

YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

3 FAZLI ASENKRON MOTORUN D-Q MODELİNİN
MATLAB-SİMULINK ORTAMINDA MODELLENMESİ PROJESİ

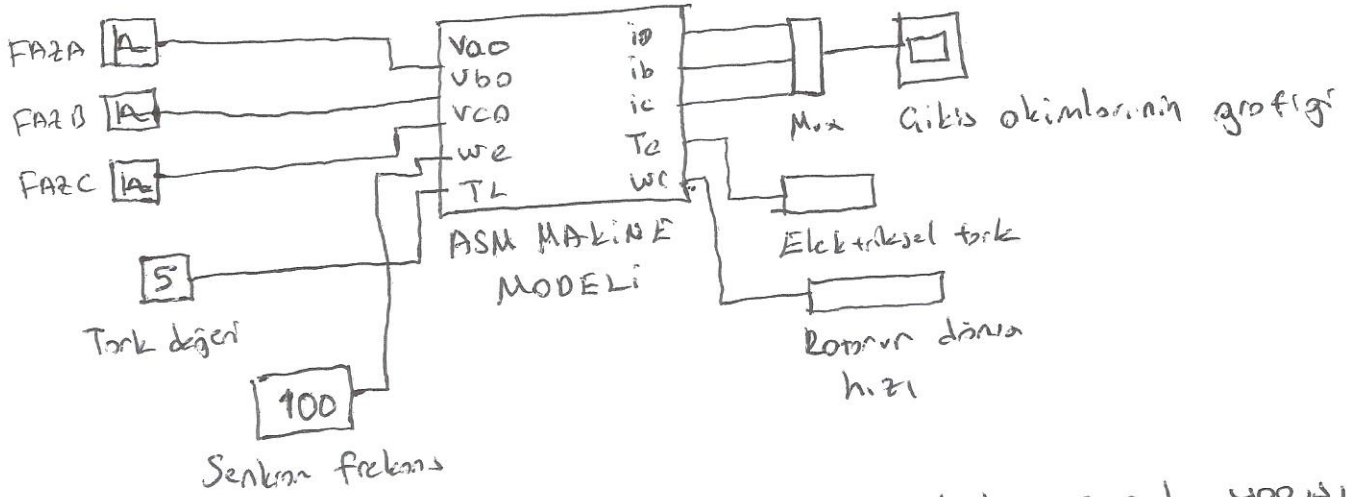
HAZIRLAYAN

MURAT DEMİRTAŞ 120103002

DERS: ELEKTRİK MAKİNELERİ I

TARİH: 22/10/2015

MATLAB SIMULINKTE ASENKRON MOTORUN MODELLENMESİ



Şekil 1.1 Asenkron Makinenin matlab simulinkte genel yapısı

Asenkron makinenin matlab simulink modeli genel olarak bize verilen formüllerin, matlab simulink ortamında modellenmesiyle oluşmaktadır. Formüller gerçekleştirilmek için simulink kütüphanelerinden faydalanılmaktadır. Matematiksel işlemler için Math Operations Port izlenimleri için Ports O/subsystems kütüphaneleri kullanılmaktadır. Asenkron motorumuz 3 fazlı olduğu için bize gerekli olan 3 adet faz sin wave bloğu kullanılmak ve bu gerilimler arasında 120° faz farkı kullanılmak olmaktadır. Burada şebeke gerilimi 100V, frekansın senkron frekansı (0.5xw) etkilememesi için 1 Hz olarak seçilmiştir. Sonrasında ise gerekli tork ve senkron frekans sabitlerimiz girildiğinde ve modeli çalıştırdığımızda çıkışta rotor hızı, elektriksel tork ve çıkış akımlarını elde ettik.

Çıkan sonuçların grafiklerle ve displaylerde gösterilmesi amaçlanmıştır. Bu yüzden display ve scope blokları kullanılmaktadır. Asenkron modelimizin genel hatları ve ayrıntıları bu raporun sonuna eklenmiştir. Ayrıca çıkan sonuçların grafiğinde bu raporun içindeki.

Asenkron makinenin modellenmesi için gerekli bloklar altı adet bloktan oluşur.

1.1) 0'dan N'ye dönüşüm bloğu

Bu blok izole edilmiş nötr sistemi için gerekli görülen faz-nötr dönüşüm izlenleri aşağıdaki formüller ile yapılmıştır.

$$\begin{bmatrix} V_{an} \\ V_{bn} \\ V_{cn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{ao} \\ V_{bo} \\ V_{co} \end{bmatrix}$$

Giriz gerilimleri öncelikle Max ile tek bir sinyal haline getirilip sonra ise gain operatörü ile matrisel olarak carpılarak gerekli faz-nötr gerilim değerleri elde edilmektedir. Bu bloğun genel yapısı ilerleyen sayfalarda matlab simülatör ortamından çıktı olarak gösterilmektedir.

1.2 Theta-e açısının bulunması için gerekli blok

Senkron frekansın (ω_e) den theta-e açısının bulunması için $\theta_e = \int \omega_e dt$ izlenimin yapılması gerekmektedir. Bunun için ilkönce ω_e 'nin integrali olup sonra 2x1 sbt ile carpıp topluyoruz. Burda carpı toplu bloğu olarak Math functions bloku kullanılmış ve gerekli ayar yapılarak Mod math function seçilmektedir. Burada Mod math function ω_e 'nin integrali ve 2x1 carpıp toplayarak bize theta-e açısını verir. Bu bloğun matematik gösterimi ilerleyen sayfalarda da görülecektir.

