

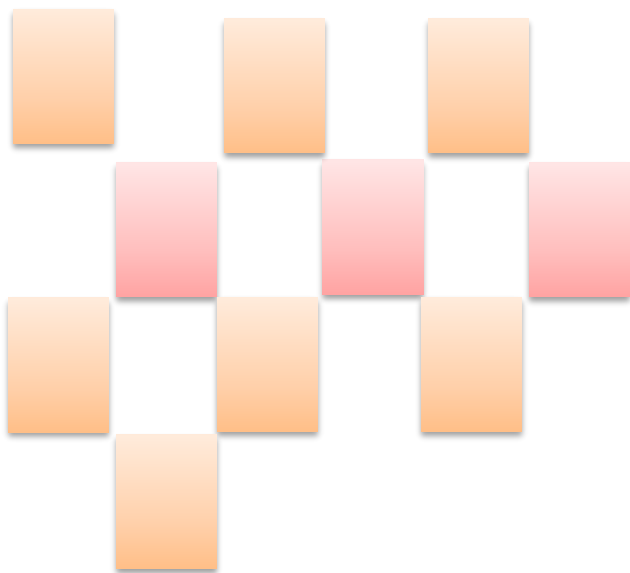


دانشگاه فنی حرفه ایی انقلاب اسلامی
دانشکده مهندسی برق

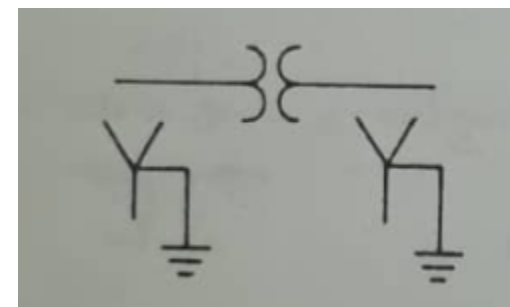
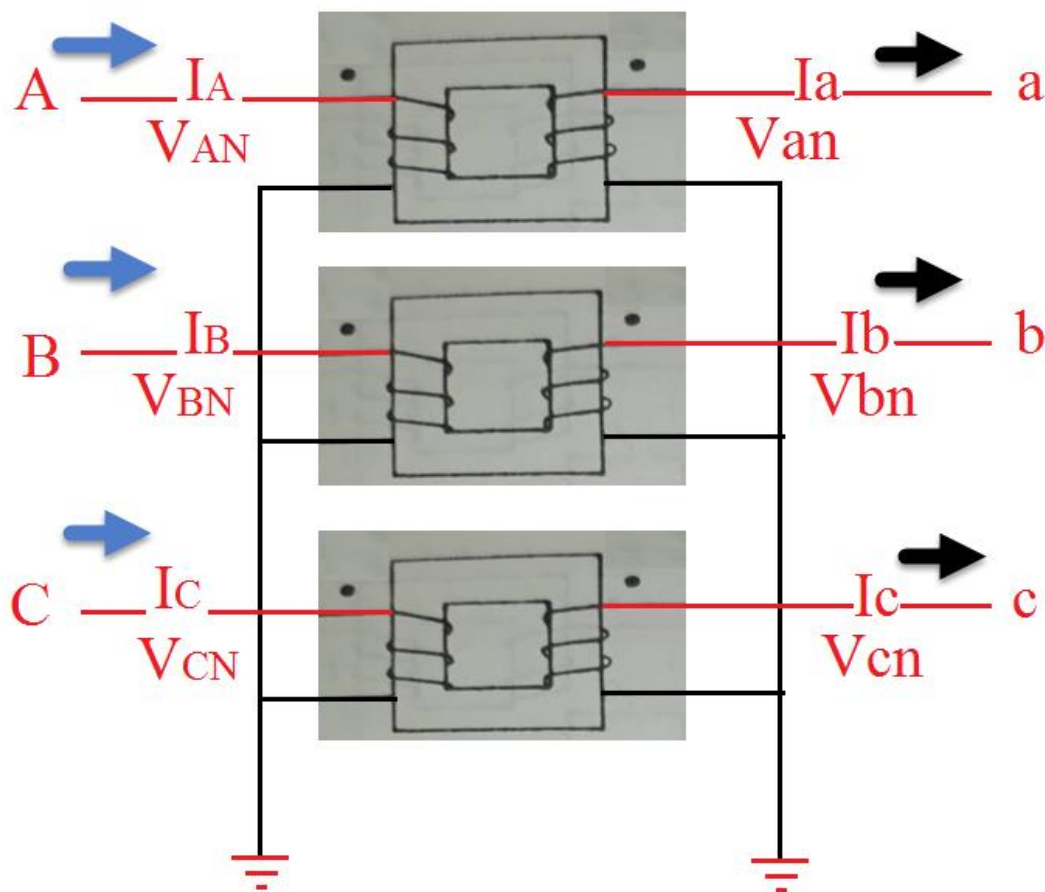
آموزش مجازی درس
مدارهای جریان متناوب

