



No.C521F

2084

LA4170

モノリシックリニア集積回路 2ch ヘッドフォンアンプ

◇色刷製品カタログ No.C521E とさしかえてください。

用途： テープデッキ出力アンプ および チューナ出力アンプ等の ヘッドフォン駆動用アンプに最適である。

- 特長：
- ・使用動作電圧範囲が広い (8~22 V)。
 - ・エミッタ帰還のため ショック音が小さい。
 - ・2チャンネル内蔵であり 外付け部品が少ない。
 - ・出力雑音電圧が小さい。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	22	V
最大電源電流	I_{op} 2ピン流入 / 7,8ピン流出のみ	0.5	A
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	1.05	W
動作周囲温度	T_{opg}	-20 ~ +70	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40 ~ +150	$^\circ\text{C}$

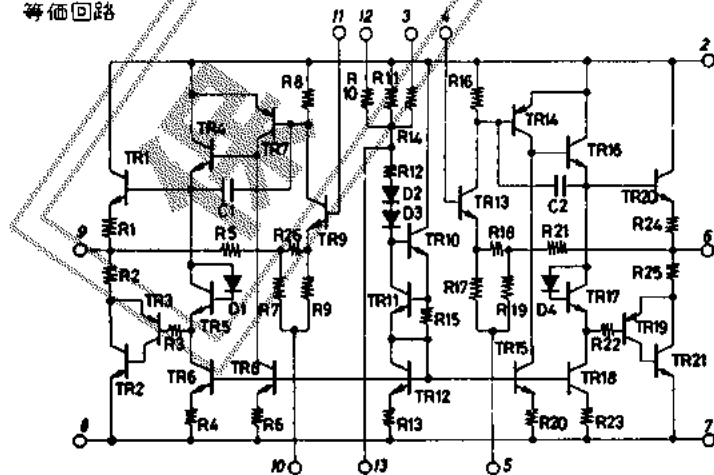
推奨動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	14	V
負荷抵抗	R_L (直列に 39Ω)	8 or 200	Ω

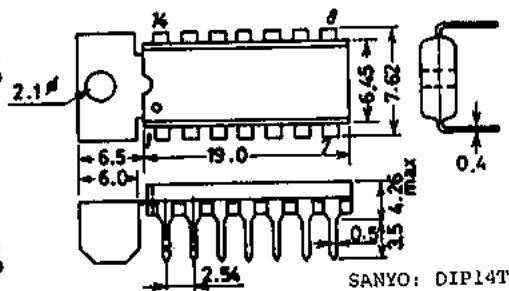
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 14\text{V}$, $R_L = 8\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, 指定回路において。

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{000}		6	8	15	mA
電圧利得	V_G	$V_0 = 77.5\text{mV}$	7	9	11	dB
出力電圧	V_0	THD = 10%	0.58	0.68		V
全高調波ひずみ率	THD	$V_0 = 0.1\text{V}$		0.5	1.0	%
入力抵抗	r_i	$V_0 = 0.2\text{V}$	20	30	40	$\text{k}\Omega$
出力雑音電圧	V_{N0}	$R_g = 1\text{k}\Omega$, Filter = 15Hz~30kHz		6	18	μV
チャンネル分離度		$R_g = 1\text{k}\Omega$	-50	-68		dB
チャンネル間利得差					1	dB

