

Zdroj předpětí (triode board OK1GTH)

Ing. Tomáš Kavalír, OK1GTH kavalir.t@seznam.cz, <http://ok1gth.nagano.cz>

Úkolem desky zdroje předpětí je především zajistit stálý pracovní bod elektronky, v našem případě triody. V principu se jedná o paralelní stabilizátor s regulovatelným předpětím v rozsahu cca 5 – 30V při vysílání, kdy při příjmu je elektronka uzavřena předpětím cca 60V. Tento režim samozřejmě platí pro nejčastěji používané zapojení s uzemněnou mřížkou a tzv. buzením do katody. Tento zdroj předpětí je vhodný jak pro menší elektronky (například GI7b, GI46b, 3CX800 atd.), tak i větší elektronky (například populární GS31b a GS35b).

Na internetu lze nalézt celou řadu zapojení různých zdrojů předpětí, od poměrně jednoduchých, až po velmi promyšlené a téměř dokonalé konstrukce, viz třeba univerzální triode board od G3SEK [1]. Tento zdroj předpětí, který v sobě ukrývá mimo vlastního zdroje předpětí také základní ochrany (blokování při ztrátě anodového napětí, překročení katodového proudu), ale i kompletní ovládání a indikaci provozních stavů včetně časovače pro dostatečné nažhavení elektronky. Triode board G3SEK je možné na internetu zakoupit jako stavebnici nebo případně i hotový výrobek. Snad jedinou nevýhodou tohoto propracovaného zdroje předpětí je jeho značná složitost a z toho plynoucí obava o dlouhodobou spolehlivost a snadnou opravitelnost v polních podmínkách v případě zesilovače určeného pro závodní provoz. Proto jsem se rozhodl pro jednoduchý vlastní návrh, kde požadavky byly:

- Jednoduchost, nenáročnost, spolehlivost
- Jednodesková konstrukce se svorkovnicí
- Ovládání záporným i kladným nízkoproudovým rozhraním (do 5mA)
- Spínání koaxiálních relátek 12V i 18V (ruská relé)
- Napájení ventilátoru a dvoustavová regulace otáček
- Paralelní stabilizátor s nastavitelným předpětím 5-30V při TX
- Uzavírání elektronky při RX
- Malé rozměry 100x100mm a jednovrstvá deska

Popis elektrické části:

Vlastní elektrické zapojení je poměrně triviální. Základní myšlenka zapojení paralelního stabilizátoru je převzata ze stránek OK2KKW [2]. Kompletní zapojení zesilovače s GS35b o výkonu 1kW pro 144MHz s tímto zdrojem předpětí jsem nedávno publikoval zde [3]. Vstupní napětí, které přivádíme na konektor K1 by mělo být okolo 16-20V a na K8 pro napájení stabilizátoru okolo 38V naprázdno. Nedoporučuji překročit 40V, protože to je horní mez použitého lineárního třibodového stabilizátoru. Potřebné předpětí 60V pro uzavření elektronky použijeme například ze zvláštní odbočky na transformátoru nebo využijeme sečtení napětí některých sekcí. Vzhledem k nízkoproudovému odběru je možné úspěšně využít například zapojení zdvojovače napětí. Výkonový tranzistor BDW84 je možné umístit vodivě rovnou na šasi zesilovače a tím zajistit účinné chlazení. Stabilizátor 7824 je podložen zenerovou diodou D6 pro zvýšení výstupního napětí stabilizátoru na cca 30V. Proto je nutné tento stabilizátor umístit na chladič izolovaně. Pro ostatní výkonové prvky vybereme podle výkonové ztráty odpovídající chladiče. Odpor R7 vybereme podle výkonu a napájecího napětí ventilátoru. Na konektor K7 je vhodné připojit vypínač a v případě zhoršených teplotních podmínek nebo při závodním provozu necháme elektronku ofukovat maximálním proudem vzduchu. Osazení součástek na plošný spoj vzhledem k rozměru součástek nedělá problémy,

jen nesmíme zapomenout osadit dvě propojky patrné z osazovacího plánu. Celkové zapojení je možné různě modifikovat a přizpůsobit se konkrétním podmínkám. Vhodným vylepšením by mohla být například spojitá regulace otáček ventilátoru a tím udržovat relativně konstantní teplotu elektronky, případně umístění časovače, rozběhu, nadproudových ochran atd. Časovač a rozběh transformátoru přes výkonové odpory pro omezení nárazového proudu řeším samostatným zapojením na jiném plošném spoji, stejně tak jako zdroj anodového napětí, pomocné zdroje atd. Schéma zapojení, plošný spoj a osazení plošného spoje je na následujících obrázcích. Originální předlohy v rozměru 1:1 vhodné pro výrobu je možné nalézt zde [4]. V případě potřeby mohu zajistit výrobu plošného spoje, případně dodat i osazenou a oživenou kompletní hotovou desku...73! de OK1GTH

Odkazy:

[1] <http://www.ifwtech.co.uk/g3sek>

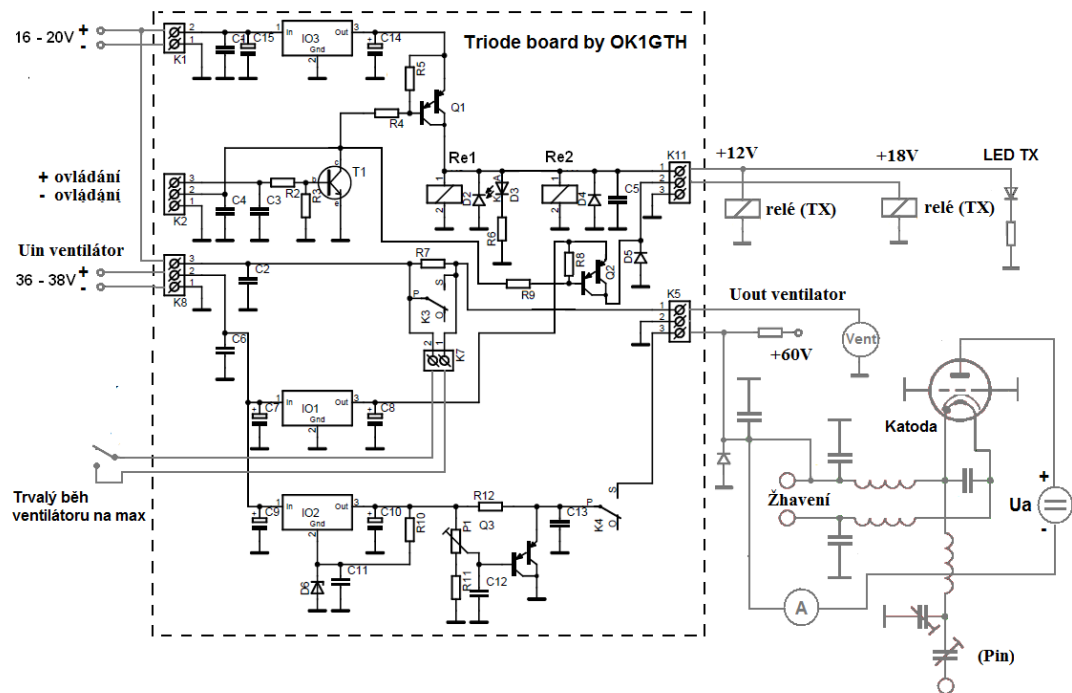
[2] http://www.ok2kkw.com/zdroj_predpeti_elektronky.htm

