された方法で、2種類の交流電圧を、水平軸、垂直軸に同時に加えたときに得られる波形である。一般には正弦波について考えられているが、他のどのような波形にも適用できる。直線時間軸で波形を現わす場合も広い意味ではリサーチ図形といえることができる。



第 10:7 図

2つの交流波形がどんな図形になるか図上で求めてみる。

実際に蛍光面に現われる図形もここに示したものと正確に一致する。

(1) 同一周波数の場合 第 10:7 図は垂直、水平の正弦波が同一周波数で、各種位相について示してある。数字はそれぞれ同一の時刻を現わしており各数字の間は全て等しい時間で区切っている。

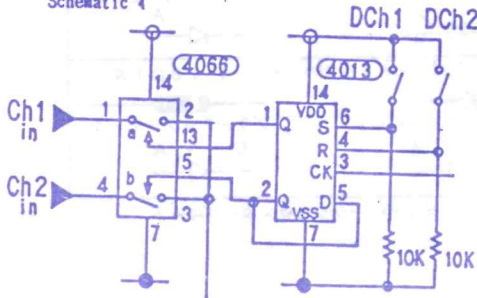
位相が 0° と 180° の場合は斜めの直線になる。しかしその方向は互に反対である。ちょうど 90° の位相差のときは円になり、その中間ではだ円になる。垂直軸、又は水平軸の振幅が大きいとこれらの図形が変わってくる。しかしそれは単に上下方向又は水平方向に伸び縮みしただけの図形であるから位相のものに変わりはない。例えば円がでている場合、垂直の振幅が大きければ縦長の円になり、小さければ横長の円になる。従って垂直、水平の振れはなるべく同じにして調べる必要がある。

どちらか、又は両方の周波数が少しづつ変化すれば、位相差は常に変化するので、現われる図形は直線、だ円、円、だ円、直線と変化をくり返す。変化の早さは相互の周波数のずれの早さによってきまる。

【正誤訂正】

■専用基板、及び、製作マニュアルのバージョンによって、以下の正誤訂正が適用される場合があります。お詫びのうえ、訂正いたします。

ディスプレイ/ロジック部 Schematic 4



専用基板上では、訂正されています。

専用基板

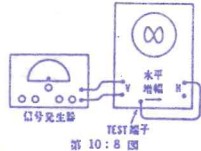


専用基板のシルク印刷に、4066の部分の“J”マークが欠落しています。

“J”(ジャンパ線)を接続するラウンド(ハンダ・パターン面)が、グリーン・レジストされています。刃物でこのグリーン・レジストを削り落としてからハンダ付けして下さい。

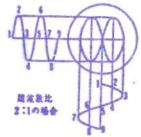
これは、ICソケットを取り付ける前におこなって下さい。

(2) 加える電圧の周波数異なる場合 実際例としてオシロスコープの H INPUT の端子をテスト端子と接ぎHレンジは増幅にし、V INPUT には低周発振器を接続する。



第 10:8 図

第 10:8 図がその方法で、水平軸は $50\sim 60\text{c/s}$ になっている。垂直軸へは任意の周波数を加えることができるわけで、この周波数を変えて実験できる。一例として電源周波数を 50c/s 、発振器を 100c/s とする。



第 10:9 図

第 10:9 図は時刻 1 のとき両電圧が 0V から出発した場合作、第 10:10 図の C に相当する。位相のずれ方により A、B、C の 3 様の図形となる。変動するときには ABC の図形が次々に交替して現われる。

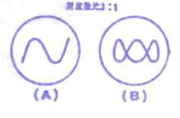
ここで注意することは図形の上下のピークの部分が 2 つあることであって、これは垂直軸の周波数が、水平軸の周波数の 2 倍であることを示している。左右のピークはこの場合 1 つで周波数比は (Y:X) 2:1 である。これを利用して図形から周波数を比較測定することができる。



