

## Vývojový kit EEDT-6.0

### Práca s jednočipovým mikropočítačom P89V51RD2FN

Úlohy:

1. Skontrolujte, či má vývojový kit odpojený napájací adaptér v SEC.27 (zásuvka v pravom dolnom rohu)
2. Budeme používať nasledovné komponenty vývojového kitu:
  - mikropočítač P89V51RD2FN
  - ISP konektor pre programovanie mikropočítača
  - osmicu indikačných LED diód
  - spínače s PULL-UP odpormi
  - spínače s PULL-DOWN odpormi
  - maticovú klávesnicu 4x4
  - štvormiestny 7-segmentový displej
  - 8-bitový oddeľovač s výkonovými výstupmi ULN2803
  - Sériový port RS232C
3. Z priložených schém zistíte čísla sektorov uvedených komponentov a overte ich umiestnenie na vývojovom kite. Odčítajte hodnotu frekvencie z kryštálu pri mikropočítači P89V51RD2FN. Frekvencia je uvedená v MHZ.
4. Overte pripojenie jednotlivých signálov programátora FlashMagic k vývojovému kitu podľa nasledovnej tabuľky:

Signál programátora	Signál vývoj. kitu	Konektor vývoj. kitu / číslo pinu
VCC	nezapojený	nezapojený
GND	GND	ISP / 8
RXD	RxD	P89V51RD2FN PD/P3 bit 0
TXD	TxD	P89V51RD2FN PD/P3 bit 1
RST	RESET	ISP / 3
PO14	nezapojený	nezapojený

5. Overte pripojenie logickej sondy na napájanie v SEC.27. Červený káblík pripojený na +5V, čierny na GND.
6. Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
7. Logickou sondou overte:
  - činnosť resetovacieho tlačidla RST. Merajte na pine RESET mikropočítača a overte zmeny logickej úrovne pri stlačení a uvoľnení tlačidla.
  - činnosť oscilátora mikropočítača. Merajte na pinoch XTAL1 a XTAL2 mikropočítača.
8. Osciloskopom zmerajte amplitúdu a frekvenciu signálov na pinoch XTAL1 a XTAL2 mikropočítača a nakreslite ich tvar.
9. Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.

10. Pomocou prepojovacích káblikov pripojte 8 indikačných LED diód zo SEC.20 na port P0 mikropočítača P89V51RD2FN.
11. Vypočítajte maximálny prúd pretekajúci LED diódou, ak hodnota predradného odporu je 1 k $\Omega$ . Pomocou katalógového listu mikropočítača overte, či diódy môžu byť priamo spínané pinmi portu P0.
12. Overenie funkčnosti portu P0 mikropočítača:
  - Napíšte testovací program (*prog1.asm*), ktorý zapíše na port P0 mikropočítača zvolené 8-bitové číslo, obsahujúce 4 nuly a 4 jedničky a potom vykoná dynamický stop. Program bude začínať na adrese 0000H.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog1.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a logickou sondou overte nastavenie bitov portu P0. Vizualne overte, či svietia zodpovedajúce LED diódy.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
13. Pomocou prepojovacích káblikov pripojte 8 spínačov s PULL-UP odpormi na port P1 mikropočítača P89V51RD2FN.
14. Overenie funkčnosti portu P1 mikropočítača:
  - Napíšte testovací program (*prog2.asm*), ktorý načíta hodnotu z portu P1, načítanú hodnotu potom zapíše na port P0 a skočí na začiatok programu. Program bude začínať na adrese 0000H.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog2.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
15. Pomocou prepojovacích káblikov pripojte 8 spínačov s PULL-DOWN odpormi na port P2 mikropočítača P89V51RD2FN.
16. Overenie funkčnosti portu P2 mikropočítača:
  - Napíšte testovací program (*prog3.asm*), ktorý načíta hodnotu z portu P2, načítanú hodnotu potom zapíše na port P0 a skočí na začiatok programu. Program bude začínať na adrese 0000H.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog3.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
17. Overenie funkčnosti čítača/časovača T0 mikropočítača:
  - Napíšte testovací program (*prog4.asm*), ktorý bude v sekundových intervaloch vysielat' na port P0 putujúcu 0 (t. j. hodnoty 01111111B, 10111111B, ..., 11111110B, 01111111B, ...). Ako deličku využite čítač/časovač T0.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog4.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
18. Odpojte prepojovacie káblíky z portov P1 a P2.

19. Pripojte k portu P1 vstupy “a” až “.” štvormiestneho 7-segmentového displeja v SEC.1.
20. Pripojte k portu P2 (bity P2.0 až P2.3) bázy tranzistorov Q4 až Q1.
21. Overenie základnej funkčnosti štvormiestneho 7-segmentového displeja:
- Napíšte testovací program (*prog5.asm*), ktorý rozsvieti všetky segmenty všetkých štyroch 7-segmentových displejov vrátane desiatinných bodiek a potom vykoná dynamický stop.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog5.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
22. Počítadlo sekúnd:
- Napíšte testovací program (*prog6.asm*), ktorý bude počítat sekundy v rozsahu 0 až 19. Jednotky sekúnd budú zobrazované na pravom krajnom 7-segmentovom displeji, ostatné displeje budú zhasnuté. Po dosiahnutí 10 s sa rozsvieti desiatinná bodka a displej bude pokračovať v zobrazovaní sekúnd. Po dosiahnutí 20 s displej zhasne a program vykoná dynamický stop.
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog6.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu.
23. Stopky:
- Napíšte testovací program (*prog7.asm*), ktorý bude počítat minúty a sekundy v rozsahu 00:00 až 59:59. Jednotky sekúnd budú zobrazované na pravom krajnom 7-segmentovom displeji (D4), desiatky sekúnd na displeji D3, jednotky minút na displeji D2 a desiatky minút na displeji D1. Na optické oddelenie minút a sekúnd bude slúžiť rozsvietená desiatinná bodka na displeji D2. Po dosiahnutí hodnoty 59:59 sa displej vynuluje a program začne znovu počítat od hodnoty 00:00.
  - Stopky sa odštartujú stlačením tlačidla SW1 a zastavia stlačením tlačidla SW2 (Sec-4).
  - Pripojte napájací adaptér k vývojovému kitu.
  - Pomocou programátora FlashMagic naprogramujte *prog7.hex* do mikropočítača. Po ukončení download-u stlačte tlačidlo RST a overte funkčnosť programu.
  - Odpojte napájací adaptér od vývojového kitu a rozoberte zapojenie. Programátor FlashMagic a logickú sondu nechajte pripojené.