جلسه ششم
اتصالات ترانسفورماتور سه فاز

ارائه دهنده: دکتر علیرضا ناطقی

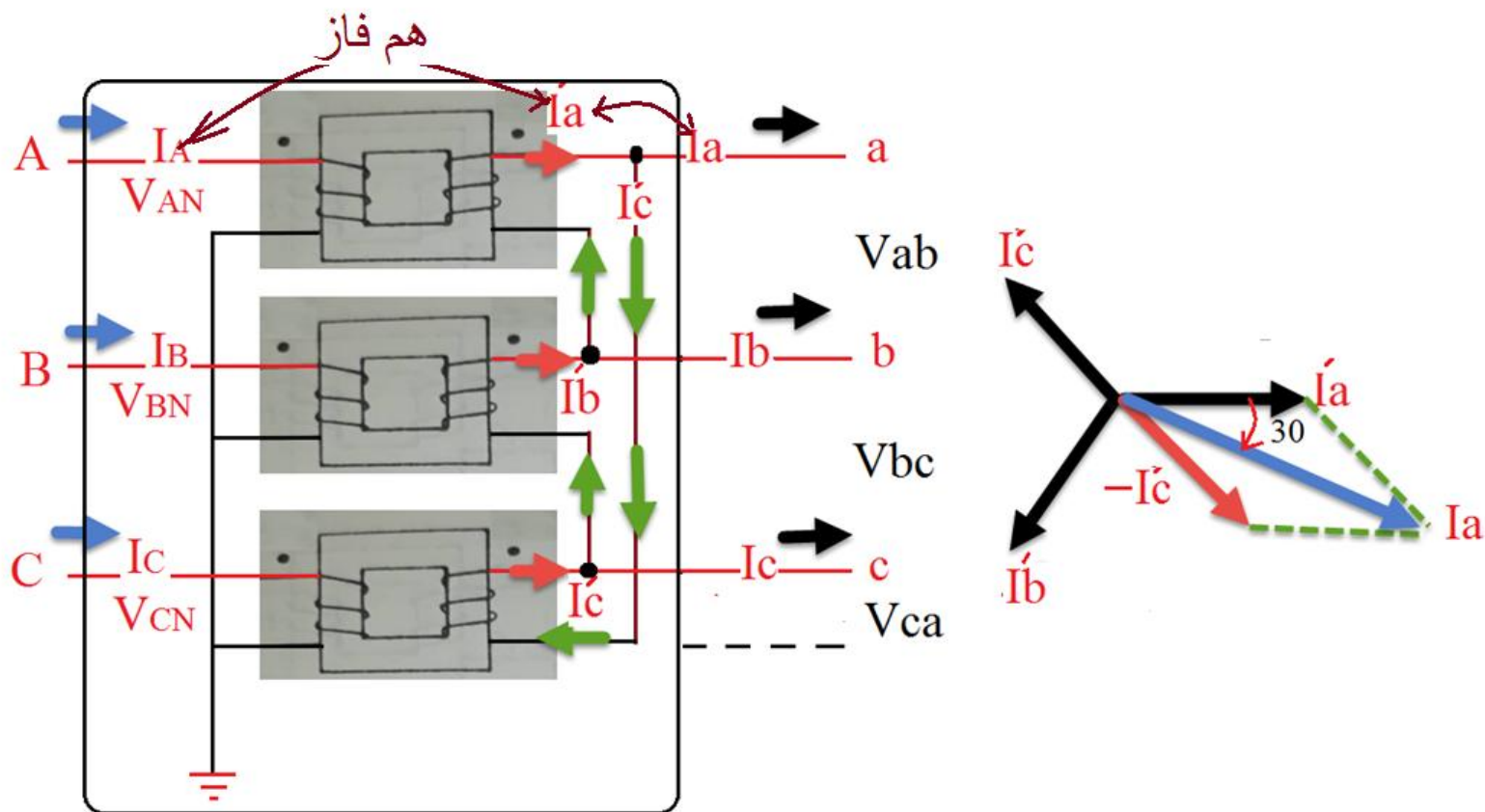


اتصالات ترانسفورماتورهای سه فاز (ستاره-ستاره)



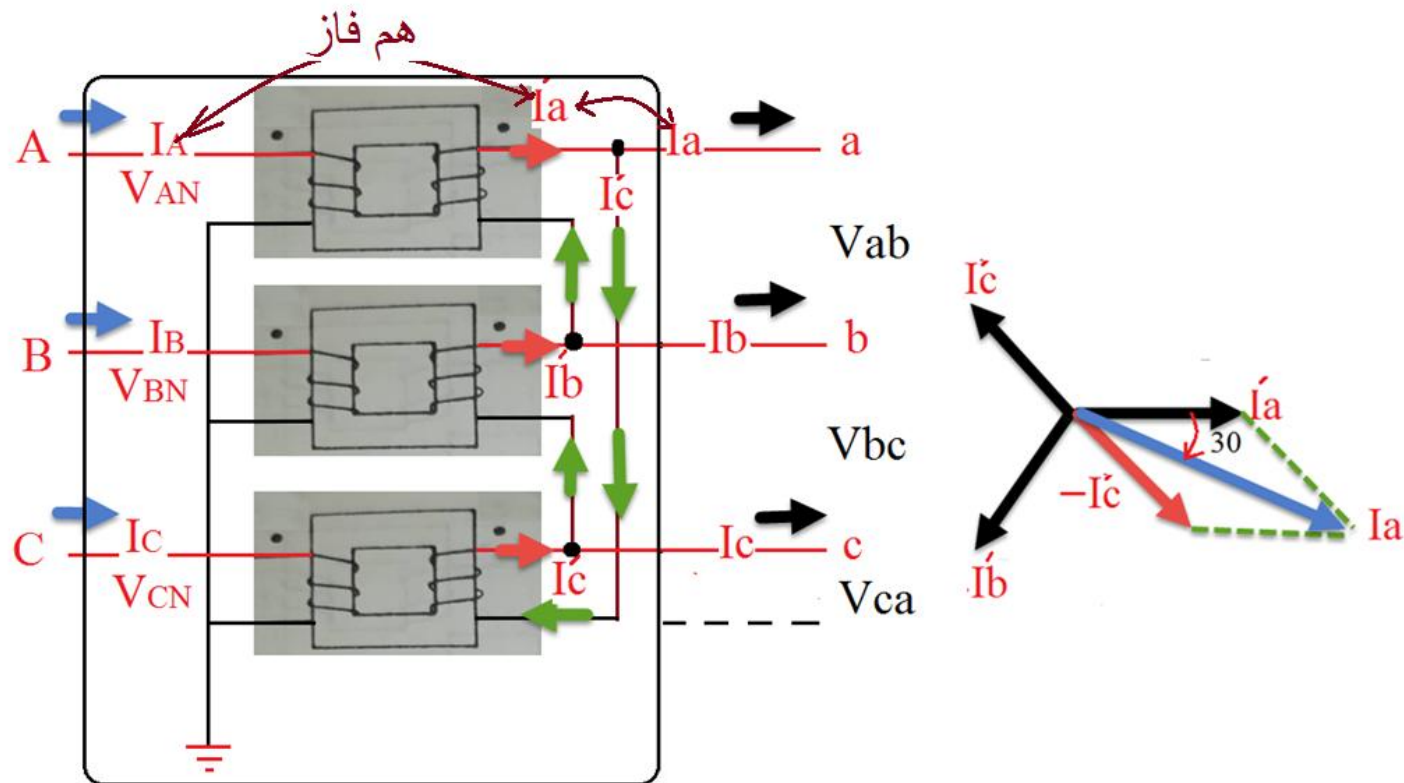
دیاگرام تک خطی

اتصالات ترانسفورماتورهای سه فاز (ستاره- مثلث (توالی مثبت))