第 10:10 図

第 10:11 図は垂直 150c/s 、水平 50c/s の場合

で、上又は下のピークは 3 つあり、左右は 1 つで周波数比 3:1 であることがわかる。相互の周波数がオシロスコープの外部で同期されている場合は別として、垂直、水平の交流は互に無関係のものであるから、わずかな位相又は周波数のずれがあると図形は動く。この場合、高い周波数が加わっている軸の方向を軸として図形が回転する。この図では垂直方向を軸として、水平方向に図形が動く。その結果同じ 3:1 の比のものでも図 A と図 B のように全く異なった図形となる。



第 10:11 図

垂直軸に電圧を加えている発振器の周波数を 50c/s の $1/2$ の 25c/s にすればどうなるか。この場合は 1:2 となって 2:1 の場合の図形を横にしたものと同じになる。

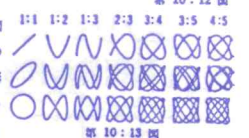


第 10:12 図

第 10:12 図はこの図形を示している。これは垂直と水平に加わる電圧の周波数比が入れかわったと考えれば理解できる。

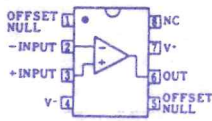
第 10:13 図は各周波数比の場合の図

形の例を示している。ここに示したものは歪のない正弦波の場合であって、波形に歪があると図形はゴツゴツしてきたり斜めになる。特に電源周波数を用いた場合はそのままでは歪が多い。一般には X、Y のいずれかに標準信号の波形を加え、周波数比を求めると、多少歪んでいてもさすつかえない。