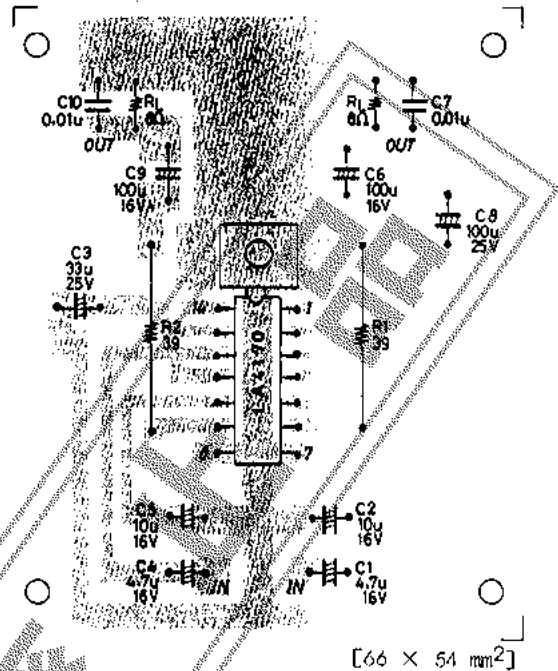
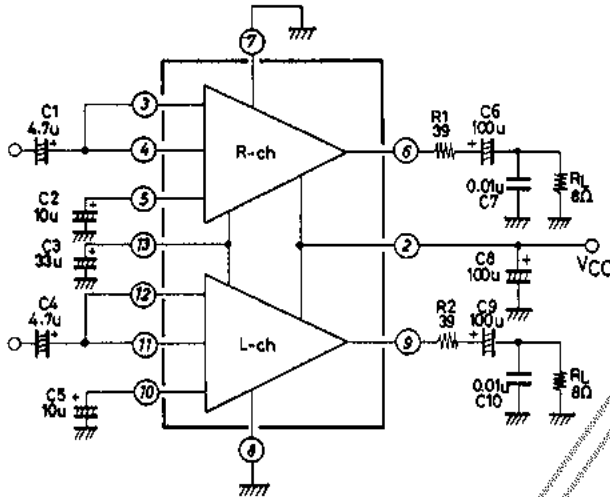
等価回路



外形図 3005A-D14TIC
(unit: mm)



■ 応用回路例：2チャンネルヘッドフォンアンプ



プリントパターン例 (銅箔面)

外付け部品の説明

1. 入力コンデンサ C1, C4 について。

入力コンデンサの容量を大きくすると $1/f$ 雑音の信号源依存性によって出力雑音に影響をおよぼすので信号源抵抗に比べてリアクタンスを十分に小さくする必要がある。またアンプの動作開始時間にも関係し C1, C4 が大きくなるとアンプの動作開始時間が長くなる。したがって $4.7\mu\text{F}$ が最適である。

2. NF コンデンサ C2, C5 について。

このコンデンサによって低域のカットオフ周波数が決定される。

$$f_L = \frac{1}{2\pi C2(C5) R} \text{ [Hz]} \quad R: \text{IC 内部抵抗 } 1.5\text{k}\Omega \text{ (typ).}$$

C2 (C5) = $10\mu\text{F}$ とした場合の f_L は 10.6 Hz である。したがって f_L の値としては十分である。また逆に C2 (C5) を小さくした場合 f_L は大きくなり C2 のリアクタンスが無視できなくなり電圧利得に影響が現われるため C2 (C5) は $10\mu\text{F}$ が最適である。

3. デカカップリングコンデンサ C3 について。

電源ラインより入力側に混入するリップル等の成分をカットするフィルタ用コンデンサである。また C3 を大きくするとアンプの駆動開始時間が長くなる。したがって動作開始時間とリップル除去率等から $33\mu\text{F}$ が最適である。

4. 出力カップリングコンデンサ C6, C9 について。

この C6, C9 によっても低域カットオフ周波数が決定され次式で求められる。

$$f_L = \frac{1}{2\pi C6(C9) R_L} \text{ [Hz]}$$

推奨値定数 C6 = $100\mu\text{F}$, $R_L = 47\Omega$ ($8\Omega + 39\Omega$) であれば $f_L = 33\text{ Hz}$ となり十分と思われる。したがって C6 (C9) は $100\mu\text{F}$ を推奨する。

5. 電源ラインのバイパスコンデンサ C8 について。

IC の電源ピンにできるだけ近い部分に挿入し電源インピーダンスをさげ IC を安定に動作させるため $100\mu\text{F}$ を推奨する。

6. 発振防止用コンデンサ C7, C10 について.

容量値は 0.01μF でマイラコンデンサを使用すること. なお安定度の点からこれ以上の容量値が望ましい.

7. R1, R2 (39Ω) について.

R1, R2 (39Ω) はヘッドフォンの負荷インピーダンスが 8Ω または 200Ω を使用した場合それぞれ同じ電力を供給するための抵抗である.

R1 (R2) は次式のように求められる.

