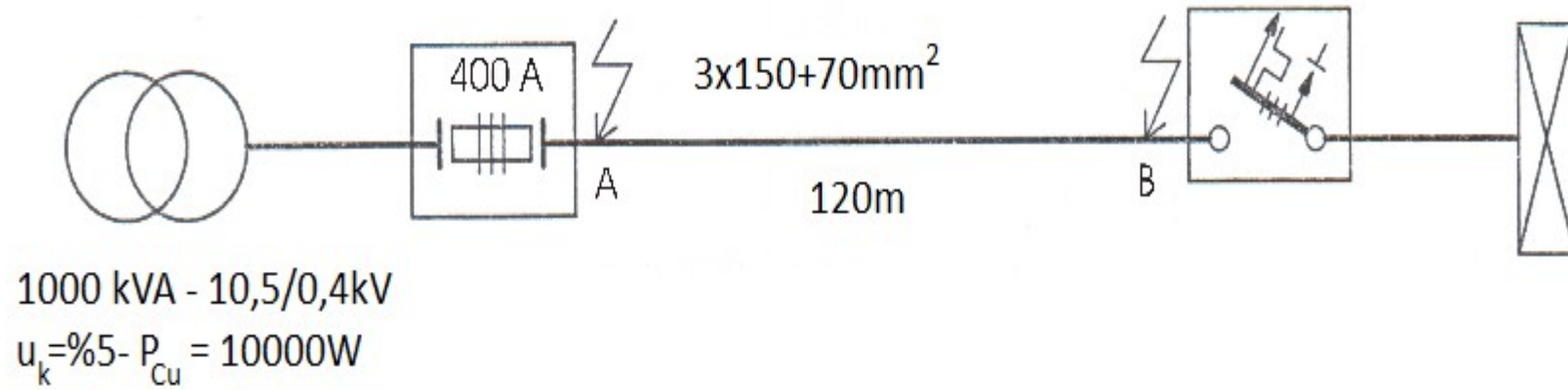


Örnek (Özel Anahtar Projesi için)



YG kısmı ihmal edilirse A noktasındaki en büyük 3 fazlı kısa devre akımının hesabı

$$S_{k3,A} = \frac{S_n}{u_k} = \frac{1000 \times 10^3}{0,05} = 20 MVA$$

$$I''_{k3} = \frac{c.S_{k3,A}}{\sqrt{3}.U_n} = \frac{1,05.20 \times 10^6}{\sqrt{3}.400} = 30,3 kA \approx 30 kA$$

Burada c gerilim katsayısı olup IEC 909'a göre AG'de en büyük kısa devre akımının hesaplanması için 1,05 alınır;

400 A NH 100 kA mertebesindeki akımları kesebileceği için

30 kA < 100 kA olduğundan UYGUNDUR.

Ya da empedans yöntemiyle

$$Z_T = u_k \frac{U_n^2}{S_n} = 0.05 \frac{(400)^2}{1000 \times 10^3} = 8 m\Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{c.U_n}{\sqrt{3}.Z} = \frac{1,05.400}{\sqrt{3}.8} = 30,3 kA \cong 30 kA$$

400 A NH 100 kA mertebesindeki akımları kesebileceği için
30 kA < 100 kA olduğundan UYGUNDUR.

Kullanılan 3x150+70 mm² NYY kabloda tek kutuplu faz-nötr kısa devresinde nötr hattının korunduğu ispatlanmalıdır. Bu amaçla B noktasında oluşabilecek tek kutuplu faz-nötr kısa devresinin minimum değeri hesaplanmalıdır.

