

**Fakulta elektrotechnická
Regionální inovační centrum elektrotechniky**

**Měření naprázdno a nakrátko vzorků
bezindukčního bočníku**

Pracoviště: KEV/RICE
Číslo dokumentu: 22190-043-2018
Typ zprávy: Výzkumná zpráva
Řešitelé: Aleš Voborník
Hlavní řešitel: Bohumil Skala
Počet stran: 10
Datum vydání: 19. 12. 2018
Oborové zařazení: JA – Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika

Zadavatel / zákazník:

Zpracovatel / dodavatel:

Západočeská univerzita v Plzni
Regionální inovační centrum
elektrotechniky
Univerzitní 8
306 14 Plzeň

Kontaktní osoba:

Bohumil Skala.
tel. 377 634 473
skalab@kev.zcu.cz

Tato zpráva vznikla za finanční podpory TA ČŘ, číslo projektu TH 03020322.

Obsah

1	Podmínky měření	3
2	Naměřené hodnoty	4
3	Závěr	10

1 Podmínky měření

Měření bylo provedeno dne 12.12.2018 v laboratoři EL305 při okolní teplotě +23 °C.

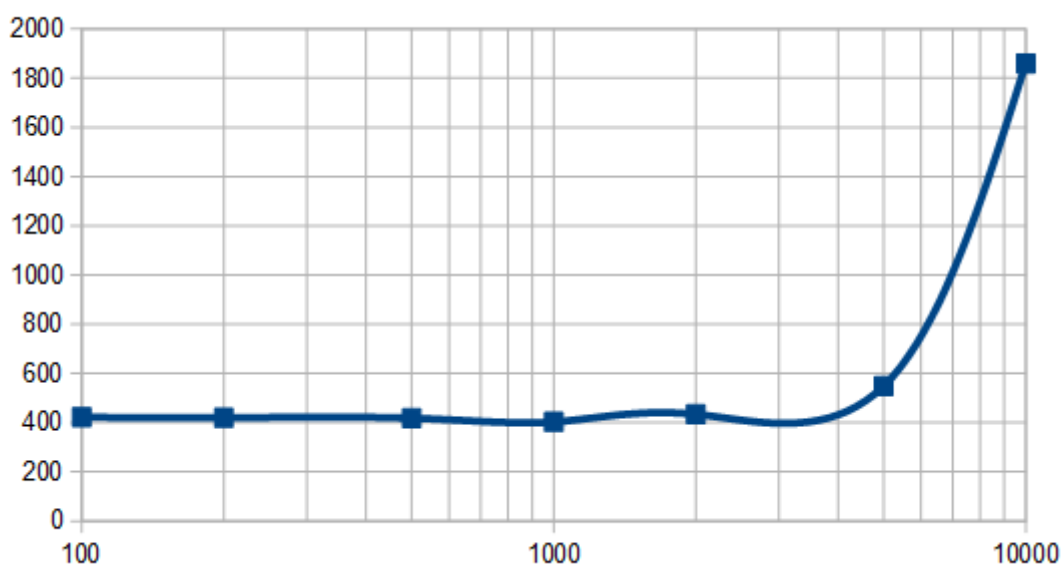
K měření byl použit LCR měřič E4980A.

Měření naprázdno bylo provedeno při kmitočtech 100, 200, 500, 1k, 2k, 5k a 10k Hz a při budicí úrovni 0,01, 0,1 a 1V. Měření nakrátko bylo provedeno při kmitočtech 100, 200, 500, 1k, 2k, 5k, 10k, 20k, 50k, 100k a 200k Hz a při budicí úrovni 2 V. Měření naprázdno proběhlo na všech třech vzorcích s převodem 1:200 a Isek = 5A, měření nakrátko pouze na vzorku č. 3.

