

ผลกระทบของมิวชาลคัปปิงที่มีต่อแบบรูปการແພັ່ນງານຂອງ
ແຜສາຍາກາຄໄມໂຄຣສຕົມປູປລືເທົ່າຍົມຝືນິຟ

นาย ເສດວິດ ມິຕະເກະນມ



ศูนย์วิทยบริพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-435-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF MUTUAL COUPLING ON THE RADIATION PATTERN OF AN ARRAY
OF RECTANGULAR MICROSTRIP PATCHES

Mr. Seikson Mitkasem

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

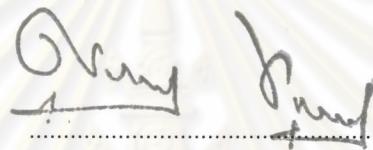
Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-435-9

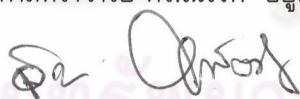
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลกระบวนการมีวิชาลักษณะที่มีต่อแบบรูปการແຜ່ພັນງານຂອງ
ແຜ່ສາຍອາການໄນໂຄຣສຕຣີປຽບສື່ເຫີ່ມຜົນຜ້າ
โดย นาย ເສັກສຣາດ ມິຕະເກະມ
ภาครິຊາ ວິຄວາຮົມໄຟຟ້າ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ດຣ.ຈັດຕະຍ ໄວຍາພັນກາ

บັນທຶກວິທາລັບ ຈຸ່າລັກຮຽນມາດວິທາລັບ ອຸນຸມັດໃຫ້ນັບວິທານີພົນບັນນີ້ເປັນສ່ວນໜຶ່ງຂອງ
ການຕຶກຂາຕາມຫັກສູງຕະປິຢູ່ນາມທັບຜົດຕິດ


..... ຄະເປດີບັນທຶກວິທາລັບ
(ດຣ.ຈັດຕະຍ ນາຍແພທຍ ຄຸກວັນນ ທຸຕົວຄ)

ຄະນະກຽມກາຮ່ອບວິທານີພົນ


..... ປະການກຽມກາ
(ຮອງຄ່າສົກລວມ ດຣ.ນອງຄ ອູ້ອານອມ)


..... ອາຈານທີ່ປະກິດ
(ອາຈານ ດຣ.ຈັດຕະຍ ໄວຍາພັນກາ)


..... ກຽມກາ
(ອາຈານ ດຣ.ທັບທຶນ ອ່າງແກ້ວ)


..... ກຽມກາ
(ດຣ. ໂກວິກ ສູວພັນທີ)
ຜູ້ຂ່າຍຜູ້ວ່າກາງກາງກາງສື່ລັກຮຽນແຫ່ງປະເທດໄທ

พิมพ์ต้นฉบับที่ดယ่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวเพียงแผ่นเดียว

เล็กสรรค์ มิตรเกشم : ผลกระทบของมิวชาลคัปป์บลิงที่มีต่อแบบรูปการແພ່ພັນງານແພ່ສາຍອາກາດ
ໄມໂຄຣສຕຣີປຽບສື່ເທົ່າມຜົນຜ້າ (EFFECTS OF MUTUAL COUPLING ON THE RADIATION
PATTERN OF AN ARRAY OF RECTANGULAR MICROSTRIP PATCHES) อ.ท.ปรีກษา :
อ.ดร.ฉัตรชัย ໄວຍາພັນກර, 175 หน้า. ISBN 974-636-435-9.

ສາຍອາກາດໄມໂຄຣສຕຣີປຽບແພ່ສາຍອາກາດທີ່ມີອັຕາຊຍາຍຕໍ່ ຈຶ່ງນິມທີ່ຈະໃຫ້ໃນລັກຂະນະເປັນແພ່ສາຍອາກາດ
ເພື່ອເພີ່ມອັຕາຊຍາຍແລະມີຄວາມຍິດຫຍຸ້ນໃນການປັບປຸງມີຫຍຸ້ນນັ້ນ
ລັກຂະນະແພ່ສາຍອາກາດຈະໄດ້ຮັບผลกระทบຈາກປາກູງການຮົມມີວັນສະບຸດ
ຈັບນີ້ໄດ້ທ່າກວິເຄຣາທ໌ແລະຄໍານວນພົກລະອາບດັ່ງກ່າວທີ່ມີຕ່ອແບບຮູປກາຣແພ່ພັນງານຢ່ານສາມາໄກລໂດຍໃຊ້ແບບຈໍາລອງ
ໜີ້ໂພງໝ່ວຍໃນການວິເຄຣາທ໌ ໂດຍແປ່ງການພິຈາລາວອັກເປັນ 2 ກຣົນຄົວໃນກຣົນທີ່ແກຣເປັນແພ່ສາຍອາກາດໄມໂຄຣສຕຣີປຽບ
ທີ່ມີ 2 ອົງຄໍປະກອບທີ່ມີລັກຂະນະກາຮວາງຕ້ວຂອງແຜ່ນຕ້ວນໍາໃນລັກຂະນະຕໍ່າງ ၇ ກັນອັກໄປກ່າວຄົວເປັນກາຮວາງຕ້ວຂອງແຜ່ນ
ຕ້ວນໍາໃນລັກຂະນະກາຮວາງເຄີຍກັນແລະຫັ້ນບັນໄດ ສ່ວນໃນກຣົນທີ່ 2 ເປັນແພ່ສາຍອາກາດໄມໂຄຣສຕຣີປຽບທີ່ມີ 9 ອົງຄໍປະກອບກາງ
ຕ້ວອຸ້ມື້ໃນຮະນາບເດີຍກັນໂດຍມີລັກຂະນະກາຮວາງຕ້ວເປັນສື່ເທົ່າມຈຕຸວັດ

