

RAPOR

Kare Dalga Ölçümleri

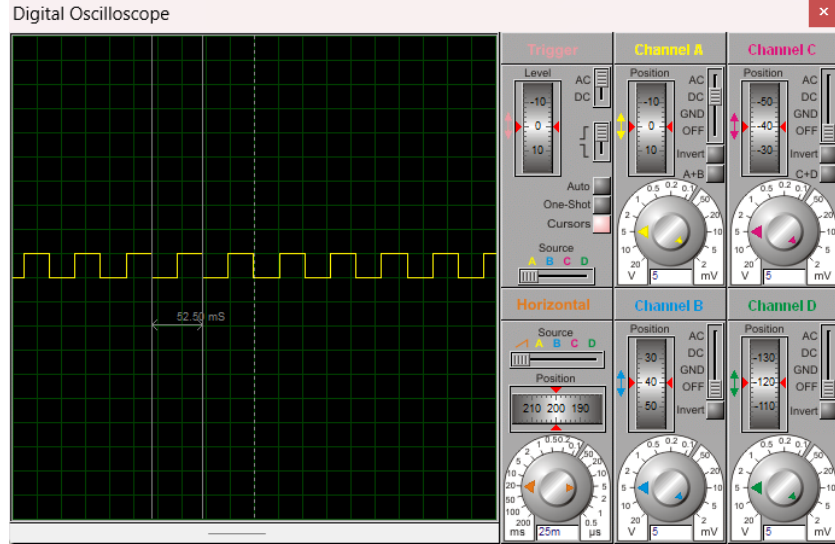
```
08  
09 START:  
10     XOR AL, AL  
11 ENDLESS:  
12  
13     OUT 16H, AL ;10 clk  
14     CALL DELAY ;19 clk  
15     NOT AL ;3 clk  
16  
17     JMP ENDLESS ;15 clk  
18  
19 DELAY PROC NEAR  
20     MOV CX, 1CB6H ;4 clk  
21 TEKRAR:  
22     LOOP TEKRAR ;17 or 5 clk  
23     RET ;8 clk  
24 DELAY ENDP  
25  
26 CODE     ENDS  
27     END START
```

Frekans İçin Hesaplamalar:

20 Hz frekans değerinde dalga için periyodumuz 50 milisaniye olacak. Yani 0 yazdırdıktan sonra da, 1 yazdırdıktan sonra da 25 saniye beklemek lazım. 8086'nın clk frekansı bize verilen şablonda 5Mhz olarak ayarlı yani bir clk cycle 0.2 mikrosaniye sürüyor. OUT 16H, AL sonrası 25 milisaniye yani 25000 mikrosaniye beklemek için $25000 / 0.2 = 125000$ clk süren işlem gerekiyor. DELAY prosedürü dışında diğer instructionlar da beklemeye etki ediyor (NOT, JMP, OUT gibi). Sabit olanlar $19 + 4 + 8 + 3 + 15 + 10 = 59$ clk ediyor. Bunlar dışında DELAY metodunda CX'e 1CB6H verilirse $17 * 7349 + 5 = 124938$ clk edecek. LOOP için son adım 5 clk, önceki adımlar 17 clk sürüyor. Aşağıda tam hesaplama var.

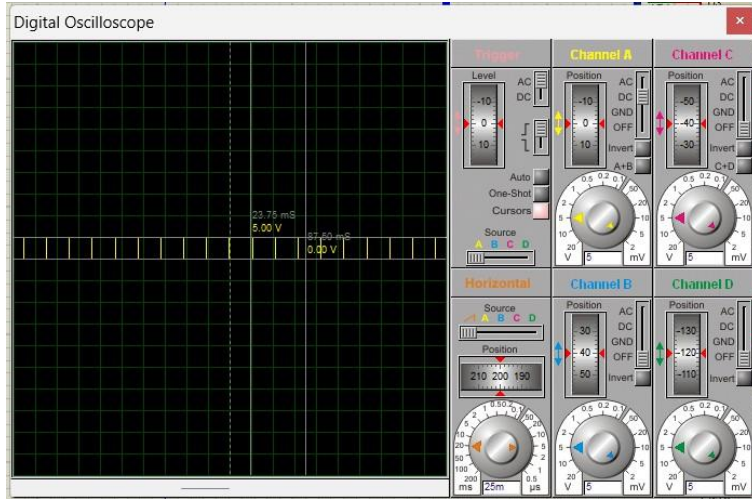
$$19 + 4 + 17 * 7349 + 5 + 8 + 3 + 15 + 10 = 124997 \text{ clk}$$

Frekans İçin Ölçülen Değer ve Hata Yüzdesi



Kare saymayla ölçmek biraz zor gibi. O yüzden cursor kullandım. Görüleceği gibi iki cursor arasında 52.50 milisaniye var. Yani bir tamdalga 52.50 milisaniye sürüyor. Bu ise $52.50 / 1000 = 0.05250$ saniye eder. Bu da $1 / 0.05250 = 19.04$ Hz frekans eder. Hata yüzdesi $(|20 - 19.04| / 20) * 100 = 4.8$. Yani frekans için yüzde 4.8'lik hata var.

Genlik İçin Ölçülen Değer ve Hata Yüzdesi



Görülebileceği gibi cursor'lerden dalga çukurunda olan 0.00 V, dalga tepesindeki 5.00 V gösteriyor. Yani hata yok.