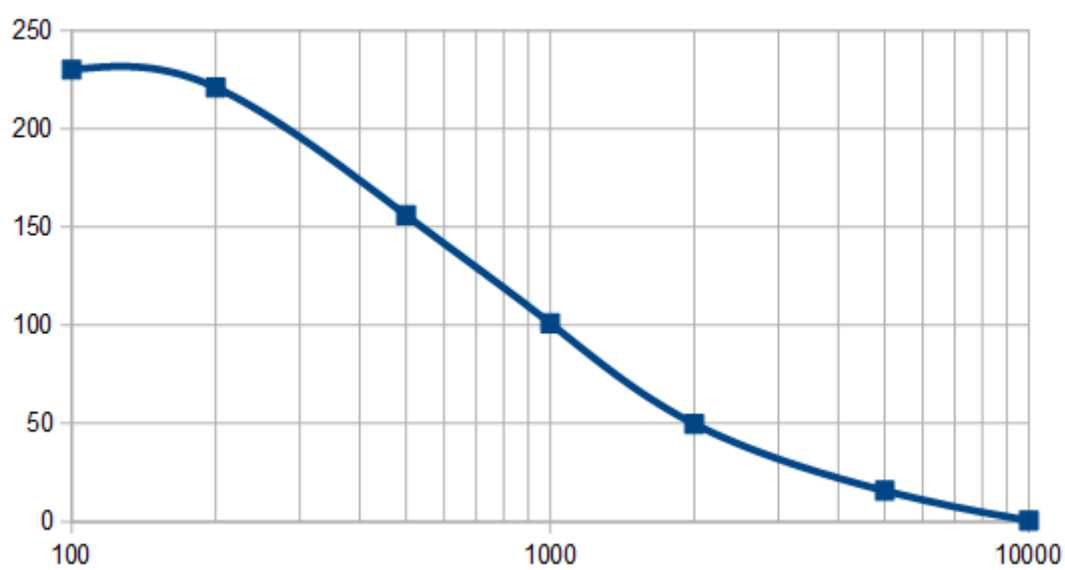
2 Naměřené hodnoty

f [Hz]	Buzeni [V]	Vzorek 1. naprazdno			Vzorek 2. naprazdno			Vzorek 3. naprazdno		
		Proud [uA]	Ls [mH]	Q	Proud [uA]	Ls [mH]	Q	Proud [uA]	Ls [mH]	Q
100	1	2760	544,5	17,4	2120	729,6	28,2	2190	707,8	42
	0,1	342	437,1	85,7	223	693	210	228	679,7	214
	0,01	35,3	422,2	230	22,7	687,2	600	23,1	674,3	600
200	1	1590	490,7	26,5	1110	709,3	66,4	1140	693,6	77,4
	0,1	182	427,4	117	115	689,9	253	117	677	265
	0,01	18,7	419,6	221	11,6	686,6	503	11,8	673,8	519
500	1	704	450,2	45,4	455	699,1	109	464	685,4	115
	0,1	75,4	422,9	122	46,2	689,3	235	47,1	676,4	248
	0,01	7,61	418,1	156	4,64	688	303	4,72	675,3	322
1000	1	386	411,3	77,7	228	699,7	102	232	686,3	110
	0,1	39,4	403,7	96,2	22,9	693,8	152	23,3	680,9	162
	0,01	3,96	402,9	101	2,31	693,1	166	2,35	680,3	177
2000	1	179	443,5	39,5	110	722,3	69,2	112	708,2	72,7
	0,1	18,3	435,5	48,6	11,1	718,7	82,9	11,3	704,8	87
	0,01	1,83	433,7	49,8	1,11	718,4	85,6	1,13	704,7	89,5
5000	1	56,9	555,5	15	33,1	960,1	23,3	33,9	935	23,9

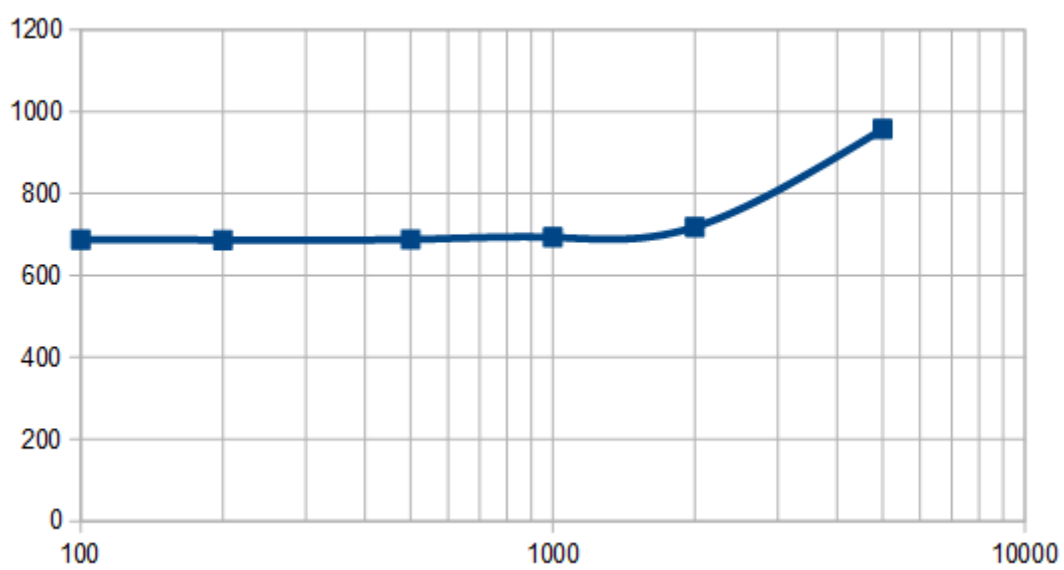
	0,1	5,76	553,8	15,5	3,32	957,7	24,3	3,41	932,8	24,9
	0,01	0,583	548,5	15,8	0,334	957,2	24,5	0,343	932,5	25,2
10000	1	4,73	1872	0,67	3,28	-4231	1,8	2,88	-4540	1,5
	0,1	0,469	1850	0,65	0,328	-4240	1,8	0,287	-4567	1,5
	0,01	0,047	1860	0,66	0,033	-4250	1,8	0,028	-4640	1,4
Měření naprázdno										



