

ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИНФАЗНОГО ДРОССЕЛЯ

А.М. Лакоза, студент каф. ТОР

*Научный руководитель: А.М. Заболоцкий, д-р техн. наук, профессор каф. ТУ
г. Томск, ТУСУР, alexandrlakoza@mail.ru*

Проект ГПО ТУ – 1801 Защита силовой шины электропитания от помех

Реализован прототип синфазного дросселя, используемого при разработке фильтра для защиты силовой шины электропитания космического аппарата. Выполнено измерение характеристик реализованного прототипа синфазного дросселя.

Ключевые слова: синфазные помехи, синфазные дроссели, катушка индуктивности, СШЭП, КА.

Синфазный дроссель является одним из элементов помехоподавляющего фильтра для защиты силовой шины электропитания (СШЭП) космического аппарата (КА). Синфазный дроссель состоит из двух катушек с общим сердечником, обладающим повышенной магнитной проницаемостью. При прохождении синфазных токов через дроссель, магнитные потоки обеих катушек складываются, увеличивая входной импеданс, что в конечном итоге ведет к значительному снижению уровня шумового сигнала, а также к подавлению синфазных токов [1]. По условиям технического задания, необходимо создать прототип синфазного дросселя на базе кольцевого магнитопровода М2500НМС с конфигурацией обмоток $L_1=L_2$, 15 вит. $\varnothing 0,2 \times 2$ (15 витков, проволока диаметром 0,2 мм, бифилярная намотка). Целью работы является реализация синфазного дросселя, используемого при разработке фильтра для защиты СШЭП КА и измерение его характеристик [2].

На рис. 1 изображены структурная, эквивалентная схема синфазного дросселя, а также реализованный прототип.

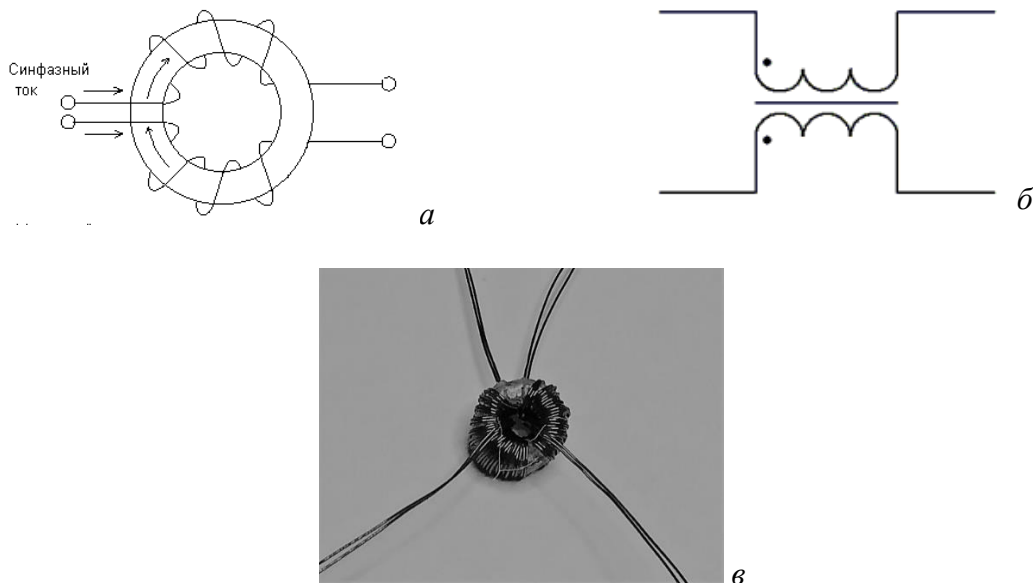
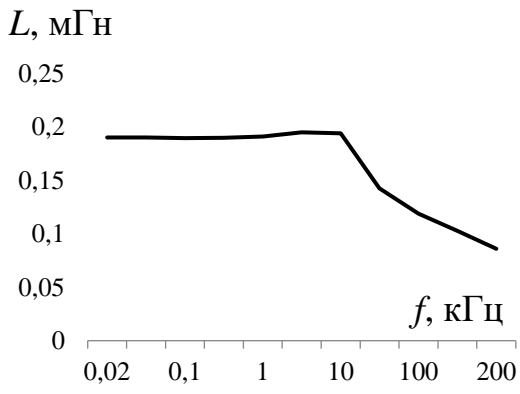
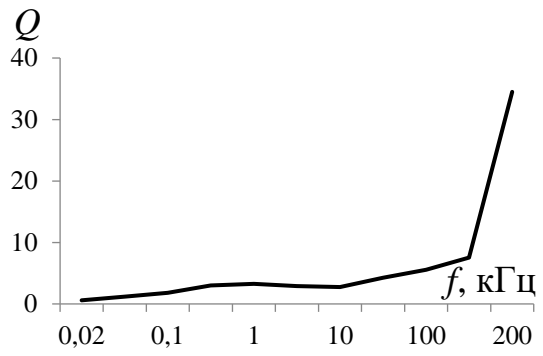


