

نمایش سیستم ها در حوزه فرکانس به دلیل مزایایی که دارد بسیار رایج است که به تعدادی از آن ها اشاره میکنیم

۱-تحلیل پاسخ فرکانسی: یکی از مهم ترین ویژگی ها در حوزه فرکانس، تحلیل رفتار سیستم نسبت به فرکانس های ورودی مختلف و واکنش سیستم به فرکانس های ورودی مختلف است(فیلتر یا تقویت فرکانس های مختلف)

۲-سادگی تحلیل: مسائل پیچیده حوزه زمان در حوزه فرکانس ساده تر میشوند. برای مثال، معادلات دیفرانسیل به چند جمله ای های جبری تبدیل میشوند.

۳-طراحی فیلتر ها: فیلتر ها به طور خاص برای عبور دادن یا مسدود کردن فرکانس های خاص طراحی میشوند و طراحی آنها در حوزه فرکانس ساده تر است

۴-تحلیل پایداری: پایداری سیستم ها در حوزه فرکانس با بررسی قطب های سیستم در صفحه مختلط نسبت به بررسی آن در حوزه زمان ساده تر است

علاوه بر این، قطب ها شناسنامه سیستم هستند و رفتار های خاص سیستم را به ما نشان میدهند که این نیز برتری حوزه فرکانس نسبت به زمان است

چه تفاوتی بین تبدیل لاپلاس و تبدیل فوریه وجود دارد؟

تبدیل لاپلاس سیگنال ها را به صفحه مختلط با دو قسمت حقیقی و موهومی نگاشت میکند. در نتیجه تبدیل لاپلاس علاوه بر حالت های ماندگار، سیستم ها و حالت های گذرا و ناپایدار را نیز بررسی میکند.

اما تبدیل فوریه حالت خاصی از تبدیل لاپلاس است ($s=j\omega$) که فقط جز موهومی دارد و در نتیجه تحلیل فرکانسی سیستم هارا فقط در فرکانس های خالص انجام میدهد و برای سیستم های ناپایدار مناسب نبوده و برای سیگنال ها و سیستم های پایدار کاربرد دارد. اگر بخواهیم با شهود مهندسی این دو تبدیل مهم را مورد مقایسه قرار دهیم، تبدیل لاپلاس ابزار کامل تری است چون علاوه بر تحلیل فرکانس های سیستم، تاثیرات گذرا (مانند تخریب یا تقویت های موقتی) را نیز شامل میشود در حالی که فوریه ابزار ساده تری بوده که به بررسی رفتار فرکانسی در حالت پایدار (بدون گذرا) میپردازد. در درس کنترل خطی، تبدیل لاپلاس به دلایل ذکر شده اولویت بیشتری نسبت به تبدیل فوریه دارد