ພົກລະອາບວ່າແບບຮູປກາຣແພ່ພັນງານມີຄວາມຜົດເພີ່ຍແຕ່ງໜີ້ເຖິງຈາກປາກູງການຮົມມີວັນສະບຸດໄມ
ວ່າຈະເປັນການເພີ່ມທີ່ລວດຮະດັບຂອງອັຕາຊຍາຍ ກາຣເລື່ອນຕໍ່າແທນ່ງຂອງຕໍ່າແທນ່ງເຫີ່ງມຸນທີ່ເປັນແນວເລີ້ນຫລັກທີ່ອຸດຸຄູນຍໍ
ກາຮນອອກຂອງພູ້ທີ່ລົມຄໍາລື່ນໃນແບບຮູປກາຣແພ່ພັນງານ ເປັນຕົ້ນ ທັນນີ້ສາມາດສຽບໄດ້ວ່າຮະດັບຄວາມຜົດເພີ່ຍທີ່ເກີດຂຶ້ນ
ຈາກປາກູງການຮົມມີວັນສະບຸດຈະຫຼື້ອງຢູ່ກັບກາຮວາງຕ້ວຂອງແຜ່ນຕ້ວນໍາໃນແພ່ສາຍອາກາດແລະຮະຍະທ່າງຮ່ວງແຜ່ນຕ້ວນໍາ

ศູນຍົງວິທຍທະພາກ ຈຸພາລັງກຣນົມຫາວິທຍາລ້າຍ

ການວິທະຍາລັງກຣນົມຫາວິທຍາລ້າຍ
ການວິທະຍາລັງກຣນົມຫາວິທຍາລ້າຍ
ການວິທະຍາລັງກຣນົມຫາວິທຍາລ້າຍ

ລາຍນີ້ອໍ້ອຳນິລິຕີ ແກ່ງວະຕີ ມິກາກົມ
ລາຍນີ້ອໍ້ອຳຈາກຍົກເປົ້າ ດຣ. ດົກ
ລາຍນີ້ອໍ້ອຳຈາກຍົກເປົ້າ

C715746 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD: MUTUAL COUPLING / RECTANGULAR PATCH MICROSTRIP ANTENNA

SEIKSON MITKASEM : EFFECTS OF MUTUAL COUPLING ON THE RADIATION PATTERN OF AN ARRAY OF RECTANGULAR MICROSTRIP PATCHES. THESIS ADVISOR : CHATCHAI WAIYAPATANAKORN, Ph.D. 175 pp.

ISBN 974-636-435-9.

Microstrip antenna has low gain. Hence it is usually arranged as an array in order to increase the gain and flexibility. However, the arrangement of this type of antenna in to array will suffer from the effects of mutual coupling phenomenon. This thesis analyses and calculate such effects on the far field pattern using the cavity model. Two cases are considered here. The first case is the two elements array oriented side by side ,collinear and in echelon. And the other case is the nine elements array (3x3).

Results show that the radiation patterns have some extent of distortion such as the decrease or increase of gain, the shifting of boresight direction and null position and beam broadening. It can be concluded that distortion from this phenomenon depends on the orientation of array elements and the spacing distance between the elements.

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... วิศวกรรมไฟฟ้า..... ลายมือชื่อนิสิต..... เอกธรงค์ อุตสาหะ
สาขาวิชา..... วิศวกรรมไฟฟ้า..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... C. Maitya
ปีการศึกษา..... 2539..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิจกรรมประจำปี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ฉัตรชัย ไวยพัฒนากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่นอกจากจะให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลังได้ด้วยดี ยังให้คำปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตและยังให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นรนร. อุยถันอม อาจารย์ ดร. ทับกิม อ่างแก้ว และอาจารย์โกวิท สูรพันธุ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทำวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์โกวิท สูรพันธุ์ อีกครั้งหนึ่งที่ท่านได้ให้ชีวิตที่ประสบความสำเร็จแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณ คุณสุดปราสาดา บัวชุม ที่เป็นแรงบันดาลใจและคุณ วรชิตา วัฒนาพงษ์อนันต์ ที่เป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณศุภเชษฐ์ เพิ่มพูนวัฒนาสุข คุณสุปรานี ศุณหะราพูนเพิ่ม คุณธีรัชการ์ อนันตากุล และเพื่อน ๆ ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสารทุกคน ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นแก่ผู้วิจัยตลอดมา



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๑
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๑
กิตติกรรมประกาศ	๙
สารบัญตาราง	๙
สารบัญรูป	๙
บทที่ 1 บทนำ	๑
ความเบื้องต้น.....	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๗
ขอบเขตของการวิจัย	๗
ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	๗
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๘
บทที่ 2 การวิเคราะห์สายอากาศไมโครสตริป	๙
แบบจำลองชนิดโครง	๑๗
อิมพีเดนซ์ขาเข้าของสายอากาศไมโครสตริป	๓๐
แบบรูปการແเพล้งงานระยะสั้นของสายอากาศไมโครสตริป	๓๑
บทที่ ๓ การวิเคราะห์ปัญหาเชิงวิชาการคับปั๊งระหว่างองค์ประกอบของสายอากาศไมโครสตริป	๓๙
กรรมวิธีและขั้นตอนในการวิเคราะห์	๓๙
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์	๔๙
การทวนสอบวิธีการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโครง.....	๔๙
ผลกระทบของปรากฏการณ์มิวชาลคับปั๊งที่มีต่อแบบรูปการແเพล้งงานของ ແเพสสายอากาศไมโครสตริป	๕๙
- ແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປທີ່ມີ 2 ອົງຄປະກອບ.....	๕๙
- ແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3X3).....	๑๓๗
บทที่ ๕ บทสรุป	๑๖๗
สรุปผลการวิจัย	๑๖๗

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

รายการอ้างอิง	170
ภาคผนวก	173
ประวัติผู้เขียน	175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

