

ЭКРАНИРОВАНИЕ КАБЕЛЕЙ И ПРОВОДОВ В КОНТЕКСТЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ (ЭМС)

Студент: **Мухаммаджонов Жавохир Баходир угли**

Научный руководитель: **Валиев Гайрат Сафиевич**

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ» в г. Ташкенте

В современном мире, где электронные устройства оказывают влияние на каждый аспект жизни, проблема электромагнитной совместимости становится все более актуальной. Особое внимание уделяется экранированию кабелей и проводов, которые играют важную роль в обеспечении бесперебойной работы устройств. В современных системах связи, передачи данных и энергопитания кабели и провода играют большую роль. Однако они также являются потенциальными источниками и приемниками электромагнитных помех. Электромагнитные поля, генерируемые другими устройствами, а также внешние электромагнитные помехи, могут воздействовать на кабели и провода, нарушая передачу сигналов и энергии. Эти факторы могут привести к ухудшению производительности, потере данных и даже повреждению оборудования. Эффективное экранирование кабелей и проводов базируется на ключевых принципах. Принцип Фарадея предполагает создание заземленного экрана, разряжающего электромагнитные поля, где материалы с высокой проводимостью ведут себя как магнитные поглотители. Материалы с хорошей электрической проводимостью поглощают электрические поля, а магнитопроводящие материалы - магнитные.[1] Эффективность экранирования зависит от толщины материала, который не только защищает от помехных полей, но и поглощает энергию электромагнитных волн. Континуальность материала обеспечивает непрерывное поглощение и отражение полей, а связь с

заземлением выводит избыточные заряды, создавая равномерное распределение потенциала. В совокупности эти принципы позволяют создавать надежные экранирующие конструкции, уменьшая воздействие электромагнитных помех на кабели и провода. [3] Типы экранирования кабелей и проводов включают использование тканевых оболочек для создания барьера от электромагнитных полей, добавление тонких металлических слоев (фольги или пленки) для блокировки помех, и применение оплеток или металлических гофр для дополнительной защиты. Материалы для экранирования включают проводящие пленки и фольги, создающие электрический барьер, а также металлические сетки и оплетки с высокой электрической и магнитной проводимостью. [2]

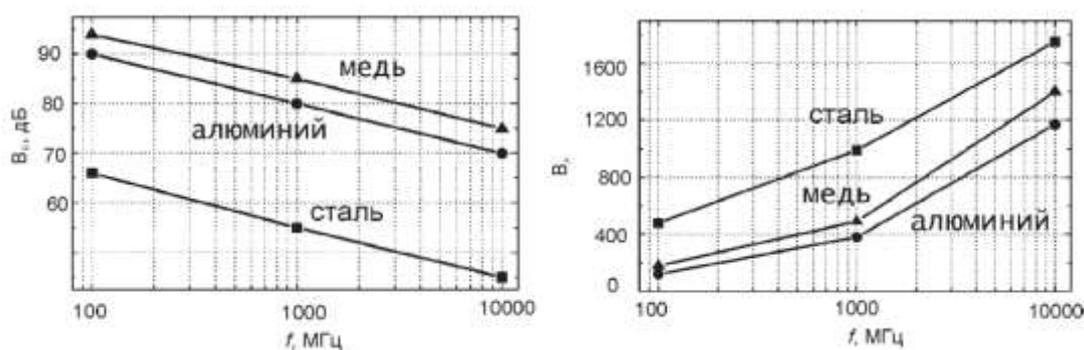


Рис. 1. Частотные зависимости энергетических коэффициентов отражения и поглощения сигналов для различных металлов (толщина листа 0,05мм). [3]

Практическое применение экранирования видно в промышленной автоматизации для стабильности передачи сигналов, в медицинской технике для точности данных, и в аудио- и видеоустройствах для высококачественных сигналов. Эти примеры демонстрируют важность экранирования в обеспечении надежности и качества работы электронных систем.

Экранирование кабелей и проводов в контексте электромагнитной совместимости играет решающую роль в обеспечении надежной и стабильной работы электронных систем. Основанные на принципах закона Фарадея, электрической и магнитной способности, толщине и континуальности

материалов, а также связи с заземлением методы экранирования позволяют минимизировать негативное воздействие электромагнитных помех. Выбор типа экранирования, а также материала для создания экранирующих слоев зависит от требований конкретных применений. От промышленной автоматизации и медицинской техники до аудио- и видеоустройств, экранирование содействует сохранению высокой производительности, точности передачи данных и качества сигнала. Понимание и применение основных принципов и методов экранирования кабелей и проводов позволяют инженерам и специалистам в области электротехники создавать надежные и эффективные системы, устойчивые к воздействию электромагнитных помех и обеспечивающие непрерывную работу электронных устройств в различных сферах применения.

Литература:

1. В.Ф. Янушкевича. Электромагнитные поля и волны. Издатель “Полоцкий государственный университет”, 2007
2. “Cable.ru Назначение экранирования кабелей и используемые для этого материалы.” <https://cable.ru/articles/1230-naznachenie-ekranirovaniya-kabelej-i-ispolzuemye-dlya-etogo-materialy>
3. Островский О. С. Защитные экраны и поглотители электромагнитных волн / О. С. Островский, Е. Н. Одаренко, А. А. Шматько // Фізична інженерія поверхні. - 2003. - Т. 1, № 2. - С. 161-173.