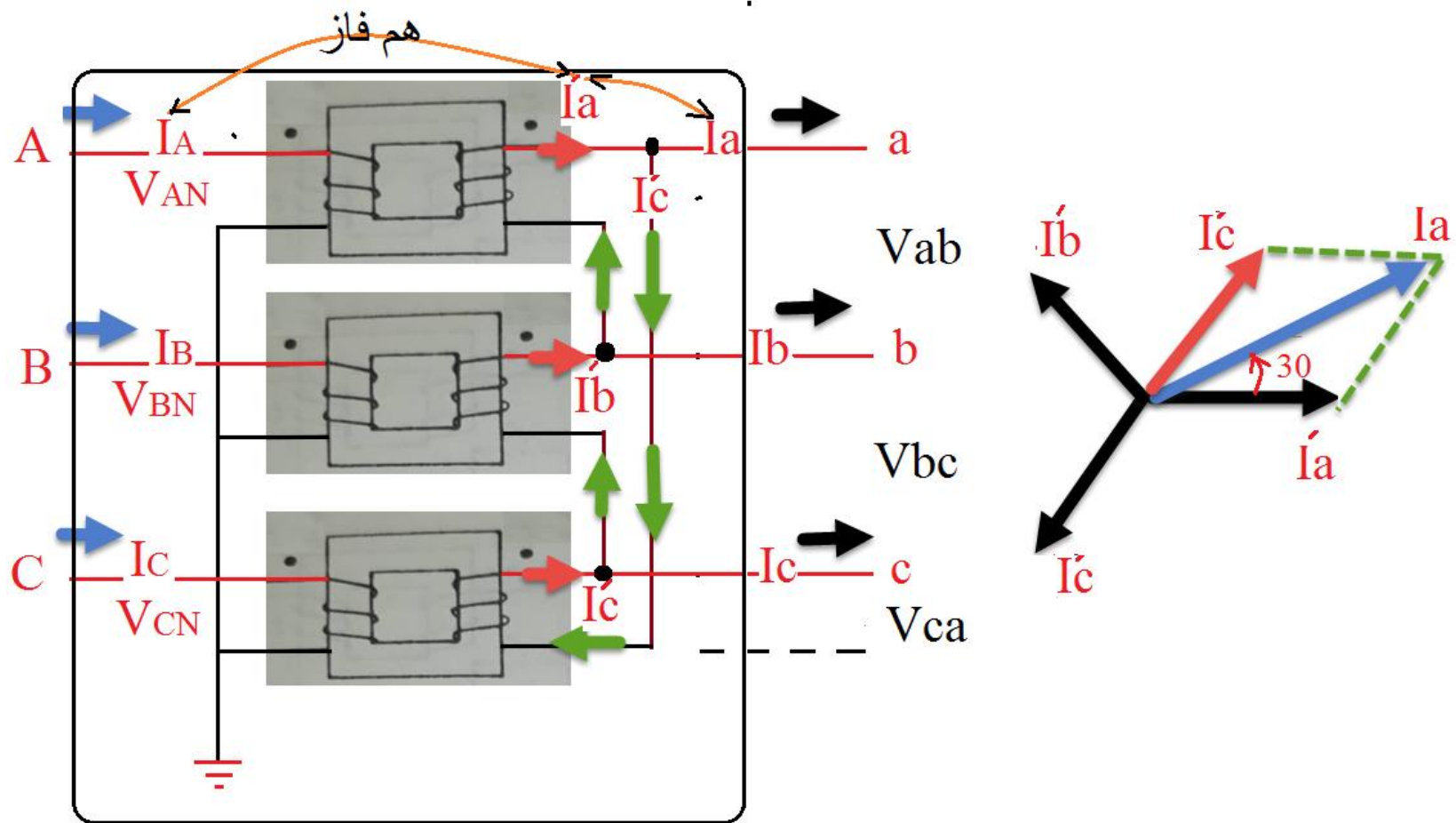


در یک ترانسفورماتور با سیم بندی (اولیه ستاره و ثانویه مثلث) در صورت توالی مثبت فازها
جریان ثانویه (مثلث) ۳۰ درجه عقب تر از اولیه (ستاره) است
به عبارت دیگر در صورت توالی مثبت فازها
همواره

