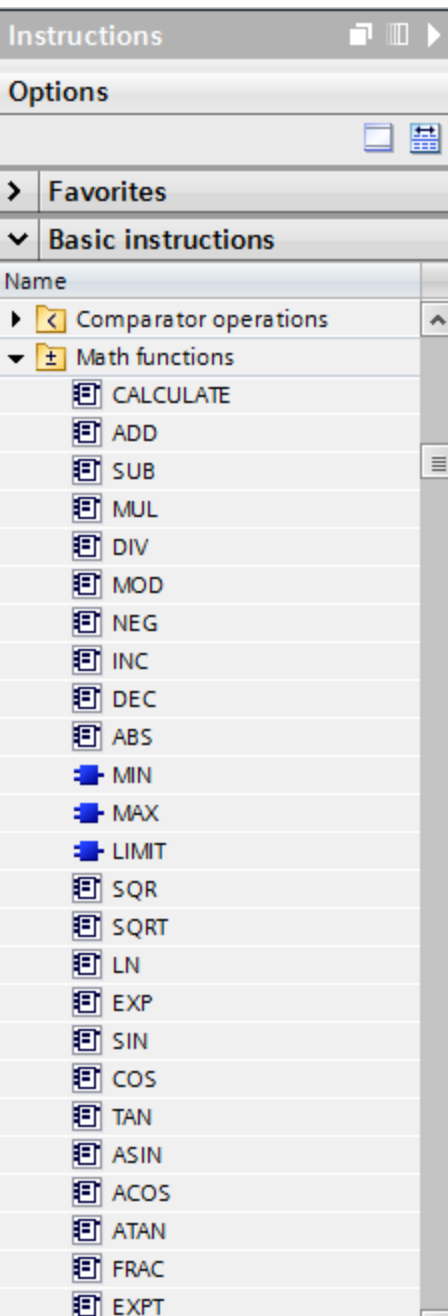


ARİTMETİK FONKSİYONLAR

**ADD-MUL-MOD-SQR-SQRT-CALCULATE-INC-NEG-ABS-FRAC-
MIN-MAX-LIMIT-LN-EXP-EXPT-LN-DIV-CONV-SIN-ASIN-COS**



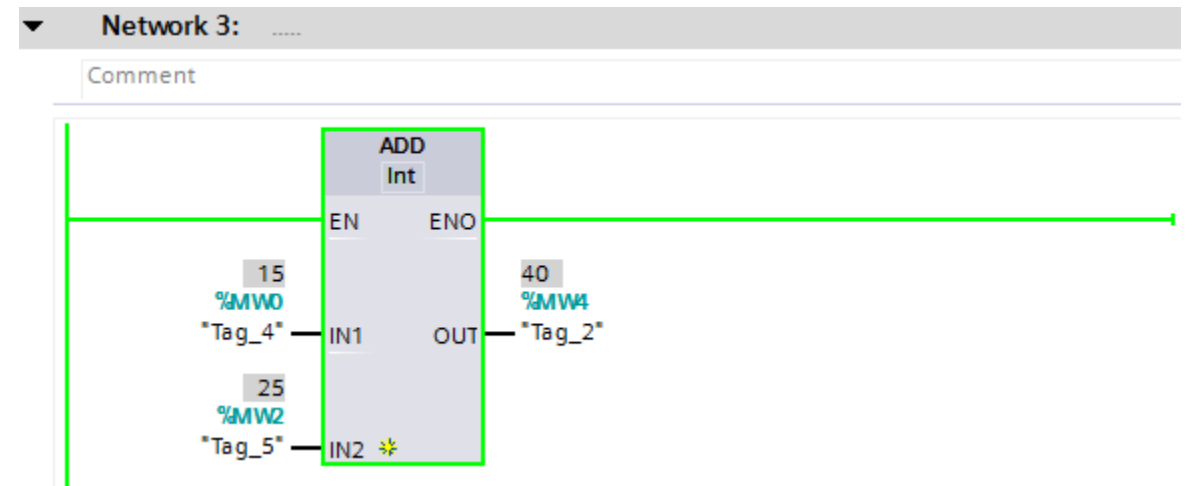
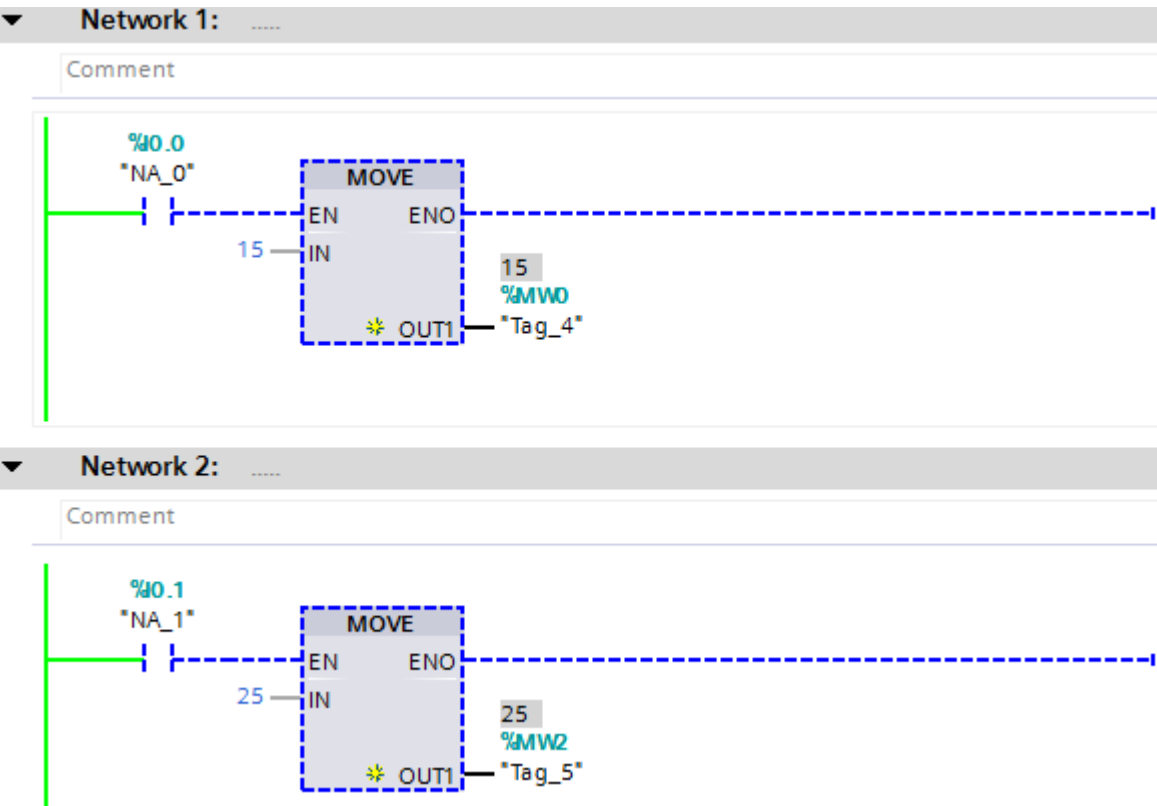
ARİTMETİK FONKSİYONLAR

İki veya daha fazla sayıdaki bellek alanlarının içeriklerini birbirleri veya sabit sayılarla (işaretli, işaretsiz, virgüllü) **toplama, çıkarma, çarpma, bölme** ve **modülo bölme** işlemlerini yapmamızı sağlayan fonksiyonlardır.

Toplama ve çarpma fonksiyonlarında ikiden fazla sayı işlenebilirken, diğer aritmetik fonksiyonlar sadece iki sayı işleme tabi tutulabilir.

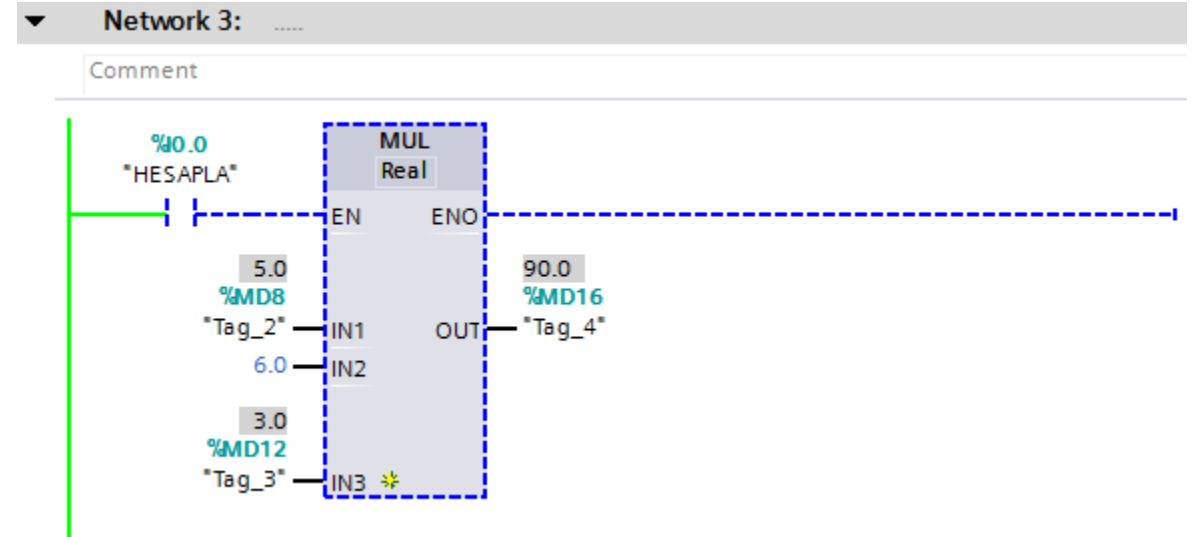
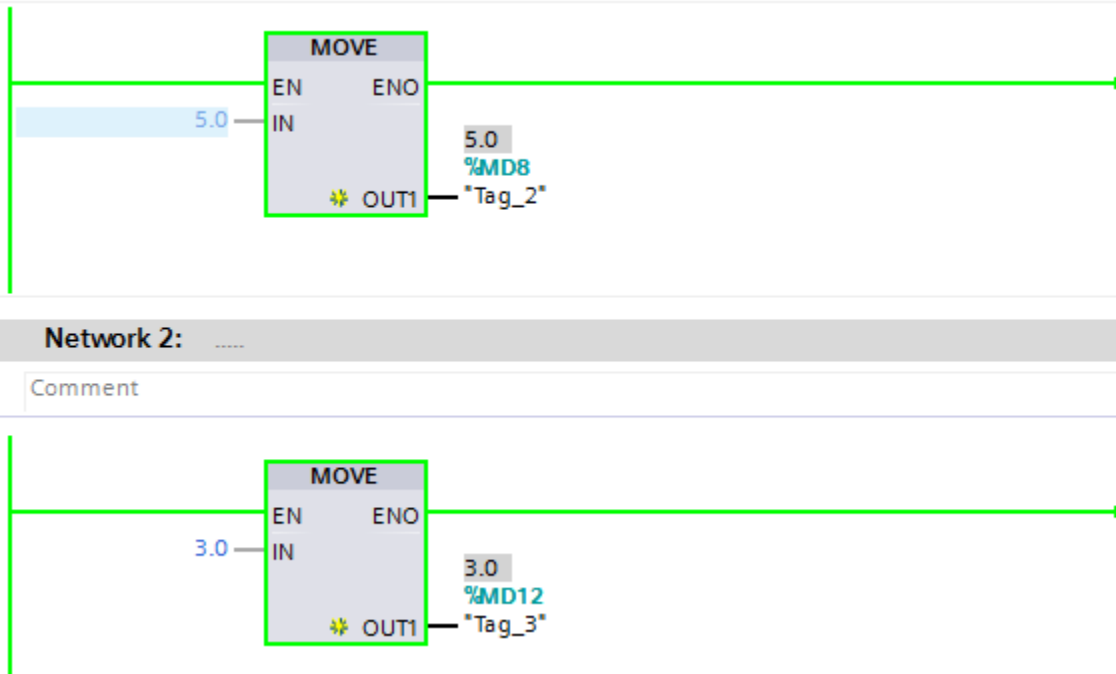
ARİTMETİK FONKSİYONLAR