$P1 = R_{L1}$ の電力, $P2 = R_{L2}$ の電力, $R_{L1} = 8\Omega$, $R_{L2} = 200\Omega$ において

$$P1 = \frac{V_o^2}{(R1 + R_{L1})^2} \times R_{L1} \quad \text{----- (1)}$$

$$P2 = \frac{V_o^2}{(R1 + R_{L2})^2} \times R_{L2} \quad \text{----- (2)}$$

同じ電力を供給するのであるから $P1 = P2$ とすると.

$$V_o^2 = \frac{(R_{L1} - R_{L2})(R1^2 - R_{L1}R_{L2})}{(R1 + R_{L1})^2 (R1 + R_{L2})^2} = 0 \quad \text{----- (3)}$$

(3) より $R_{L1} - R_{L2} \neq 0$ であるから

$$R1^2 - R_{L1}R_{L2} = 0 \quad \text{----- (4)}$$

したがって $R1 = \sqrt{R_{L1}R_{L2}}$ ----- (4)

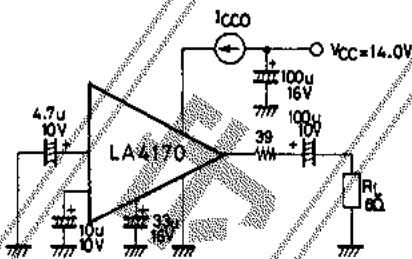
が求める条件となる. いま $R_{L1} = 8\Omega$, $R_{L2} = 200\Omega$ とすると

$$R1 = \sqrt{8 \times 200} = 40\Omega$$

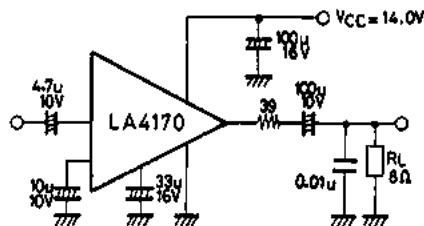
となる. すなわち出力インピーダンスを 40Ω とすることにより 8Ω と 200Ω のヘッドフォンに対し同一音圧レベルを得ることができる.

なお R1 (R2) は内部損失の点から 39Ω 以上で使用すること.

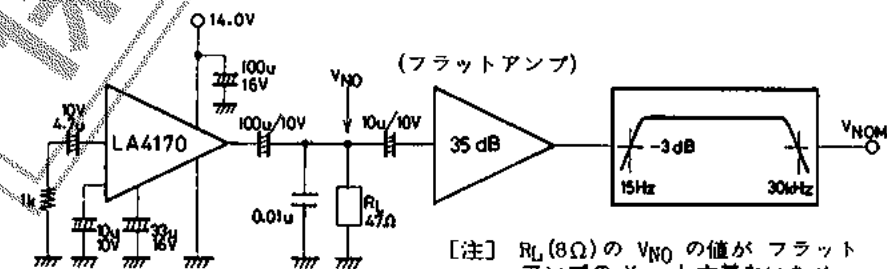
測定回路 1 (ch 1 を示す) I_{CCO}



測定回路 2 (ch 1 を示す) I_{CCO} , V_o , THD, r_1



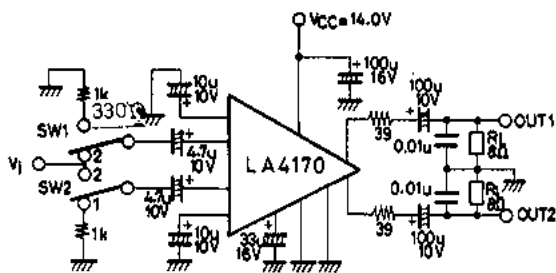
測定回路 3 (ch 1 を示す) V_{NO}



$V_n = 25\text{dB}$

[注] R_L (8Ω) の V_{NO} の値がフラットアンプの V_{NI} と大差ないため $V_{NO} \gg V_{NI}$ とするために $R_L = 47(39 + R_L(8\Omega))\Omega$ として測定するその後 V_{NO} は V_{NOM} を 35dB 換算する.

