

Измерение частоты темного счета и шум фактора SiPM Выполнили: Лузгина Арина, Ребрий Лидия, Замятин Алексей

Выполнение

Шум электроники + шум осцилографа 310uV

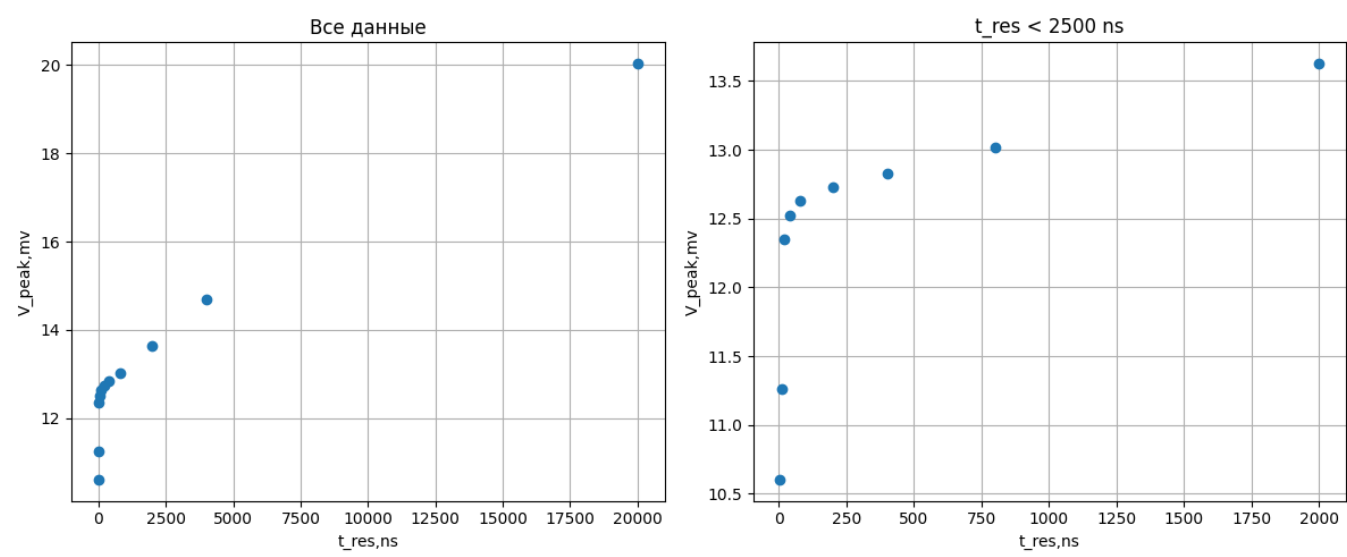
Что на фоне полного шума порядка 3 mV почти незаметно

Таблица измерений

| t_res,ns | mean,mv | std,mv | hits,k | dark_count, k/s | std_detector | ENF | n_e,M |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| \$4.0 \pm 0.0\$ | \$10.600 \pm 0.030\$ | \$3.432 \pm 0.030\$ | \$509.00 \pm 0.10\$ | \$617.7 \pm 0.0\$ | \$3418 \pm 30\$ | \$1.1040 \pm 0.0019\$ | \$3.3 \pm 1.1\$ |
| \$10.0 \pm 0.0\$ | \$11.260 \pm 0.030\$ | \$3.058 \pm 0.030\$ | \$601.30 \pm 0.10\$ | \$445.4 \pm 0.0\$ | \$3042 \pm 30\$ | \$1.0730 \pm 0.0015\$ | \$3.51 \pm 0.95\$ |
| \$20.0 \pm 0.0\$ | \$12.350 \pm 0.030\$ | \$3.156 \pm 0.030\$ | \$780.60 \pm 0.10\$ | \$410.8 \pm 0.0\$ | \$3141 \pm 30\$ | \$1.0647 \pm 0.0013\$ | \$3.85 \pm 0.98\$ |
| \$40.0 \pm 0.0\$ | \$12.520 \pm 0.030\$ | \$3.135 \pm 0.030\$ | \$407.10 \pm 0.10\$ | \$376.9 \pm 0.0\$ | \$3120 \pm 30\$ | \$1.0621 \pm 0.0012\$ | \$3.91 \pm 0.98\$ |
| \$80.0 \pm 0.0\$ | \$12.630 \pm 0.030\$ | \$3.138 \pm 0.030\$ | \$411.30 \pm 0.10\$ | \$357.7 \pm 0.0\$ | \$3123 \pm 30\$ | \$1.0611 \pm 0.0012\$ | \$3.94 \pm 0.98\$ |
| \$200.0 \pm 0.0\$ | \$12.730 \pm 0.030\$ | \$3.164 \pm 0.030\$ | \$377.10 \pm 0.10\$ | \$333.7 \pm 0.0\$ | \$3149 \pm 30\$ | \$1.0612 \pm 0.0012\$ | \$3.97 \pm 0.99\$ |
| \$400.0 \pm 0.0\$ | \$12.830 \pm 0.030\$ | \$3.228 \pm 0.030\$ | \$433.10 \pm 0.10\$ | \$309.4 \pm 0.0\$ | \$3213 \pm 30\$ | \$1.0627 \pm 0.0012\$ | \$4.0 \pm 1.0\$ |
| \$800.0 \pm 0.0\$ | \$13.020 \pm 0.030\$ | \$3.375 \pm 0.030\$ | \$304.80 \pm 0.10\$ | \$232.7 \pm 0.0\$ | \$3361 \pm 30\$ | \$1.0666 \pm 0.0012\$ | \$4.1 \pm 1.1\$ |
| \$2000.0 \pm 0.0\$ | \$13.630 \pm 0.030\$ | \$3.807 \pm 0.030\$ | \$220.80 \pm 0.10\$ | \$188.7 \pm 0.0\$ | \$3794 \pm 30\$ | \$1.0775 \pm 0.0013\$ | \$4.3 \pm 1.2\$ |

