

ҚАТТЫ ДЕНЕЛІ КҮШЕЙТКІШ МОДУЛІН ТАЛДАУ ПРИНЦИПІ

Қазбек Батырбек Маратұлы

магистранты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы

Толегенова Арай Сарсенкалиевна

радиотехника, электроника және телекоммуникация кафедрасының жетекшісі, техника ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы

THE PRINCIPLE OF ANALYSIS OF THE SOLID STATE AMPLIFIER MODULE

Batyrbek Kazbek

Master's student of S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan city

Arai Tolegenova

Head of the Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunications S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Candidate of Technical Sciences, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan city

Аннотация. Таратқышта қатты денелі күшейткішті қолдану артқан сайын, күшейткіштердің қолдануы да кеңейеді. Бұл мақалада GaN негізіндегі теңдестірілген типті күшейткіштің қатты денелі модулінің жұмыс принципі және оның жалпы бұзылу механизмі қарастырылған. Қуатты күшейткіш модульдерінің көпшілігі үшін (LDMOS түтік күшейткішін қоса) дизайн және маңыздылыққа нақты сілтеме қолдану.

Abstract. The use of a solid-state power amplifier in a transmitter is more and more extensive. This article analyzes the principle of operation of a solid-state module of a balanced type amplifier based on GaN, and analyzes its general failure mechanism. Design, for most solid-state power amplifier modules (including the LDMOS tube amplifier) design and use of a specific reference to significance.

Түйінді сөздер: қатты денелі күшейткіш; теңгерімді пайда; MOSFET ақауларды талдау.

Keywords: solid state amplifier; balanced gain; MOSFET fault analysis.

Кіріспе

Қазіргі уақытта өлшеу машиналары USB, UXB-таратқышпен жабдықталған, ал жаңадан орнатылған UCB-таратқыш - қатты денелі күшейткіш, жылдам іске қосылуы, жақсы қызмет көрсетуі, шағын өлшемі, жеңіл салмағы, жоғары сенімділігі бар қатты денелі күшейткіш. Қатты денелі түрлендіргіштің қуат күшейткіш модулінің негізгі бөлігі жоғары пайдаға, жоғары сызықтыққа, жақсы консистенцияға, сондай-ақ оңай ауыстырылатын және қызмет көрсететін артықшылықтарға ие. Бірақ қатты қуатты күшейткіш қымбат, үнемді жабдық болып табылады, бір күшейткіш модульдің нарықтық бағасы он мыңдаған долларды құрауы керек, пайдалану күшейген кезде, қатты денелі күшейткіш модулі де түрлі сәтсіздіктерге ұшырайды, күшейткіштің алдыңғы қызметі негізінен агенттерге сүйенеді.

Бұл мақалада жұмыс істеу принципі мен қатты денелі күшейткіш модулінің жалпы бұзылу механизмі талданады, сонымен қатар қатты денелі күшейткіштің сенімділігін арттыру және жабдықты пайдалану құнын төмендету үшін тиісті жетілдіру жобасы ұсынылған.

Қатты күйдегі күшейткіш модулін талдау принципі

Қазіргі уақытта қатты денелі күшейткіш модульдерде қолданылатын күшейткіштер екі түрге бөлінеді: біреуі жалпы MOS өріс эффект транзисторына негізделген, ал екіншісі - SiN негізіндегі LDMOS шамына негізделген. Қатты денелі күшейткіш модулін талдауға арналған бұл мақала біріншіге қатысты, күшейткіш модулі негізінен екі бөліктен тұрады, біреуі - күшейткіш тізбегі, ал екіншісі - ішкі күшейткіш модулі үшін, электрмен жабдықтауды басқару тізбегі 1-суретте көрсетілген, оны физикалық карта макеті деп те айтсақ болады.