2.1 การประยุกต์ใช้งานของสายอากาศไมโครสตริปในระบบต่าง ๆ	10
4.1 ตำแหน่งเชิงมุมที่มีระดับสูงสุดของแบบรูปการແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 1).....	76
4.2 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນ ສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 1 ແລະ ຄິດ Self ດັບປ່າຍ).....	76
4.3 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 2).....	86
4.4 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນ ສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 2 ແລະ ຄິດ Self ດັບປ່າຍ).....	87
4.5 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 3).....	96
4.6 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນ ສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 3 ແລະ ຄິດ Self ດັບປ່າຍ).....	97
4.7 การປັບປຸງຕະຫຼາດຕາມຕົວຕ່າງໆຂອງຮະດັບຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານຂອງແພັບສໍາຍາກ ໄນໂຄຣສຕຣີປີມີ 2 ອອງປະກອບທີ່ຕໍ່ເຫັນເວັບໄວ້ທີ່ \pm 90 ອົງຄາ (dB) ສໍາຫັນສໍາຍາກ ຄ່າວນສອນແບບທີ່ 1	97
4.8 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 1).....	113
4.9 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນ ສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 1 ແລະ ຄິດ Self ດັບປ່າຍ).....	114
4.10 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 2).....	126
4.11 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນ ສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 2 ແລະ ຄິດ Self ດັບປ່າຍ).....	127
4.12 ตำแหน่งเชิงมุมທີ່ມີຮະດັບສູງສຸດຂອງແບບຮູບການແພັບລັງງານທີ່ເກີດຈາກມິວຫວາລັບປ່າຍ (ສໍາຫັນສໍາຍາກຄ່າວນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕ້າວໃນກຣນີ່ 3).....	135

สารบัญตาราง (ต่อ)

	ตาราง	หน้า
4.13	ตำแหน่งเชิงมุมที่มีระดับสูงสุดของแบบรูปการແຜ່ພັດງານທີ່ເກີດຈາກມິວລຸດປັບປິງ (ສໍາຮັບສໍາຍອກາຄທຸນສອນແບບທີ່ 3 ວັງຕົວໃນການທີ່ 3 ແລະ ດິດ Self ດັບປິງ).....	136
4.14	ການເປົ້າຍືບເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງຂອງຮະດັບຂອງແບບຮູບກາຣແຜ່ພັດງານຂອງແພສໍາຍອກາຄ 'ໄມໂຄຣສຕຣີບ' ທີ່ມີ 2 ອົງຄປະກອບທີ່ຕຳແໜ່ງເຊີງມູນທີ່ ± 90 ອົງຄາ (dB) ສໍາຮັບສໍາຍອກາຄທຸນສອນແບບທີ່ 3	136
4.15	ຮະດັບຂອງອັຕຣາຂໍຢາຍສູງສຸດທີ່ມີການເປົ້າຍືນແປລັງເມື່ອຄິດຜລຂອງມິວລຸດປັບປິງ.....	163
4.16	ຕຳແໜ່ງເຊີງມູນທີ່ໄໝມີຜລກະທບຂອງມິວລຸດປັບປິງທີ່ຮະຍະທ່າງຮ່ວງແຜ່ນຕັ້ງຕ່າງ ໆ.....	165

ศູນຍົວທີ່ກັບພາກ
ຈຸພາລັງກຽມທະວີທາລ້າຍ

สารบัญ

จุป

หน้า

1.1	ผลกระทบระหว่างองค์ประกอบของส่ายอากาศ.....	2
1.2	บทประยุกต์ของทฤษฎีบทอนกลับ	4
1.3	ແຜສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມທີ່ໃຊ້ເຄາະໜິວຈາລັບປໍລິງ	6
2.1	ສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມແບບຕ່າງ ຖ	9
2.2	ສ່ວນປະກອບພື້ນຖານຂອງສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມ.....	10
2.3	ວິທີການປຳອັນກຳລັງ	13
2.4	ລັກນະກາງກາງຈາຍຂອງປະຈຸເມື່ອກາງຈາຍກະແສ.....	17
2.5	ແບບຈໍາລອງໜິດໂພງ	17
2.6	ສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມທີ່ໃຊ້ໃນກາງວິເຄາຮ໌	18
2.7	ແສດງຕໍ່ແທນ່ງຂອງຈຸດຈ່າຍກະແສ	22
2.8	ຮະບັບພິກັດທີ່ສໍາຫຼັບໃຊ້ໃນກາງວິເຄາຮ໌	27
2.9	ຕ້ວຍ່າງເລັ້ນທາງເດີນບັນລົມທີ່ຂອງອົມປີເດັ່ນໜ້າເຂົ້າກັບຄວາມຄືຂອງສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມ (Mittra, Park and Akson, 1995).....	31
2.10	ຮູບແບບຂອງກະແສທີ່ໃຊ້ໃນກາງວິເຄາຮ໌ສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມ	32
2.11	ທີ່ຕາງຂອງເວັດເຕັກທີ່ນຶ່ງທຸນ່ວຍແລກຮັບແບບແຜ່ນຕ້ວນໆ	33
2.12	ແສດງແໜ່ງກະແສແມ່ເຫັນທີ່ເກີດຂຶ້ນເພື່ອທາກເແກ່ກະຈາຍຂອງສນາມ	35
2.13	ຕ້ວຍ່າງແນບຮູບປຸງກາງແພັ່ນງານຂອງສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມປຸງສີເຫັນມີຜົນໜ້າທີ່ກໍານົດໃນ ຢ່ານຄວາມຄືແວ້ລ (Tian and Lightart, 1995)	38
3.1	ລັກນະກາງເກີດປາກູກກາງຜົນໜ້າມີຈາລັບປໍລິງໃນແຜສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມ	39
3.2	ແຜສາຍอากาศໄຟໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 2 ອົງຄໍປະກອນ	41
3.3	ແໜ່ງກະແສແມ່ເຫັນທີ່ມີ 2 ອົງຄໍປະກອນ	42
3.4	ຮະບັບພິກັດໃນກາງພິຈາຮາສນາມແມ່ເຫັນທີ່ມີ 2 ອົງຄໍປະກອນ	44
3.5	ເປົ້າຍຫຼັບແນບຮູບປຸງກາງແພັ່ນງານທີ່ມີຮ່ວມຜົນຂອງມີຈາລັບປໍລິງແລກຮັບແບບຮູບປຸງກາງ ແພັ່ນງານທີ່ຮ່ວມຜົນຂອງມີຈາລັບປໍລິງ	48

