

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-248323
(P2004-248323A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

H03F 3/19

F I

H03F 3/19

テーマコード(参考)

5J500

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L 公開請求 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2004-129064 (P2004-129064)	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成16年4月23日(2004.4.23)	(74) 代理人	100084375 弁理士 板谷 康夫
		(72) 発明者	三澤 篤志 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	西川 正和 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	矢形 かおり 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		Fターム(参考)	5J500 AA01 AA51 AA58 AC15 AF02 AF10 AH02 AH25 AH38 AM21

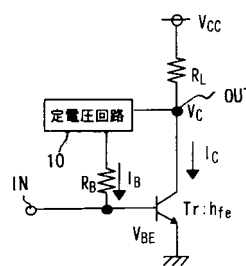
(54) 【発明の名称】 テレビスイッチモジュールのアンプ回路

(57) 【要約】

【課題】 テレビスイッチモジュールのアンプ回路において、アンプ回路の消費電流を安定させる回路を搭載して、トランジスタの電流増幅率のばらつきにより生じる、アンプ回路の消費電流のばらつきを抑える。

【解決手段】 ベースに信号が入力され、コレクタが負荷抵抗 R_L を介して電源 V_{CC} に接続され、コレクタを信号出力端とする、エミッタ接地の信号増幅用トランジスタ Tr と、このトランジスタ Tr のコレクタとベースとの間に付加され、負荷抵抗 R_L に流れる電流を一定に保つように作用して該トランジスタのコレクタ電位 V_C を一定に保持する電流安定回路10とを備える。これにより、トランジスタ Tr の h_{fe} のばらつきを気にすることなく、定消費電力化を実現することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テレビスイッチモジュールのアンブ回路において、
 ベースに信号が入力され、コレクタが負荷抵抗を介して電源 V_{CC} に接続され、コレクタを信号出力端とする、エミッタ接地の信号増幅用トランジスタと、
 このトランジスタのコレクタとベースとの間に付加され、負荷抵抗に流れる電流を一定に保つように作用して該トランジスタのコレクタ電位 V_C を一定に保持する電流安定回路と、
 を備えたことを特徴とするテレビスイッチモジュールのアンブ回路。

【請求項 2】

電流安定回路は、少なくとも 2 個のトランジスタユニットから成り、電源 V_{CC} を抵抗分圧して得られる該電流安定回路用の参照電圧と、信号増幅用トランジスタのコレクタ電位 V_C とが等しくなるように作用する回路構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のテレビスイッチモジュールのアンブ回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、テレビ受像機に搭載されるテレビスイッチモジュールのアンブ回路に係り、その消費電力の安定化技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、テレビの高周波入力信号の出力ラインを切換え出力するテレビスイッチモジュールが知られている。このテレビスイッチモジュールには、一般に、信号増幅用のアンブ回路やラインを切換えるスイッチ内蔵している。

【0003】

この種のアンブ内蔵のテレビスイッチモジュールを図 3 に示し、以下説明する。このテレビスイッチモジュールは、テレビの高周波信号が各々入力される 2 つの入力ライン 11, 21 (INPUT1, INPUT2) と、入力信号を増幅するアンブ 12, 22 (AMP1, AMP2) と、入力信号を分岐する分岐装置 13, 23 と、その後接続され信号出力ラインを任意に選択切換える 2 つのリレースイッチ 16, 26 (SW1, SW2) と、2 つの出力ライン 17, 27 (OUTPUT1, OUTPUT2) と、リレースイッチ 16, 26 を切換え動作するとともに、アンブ 12, 22 に電源を供給する電源・制御インターフェース 30 とを備える。リレースイッチ 16, 26 は、分岐装置 13, 23 による分岐後のライン 14, 15 及び 24, 25 がそれぞれ接続されるリレーの切換接点とリレーの共通接点とを有し、この共通接点が各出力ライン 17, 27 に接続される。31 はリレー制御線であり、32 はアンブ 12, 22 への電源供給線である。

【0004】

このテレビスイッチモジュールは、リレースイッチ 16, 26 で 4 種類の組み合わせを選択することにより、2 つの入力ライン 11, 21 を、2 つの出力ライン 17, 27 に切換え出力可能とするものである。ここで、アンブ回路 12, 22 の具体例を図 4 に示す。このアンブ回路は、自己バイアス回路と呼ばれるトランジスタを用いたアンブ回路である。トランジスタの電流増幅率 h_{fe} のばらつきにより、アンブ回路の消費電流はばらつきを持つため、その影響をできるだけ小さくするように、自己バイアス回路が工夫されている。

