

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ НА ЗНАЧЕНИЕ СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Гаель А.А., Шведун А.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Горбач А.П. – магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры ПИКС

Аннотация. Проведено исследование влияния способов крепления печатной платы импульсного металлоискателя на собственную частоту конструкции. Выявлено, что собственная частота зависит не только от количества закрепленных сторон и точек, но и от месторасположения крепления.

Ключевые слова: печатная плата, собственная частота, способы крепления печатной платы

Введение. В современном мире печатные платы (ПП) являются неотъемлемой частью радиоэлектронных устройств, которые эксплуатируются при различных сочетаниях дестабилизирующих факторов. Первостепенной задачей при моделировании механических процессов, воздействующих на устройство, является выявление собственной частоты [1]. Собственная частота – это частота, с которой эта система колеблется, когда она находится в свободном развитии [2].

Основная часть. В данной статье рассматривается 3 способа крепления ПП: заземление вдоль короткой стороны, закрепление по углам и заземление по контуру.

Для исследования была взята ПП импульсного металлоискателя [3]. Плата была сконструирована в *Altium Designer* и в последующем экспортирована в *SolidWorks Simulation* в формате *brd*. В данном формате все электронные компоненты были автоматически упрощены до параллелепипедов, что позволяет быстрее построить сетку и вывести программой решение.

Перед созданием сетки необходимо указать материалы печатной платы и компонентов, находящихся на ней. Далее необходимо задать крепления, о которых говорилось ранее, сгенерировать сетку и запустить решение. В результате получаем результаты, представленные на рисунках 1-3.

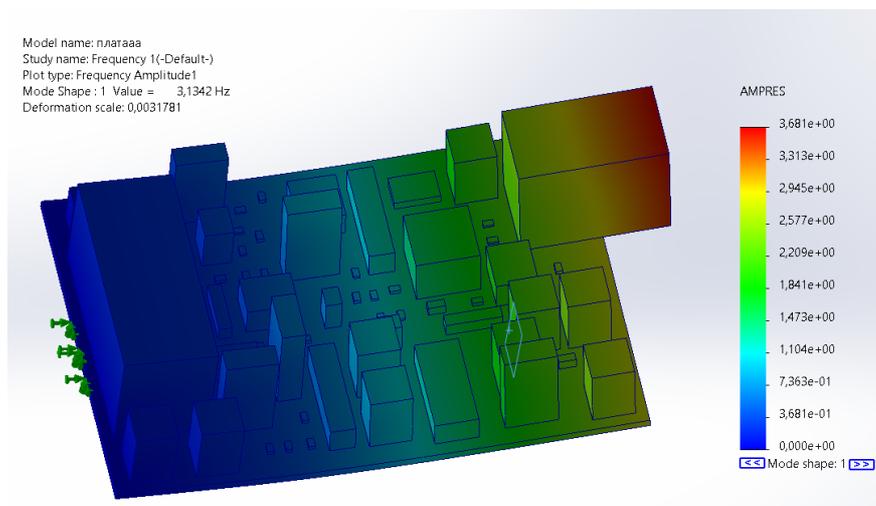


Рисунок 1 – Заземление вдоль короткой стороны ПП

Собственная частота в первом случае составила 3,13 Гц. Как предполагалось, результирующее значение не столь большое при таком способе крепления и может быть уместно для конструкций, находящихся в основном в стационарном состоянии.