สารบัญวุป (ต่อ)

ขุป	หน้า
4.1 ระบบพิกัดของสายอากาศที่ศึกษา	49
4.2 อิมพีเดนซ์ขาเข้าของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 1	50
4.3 อิมพีเดนซ์ขาเข้าเทียบกับความถี่ของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	51
4.4 แบบรูปการແเพล้งงานของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	51
4.5 อิมพีเดนซ์ขาเข้าของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 2	52
4.6 อิมพีเดนซ์ขาเข้าเทียบกับความถี่ของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	53
4.7 แบบรูปการແเพล้งงานของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	53
4.8 อิมพีเดนซ์ขาเข้าของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 3	54
4.9 อิมพีเดนซ์ขาเข้าเทียบกับความถี่ของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 3 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	55
4.10 แบบรูปการແเพล้งงานของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 3 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองชนิดโพรง	55
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีเดนซ์ขาเข้ากับตำแหน่งการจ่ายกระแสตามแนวแกน y ของสายอากาศไมโครสตริปสำหรับทวนสอบแบบที่ 3 เมื่อตำแหน่งในแนวแกน x มีค่าเท่ากับ 0 หรือ 4.02 ซม.	56
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีเดนซ์ขาเข้ากับตำแหน่งการจ่ายกระแสตามแนวแกน x ของสายอากาศไมโครสตริปสำหรับทวนสอบแบบที่ 2 เมื่อตำแหน่งในแนวแกน y มีค่าเท่ากับ 0 หรือ 4.02 ซม.	57
4.13 เปรียบเทียบแบบรูปการແเพล้งงานของสายอากาศสำหรับทวนสอบแบบที่ 4	58
4.14 การจัดวางตัวของแผ่นตัวนำในแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 2 องค์ประกอบ	60

สารบัญรูป (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ)

กูป

หน้า

4.23	แบบรูปการແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 3) ທີ່ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບໃນແໜວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າ ຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ	65
4.24	แบบรูปการແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຊາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))	67
4.25	แบบຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຊາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັບໜີ້ 0.5 ຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))	68
4.26	แบบຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຊາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັບໜີ້ 0.125 ຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))	68
4.27	แบบຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບແບບຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຊາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) (ຄຳນິ່ງຜລກຮາບທີ່ຮົມຜລຂອງອົງຄົປະກອບໜີ້ ໆ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັບ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))	69
4.28	แบบຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜ່ສ້າຍອາກາຄໄມໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຊາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕେວົງເດືອນກັບສ້າຍອາກາຄທວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))	69

สารบัญ (ต่อ)

หน้า	
70	แบบรูปการແພັບລັງຈານຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ แบบรูปการແພັບລັງຈານຮະຍະສານໄກລທີ່ຮັມຜລຂອງມິວຫລັດປັບປຸງ (ຮະນາບ 90 ອົກ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))
70	แบบรูปการແພັບລັງຈານຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບแบบรูปการແພັບລັງຈານຮະຍະສານໄກລທີ່ຮັມຜລຂອງມິວຫລັດປັບປຸງ (ຮະນາບ 90 ອົກ) (ຄຳນິ່ງຜລກະບາບທີ່ຮັມຜລຂອງອົງຄົມບັນຫຼັງ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບ ເທົ່າກັບ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))
70	ຜລກະບາບຂອງມິວຫລັດປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))
71	ຜລກະບາບຂອງມິວຫລັດປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))
71	ຜລກະບາບຂອງມິວຫລັດປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນແລະຄຳນິ່ງຜລກະບາບ ທີ່ເກີດຈາກອົງຄົມບັນຫຼັງ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1)
72	ກາຮກຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັ້ນນໍາຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))
73	ກາຮກຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັ້ນນໍາຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄົມປະກອບເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາສທຸວນສອບແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²))

สารบัญรูป (ต่อ)

序號	หัว
4.36	การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 1) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น(ค่านี้ถึงผลกระทบ ที่เกิดจากองค์ประกอบบนนั้น ๆ (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 74
4.37	แบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลขอของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลที่รวมผลของคัปปลิง (ระนาบ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 77
4.38	แบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลขอของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลที่รวมผลของคัปปลิง (ระนาบ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.25 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 78
4.39	แบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลขอของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลที่รวมผลของคัปปลิง (ระนาบ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 78
4.40	แบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลขอของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลที่รวมผลของคัปปลิง (ระนาบ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 79
4.41	แบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลขอของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการเผยแพร่พลังงานระยะสั้นไม่กลที่รวมผลของคัปปลิง (ระนาบ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.25 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$)) 79

สารบัญ (ต่อ)