Aşağıdaki programda MW0 içeriği ile MW2 içeriği toplanmış ve sonuç MW4 alanına transfer edilmiştir.



ARİTMETİK FONKSİYONLAR

Aşağıdaki uygulamada virgüllü üç sayı çarpılmış ve MD16 içerisine transfer edilmiştir.



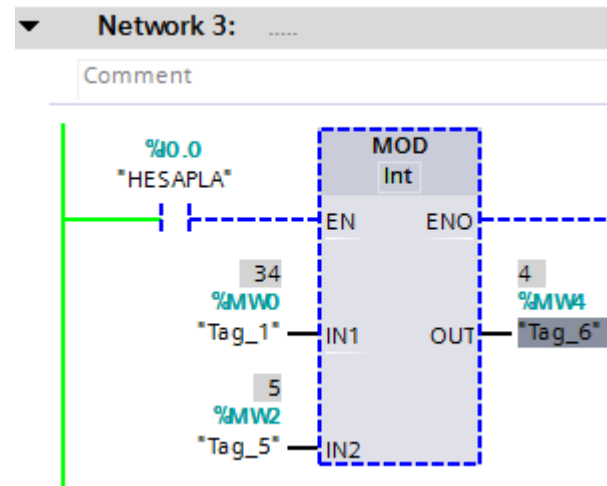
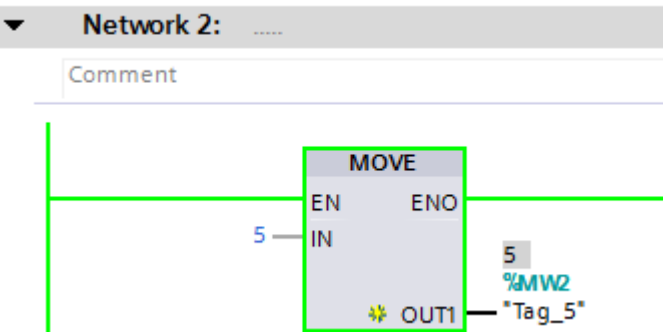
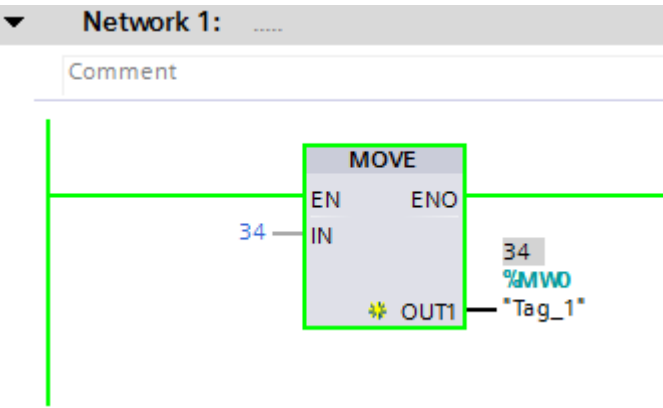
	Name	Address	Display format	Monitor value	Force value	F	Comment
1	"Tag_2"	%MD8	Floating-point number	5.0		<input type="checkbox"/>	
2	"Tag_3"	%MD12	Floating-point number	3.0		<input type="checkbox"/>	
3	"Tag_4"	%MD16	Floating-point number	90.0		<input type="checkbox"/>	
4		<Add new>				<input type="checkbox"/>	

ARİTMETİK FONKSİYONLAR

Aşağıdaki uygulamada modülo bölme, yani bölme işleminde kalanı bulma işlemi yapılmıştır. Endüstriyel uygulamalarda sıkça kullanılan fonksiyonlardan birisidir.

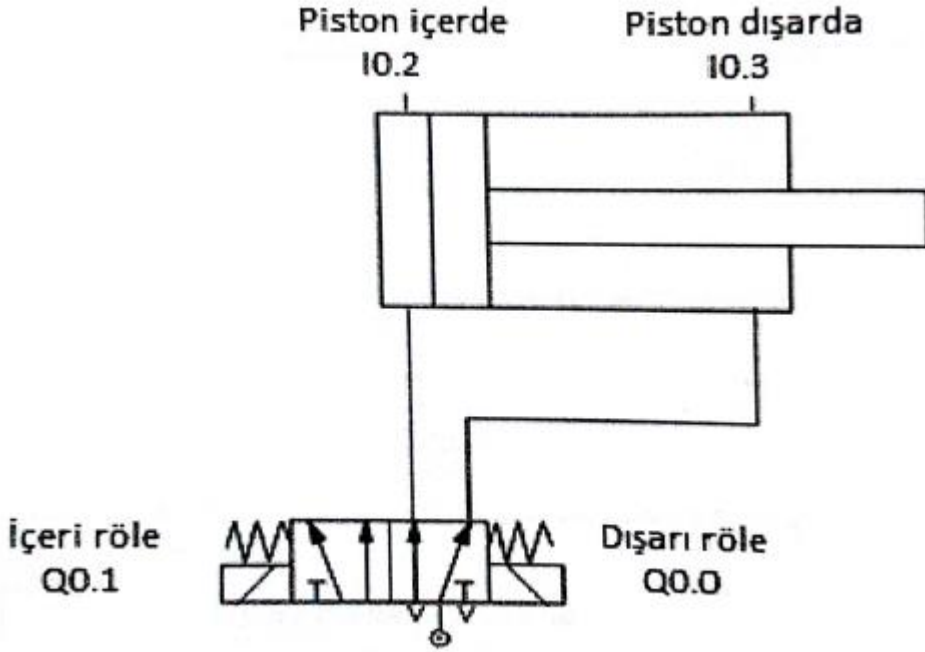
Örneğin bir sac dilme makinasında toplam sac boyu belli, istenen kesim boyu belli ise son kalan parçanın boyu hesaplanabilir.

Boyu 34 cm olan parçadan 5'er m'lik parçalar kesildiğinde son parçanın 4 m olacağı hesaplanmıştır.



	i	Name	Address	Display format	Monitor value
1		"Tag_1"	%MW0	DEC+/-	34
2		"Tag_5"	%MW2	DEC+/-	5
3		"Tag_6"	%MW4	DEC+/-	4 5

UYGULAMA



Pnömatik bir silindirin piston koluna ait dışarı çıkış hızı PLC ile hesaplanmak istenmektedir. Piston koluna ait hız **«mm/sn»** cinsinden hesaplanacak ve kurs sonunda bir bellek alanında görülecektir.

Silindir ift taraflı selenoid valf ile kumanda edilecektir.

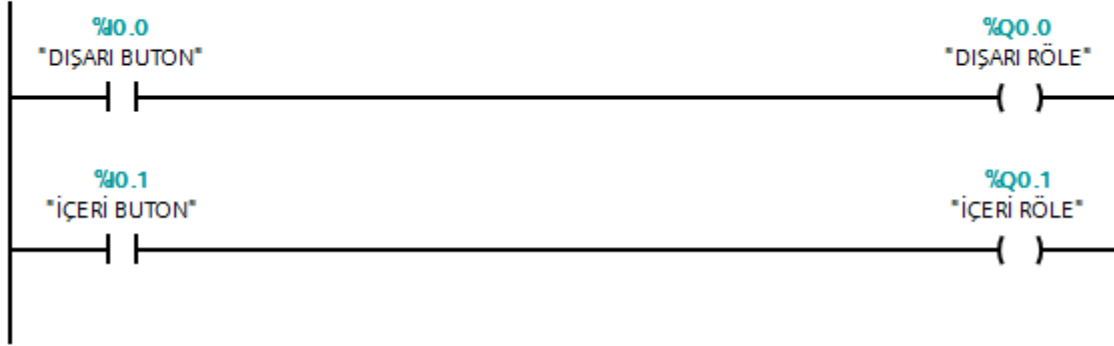
Silindir kurs boyu 100 mm'dir.

«Hız=yol/zaman»

UYGULAMA

Network 1: SİLİNDİR PİSTON KOLU DIŞARI/İÇERİ HAREKET

Comment



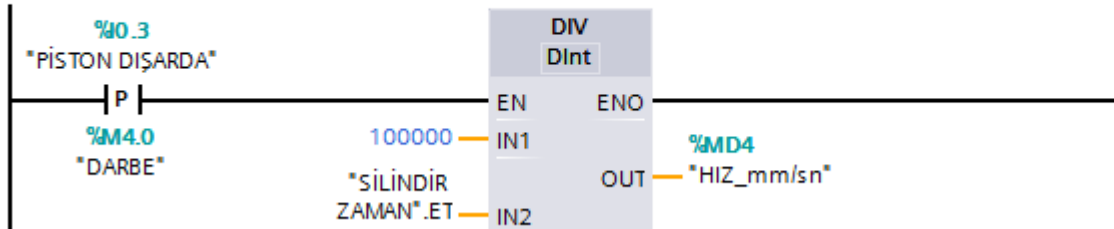
Network 2: PİSTON KOLU DIŞARI ÇIKMAYA BAŞLADIĞI ANDA ZAMANIN BAŞLAMASI

Comment



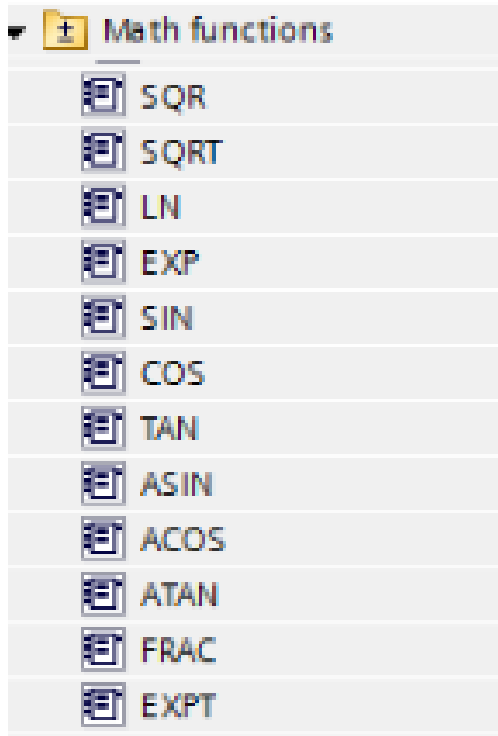
Network 3: PİSTON KOLU DIŞARI ÇIKTIĞI ANDA HIZ HESAPLAMA (YOL/ZAMAN)

Zaman "ms" olarak alındığı için yol 1000 ile çarpılarak yazılmıştır.