جریان اتصال ستاره (۳۰ درجه جلوتر از) مثلث است

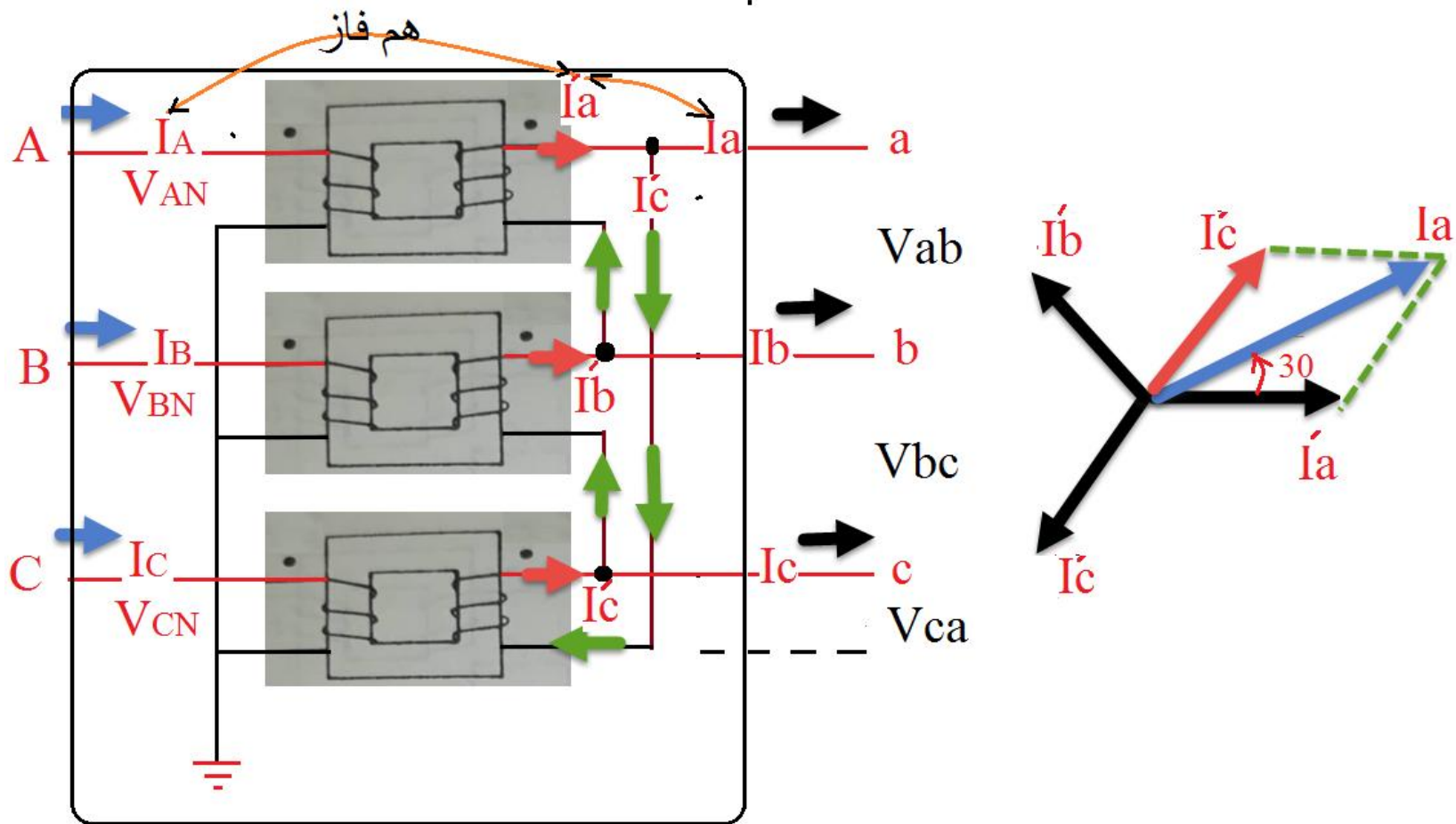


اتصالات ترانسفورماتورهای سه فاز (ستاره- مثلث (توالی منفی))



در یک ترانسفورماتور با سیم بندی (اولیه ستاره و ثانویه مثلث) در صورت توالی منفی فازها

جریان ثانویه (مثلاً) ۳۰ درجه جلوتر از اولیه (ستاره) است



• در یک ترانسفورماتور به طور معمول :

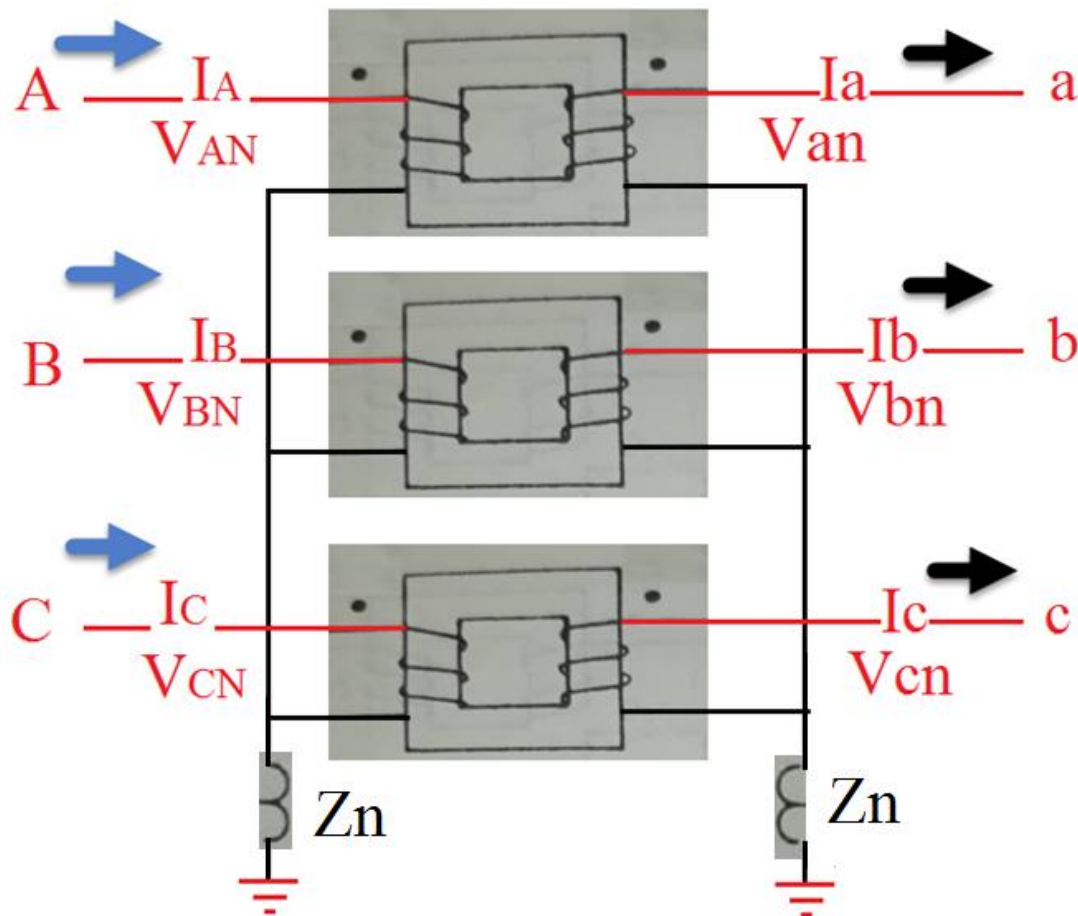
- طرف فشار قوی به صورت اتصال ستاره سیم بندی میشود.

- در اتصال های ستاره- ستاره و مثلث - مثلث جریان های اولیه و ثانویه هم فاز هستند.

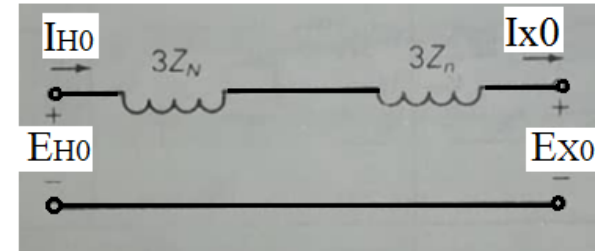
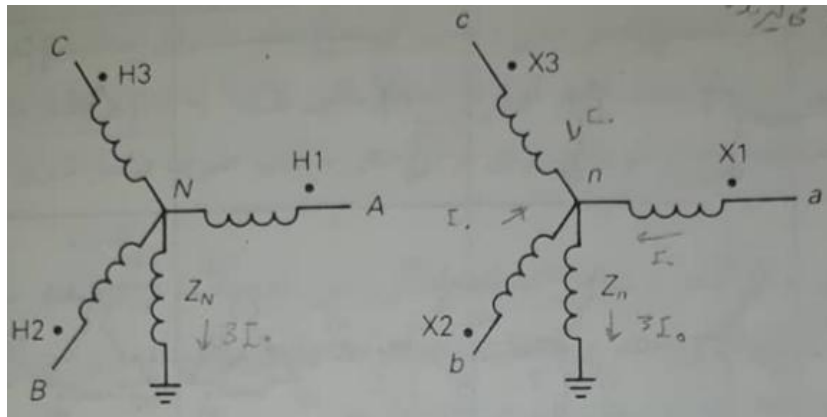
- در اتصال ستاره- مثلث و یا مثلث- ستاره با توالی مثبت فازها همواره جریان سمت فشار قوی (اتصال ستاره) 30° درجه جلوتر از مثلث میباشد.