【0005】

このアンブ回路の動作原理を説明する。本回路は、コレクタ電流 I_C が増加すると、抵抗 R_L に生じる電圧降下が大きくなり、それに伴い抵抗 R_B に流れるベース電流 I_B が減少し、それに伴いコレクタ電流 I_C も減少するように動作する。従って、アンブ回路の消費電流は、以下の関係式で表すことができる。

$$I_C + I_B = (h_{fe} + 1) \cdot (V_{CC} + V_{BE}) / (R_L + R_B + h_{fe} \cdot R_L)$$

10

20

30

40

50

【0006】

この関係式から言えることは、抵抗 R_L を小さく、また抵抗 R_B を大きく設定することで、 h_{fe} のばらつきによる影響を小さくすることが可能であるということである。しかしながら、実際は、抵抗 R_L は動作点や電圧増幅度を決めていて、また、 R_B は入力インピーダンスを決めていることから、本回路構成において、 h_{fe} のばらつきによる影響を抑えつつ、同時に増幅度を確保することは困難であった。

【0007】

なお、アンプ回路において、カレントミラー回路を追加して、 h_{fe} のばらつきについても、消費電流を安定化させることが知られている（特許文献1参照）。この回路においては、信号増幅トランジスタのバイアス電流をカレントミラー回路により供給するように構成している。カレントミラー回路を用いる場合、高周波のトランジスタとバイアス側のトランジスタの性能、特に、ベース・エミッタ電位 V_{BE} を揃える必要がある。これを実現するには、半導体上の近い位置にこれら全てのトランジスタを集積する必要があり、集積回路の場合には問題ないが、ディスクリートの回路を構成するには不向きである。設計の自由度の大きいディスクリートの回路構成にあって、消費電流を安定化させることが要請されていた。

10

【特許文献1】特開平10-70419号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記問題に応えつつ、アンプ回路の消費電流を安定させる回路を搭載して、トランジスタの電流増幅率のばらつきにより生じる、アンプ回路の消費電流のばらつきを抑えることが可能な、設計の自由度が大きいテレビスイッチモジュールのアンプ回路を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述目的を達成するため、本発明は、テレビスイッチモジュールのアンプ回路において、ベースに信号が入力され、コレクタが負荷抵抗を介して電源 V_{CC} に接続され、コレクタを信号出力端とする、エミッタ接地の信号増幅用トランジスタと、このトランジスタのコレクタとベースとの間に付加され、負荷抵抗に流れる電流を一定に保つように作用して該トランジスタのコレクタ電位 V_C を一定に保持する電流安定回路と、を備えたものである。

30

【0010】

また、上記電流安定回路は、少なくとも2個のトランジスタユニットから成り、電源 V_{CC} を抵抗分圧して得られる該電流安定回路用の参照電圧と、信号増幅用トランジスタのコレクタ電位 V_C とが等しくなるように作用する回路構成を有するものとすればよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、トランジスタの h_{fe} のばらつきを気にすることなく、定消費電力化を実現することができる。このことにより、モジュールの最大消費電力値も、従来回路と比較して抑えることができる。しかも、設計の自由度が大きいディスクリートの回路構成にあって、上記作用を達成することができる。

40

【0012】

また、電流安定化回路は、信号増幅トランジスタのコレクタ電位 V_C が参照電圧になるように動作するので、負荷抵抗の抵抗値を高精度なもの（一般に、ばらつきは少ない）ものに設定すれば、負荷抵抗を流れる電流はほぼ一定になり、定消費電力化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態に係るテレビスイッチモジュールのアンプ回路を図面を参照し

50

て説明する。図1は、アンプ回路構成を示す。本回路は、信号増幅トランジスタ T_r のコレクタ電位 V_c を一定に保持するように働くアクティブ電流安定回路、ここでは定電圧回路10を信号増幅トランジスタ T_r に付加し、負荷抵抗 R_L を流れる電流を一定に保つことにある。 I_N は信号入力端、 $O_U T$ は信号出力端である。この回路構成の場合、消費電流のばらつきは、外部から印加される電圧 V_{cc} と、定電圧回路の電圧 V_c の精度、負荷抵抗 R_L の精度により決定され、トランジスタ T_r の電流増幅率 h_{fe} は関係ない。