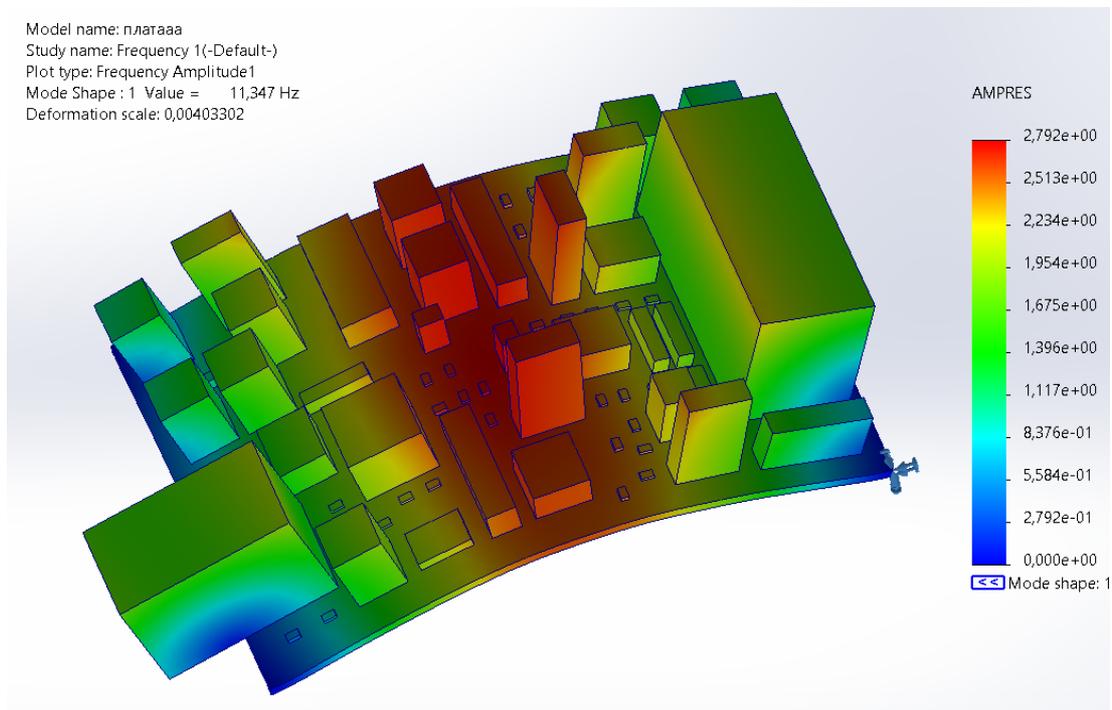


Рисунок 2 – Закрепление по углам ПП

При втором способе точек крепления намного меньше, чем в первом, но результат значительно превышает и составил 11,34 Гц. Это говорит о том, что собственная частота ПП также зависит от расположения креплений.

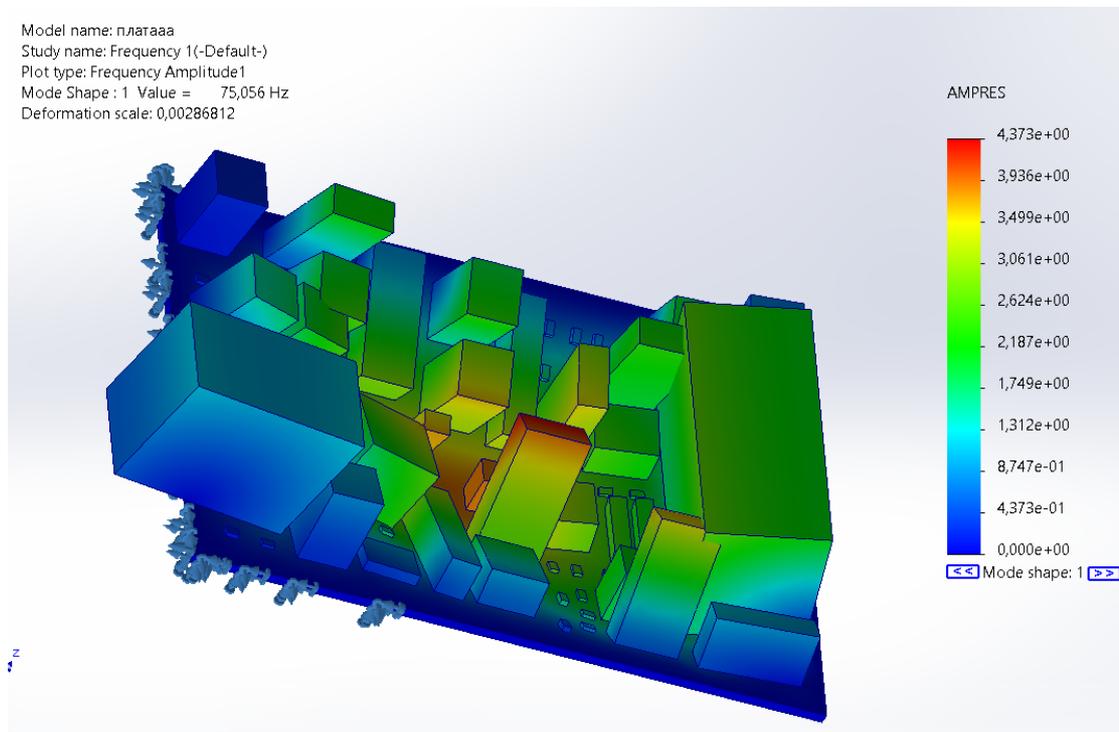


Рисунок 3 – Защемление по контуру

Как и предполагалось, крепление по контуру в разы увеличивает собственную частоту ПП по сравнению с другими исследуемыми способами, при этом способе собственная частота составила 75,05 Гц. Сравнение с первым способом закрепления платы показывает, что количество креплений влияет на значение собственной частоты.

Заключение. Выполнен анализ собственной частоты ПП в зависимости от способа крепления. Среди трёх различных исследуемых способов установили, что собственная частота зависит как от количества мест крепления, так и от их месторасположения, результат с наибольшей собственной частотой конструкции дал такой способ закрепления, как заземление по контуру.

Список литературы

1. Молодечкина, Т. В. Физические основы проектирования радиоэлектронных средств: учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование РЭС». В 2 ч. Ч. 1. / Т. В. Молодечкина, В. Ф. Алексеев, М. О. Молодечкин. – Новополоцк: ПГУ, 2013. – 204 с.
2. Определение собственной частоты [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.frwiki.wiki/wiki/Fr%C3%A9quence_propre
3. Мельник А. Импульсный металлоискатель/ А. Мельник // Радио. – 2020. – №5. – С.49–51

UDC 621.3.049.75

INFLUENCE OF PCB MOUNTING METHODS ON THE VALUE OF NATURAL FREQUENCY

Gael A.A., Shedun A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Horbach A.P. – master of technical sciences, senior lecturer of the Department of ICSD

Annotation. The influence of the methods of mounting the printed circuit board of a pulse metal detector on the natural frequency of the structure has been studied. It is revealed that the natural frequency depends not only on the number of fixed sides and points, but also on the location of the attachment.

Keywords: printed circuit board, natural frequency, methods of mounting the printed circuit board, influence of PCB mounting methods on the value of natural frequency