หน้า	รูป
4.42 แบบรูปการແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 2) เທີ່ບັນແບບຮູບການແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງຄັປປິລິງ (ຮະນາບ 90 ອົກ) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 80	
4.43 แบบຮູບການແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 2) ເທີ່ບັນແບບຮູບການແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງຄັປປິລິງ (ຮະນາບ 0 ອົກ) (ຄຳນິ່ງພລກຮາບທີ່ເກີດຈາກອົງຄໍປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບ ເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 80	
4.44 แบบຮູບການແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 2) ເທີ່ບັນແບບຮູບການແเพ່ລັງນາຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງຄັປປິລິງ (ຮະນາບ 90 ອົກ) (ຄຳນິ່ງພລກຮາບທີ່ເກີດຈາກອົງຄໍປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບ ເທົກັນ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 81	
4.45 ພລກຮາບຂອງມິວໜວລຸຄັປປິລິງທີ່ຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 2) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 82	
4.46 ພລກຮາບຂອງມິວໜວລຸຄັປປິລິງທີ່ຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 2) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 82	
4.47 ກາຣຈາຍກຣແສ (\bar{J}) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕົວນໍາ(ແຜ່ນທີ 1)ຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 2) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 83	
4.48 ກາຣຈາຍກຣແສ (\bar{J}) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕົວນໍາ(ແຜ່ນທີ 2)ຂອງແຜສາຍອາກາສໍໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 2) ໂດຍມີຮະຍ່ທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕົວດີຢັກັບສາຍອາກາຫວນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 83	

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า	รูป
4.49 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1)ของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 84	
4.50 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 2)ของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 84	
4.51 แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 88	
4.52 แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.125 เท่าของความ ยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 88	
4.53 แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของ ความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 89	
4.54 แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระยะ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1 เท่าของ ความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 89	
4.55 แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการแผ่พลังงานระยะสนามไกลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระยะ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.25 เท่าของ ความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนสอบแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²)) 90	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า	รูป
4.56 แบบรูปการແພັບລັງຈານຮະຍະສານມາໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ເຖິງກັບແບບຮູບພາບແພັບລັງຈານຮະຍະສານມາໄກລທີ່ຮັມພລຂອງມິວໜລັດປັບປຸງ(ຮນາບ 0 ອົກາ) (ຄຳນຶ່ງພລກຮາບທີ່ຮັມພລຂອງອົກປະກອບນັ້ນ ၅) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບ ໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບ ສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1) 91	
4.57 แบบຮູບພາບແພັບລັງຈານຮະຍະສານມາໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ເຖິງກັບແບບຮູບພາບແພັບລັງຈານຮະຍະສານມາໄກລທີ່ຮັມພລຂອງມິວໜລັດປັບປຸງ (ຮນາບ 90 ອົກາ) (ຄຳນຶ່ງພລກຮາບທີ່ຮັມພລຂອງອົກປະກອບນັ້ນ ၇) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບ ໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບ ສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1) 91	
4.58 ພລກຮາບຂອງມິວໜລັດປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານມາໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 92	
4.59 ພລກຮາບຂອງມິວໜລັດປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານມາໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.25 ເທົ່າຂອງ ຄວາມຍາວຄື່ນແລະຄຳນຶ່ງພລກຮາບທີ່ເກີດຈາກອົກປະກອບນັ້ນ ၅ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບ ສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1) 92	
4.60 ກາຣກຈາຍກຣະແສ (\bar{J}) ທີ່ຂອບຂອງແພ່ນຕົວນຳ(ແພ່ນທີ 1)ຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 93	
4.61 ກາຣກຈາຍກຣະແສ (\bar{J}) ທີ່ຂອບຂອງແພ່ນຕົວນຳ(ແພ່ນທີ 2)ຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 93	
4.62 ກາຣກຈາຍກຣະແສ (\bar{J}) ທີ່ຂອບຂອງແພ່ນຕົວນຳ(ແພ່ນທີ 1)ຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໍາໄໂຄຣສຕົວປີ (ກຣັນທີ 3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣີເຕୋຣໍເດືອກກັບສາຍອາກາສໍາຫວັນສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 94	

สารบัญวุป (ต่อ)

หน้า	หัว
	สารบัญวุป (ต่อ)
4.63 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 2)ของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 1 (7.62×11.43 ซม. ²) 94	
4.64 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 1) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น 98	
4.65 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 1) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1 เท่าของความยาวคลื่น 99	
4.66 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 1) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น 99	
4.67 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น 100	
4.68 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 1 เท่าของความยาวคลื่น 100	
4.69 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 2) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น 101	
4.70 แบบรูปการแพเพล้งงานระยะสนามไกลของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 (4.02×4.02 ซม. ²) โดยมีระยะห่าง ระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1 เท่าของความยาวคลื่น 101	

สารบัญชุป (ต่อ)

หน้า	
รูป	
4.71	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ທີ່ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງ ຮະຫວ່າງອອກປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນອນທ່າກັນ 0.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ 102
4.72	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ທີ່ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງ ຮະຫວ່າງອອກປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນອນທ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ 102
4.73	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວຈະລັກປັບປິງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອອກປະກອບທ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ . (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²)) 104
4.74	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວຈະລັກປັບປິງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອອກປະກອບທ່າກັນ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²)) 105
4.75	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວຈະລັກປັບປິງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອອກປະກອບທ່າກັນ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²)) 105
4.76	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວຈະລັກປັບປິງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອອກປະກອບທ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²)) 106
4.77	แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສຍອາກາສໄນໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 1) ເຖິງກັບ ແບບຮູບພາບແຜ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວຈະລັກປັບປິງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອອກປະກອບທ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເດືອກບໍລິສັດສາຍອາກາສທານສອບແບບທີ່ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²)) 106

สารบัญ (ต่อ)