[3] RA 2-3/2010 – Výkonový zesilovač 1kW pro 144MHz s GS35b – Ing. Tomáš Kavalír

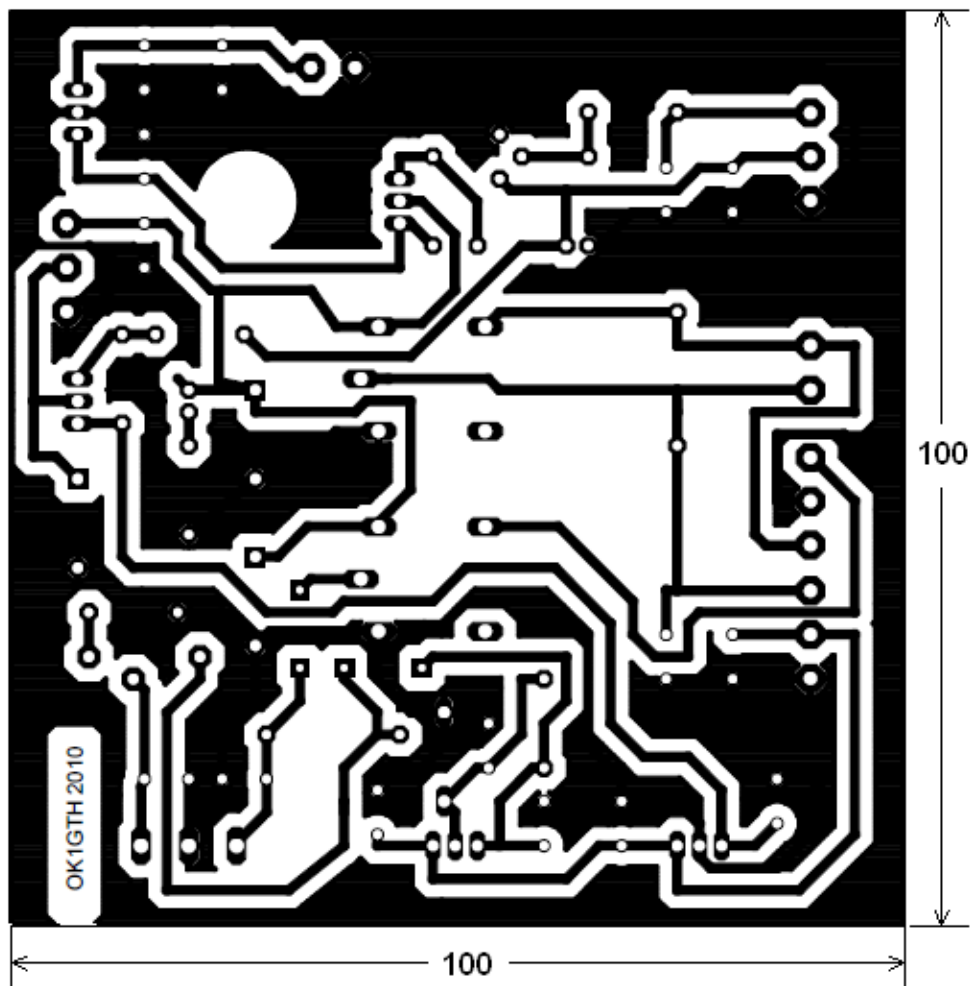
[4] <http://ok1gth.nagano.cz/download>

Seznam součástek pro triode board OK1GTH:

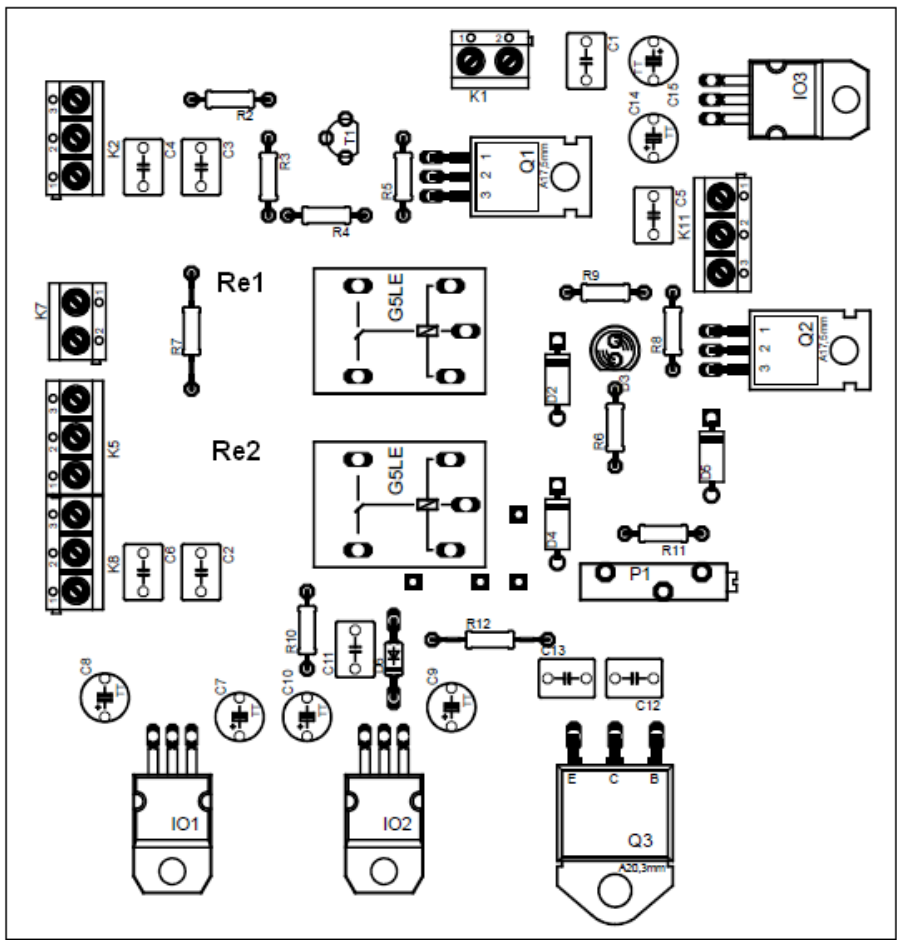
R2.....3k3 / 0,5W	T1.....BC141
R3, R6.....1k / 0,5W	Q1.....TIP137
R4, R5, R9, R8.....5k6 / 0,5W	Q2.....TIP137
R7.....2W podle nap. vent.	Q3.....BDW84
R10.....1k8 / 0,5W	D3.....LED 5mm
R11.....1k5 / 0,5W	D2, D4, D5.....1N4007
R12.....470 / 2W	D6.....ZD 6,2V/1,3W
C1, C2, C3, C4, C5...100nF / 100V	IO1.....7818
C6, C11, C12, C13...100nF / 100V	IO2.....7824
C7, C8, C9.....1uF / 100V HT	IO3.....7812
C10, C14, C15.....1uF / 100V HT	
P1.....5k trimr 15-otáček 19mm	Re1, Re2.....Relé Omron G5L
K2, K5, K8, K11...Svorkovnice trojité	Chladiče CH16/20-13 pro IO3 a Q2
K1.....Svorkovnice dvojitá	(Všechny součástky lze koupit v GESu)



Obr.1 Schéma zapojení triode board OK1GTH.



Obr.2 Plošný spoj triode board o rozměru 100x100.



Obr.3 Osazovací plán plošného spoje.



Obr.4 Hotová osazená deska plošného spoje triode board.