

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – TERİMLER VE TANIMLAMALAR (IEC 60909)-2

- EŞDEĞER GERİLİM KAYNAĞI, $cU_n / \sqrt{3}$
- GERİLİM FAKTÖRÜ, c
- SENKRON BİR MAKİNEİNİN SUBTRANSİENT GERİLİMİ, E''
- GENERATÖRDEN UZAK KISA-DEVRE
- GENERATÖRE YAKIN KISA-DEVRE
- KISA-DEVRE F NOKTASINDAKİ KISA-DEVRE EMPEDANSLARI
- BİR ÜÇ FAZLI a.c. SİSTEMİN $\underline{Z}_{(1)}$ DOĞRU-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- BİR ÜÇ FAZLI a.c. SİSTEMİN $\underline{Z}_{(2)}$ TERS-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- BİR ÜÇ FAZLI a.c. SİSTEMİN $\underline{Z}_{(0)}$ SIFIR-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- BİR ÜÇ FAZLI a.c. SİSTEMİN KISA DEVRE EMPEDANSI, \underline{Z}_k

● ELEKTRİK EKİPMANININ KISA-DEVRE EMPEDANSLARI

● EŞDEĞER GERİLİM KAYNAĞI, $cU_n / \sqrt{3}$

Doğru-bileşen sisteminde, “kısa-devre hesaplama metodu”na göre kısa-devre akımının hesaplanması için , kısa-devre yerinde uygulanan bir ideal kaynağın gerilimidir. Bu, şebekenin tek aktif gerilimidir.

● GERİLİM FAKTÖRÜ, c

Eşdeğer gerilim kaynağı ve nominal sistem gerilimi U_n 'in $\sqrt{3}$ 'e bölümü arasındaki orandır.

● SENKRON BİR MAKİNEİNİN SUBTRANSİENT GERİLİMİ, E''

Kısa devre oluştuğu anda, subtransient reaktansı X_d'' 'nın ardında etkin olan senkron bir makinenin simetrik iç(dahili) geriliminin r.m.s değeridir.

● GENERATÖRDEN UZAK KISA-DEVRE

Olası kısa-devre akımının simetrik a.c.bileşeninin büyüklüğünün ondan sonra esasen sabit kaldığı kısa devre.

● GENERATÖRE YAKIN KISA-DEVRE

Bir senkron makinein, anma akımının iki katından fazla olarak bir olası(emreamade) başlangış simetrik kısa-devre akımına iştirak ettiği kısa-devre veya asenkron motorların , motorlar hariç I_k'' başlandıç simetrik kısa-devre akımının %5'inden fazlasına iştirak ettiği bir kısa-devredir.

● KISA-DEVRE F NOKTASINDAKİ KISA-DEVRE EMPEDANSLARI

● BİR ÜÇ FAZLI a.c. SİSTEMİN $\underline{Z}_{(1)}$ DOĞRU-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI

Arıza noktasından görülen doğru-bileşen sisteminin empedansıdır.

● ELEKTRİK EKİPMANININ KISA-DEVRE EMPEDANSLARI

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – TERİMLER VE TANIMLAMALAR (IEC 60909)-3

- ELEKTRİK EKİPMANININ $\underline{Z}_{(1)}$ DOĞRU-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- ELEKTRİK EKİPMANININ $\underline{Z}_{(2)}$ TERS-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- ELEKTRİK EKİPMANININ $\underline{Z}_{(0)}$ SIFIR-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI
- BİR SENKRON MAKİNEİNİN X_d'' SUBTANSİENT REAKTANSI
- t_{\min} MİNİMUM ZAMAN GECİKMESİ
- I_{th} KISA-DEVRE AKIMININ TERMİK EŞDEĞERİ

● ELEKTRİK EKİPMANININ $\underline{Z}_{(1)}$ DOĞRU-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI

Faz-nötr geriliminin, gerilimlerinin bir simetrik doğru-bileşen sistemi tarafından beslendiği zaman, elektrik ekipmanının hat iletkeninin kısa-devre akımına oranıdır. (Bknz. Madde-2 ve IEC 60909-4)

Not : Eğer, ters-bileşen ve sıfır-bileşen kısa-devre empedansları ile karışıklık ihtimali yok ise, $\underline{Z}_{(1)}$ sembolünün işareti kaldırılabilir.