ชื่อ	หน้า
4.78 แบบรูปการແຜ່ພັດງານຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ເຖິງກັບແບບຮູບການແຜ່ພັດງານຮະຍະສານໄກລທີ່ຮົມຜລຂອງມິວຈາລັກປັບປຸງ (ຮນາບ 0 ອົກສາ) (ຄຳນຶ່ງຜລກຮາທບທີ່ຮົມຜລຂອງຄົ່ງປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບ ເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)).....	107
4.79 ພລກຮາທບຂອງມິວຈາລັກປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)).....	108
4.80 ພລກຮາທບຂອງມິວຈາລັກປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)).....	108
4.81 ພລກຮາທບຂອງມິວຈາລັກປັບປຸງທີ່ຮະຍະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນແລະຄຳນຶ່ງຜລກຮາທບ ທີ່ເກີດຈາກອົກປະກອບນັ້ນ ๆ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3)	109
4.82 ກາຣກຈາຍກະຮສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ຕັນນຳຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$))	110
4.83 ກາຣກຈາຍກະຮສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ຕັນນຳຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$))	110
4.84 ກາຣກຈາຍກະຮສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ຕັນນຳຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีທີ 1) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົກປະກອບເທົ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ(ຄຳນຶ່ງຜລກຮາທບທີ່ ເກີດຈາກອົກປະກອບນັ້ນ ๆ (ໃຊ້ພາຣາມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$))	111

สารบัญ (ต่อ)

จด

หน้า

4.85	แบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	115
4.86	แบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	115
4.87	แบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระยละเอนามไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	116
4.88	แบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.25 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	116
4.89	แบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 90 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	117
4.90	แบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลของแพงสาياาการไมโครสตริป (กรณีที่ 2) เทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานระย짙านมไกลที่รวมผลของคัปปลิง (ระยะ 0 องศา) (คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากองค์ประกอบนั้น ๆ) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสาياาการทวนสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ซม.}^2$)).....	118

สารบัญ (ต่อ)

หน้า	หัว
4.91 แบบรูปการแฟลังงานระยะสนามไกลของແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 2) เทียบກับแบบรูปการแฟลังงานระยะสนามไกลທີ່รวมผลของคັປລິງ (ระยะ 90 ອົກ) (ຄຳນຶ່ງພຸກຮາບທີ່ເກີດຈາກອົກປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບ ເທົກັນ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 $(4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2)$) 118	
4.92 ພຸກຮາບຂອງມິວໜວລຸຄັປລິງທີ່ຮະຍານໄກລຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 119	
4.93 ພຸກຮາບຂອງມິວໜວລຸຄັປລິງທີ່ຮະຍານໄກລຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 119	
4.94 ພຸກຮາບຂອງມິວໜວລຸຄັປລິງທີ່ຮະຍານໄກລຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีที่ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນແລະຄຳນຶ່ງພຸກຮາບ ທີ່ເກີດຈາກອົກປະກອບນັ້ນ ๆ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3) 120	
4.95 ກາຮກະຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັວນໍາ(ແຜ່ນທີ່ 1)ຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีທີ່ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 121	
4.96 ກາຮກະຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັວນໍາ(ແຜ່ນທີ່ 2)ຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีທີ່ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 121	
4.97 ກາຮກະຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັວນໍາ(ແຜ່ນທີ່ 1)ຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีທີ່ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 122	
4.98 ກາຮກະຈາຍກະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕັວນໍາ(ແຜ່ນທີ່ 2)ຂອງແຜສາຍอากาศໄນໂຄຣສຕົມ (กรณีທີ່ 2) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າວ່າງອົກປະກອບເທົກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣົມເຕຼອຣ໌ເດືອກັນສາຍอากาศຫວັນສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 122	

สารบัญ (ต่อ)

ขุป

หน้า

4.99	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1) ของແຜ່ສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕົມປ (กรณีที่ 2) โดยມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄົປະກອບເທົກນີ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ(ດຳນິຟຶ່ງພລ ກະທບທີ່ເກີດຈາກອົງຄົປະກອບນັ້ນ ၇ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາທ່ານສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	123
4.100	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 2) ของແຜ່ສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕົມປ (กรณีที่ 2) โดยມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄົປະກອບເທົກນີ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ(ດຳນິຟຶ່ງພລ ກະທບທີ່ເກີດຈາກອົງຄົປະກອບນັ້ນ ၇ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາທ່ານສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	123
4.101	กราฟแสดงระดับຂອງແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວໜວລັບປັບລິງ ດນ. ຕໍາແພັ່ງ ເຊີງມຸນທີ່ ± 90 ອົງຄັກບະຍະທ່າງຮ່ວງແພ່ຕັ້ງ.....	124
4.102	กราฟแสดงระดับສູງສຸດຂອງແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານທີ່ຮ່ວມພລຂອງຕັ້ບປັບລິງ ດນ. ຕໍາແພັ່ງເຊີງມຸນ ທີ່ ± 40 ຄື ± 90 ອົງຄັກບະຍະທ່າງຮ່ວງແພ່ຕັ້ງ.....	125
4.103	ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕົມປ (กรณีທີ່ 3) ເຕີຍກັບ ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວໜວລັບປັບລິງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກນີ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາທ່ານສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	128
4.104	ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕົມປ (กรณีທີ່ 3) ເຕີຍກັບ ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວໜວລັບປັບລິງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກນີ 0.25 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາທ່ານສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	128
4.105	ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລຂອງແຜ່ສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕົມປ (กรณีທີ່ 3) ເຕີຍກັບ ແບບຮູບປຸງການແພ່ພັດງານຮະຍະສານມໄກລທີ່ຮ່ວມພລຂອງມິວໜວລັບປັບລິງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກນີ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕຼອຮີເດີຍກັບສາຍອາກາທ່ານສອນແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	129

สารบัญ (ต่อ)