1.3 Theta-e açısının bileşenlerini bulunma bloğu

Theta e açısını bulduktan sonra bize bu açının daha sonraki bloklarda ve sistemlerde kullanmak üzere sin, cos değerleri ^{Matlab} ~~Matlab~~ ^{Lozinci} ~~Lozinci~~ Math function kütüphanesinden trigonometric function kısmında sin ve cos blokları ile altilerek theta-e açısına sokulmuş sonucunda theta-e açısının cos ve sin bileşenleri elde edilmektedir.

1.4 ABS'Den STN'ye dönüşüm bloğu

Bu blok abs den da sisteme girer olarak bilinir. Bu blok to 3 fazdan 2 fazo dönüşüm yaparak, v_{gs} ve v_{ds} gerilim gerilim değerlerimizi elde ediyoruz. Sonra ise theta-e'nin sin ve cos bileşenleri ile carpıyoruz gerekli formüller yazıldığı gibi

$$\begin{bmatrix} V_{gs} \\ V_{ds} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{an} \\ V_{bn} \\ V_{cn} \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} V_{gs} &= V_{gs}' \cos \theta_e - V_{ds}' \sin \theta_e \\ V_{ds} &= V_{gs}' \sin \theta_e + V_{ds}' \cos \theta_e \end{aligned}$$

değerleri elde edilir.

1.5 Asenkron Motorun PQ modellenmesi bloğu

Bu bölüme asım motoru modellenmesinin kolaylaştırılması amacıyla verilen formüller gerekli matematik izlenim bloğu ve kütüphaneleri gerçekleştirilmiştir. Örnek blok

$$\frac{dF_{qs}}{dt} = \omega_b \left[V_{qs} - \frac{\omega_e}{\omega_b} F_{ds} + \frac{R_s}{X_{ls}} \left(\frac{x_{m1}}{x_{lr}} F_{qr} + \left(\frac{x_{m1}}{X_{ls}} - 1 \right) F_{qs} \right) \right] \text{ formülünü}$$

modellenmesi ilerde sayfa 2'de gösterilmiştir. Asenkron motorun formüllerinin Simulink bloklarıyla gerçekleştirilmesiyle genel olarak asım motoru gerçeğe yakın simülasyon yapılması sağlanmıştır. Bu bloktan ω_{ro} rotor dönme hızı ve elektriksel tork hesaplamaları yapılmış olup i_{qs} ve i_{ds} akımları bir sonraki blok için hesaplanmıştır.

1.6 SYN'den ABS sisteme dönüş bloğu

Bu dönüşüm da→abs bloğu olarak bilinir. Asenkron motorun da modelinden çıkan i_{qs} ve i_{ds} akımları $\sin \theta_e + \theta_e$ ve $\cos \theta_e$ değerleri ile hesaplanır. Sonra gerekli matris kullanımı ile 3 fazlı akıma dönüştürülen gerekli formülleri gösteririz

$$\begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{qs} \\ i_{ds} \end{bmatrix}$$

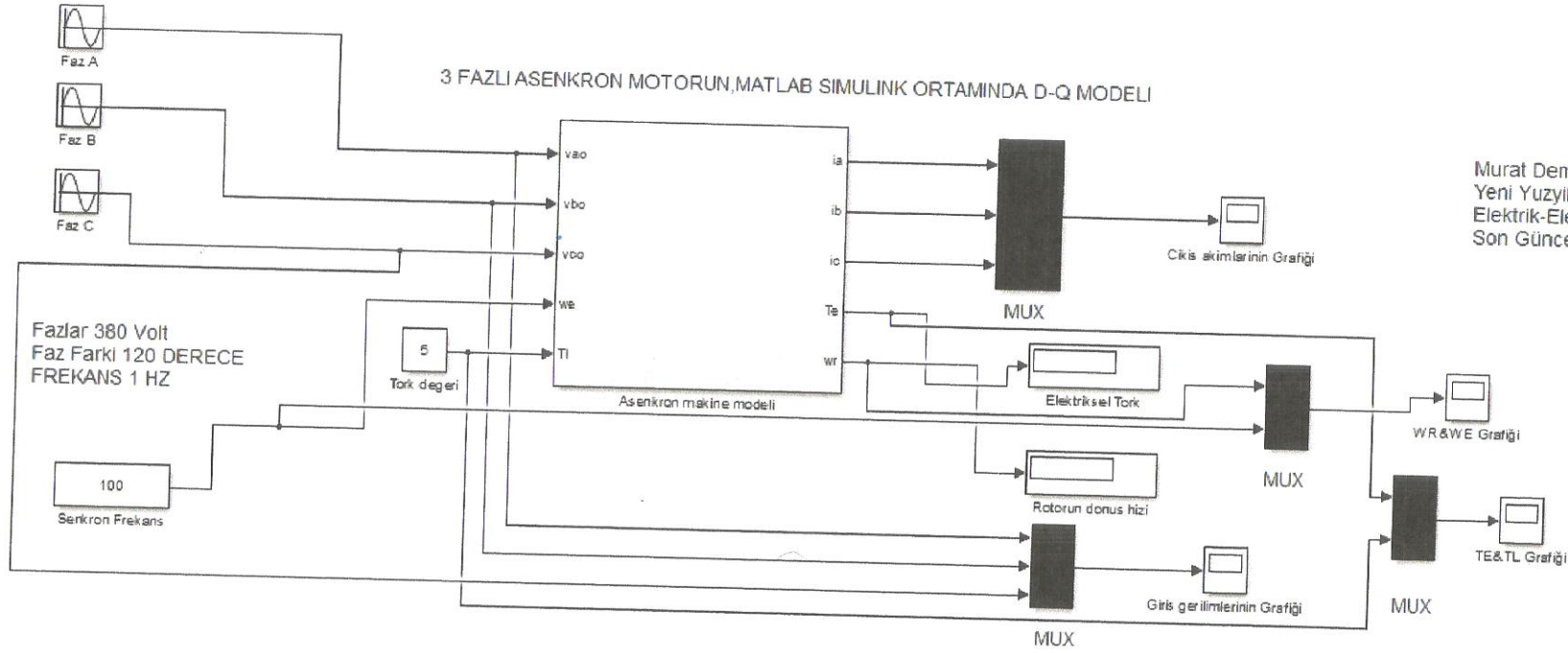
$$i_{qs}' = V_{qs} \cos \theta_e + v_{ds} \sin \theta_e$$

