

Отчет о выполнении лабораторной работы 1.1.3

Калашников Михаил, Б03-205

При выполнении лабораторной работы использовался набор из 270 резисторов, имеющих номинальное сопротивление 500Ω и цифровой мультиметр.

Результаты измерений сопротивлений всех 270 резисторов (в Ω) приводятся в таблице 1. Значения отсортированы в порядке неубывания.

По значениям из таблицы 1 строим гистограммы для $m = 20$ и $m = 10$. Для удобства сравнения полученного распределения с нормальным, по оси ординат откладывается число измерений Δn , попавших в данный интервал отнесенное к общему количеству измерений N и к величине интервала $\Delta R = \frac{R_{max} - R_{min}}{m}$. В таблицах 2 и 3 в зависимости от номера группы k приведены значения Δn и $\omega = \frac{\Delta n}{N \Delta R}$. На рисунках 1 и 2 представлены гистограммы. Среднее значение R_{av} найдено по формуле:

$$R_{av} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N R_i = 499.4 \Omega.$$

Среднеквадратичное отклонение найдено по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (R_i - R_{av})^2} \approx 1.3 \Omega.$$

Эта функция также изображена на рисунках 1 и 2. Видно, что гистограмма соответствует данной зависимости. Теоретическая вероятность попадания измерений в интервал от $R_{av} - \sigma$ до $R_{av} + \sigma$ равна 68%, а в интервал от $R_{av} - 2\sigma$ до $R_{av} + 2\sigma$ — 95%.

Из проведенной работы мы получаем, что сопротивление наугад выбранного сопротивления попадет в интервал $500 \pm 1.3 \Omega$ с вероятностью в 71%, в интервал $500 \pm 2.6 \Omega$ — с вероятностью 95%, а в интервал $500 \pm 3.9 \Omega$ — с вероятностью 99%.

496.3	496.6	496.8	496.9	496.9	496.9	497.3	497.4	497.5
497.5	497.5	497.5	497.6	497.6	497.7	497.7	497.7	497.7
497.7	497.7	497.7	497.7	497.7	497.8	497.8	497.8	497.8
497.8	497.9	497.9	497.9	497.9	498.0	498.0	498.0	498.0
498.0	498.0	498.1	498.1	498.1	498.1	498.1	498.1	498.1
498.2	498.2	498.2	498.2	498.3	498.3	498.3	498.3	498.4
498.4	498.4	498.4	498.4	498.4	498.4	498.5	498.5	498.5
498.5	498.5	498.5	498.5	498.5	498.5	498.5	498.5	498.6
498.6	498.6	498.6	498.6	498.7	498.7	498.7	498.7	498.7
498.8	498.8	498.8	498.8	498.8	498.8	498.8	498.8	498.8
498.8	498.8	498.8	498.8	498.8	498.9	498.9	498.9	498.9
498.9	498.9	498.9	498.9	498.9	498.9	498.9	498.9	499.0
499.0	499.0	499.0	499.0	499.0	499.0	499.0	499.0	499.0
499.0	499.0	499.1	499.1	499.1	499.1	499.1	499.1	499.1
499.1	499.1	499.1	499.2	499.2	499.2	499.2	499.2	499.2
499.2	499.2	499.2	499.3	499.3	499.3	499.3	499.3	499.3
499.3	499.3	499.3	499.3	499.3	499.3	499.3	499.4	499.4
499.4	499.4	499.4	499.4	499.4	499.4	499.4	499.5	499.5
499.5	499.5	499.5	499.5	499.5	499.5	499.6	499.6	499.6
499.6	499.6	499.7	499.7	499.7	499.7	499.7	499.7	499.7
499.7	499.7	499.8	499.8	499.8	499.8	499.8	499.8	499.8
499.8	499.8	499.9	499.9	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
500.0	500.0	500.0	500.0	500.1	500.1	500.1	500.1	500.1
500.1	500.2	500.3	500.3	500.3	500.3	500.3	500.3	500.3
500.4	500.4	500.4	500.4	500.4	500.4	500.4	500.4	500.4
500.4	500.5	500.6	500.6	500.6	500.7	500.7	500.7	500.8
500.8	500.8	500.8	500.9	500.9	500.9	500.9	500.9	500.9
501.0	501.0	501.0	501.1	501.2	501.2	501.2	501.3	501.3
501.3	501.4	501.6	501.7	501.7	501.7	501.8	501.9	502.1
502.1	502.4	502.4	502.5	502.5	502.6	502.8	503.7	505.1