Рис. 1 Структурная схема синфазного дросселя (а), эквивалентная схема (б), реализованный прототип (в)

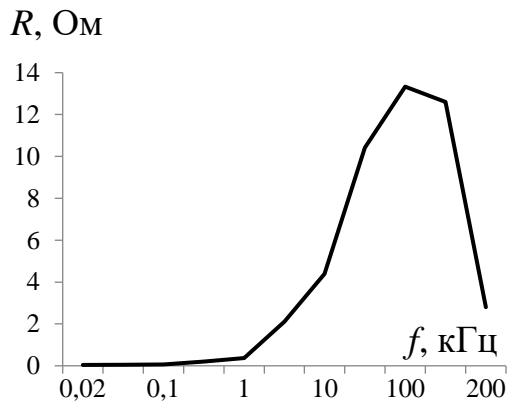
При помощи программируемого измерителя LCR NM8118 измерены характеристики прототипа синфазного дросселя (рис. 2). В таблицу 1 сведены значения полученных параметров на частотах 20 Гц–200 кГц.



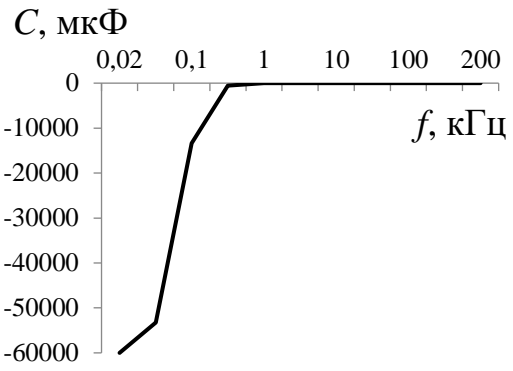
a



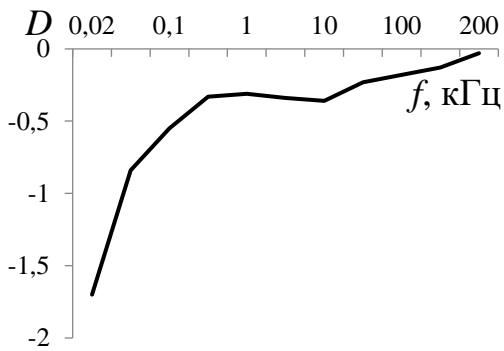
б



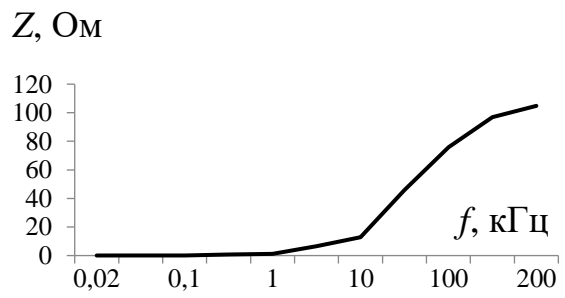
в



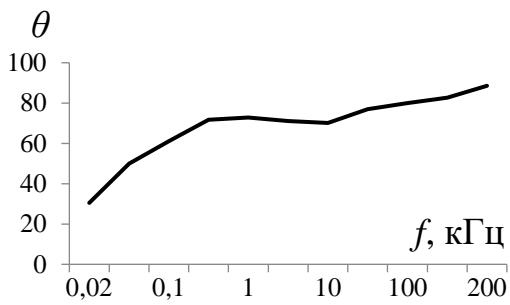
г



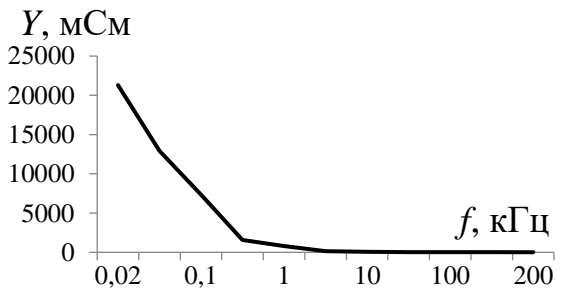
д



е



ж



з

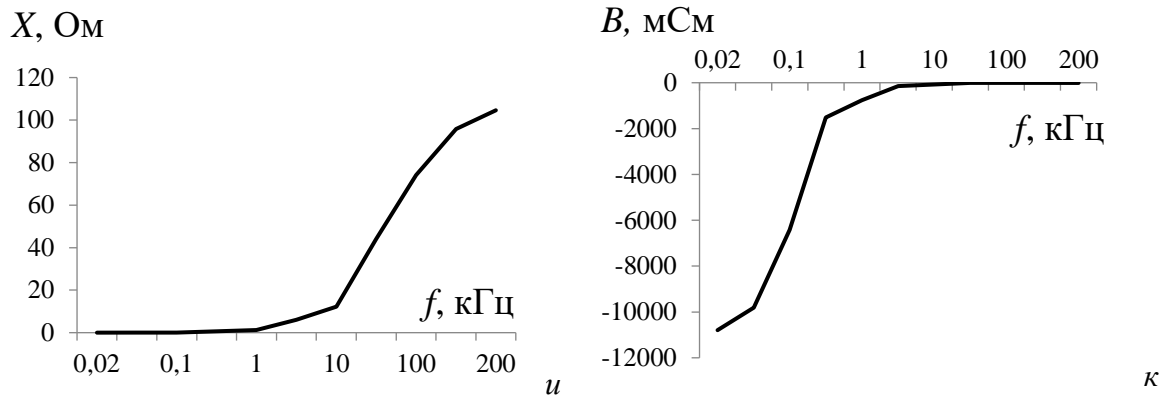


Рис. 2 Частотные зависимости параметров прототипа синфазного дросселя: индуктивность (a), добротность (b), сопротивление (e), емкость (z), тангенс угла потерь (d), импеданс (e), фазовый угол ($ж$), адмитанс ($з$), реактивное сопротивление (u), реактивная проводимость ($к$)

Таблица 1 Измеренные характеристики прототипа синфазного дросселя

f , Гц	L , мГн	Q	R , Ом	C , мкФ	D	Z , Ом	θ	Y , мСм	X , Ом	B , мСм
20	0,1903	0,59	0,04058	-000000	-1,7	0,047	30,48	21300	0,024	-10795
50	0,1902	1,18	0,05	-53240	-0,84	0,078	49,9	12900	0,059	-9805