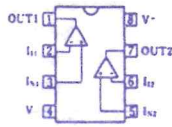


第 10:13 図

741

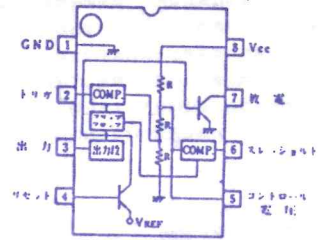


4559

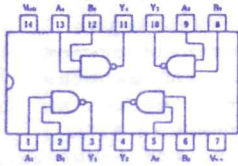


555

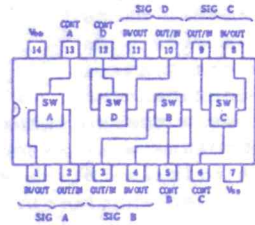
高性能タイマー回路



4011 QUAD 2-INPUT NAND GATE



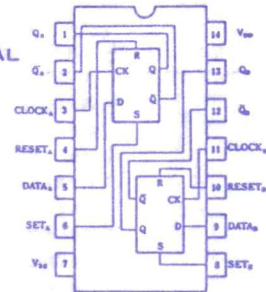
4066 QUAD BILATERAL SWITCH



真値表/Truth Table

コントロール	スイッチ
H	ON
L	OFF

4013 DUAL D-TYPE FLIP-FLOP

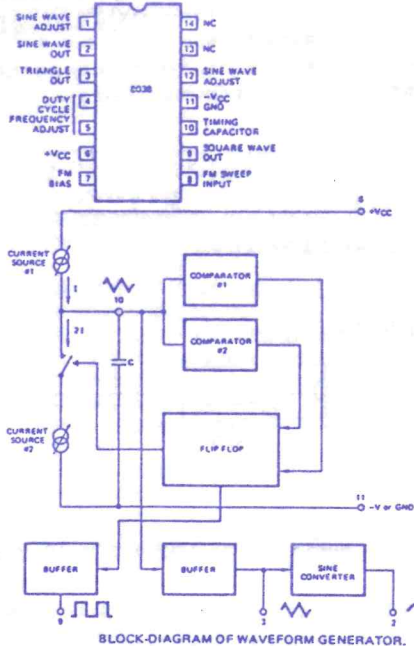


真値表/Truth Table

CLOCK	DATA	SET	RESET	Q _{n+1}	Q _{n+1}
L	L	L	L	L	H
H	L	L	L	H	L
X	L	L	L	Q _n	Q _n
X	X	L	H	L	H
X	X	H	L	H	L
X	X	H	H	H	H

H: HIGH (H) L: LOW (L)
 X: Don't Care
 Q_n: n番目のクロック入力
 Q_{n+1}: n+1番目のクロック出力

モノリシック ICL8038 精密波形発生器/電圧制御発振器



DISCRETES

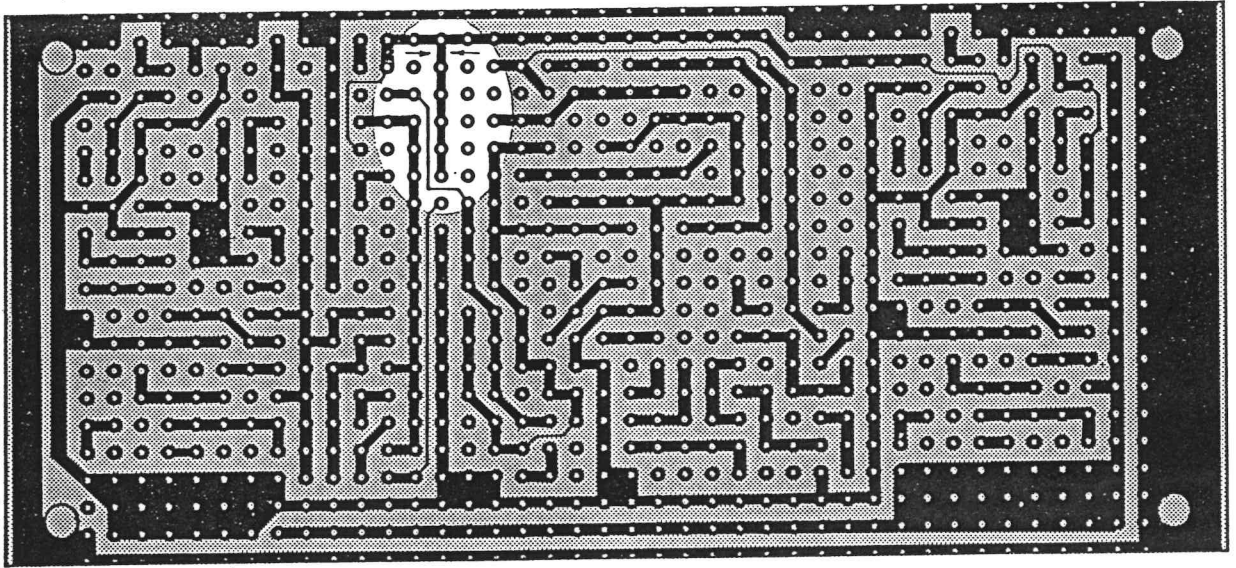
<p>2SA1015/2SC1815</p> <p>ECB</p>	<p>2SB774</p> <p>BCE</p>	
<p>2SC1983</p> <p>ECB</p>	<p>2SK30</p> <p>SGD</p>	<p>2SK55</p> <p>GSD</p> <p>「K55」の捺印面を正面に見て</p>
<p>1S1588</p> <p>ガラス・モールド</p> <p>C A</p>	<p>1N60</p> <p>ガラス・モールド</p> <p>C A</p>	
<p>W03B(又は、1Aクラスのダイオード10D1等)</p> <p>ガラス・モールド</p> <p>C A</p>	<p>W03B(又は、1Aクラスのダイオード10D1等)</p> <p>プラスチック・モールド</p> <p>C A</p>	