MATEMATİK FONKSİYONLAR

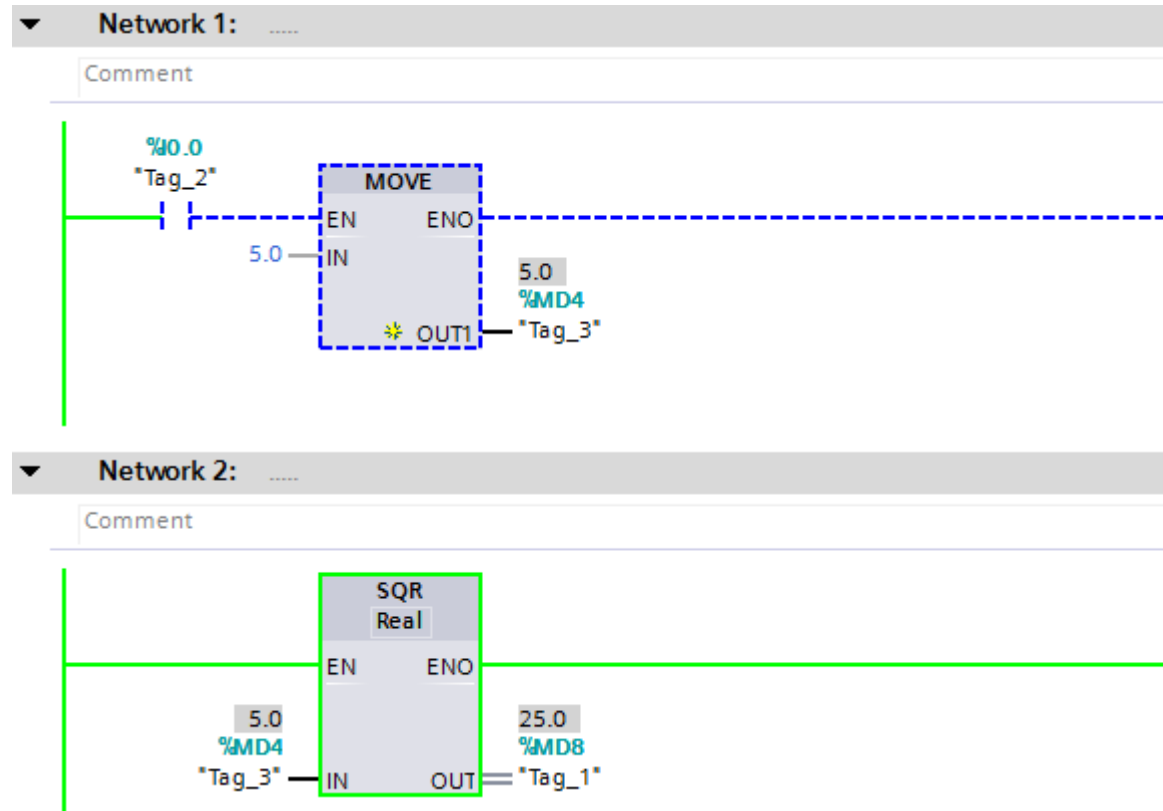
Matematik fonksiyonlar, basit aritmetik fonksiyonların dışındaki fonksiyonlardır. Burada kullanılacak veri tiplerinin **32 bit (Real)** veya **64 bit (LReal)** olması gereklidir.



MATEMATİK FONKSİYONLAR

1-KARE ALMA (SQR^2)

«IN» girişindeki virgüllü (“REAL” veya “LREAL”) sayının karesini alır, “OUT” çıkışındaki bellek alanına yazar.



MATEMATİK FONKSİYONLAR

1-KARE ALMA (SQR²)

“LREAL” veriler data bloklar içerisinde tanımlanmalıdır.

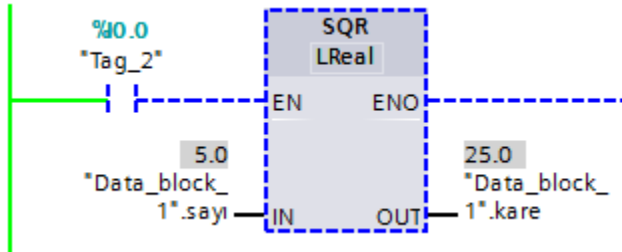
Devices

Project1

- Add new device
- Devices & networks
- PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC]
 - Device configuration
 - Online & diagnostics
 - Program blocks
 - Add new block
 - Main [OB1]
 - Data_block_1 [DB1]

Data_block_1

Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint
1 Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 sayı	LReal	5.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 kare	LReal	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 <Add new>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

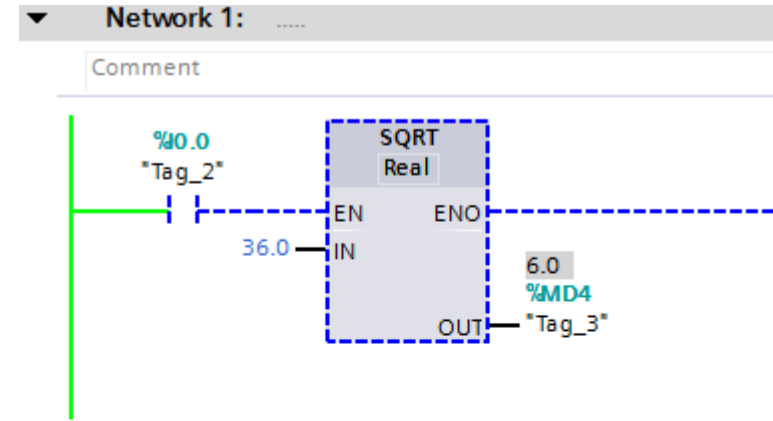


Data_block_1									
	Name	Data type	Start value	Monitor value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	sayı	LReal	5.0	5.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	kare	LReal	0.0	25.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

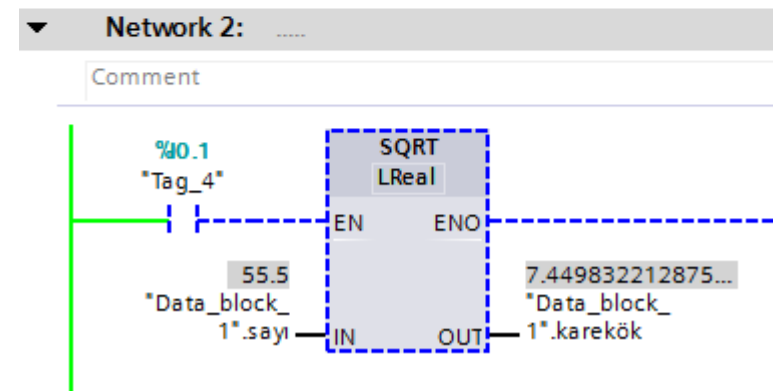
MATEMATİK FONKSİYONLAR

2-KARE KÖK ALMA (SQRT)

«IN» girişindeki virgüllü ("REAL" veya "LREAL") sayının karekökünü alır, «OUT» çıkışındaki bellek alanına yazar.



Data_block_1				
	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	Static			
2	sayı	LReal	55.5	55.5
3	karekök	LReal	0.0	7.44983221287567
4	<Add new>			



MATEMATİK FONKSİYONLAR

3-HESAPLAYICI (CALCULATE)

TIA Portal V11 Firmware versiyon 2.0'dan itibaren S7 1200 CPU'larda ve TIA Portal V12 ile S7 1500 CPU'larda kullanıma sunulan hesaplayıcı fonksiyonu daha önce birçok aritmetik ve matematiksel işlemlerle gerçekleştirilebilen hesaplamaları tek fonksiyon ile yapmamızı sağlamaktadır.

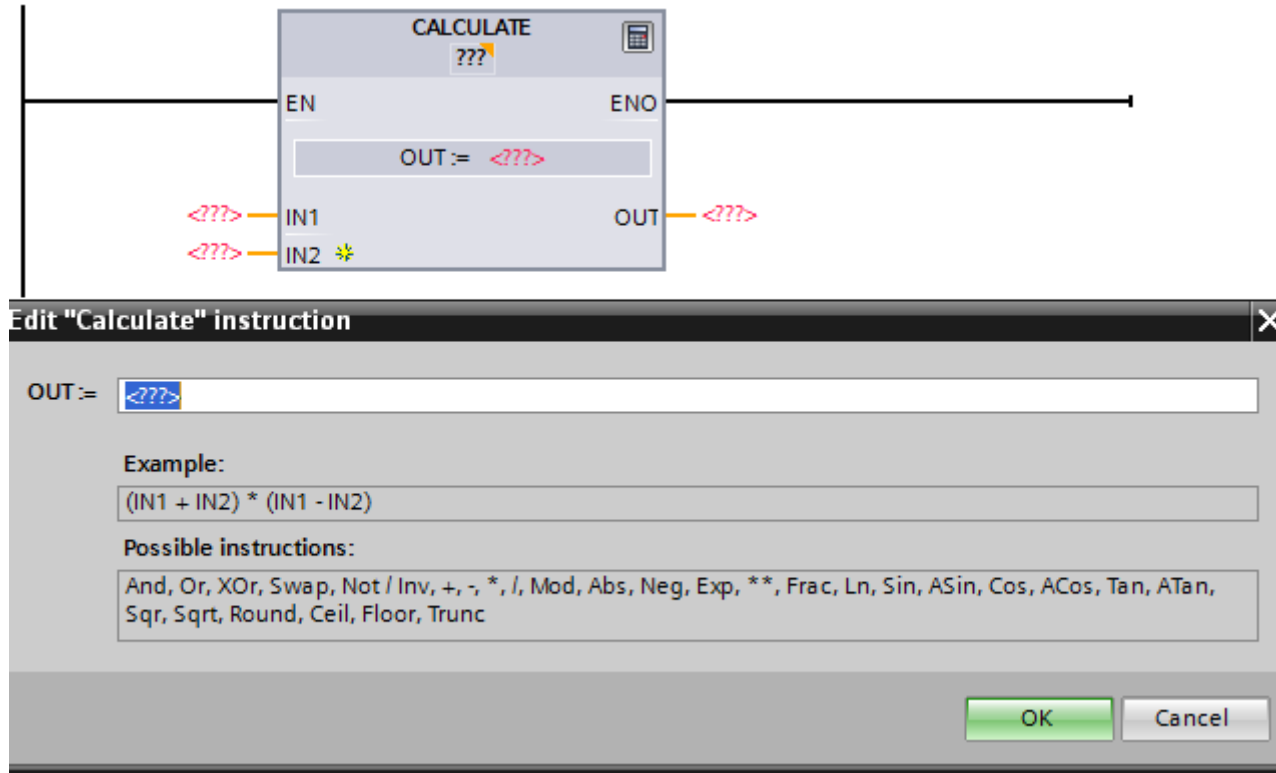
S7 300 CPU'larda bu fonksiyon kullanılmamaktadır.