$$i_{ds}' = -V_{qs} \sin \theta_e + v_{ds} \cos \theta_e$$

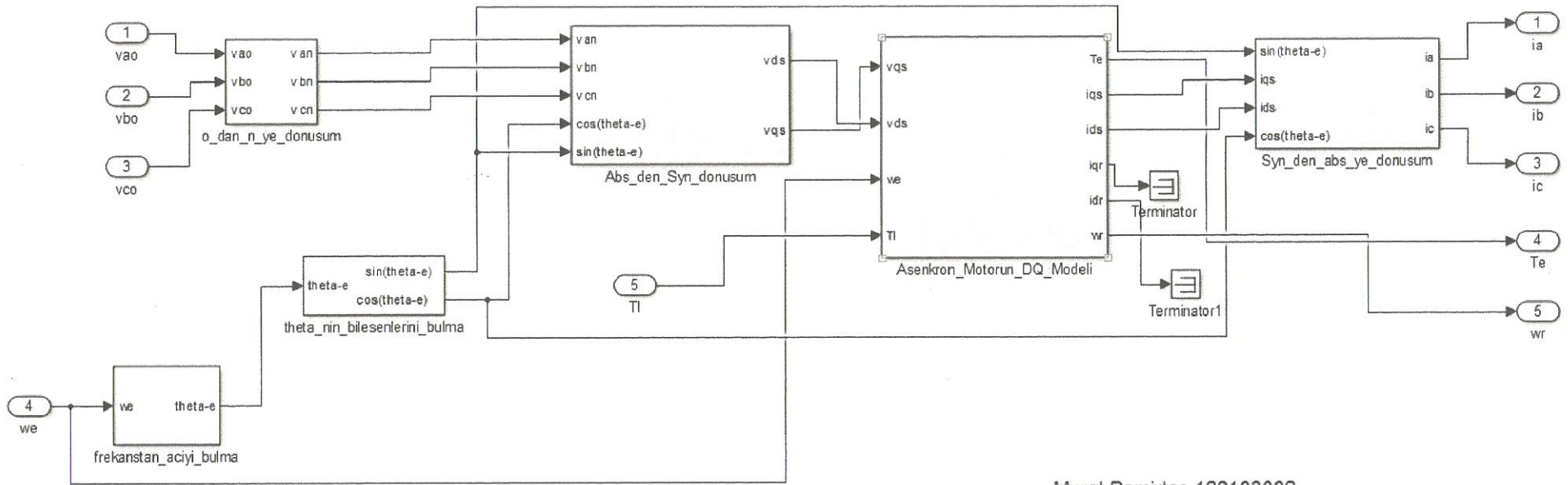
Bloklar tamamlandığında, gerekli formüller yerine konduğunda Asenkron motoru elde edilir. Biz gerilim olarak 390 V, 1 Hz 120° derece faz farkı kullandık ve sonuç olarak rotor hızını 199.5 ve elektriksel torku 4.044 olarak bulduk. Diğer parametrelerin sonuçları θ_e ile ilerde sayfa 2'de gösterilmiştir. Elle yazılıp çizilmesi zor olduğu için Matlab Simulink'te screenshot alınmıştır.

Murat DEMİRTAŞ

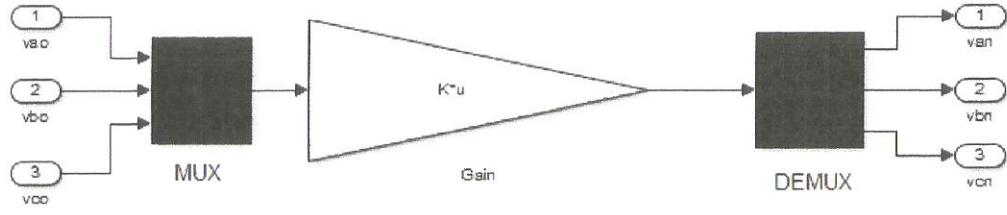
120103002 E.E.M

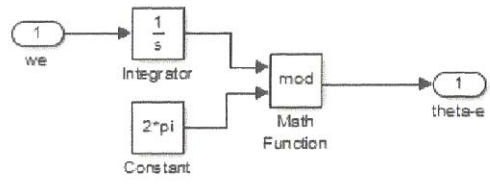


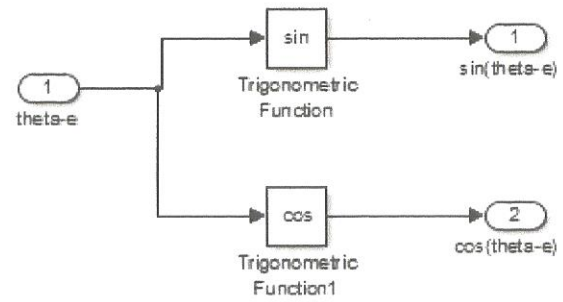
Murat Demirtas 120103002
Yeni Yuzyıl Universitesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği 3. sinif
Son Güncelleme:21/01/2015 22:07

