

Сүзгілер

Орындаған: Жумаханова А.Ж.

Тексерген: Асанова К.С.

Электрлік сүзгілер деп - конденсатор мен индуктивтілік орамадан тұратын, қоректендіргіштің белгілі бір жиіліктік спектріндегі немесе бірнеше жиіліктік диапазондағы сигналдарын қабылдағышқа қарай өткізетін төртұштықты айтады.

Электрлік сүзгілер байланыста, радиотехникада телевидениеде және үлкен токтар техникасында кеңінен қолданады. Олардың жұмыс істеу принципі, біріншіден, индуктивті кедергінің X_L жиілікке тура пропорционал, сыйымдылық кедергінің X_C жиілікке кері пропорционал болатындығына, екіншіден, индуктивті элементтегі ток кернеуден 90° кеш қалатындығына, ал сыйымдылық элементтегі ток кернеуден 90° озатындығына негізделген.

Сүзгілер өткізетін жиіліктік спектрлерлеріне байланысты

4 түрге бөлінеді:

Төменгі жиіліктік

Жоғары жиіліктік

Көп алаңдық

Бөгеттік

Олар К-типті және М-типті сүзгілер, көпірлік сүзгілер, индукциясыз RC-сүзгілер, кварцтік сүзгілерге бөлінеді.

Төменгі жиіліктік сүзгілер (ТЖС) жиілігі 0-ден ω_0 дейінгі сигналдарды өткізеді.

Жоғары жиіліктік сүзгілер (ЖЖС) жиілігі ω_0 -ден ∞ (шексіздік) дейінгі сигналдарды өткізеді.

Алаңдық сүзгілер (АЖС) жиілігі ω_1 -ден ω_2 дейінгі сигналдарды өткізеді.

Көп алаңдық сүзгілер бір мезгілде әр түрлі жиіліктік диапазондағы сигналдарды өткізеді.

Бөгеттік сүзгілер жиілігі 0-ден ω_1 және жиілігі ω_2 -ден ∞ дейінгі сигналдарды өткізеді.

Төменгі жиіліктік сүзгілер.

Төменгі жиіліктік сүзгі деп жүктемеге тек ω_1 ден ω_2 -ге дейінгі төменгі жиіліктегі сигналдарды өткізетін сүзгілерді айтады. Олардың өшу жолағы ω_1 - ден ω_2 - ке дейінгі аралықта жатады.

Төменгі жиіліктік сүзгіні симметриялы төртұштық деп қарастырамыз

Жоғары жиіліктік сүзгілер.

Жоғары жиіліктік сүзгі деп жүктемеге тек жоғары жиіліктегі сигналдарды өткізетін сүзгілерді айтады. Олардың өшу облысы 0 дiң аралығында жатады. Сүзгiнiң Т- және П- тәрiздi екi сұлбасы болады.

Өткізу облысында Т және П-тәрізді жоғары жиіліктік сүзгінің сипаттамалық кедергілері активті сипатта, ал өшу облысында реактивті сипатта болатындығы көрінеді. Жоғары жиіліктік сүзгіні есептеу үшін ω_0 және толқындық кедергі беріледі. Сүзгідегі индуктивтілік пен сыйымдылықты табамыз.

Алаңдық сүзгілер.

Төменгі жиіліктік сүзгілер (ТЖС) мен жоғары жиіліктік сүзгілерді (ЖЖС) каскадты қосу арқылы жиіліктегі сигналды өткізетін сүзгі жүйесін алуға болады. Сүзгінің Т- және П-тәрізді сұлбалары болады.

Одан параллель контурдың сұлбаның көлденең тармағына орналасатындығын көруге болады.

Бөгеттік сүзгілер.

Олар жиіліктегі сигналдарды өткізеді.

Бөгеттік сүзгілердің П- және Т- тәрізді сұлбалары болады. Параллель контур өнбойлық тармаққа орналасады. Шекаралық жиіліктерді төменде көрсетілген формулалар арқылы табуға болады

М-типті сүзгілер.

Өшу сызығының тіктігін ұлғайту үшін, белгілі бір жиіліктегі өшудің берілген мәнін жету үшін және өткізу облысында сипаттамалық кедергінің жиілікке тәуелділігін аз болу үшін к-сүзгілерге каскадты түрде қосылатын М-типті сүзгілер қолданылады.

Жоғарыда қарастырылған сүзгілер к-типті сүзгілерге жатады, өткені өнбойлық тармақтың кедергісінің көлденең тармақтың өткізгіштігіне қатынасы жиілікке тәуелді емес тұрқты сан болады. Ал М-типті сүзгілер үшін бұл қатынас жиілікке тәуелді болады.

Егер К-типті сүзгі берілсе, онда оның сұлбасына тізбектелген буын қосу арқылы немесе параллель буын қосу арқылы М-типті сүзгі алуға болады.

К және М – типті сүзгілердің өзіндік резонанстық жиіліктері бірдей. Сондықтан олардың өткізу облысындағы жиіліктік сипаттамалары бірдей. Ал өшу облысында М-типті сүзгінің өшу сипаты өзгеше болады.

Егер $M=1$ болса, онда М-типті сүзгі К-типті сүзгіге айналады. М мәні азайған сайын өшу коэффициентінің мәні тезірек өседі, ал өшу қисығы тігірек болды және шың байқалады(30-сурет) .

М-типті төменгі жиіліктік сүзгінің сипаттамалық кедергісінің жиілікке тәуелділігі мынадай сипатта болады.

Тізбектелген буыны бар сүзгінің $Z_{ст}$ М мәніне тәуелді емес, ал $Z_{сп}$ тәуелді. Параллель буыны бар сүзгінің $Z_{ст}$ М мәніне тәуелді, ал $Z_{сп}$ тәуелді емес.

Индукциясыз сүзгілер (R,C сүзгілер).

Егер сүзгі қосылған жүктеменің кедергісі өте үлкен болса, яғни шексіздікке ұмтылса, онда көбіне жіңішке өткізу облысы бар RC- сүзгілер қолданады.

Олар конденсаторлар мен резистор дан тұрады.

Төменгі жиілікте мәні өте үлкен, токтың және ондағы кернеудің түсуінің мәндері аз, сондықтан, өшу коэффициентінің мәні аз. Жиілікті көбейткен кезде азаяды да, жүретін ток көбейеді.

Жоғарғы жиілікті RC- сүзгілер.

Жоғарғы жиіліктік RC- сүзгінің Г-типті, Т-типті, П- типті сұлбалары болады.

Жоғарғы жиілікті қарастырсақ, онда өшу коэффициенті өткізу облысының шекаралық жиілігі (қию жиілігі) ретінде $\omega_k = 1/4Cr$ алынады. Бұл жиілікке сәйкес келетін өшу коэффициенті 2,2 немесе $a = 13,4$ дБ. 34-суретте өшу коэффициентінің жиілікке тәуелді өзгерісі көрсетілген.