*Faz hattının ohmik ve reaktans direnci;

$$R_F = \frac{1,55.L}{k.q} = \frac{1,55 \times 120}{56 \times 150} = 22,14 m\Omega$$

$$X_F = 0,08 \times L = 0,08 \times 120 = 9,6 m\Omega$$

*Nötr hattının ohmik ve reaktans direnci;

$$R_N = \frac{1,55.L}{k.q} = \frac{1,55 \times 120}{56 \times 70} = 47,45 m\Omega$$

$$X_N = 0,08 \times L = 0,08 \times 120 = 9,6 m\Omega$$

U_n , S_n , u_k ve P_{Cu} değerleri bilinen bir transformatörde;

$$Z_T = u_k \frac{U_n^2}{S_n} = 0.05 \frac{(400)^2}{1000 \times 10^3} = 8m\Omega$$

$$R_T = P_{Cu} \frac{U_n^2}{S_n^2} = 10000 \frac{(400)^2}{(1000 \times 10^3)^2} = 1,6m\Omega$$

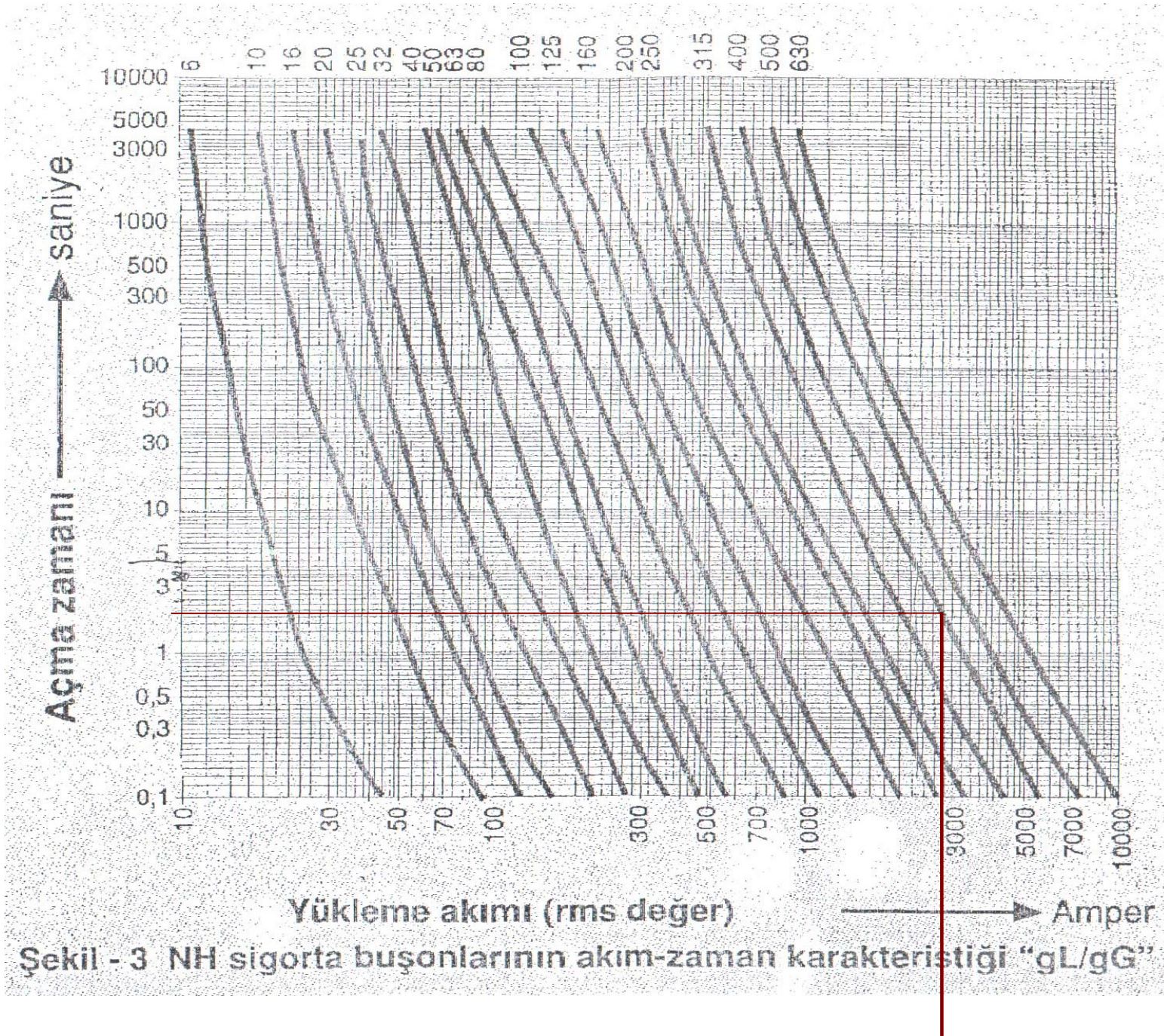
$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = 7,84m\Omega$$