Testere Dalga Ölçümleri

```
START:
    XOR AL, AL
ENDLESS:

    OUT 16H, AL ;10 clk
    CALL DELAY ;19 clk
    INC AL ;3 clk

    JMP ENDLESS ;15 clk

DELAY PROC NEAR
    MOV CX, 001AH ;4 clk
TEKRAR:
    LOOP TEKRAR ;17 or 5 clk
    RET ;8 clk
DELAY ENDP

CODE    ENDS
        END START
```

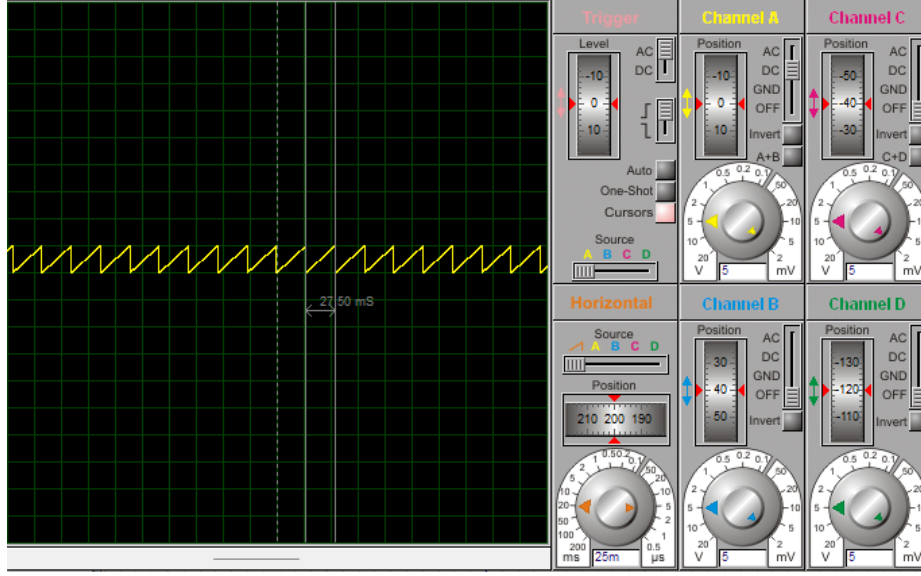
Frekans İçin Hesaplamalar:

40 Hz frekans değerinde dalga için periyodumuz 25 milisaniye olacak. Kodda görüldüğü gibi 00H'den FFH'e kadar artma sonrasında tekrar artırım yapınca overflowdan dolayı AL tekrar 00H'den başlayacak. Bir tam dalga için 00H'den FFH'e 256 adım var. Yani 25 milisaniye = 25000 mikrosaniye. $25000 / 256 = 97.65$ mikrosaniye. Her adım sonrası 97.65 mikrosaniye beklemek lazım. 8086'nın clk frekansı 5Mhz yani her clk cycle 0.2 mikrosaniye sürüyor. Bir adım için $97.65 / 0.2 = 488.28$ clk süren işlem lazım. Sabit işlemler $10 + 19 + 4 + 8 + 3 + 15 = 59$ clk ediyor. DELAY prosedüründe CX'e 001AH değeri atanırsa $25 * 17 + 5 = 430$ clk eder (son adım 5 clk öncekiler 17 clk). Yani bir adım sonrası toplamda $430 + 59 = 489$ clk bekleyeceğiz.

$$10 + 19 + 4 + 25 * 17 + 5 + 8 + 3 + 15 = 489 \text{ clk}$$

Frekans İçin Ölçülen Değer ve Hata Yüzdesi

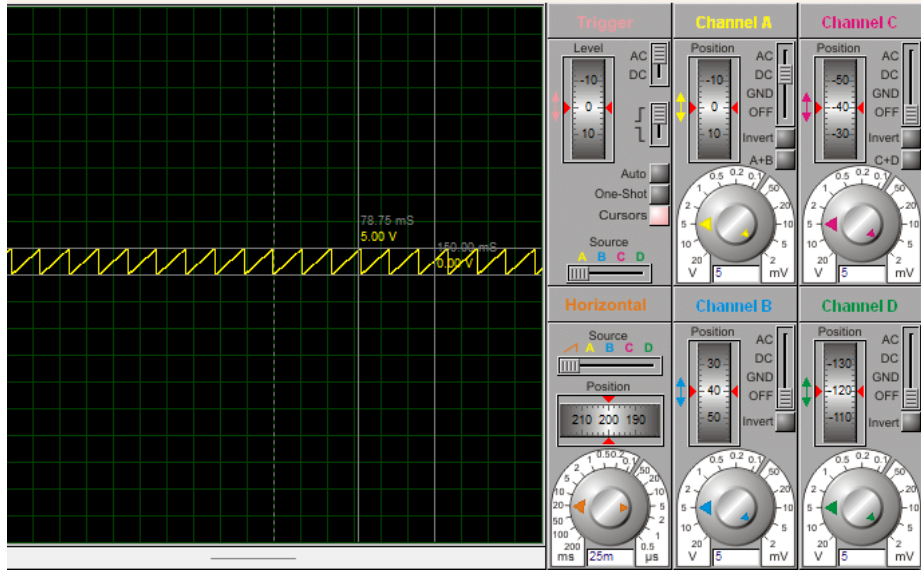
Digital Oscilloscope



Görüleceği gibi iki cursor arasında 27.50 milisaniye var. Yani bir tamdalga 27.50 milisaniye sürüyor. Bu ise $27.50 / 1000 = 0.02750$ saniye eder. Bu da $1 / 0.02750 = 36.36$ Hz frekans eder. Hata yüzdesi $(|40 - 36.36| / 40) * 100 = 9.1$. Yani frekans için yüzde 9.1'lik hata var.

Genlik İçin Ölçülen Değer ve Hata Yüzdesi

Digital Oscilloscope



Görüleceği gibi cursor'lerden dalga çukurunda olan 0.00 V, dalga tepesindeki 5.00 V gösteriyor. Yani hata yok.