MATEMATİK FONKSİYONLAR

3-HESAPLAYICI (CALCULATE)

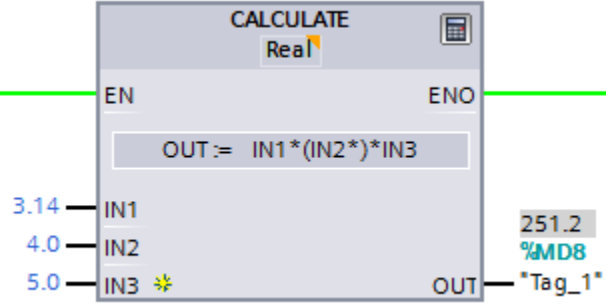
Önce veri tipi seçilir ve formülde kullanılacak sayıda giriş sayısı belirlenir. Sonra **"OUT"** alanına girilen formülle hesaplama yapılarak çıkışa gönderilir.

OUT:= alanı çift tıklanarak veya sağ üst köşedeki hesap makinesi sembolü tıklanarak formül alanı (**Edit "Calculate" insruction**) açılır.



MATEMATİK FONKSİYONLAR

3-HESAPLAYICI (CALCULATE)



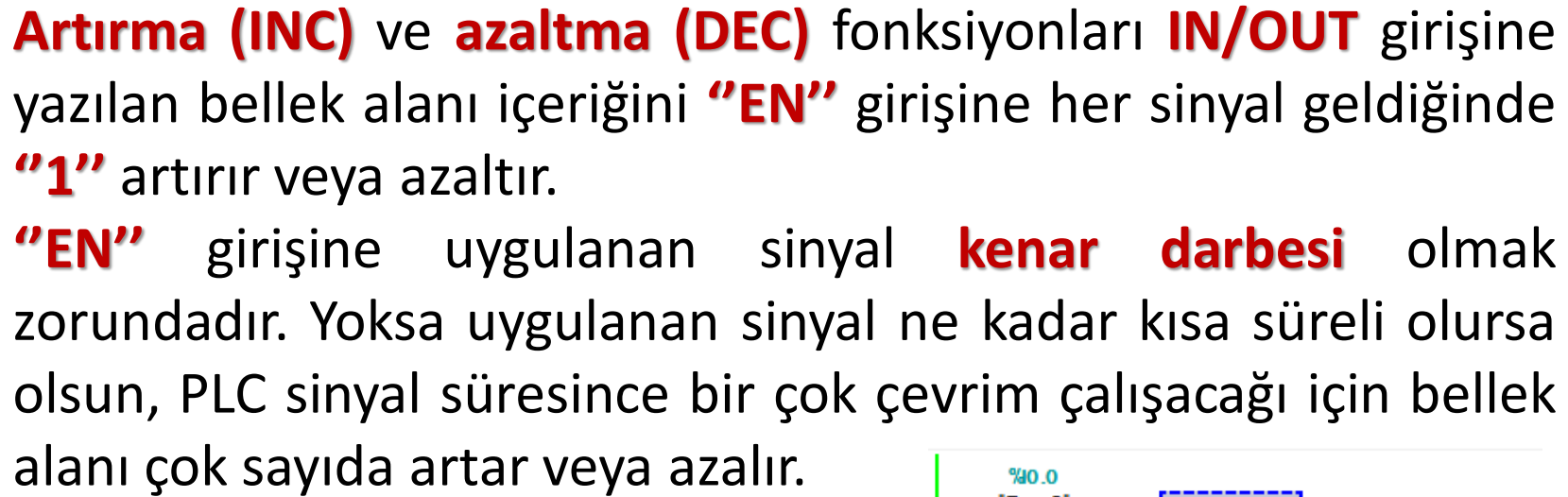
Bu programda yarıçapı (IN2), yüksekliği (IN3) olan kazanın hacmi hesaplanmıştır.

$OUT := IN1 * (IN2 * IN3)$ şeklinde yazılan formül;

$OUT := IN1 * (IN2 * IN1) * IN3$ veya

$OUT := IN1 * SQR(IN2) * IN3$ şeklinde de yazılabilir.

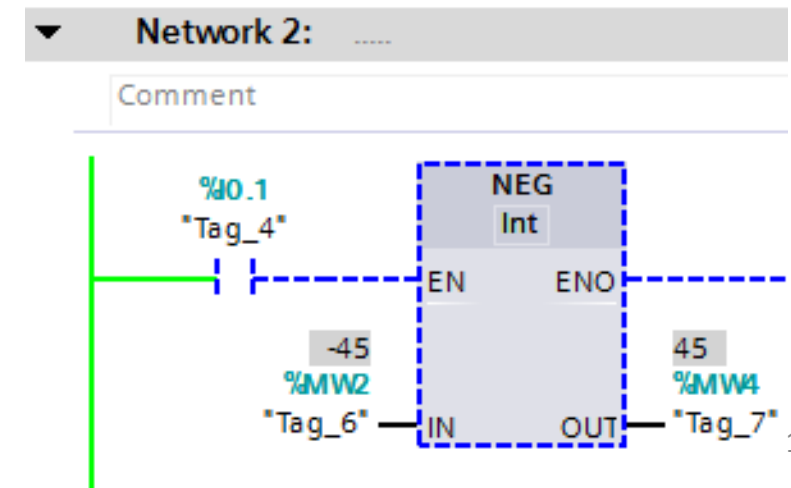
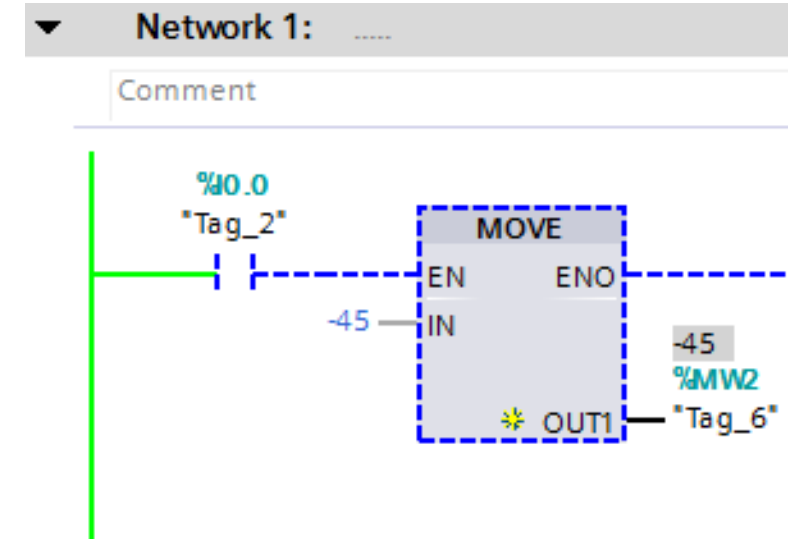
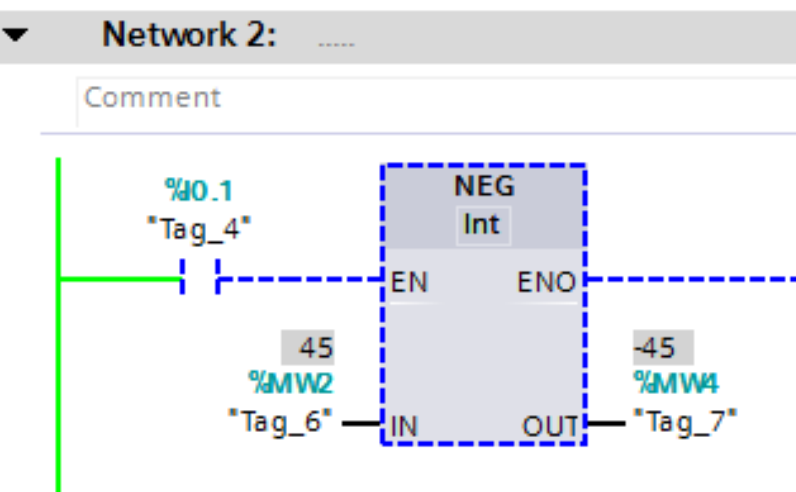
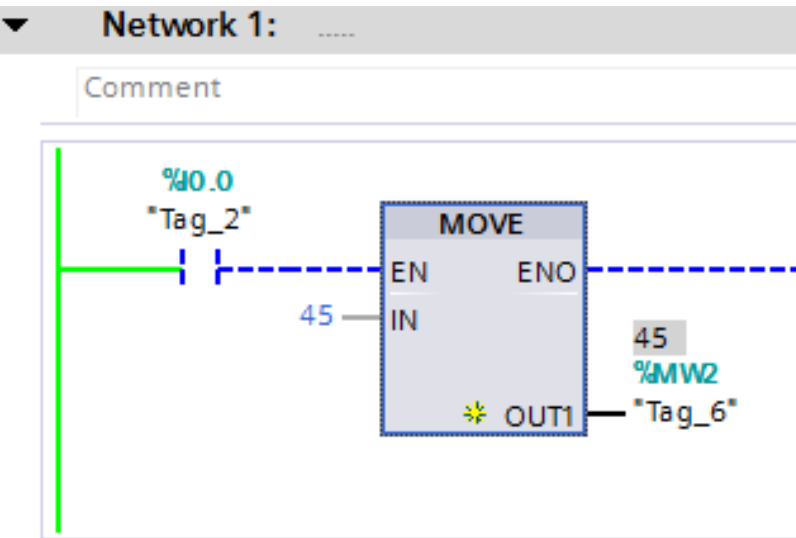
1-ARTIRMA (INC) VE AZALTMA (DEC) FONKSİYONLARI