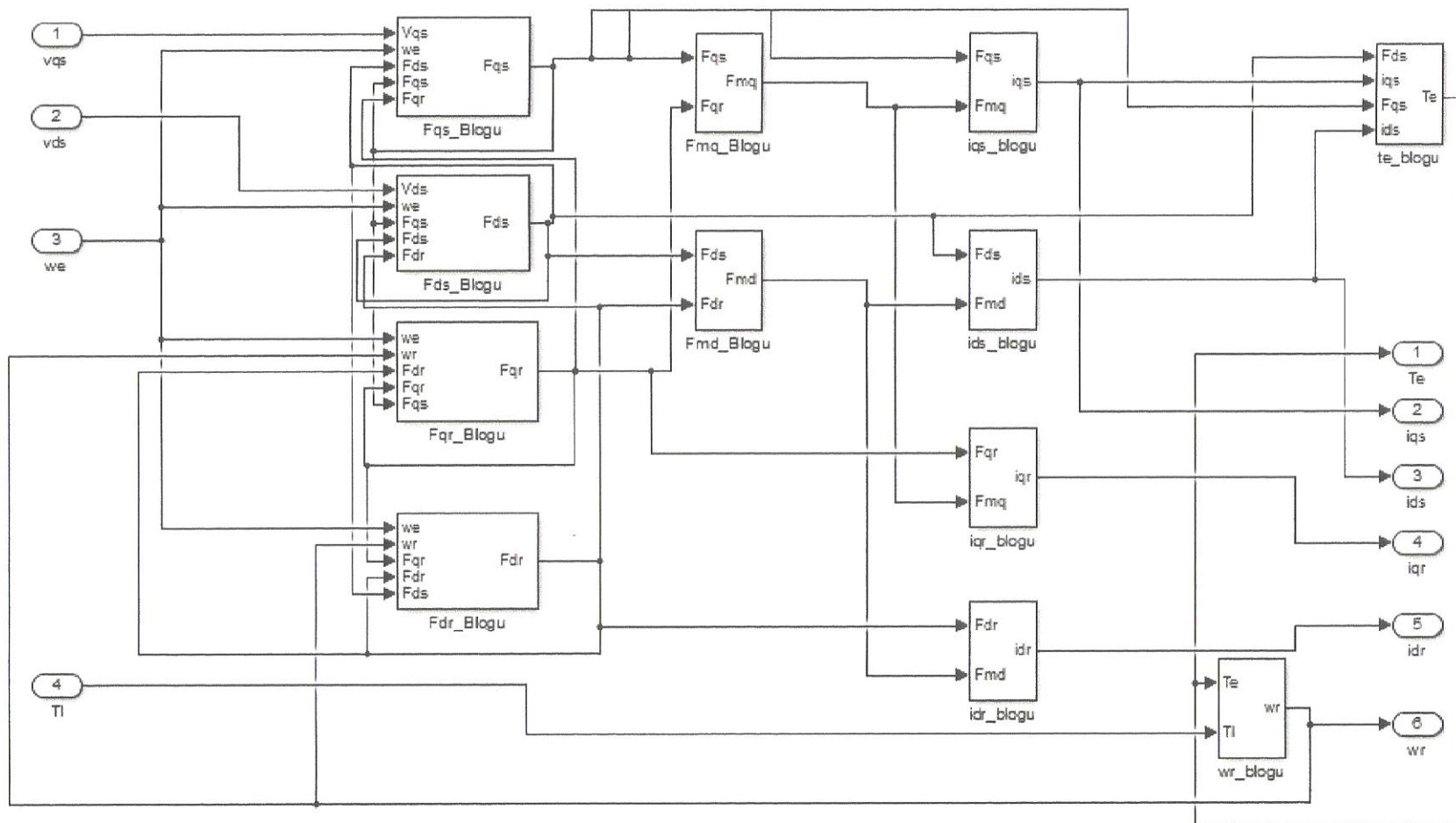


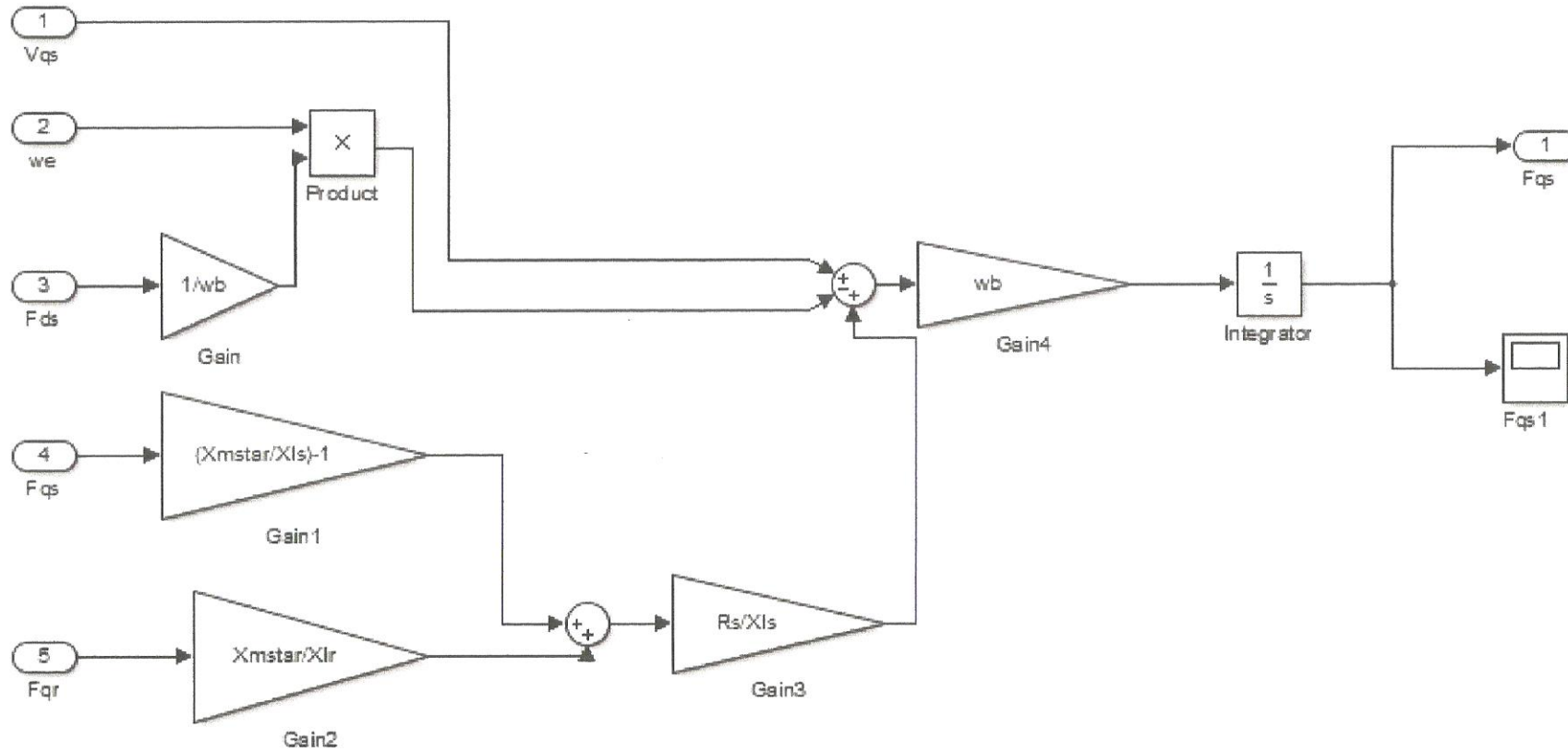
Murat Demirtas 120103002
 Yeni Yuzuil Universitesi
 Elektrik-Elektronik Mühendisliği 3.sınıf
 Son Güncelleme:21/01/2015 20:20

