



Title	高選択率のCR同調増幅回路に関する研究
Author(s)	黒河, 進
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36532">https://hdl.handle.net/11094/36532</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	黒 河 進
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 8421 号
学位授与の日付	昭和 63 年 12 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	高選択率の CR 同調増幅回路に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 寺田 浩詔 (副査) 教授 児玉 慎三 教授 手塚 慶一 教授 白川 功

### 論文内容の要旨

本論文は、高選択率の CR 増幅回路に関して、高選択率、高増幅度および高安定度の実現を目標として、行った研究成果をとりまとめたもので、6 章から成っている。

第 1 章では、高選択率の CR 同調増幅回路に関する従来の研究成果を概説して、本研究の目的と意義とを明らかにしている。

第 2 章では、電圧移相回路の電圧を  $\pi/2$  以上遅相して得られる、高選択率のリアクタンス回路に着目し、この方式を用いた CR 同調増幅回路を詳細に解析すると共に、その設計手法を明らかにしている。更に、CR 同調回路を増幅回路負荷の接地側に接続することにより、近接効果 (body effect) を大幅に軽減し、安定な高選択率・高増幅度の同調回路が容易に実現可能な新しい回路構成方式を示している。

第 3 章では、CR 同調増幅回路の設計手法の妥当性を確認するために、まず同調周波数 10 kHz の CR 同調増幅回路を試作し、各種の基本特性の実測結果を示し、理論値と実験値とが良く一致することを確認している。また、低周波領域では電圧移相回路の改良によって、同調周波数 100 Hz 程度の CR 同調増幅回路でも、設計が極めて容易となることを示し、試作回路による実験的検討結果を与えている。更に、同調周波数が 455 kHz および 10.7 MHz の高周波 CR 同調回路を設計・試作し、この方式による回路が中間周波増幅回路としても応用可能であることを示している。

第 4 章では、高周波 CR 同調増幅回路を二重スタガ増幅回路として用いた場合にも、高周波でも安定に動作することを示し、同時に単峰特性および双峰特性の限界を与える条件を導出するとともに、所要の周波数帯域特性を得るために設計手法を明示している。また、試作した回路によって、中心周波数 455 kHz の帯域増幅回路および同調周波数 455 kHz の選択同調回路の周波数特性の実測結果を与えて

いる。

第5章では、低周波CR同調増幅回路を三重スタガ回路として用いることにより、遮断特性の良好な帯域増幅回路および高選択率を持つ選択増幅回路が容易に構成できることを示している。また、周波数特性に関して3種類の形式を分類し、それらの限界条件を導出するとともに、所要の周波数特性を得るための設計手法を示している。更に、試作回路を用いて、中心周波数100KHzの選択増幅回路の周波数特性を実測し、良好な実験結果を得ている。

第6章では、各章で得られた研究成果を概括し、本研究の新規性をとりまとめて示し、研究目標の達成範囲と研究成果の有効性を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

集積回路技術の発展に伴ない、大きなインダクタンスを必要とする回路の集積化手法は大きな技術的課題となっている。本論文は、同調増幅器を対象として、CR移相回路によるインダクタンスの固体化の問題をとりあげ、新しい回路構成方式を提案するとともにその設計手法を確立し、種々の周波数帯域において、この設計理論の具体的適用を試み、多くの新しい知見を得ているが、その主なものは、次のように要約される。

- (1) 電界効果トランジスタを用いたリアクタンス回路において、その電圧移相回路の電圧を $\pi/2$ 以上遅相して得られるリアクタンスのコンダクタンス分が、周波数に関して、負の最小値を持つ関数となることに着目し、同調回路のコンダクタンスが、同調周波数において、最小となるように電圧移相回路の回路定数を定めれば、非常に安定な高選択率・高増幅率のCR同調回路が得られることを示し、その設計理論を確立している。
  - (2) 上記の設計理論に基づいて試作した回路について、実用上の見地から更に検討を加え、増幅器特性の温度補償法および、低周波領域で設計の自由度をより大きくできる、安定な電圧移相構成法を見出している。
  - (3) この形式の周波数選択増幅回路の設計の自由度をさらに大きくするために、CR同調増幅器の2段縦続接続構成法を検討し、4個の設計パラメタによって、所望の周波数特性を与える方法を示すと同時に単峰特性と双峰特性の限界を与える条件を導出している。
  - (4) CR同調増幅回路の3段縦続接続構成法を検討し、100Hz程度以下の低周波数領域でも、-3,000dB/オクターブ程度の非常に大きい減衰傾度を持つ帯域増幅器および選択率が1,000以上の選択増幅回路が、本研究で提案された回路構成法によって、それぞれ実現可能であることを示している。
- 以上のように本論文は、CR同調増幅回路の新しい構成法を提案するとともにその設計基準を具体的に与えるなどの、多くの重要な新知見を含み、電子工学および通信工学に寄与する所が極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。