ARTIRMA, AZALTMA, TERSLEME VE MUTLAK DEĞER ALMA

2-TERSLEME-ÖN İŞARET DEĞİŞTİRME (NEG) (NEGASYON)

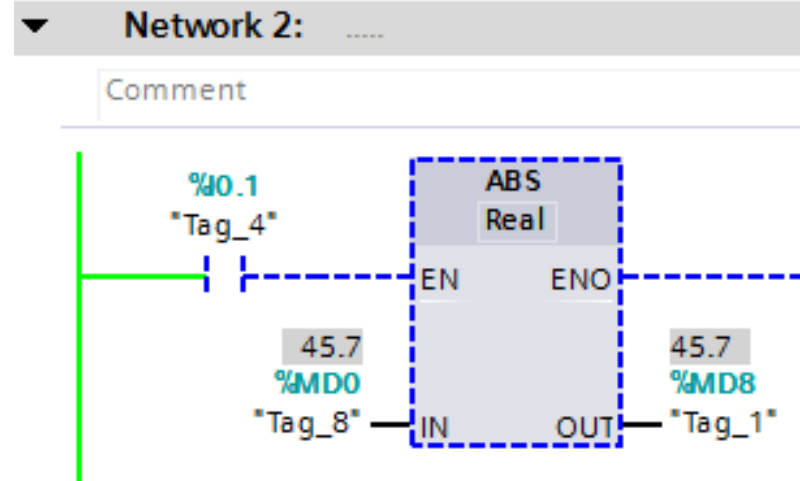
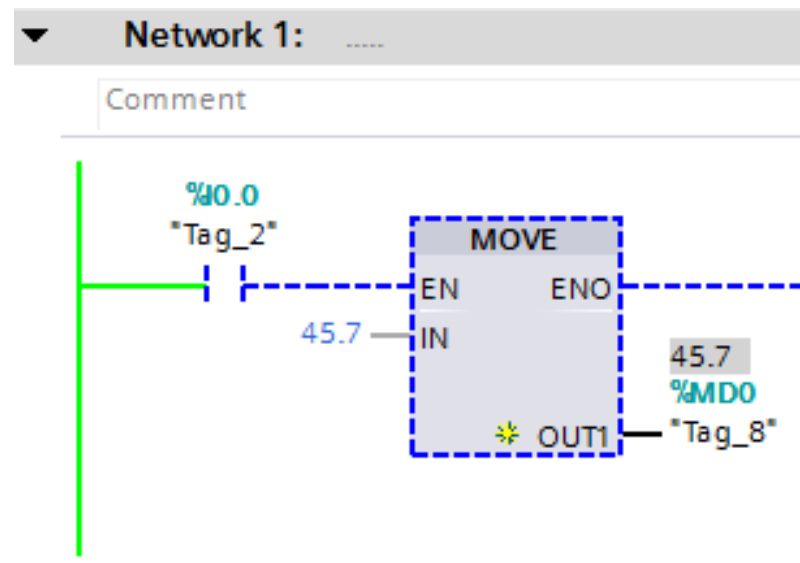
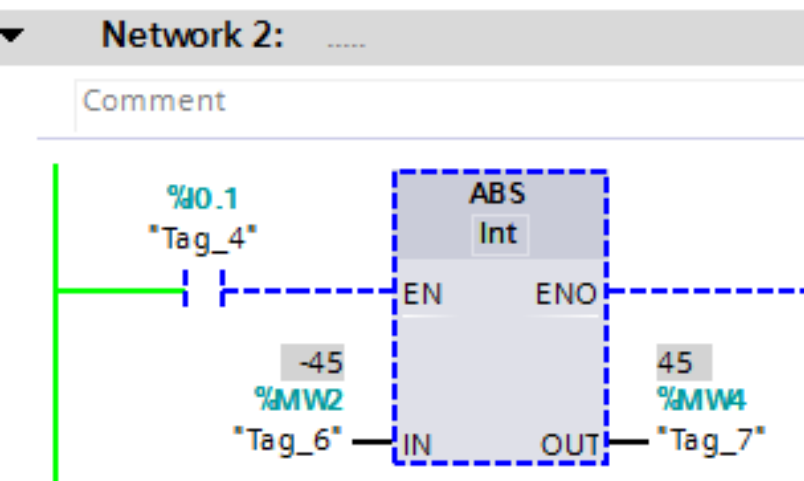
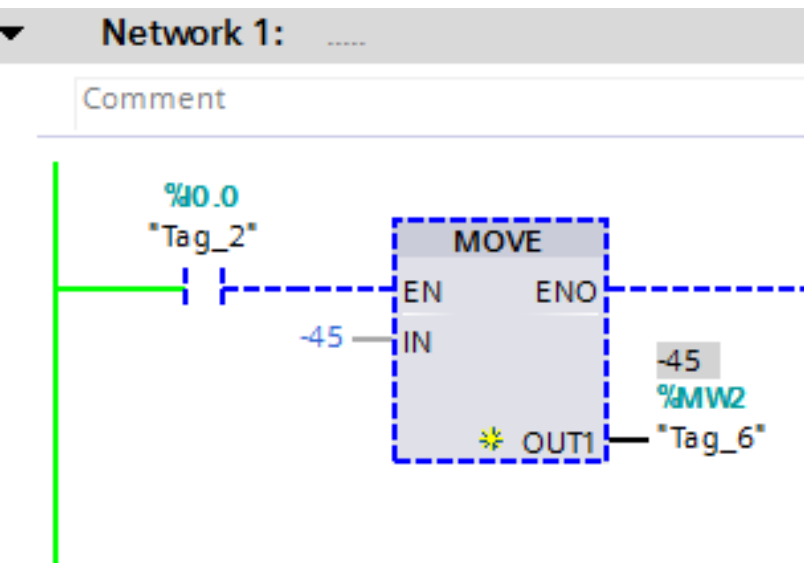
"IN" girişine yazılan bellek alanı içeriğini veya sayısal değerin ön işaretini tersleyerek **"OUT"** alanına yazar.



ARTIRMA, AZALTMA, TERSLEME VE MUTLAK DEĞER ALMA

3-MUTLAK DEĞER ALMA (ABS-ABSOLUTE) FONKSİYONU

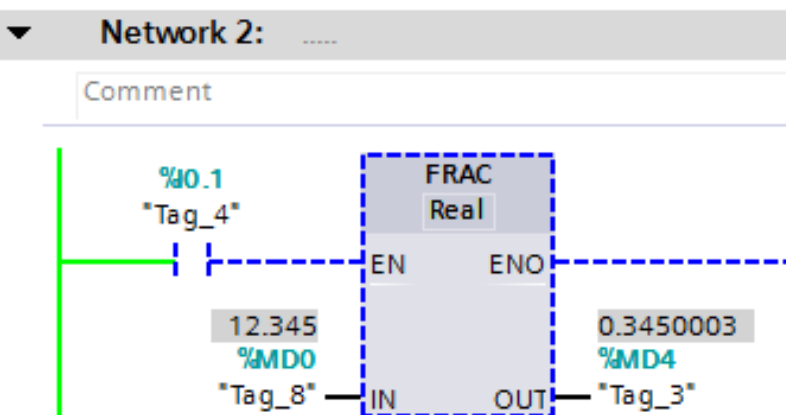
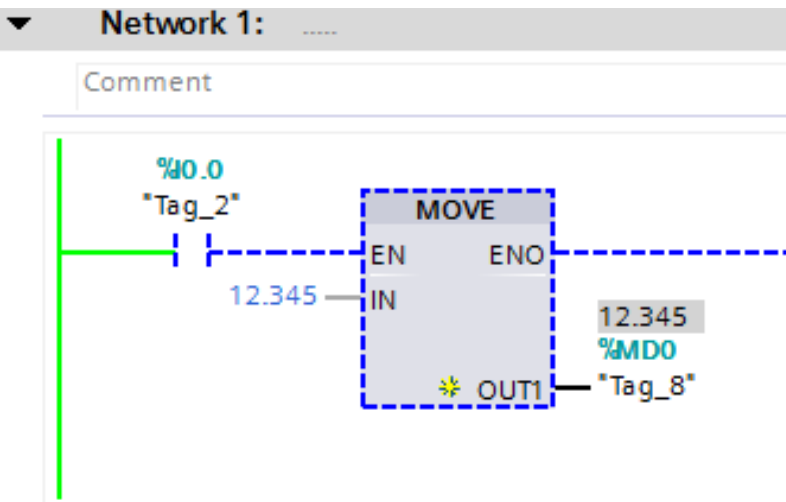
Girişine hangi işaret ile değer yazılırsa yazılsın ön işaretsin olarak çıkışa gönderir.



ARTIRMA, AZALTMA, TERSLEME VE MUTLAK DEĞER ALMA

4-VİRGÜLLÜ SAYININ KESİR DEĞERİNİ ALMA (FRAC-FRACTION) FONKSİYONU

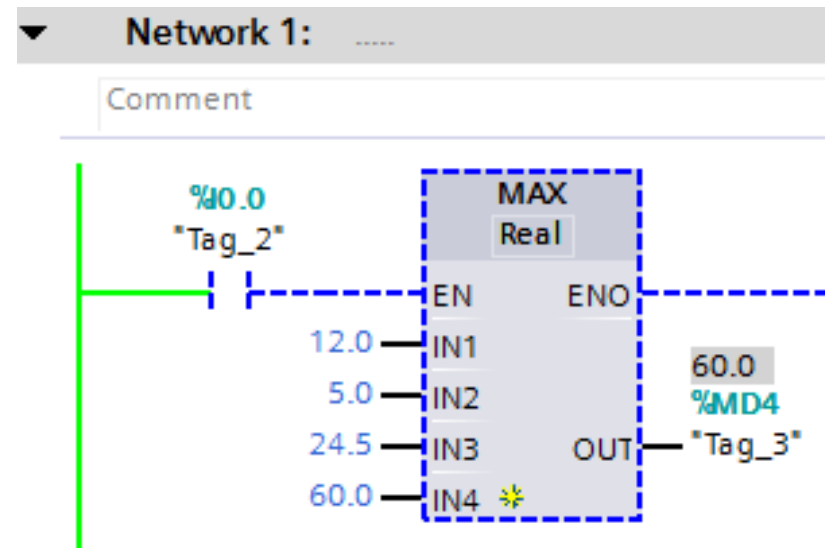
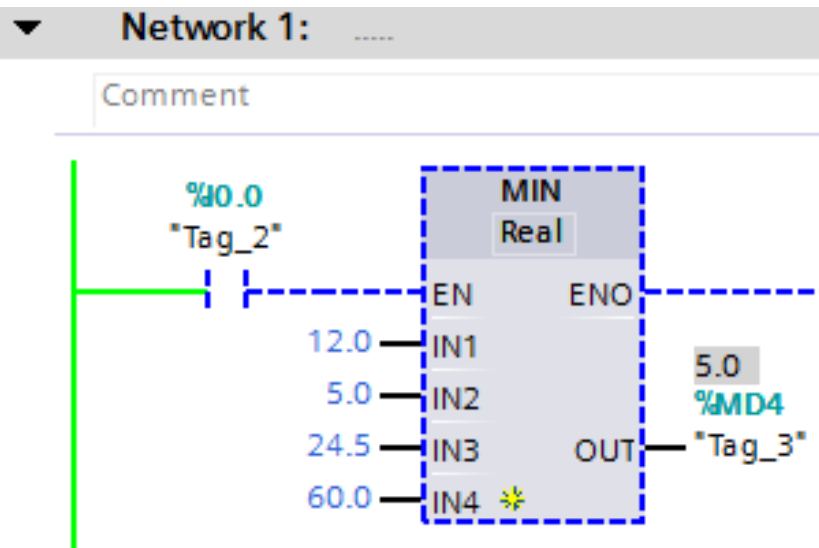
“IN” girişine uygulanan bellek alanı içeriği veya direkt girilen virgüllü sayının ondalık kısmını (küsüratını/kesrini) “OUT” alanına yazar.



