

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра ИИСТ

Отчёт по лабораторной работе №3 по дисциплине
«Метрология»

Студенты гр. 7301

Литвинов К.Л.

Гарцев Е.А.

Бурков М.П.

Преподаватель

Варшавский И.Е.

Санкт-Петербург

2019

Определение шага квантования

Расчётные формулы:

Предел измерений 2кОм

Значение кванта $q = \frac{x_{max}}{N_{max}} = \frac{x_{max}}{(2 * 10^n)} = \frac{2}{(2 * 10^3)} = 10^{-3} = 0.001$, где x_{max} — предел измерений, n — число разрядов отсчётного устройства.

Статическая характеристика преобразования ЦИП

Расчётные формулы:

Погрешность квантования: $\Delta R = R_n - R = 0.0012 - 0.001 = 0.0002 \text{ Ом}$

Номер измерения	$R_n, \text{кОм}$	$R, \text{кОм}$
1	0.0012	0.001
2	0.0022	0.002
3	0.0032	0.003
4	0.0042	0.004
5	0.0052	0.005
6	0.0062	0.006
7	0.0072	0.007
8	0.0082	0.008
9	0.0092	0.009
10	0.0102	0.01

Графики:

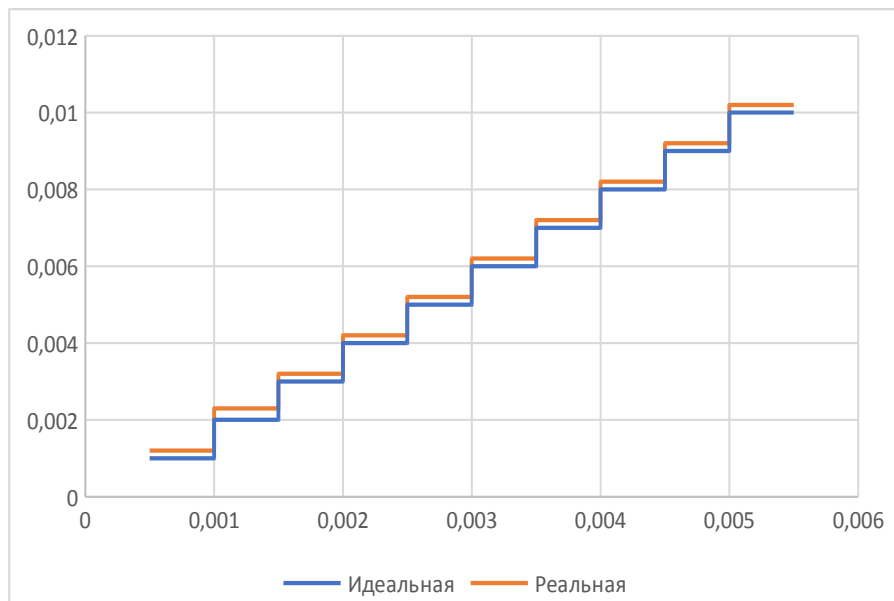


График 1 Статическая характеристика ЦИП

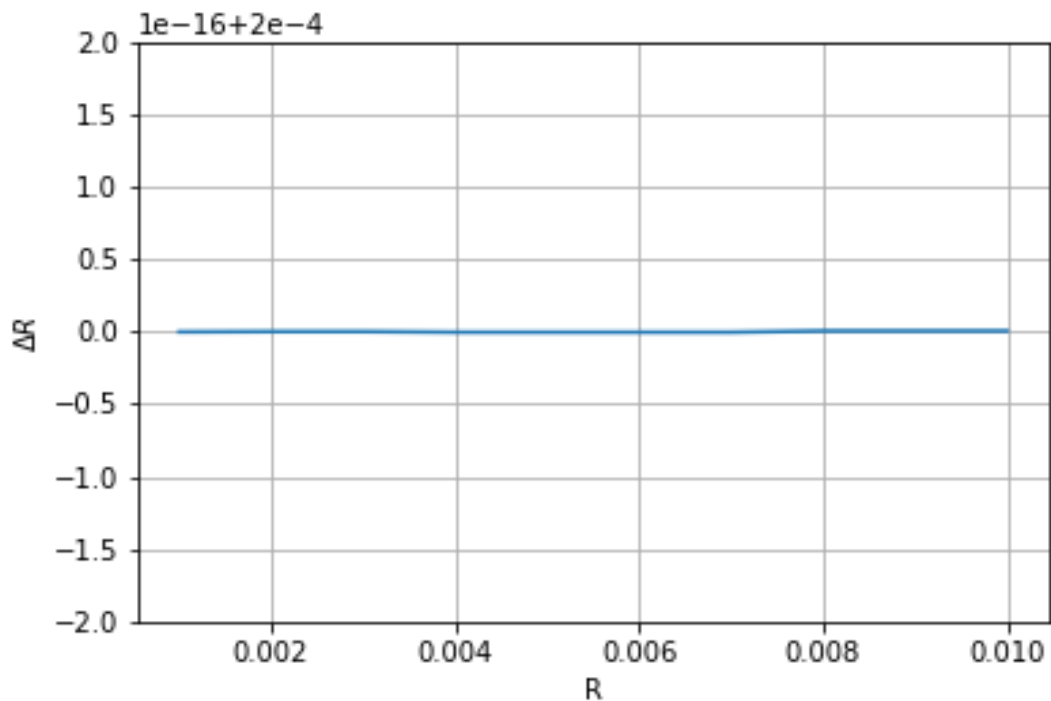


График 2: График абсолютной погрешности

Абсолютная инструментальная погрешность

Расчётные формулы:

Инструментальная погрешность:

$$\Delta R_{uN} = R_n - 0,5 * q - R_N = 1 - 0,5 * 0,0001 - 1,0029 = -0,003$$

Номер измерения	$R_{nN}, \kappa\text{Ом}$	$R_N, \kappa\text{Ом}$	$\Delta R_{uN}, \kappa\text{Ом}$
1	1	1.0029	-0.00295
2	1.1	1.1028	-0.00285
3	1.2	1.2033	-0.00335

4	1.3	1.303	-0.00305
5	1.4	1.4034	-0.00345
6	1.5	1.5034	-0.00345
7	1.6	1.6035	-0.00355
8	1.7	1.7036	-0.00365

Графики:

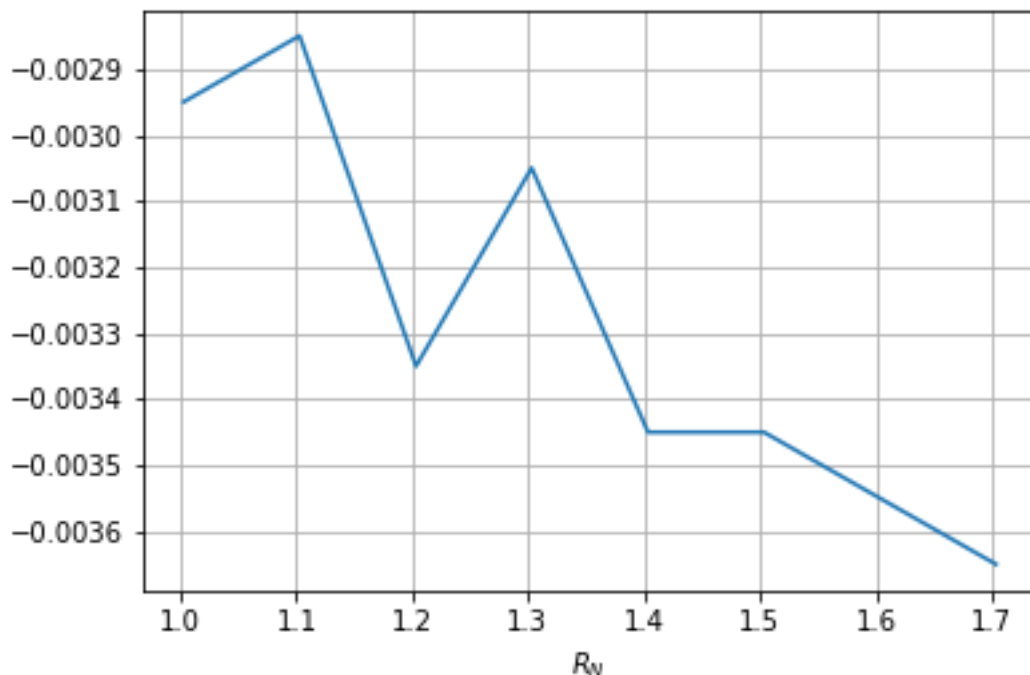


График 3: График инструментальной погрешности

Получим уравнение $y = -0.00182 - 0.00108x$, где -0.00182 — аддитивная составляющая, а -0.00108 — мультипликативная

Измерение сопротивлений

Расчётные формулы:

$$1 \text{ единица младшего разряда} = \frac{x_{\max}}{2000}$$

Абсолютная погрешность при диапазоне от 0 до 2000 кОм:

$$\Delta R = 0.002 * R_{\text{изм}} + 1 \text{ ед. мл. разр.} = 0.002 * 1.145 + 0.0005 = 0.00279$$

Абсолютная погрешность при диапазоне от 0 до 20 МОм:

$$\Delta R = 0.005 * R_{\text{изм}} + 1 \text{ ед. мл. разр.}$$

Номер резистора	Диапазон измерения	Значение кванта для диапазона измерения, Ом	Показания ЦИП R_n , кОм	Абсолютная погрешность измерения ΔR , кОм	Относительная погрешность измерения, %	Результат измерения $R_n \pm \Delta R$, кОм
2	2кОм	1	1.145	0.00279	0.24	1.145 ± 0.003
2	20кОм	10	1.14	0.00728	0.64	1.14 ± 0.01

2	200кОм	100	1.2	0.0524	4.37	1.20 ± 0.05
3	20кОм	10	8.27	0.02154	0.26	8.27 ± 0.02
3	200кОм	100	8.3	0.067	0.8	8.30 ± 0.07
3	2МО	1000	8	0.516	6.45	8.0 ± 0.5

Вывод: Чем меньше предел и диапазон измерений, тем точнее