

OBSAH

1	O NÁBOJOVÝCH PUMPÁCH	9
2	JAK PRACUJE NÁBOJOVÁ PUMPA	11
2.1	Invertor	11
2.2	Zdvojovač	12
2.3	Ztrojnásobení vstupního napětí	13
2.4	Dělení vstupního napětí	14
2.5	Spínače integrovaných nábojových pump	14
2.6	Ideální a reálné kondenzátory	15
2.6.1	Rozdělení náboje mezi kondenzátory	16
2.6.2	Výrobci kondenzátorů pro nábojové pumpy	16
2.7	Nábojová pumpa v ustáleném stavu	18
2.8	Průběhy proudů a napětí v nábojové pumpě	19
2.9	Zdroje ztrát ve zdrojích se spínanými kondenzátory	21
3	NÍZKOÚBYTKOVÝ REGULÁTOR, SPÍNANÝ ZDROJ S INDUKČNOSTÍ NEBO KONDENZÁTORY?	25
4	POZNÁMKY K VOLBĚ VHDNÉHO IO PRO REALIZACI NÁBOJOVÉ PUMPY	27
5	VÝROBCI INTEGROVANÝCH NÁBOJOVÝCH PUMP A JEJICH NABÍDKA	29
5.1	Maxim Integrated Products	29
5.1.1	Nábojové pumpy MAXIM bez regulace výstupního napětí	31
5.1.1.1	ICL7660 a MAX1044	31
5.1.1.2	ICL7662	36
5.1.1.3	MAX660	36
5.1.1.4	MAX665	37
5.1.1.5	MAX680, MAX681	38
5.1.1.6	MAX828 a MAX829	39
5.1.1.7	MAX860 a MAX861	40
5.1.1.8	MAX864	42
5.1.1.9	MAX865	43

5.1.1.10	MAX870 a MAX871	44
5.1.1.11	MAX1680, MAX1681	45
5.1.1.12	MAX1682, MAX1683	47
5.1.1.13	MAX1697 (R, S, T, U)	47
5.1.1.14	MAX1719, MAX1720, MAX1721	48
5.1.2	Nábojové pumpy Maxim s regulovaným výstupem	49
5.1.2.1	MAX619	49
5.1.2.2	MAX622/MAX623	50
5.1.2.3	MAX662A	51
5.1.2.4	MAX679	52
5.1.2.5	MAX682, MAX683, MAX684	53
5.1.2.6	MAX768	56
5.1.2.7	MAX840, MAX843, MAX844	57
5.1.2.8	MAX850-MAX853	59
5.1.2.9	MAX868	60
5.1.2.10	MAX881R	61
5.1.2.11	MAX889R (S, T)	62
5.1.2.12	MAX1673	63
5.1.2.13	MAX1686 a MAX1686H	64
5.1.2.14	MAX1730	65
5.1.2.15	MAX1748	66
5.1.2.16	MAX1759	68
5.1.3	Vývojové kity pro nábojové pumpy Maxim	69
5.2	Linear Technology	69
5.2.1	Nábojové pumpy Linear Technology bez regulace výstupního napětí	69
5.2.1.1	LTC660	71
5.2.1.2	LT1026	71
5.2.1.3	LTC1044	72
5.2.1.4	LTC1044A	73
5.2.1.5	LTC1046	74
5.2.1.6	LTC1144	75
5.2.2	Nábojové pumpy Linear Technology s regulací výstupního napětí	75
5.2.2.1	LT1054/LT1054L	76
5.2.2.2	LTC1261	77
5.2.2.3	LTC1261L	79
5.2.2.4	LTC1262	80

5.2.2.5	LTC1429	81
5.2.2.6	LTC1502-3,3	83
5.2.2.7	LTC1503-1,8/LTC1503-2	84
5.2.2.8	LTC1514-3,3/LTC1514-5	85
5.2.2.9	LTC1515	86
5.2.2.10	LTC1516	87
5.2.2.11	LTC1517-3,3, LTC1517-5	88
5.2.2.12	LTC1522	88
5.2.2.13	LTC1550/LTC1551	89
5.2.2.14	LTC1550L/LTC1551L	91
5.2.2.15	LTC1682/LTC1682-3,3/LTC1682-5	92
5.2.2.16	LTC1751/ LTC1751-3,3/ LTC1751-5	93
5.2.2.17	LTC1754-3,3/LTC1754-5	95
5.2.2.18	LTC1928-5	95
5.2.2.19	LTC1986	96
5.2.2.20	LTC3200/LTC3200-5	97
5.3	National Semiconductor	99
5.3.1	Nábojové pumpy National Semiconductor bez regulace výstupního napětí	100
5.3.1.1	MAX660	100
5.3.1.2	LM828	100
5.3.1.3	LM2660/LM2661	100
5.3.1.4	LM2662/LM2663	101
5.3.1.5	LM2664	102
5.3.1.6	LM2665	103
5.3.1.7	LM2681	103
5.3.1.8	LM2682	104
5.3.1.9	LM2765	105
5.3.1.10	LM2766	105
5.3.1.11	LM2767	106
5.3.1.12	LM3350	106
5.3.1.13	LM3351	107
5.3.1.14	LMC7660	108
5.3.2	Nábojové pumpy National Semiconductor s regulací výstupního napětí	108
5.3.2.1	LM2685	109
5.3.2.2	LM2686	110
5.3.2.3	LM2687	111