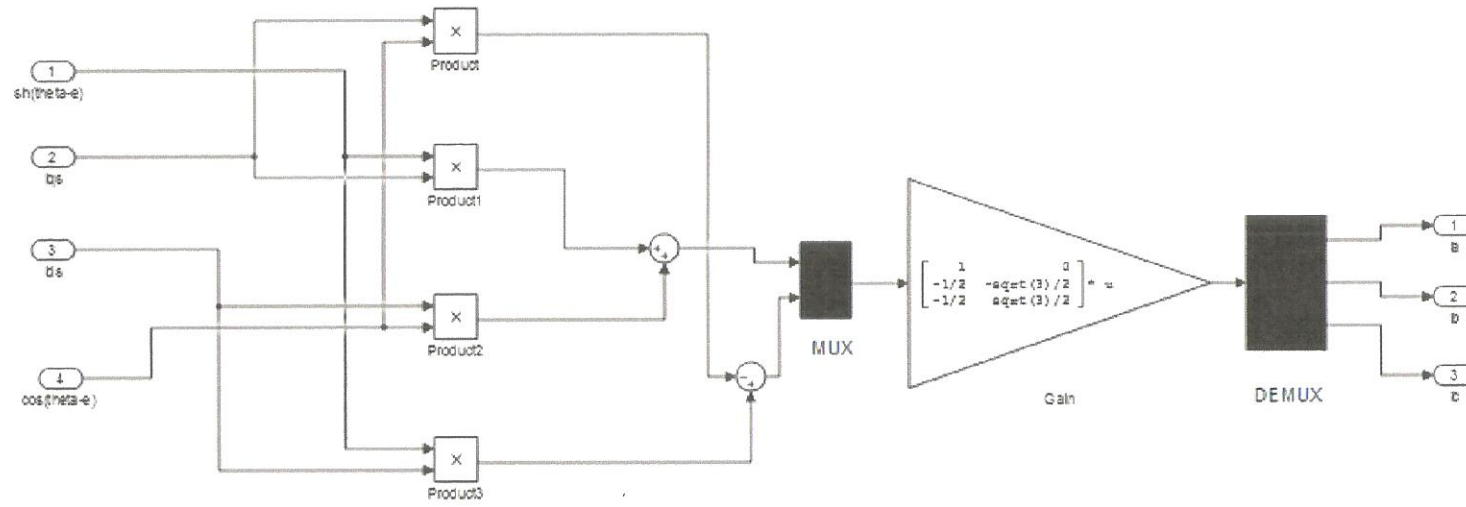






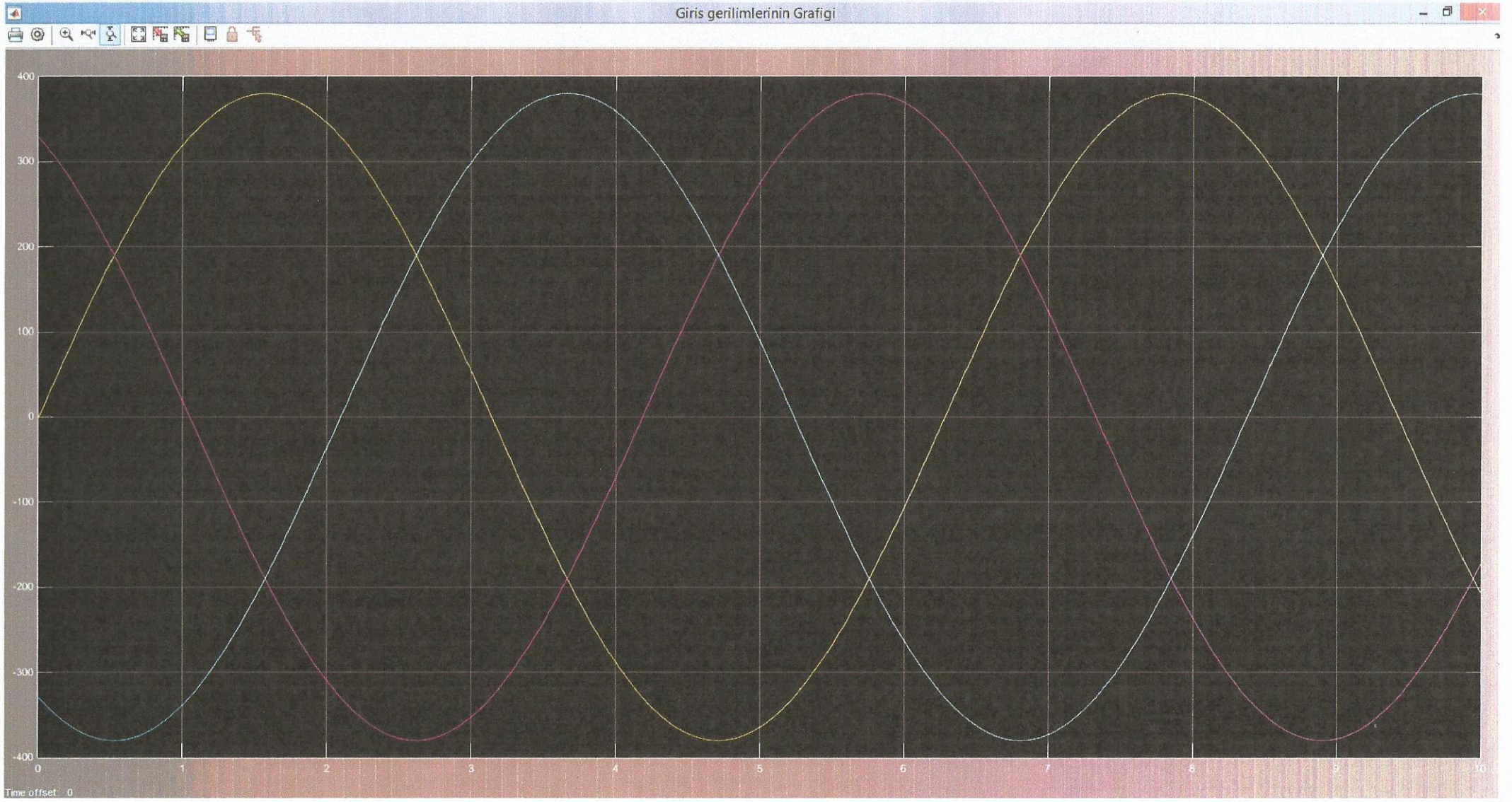


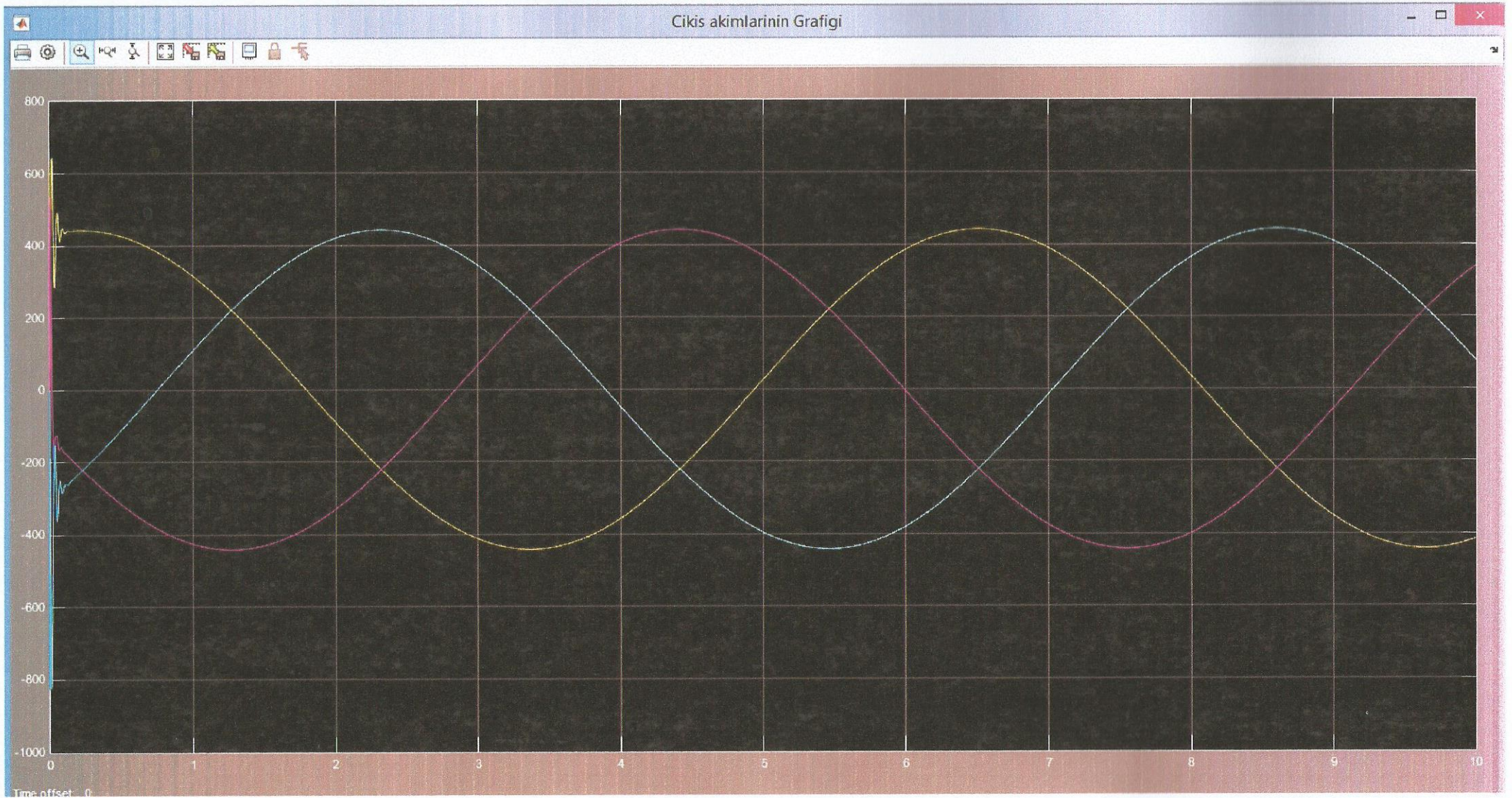


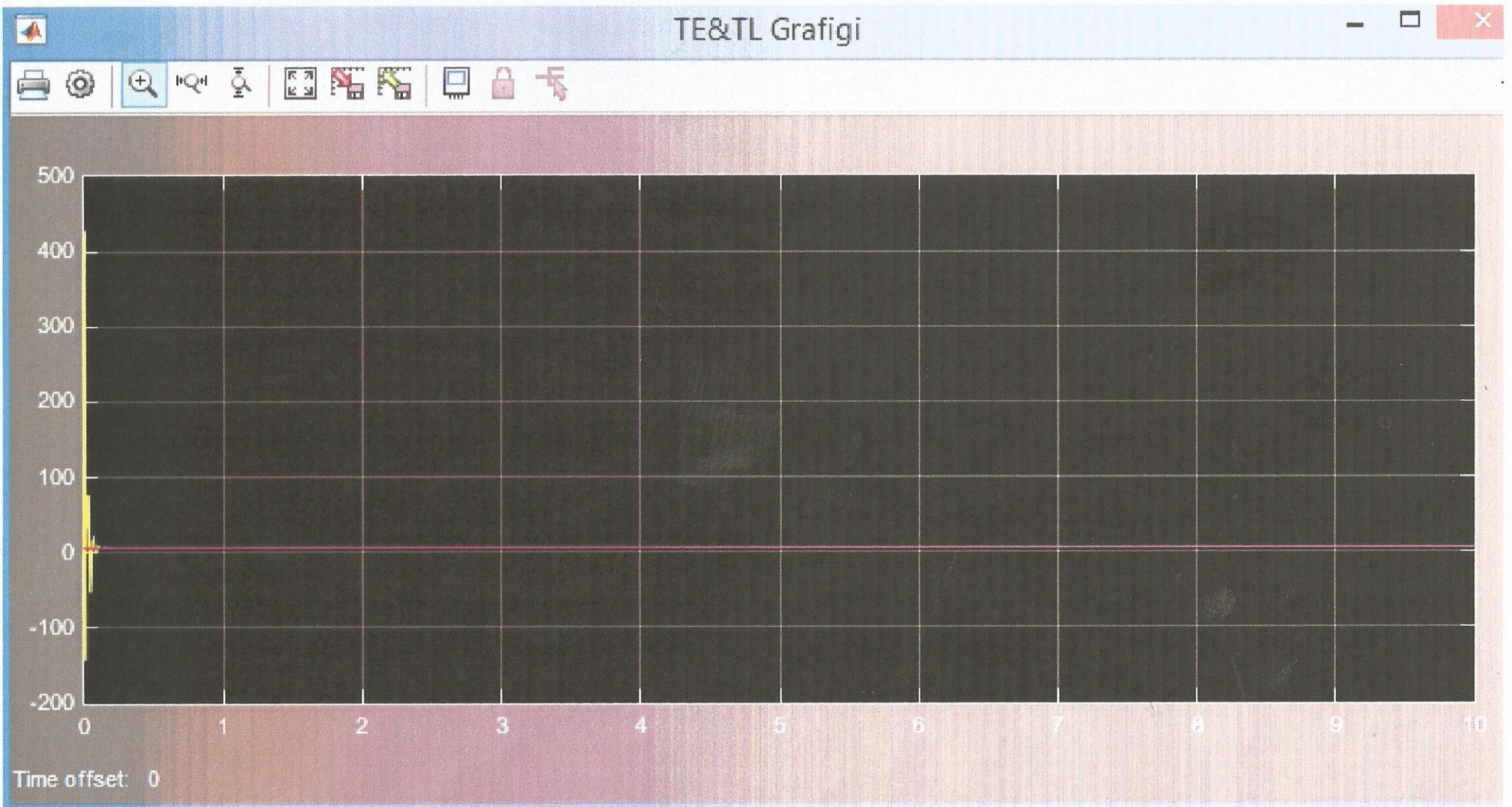


Yeni Metin Belgesi

YENI YUZYIL UNIVERSITESI
MUHENDISLIK MIMARLIK FAKULTESI