測定回路4 クロストーク

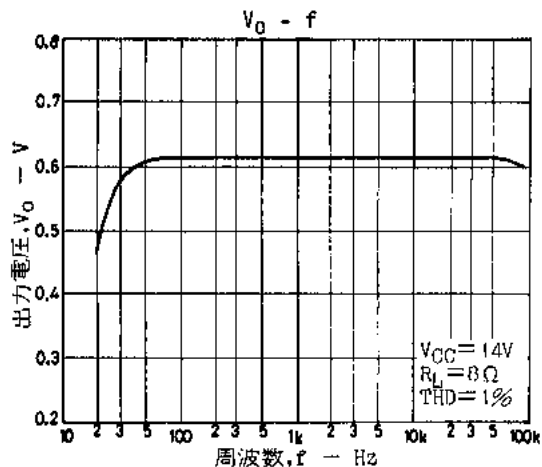
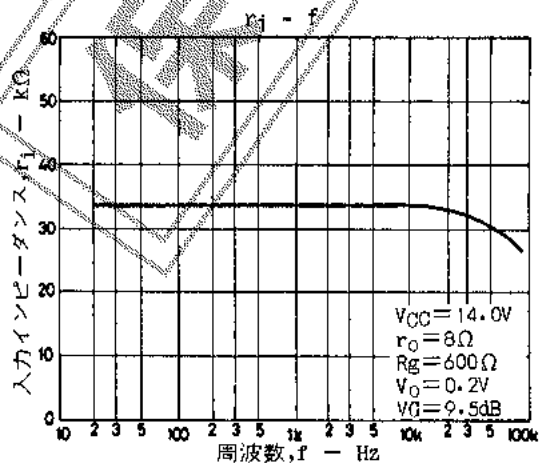
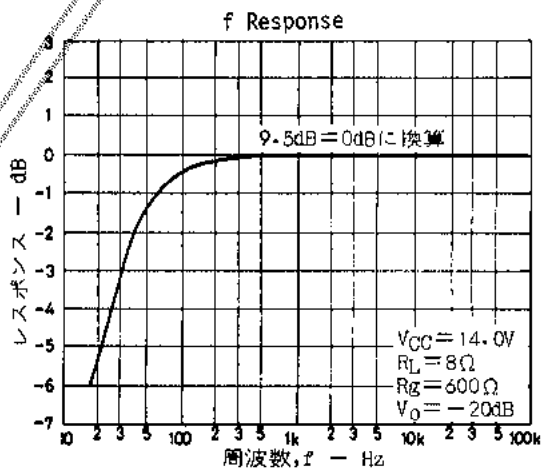
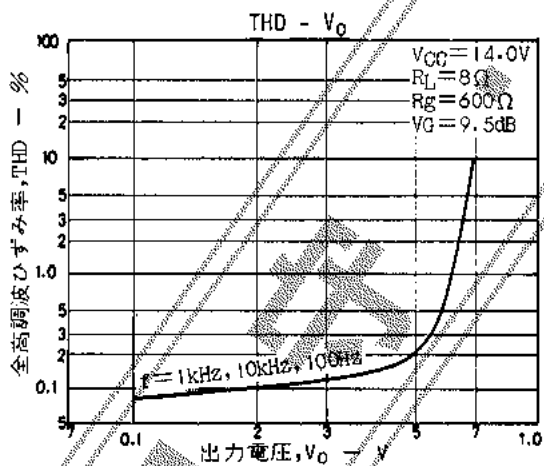
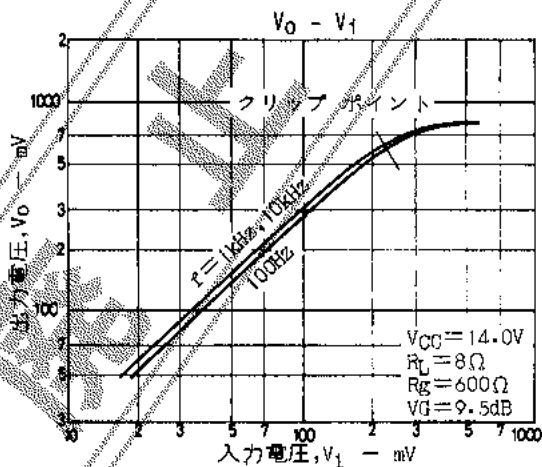
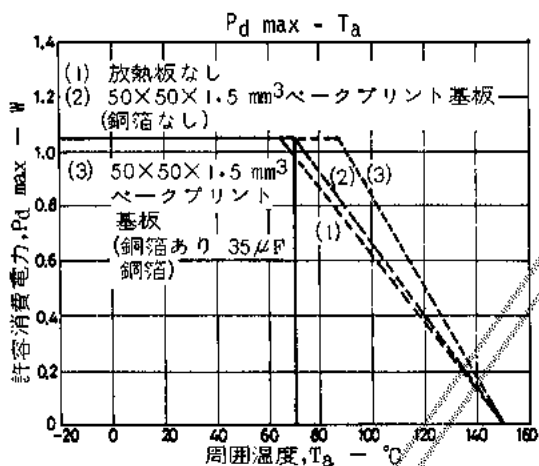


