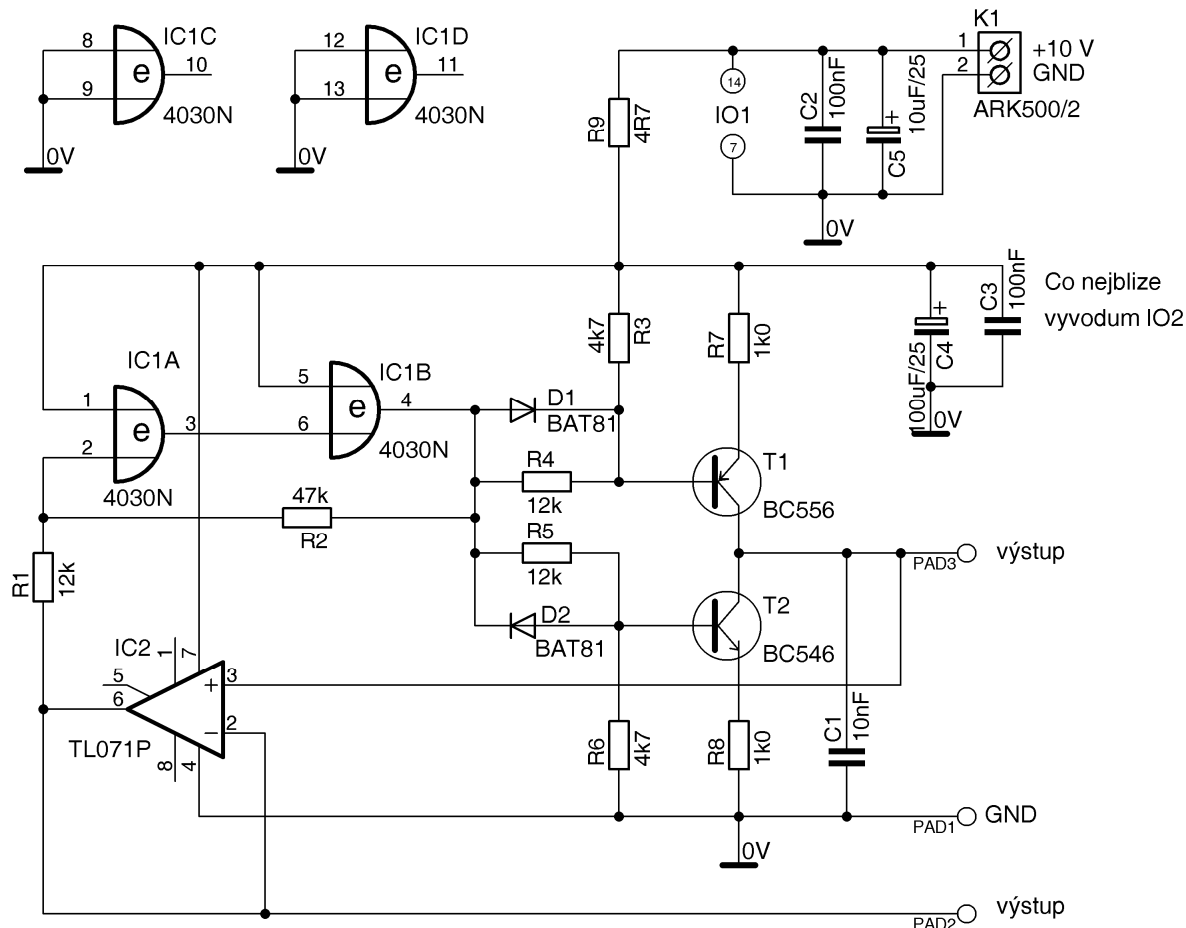


Trojúhelníkový oscilátor s integrovanými obvody – DP-II-str. 104

Pro modulátory s modulací délky impulsu (PLM) je potřeba perfektní trojúhelníkové napětí. Každá i velmi malá odchylka od ideálního tvaru křivky má za následek nežádoucí zkreslení modulace. V tomto zapojení vytváří Schmidtův klopný obvod pravouhlý signál, jímž jsou buzeny dva zdroje konstantního proudu, které zase nepřetržitě nabíjejí a vybíjejí kondenzátor a vytvářejí tak na něm trojúhelníkové napětí.