EN KÜÇÜK/EN BÜYÜK SEÇME VE SINIRLAMA

"MIN" fonksiyonu girişteki değerlerin en küçüğünü, **"MAX"** en büyüğünü ve **"LIMIT"** ise giriş değerini istenen sınırlarda çıkışa aktarır.

"EN" girişine bellek alanları uygulanabileceği gibi direkt sayılarda yazılabilir.



EN KÜÇÜK/EN BÜYÜK SEÇME VE SINIRLAMA

Limit fonksiyonu **"IN"** girişine uygulanan **"MN"** ve **"MX"** a girilen değerler ile kıyaslar. **"IN"** den girilen değer **"MN"** den küçükse, çıkışa **"MN"** deki değeri aktarır.

"IN" deki değer **"MX"** dan büyükse, **"MX"** daki değeri çıkışa gönderir.

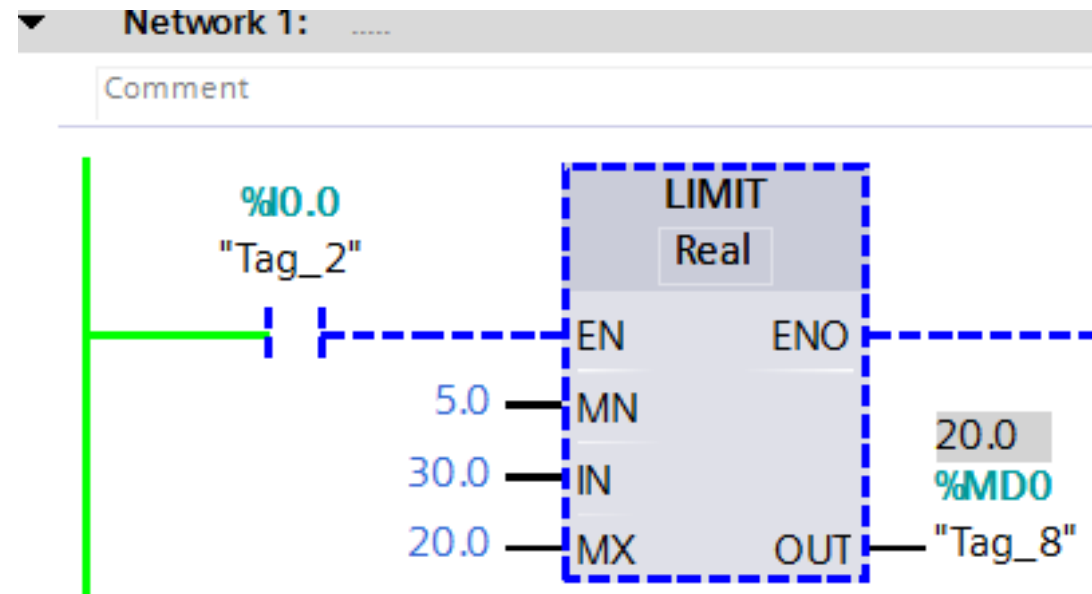
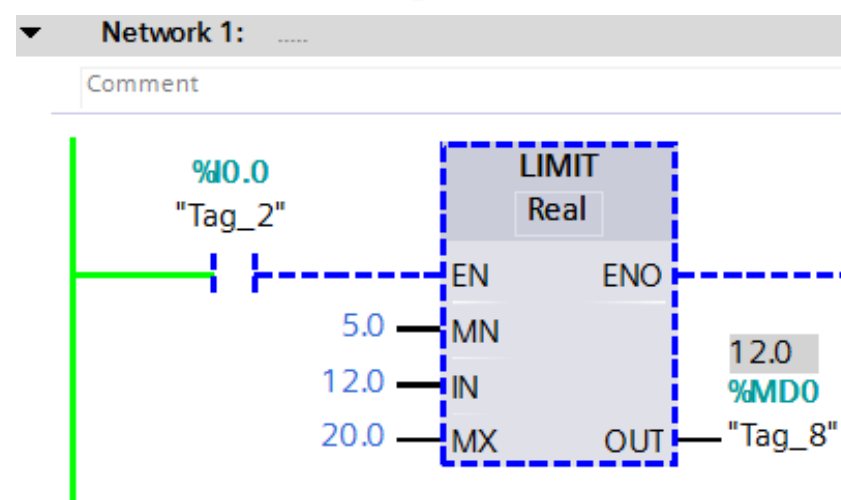
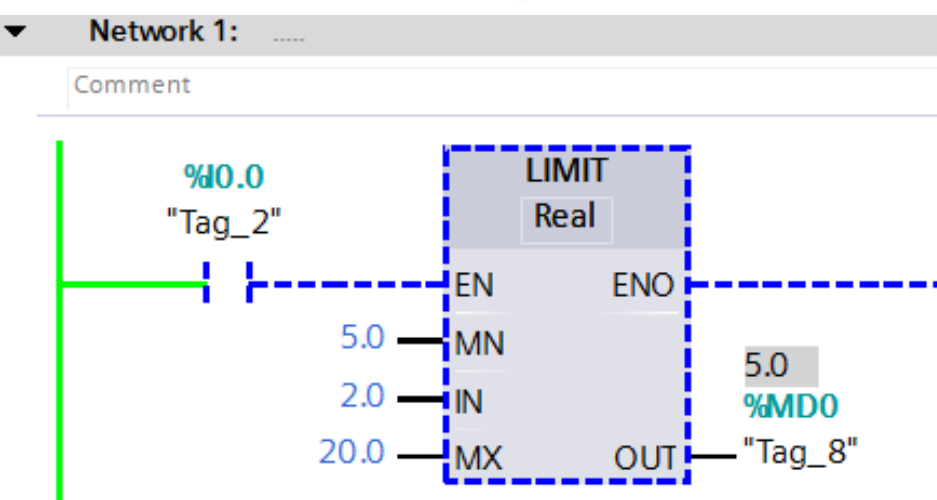
Eğer **"IN"** deki değer **"MN"** ile **"MX"** arasında ise kendi değerini çıkışa gönderir.

$IN < MN \rightarrow OUT = MN$

$IN > MX \rightarrow OUT = MX$

$MX > IN > MN \rightarrow OUT = IN$

EN KÜÇÜK/EN BÜYÜK SEÇME VE SINIRLAMA



LOGARİTMA FONKSİYONLARI

LOGARİTMA: Üslü sayılarda sayının üssünü bulmak amacıyla yapılan işlemdir.

$2^3=8$; 8'in 2 tabanına göre logaritması 3'dür ve $\log_2 8 = 3$ şeklinde gösterilir.

$10^3=1000$; 1000'in 10 tabanına göre logaritması 3'dür ve $\log 1000 = 3$ şeklinde gösterilir.

Genelde kullanılan logaritma iki çeşittir.

1-Doğal (LN) Logaritma: Tabanı "e" (2,718281) sayısı olan logaritmadır.

$$e^x = b \longrightarrow \ln b = x$$

2-Ondalık logaritma: Tabanı 10 olan logaritmadır.

$$10^x = b \longrightarrow \log b = x$$

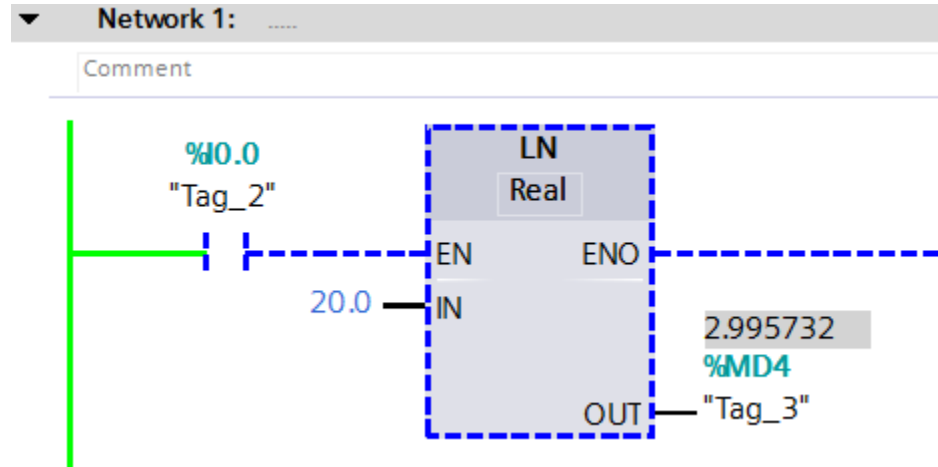
PLC'deki logaritmik işlemler "LN" tabanına göre yapılır.

