

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Кафедра систем управления и информатики.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.

Исследование датчиков углового перемещения.

Группа Р3340

Работу выполнили:

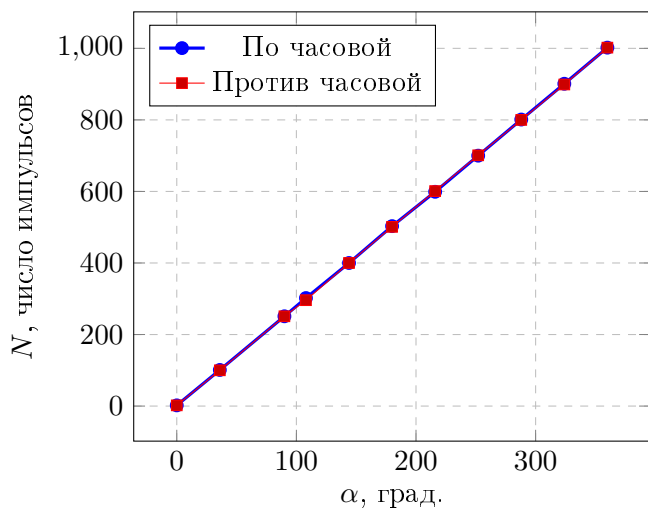
Овчаров Алексей
Недоноскова Юлия
Тиунова Ангелина
Сорокина Татьяна

Работу проверил:

ВЕДЯКОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Санкт-Петербург
Май 2017

Инкрементальный оптический энкодер



α	N, по часовой	N, против часовой
0	2	2
36	101	100
90	251	251
108	302	296
144	400	400
180	503	501
216	599	601
252	700	701
288	801	800
324	901	899
360	1,002	1,002

Таблица 1 – Исходные данные

Рисунок 1 – Передаточная характеристика

Как видно из рисунка 1, характеристика при вращении по часовой и против не изменяется. Разрешающая способность датчика можно определить:

$$N_0 = 360 \frac{\sum_{i=1}^n \frac{N_i}{\alpha_i}}{n} = 1001.2 \text{ импульсов/оборот} \quad (1)$$

Вращающийся трансформатор

Характеристика синусной обмотки при нагрузке

Ниже представлены графики, полученные в результате не сложных вычислений, а также с синусной обмотки ВТ. Графики 2 и 3, были построены на основе таблиц 2 и 3.

