

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО И АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ MEMS

Постельник И.А., Князев В.В.

*Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт
«Молния» Национального технического университета
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Измерение электростатического поля является предметом многих исследований уже больше полувека. Измерения атмосферного электрического поля проводятся для изучения таких погодных феноменов как удары молний.

Цель работы проанализировать возможность применения датчиков на базе технологии MEMS (Micro Electro Mechanical Sensor) для измерения электростатического поля.

В инерционных датчиках таких как акселерометры и гироскопы построенных на основе MEMS-технологии, известный электрический сигнал прикладывается к модулирующему емкостному элементу, чтобы определить неизвестное отклонение. Работа этой схемы в обратном порядке может быть применена для измерения электростатического поля.

Принцип работы MEMS электростатического измерителя поля (ЭИП) приведен на рис. 1. ЭИП использует движущиеся экранирующие электроды (1) которые перекрывают измерительные электроды (2). Следовательно, когда присутствует электрическое поле E , количество зарядов Q_i индуцируется на чувствительных электродах. Согласно закону Гаусса, количество зарядов пропорционально площади плоскости A_e .

Когда происходит периодическое движение экранирующих электродов изменяется эффективная площадь A_e на которую действует поле E . Это поле генерирует ток i_e :

$$i_e = \frac{dQ_i}{dt} = \varepsilon_0 |E| \frac{dA_e}{dt};$$

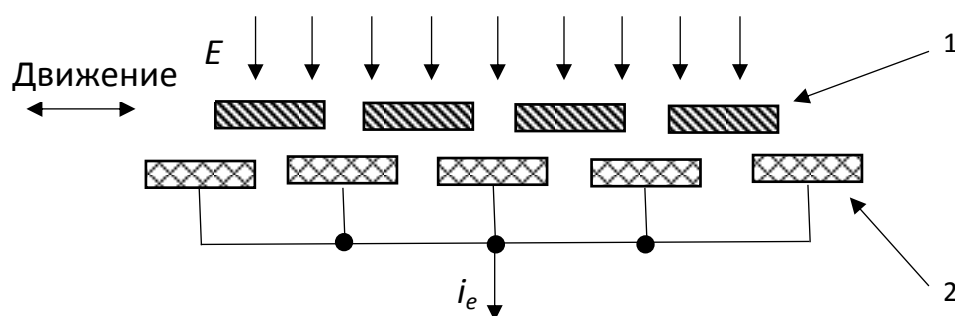


Рисунок 1. – Принцип работы MEMS измерителя.

В работе обосновано целесообразность применения технологии MEMS для измерения электростатического поля и электрического поля, сопутствующего грозovým разрядам.