ELEKTRIK-ELEKTRONIK MUHENDISLIĞI 3.SINIF
ASENKRON MAKINENIN D-Q MODEL ILE MODELLENMESI
Rr=.39; %rotor direnci
Rs=.19; %stator direnci
Lls=.21e-3; %stator indüktansı
Llr=.6e-3; %rotor indüktansı
Lm=4e-3; %mıknatıslanma indüktansı
fb=100; %esas frekans
p=4; %kutup sayısı
J=0.0226; %eylemsizlik momentı
Lr=Llr+Lm; %rotor +mıknatıslanma indüktansı
Tr=Lr/Rr; %(rotor +mıknatıslanma indüktansı)/rotor direnci
%Empedans Ve Açısal Hız Hesaplamaları
wb=2*pi*fb; %esas hız
Xls=wb*Lls; %stator empedansı
Xlr=wb*Llr; %rotor empedansı
Xm=wb*Lm; %mıknatıslanma empedansı
Xmstar=1/(1/Xls+1/Xm+1/Xlr);
MURAT DEMIRTAS E.E.M YENI YUZYIL UNIVERSITESI
TARİH=21/1/2015,15:10

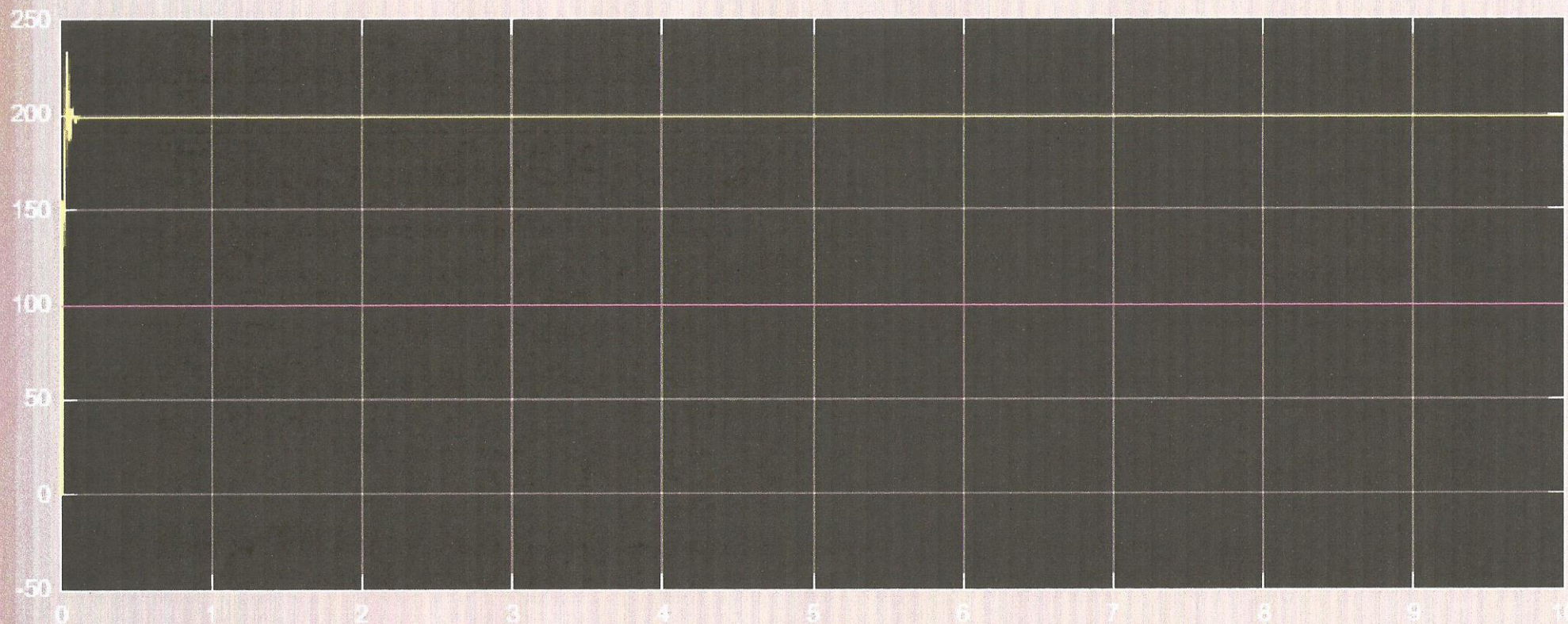








WR&WE Grafigi



Time offset: 0