**به نام خداوند بخشنده و مهربان**

**استاد :**

**دانشجو :**

**شماره دانشجويي :**

در این پروژه قصد داریم تا تاثیر ادوات FACTS سری (TCSC) را بر روی امپدانس مشاهده شده از محل رله دیستانس در یک خط انتقال نمونه را بررسی نماییم. این سیستم انتقال نمونه بصورت زیر خواهد بود که در نرم­افزار PSCAD V4.2.1 شبیه­سازی شده­است.

شکل-1 سیستم انتقال نمونه شبیه­سازی شده در نرم­افزار PSCAD

همانطور که در شکل 1 مشاهده می­شود دو خط انتقال بصورت سری واقع شده­اند که از دو سو توسط دو ژنراتور تغذیه می­شوند. همچنین توسط دو مولتی­متر، ولتاژ، جریان و سایر متغیرهای شبکه در محل رله­ها اندازه­گیری می­شود.

حال بر روی شبکه نمونه نشان داده­شده در شکل 1 یک خطای تک­فاز به زمین (اتصال کوتاه فاز A به زمین) در 100 کیلومتری خط-2 قرار می­دهیم. به همین دلیل خط-2 را به دو بخش تقسیم کرده و خطا را در محل مورد نظر قرار می­دهیم که این حالت در شکل 2 نشان داده شده­است.



شکل-2 خط انتقال نمونه با قرار دادن یک خطای اتصال کوتاه فاز A به زمین در 100 کیلومتری ابتدای خط-2

همچنین این خطا در زمان 0.2 ثانیه، بمدت 0.05 ثانیه اعمال شده­است. حال نمودارهای جریان و ولتاژ هر دو مولتی­متر را ترسیم می­نماییم که بدین منظور شبیه­سازی شکل2 را بصورت شکل3 تغییر می­دهیم.

شکل-3 اضافه نمودن خروجی­های گرافیکی به مدل قبلی بمنظور مشاهده نمودارهای مورد نظر

حال پس از اجرای مدل شبیه­سازی شده فوق نمودارهای زیر بدست آمده­است.









شکل-4 نمودارهای ولتاژ و جریان شمت گیرنده و فرستنده در یک خط انتقال نمونه به هنگام وقوع خطای تک­فاز به زمین فاز A

همانطور که در نمودارهای بالا مشاهده می­شود اغتشاشی که در جریان سمت گیرنده بوجود آمده­است بیشتر از اغتشاشی است که در جریان سمت فرستنده رخ داده­است. لذا در صورت حضور رله حفاظتی دیستانس و مدارشکن (CB)، مدارشکن سمت گیرنده عمل کرده و خط-2 را قطع خواهد نمود که نمودارهای بدست­آمده در این حالت بدون نصب TCSC بوده­است.

حال در قسمت بعدی با نصب TCSC و اعمال مجدد خط اتصال کوتاه تکفاز به زمین فاز A نمودارهای مورد نظر را بدست خواهیم آورد.

مدل شبیه­سازی شده در مرحله قبل بصورت زیر با نصب TCSC تغییر خواهد یافت. مدل TCSC در این پروژه بصورت یک راکتانس متغیر در نظر گرفته می­شود.



شکل-5 شبکه انتقال نمونه با حضور TCSC

حال با رسم نمودارهای مورد نظر تاثیر TCSC را بر تشخیص زون حفاظتی بررسی می­نماییم.









شکل-5 نمودارهای ولتاژ و جریان شبکه انتقال نمونه با حضور TCSC و اعمال خطای تک­فاز به زمین فاز A

همانطور که در نمودارهای بالا مشاهده می­شود، اغتشاش بوجود آمده در جریان سمت فرستنده بیشتر از اغتشاش جریان سمت گیرنده می­باشد، لذا در حضور حفاظت دیستانس مدار شکن سمت فرستنده فرمان گرفته و خط-1 از مدار خارج می­شود که این حالت یک اشتباه محسوب می­شود چرا که خطا بر روی خط-2 رخ داده­است.