$$\Sigma R = R_T + R_F + R_N = 71,19m\Omega$$

$$\Sigma X = X_T + X_F + X_N = 27,04m\Omega$$

$$Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = 76,15m\Omega$$

$$I''_{k1,B} = \frac{c.U_n}{Z} = \frac{0,95.231}{76,15 \times 10^{-3}} = 2,882kA$$



Karakteristiğine göre 400 A NH 2,882 kA akımı $t = 2$ s'de keser

Bulduğum kısa devre akımı ve açma akımı değerlerini yerine koyarsak

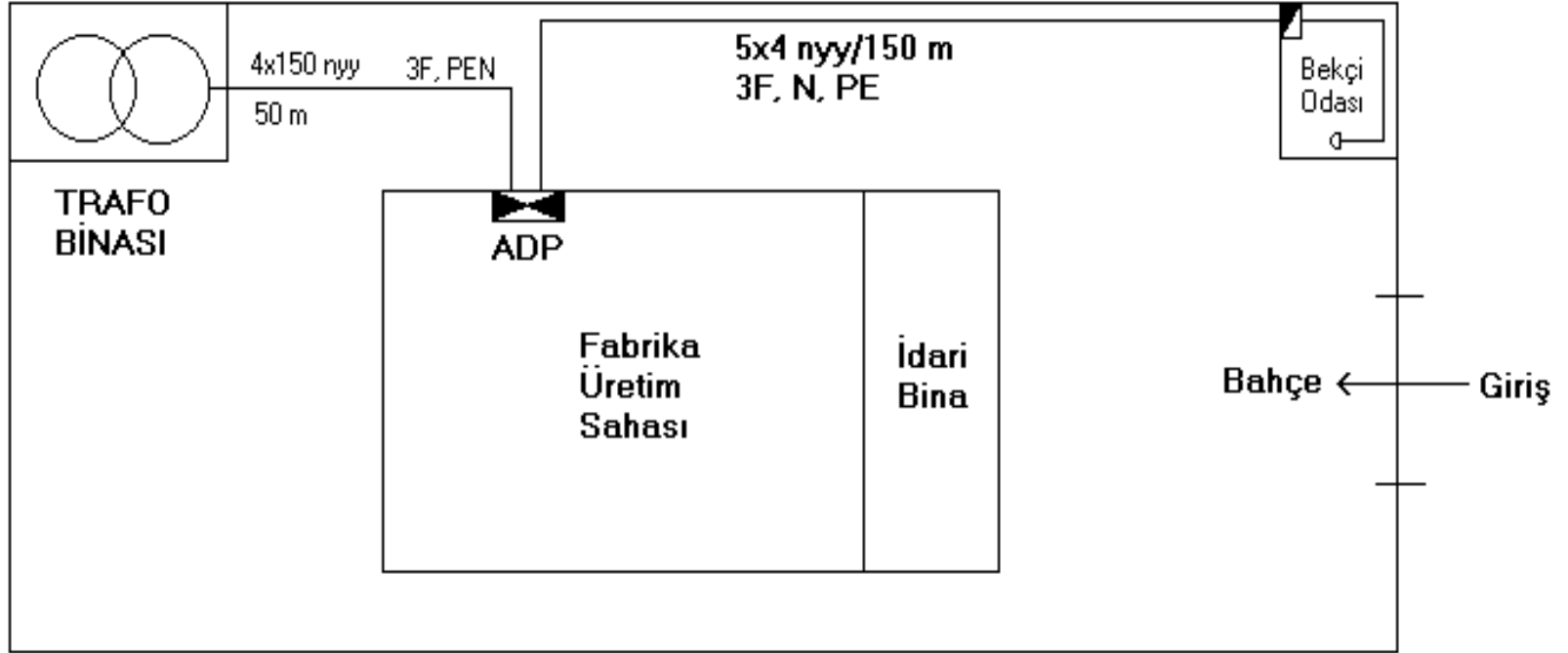
$$I = \frac{k \cdot q}{\sqrt{t}} \Rightarrow q = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k} = \frac{2880 \cdot \sqrt{2}}{115} = 35,44 \text{ mm}^2$$