Schéma zapojení:



Popis funkce:

Proudový zdroj pro nabíjení je tvořen tranzistorem T1, proudový spotřebič pro vybíjení tvoří tranzistor T2. Schmidtův klopný obvod se skládá ze dvou hradel EXOR IC1A a IC1B zapojených jako invertory, která jsou vedle dvou dalších, zde nevyužitých hradel, obsažena v integrovaném obvodu CD4030. Odporů R1 a R2 určují hysterzi Schmidta klopného obvodu, vývod 4 obvodu IC1B budí střídavě tranzistory T1 a T2. Je-li výstup IC1B na úrovni LOW, vede T1, úroveň HIGH naopak otevře tranzistor T2. Oba odporů R3 a R4 zajišťují konstantní napětí na bázi T1 a tím také konstantní úbytek napětí na rezistoru R7, když je IC1B na úrovni LOW. Tím je zajištěn konstantní nabíjecí proud pro C1. Dioda D1 urychluje přechod ze stavu nabíjení do stavu vybíjení, což přispívá k nízkému zkreslení. Tranzistor T2 se chová identicky, když je výstup IC1B na úrovni HIGH.

IC2, rychlý operační zesilovač AD847 (ve vzorku použit TL071) s rychlostí náběžné hrany 200 V/ μ s, funguje jako oddělovací zesilovač v kladné zpětné vazbě mezi výstupem a vstupem Schmidta klopného obvodu. Díky dobré kvalitě operačního zesilovače je vliv na kvalitu signálu velmi malý. Při dimenzování zapojení je třeba brát ohled na to, že amplituda trojúhelníkového signálu nesmí být větší napětí na bázi tranzistoru T1, případně T2. Rozpětí 1 V mezi úvratěmi trojúhelníkového signálu se zdá být přiměřené. Vydeme-li z napájecího napětí 10 V, jsou napětí na bázích téměř 7 V, takže je možno počítat s napěťovým rozkmitem symetrického trojúhelníkového signálu asi 2,5 V_{SS} . Je-li třeba, je možno provést přesné nastavení symetrie pomocí odporového trimru 1 k Ω zapojeného do série s R3 nebo R6. Hodnota R3 nebo R6 se pak musí zmenšit o polovinu odporu trimru (R3, R6 = 4,3 k Ω).

Zapojení dává trojúhelníkový signál až do frekvence 300 kHz. Frekvence závisí na velikosti kondenzátoru C1, takže jeho změnou nebo přepínáním různých hodnot (polystyrénových) kondenzátorů je možné zvolit libovolnou frekvenci v rámci uvedeného rozsahu. Zvětšení kapacity kondenzátoru C1 se sníží frekvence trojúhelníkového signálu a naopak. S uvedenými hodnotami součástek kmitá zapojení s frekvencí asi 38 kHz. Proudový odběr je asi 8 mA, z čehož většinu (5 mA) spotřebuje operační zesilovač.

Rozpiska součástek:s

R1, R4, R5	12 k Ω – RM0207 SM50 12K0 1%	C4	100 μ F/25 V – RAD 100/25 RM5
R2	47 k Ω – RM0207 SM50 47K0 1%	C5	10 μ F/25 V – RAD 10/25 RM5
R3, R6	4,7 k Ω – RM0207 SM50 4K70 1%	D1, D2	BAT85-TAP (Schotkyho diody)
R7, R8	1 k Ω – RM0207 SM50 1K00 1%	T1	BC560B-BLK
R9	4,7 Ω – RM0207 SM50 4R70 1%	T2	BC550C
C1	10 nF – FOIL 10N/100V/10% SMA RM5	IC1	TL071C
C2, C3	100 nF – KER 100N RM5	S1	Přepínač T 560 (GES)

Úkoly:

- Měřením ověřte, zda platí, že při úrovni HIGH je otevřen T2 a T1 zavřen a při úrovni LOW je tomu opačně.
- Změnou hodnoty C1 změňte frekvenci (do DPS navrhnete kondenzátor C1a a přepínač).
- Dané zapojení změřte na osciloskopu.

Zdroj: Dílenská příručka DP II – str. 104