

Jednoduchý záporný zdroj III. -

Třetí a závěrečný díl

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 29. 04. 2017 v 21:38

Do třetice všeho dobrého i zlého 😊 Tak se to alespoň říká a já věřím, že třetí povídání o tak jednoduchém zapojení, jakým je měnič vyrábějící záporné napětí z kladného, bude také povídání poslední. Původně jsem toto povídání vlastně ani neměla v úmyslu, ale na četná přání čtenářů přeci jenom vzniklo.

Tedy přiznávám, že těch čtenářů zase tolik nebylo, ale rozhodla jsem se je vyslyšet a tak jsem vzala foťák, měřáky, nějaké odpory, laboratorní odporovou dekádu a pustila se do díla. Mezi tím jsem stačila přeinstalovat operační systém i MS Office, protože Word si prostě řekl, že už fungovat nebude a tak se také stalo. Proti původnímu záměru přichází článek o pár dní později, ale snad to nebude vadit.

Nejprve jsem tedy provedla měření. Dalo to docela dost práce, ale výsledky jsou docela zajímavé. Sepsala jsem je do tabulek.

První je měření samotného měniče s ICL7660 v základním zapojení, podle doporučení výrobce.

ICL 7660 Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)
5	0,07	5	0
5	1,07	4,49	1
5	2,08	4,58	2
5	3,08	4,35	3
5	4,11	4,13	4
5	5,12	3,9	5
5	10,4	3,82	10
5	15,4	3,2	15
5	20,6	2,18	20
5	25,7	1,97	25
5	30,8	1,55	30
10	0,3	10	0
10	1,4	9,92	1
10	2,3	9,84	2
10	3,3	9,76	3
10	4,4	9,68	4
10	5,4	9,59	5
10	10,5	9,18	10
10	15,6	8,75	15
10	20,7	8,29	20
10	25,8	7,87	25
10	31	7,43	30

V druhé tabulce jsou výsledky stejného měření na popisovaném modulu, včetně všech ochranných obvodů. Účinnost je o poznání horší a je to vina hlavně Zenerovy diody na vstupu. Přesto

je dobré ji u pokusného modulu mít, ochrání totiž integrovaný obvod. U měniče vestavěného do nějakého přístroje ji lze vynechat a mít účinnost maximální možnou.

ICL 7660 modul	Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)
	5	1,6	4,91	0
	5	2,3	4,54	1
	5	3,2	4,3	2
	5	4,2	4,06	3
	5	5,1	3,81	4
	5	6	3,56	5
	5	11,5	3,32	10
	5	16,3	2,5	15
	5	21,5	1,48	20
	10	11,7	9,39	0
	10	11,9	9,34	1
	10	12,1	9,28	2
	10	12,4	9,22	3
	10	12,9	9,12	4
	10	13,8	8,98	5
	10	18,3	8,25	10
	10	22,8	7,5	15
	10	27,5	6,7	20
	10	31,9	5,9	25
	10	36,4	5,12	30

V komentářích pod původním článkem se objevil odkaz na měnič s obvodem NE555. A tak jsem jej také zkusila postavit a změřit. Obvod funguje dobře, ale ICL7660 je prostě lepší. Výhodou NE555 je ovšem větší zatížitelnost a větší dovolené provozní napětí. A také je pravda, že NE555 se v zásobách vyskytuje o dost častěji než ne ICL7660. Při použití C-MOS verze časovače bude účinnost lepší, ale já ho doma nemám a tak jsem to nemohla zkusit.

NE 555	Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)
	5	2,2	3,71	0
	5	3,18	1,98	1
	5	4,16	1,76	2
	5	5,11	1,57	3
	5	6,05	1,39	4
	5	7,02	1,21	5
	10	4,94	8,44	0
	10	5,91	6,73	1
	10	6,86	6,51	2
	10	7,83	6,32	3
	10	8,78	6,14	4
	10	9,74	5,97	5
	10	15,5	6,4	10
	10	20,5	6,05	15
	10	25,7	5,65	20
	10	30,9	5,26	25
	10	35,9	4,88	30

15	8,1	13,75	0
15	9,2	12,24	1
15	10,2	12,11	2
15	11,2	12	3
15	12,2	11,91	4
15	13,2	11,82	5
15	18,2	11,41	10
15	23,3	11,02	15
15	28,5	10,62	20
15	33,5	10,24	25
15	38,7	9,85	30

Zatěžovací proud jsem volila nejprve jemně, pak ve větších krocích. To proto, že typické použití tohoto měniče je pro napájení A/Č převodníků nebo operačních zesilovačů, které mají v záporné větvi malou spotřebu. Ne všechny tabulky jsou až do 30 mA a to z ryze technických a praktických důvodů.

Druhý okruh dotazů byl na desku spojů, abych ukázala, jak vypadá deska vytvořená technologií tepelného přenosu toneru z papíru na desku. Já mám tuto technologii ráda, protože je velice jednoduchá a rychlá. Je ovšem vhodná jen na malé a jednoduché desky. Výsledky jsou ale dobré a určitě půjdou ještě vylepšit, jde o to udělat více desek a získat cvik, já ho ještě tolik nemám.

Obr. 1 - celkový pohled na desku spojů.

Obr. 2.

Obr. 3.

Obr. 4.