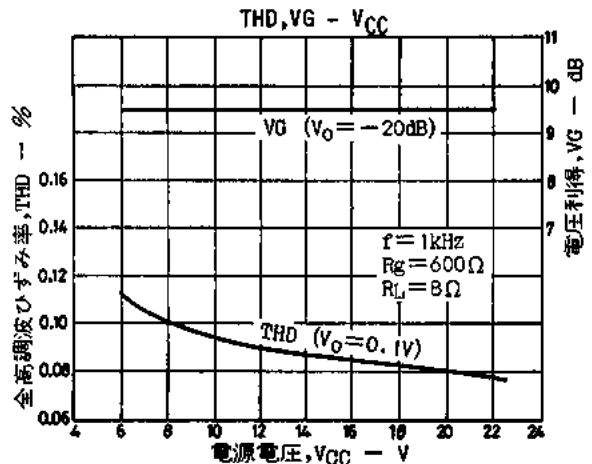
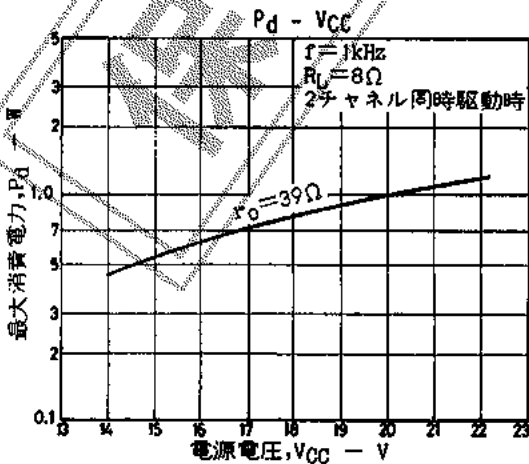
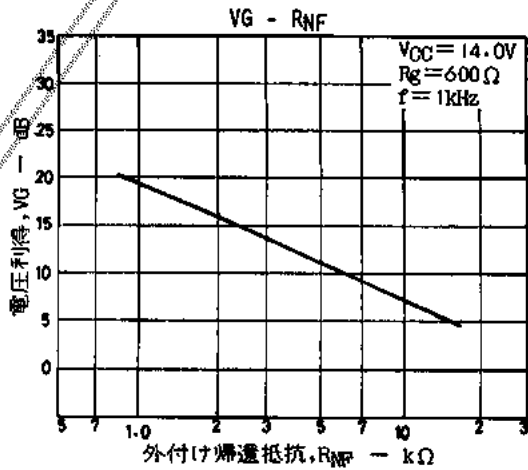
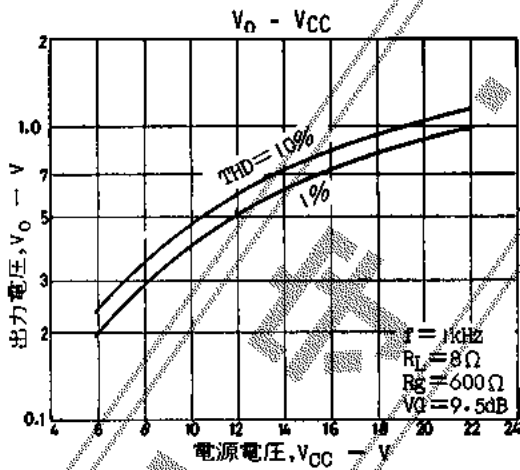