หน้า	ปุ๊ป
4.106 แบบรูปการແเพ້လັງຈານຮະບະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) เทียบกับ แบบรูปการແเพ້ລັງຈານຮະບະສານໄກລທີ່รวมພລຂອງມິວຈາລັກປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງ ຄວາມຍາວຄື່ນ(ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 129	หน้า
4.107 แบบรูปการແเพ້ລັງຈານຮະບະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ເທີຍກັບແບບຮູປຸກາຣີແພ້ລັງຈານຮະບະສານໄກລທີ່รวมພລຂອງມິວຈາລັກປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) (ຄຳນີ້ຄື່ນພລກຮາບທີ່รวมພລຂອງອົງຄົປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນ ແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສ ທວນສອບແບບທີ່ 3) 130	หน้า
4.108 แบบรูปการແเพ້ລັງຈານຮະບະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ເທີຍກັບແບບຮູປຸກາຣີແພ້ລັງຈານຮະບະສານໄກລທີ່รวมພລຂອງມິວຈາລັກປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) (ຄຳນີ້ຄື່ນພລກຮາບທີ່รวมພລຂອງອົງຄົປະກອບນັ້ນ ๆ) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນ ແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສ ທວນສອບແບບທີ່ 3) 130	หน้า
4.109 ພລກຮາບຂອງມິວຈາລັກປັບລົງທີ່ຮະບະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 131	หน้า
4.110 ພລກຮາບຂອງມິວຈາລັກປັບລົງທີ່ຮະບະສານໄກລຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັນ 0.125 ເທົ່າຂອງ ຄວາມຍາວຄື່ນ(ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 131	หน้า
4.111 ກາຣກຈາຍກຣະແສ (\bar{J})ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕ້ວນໜໍ(ແຜ່ນທີ່ 1)ຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 132	หน้า
4.112 ກາຣກຈາຍກຣະແສ (\bar{J})ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕ້ວນໜໍ(ແຜ່ນທີ່ 2)ຂອງແຜສາຍອາກາສໄມໂຄຣສຕຣີປ (กรณีที่ 3) ໂດຍມີຮະຍ່າງໆຮ່ວງອົງຄົປະກອບເທົ່າກັນ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄື່ນ (ໃຊ້ພາຣຳມີເຕຼອຣີເດີຍກັບສາຍອາກາສທວນສອບແບບທີ່ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ໜ.}^2$)) 132	หน้า

สารบัญ (ต่อ)

ที่	หน้า
4.113 การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1) ของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	133
4.114 การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 2) ของแผงสายอากาศไมโครสตริป (กรณีที่ 3) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)).....	133
4.115 การจัดวางตัวของแผ่นตัวนำในแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบบางตัวอยู่ใน ระบบเดียวกันโดยมีลักษณะการวางตัวเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส ($3x3$)	137
4.116 แบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลของแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบ ($3x3$) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$) โดยมีระยะห่าง ระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น	138
4.117 แบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลของแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบ ($3x3$) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$) โดยมีระยะห่าง ระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.25 เท่าของความยาวคลื่น	139
4.118 แบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลของแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบ ($3x3$) ที่ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$) โดยมีระยะ ห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.125 เท่าของความยาวคลื่น.....	139
4.119 แบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลของแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบ ($3x3$) เทียบกับแบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระบบ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$))	141
4.120 แบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลของแผงสายอากาศไมโครสตริปที่มี 9 องค์ประกอบ ($3x3$) เทียบกับแบบรูปการແเพ่พลังงานระยะสั้น $\frac{1}{4}$ กลที่รวมผลของมิวชาลคัปปลิง (ระบบ 0 องศา) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศหวานสอบแบบที่ 1 ($7.62 \times 11.43 \text{ ซม.}^2$))	142

สารบัญวุป (ต่อ)

序号	หน้า
4.121	แบบรูปการແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ເຖິງກັບແບບຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງມິວຈາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 0 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.125 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 142
4.122	แบบຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ເຖິງກັບແບບຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງມິວຈາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 143
4.123	แบบຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ເຖິງກັບແບບຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງມິວຈາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 1 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 143
4.124	แบบຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ເຖິງກັບແບບຮູບການແພ່ພັດງານຮະຍະສນາມໄກລທີ່ຮົມພລຂອງມິວຈາລັບປັບລົງ (ຮະນາບ 90 ອົງຄາ) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 144
4.125	ผลกระทบຂອງມິວຈາລັບປັບລົງທີ່ຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງ ຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 145
4.126	ผลกระทบຂອງມິວຈາລັບປັບລົງທີ່ຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມທີ່ມີ 9 ອົງຄປະກອບ (3x3) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 0.5 ເທົ່າຂອງ ຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 145
4.127	ກາຮກຈາຍກຣະແສ (J) ທີ່ຂອບຂອງແຜ່ນຕົວນໍາ(ແຜ່ນທີ່ 1 2 ແລະ 3)ຂອງແຜງສາຍອາກາສີໂຄຣສຕົມ ທີ່ຮົມພລຂອງຈັບປັບລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່າງວ່າງອົງຄປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົ່າກັບ 1.5 ເທົ່າຂອງຄວາມຍາວຄລືນ (ໃໝ່ພາຣາມີເຕຼອຣ໌ເດືອກັບສາຍອາກາສີຫວນສອນແບບທີ່ 1 (7.62×11.43 ຊມ. ²)) 146

