

Project Report (گزارش پروژه)

Ali Naghiloo

40010093



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی برق

1402/11/1

—

Digital Systems 2

—

Dr. Darmani

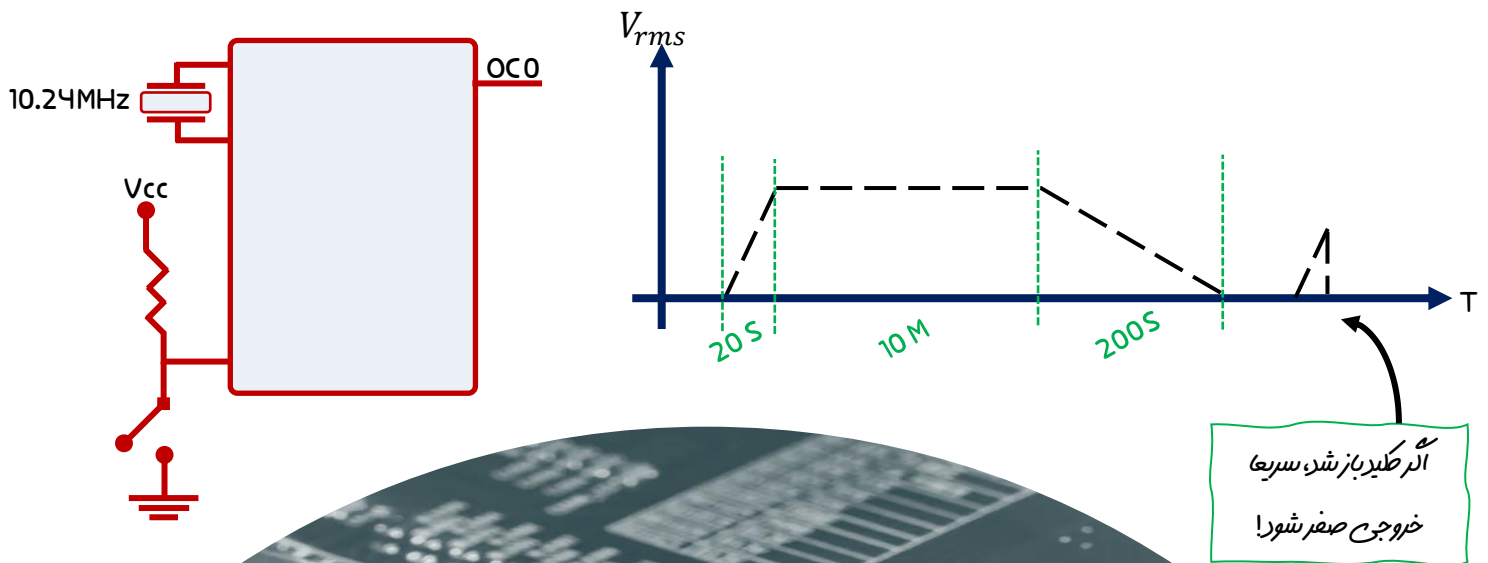
بهره

نکات قبل شروع گزارش پروژه:

لطفاً حتماً به کامنت‌گذاری‌های کلاه‌لای‌کرد، توضیحات این فایل و شماتیک‌ها و تصاویر توجه کنید زیرا اولاً زحمات فراوانی برایشان کشیده شده است، ثانیاً گاهی در بعضی قسمت‌های کد، خلاقیت‌هایی استفاده شده که ممکن است در آن‌ها به تنهایی و فقط با توجه به خود کد، سخت و گاهی غیر ممکن باشد!