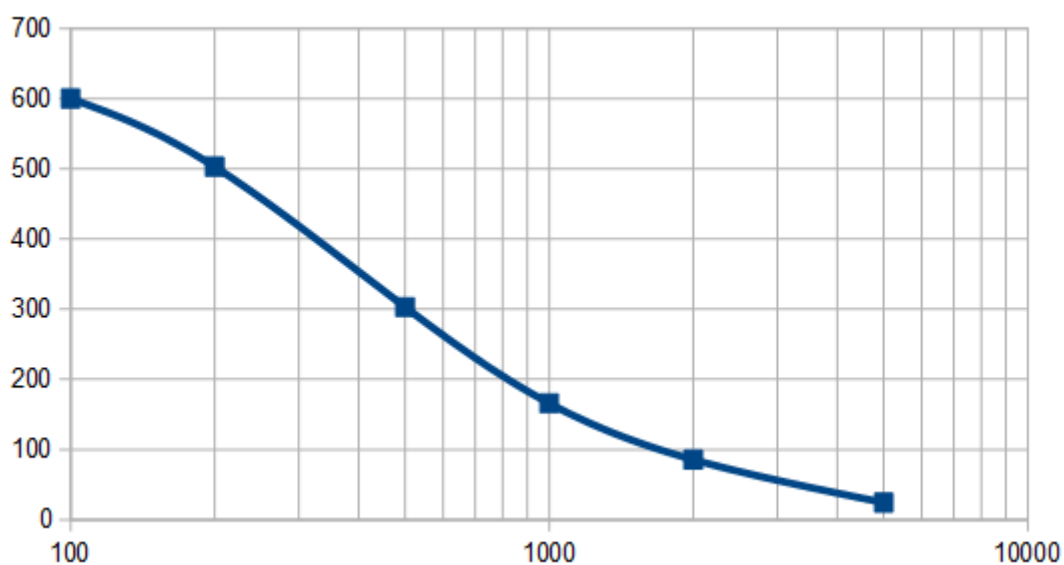
Průběh Ls naprázdno vzorku č.1



Průběh Q naprázdno vzorku č.1



Průběh Ls naprázdno vzorku č.2



Průběh Q naprázdno vzorku č.2

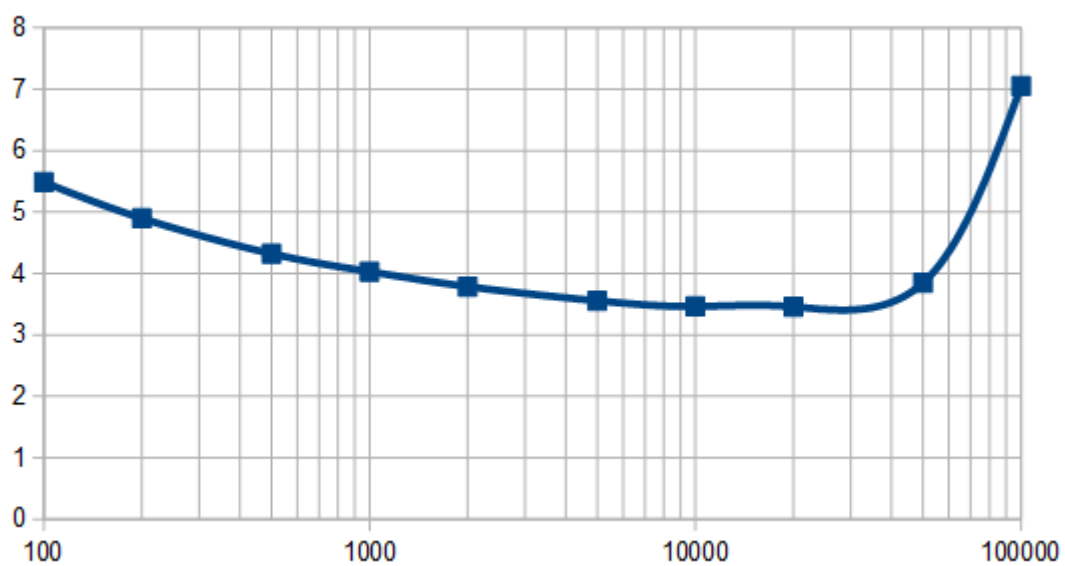
Pro zpracování měření naprázdno jsou nejvhodnější parametry změřené při buzení 10 mV, neboť se zde nejméně projevuje syčení jádra způsobující pokles jakosti Q.