ハンディーシンクロスコープキット
 製作・技術マニュアル

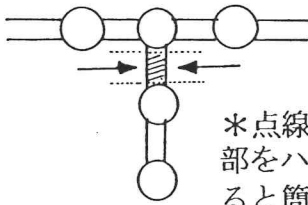
【専用プリント基板訂正データ】

専用プリント基板に、下記に示す訂正がありますので基板パターンの修正をおこなってください。お手数をおかけして申し訳ありません。

訂正部分:基板中央部(真ん中のエリア)
訂正箇所:[→ ←]で挟まれたパターン



訂正方法:カッタ等でパターン・カットをします。下図のようにしてください。



*点線部に傷を入れ(銅箔パターンが切れている程度)、斜線部をハンダ・ゴテのコテ先で、パターンを押し出すようにすると簡単にパターンは、剥がれます。

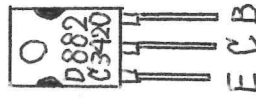
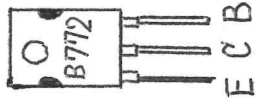
その後、4066/8・9・10・11・12番ピンが並列接続されているパターンを[V-]にジャンパ接続してください。

訂正は以上です。

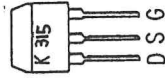
部品変更のお知らせ

以下の部品を変更します。変更による電氣的差異はありません。

- 2SC1983 → 2SD882か2SC3420
- 2SB774 → 2SB772
- 2SK55 → 2SK315



2SK315



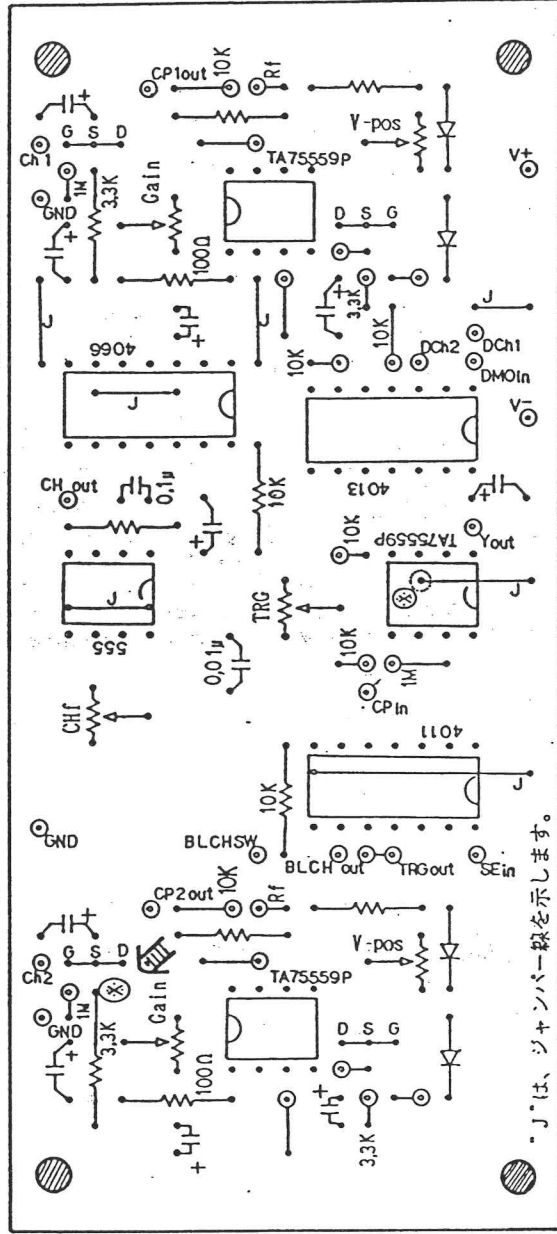
各々ピン配置が違いますのでご注意ください。

89-11

■Ch1入力アンプ部(Schematic 2)/Ch2入力アンプ部(Schematic 3)

ディスプレイ/ロジック部(Schematic 4)

X軸アリアンプ部(Schematic 5)/トリガ・コンパレータ部(Schematic 6)/チャップ信号発生部(Schematic 7)