● ELEKTRİK EKİPMANININ $\underline{Z}_{(2)}$ TERS-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI

Faz-nötr geriliminin, gerilimlerinin bir simetrik ters-bileşen sistemi tarafından beslendiği zaman, elektrik ekipmanının hat iletkeninin kısa-devre akımına oranıdır. (Bknz. Madde-2 ve IEC 60909-4)

● ELEKTRİK EKİPMANININ $Z_{(0)}$ SIFIR-BİLEŞEN KISA DEVRE EMPEDANSI

Şayet, üç tane paralellenmiş hat iletkenleri çıkan akım için kullanıldılrsa ve dördüncü hat ve/veya toprak ortak bir dönüş için kullanılırsa ,faz-toprak geriliminin, bir a.c. gerilim kaynağı tarafından beslendiği zaman, elektrik ekipmanının bir hat iletkeninin kısa-devre akımına oranıdır. (Bknz. Madde-2 ve IEC 60909-4)

● BİR SENKRON MAKİNEİNİN X_d'' SUBTANSIENT REAKTANSI

Kısa devre anındaki etkin reaktans. Kısa devre akımlarının hesaplanması için X_d'' 'nün doymuş değeri kullanılır.

Not : Ohm cinsinden verilen X_d'' 'nün anma empedansı

, $Z_{rG} = U_{rG}^2 / S_{rG}$, e oranının sonucu; per-unit cinsinden bir küçük harf

ile $x_d'' = X_d'' / Z_{TG}$ belirtilir.

● t_{min} **MİNİMUM ZAMAN GECİKMESİ**

Kısa devre akımının başlangıcı ile bir anahtarlama cihazını açmak üzere ilk kutubun kontak ayrımı arasındaki en kısa süredir.

Not : t_{min} süresi, bir koruma rölesinin mümkün olan en kısa çalışma zamanı ve bir devre kescinin en kısa açma zamanının toplamıdır. Bu süre, açtırma cihazlarının ayarlanabilir zaman gecikmelerini hesaba katmaz.

● I_{th} **KISA-DEVRE AKIMININ TERMİK EŞDEĞERİ**

Bir d.c. bileşeni içerebilen ve zaman içinde çökebilene, esas kısa-devre akımı ile aynı süreye ve termik etkiye sahip bir akımın r.m.s. değeridir.

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-1

- A : $i d.c.$, d.c.bileşeninin başlangıç değeri
- \underline{a} : Kompleks operatör
- a : Dengesiz kısa-devre akımı ve üç-faz kısa-devre akımı arasındaki oran
- C : Gerilim faktörü
- $cU_n / \sqrt{3}$: Eşdeğer r.m.s. gerilim kaynağı
- E'' : Bir senkron makinenin subtransient gerilimi
- f : Frekans (50 Hz veya 60 Hz)
- I_b : Simetrik r.m.s. kısa-devre akımı
- I_k : İstikrarlı-hal r.m.s. kısa-devre akımı

- I_{kP} : Haricen beslenen bir ikaz sistemine sahip bir generatörün terminallerindeki/kutuplarındaki istikrarlı-hal kısa-devre akımı
- I_k'' : Başlangıç simetrik r.m.s. kısa-devre akımı

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-2

- I_{LR} : Bir asenkron motorun simetrik kilitli-rotor akımı
- I_r : Elektrik ekipmanının anma akımı
- I_{th} : Termik eşdeğer kısa-devre akımı
- $i_{d.c.}$: Kısa-devre akımının d.c. Bileşeni
- i_p : Tepe kısa-devre akımı
- K : Empedansların düzeltme faktörü
- m : d.c. bileşenin ısı etkisi faktörü
- n : a.c. bileşenin ısı etkisi faktörü
- p : Bir asenkron motorun uçlarının çifti

- P_G : Generatör voltaj regülasyonunun alanı
- P_T : Transformator voltaj ayarlamasının alanı
- P_{krT} : Transformator sargılarındaki, anma akımındaki toplam kayıp
- P_{rM} : Bir asenkron motorun anma aktif gücü ($P_{rM} = S_{rM} \cos \varphi_{rM} \eta_{rM}$)

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ

HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-3

- q : Asenkron motorların kesme akımının hesaplanması için faktör
- q_n : Nominal enine-kesit
- R : Direnç/rezistans
- R_G : Bir senkron makinenin direnci
- R_{Gf} : i_p 'yi hesaplamada kullanılan, bir senkron makinenin imgesel direnci
- S_k'' : Başlangıç simetrik kısa-devre gücü
- S_r : Elektrik ekipmanının anma görünen gücü
- t_{min} : Minimum zaman gecikmesi