Таблица 1: Результаты измерения сопротивления 270 резисторов

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δn	2	4	8	24	33	36	44	40	18	24
$\omega \cdot 1000, \Omega^{-1}$	17	34	67	202	278	303	370	337	152	202
k	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Δn	14	7	6	4	4	0	1	0	0	1
$\omega \cdot 1000, \Omega^{-1}$	118	59	51	34	34	0	8	0	0	8

Таблица 2: Значения Δn и ω в зависимости от номера группы k для $m = 20$

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δn	6	32	69	84	42	21	10	4	1	1
$\omega \cdot 10^3, \Omega^{-1}$	25	135	290	354	177	88	42	17	4	4

Таблица 3: Значения Δn и ω в зависимости от номера группы k для $m = 10$

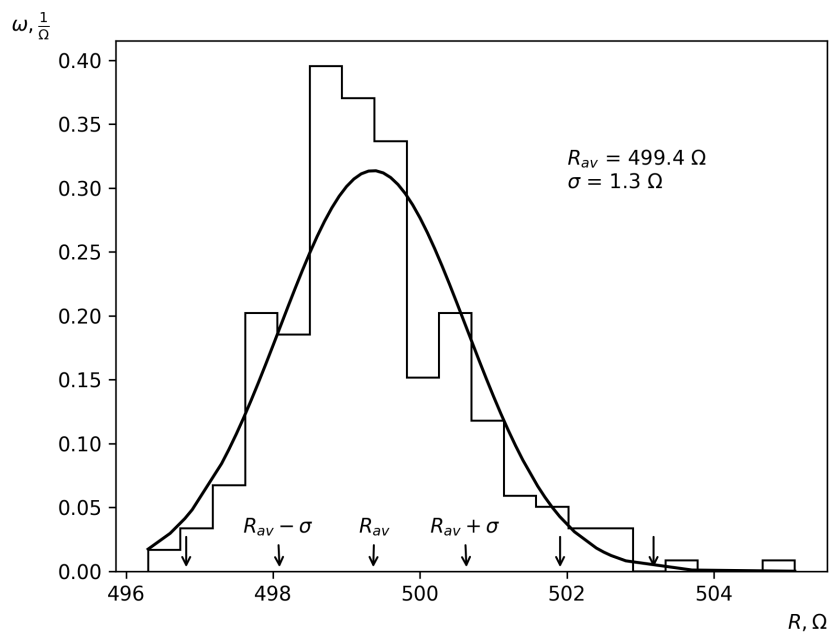


Рис. 1: Гистограмма для $m = 20$

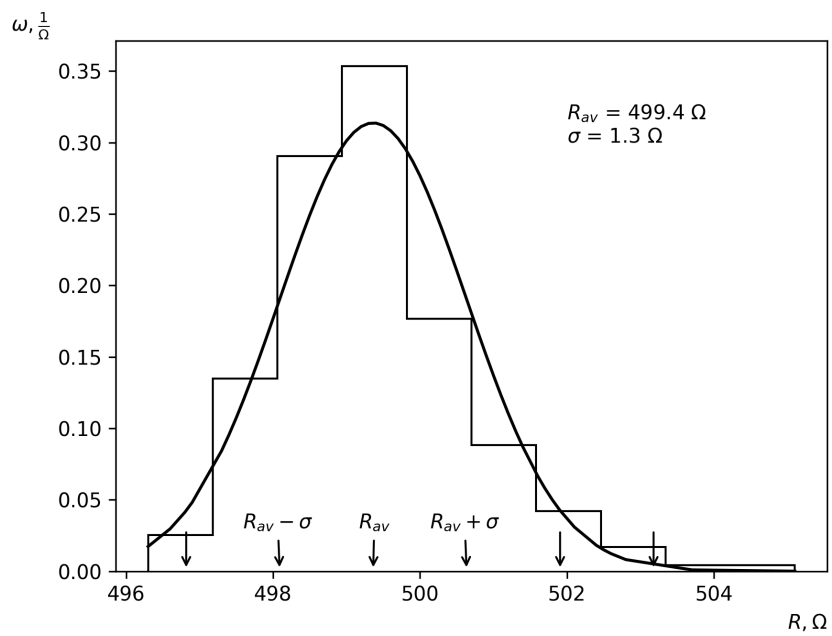


Рис. 2: Гистограмма для $m = 10$