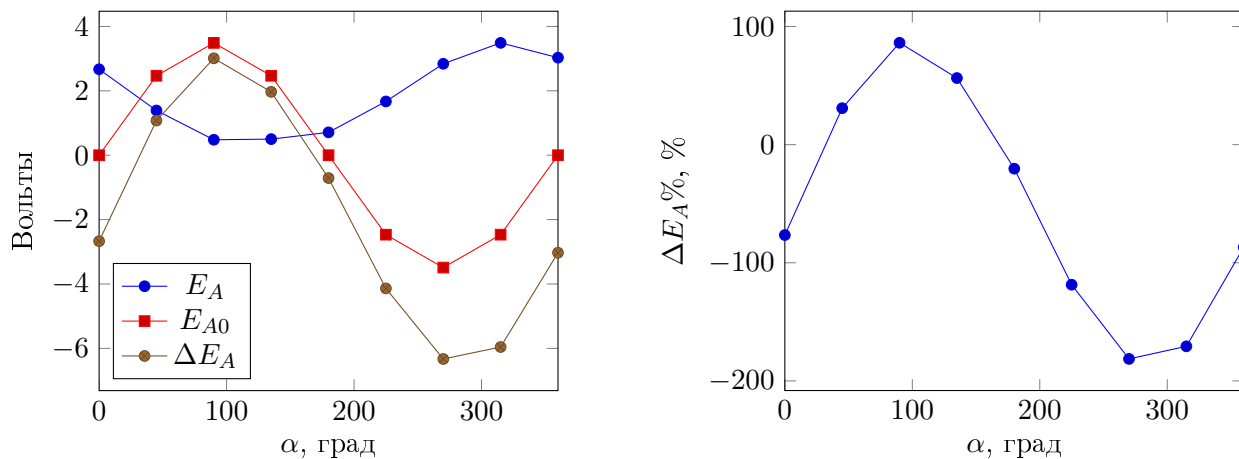


Рисунок 2 – Характеристики синусной обмотки при нагрузке $R = 300 \text{ Ом}$

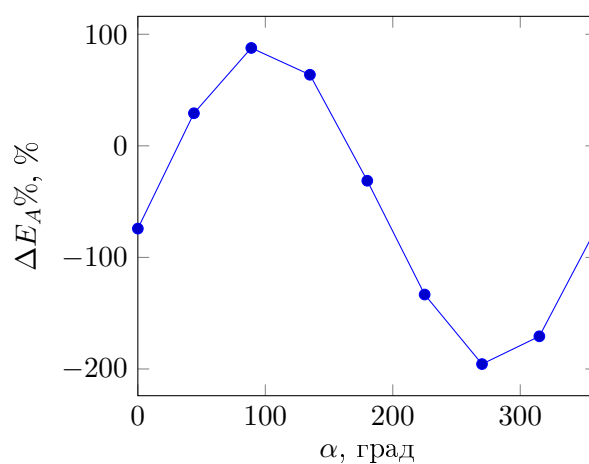
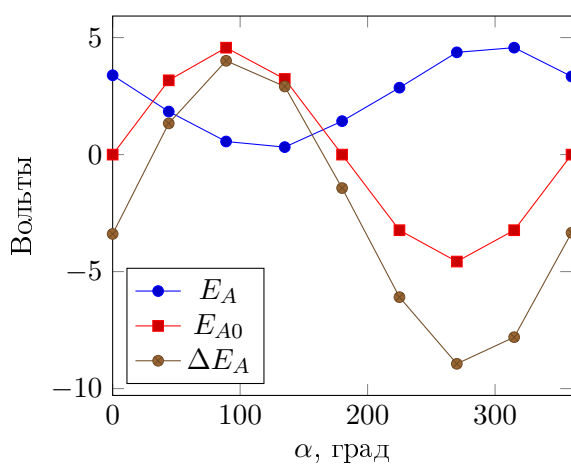


Рисунок 3 – Характеристики синусной обмотки при нагрузке $R = 500$ Ом

α	E_A	E_{A0}	ΔE_A	$\Delta E_A\%$
0	2.67	0	-2.67	-76.5
45	1.39	2.47	1.08	30.88
90	0.48	3.49	3.01	86.25
135	0.5	2.47	1.97	56.38
180	0.71	0	-0.71	-20.34
225	1.67	-2.47	-4.14	-118.56
270	2.84	-3.49	-6.33	-181.38
315	3.49	-2.47	-5.96	-170.71
360	3.03	0	-3.03	-86.82

Таблица 2 – Данные при $R = 300$ Ом

α	E_A	E_{A0}	ΔE_A	$\Delta E_A\%$
0	3.39	0	-3.39	-74.18
44	1.84	3.17	1.33	29.2
89	0.56	4.57	4.01	87.73
135	0.32	3.23	2.91	63.71
180	1.43	0	-1.43	-31.29
225	2.86	-3.23	-6.09	-133.29
270	4.37	-4.57	-8.94	-195.62
315	4.57	-3.23	-7.8	-170.71
360	3.34	0	-3.34	-73.09

Таблица 3 – Данные при $R = 500$ Ом

Характеристика косинусной обмотки при нагрузке

Ниже представлены графики, полученные в результате не сложных вычислений, а также с синусной обмотки ВТ. Графики 4 и 5, были построены на основе таблиц 4 и 5.

