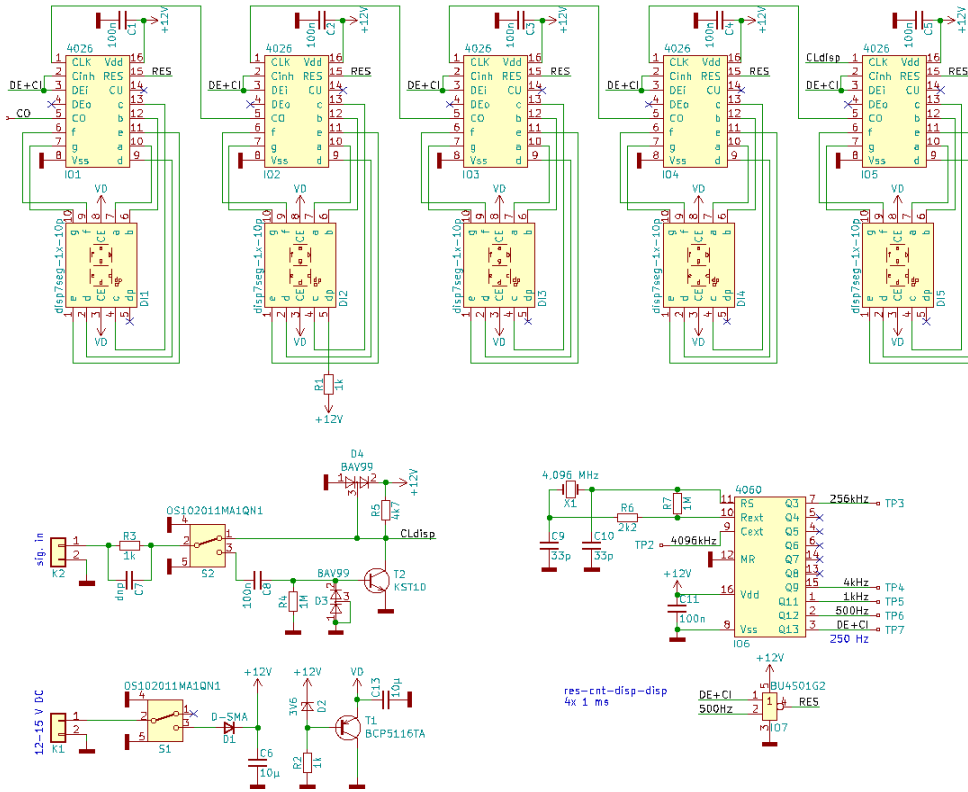


5místný čítač se 4026

Princip činnosti

Základem obvodu je kaskáda CMOS čítačů 4026. Jejich velkou výhodou je, že obsahují i kodér pro sedmsegmentový displej, což velmi snižuje potřebný počet součástek. Další zjednodušení je docíleno posunem záporného pólu napájení displejů na cca 3 V pod kladný pól napájení. Díky tomu k omezení proudu stačí vnitřní odpor výstupů 4026 a většinu výkonové ztráty odvede tranzistor T1 ve stabilizátoru.



Referenční frekvence se získává v IO6 – kombinovaný oscilátor-dělič 4060. Některé další frekvence jsou vyvedeny na okolní testpointy TP2-TP7 pro případné využití.

Časování měření a zobrazování je cyklus 4 kroků po 1 milisekundě, takže čítač měří v kHz.

Krokování je odvozeno ze signálů 250 a 500 Hz, za použití single NOR hradla IO7.

Kroky jsou: 00 Reset – 01 Čítání – 10 Zobrazování – 11 Zobrazování

Čítač 4026 má vstupy:

- CLK – hodinový vstup – čítaný signál
- Cinh – clock inhibit – blokování CLK, blokováno při 1
- DEi – display enable input – displej zapnut při 1
- RES – reset – nulování čítače – aktivní při 1

Výstupy:

- a-f – segmenty displeje
- CO – carry out – výstup pro připojení čítače vyššího řádu
- CU – C uncontrolled – segment C nezávislý na DEi – určen pro cykly 12, 24 a 60
- DEO – display enable output – kopíruje DEi

Spojením DEi a Cinh vznikne signál, který nulou povoluje čítání při zhaslém displeji a při 1 čítač stojí a hodnota je zobrazována. Tento signál se ve schematu jmenuje DE+Cl a je to přímo 500 Hz z IO6. Hradlem NOR IO7 se detekuje stav 00 na 250 a 500 Hz signálech a po tuto dobu je aktivní reset.