LOGARİTMA FONKSİYONLARI

1-DOĞAL LOGARİTMA ALMA (LN³)

$$X = \ln 20$$

$$X \approx 3$$



Matematiksel Çözüm

$$(\ln^x = 20)$$

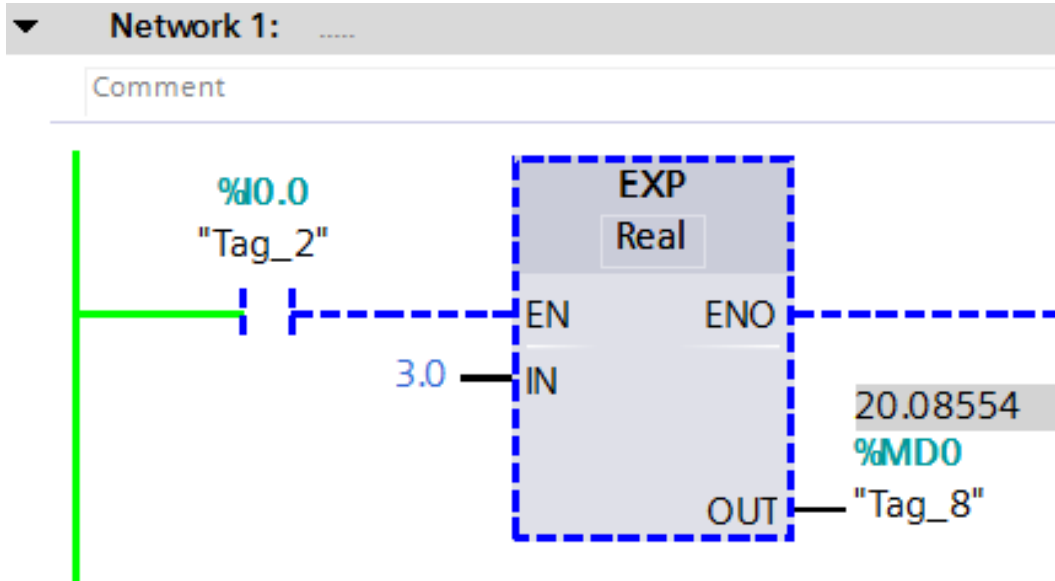
$$(2,7182 \dots^x = 20)$$

$$(X \approx 3)$$

LOGARİTMA FONKSİYONLARI

2-DOĞAL LOGARİTMA TABANI ALMA (EXP⁴)

$$3 = \ln x$$



Matematiksel Çözüm

$$(\ln^3 = X)$$

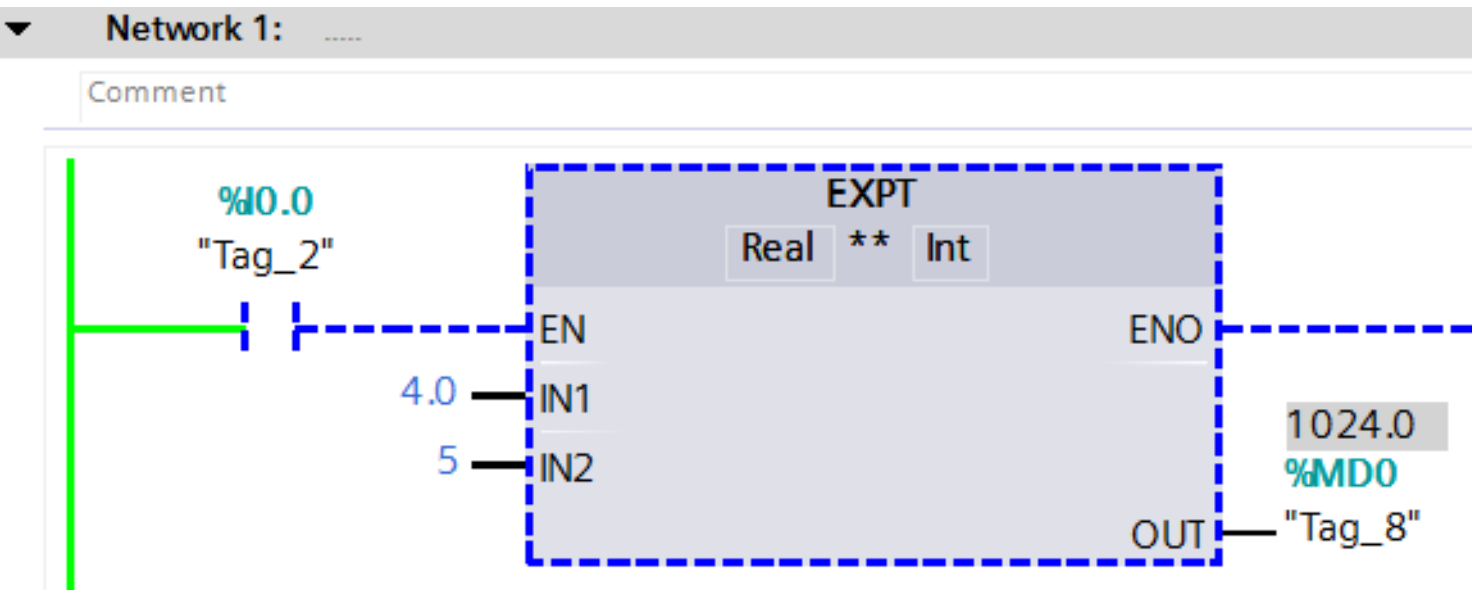
$$(2,7182 \dots^3 = X)$$

$$(X \approx 20)$$

LOGARİTMA FONKSİYONLARI

3-ÜSLÜ İŞLEMLER (EXPT⁵)

S7 1200'lerle beraber kullanılmaya başlayan fonksiyonlardan biri üslü işlemler fonksiyonudur. İstenen veri tipindeki bir sayının istenen değer kadar üssünü alarak istenen sayı tipinde çıkışa aktarır. **(IN1^{IN2} = OUT)**



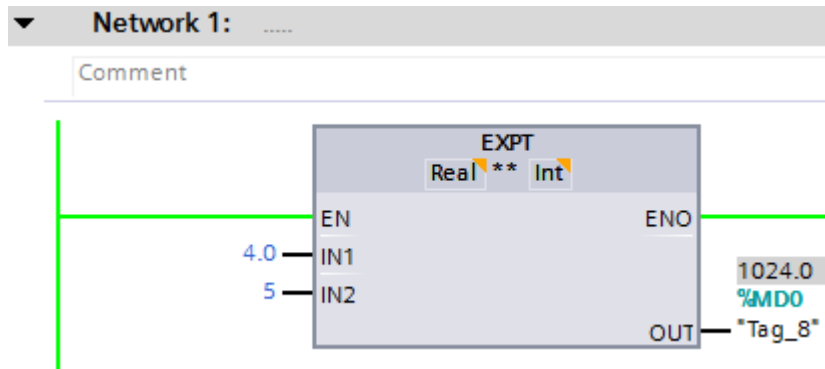
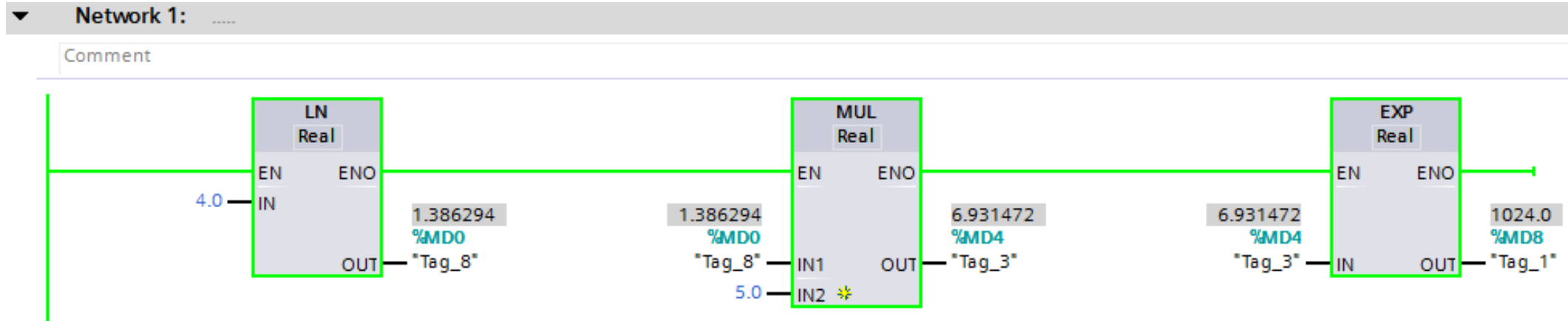
$$4^5 = 1024$$

LOGARİTMA FONKSİYONLARI

4-LOGARİTMA DÖNÜŞÜMÜ

Günlük hayatta kullandığımız 10 veya 2 tabanına göre logaritma alma işlemlerini Siemens PLC'lerde yapabilmek için matematiksel dönüştürme formüllerinin PLC'ye uyarlanması gerekir.

Örnek: Tabanı bilinen bir üslü sayının "e" tabanlı bir sayıya dönüştürülmesi (PLC Programı)



EXPT fonksiyonu bu işlemi tek başına yapar.

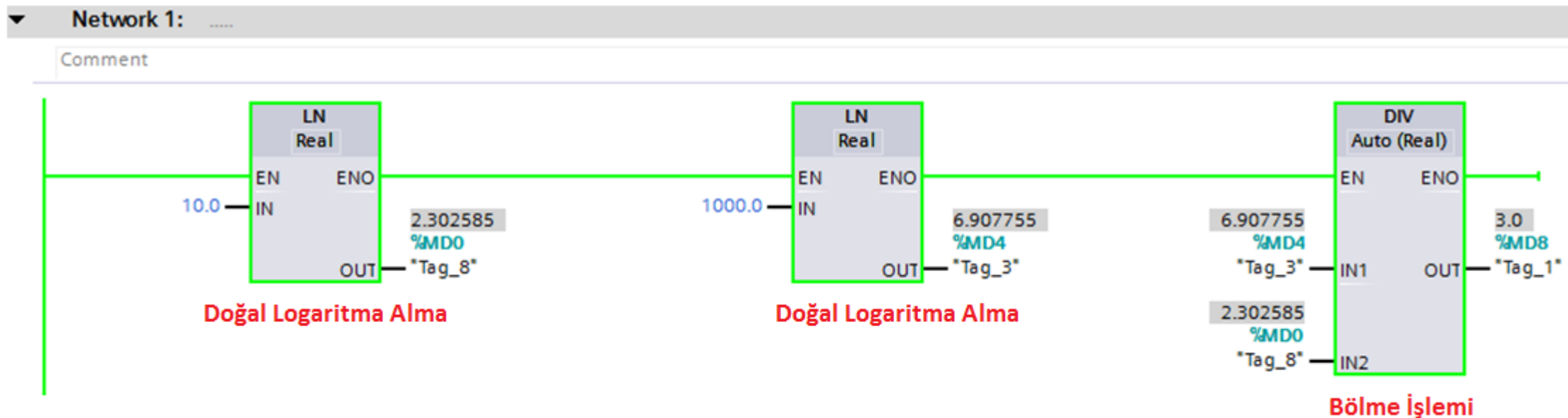
LOGARİTMA FONKSİYONLARI

4-LOGARİTMA DÖNÜŞÜMÜ

Örnek: 10 tabanına göre 1000 sayısını veren üs kaçtır? ($10^x=1000$ ise $x=?$)