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.128 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 4 5 และ 6)ของແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽວມັນຂອງດັບປຸລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ ^{1.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ.²))}	146
4.129 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 7 8 และ 9)ของແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽວມັນຂອງດັບປຸລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ ^{1.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ.²))}	147
4.130 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1 2 และ 3)ของແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽວມັນຂອງດັບປຸລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ ^{0.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ.²))}	147
4.131 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 4 5 และ 6)ของແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽວມັນຂອງດັບປຸລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ ^{0.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ.²))}	148
4.132 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 7 8 และ 9)ของແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽວມັນຂອງດັບປຸລົງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ ^{0.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 1 (7.62×11.43 ຊມ.²))}	148
4.133 ແບບງູປກາຮັກແພັບລັງນາງຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີທີ່ມີ 9 ອົງຄໍປະກອບ (3×3) ທີ່ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງ ຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ 1.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ	151
4.134 ແບບງູປກາຮັກແພັບລັງນາງຮະຍະສນາມໄກລຂອງແຜສາຍອາກສໄມໂຄຣສຕຣີທີ່ມີ 9 ອົງຄໍປະກອບ (3×3) ທີ່ໃຫ້ພາຣາມີເຕົວຮີເຊີຍກັບສາຍອາກສທານສອນແບບທີ 3 (4.02×4.02 ຊມ. ²) ໂດຍມີຮະຍະທ່າງ ຮ່ວງອົງຄໍປະກອບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນນອນເທົກກັບ 0.5 ເທົຂອງຄວາມຍາວຄືນ	152

สารบัญรูป (ต่อ)

สารบัญรูป (ต่อ)

กูป

หน้า

4.142	ผลกระทบของมิวชาลคัปป์ลิงที่ระยะสั้นมากใกล้ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่มี 9 องศาประกอบ (3x3) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 158
4.143	ผลกระทบของมิวชาลคัปป์ลิงที่ระยะสั้นมากใกล้ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่มี 9 องศาประกอบ (3x3) โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 158
4.144	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1 2 และ 3)ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่รวมผลของคัปป์ลิง โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 159
4.145	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 4 5 และ 6)ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่รวมผลของคัปป์ลิง โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 159
4.146	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 7 8 และ 9)ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่รวมผลของคัปป์ลิง โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 1.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 160
4.147	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 1 2 และ 3)ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่รวมผลของคัปป์ลิง โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 160
4.148	การกระจายกระแส (\bar{J}) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 4 5 และ 6)ของแผงสายอากาศไมโครสตรีปที่รวมผลของคัปป์ลิง โดยมีระยะห่างระหว่างองค์ประกอบในแนวแกนตั้งและแกนนอนเท่ากับ 0.5 เท่าของความยาวคลื่น (ใช้พารามิเตอร์เดียวกับสายอากาศทวนส่วนแบบที่ 3 ($4.02 \times 4.02 \text{ ซม.}^2$)) 161

สารบัญ (ต่อ)

กูป	หน้า
4.149 การกระจายกระแส (J) ที่ขอบของแผ่นตัวนำ(แผ่นที่ 7 8 และ 9)ของແຜງສາຍอากาศໄມໂຄຣສຕຣີປ ທ່ຽມພລຂອງັກປຳປິລິງ ໂດຍມີຮະຍະທ່າງຮະຫວ່າງອົງປ່ຽນກົບໃນແນວແກນຕັ້ງແລະແກນອນເທົ່າກັນ 0.5 ເທົ່າງຂອງຄວາມຍາວຄືນ (ໃຫ້ພາຣາມິເຕ່ອງເດືອກກັບສາຍອາກາຫວານສອບແນບທີ 3 (4.02×4.02 ທີມ. ²)	161
ก1 กรາഫເບີຕ້າເຄືອງແພັນຕັ້ນນຳສີເທົ່າຍືມມຸນລາກທີ່ຂາດຂອງແພັນຕັ້ນນຳມີຄ່າເທົ່າກັນ 7.62×11.43 ເຫັນຕີເມຕຣ ² ແລະມີຄ່າຄົງຕັ້ງໄດ້ອີເລັກຕົກລັມພັກຮູ້ເທົ່າກັນ 2.64	174
ก2 กรາഫເບີຕ້າເຄືອງແພັນຕັ້ນນຳສີເທົ່າຍືມມຸນລາກທີ່ຂາດຂອງແພັນຕັ້ນນຳມີຄ່າເທົ່າກັນ 4.02×4.02 ເຫັນຕີເມຕຣ ² ແລະມີຄ່າຄົງຕັ້ງໄດ້ອີເລັກຕົກລັມພັກຮູ້ເທົ່າກັນ 2.55	174


**ศຸນຍົວິທຍກຮັພຍາກ
ຈຸພາລັງກຮນມຫາວິທຍາລ້າຍ**

คำศัพท์และคำอธิบายลักษณ์

microstrip antenna	สายอากาศไมโครสติป
microstrip array	แผงสายอากาศไมโครสติป
patch	แผ่นตัวนำ
dielectric substrate	ชั้นไดอิเล็กทริก
ground plane	แผ่นกราวน์ด
feed network	ระบบการป้อนกำลัง
cavity model	แบบจำลองชนิดโพรง
equivalence theory	ทฤษฎีสนา�สมมูล
image theory	ทฤษฎีภาพเลมีอน
green's function	ฟังก์ชันของกรีน
verification	การตรวจสอบ
radiation pattern	แบบรูปการแผ่พลังงาน
mutual coupling	มิวชาลคัปปลิ่ง
input impedance	อิมพีเดนซ์ขาเข้า
half power beamwidth	ความกว้างลำ
directivity	สภาพเจาะจงทิศทาง
gain	อัตราส่วนขยาย
dominant mode	โหมดเด่น
dc mode	โหมดกระแสตรง
E	แบบรูปการแผ่พลังงานที่ไม่รวมผลของ
E_m	มิวชาลคัปปลิ่ง
E_{θ_m}	แบบรูปการแผ่พลังงานที่รวมผลของ
E_{ϕ_m}	มิวชาลคัปปลิ่ง
	สนามไฟฟ้าที่เกิดจากมิวชาลคัปปลิ่ง
	ในแนวองค์ประกอบ θ
	สนามไฟฟ้าที่เกิดจากมิวชาลคัปปลิ่ง
	ในแนวองค์ประกอบ ϕ