Vstup měřeného signálu z konektoru K1 vede přes ochranný odpor R3 na přepínač S2 s polohami DC a AC.

- V pozici DC je signál veden přímo do prvního čítače, který je proti přepětí chráněn diodou D4. Signál musí dostatečně překračovat polovinu napájecího napětí.

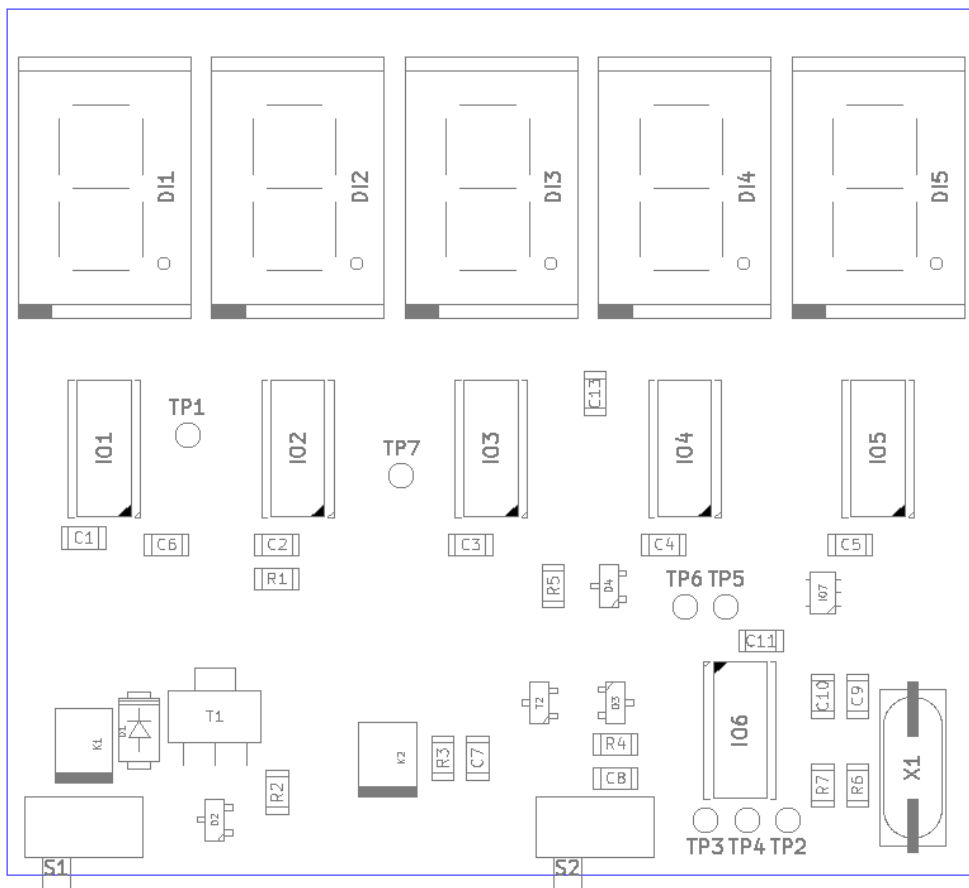
- V pozici AC signál vede přes C8 do T2, který spolu s R5 tvoří zesilovací inverter. Aby se C8 nenabíjel kvůli jednosměrné vodivosti tranzistoru, je antiparalelně připojena D3. Kvůli omezení „měření prázdných drátů“ je paralelně ještě R4. Tento vstup dokáže měřit již od rozkmitu v řádu 0,1 V.

T1, D2 a R2 jsou dohromady klasický stabilizátor napětí cca 3 V. V našem případě je ale konfigurace záporná a jako 0 používá kladný pól napájení, takže výsledné napětí VD je o 3 V nižší než napájecí napětí. Stabilizátor v této konfiguraci nedodává proud, ale naopak jej odebírá. Sem se odvádí proud ze společných katod displejů.