- در اتصال ستاره- مثلث و یا مثلث- ستاره با توالی منفی فازها همواره جریان سمت فشار قوی (اتصال ستاره) 30° درجه عقب تر از مثلث میباشد.

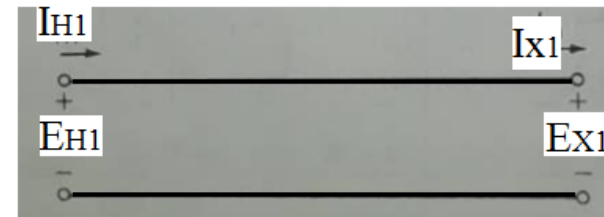
مدل پریونیت ترانسفورماتور سه فاز ایده ال (ستاره-ستاره)



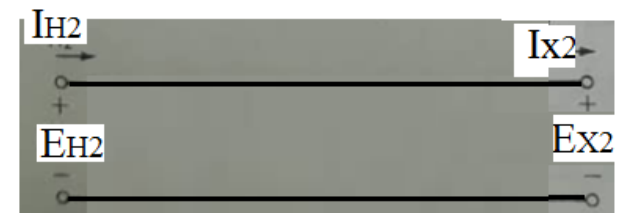
مدل پریونیت ترانسفورماتور سه فاز ایده ال (ستاره-ستاره)



شبکه توالی صفر پریونیت



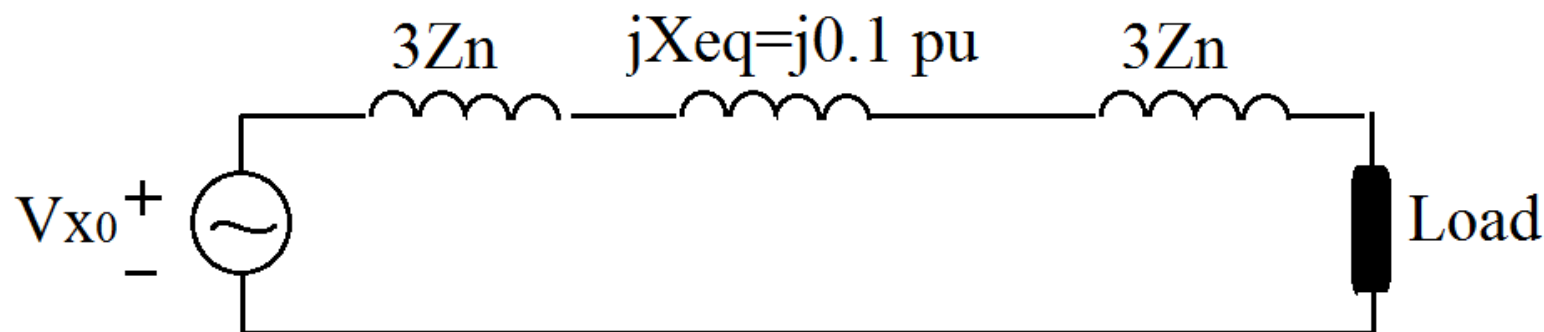
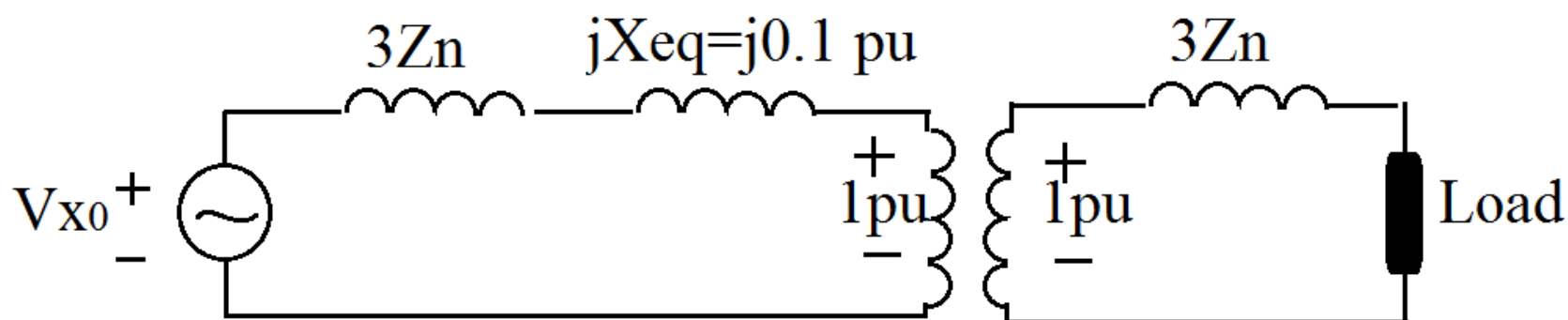
شبکه توالی مثبت پریونیت



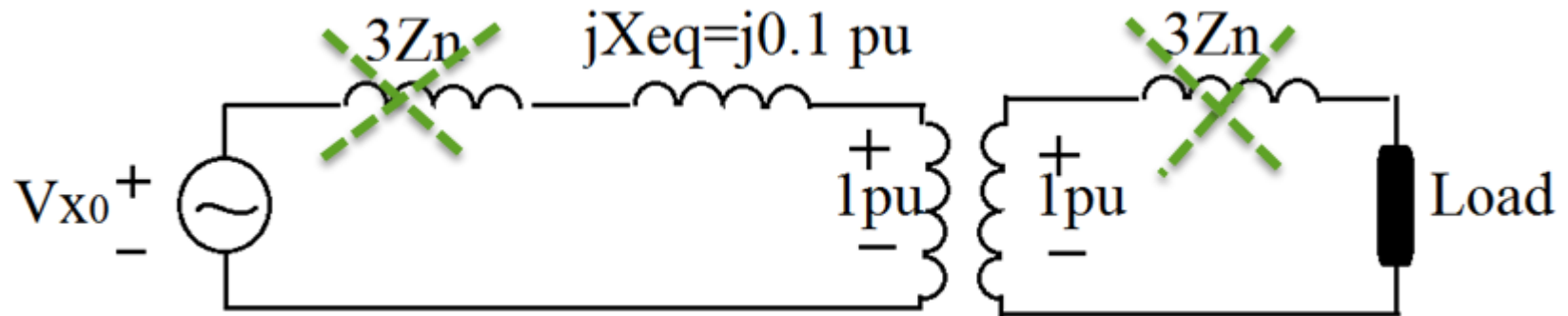
شبکه توالی منفی پریونیت

مدار معادل (توالی صفر)