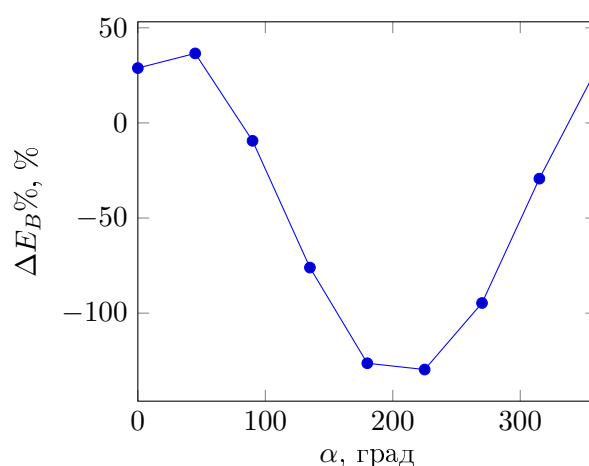
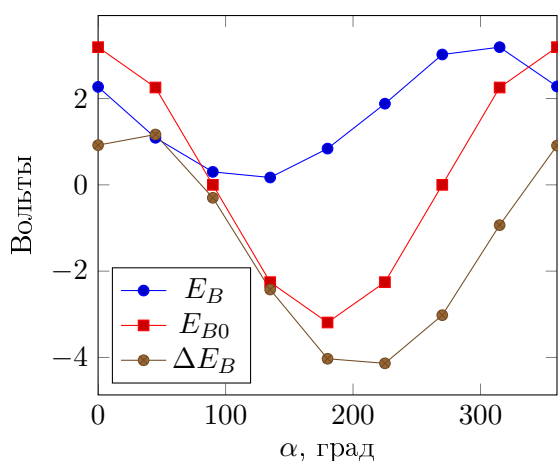


Рисунок 4 – Характеристики синусной обмотки при нагрузке $R = 300$ Ом

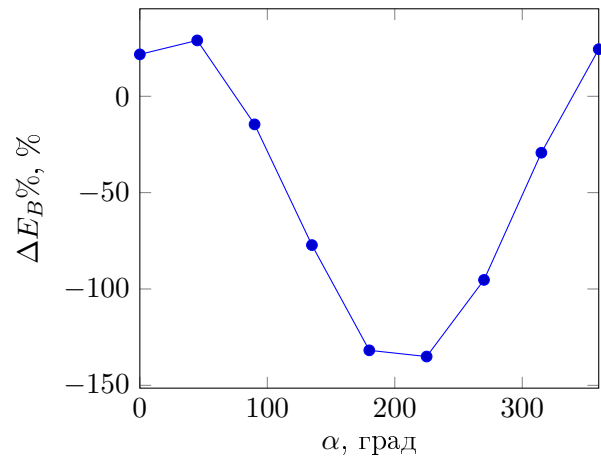
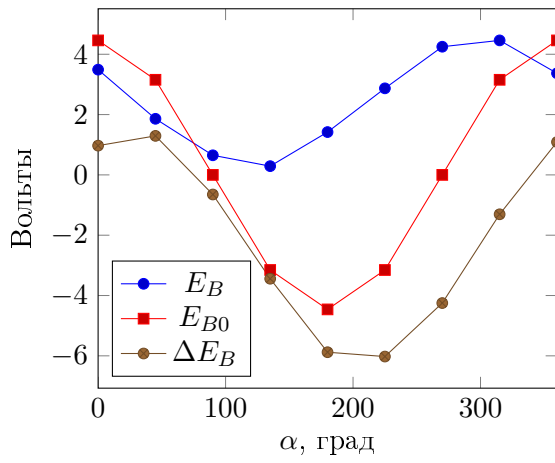


Рисунок 5 – Характеристики косинусной обмотки при нагрузке $R = 500$ Ом

α	E_B	E_{B0}	ΔE_B	$\Delta E_B\%$
0	2.27	3.19	0.92	28.84
45	1.09	2.26	1.17	36.54
90	0.3	0	-0.3	-9.4
135	0.17	-2.26	-2.43	-76.04
180	0.84	-3.19	-4.03	-126.33
225	1.88	-2.26	-4.14	-129.64
270	3.02	0	-3.02	-94.67
315	3.19	2.26	-0.93	-29.29
360	2.28	3.19	0.91	28.53

Таблица 4 – Данные при $R = 300$ Ом

α	E_B	E_{B0}	ΔE_B	$\Delta E_B\%$
0	3.49	4.46	0.97	21.75
45	1.86	3.15	1.29	29.01
90	0.65	0	-0.65	-14.57
135	0.29	-3.15	-3.44	-77.21
180	1.42	-4.46	-5.88	-131.84
225	2.87	-3.15	-6.02	-135.06
270	4.25	0	-4.25	-95.29
315	4.46	3.15	-1.31	-29.29
360	3.37	4.46	1.09	24.44

