Исследование коммутационных характеристик лазерно-триггируемого разрядника с варьируемой задержкой пробоя посредством изменения угла поджига искрового промежутка [[1]](#footnote-1)\*)

Медведев М.А., Огинов А.В., Паркевич Е.В., Хирьянова А.И.

Физический Институт им. П.Н. Лебедева РАН, 119991, Москва, Ленинский пр., 53, medvedevma@lebedev.ru

Лазерная искра по своим параметрам идентична обычной электрической искре в газе, но за счёт мощного внешнего источника предионизации обладает крайне малым временным (<<1 нс) и пространственным джиттером формирования [1,2]. Благодаря этому лазерная искра выступает в качестве прекрасного управляемого коммутатора потоков электромагнитной энергии большой мощности и плотности в коаксиальных или полосковых волноводных линиях. Обычно, лазерно-тригируемый разрядник (ЛТР) представляет собой искровой промежуток, наполненный газом при большом давлении, который поджигается лазерным пучком, направленным вдоль или под определенным углом к оси промежутка [3,4]. Известно, что в зависимости от угла поджига время задержки пробоя и джиттер ЛТР могут варьироваться от сотен пикосекунд до сотен наносекунд и более. Стоит отметить, что данный эффект представляет значительный интерес с прикладной точки зрения, однако его подробного исследования ранее не проводилось. В данном сообщении, мы представляем результаты предварительных исследований, указанного эффекта. В частности, нами была предпринята попытка качественно, не вникая в суть процессов плазмообразовнаия в промежутке, определить основные зависимости коммутационных характеристик ЛТР от угла поджига искрового промежутка. По итогам работы был разработан воздушный коммутатор с лазерным поджигом, обладающий субнаносекундным джиттером и задержкой пробоя, настраиваемой в интервале ~0.1–10 нс посредством изменения угла поджига искрового промежутка.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №19-79-30086. Разработка лазерно-триггируемого разрядника была частично поддержана грантом РФФИ №18-32-00566.



Рисунок 1. (a)–Схема установки: 1–постоянный источник высокого, 2–зарядное сопротивление, 3–формирующая линия, 4–разрядник с лазерным поджигом, 5–передающая линия, 6–емкостной делить напряжения; (b)–дизайн разрядника с лазерным поджигом: 7–поджигающий пучок, 8–фокусирующая линза, 9–оптическое окно, 10–высоковольтный кабель, 11–катод, 12–анод; α – характерный угол поджига; (c)–характерные сигналы с фотодатчика и фронты нарастания напряжения.

Литература

1. S. S. Harilal, Appl. Opt. 43, 3931 (2004).
2. W. D. Kimura et al, IEEE Trans. Plasma Sci.A 14, 246 (1986)
3. A. Larsson, IEEE Trans. Plasma Sci. 40, 2431 (2012).
4. A. H. Guenther and J. R. Bettis, J. Phys. D: Appl. Phys. 11, 1577 (1978).
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Lt/en/EO-Medvedev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)