$k = 115 \text{ A}\sqrt{\text{s}}/\text{mm}^2$ (NYY kablo için) malzeme katsayısı

$70 \text{ mm}^2 > 35,44 \text{ mm}^2$ olduğundan nötr hattı uygundur.

Örnek

250 kVA
34,5/0,4 kV
P_{cu} = 3,5 kW
U_k = 0,045



Yukarıdaki fabrikada **TN-CS** sistemi kullanılmaktadır. Bekçi odasındaki BT tablosuna 6 m uzunluğunda müstakil priz linyesi bağlıdır. Bu linye ile C16 A minyatür kesici ile korunmaktadır. Bu priz için, can güvenliğinin sağlanıp sağlanmadığını tahkik ediniz.

Çözüm:

$$Z_T = 0,045 \cdot \frac{400^2}{250 \cdot 10^3} = 28,8 \text{ m}\Omega$$

$$R_T = 3500 \cdot \left(\frac{400}{250 \cdot 10^3} \right)^2 = 8,96 \text{ m}\Omega \quad X_T = \sqrt{28,8^2 - 8,96^2} = 27,37 \text{ m}\Omega$$

$$R_{k1} = \frac{1,24 \cdot 50}{56 \cdot 150} = 7,38 \text{ m}\Omega$$

$$R_{k1PEN} = 7,38 \text{ m}\Omega$$

$$X_{k1} = 0,078 \cdot 50 = 3,9 \text{ m}\Omega$$

$$X_{k1PEN} = 3,9 \text{ m}\Omega$$

$$R_{k2} = \frac{1,24 \cdot 150}{56 \cdot 4} = 830 \text{ m}\Omega$$

$$R_{k2PE} = 830 \text{ m}\Omega$$

$$R_{LF} = \frac{1,24 \cdot 6}{56 \cdot 2,5} = 53 \text{ m}\Omega$$

$$R_{LPE} = 53 \text{ m}\Omega$$

$$I''_{k1} = \frac{0,95 \cdot 231}{\sqrt{(8,96 + 2 \cdot 7,38 + 2 \cdot 830 + 2 \cdot 53)^2 + (27,37 + 2 \cdot 3,9)^2}}$$

$$I''_{k1} = \frac{0,95 \cdot 231}{\sqrt{(1790)^2 + (352)^2}} = \frac{0,95}{1790,4} = 0,122 \text{ kA} \approx 122 \text{ A}$$

C 16 A için $I_a = 16 \cdot 10 = 160 \text{ A}$

$I''_k = 122 \text{ A}$

$I_a = 160 \text{ A} > I''_{k1} = 122 \text{ A}$ olduğundan söz konusu prizde güvenlik yoktur.

Bu durumda ne yapılabilir?

B 16 A için $I_a = 16 \times 5 = 80 \text{ A}$

$I_a = 80 \text{ A} < I''_{k1} = 122 \text{ A}$ olacağından güvenlik sağlanır.