اتصال ستاره - ستاره با امپدانس نول Z_n

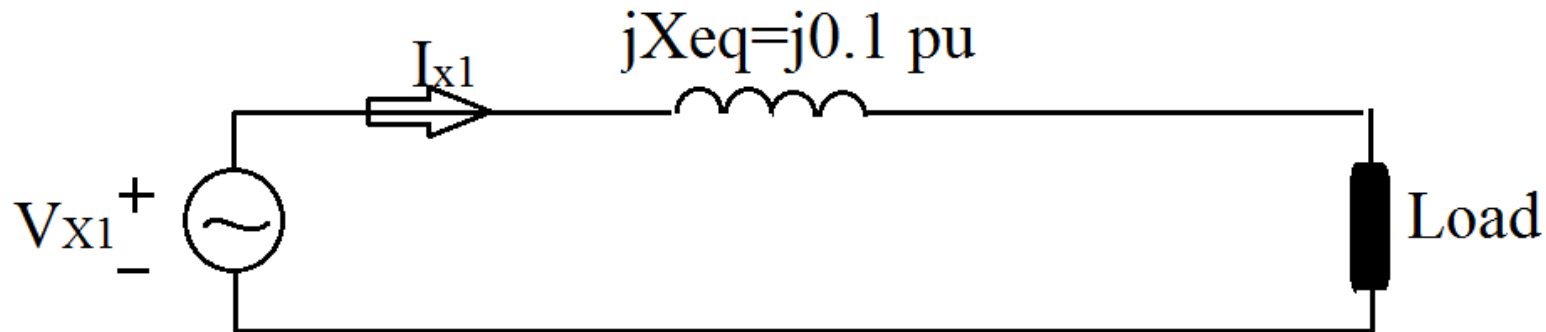
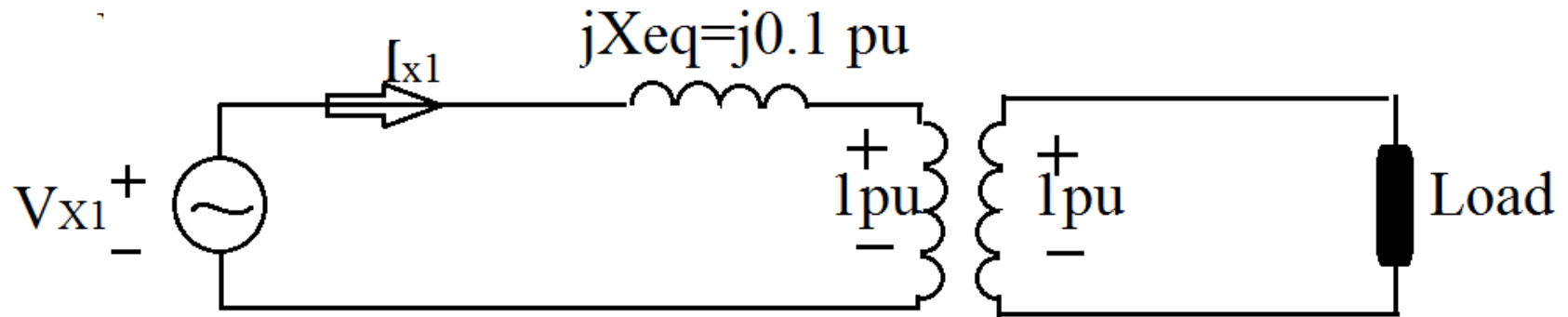


مدار معادل (توالی صفر) اتصال مثلث – مثلث

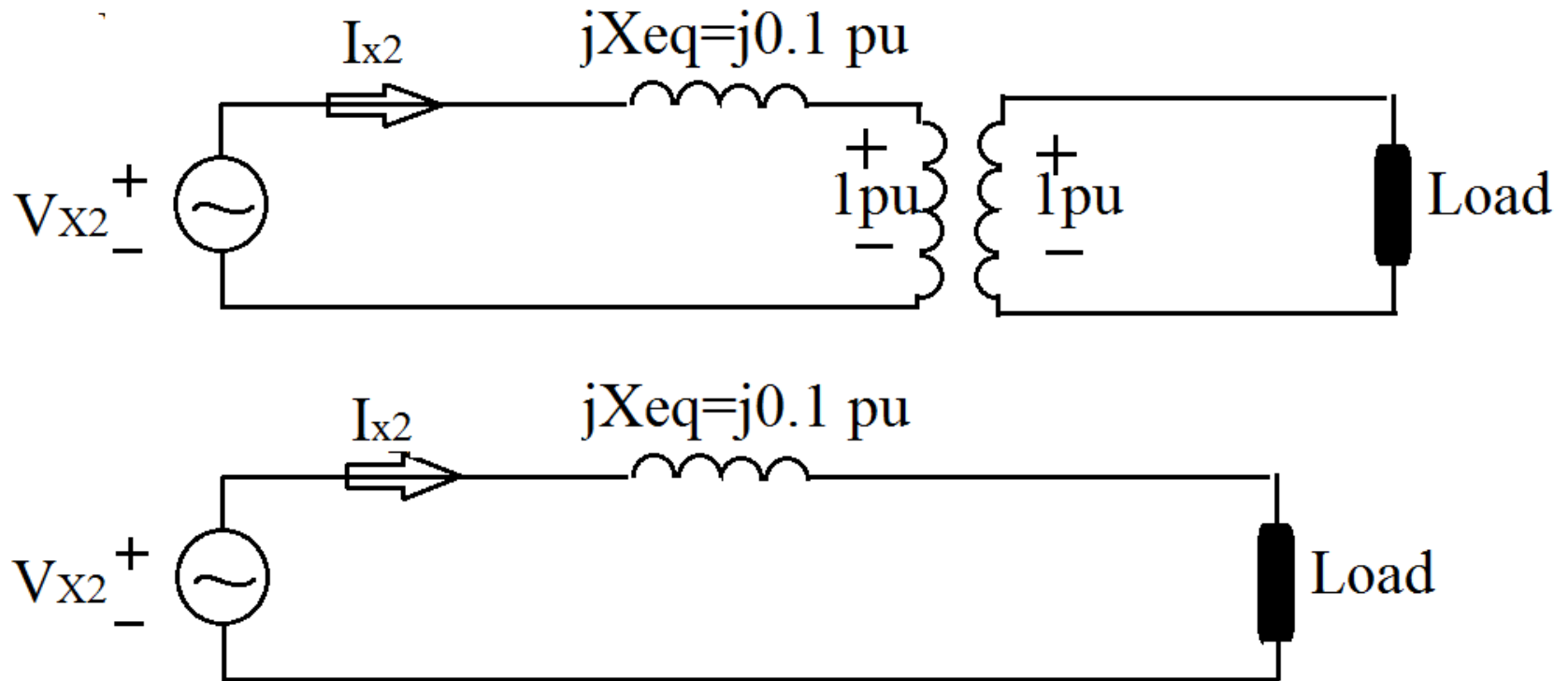


مدار معادل (توالی یک)

