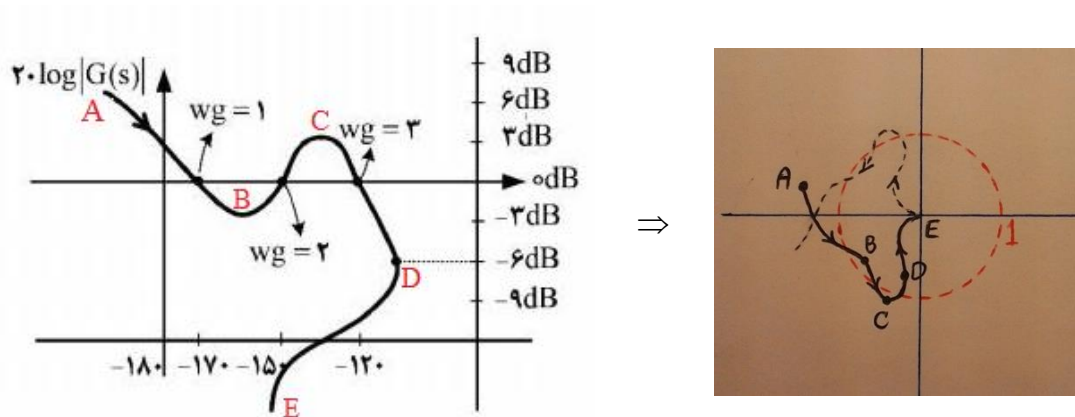
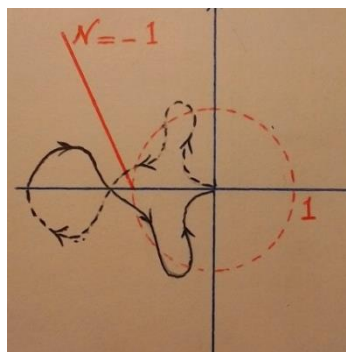


شکل زیر دیاگرام قطبی متناظر با قسمت معلوم از دیاگرام نیکولز را به تصویر می‌کشد:



با توجه به مشخص نبودن رفتار دقیق فرکانس-پایین دیاگرام نیکولز، یکی از حالاتی که دیاگرام قطبی فوق میتواند تکمیل گردد، بصورت زیر می‌باشد:



با توجه به دیاگرام فوق و به موجب معیار پایداری نایکویست ($Z=P+N$), این سیستم دارای $Z = P - 1 > 0$ قطب ناپایدار حلقه بسته می‌باشد. به بیان دیگر، این سیستم حتی پیش از افزودن عامل تاخیر نیز ناپایدار بوده، و لذا در حال حاضر پاسخ یکتایی برای آن وجود ندارد.

۱- برای اثبات شرط $P \geq 2$ کفایت به این نکته توجه کنیم که نواحی AB و CD از دیاگرام نیکولز، بدلیل افزایش زاویه توأم با کاهش اندازه، هر یک متناظر با تعدادی قطب حلقه باز ناپایدار در RHP هستند و بنابراین P الزاماً عددی بزرگتر یا مساوی ۲ می‌باشد.

۲- البته چنانچه مانند تست ۱۱ کنکور ارشد برق سال ۱۳۸۹، پاسخ فرکانسی این سوال نیز بطور کامل مشخص شده بود، آنگاه همان گزینه ۳ پاسخ یکتای تست می‌بود.

مثال نقض: یک تابع تبدیل نوعی که با تقریب خوبی منجر به دیاگرام نیکولز مطرح شده در صورت

$$G(s) = \frac{(s+0.6)(s+0.75)(s+0.8)}{(s+0.0001)(s-0.0001)(s-2.5)(s+4)(s+100)}$$

این سوال می‌گردد، بصورت تخمین

زده می‌شود که حتی پیش از افزوده شدن عامل تاخیر نیز ناپایدار است و برای شبیه سازی آن می‌توان

از کد MATLAB زیر کمک گرفت:

```
clc;close all;clear all;
s=tf('s');
num=(s+0.6)*(s+0.75)*(s+0.8);
den=(s+0.0001)*(s-0.0001)*(s-2.5)*(s+4)*(s+100);
sys=600*num/den
w=logspace(-4,4,10000);
nichols(sys,w);figure
margin(sys);
```