نکات سوال پروژه:

وقتی کلید بسته شود در هر ثانیه، ۵٪ به موثر خروجی اضافه شود. وقتی به حداکثر رسید، ۱۰ دقیقه ثابت بماند. بعد از هر ۱۰ ثانیه، ۵٪ کم شود تا به صفر برسد.



```

;=====
; DEFINITIONS
;=====

.DEF VAR_OCR = R20
.DEF SECOND = R22
.DEF MINUTE = R23
.DEF TEN = R24
.DEF DELTA = R18

;=====
; RESET and INTERRUPT VECTORS
;=====

; .INCLUDE "M64DEF.INC"

.ORG 0X0000
    JMP MAIN

.ORG 0X0020
    JMP TIMER0_OVF_ISR

;=====
; MAIN CODE SEGMENT
;=====

.ORG 0X0050
MAIN:
    LDI R16,HIGH(RAMEND)
    OUT SPH,R16
    LDI R16,LOW(RAMEND)
    OUT SPL,R16

    CBI DDRA,4      ;MAKE PORTA.4 AS AN INPUT(<=:0)
    SBI DDRB,4      ;MAKE PORTB.4 AS AN OUTPUT(==>:1)
    CBI PORTB,4     ;INITIAL STATE OF PORTB.4 WILL BE "0" VOLT FOR SAFETY AT START !

; f_tcmt0 = (10.24M/1024) = 10 KHz
; T_tcmt0 = 100 us

    LDI R16,56      ;(256-56)*100us => EVERY 20ms OVF0. INTRUPTS!
    OUT TCNT0,R16
    LDI VAR_OCR,56  ;AT THE FIRST MOMENT, OCR0 VALUE SHOULD BE 56 WHEN WE CLOSE SWICTH !
    OUT OCR0,VAR_OCR
    LDI R16,0X4F    ;FAST PWM {OC0 IS DISCONNECTED} & n=1024 (0100 1111)
    OUT TCCR0,R16
    LDI R16,0X01    ;JUST OVF0. IS ENABLE! (0000 0001)
    OUT TIMSK,R16

    CLR R21         ;;
    CLR SECOND      ;;
    CLR MINUTE      ;;    MEASURING TIME
    CLR TEN         ;;

    LDI DELTA,10    ;{"9.95" IS "5%" OF COUNTING RANGE{255-56=199}}
    SEI

LOOP:
    SBIS PINA,4
    CALL CLOSE
    SBIC PINA,4

```

```

CALL OPEN
JMP LOOP

OPEN:
    LDI R16,0X4F
    OUT TCCR0,R16 ;OC0 DISCONNECTED(NORMAL I/O PORT AT B.4)! (0100 1111)
    CBI PORTB,4 ;(HOWEVER PORTB.4 HAD BEEN CLEARED BEFORE AT UPPER LINES!)

    LDI VAR_OCR,56
    OUT OCR0,VAR_OCR
    CLR R21 ;;
    CLR SECOND ;;
    CLR MINUTE ;; MEASURING TIME
    CLR TEN ;;
    RET

CLOSE:
    LDI R16,0X6F
    OUT TCCR0,R16 ;OC0 CONNECTED NON-INVERTING! (0110 1111)
    RET

;=====
; INTERRUPT ISRs
;=====

TIMER0_OVF_ISR: ;INTRUPTS EVERY 20ms
    LDI R17,56
    OUT TCNT0,R17

    CALL EV_20ms
    RETI

;=====
EV_20ms:
    INC R21
    CPI R21,50
    BRNE END_EV_20ms
    CLR R21
    CALL EV_1s
END_EV_20ms: RET
;=====
EV_1s:
    INC SECOND
    CPI SECOND,60
    BRNE ENDING
    CLR SECOND
    CALL EV_1m
ENDING: CALL OCR_CHANGER
    RET
;=====
EV_1m:
    INC MINUTE
    CPI MINUTE,60
    BRNE END_EV_1m
    CLR MINUTE
END_EV_1m: RET
;=====
; SUB PROGRAMS:
;=====

OCR_CHANGER:

INCREASE:
    CPI MINUTE,0
    BRNE STAY_HIGH
    CPI SECOND,21

```

```
BRSH STAY_HIGH
```

```
IN VAR_OCR,OCR0  
ADD VAR_OCR,DELTA  
CPI VAR_OCR,0  
BRNE NEXT_1  
LDI VAR_OCR,255
```

;THIS OCCURS BECAUSE OF APPROXIMATION (9.75~10) AND WE HAVE TO REPAIR IT!

```
NEXT_1: JMP END_OCR_CHANGER
```

```
STAY_HIGH:
```

```
CPI MINUTE,10  
BRLO END_OCR_CHANGER  
BRNE DECREASE  
CPI SECOND,21  
BRLO END_OCR_CHANGER
```