- t_r : Anma dönüştürme oranı (kademe-değiştirici ana pozisyondayken); $t_r \geq 1$
- T_k : Kısa-devre akımının süresi
- U_m : Ekipmanın en yüksek r.m.s. faz-faz gerilimi
- U_n : Nominal sistem r.m.s. faz-faz gerilimi
- U_r : Anma r.m.s. faz-faz gerilimi

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ

HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-4

- u_{kr} : Bir transformatörün % cinsinden anma kısa-devre gerilimi
- u_{kR} : Bir kısa-devre sınırlayıcı reaktörün % cinsinden kısa-devre gerilimi
- u_{Rr} : Bir transformatörün % cinsinden kısa-devre geriliminin anma rezistif bileşeni
- u_{Xr} : Bir transformatörün % cinsinden kısa-devre geriliminin anma reaktif bileşeni
- $U_{(1)}, U_{(2)}, U_{(0)}$: Doğru, ters, sıfır-bileşen gerilimi
- X : Reaktans

- X_d : Senkron reaktans
- X_{dP} : Haricen beslenen bir ikaz sistemine sahip bir generatörün, terminallerinde / kutuplarında istikrarlı-hal kısa-devre akımı olması halinde imgesel reaktansı
- X_d'' : Bir senkron makinenin subtransient reaktansı (doymuş değer)
- x_d : Doymamış senkron reaktans, bağıl değer

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ

HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-5

- $x_{d \text{ sat}}$: Doymuş senkron reaktans, bağıl değer, doymuş yüksüz kısa-devre oranının karşıtı
- Z : Empedans
- Z_k : Bir üç-fazlı a.c. sistemin kısa-devre empedansı
- $Z_{(1)}$: Doğru-bileşen kısa-devre empedansı
- $Z_{(2)}$: Ters-bileşen kısa-devre empedansı
- $Z_{(0)}$: Sıfır-bileşen kısa-devre empedansı

- η : Asenkron motorların verimi
- K : Tepe kısa-devre akımının hesaplanması için faktör
- λ : İstikrarlı-hal kısa-devre akımının hesaplanması için faktör
- μ : Simetrik kısa-devre kesme akımının hesaplanması için faktör
- μ_0 : Vakumun mutlak geçirgenliği, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-6

- ρ : Özgül direnç
- φ : Faz açısı
- θ_e : Kısa-devrenin sonundaki iletken sıcaklığı
- 01 : Doğru-bileşen nötr referansı
- 02 : Ters-bileşen nötr referansı
- 00 : Sıfır-bileşen nötr referansı
- (1) : Doğru-bileşen ögesi

- (2) : Ters-bileşen ögesi
- (0) : Sıfır-bileşen ögesi
- a.c. : Alternatif akım
- d.c. : Doğru akım
- f : İmgesel
- k veya k3 : Üç-faz kısa-devre

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-7

- k1 : Faz-toprak kısa-devre, faz-nötr kısa-devre
- k2 : Faz-faz kısa devre
- k2E : Toprak bağlantılı faz-faz kısa-devre
- K : Bir KT, KG veya KS empedans düzeltme faktörü ile hesaplanan empedanslar veya reaktanslar
- max : Maksimum
- min : Minimum
- n : Nominal değer (IEV 151-04-01)

- r : Anma değeri (IEV 151-04-03)
- t : Transfer edilen değer
- AT : Yardımcı transformatör
- B : Bara
- E : Toprak
- F : Kısa-devre noktası

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-8

- G : Generatör
- HV : Yüksek Gerilim, Bir transformatörün YG tarafı
- LV : Alçak Gerilim, Bir transformatörün AG tarafı
- L : Hat
- LR : Kilitli rotor
- L1,L2,L3 : Bir üç-fazlı a.c. sistemin hat iletkenleri
- M : Asenkron motor veya asenkron motor gurubu
- ~~M~~ : Motor olmaksızın, motorsuz
- MV : Orta gerilim, bir transformatörün OG tarafı

- N : Bir üç-fazlı a.c. Sistemin nötrü, bir generatörün veya tranformatörün yıldız noktası
- P : Terminal, kutup
- Q : Fider bağlantı noktası
- R : Kısa-devre sınırlayıcı reaktör
- S : Güç santrali ünitesi (generatör ve yük altında kademe deęiřtiricili transformator)

10- KISA DEVRE ARIZA AKIMLARININ HESAPLANMASI – SEMBOLLER V.B. (IEC 60909)-9

- SO : Güç santrali ünitesi (generatör ve sabit dönüştürme oranlı veya bořta kademe deęiřtiricili transformator)
- T : Transformator
- ‘ : Subtransient (başlangıç) değeri
- ‘ : Birim uzunluk bařına direnç veya reaktans
- b : Kısa-devreden önce