100	0,1896	1,81	0,066	-13358	-0,55	0,136	61,03	7343	0,119	-6423
500	0,190	3,03	0,197	-532,9	-0,33	0,629	71,77	1589	0,598	-1509
1000	0,191	3,25	0,370	-132,59	-0,31	1,26	72,9	795,92	1,2	-760,77
5000	0,195	2,91	2,11	-5,2	-0,34	6,48	71,06	154,3	6,13	-145,91
10000	0,194	2,76	4,39	-1,31	-0,36	12,92	70,18	77,2	12,2	-72,6
50000	0,1425	4,28	10,42	-0,0713	-0,23	45,7	76,94	13,23	44	-13,06
100000	0,119	5,58	13,33	-0,02129	-0,18	75,77	80	13,25	74,2	-13,08
150000	0,1026	7,56	12,6	-0,01104	-0,13	96,8	82,61	10,35	95,8	-10,27
200000	0,086	34,5	2,8	-0,00753	-0,03	104,8	88,56	9,55	104,6	-9,56

Таким образом в рамках групповой проектной работы было выполнено создание прототипа синфазного дросселя. Результаты измерения характеристик прототипа дросселя будут использованы при моделировании и реализации фильтра для защиты СШЭП КА.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Официальный сайт компании «КОМПЭЛ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/ne/2014/5/6-sinfaznyie-drosseli-kompanii-sumida-dlya-roverhnostnogo-montazha>, свободный (дата обращения 20.10.2018).

2. Балюк Н.В., Болдырев В.Г., Булеков В.П. Электромагнитная совместимость технических средств подвижных объектов. М: МАИ, 2004. 648 с.