

Отчет по плате фотодиода для ПН лазер маяк

подготовил: Севрюков Дмитрий

1 августа 2025 г.

В данном отчете представлена информация о разработанной печатной плате установленной на ПН Лазер маяк. Описаны внесенные доработки летного экземпляра и приведены результаты измерений характеристик полученного устройства.

На рисунке 1 представлены фотографии летной версии печатной платы с доработками.

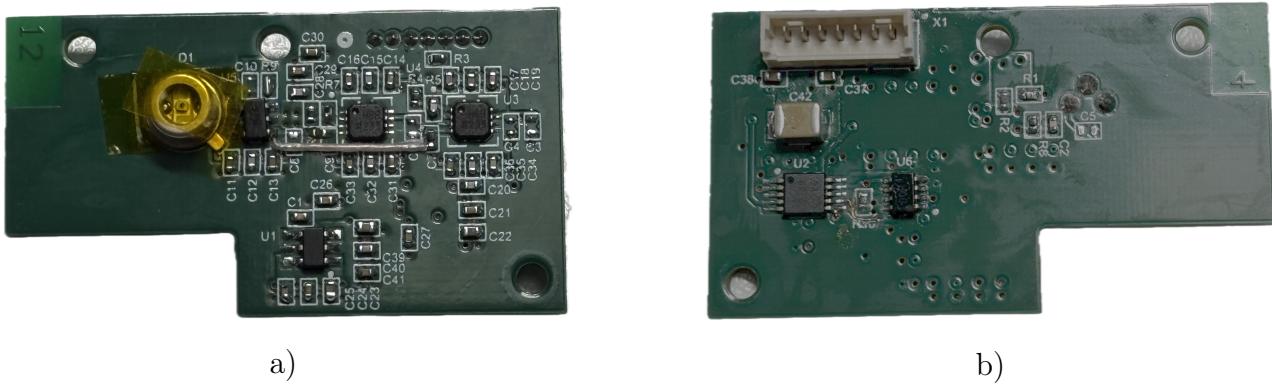


Рис. 1: Летная версия платы фотодиода: а) вид сверху; б) вид снизу

Описание внесенных доработок

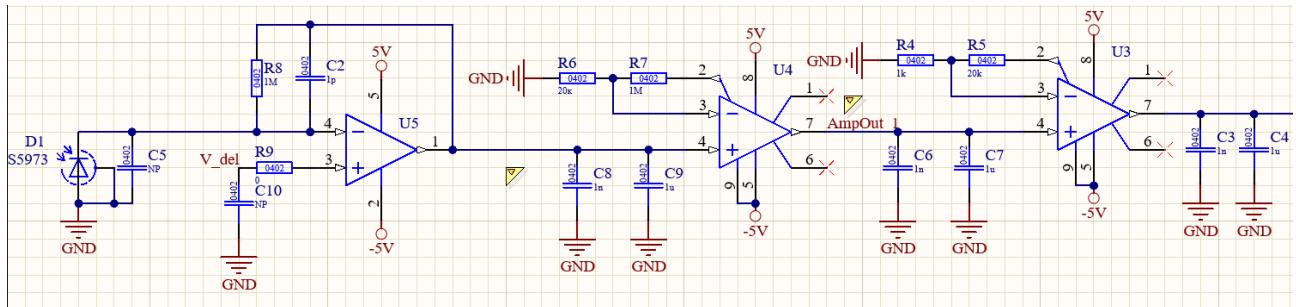


Рис. 2: Схема трансимпедансного усилителя с последующими двумя каскадами усиления, подключенные последовательно

- Конденсатор C5 не установлен, так как он предполагался для проверки некоторых гипотез в последующем.
- Резистор R9 и конденсатор C10 также не установлены, так как компенсация тока смещения и напряжения смещения операционного усилителя была произведена с помощью источника напряжения на делителе.
- Конденсаторы C3, C4, C6, C7, C8, C9 не устанавливаются, так как для фильтрации выходного сигнала при двуполярном питании операционного усилителя необходимо подключать конденсаторы на плюс и на минус питания. В противном случае данные конденсаторы выступают в виде ёмкостной нагрузки и схема работает неадекватно.
- На резисторы R5 и R7 сверху были напаяны конденсаторы по 1pF для уменьшения коэффициента усиления усилителей для высокочастотных сигналов.
- Проводник между U5 (вывод 1) и U4 (вывод 4) был порезан, и между этими выводами был установлен резистор с сопротивлением, равным параллельному соединению резисторов в цепи усиления (20 кОм) для компенсации напряжения смещения и тока утечки U4.

- Линия между микросхемами U3 (7 вывод) и U4 (4 вывод) была порезана, так как было принято решение подключить два усилителя параллельно, а не последовательно.
- Земля от вывода конденсатора C7 была отрезана. На это посадочное место был установлен резистор, компенсирующий смещение напряжения и ток утечки операционного усилителя U3. Номинал резистора выбирается равным параллельному сопротивлению резисторов в цепи усиления (1 кОм).

Оптическая схема измерения фотодиода

На рисунке 3 представлена оптическая схема измерения фотодиода.