Obr. 5.

Obr. 6.

Omezení technologie je nejlépe vidět na písmenech, která jsou trošku „rozpitá“, pokud se to tak dá napsat, ale u spojů to nevádí.

Věřím, že se mi podařilo zodpovědět všechny dotazy a rozptýlit nejasnosti, které mohly okolo tohoto jednoduchého obvodu být. A pokud ne, tak se neváhejte ptát. Další pokračování, snad, ale už nebude, to by nebyl ani seriál ale spíše tasemnice 😊

Doplnění z 30. dubna 2017

Na základě připomínky IvanH (jak to skloňovat? IvanHa ? 😊) jsem nepatrně upravila text a tabulky. A ještě udělala tyto další tři nové:

ICL 7660	Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Příkon (mW)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)	Výkon (mW)	Účinnost (%)
	5	0,07	0,35	5	0	0	0,00
	5	1,07	5,35	4,49	1	4,49	83,93
	5	2,08	10,4	4,58	2	9,16	88,08
	5	3,08	15,4	4,35	3	13,05	84,74
	5	4,11	20,55	4,13	4	16,52	80,39
	5	5,12	25,6	3,9	5	19,5	76,17
	5	10,4	52	3,82	10	38,2	73,46
	5	15,4	77	3,2	15	48	62,34
	5	20,6	103	2,18	20	43,6	42,33
	5	25,7	128,5	1,97	25	49,25	38,33
	5	30,8	154	1,55	30	46,5	30,19
	10	0,3	3	10	0	0	0,00
	10	1,4	14	9,92	1	9,92	70,86
	10	2,3	23	9,84	2	19,68	85,57
	10	3,3	33	9,76	3	29,28	88,73
	10	4,4	44	9,68	4	38,72	88,00
	10	5,4	54	9,59	5	47,95	88,80
	10	10,5	105	9,18	10	91,8	87,43
	10	15,6	156	8,75	15	131,25	84,13
	10	20,7	207	8,29	20	165,8	80,10
	10	25,8	258	7,87	25	196,75	76,26
	10	31	310	7,43	30	222,9	71,90

ICL7660 modul	Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Příkon (mW)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)	Výkon (mW)	Účinnost (%)
	5	1,6	8	4,91	0	0	0,00
	5	2,3	11,5	4,54	1	4,54	39,48
	5	3,2	16	4,3	2	8,6	53,75
	5	4,2	21	4,06	3	12,18	58,00
	5	5,1	25,5	3,81	4	15,24	59,76
	5	6	30	3,56	5	17,8	59,33
	5	11,5	57,5	3,32	10	33,2	57,74
	5	16,3	81,5	2,5	15	37,5	46,01
	5	21,5	107,5	1,48	20	29,6	27,53
	10	11,7	117	9,39	0	0	0,00
	10	11,9	119	9,34	1	9,34	7,85
	10	12,1	121	9,28	2	18,56	15,34
	10	12,4	124	9,22	3	27,66	22,31
	10	12,9	129	9,12	4	36,48	28,28
	10	13,8	138	8,98	5	44,9	32,54
	10	18,3	183	8,25	10	82,5	45,08

10	22,8	228	7,5	15	112,5	49,34
10	27,5	275	6,7	20	134	48,73
10	31,9	319	5,9	25	147,5	46,24
10	36,4	364	5,12	30	153,6	42,20

Měnič NE555	Napájecí napětí (V)	Napájecí proud (mA)	Příkon (mW)	Výstupní napětí (V)	Výstupní proud (mA)	Výkon (mW)	Účinnost (%)
	5	2,2	11	3,71	0	0	0,00
	5	3,18	15,9	1,98	1	1,98	12,45
	5	4,16	20,8	1,76	2	3,52	16,92
	5	5,11	25,55	1,57	3	4,71	18,43
	5	6,05	30,25	1,39	4	5,56	18,38
	5	7,02	35,1	1,21	5	6,05	17,24
	10	4,94	49,4	8,44	0	0	0,00
	10	5,91	59,1	6,73	1	6,73	11,39
	10	6,86	68,6	6,51	2	13,02	18,98
	10	7,83	78,3	6,32	3	18,96	24,21
	10	8,78	87,8	6,14	4	24,56	27,97
	10	9,74	97,4	5,97	5	29,85	30,65
	10	15,5	155	6,4	10	64	41,29
	10	20,5	205	6,05	15	90,75	44,27
	10	25,7	257	5,65	20	113	43,97
	10	30,9	309	5,26	25	131,5	42,56
	10	35,9	359	4,88	30	146,4	40,78
	15	8,1	121,5	13,75	0	0	0,00
	15	9,2	138	12,24	1	12,24	8,87
	15	10,2	153	12,11	2	24,22	15,83
	15	11,2	168	12	3	36	21,43
	15	12,2	183	11,91	4	47,64	26,03
	15	13,2	198	11,82	5	59,1	29,85
	15	18,2	273	11,41	10	114,1	41,79
	15	23,3	349,5	11,02	15	165,3	47,30
	15	28,5	427,5	10,62	20	212,4	49,68
	15	33,5	502,5	10,24	25	256	50,95
	15	38,7	580,5	9,85	30	295,5	50,90

Tak a snad je to už opravdu definitivní konec 😊