Parametry naprázdno jádra č. 3 jsou velmi blízké jádru č. 2, takže nebyly zpracovávány.

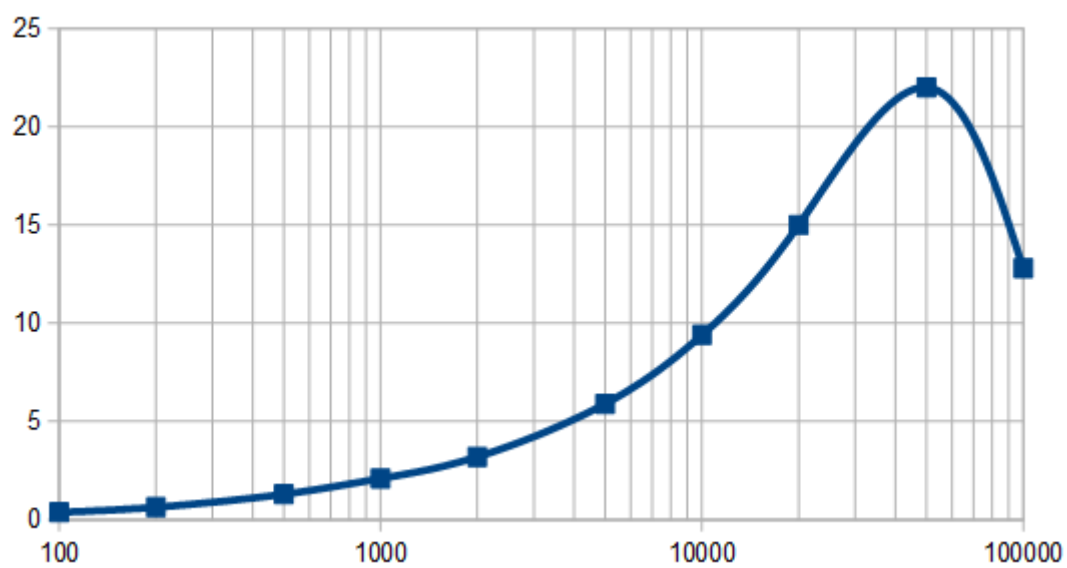
Rezonance jader naprázdno má paralelní charakter a nastává u jádra č. 1 těsně nad 10 kHz, u jádra č. 2 a 3 v rozmezí 5 - 10 kHz.

2 V	Vzorek 3. nakratko		
f [Hz]	Proud [uA]	Ls [mH]	Q
100	18400	5,488	0,38
200	18300	4,899	0,64
500	17900	4,323	1,3
1000	17400	4,03	2,1
2000	16200	3,787	3,2
5000	12300	3,555	5,9

10000	8010	3,463	9,4
20000	4420	3,458	15
50000	1640	3,847	22
100000	448	7,054	12,8
200000	530	-2,95	18



Průběh Ls nakrátko vzorku č.3



Průběh Q nakrátko vzorku č.3

Pro zpracování měření nakrátko jsou nejvhodnější parametry změřené při buzení 2 V, neboť zde teče maximální dosažitelný proud.

3 Závěr

Vzorek č. 1 vykazoval nejlepší kmitočtové parametry naprázdno při nižší jakosti na nízkých kmitočtech, kde naopak byly vhodnější vzorky č. 2 a 3.

Kmitočtový průběh parametrů nakrátko u vzorku č. 3 je zajímavý poklesem indukčnosti s kmitočtem až do kmitočtu 50 kHz spojený s nárůstem jakosti, tj. významný pokles ztrát. Na vyšších kmitočtech již indukčnost narůstá a v oblasti nad 200 kHz dochází k rezonanci.

Toto měření lze chápat jako vyloženě předběžné. Pro lepší poznání vlastností je nutno připravit vzorky opatřené dvěma podobnými vinutími. Použití LCR měřiče není také příliš vhodné. Daleko vhodnější je použít digitální nf wattmetr a měřit tak skutečné přenosové vlastnosti při známém buzení jádra.