;WHEN WE ARE IN THIS LINE OF CODE, MINUTE IS DEFINITELY "10 OR HIGHER" !

```
DECREASE:
```

```
CPI MINUTE,13  
BRLO PROG  
BRNE STAY_LOW  
CPI SECOND,41  
BRLO PROG
```

;WHEN WE ARE IN THIS LINE OF CODE, MINUTE IS DEFINITELY "13 OR HIGHER" !

```
STAY_LOW: LDI MINUTE,15
```

;FREEZING TIME TO DO NOTHING AFTER 00:13:40 !

```
END_OCR_CHANGER:
```

```
OUT OCR0,VAR_OCR  
RET
```

;VAR_OCR=R20 THAT IS ALWAYS CHANGING IN INTRUPT!

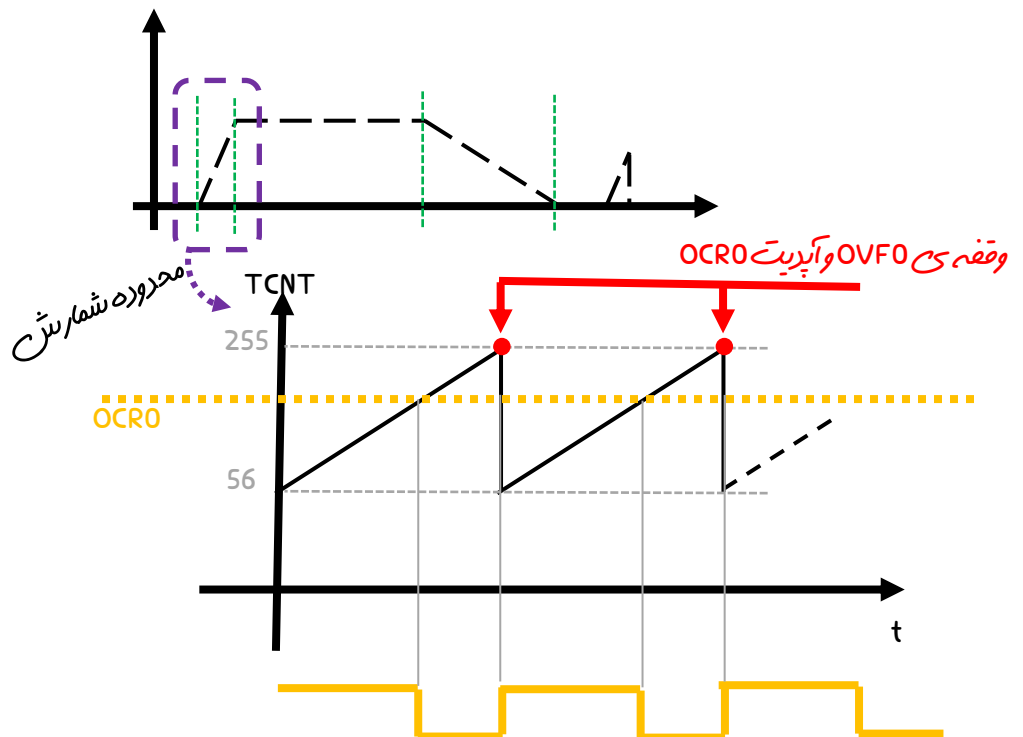
```
PROG:
```

```
INC TEN  
CPI TEN,10  
BRNE END_OCR_CHANGER  
CLR TEN
```

```
IN VAR_OCR,OCR0  
SUB VAR_OCR,DELTA  
CPI VAR_OCR,245  
BRNE NEXT_2  
LDI VAR_OCR,246
```

;THIS OCCURS BECAUSE OF APPROXIMATION (9.75~10) AND WE HAVE TO REPAIR IT!

```
NEXT_2: JMP END_OCR_CHANGER
```



مقدار OCR0 هر مرحله باید ۹.۷ باشد به طور
تقریبی ۱۰ را رند کنده چون تقریبی
است، در مرحله آخر اشتباه صفر میشود که
درستی ده ۲ مینیمم و نیز موقع کاهش،
حکم اول اشتباه باید تا کم شود و بقیه
مراحل همان ۱۰ تایی