

УДК 621.3

ЭКРАНИРОВАНИЕ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ

Муха В.О.

Научный руководитель – ГУРЬЯНЧИК О.А.

Эксплуатируемое на электрических станциях и подстанциях оборудование подвергается воздействию многочисленных помех, источниками которых могут быть удары молнии, токи короткого замыкания (ТКЗ), коммутации в высоковольтной и низковольтной сети, радиопередающие устройства, силовое оборудование, разряды статического электричества и т. д. Экранирование применяется там, где требуется защита от воздействия электромагнитных полей, которые образуются проходящими по кабелю токами или наоборот, защитить сигнал от внешних помех. Помимо основной задачи, экранирование может повышать прочность и стойкость изоляции, защищать от агрессивной внешней среды, заземлять кабель, а при эксплуатации в муфте сводит к минимуму возможность появления электрических потенциалов на поверхности кабеля. В данной работе рассмотрим экранирование контрольных кабелей связи (рисунок 1).



Рисунок 1 – Контрольный экранированный кабель

Экран кабеля располагается между сердечником и внешней оболочкой. В случае, если кабель многожильный, экран может обвивать все жилы одновременно или, в случае, если необходимо избежать влияния сигналов одной жилы на другую, каждую жилу отдельно.

Существует множество различных вариантов экранирования, каждый тип имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать для выбора наиболее подходящего и экономичного варианта. В работе осуществляется сравнение различных типов экранов, отражены их преимущества и недостатки.

Оплетка сохраняет хорошую гибкость кабеля и имеет большой срок службы. Она отлично препятствует влиянию низкочастотных помех и имеет меньшее сопротивление, чем фольга, для постоянного тока. Данный тип экрана подходит для аудио кабелей и кабелей, передающих информацию в радиочастотном диапазоне. Чем больше процент перекрытия, тем эффективнее экранировка. Пример экрана из оплетки изображен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Оплетка

Пленочные экраны состоят из алюминиевой фольги, покрытой слоем полипропилена или полиэфира. Они полностью покрывают проводник, дешевле, легче и тоньше. Благодаря малой толщине фольгу удобно использовать для экранирования отдельных компонентов кабеля. При помощи клея ее легко соединить с внешней оболочкой или слоем диэлектрика. Пленочный экран лучше борется с помехами на высоких частотах, но при частых изгибах имеет короткий срок службы. Для того, чтобы в конструкции экрана из фольги отсутствовал

шов, через который может проходить электромагнитное поле, вызывающее помехи, один из краев фольги складывается, обеспечивая замыкающий слой. Один из возможных видов пленочных экранов показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пленочный экран

Комбинированный экран, состоящий из нескольких защитных слоев, позволяет эффективно бороться с помехами во всем частотном диапазоне. Сочетание фольги и оплетки позволяет обеспечить стопроцентное покрытие кабеля экраном и высокую гибкость, прочность и низкое сопротивление постоянному току. Пример кабеля изображен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Комбинация фольги и оплетки

Кабель должен обеспечивать защиту не только от электрических воздействий, но и от механических повреждений при монтаже и эксплуатации. Дополнительную механическую защиту обеспечивает бронирование. Бронирование осуществляется двумя методами, либо добавлением слоя гофры из алюминия или стали, что принято в США, либо оплетки из стальных проволок, что характерно для Европы. Пример кабеля приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Бронирование