※Ch2入力アンプPFT[S]に接続される3.3KΩは、左図のようになります。グリーン・レジストを削ぎとってハンダ付けして下さい。

※パターンのグリーン・レジストを削ぎとってハンダ付けして下さい。

中央・下のTA75559P

1:使用しているFETは、2SK55です。

2:使用しているタイオードは、1S1588です。

3:表記無き抵抗は、全て1KΩです。

4:4013/4番ピンの右横は、「J」ではなく、

上図のように、10KΩの抵抗です。

5:4066/6番ピンは、パターン面でV-(4066/7番ピン)へ接続します。

シンクロナスコープキット

モニタTV変更のお知らせ

1/2インチCRTを1インチCRTに変更します。
その変更に伴って、マニュアルを参考に、CRTの改造を行って下さい。

CRTの改造

- ①上蓋を取り外します。(図1)
- ②本体へつながらシールド線を外します。
- ③図2の5本のリード線をなるべく長く残すように切断します。
これに各々適当なリード線を継ぎ足して長くし、ケースの外に引き出します。

- ④CRTに蓋をかぶせ、元通りに戻しておきましょう。
- ⑤引き出したリード線は、以下の通りに接続します。

偏向コイル	赤→	GND
	青→	Y軸コイル駆動部 Yout
	白→	X軸コイル駆動部 Xout
	黄→	GND
ソケット	黄→	輝度変調部 BL
本体	赤→	V+
	黒→	V-

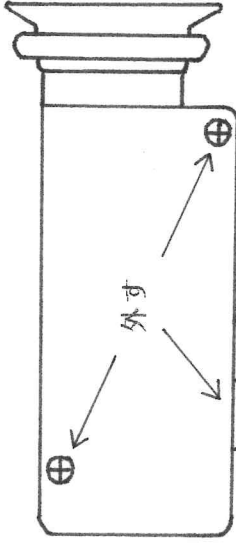


図1

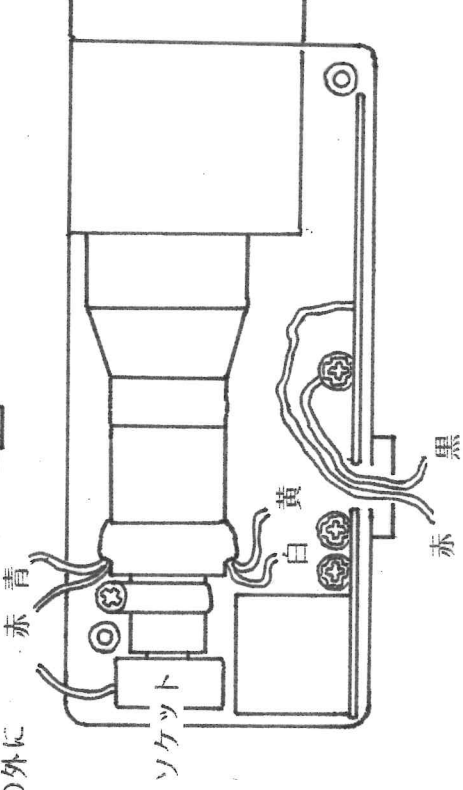


図2

ハンディー・シンクロ・スコープ・キット

使用部品変更データ

下記部品の変更がある場合、

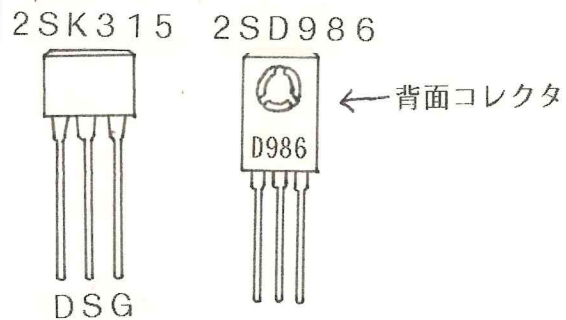
下図を御参照の上、製作して下さい。

'89 1 13

1. 2SK55 を 2SK315 に変更します。
(2SK315 は2SK55 と向きが逆になりますので注意して下さい。)
2. 2SC1983 を 2SD986 に変更します。
(向きは同じです。)

