

Title	マイクロ波発振器の同期現象とその並列運転への応用に関する研究
Author(s)	太田, 勲
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32306
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	太田勲
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4344 号
学位授与の日付	昭和 53 年 6 月 21 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	マイクロ波発振器の同期現象とその並列運転への応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 藤沢 和男 教授 難波 進 教授 浜川 圭弘 教授 末田 正 教授 坂和 愛幸

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、従来別個に論じられていた注入同期と相互同期の統一的記述を行うと共に、それに基づいて並列運転発振器に関する諸問題を解明することを目的として、筆者が姫路工業大学電子工学教室において行った研究を本文 6 章、付録 1 章にまとめたものである。

第 1 章は序論で、マイクロ波発振器の同期現象に関する研究の歴史を概観し、本研究の意義と目的を明記すると共に、従来の研究との差異を指摘することにより本論文の地位を明らかにしている。

第 2 章は、第 3 章以下の議論を円滑に進めるための予備的記述に関する章で、自励発振器の発振定常状態や雑音特性の解析を行い、併せて負荷変動法による発振器定数測定の有効性を理論的、実験的に示している。

第 3 章では、従来の注入同期系や対称な相互同期系を特別な場合として含む一般化された発振器結合系、すなわち特性の異なる 2 個の発振器を双方向的に非可逆結合した系の同期定常特性、雑音特性、非同期時スペクトルなどを、非線形サセプタンスの影響も含む形に拡張した“同期方向性”を用いて統一的に記述し、見通しの良い一般式を導いている。これにより、並列運転など 2 個の発振器で構成される種々の同期運転系の諸特性を発振器や回路系の諸定数から直接評価することなどが可能になった。更に、実験によって解析結果の信頼性を確認している。

第 4 章では、第 3 章の解析結果を適用することによって、特性の異なる 2 個の発振器を方向性結合器を介して非対称に結合した並列運転系の解析を行い、両発振器の特性や回路系が電力合成率、PM 雑音特性などに及ぼす影響について明らかにしている。その結果、相当大きな位相余裕をもって完全電力合成が可能なこと、及び両発振器の雑音特性に応じた回路調整によって効果的な雑音改善ができ

ることなどの新しい知見を得た。又、ガン発振器とインパット発振器の並列運転実験によって理論を検証している。

第5章は、相互同期状態にある2個の発振器を注入同期する問題を取上げている。系の注入同期応答の様相は、相互同期系が同相同期モードの場合には単一発振器のそれと同等であるが、逆相同期モードの場合には注入同期と相互同期とが逆方向に作用するため、両者の競合関係から生ずる種々の興味ある性質をもつことを理論的、実験的に示している。

第6章は結論で、本研究によって得られた成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、マイクロ波発振器の同期現象について従来別個に論じられていた注入同期と相互同期とを統一的に記述して一般的な特性を明確にするとともに、これらの結果に基づいて2個以上の発振器を並列運転する場合の諸問題を解明したものである。すなわち、まず従来の注入同期系および対称な相互同期系を特別な場合として含む一般化された発振器の結合系、すなわち特性の異なる2個の発振器を双方向的に非可逆結合した系について、統一的に記述して、同期定常特性、雑音特性、非同期時のスペクトルを解明するとともに、これらの結果から特性の異なる2個の発振器を方向性結合器を介して非対称に結合した並列運転系の解析を行い、両発振器の特性および回路が電力合成率、PM雑音特性などに及ぼす影響について明らかにしている。また相互同期状態にある2個の発振器を注入同期する問題についても解析を行っている。これらの解析結果は、ガン発振器とインパット発振器との並列運転の実験によって検証するとともに、並列運転の実用上の諸問題について検討を加えている。

これらの成果は、マイクロ波発振器の並列運転系の実用化に新しい知見を与え、マイクロ波工学の発展に寄与するものであり、学位論文として価値あるものと認める。