Таблица 5 – Данные при $R = 500$ Ом

Характеристики ВТ при вторичном симметрировании

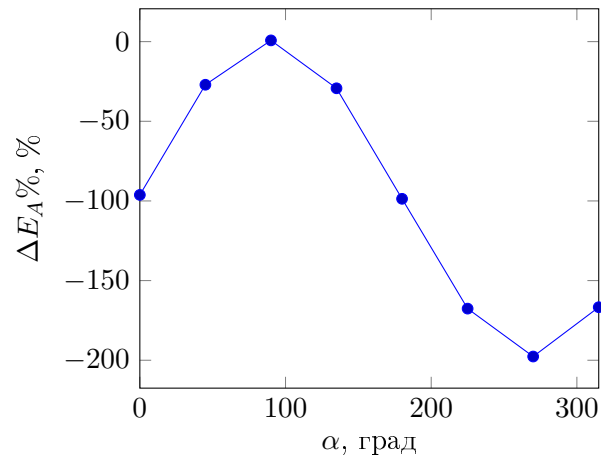
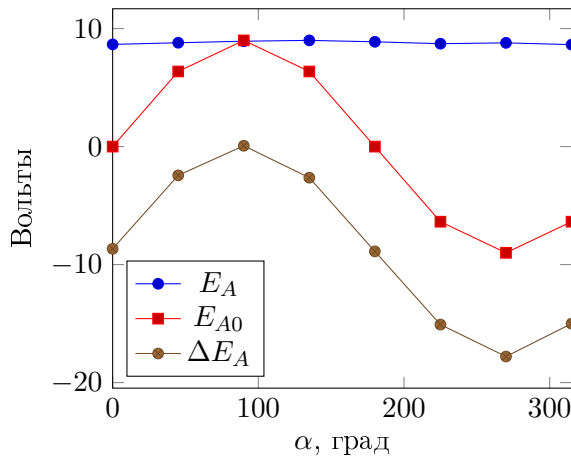


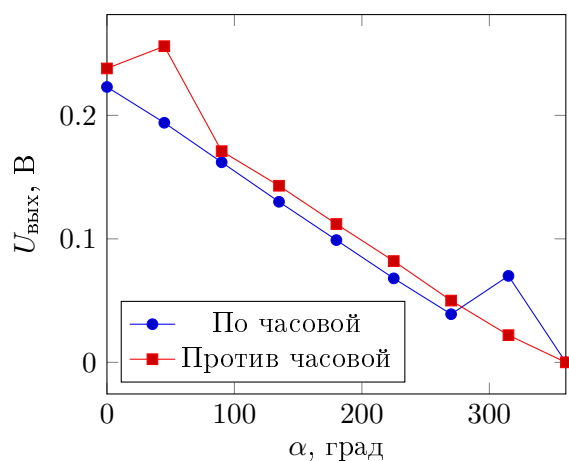
Рисунок 6 – Характеристики синусной обмотки при нагрузке $R = 1$ кОм

α	E_B	E_{B0}	ΔE_B	$\Delta E_B\%$
0	3.49	4.46	0.97	21.75
45	1.86	3.15	1.29	29.01
90	0.65	0	-0.65	-14.57
135	0.29	-3.15	-3.44	-77.21
180	1.42	-4.46	-5.88	-131.84
225	2.87	-3.15	-6.02	-135.06
270	4.25	0	-4.25	-95.29
315	4.46	3.15	-1.31	-29.29
360	3.37	4.46	1.09	24.44

Таблица 6 – Данные при $R = 1$ кОм

Потенциометрический датчик угла поворота

Характеристика холостого хода



α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$
0	0.22	360	0
45	0.19	315	$2.2 \cdot 10^{-2}$
90	0.16	270	$5 \cdot 10^{-2}$
135	0.13	225	$8.2 \cdot 10^{-2}$
180	$9.9 \cdot 10^{-2}$	180	0.11
225	$6.8 \cdot 10^{-2}$	135	0.14
270	$3.9 \cdot 10^{-2}$	90	0.17
315	$7 \cdot 10^{-2}$	45	0.26
360	0	0	0.24

Таблица 7 – Исходные данные

Рисунок 7 – Характеристика хаолостого хода

Характеристики одноконтного потенциометрического датчика угла поворота под нагрузкой