اتصال ستاره – ستاره یا مثلث – مثلث

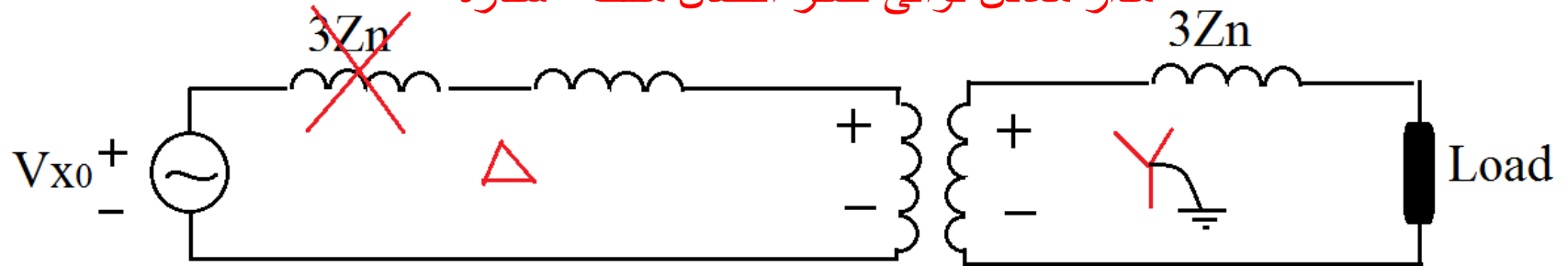


مدار معادل (توالی دو)
اتصال ستاره - ستاره یا مثلث - مثلث

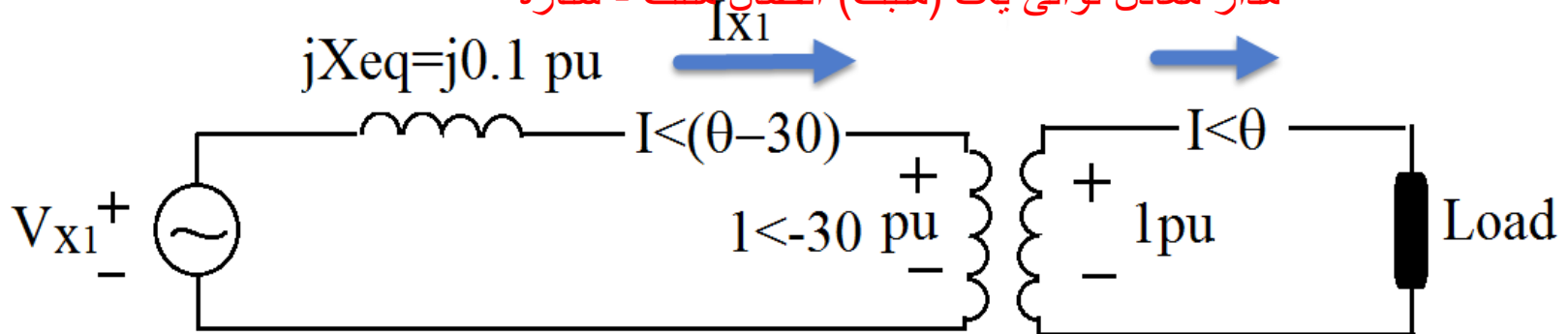


مدار معادل توالی های اتصال
اتصال ستاره – مثلث یا مثلث ستاره
با امپدانس نول Zn

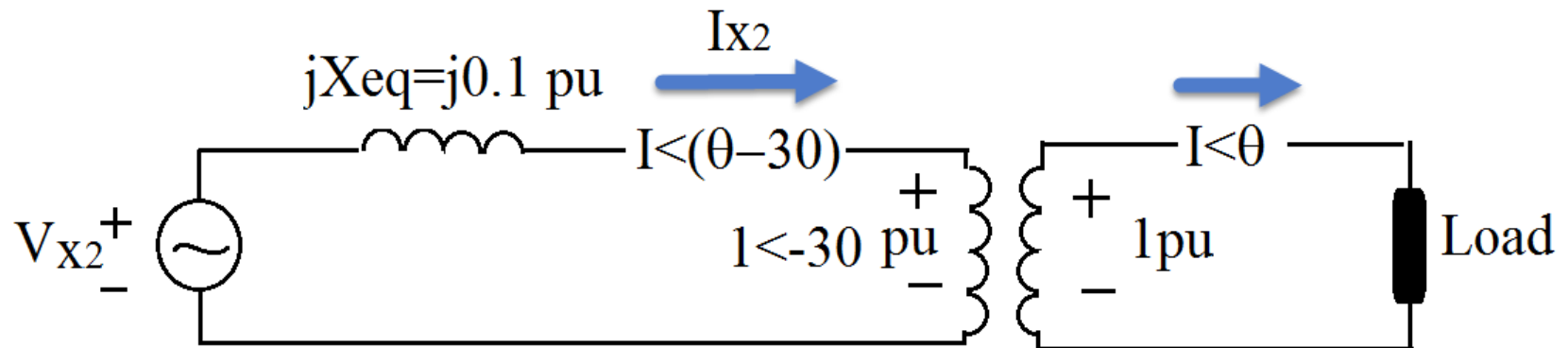
مدار معادل توالی صفر اتصال مثلث - ستاره



مدار معادل توالی یک (مثبت) اتصال مثلث - ستاره

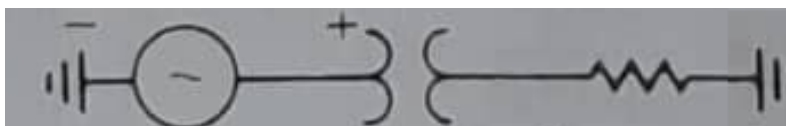


مدار معادل توالی دو (منفی) اتصال مثلث - ستاره



مثال:

سه ترانسفورماتور تکفاز فاز 400 MVA هر یک با مقادیر نامی (13.8/199.2 kV) و با راکتانس
نشتی $X_{eq}=0.1 \text{ pu}$ به صورت یک بانک سه فاز متصل شده اند. از مقاومت سیم پیچ ها و جریان
تحریک صرف نظر شده است. سیم پیچ فشار قوی به صورت ستاره متصل شده اند. یک بار سه فاز در
شرایط توالی مثبت به طرف فشار متصل شده و توان 1000 MVA را در ولتاژ $V_{AN}=199.2 \text{ Kv}$
و ضریب توان $PF=0.9$ پس فاز را جذب میکند.
ولتاژ V_{an} را در باس فشار ضعیف برای هر یک از اتصالات زیر محاسبه کنید.