5.3.2.4	LM3352	112
5.4	Texas Instruments	113
5.4.1.1	TPS60100	114
5.4.1.2	TPS60101	117
5.4.1.3	TPS60110	117
5.4.1.4	TPS60111	118
5.4.1.5	TPS60120–TPS60125	119
5.4.1.6	TPS60130–TPS60133	120
5.4.1.7	TPS60140/TPS60141	122
5.4.1.8	TPS60200/205	124
5.4.1.9	TPS60210–TPS60213	126
5.4.1.10	TPS60300/303 a TPS60310/313	128
5.4.1.11	Vývojové moduly pro nábojové pumpy Texas Instruments	129
5.5	Analog Devices	130
5.5.1	Nábojové pumpy pumpy Analog Devices bez regulace výstupního napětí	130
5.5.1.1	ADM660, ADM8660	130
5.5.1.2	ADP3610	132
5.6.1.3	ADM8828/ADM8829	133
5.5.2	Nábojové pumpy Analog Devices s regulovaným výstupem	134
5.5.2.1	ADP3603	134
5.5.2.3	ADP3605	135
5.5.2.2	ADP3604	135
5.5.2.4	ADP3607	137
5.6	Nabídka dalších výrobců	138
5.6.1	Holtek	138
5.6.2	Infineon Technologies	138
5.6.3	Intersil Corporation	139
5.6.4	ON Semiconductor	139
5.6.5	Semtech Corp	139
5.6.6	Sipex Corporation	140
5.6.7	STMicroelectronics	140
5.6.8	TelCom Semiconductor	141
5.6.9	Torex Semiconductor	142

6 ZAJÍMAVÉ APLIKACE NÁBOJOVÝCH PUMP 143

6.1	Aplikační zapojení	143
6.1.1	Zvyšovací měnič bez indukčnosti s regulovaným výstupem má vysokou účinnost – [6]	143
6.1.2	Nižší pracovní kmitočet zlepšuje účinnost napěťové konverze ICL7660 – [5]	144
6.1.3	Nábojová pumpa s regulovaným výstupem 10 V/50 mA – [7]	145
6.1.4	Regulovaný spínaný zdroj bez indukčnosti zvýší vstupní napětí – [9]	146
6.1.5	Symetrické rozdělení napětí zdroje pomocí IO pro inverzi – [10]	148
6.1.6	Přeměna 3 V na 5 V – [11]	148
6.1.7	Měnič 5 V/15 V – [12]	150
6.1.8	Nábojová pumpa napájená a řízená z D/A převodníku – [13]	151
6.1.9	Regulovaný spínaný zdroj záporného napětí s číslicovým řízením [35]	152
6.1.10	Napájení periferie 5 V ze sériového rozhraní – [14]	154
6.1.11	Nábojová pumpa s vysokým spínacím kmitočtem – [15]	155
6.1.12	Přeměna 5 V/1,8 V bez indukčnosti – [16]	156
6.1.13	Účinná přeměna 5 V na 3,3 V pomocí nábojové pumpy – [17]	157
6.1.14	Nábojová pumpa přemění vstup jakékoli polarity na dvě symetrická napětí – [18]	159
6.1.16	Lepší využití baterie ze dvou článků Li-Ion – [20]	160
6.1.17	Dvě méně běžná zapojení spínaného zdroje s kondenzátory – [21]	161
6.1.18	Nábojové pumpy pro napájení bílých svítivých diod – [22], [33], [37]	162
6.1.19	Stabilní napětí 3,3 V z baterie Li-Ion – [27]	164
6.1.20	Napájení svítivé diody z 1 článku 1,5 V – [31]	165
6.1.21	Měniče DC/DC umožní napájení multimetru z dvou článků NiCd – [30]	166
6.1.22	Další regulovaný výstup z měniče s LTC1514-5 – [34], [36]	167

6.2	Příklady nábojových pump bez speciálních integrovaných obvodů	168
6.2.1	Nábojová pumpa s tranzistory – [26]	168
6.2.2	Měnič DC/DC s CMOS invertory – [28]	169
6.2.3	Dělení napětí nábojovou pumpou – [8]	170
6.2.4	Invertor s jediným OZ [3]	171
6.2.5	Nábojové pumpy využívající IO 555 – [24]	171
6.2.6	Nábojové pumpy s analogovými spínači – [25], [39]	175
	ZÁVĚR	178
	REJSTŘÍK	179
	ANGLICKÝ SLOVNÍČEK	180
	KDE JE NAJDEME NA INTERNETU	183
	LITERATURA	184
	KONTAKTNÍ ADRESY NA FIRMU BEN – TECHNICKÁ LITERATURA.....	191