Рис. 3: Оптическая схема измерения фотодиода

Результаты измерений передаточных функций

Результаты измерений передаточной характеристики (оптическая мощность - напряжение) первого каскада представлены на рисунке 4. Таблица измерений находится в файле "Передаточная характеристика 1 каскада.xlsx". Точка разрыва графика связана с изменением количества аттенюаторов (см. оптическая схема измерений)

Результаты измерений передаточной характеристики (оптическая мощность - напряжение) второго каскада представлены на рисунке 5. Таблица измерений находится в файле "Передаточная характеристика 2 каскада.xlsx".

Передаточная характеристика 1 каскада

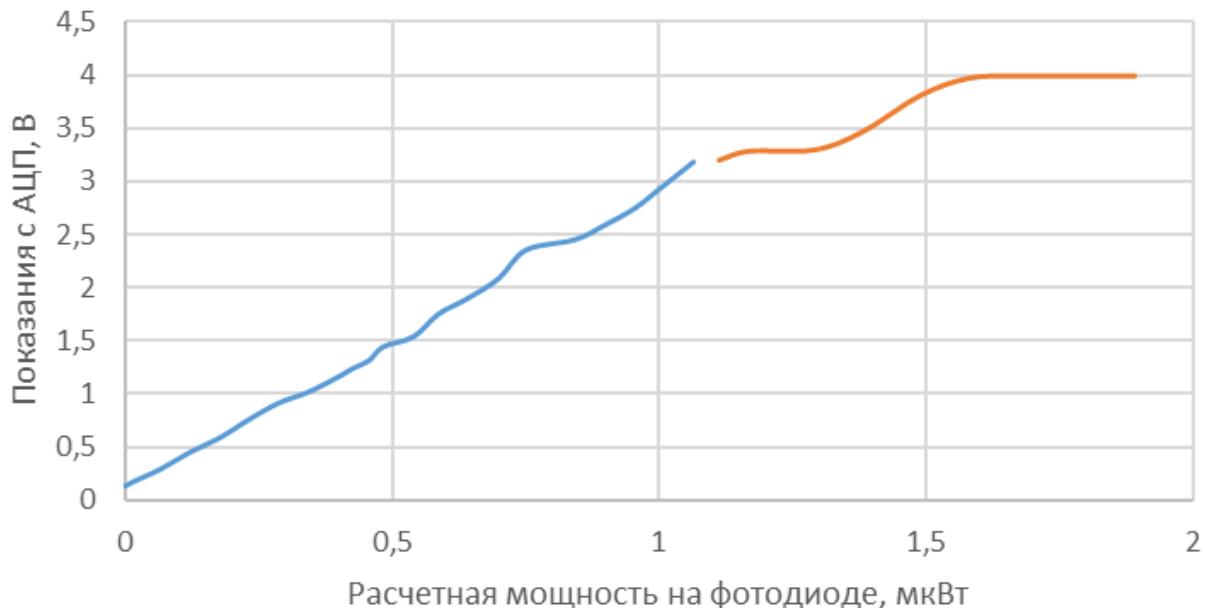


Рис. 4: Передаточная характеристика первого каскада

Передаточная характеристика 2 каскада

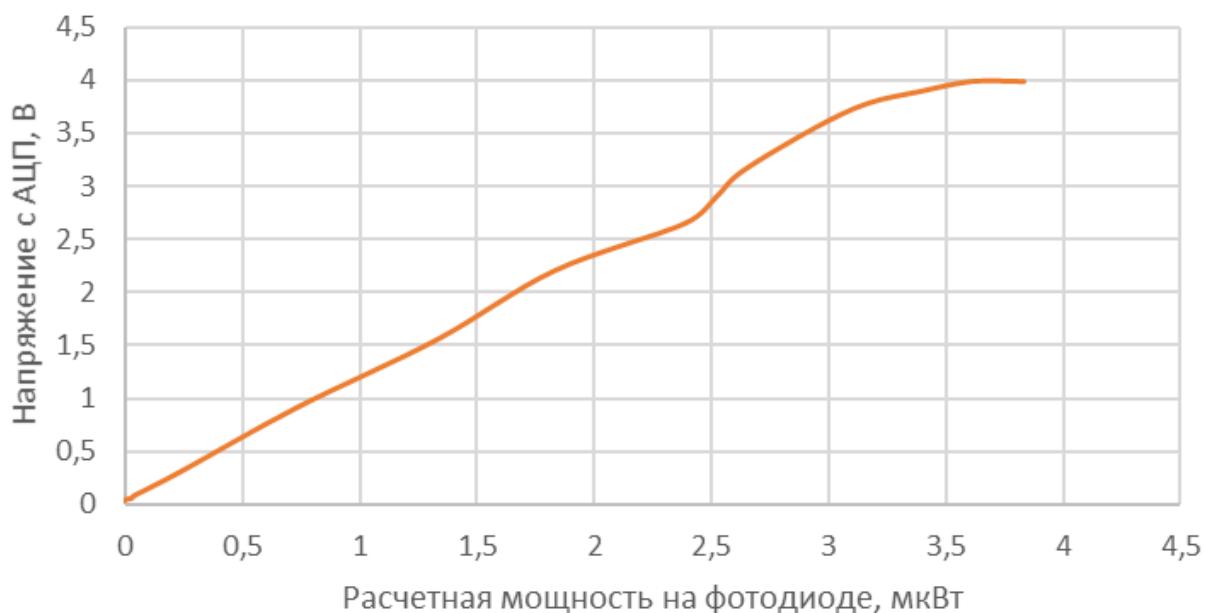


Рис. 5: Передаточная характеристика второго каскада