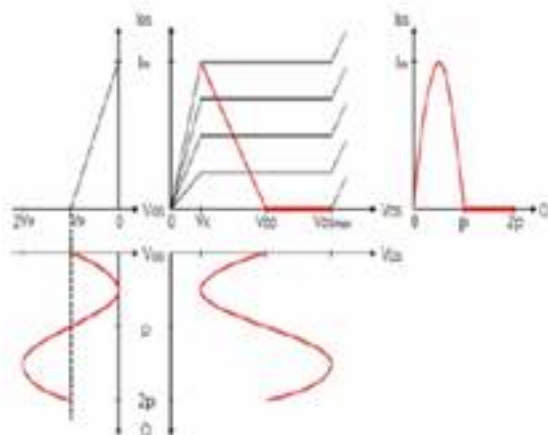


Сурет 1. Күшейткіш модулінің ішкі тізбегінің физикалық картасы

Қуат күшейткішінің тізбегі - бұл MOS транзисторлық күшейткіштен (Q1, Q2), теңдестірілген көпірден (U4, U5), оқшаулағыштан (U3) тұратын квадратуралы симметриялы күшейткіш тізбек, оның қуаты 60 Вт, ал пайдасы - 12 дБ. Квадрат теңдестірілген күшейткіш тізбегінің принципі - күшейткіштің шығу қуаты максималды болатындай кіріс кіретін шағылысу қуатынан туындайтын идеалды кедергіні сәйкестендіру үшін күшейткіш сигналдарының таралуы мен синтезін теңдестіру арқылы көпірді теңдестіру. Екі күшейткіш фазада болған кезде және синтезатор идеал болған кезде теңдестірілген күшейткіштің пайдасы бір жақты күшейткіштің пайдасымен бірдей болуы керек. Тіпті тізбектердің бірінде күшейткіштің ақаулығы болса да, жоғары тұрақтылық пен сенімділік бар теңдестірілген күшейткіш жұмыс істей алады.

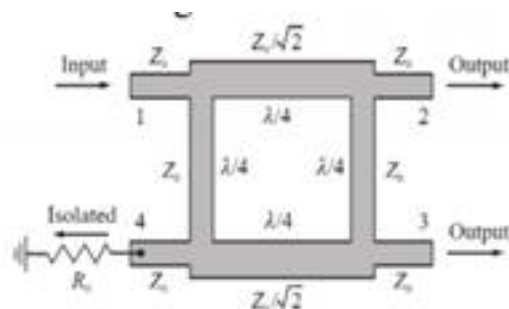
MOS түтік күшейткіштерінің бірі GaN N-арнасының сарқылу режиміндегі FET күшейткішіне негізделген. Күшейткіш күшейткішке жатады, екі транзистор бар тізбектер күшейткіштің тізбегін құрайды, екі транзистор аптаның оң жартысы мен теріс жартысының кіріс сигналымен күшейтілді, яғни В класы күшейткіші, яғни транзистормен сигналды жарты апта ішінде күшейту үшін 2-суретте көрсетілгендей, С басқа транзистор сигналдың теріс жартысын күшейту үшін, екі транзистор шығыс сигналдың толық циклын алу үшін күшейткіштің жүктемесіне шығады. Күшейткіштің, транзистордың итеретін тарту тізбегі өткізгіштік күйінде жұмыс істейді, екінші транзистор өшірулі күйде, кіріс сигналы аптаның екінші жартысына

ауысқанда, бастапқы өткізгіштік, транзистордың пайдасы өшіріледі және транзистор бастапқыда өткізгіштікте, күй күшейтуде, екі транзистор кезектесіп қосылуды жалғастырады, өзгерістерді ажыратады.



Сурет 2. В класындағы күшейткіштің сипаттамасы

Теңдестірілген көпір - 90 ° фазалық ығысуы бар 3dB тармақ тізбегінің муфтасы және оның сигналы. Беріліс сипаттамалары 3 суретте көрсетілген.



Сурет 3. 3dB тармақ сплиттері

Жоғарыда айтылғандардан 3dB көпірінің оқшаулану деңгейі жоғары, 3 дБ көпір сигналының 1-порты 2,3 портқа біркелкі орналастырылған, ал 2-порт шығыс сигналының фазасы 90 ° порт арқылы жақсаратының көруге болады. Сонымен бірге, екі күшейткіштің сипаттамалары негізінен бірдей болғандықтан, екі күшейткіш сигнал амплитудасын негізінен бірдей көрсетеді, 3dB көпірі арқылы шағылысу сигналы 4-порттық синтез болады, ал R_0 қуат резисторы жұтылады және 1 портқа дерлік шықпайды. Сол сияқты, кіріс пен шығыс арасындағы көпірдің тепе-теңдігін қуатты синтездеу үшін пайдалануға болады. Қуат күшейткіш модулінің қуат басқару тізбегі MOS патч түтігінен, транзистордан, зерер диодынан және тиісті конденсатор резисторынан тұрады.

Қорытынды

Күшейткіш модулін жобалаудың қазіргі кездегі өзіндік сипаттамалары бар, бірақ жұмыс принципі ұқсас, бұл мақала күшейткіш модулінің принципін талдайды және ұсынылған дизайнымен қатар қатты денелі электр станциясының қолданысына ұқсас болуы мүмкін. Бұл жабдықты ұстау шығындарын азайтуға, күшейткішке қызмет көрсетуге арналған жабдықты

пайдалануға және теориялық зерттеулерге бағыт береді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Ляо С. Микроволновые приборы и схемы [М] .Prentie-Hall 1990; 3ED: 154-156.
2. Чонг Т, Рендава С. Дизайн и производительность с низким шумом и высоким усилением 1,6-2,2 ГГц
3. Усилитель в GaAs E-рНЕМТ [С] // Материалы микроволновой конференции, 2005.APMС2005.AsiaPa. Материалы конференции, том, 2005, 4 (3): 4-7.