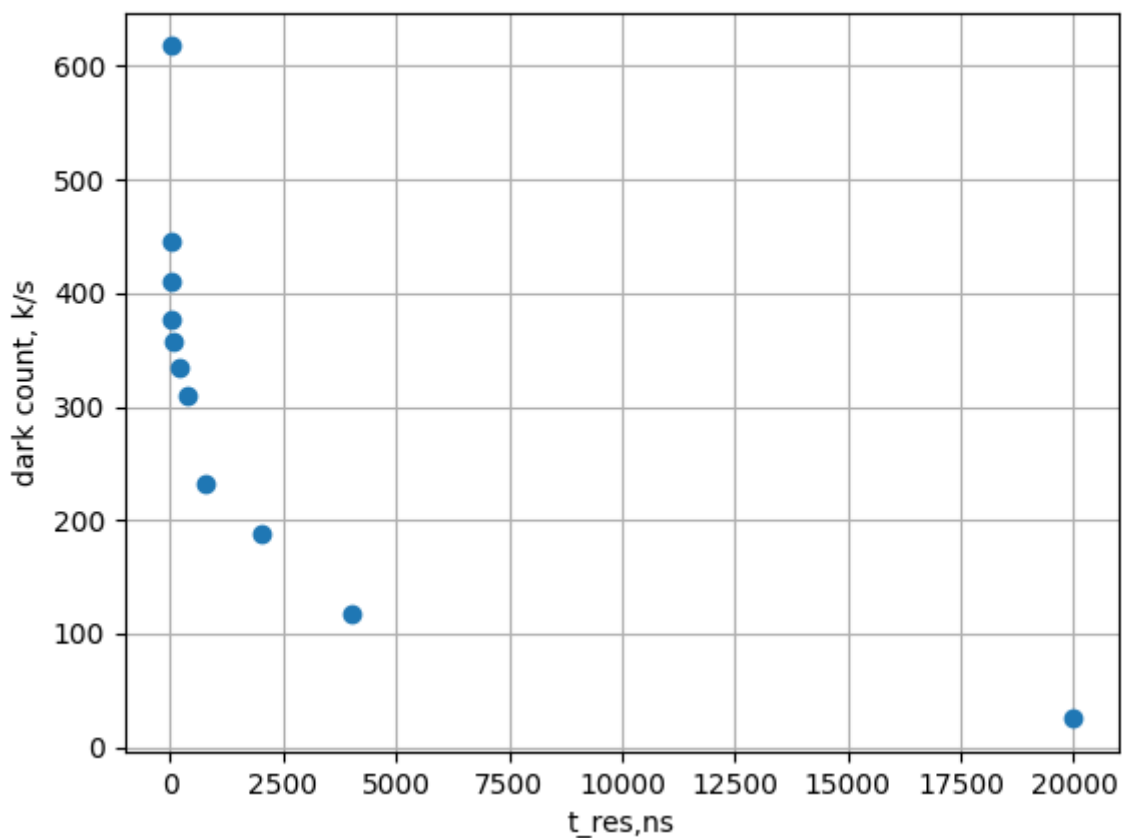
| t_res,ns | mean,mv | std,mv | hits,k | dark_count,k/s | std_detector | ENF | n_e,M |
|-----------|----------|---------|------------|----------------|--------------|-----------|-------|
| \$4000.0 | \$14.680 | \$4.366 | \$399.80 | \$117.6 \pm | \$4355 \pm | \$1.0880 | \$4.6 |
| \pm 0.0\$ | \pm | \pm | \pm 0.10\$ | 0.0\$ | 30\$ | \pm | \pm |
| | 0.030\$ | 0.030\$ | | | | 0.0013\$ | 1.4\$ |
| \$20000.0 | \$20.040 | \$5.230 | \$53.50 | \$25.0 \pm | \$5221 \pm | \$1.06787 | \$6.3 |
| \pm 0.0\$ | \pm | \pm | \pm 0.10\$ | 0.0\$ | 30\$ | \pm | \pm |
| | 0.030\$ | 0.030\$ | | | | 0.00081\$ | 1.6\$ |

Построение графиков



При малых t_{res} амплитуда быстро растет из-за того, что уменьшается количество пиков, снятых из затухания/возрастания лавины

По перегибу можно оценить время лавины около 80 нс



Темновой ток так же имеет перегибк около 80 нс из-за уменьшения количества детектирований 1 срабатывания несколькими пиками. Перегиб наблюдается, когда срабатывание детектируется в среднем 1-2 пиками

Если предположить емкость ячейки фотодетектора 50пФ (такие значения были получены на прошлой лабораторной работе), то количество в одной лавине 4×10^6 миллиона электронов