$$\log a = \frac{\ln a}{\ln 10}$$

$$\log 1000 = \frac{\ln 1000}{\ln 10} = \frac{6,9077}{2,3025} \approx 3$$



TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

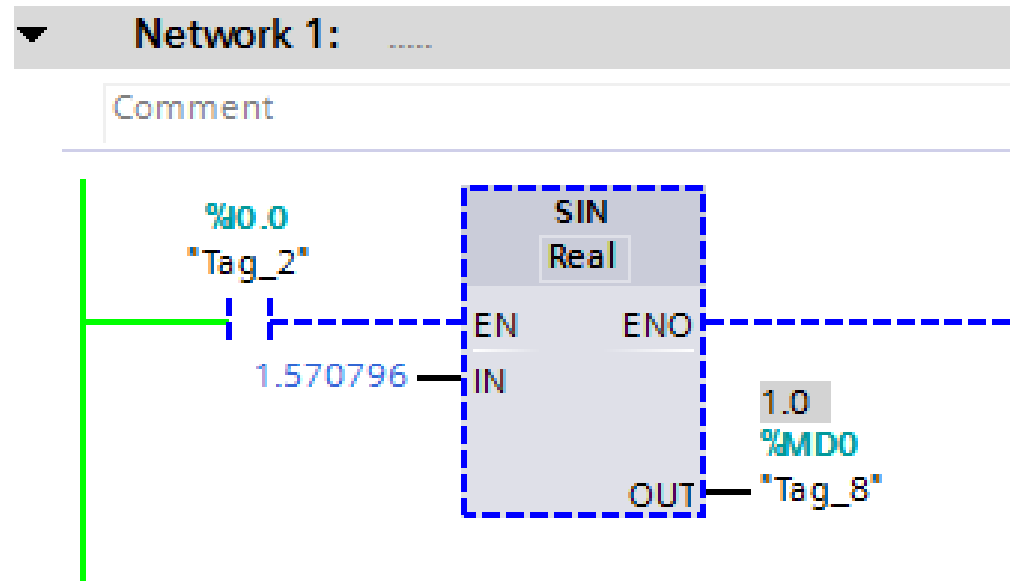
Açılarla ilgili işlemleri gerçekleştirmek için trigonometrik fonksiyonlar kullanılır.

Burada kullanılacak açı değerlerinin **radyan (π)** ve bütün sayısal değerlerin **virgüllü** olması gerekir.

 SIN COS TAN ASIN ACOS ATAN

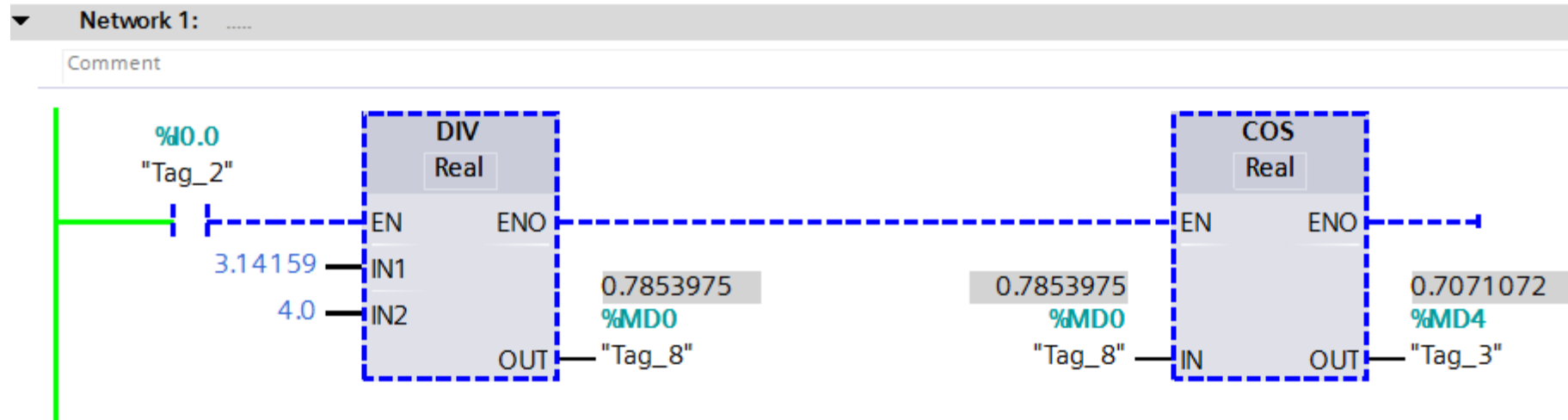
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

*** 90°** nin radyan cinsinden değer sinüs değerini ($\pi/2=1,570796$) bulalım.
Hesaplanan sonuç (1.0) virgüllü sayı olur.



TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

-* 45° 'nin $(\pi/4)$ cosinüs değerini bulalım. $\pi/4$ değeri PLC'ye hesaplattırılsın.

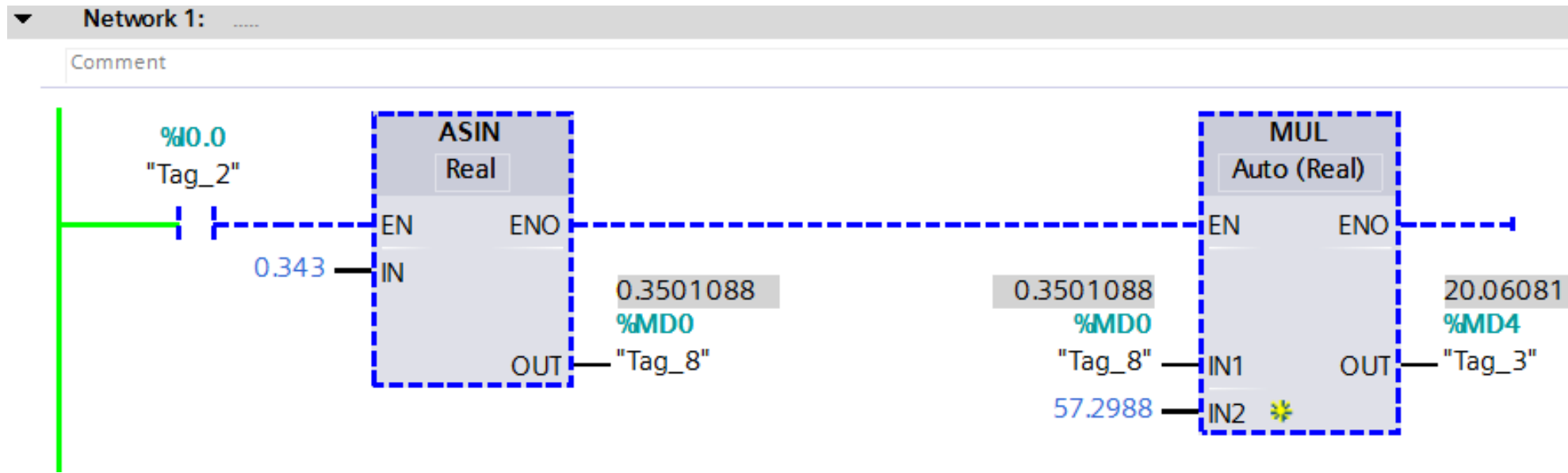


TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

-*Açı değeri hesaplanmak istenen virgüllü sayı (0.343), bu değerin radyan cinsinden açısı (0.3501)'dir.

Radyan cinsinden açı değerinin (0.3501), derece cinsinden açı değerine dönüştürme katsayısı ($360/2\pi = 57.2988$) ile çarpılması

Derece cinsinden açı değerinin alınması ($\sim 20^0$)

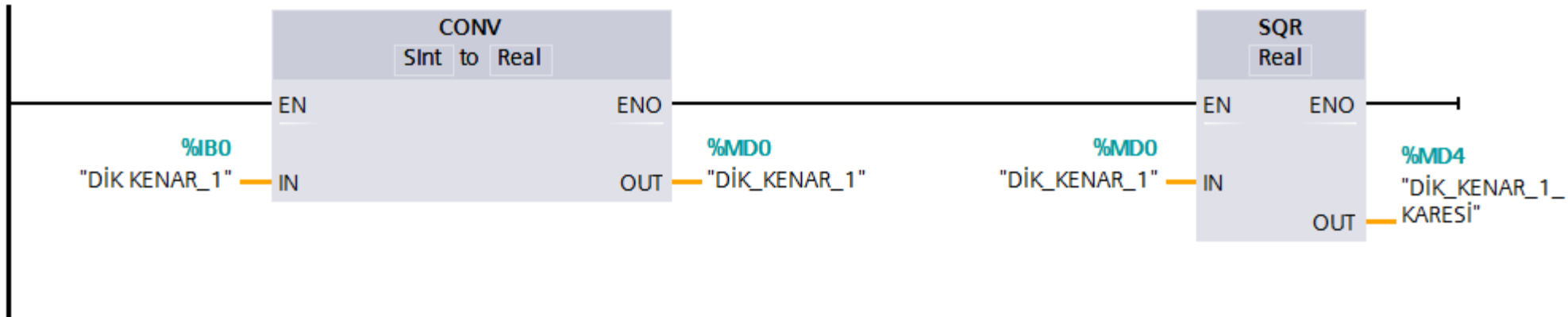


TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

ÖRNEK: Bir dik üçgende hipotenüs PLC ile hesaplatılacaktır. Dik kenarlara ait değerler giriş byte'ları 0 ve 1'den verilecek, bu dik üçgene ait hipotenüs hesaplanarak bir bellek alanına aktarılacak.

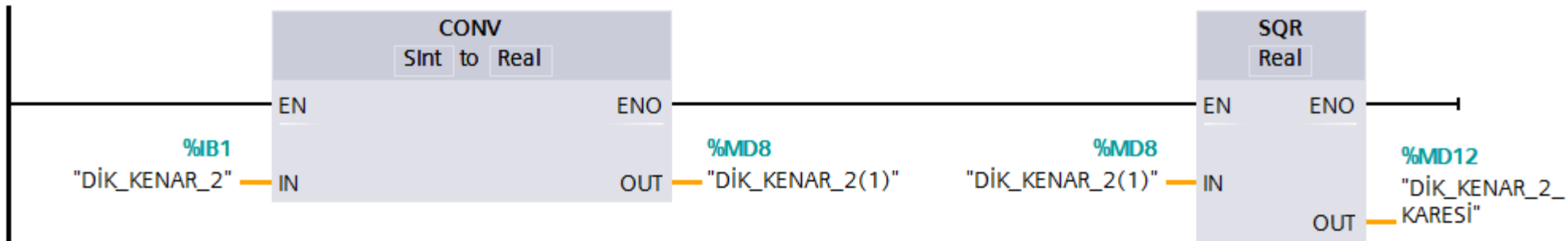
Network 1: 1.DİK KENARIN KARESİNİ ALMA

Comment



Network 2: 2.DİK KENARIN KARESİNİ ALMA

Comment



TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