الف- اتصال ستاره

ب- اتصال مثلث

$$S_{Load} = 1000 \text{ MVA} < 0$$

$$\text{PF} = 0.9 \text{ Lag}$$



$$S_{base} = 3 \times 400 = 1200 \text{ MVA}$$

$$S_{base} = 1200 \text{ MVA}$$

$$V_{baseLow} = 13.8\sqrt{3} = 23.46 \text{ kV}$$

$$V_{baseHigh} = 199.2\sqrt{3} = 345 \text{ kV}$$

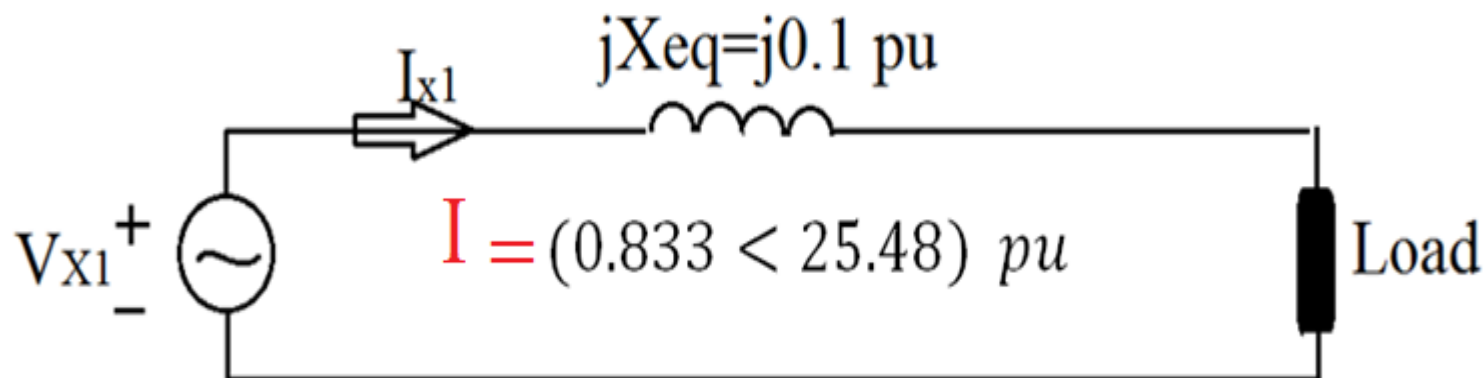
$$I_{baseL} = \frac{1200}{\sqrt{3}V_{base}} = 185.7 \text{ KA}$$

$$I_{baseH} = \frac{1200}{\sqrt{3}V_{base}} = 2.008 \text{ KA}$$

$$I_{Load} = \frac{1000}{\sqrt{3}V_{baseH}} = (1.7 < -25.48) \text{ KA}$$

$$I_{Load} = \frac{I_{Load}}{I_{baseH}} = (0.833 < -25.48) \text{ pu}$$

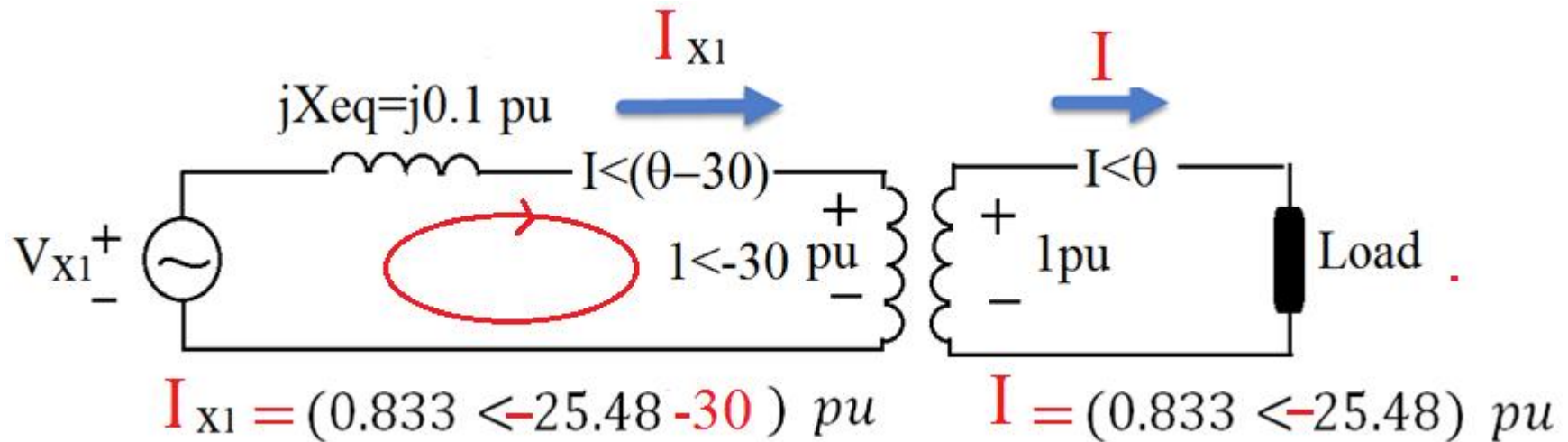
تحلیل مدار برای اتصال ستاره - ستاره



$$I_{Load} = \frac{1000}{\sqrt{3}V_{baseH}} = (1.7 \angle -25.48) \text{ KA}$$

$$I_{Load} = \frac{I_{Load}}{I_{baseH}} = (0.833 \angle 25.48) \text{ pu}$$

تحليل مدار برای اتصال مثلث - ستاره



$$I_{Load} = \frac{1000}{\sqrt{3}V_{baseH}} = (1.7 \angle -25.48) \text{ KA}$$

$$I_{Load} = \frac{I_{Load}}{I_{baseH}} = (0.833 \angle 25.48) \text{ pu}$$