Obvod dále obsahuje:

- diodu D1, která slouží k ochraně před zničením při obráceném připojení napájení.
- spínač S1 k zapínání napájení
- kondenzátory C6 a C13 k potlačení nízkofrekvenčních pulzů v napájení.

Návod



Součástky připájíme běžným způsobem

Seznam součástek pro osazování:

R1-3, R6	1k 1206
R4, R7	1M 1206 (470k-3M3)
R5	4k7 1206
C1-5, C8, C11	100n 1206
C6, C13	10 μ /25 1206
C9, C10	33p 1206
D1	S1ML, nebo jiná D v SMA
D2	zener 3V6 SOT23, marking WS3
D3, D4	BAV99 marking A7, BAV199 marking K52 nebo JY – 2x dioda A-S-K
T1	BCP5116TA – PNP v SOT223
T2	KST10 marking 3E – VF NPN 25V v SOT23
IO1-5	4026 SO16
IO6	4060 SO16
IO7	BU4S01G2 – single NOR, 3-16V v SOT23-5
X1	4,096 MHz HC49 SMD
D11-5	OPS-S5620x (displej)
S1, S2	OS102011MA1QN1 (přepínač)

3

5místný čítač se 4026

Ještě nikdy jsem nepájel SMD, co mám dělat?

Především nezoufat. **Je to méně pracné, než pájet ty „obyčejné“.** Dají se pájet mikropáječkou i trafopáječkou. Kromě páječky bude potřeba pinzeta, nebo delší nehty, nejlépe obojí. K pájení použijeme trubičkový cín o průměru 0,4 mm, ale i 1 mm je použitelný. K mikropáječce se dále bude hodit čistítko, možná by se mohla hodit kalafuna, nebo jiné tavidlo, případně i odsávací licna, nebo kus silnější obyčejné.

Základní postup:

(Teplotu mikropáječky nastavíme na **270°C**)

1. Vezmeme do jedné ruky cín a do druhé páječku. Od každé součástky pocínujeme jednu pájecí plochu na DPS. Ano, **jen jednu, ne více!** Na integrovaných obvodech volíme jeden z napájecích vývodů. Pokud možno volíme pájecí body, které nejsou spojené s rozlitou plochou. Cín by měl tvořit bouli vysokou 0,2 až 0,4 mm. Snažíme se to dělat rychle, aby se nestihlo vypařit tavidlo uvolněné z trubičkového cínu.

2. Vezmeme do jedné ruky páječku, do druhé pinzetu. Postupně bereme jednotlivé součástky a pájíme na pocínovaná místa, aniž bychom přitom používali nějaký další cín. Při pájení je důležité, aby se páječka co největší plochou dotýkala zároveň pájecí plochy na DPS i vývodu součástky. **Nepájíme nic dalšího!** Pokud jsme od nějaké součástky předtím pocínovali víc než jednu plochu, bude nyní tato součástka nejspíš křivě a bude těžké to opravit.

3. Zkontrolujeme, zda jsme všechny součástky připájeli na správná místa, jestli nejsou diody obráceně a hlavně jestli nejsou integrované obvody obráceně. Nalezené chyby opravíme, doladíme estetické detaily. Pokud jsme nějakou součástku předtím připájeli za víc než jeden konec, bude tohle podstatně těžší.

4. Když jsme si jisti, že je všechno jak má, vezmeme do jedné ruky cín, do druhé páječku a připájíme všechny ještě nepřipájené konce. Při pájení je důležité, aby se páječka co největší plochou dotýkala zároveň pájecí plochy na DPS i vývodu součástky. V případě integrovaných obvodů začínáme druhým napájecím vývodem. Dále můžeme pájet i několik vývodů najednou.

5. Zkontrolujeme, zda je vše dobře připájeno. Nejčastější chyba je, že cín se LEDky sice dotýká, ale není s ní spojen.

6. Připájíme drátky.



Co pájet dřív a co později?

Nejprve pájíme rezistory a kondenzátory, potom diody nakonec integrované obvody. Kdybychom pájeli něco složitějšího, je nutno navíc upřednostnit nižší součástky před vyššími. Např. malý tranzistor se špatně pájí mezi dvěma 1 cm vysokými cívkami.