以上それぞれ変更します。

「315」, 「D986」の
捺印面を正面に見た図



ハンディー・シンクロ・スコープ・キット

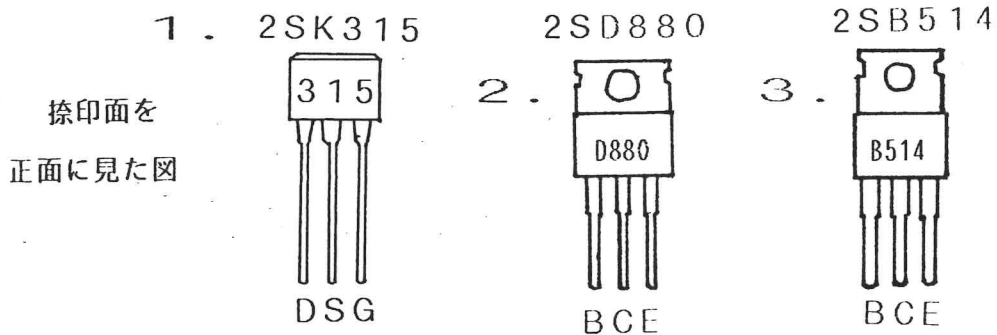
下記部品の変更がある場合、

下図を御参照の上、製作して下さい。

1989-04-29 SYば

1. 2SK55 を 2SK315 に変更します。
2. 2SC1983 を 2SD880 に変更します。
3. 2SB744 を 2SB514 に変更します。

(1、3 は前のタイプとピン配置が逆になりますので注意して下さい。)



ハンディー・シンクロ・スコープ・キット

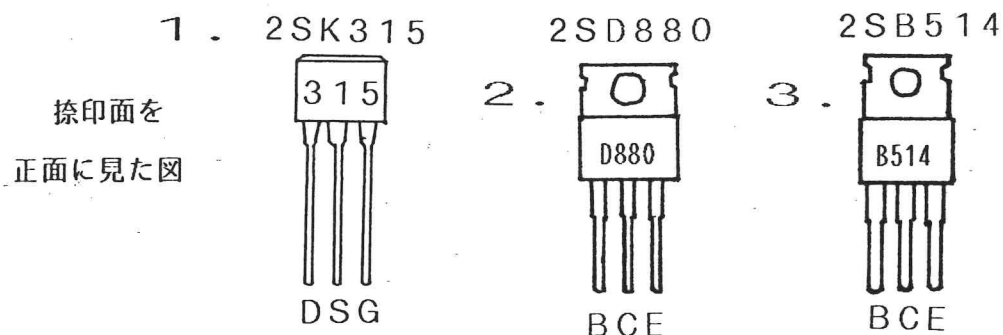
下記部品の変更がある場合、

下図を御参照の上、製作して下さい。

1989-04-29 SYば

1. 2SK55 を 2SK315 に変更します。
2. 2SC1983 を 2SD880 に変更します。
3. 2SB744 を 2SB514 に変更します。

(1、3 は前のタイプとピン配置が逆になりますので注意して下さい。)



部品変更のお知らせ

以下の部品を変更いたします。変更による電氣的差異はありません。

2SB744 → 2SB731 ()

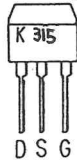
2SC1983 → 2SC3240

2SK55 → 2SK315

315

2SK315以外はピン配置は同一です。

2SK55 2SK315



89-11

2SK315以外はピン配置は同一です。

2SK55 2SK315 →

2SC1983 → 2SC3240

2SB744 → 2SB731 ()

以下の部品を変更いたします。変更による電氣的差異はありません。

部品変更のお知らせ