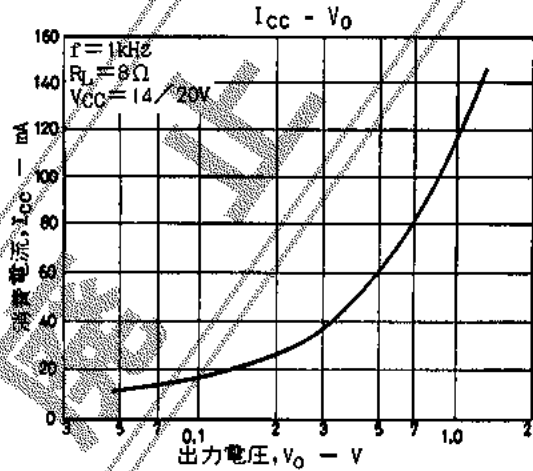
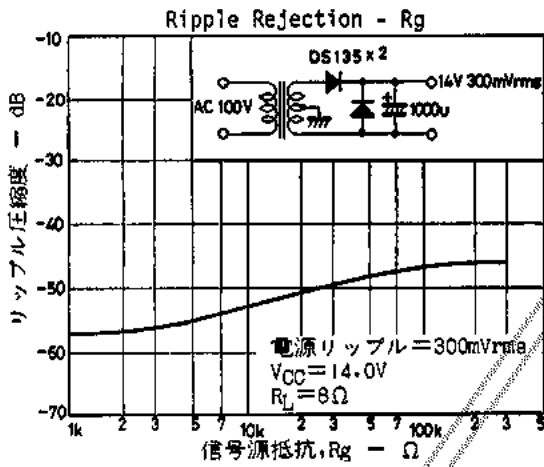
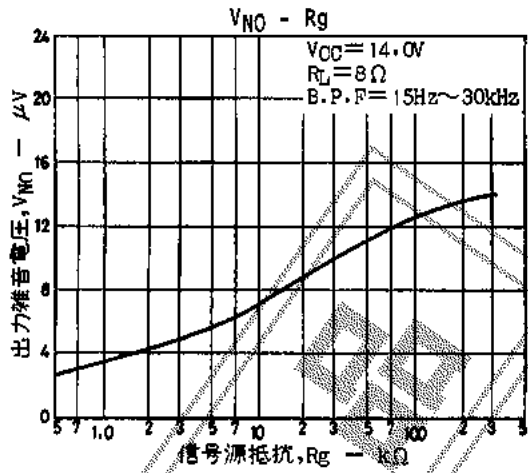
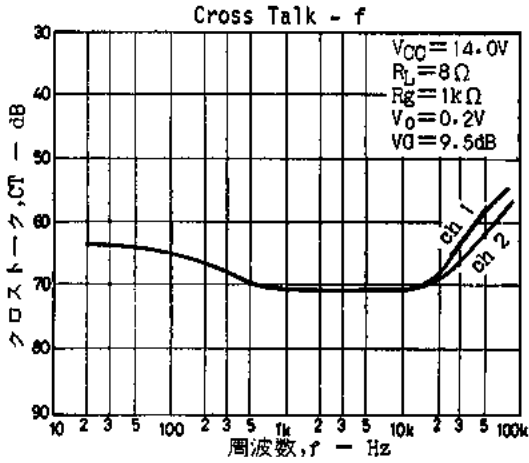
◇クロストーク