【0014】

図2は、アンプ回路における定電圧回路10の具体的構成を示す。定電圧回路10の構成と動作原理を説明する。電圧 V_c は、トランジスタ T_{r1} のベース電圧を基準電圧 V'_{ref} とした場合、 $V_c = V'_{ref} + V_{BE1}$ と表すことができる。また、トランジスタ T_{r1} のベース電圧である V'_{ref} は、トランジスタ T_{r2} のベース電圧である $V_{ref} - V_{BE2}$ で表すことができる。ここで、トランジスタ T_{r1} およびトランジスタ T_{r2} は2石を集積したトランジスタユニットであり、限りなく $V_{BE1} = V_{BE2}$ であるとすると、 $V_c = V'_{ref} + V_{BE1} = V_{ref} - V_{BE2} + V_{BE1} = V_{ref}$ となる。 V_{ref} は、抵抗 $R1$ と抵抗 $R2$ の精度により決定される。

10

【0015】

このことにより、抵抗 R_L 及び $R1$ 、 $R2$ の抵抗値を高精度なもの（一般に、ばらつきは少ない）ものに設定すれば、この定電圧回路10は、信号増幅トランジスタ T_r のコレクタ電位 V_c が参照電圧 V_{ref} になるように動作する。かくして、抵抗 R_L を流れる電流（ $I_c + I_b$ ）はほぼ一定になり、その結果、アンプのトランジスタの電流を必要最小に設定でき、バラツキにより不必要に消費電力を増大するのを防止でき、また、最大消費電力値も、従来回路と比較して抑えることができる。

20

【0016】

具体的には、抵抗 R_L および $R1$ 、 $R2$ の抵抗値を高精度なものに設定、例えば1%精度品の場合を考える。抵抗 $R1$ が101%、抵抗 $R2$ が99%、抵抗 R_L が99%のとき、消費電流は最大になる。この場合、規格通りの抵抗値の場合と比較して、2.02%消費電流が増えるだけである。また、本発明は、設計の自由度が大きいディスクリートな回路構成にあって上記作用効果が得られる。

【0017】

本発明は、上記実施形態の構成に限られず、種々の変形が可能であり、例えば、電流安定化回路の構成や、その電源供給の構成は任意の形態を採用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態によるテレビスイッチモジュールのアンプの回路図。

【図2】同上アンプの一例を示す回路図。

【図3】従来のテレビスイッチモジュールの構成図。

【図4】従来のテレビスイッチモジュールのアンプの回路図。

【符号の説明】

【0019】

10 定電圧回路（アクティブ電流安定回路）

T_r 信号増幅トランジスタ

T_{r1} , T_{r2} トランジスタ

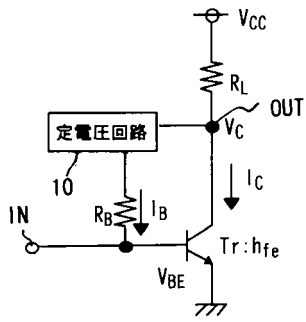
R_L 負荷抵抗

I_N 信号入力端

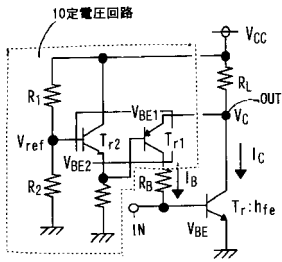
$O_U T$ 信号出力端

40

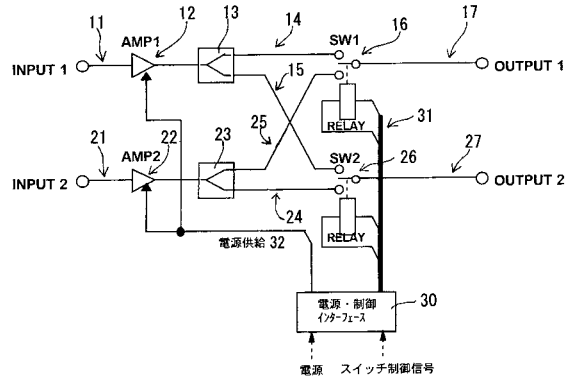
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