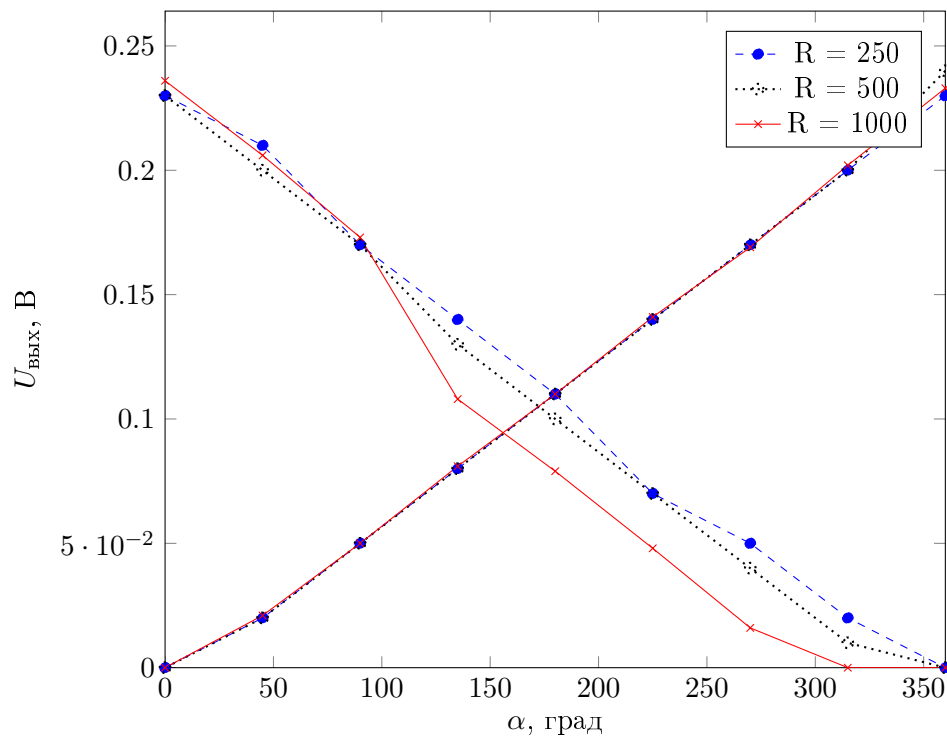


Рисунок 8 – Характеристики при различных сопротивлениях

α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$	α	$U_{\text{вых}}$
0	0.23	360	0.23	0	0.23	360	0.24	0	0.24	360	0.23
45	0.21	315	0.2	45	0.2	315	0.2	45	0.21	315	0.2
90	0.17	270	0.17	90	0.17	270	0.17	90	0.17	270	0.17
135	0.14	225	0.14	135	0.13	225	0.14	135	0.11	225	0.14
180	0.11	180	0.11	180	0.1	180	0.11	180	$7.9 \cdot 10^{-2}$	180	0.11
225	$7 \cdot 10^{-2}$	135	$8 \cdot 10^{-2}$	225	$7 \cdot 10^{-2}$	135	$8 \cdot 10^{-2}$	225	$4.8 \cdot 10^{-2}$	135	$8.1 \cdot 10^{-2}$
270	$5 \cdot 10^{-2}$	90	$5 \cdot 10^{-2}$	270	$4 \cdot 10^{-2}$	90	$5 \cdot 10^{-2}$	270	$1.6 \cdot 10^{-2}$	90	$5 \cdot 10^{-2}$
315	$2 \cdot 10^{-2}$	45	$2 \cdot 10^{-2}$	315	$1 \cdot 10^{-2}$	45	$2 \cdot 10^{-2}$	315	0	45	$2.1 \cdot 10^{-2}$
360	0	0	0	360	0	0	0	360	0	0	0

Таблица 8 – Исходные данные

Вывод

В данной работе мы исследовали характеристики трех датчиков углового перемещения: потенциометрического, вращающегося трансформатора, инкрементального энкодера. У потенциометрического датчика характеристика при повороте по часовой и против часовой отличается. При увеличении сопротивления возрастает нелинейность характеристики. Во вращающемся трансформаторе при увеличении сопротивления - увеличивается выходное напряжение. Синусная и косинусная обмотки ведут себя одинаково.