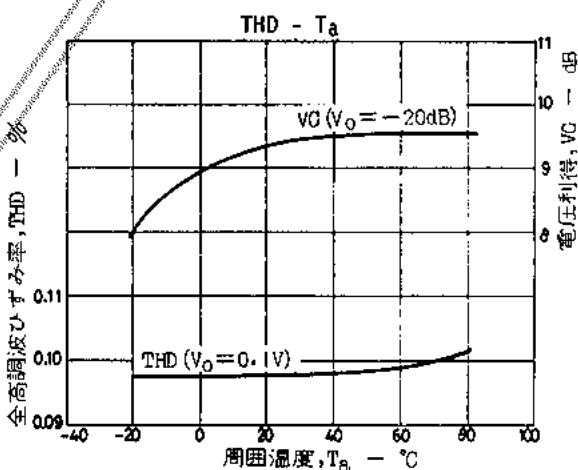
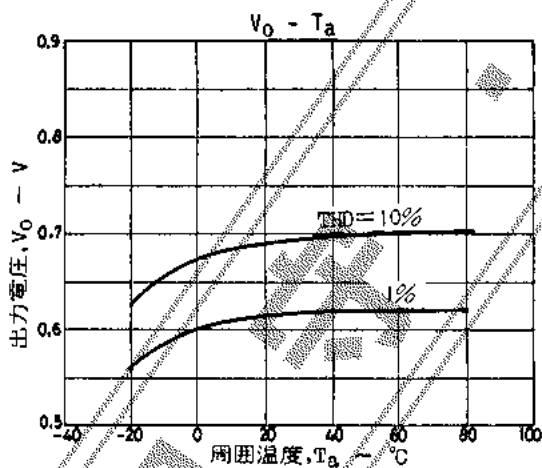
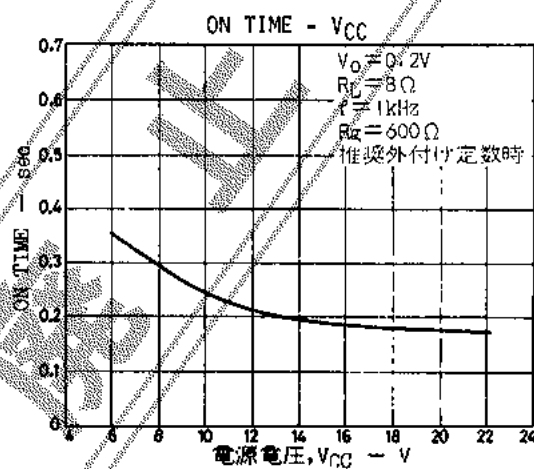
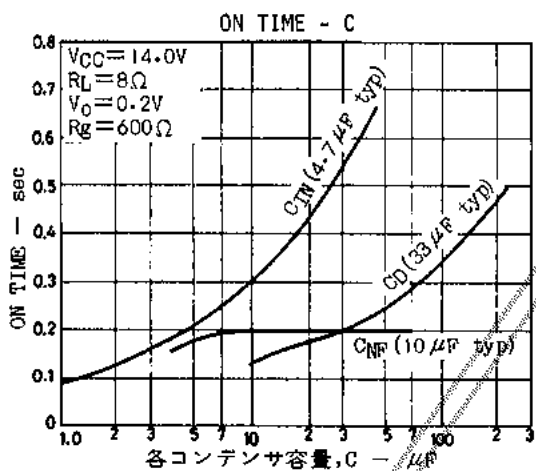
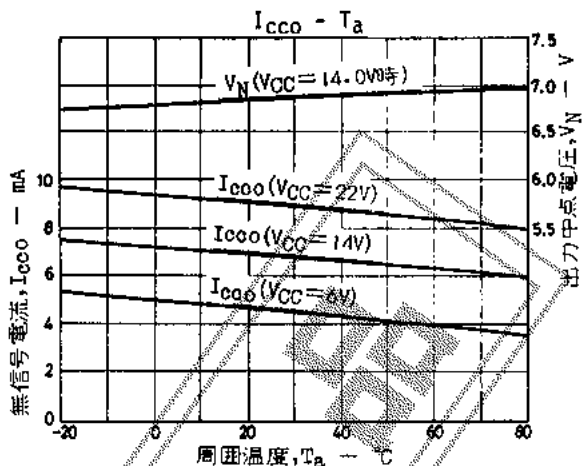
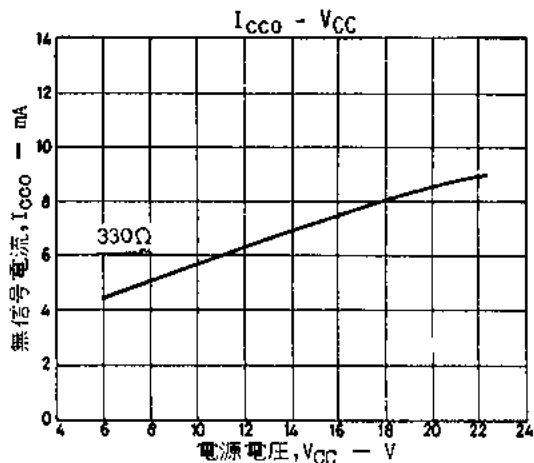
SW1→2, SW2→1: $20 \log(\text{OUT2}/\text{OUT1})$
 SW2→2, SW1→1: $20 \log(\text{OUT1}/\text{OUT2})$

◇チャンネル バランス

SW1, SW2 ともに 2: $20 \log(\text{OUT1}/\text{OUT2})$







保

