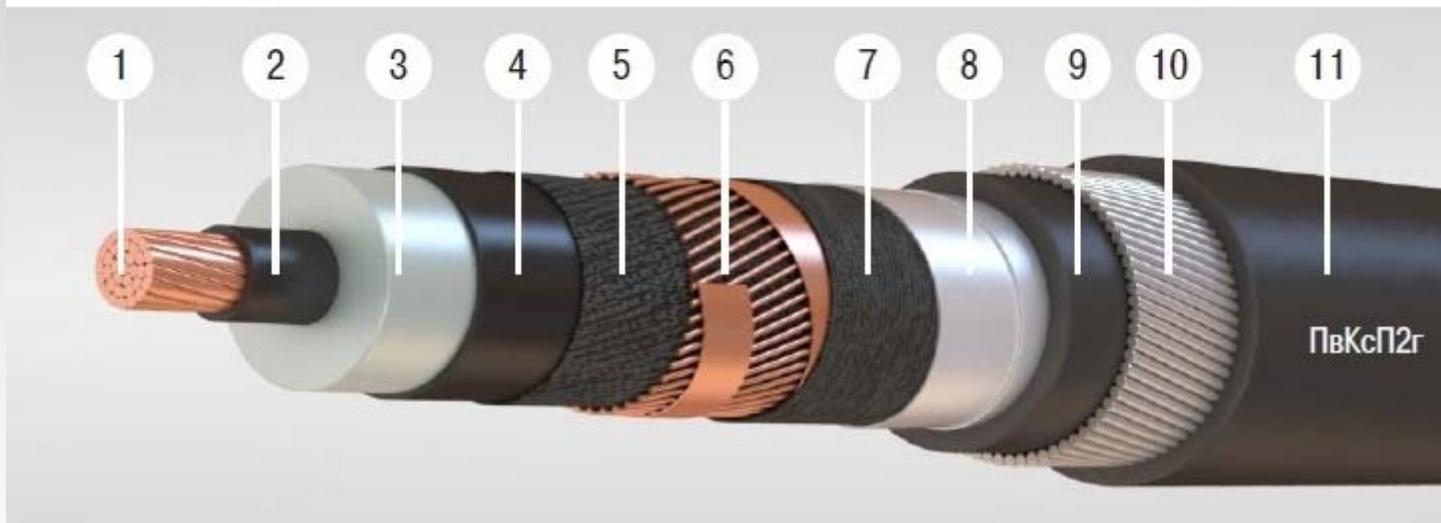


Однофазные бронированные кабели 6-110 кВ и проблемы их применения

Дмитриев М.В.
www.mvdm.ru

Простой и бронированный однофазные кабели 6-110 кВ

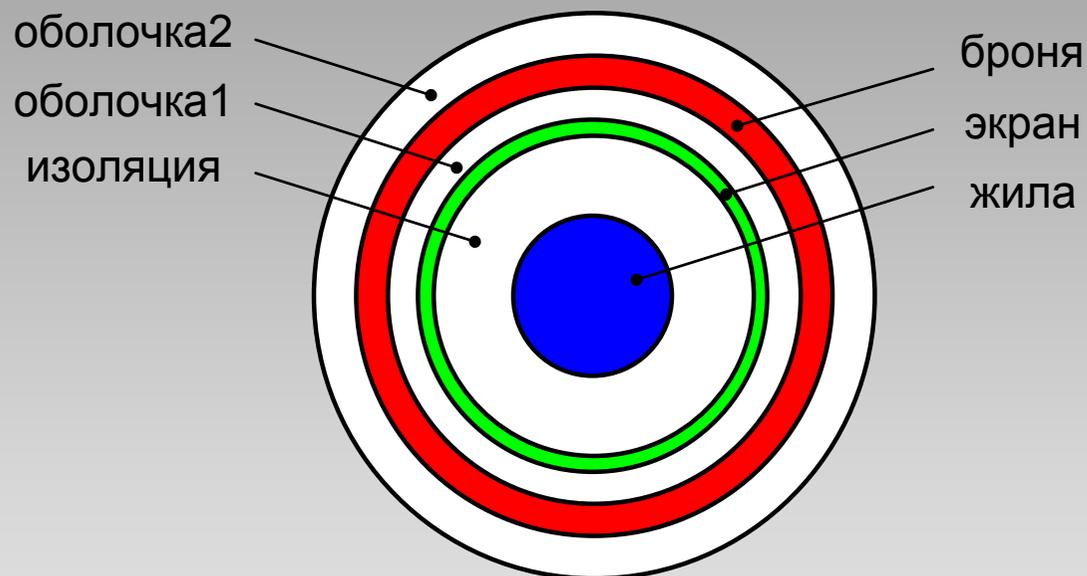


10 – броня из проволок алюминия или его сплава

Назначение бронированного кабеля

- Защита кабеля от механических повреждений в процессе прокладки и при дальнейшей эксплуатации.
- Повышение допустимых усилий тяжения при прокладке, возможность увеличения строительной длины кабеля.
- Механическая защита кабеля в подвижных грунтах.
- Обеспечение защиты кабеля во взрывоопасных зонах.

Важные вопросы применения бронированных кабелей



1. Испытания двух оболочек кабеля.
2. Конструкция соединительных муфт.
3. Оптимальная схема заземления экранов и брони.

Испытания оболочек бронированного кабеля

В России целостность оболочки однофазного кабеля принято проверять путем приложения постоянного напряжения 10 кВ.

У бронированного кабеля сразу две оболочки. Толщина каждой оболочки около 3 мм, что в два раза меньше, чем у обычного однофазного кабеля.

Поэтому по бронированному кабелю возникают вопросы:

1. Надо ли испытывать обе оболочки или только внешнюю?
2. Надо ли испытывать 10 кВ или пониженным напряжением?

Заключение по испытанию оболочек

1. Цель проверки оболочки кабеля – исключить риск проникновения воды в изоляцию. Поскольку повреждаться может только внешняя оболочка, то испытывать надо ее.

Испытания внутренней оболочки не требуются.

2. Поскольку толщина внешней оболочки бронированного кабеля примерно в два раза меньше, чем у обычного, то в качестве испытательного напряжения рекомендуется использовать не 10 кВ, а всего 5 кВ.

Конструкция соединительных муфт

Одна из главных функций брони – недопущение обрыва кабеля в условиях подвижек грунта.

Конструкция соединительной муфты должна быть такой, чтобы в случаях подвижек грунта усилие тяжения одной строительной длины кабеля передавалось на соседние. При этом не должно происходить обрыва кабеля в соединительных муфтах.

Конструкция муфты, передающей усилия тяжения с одной строительной длины на другую, формально разработана, но оказалась достаточно сложна и неудобна.

Заземление экранов и брони

Известна проблема наведенных в экранах токов промышленной частоты и вызванных ими потерь активной мощности в кабеле.

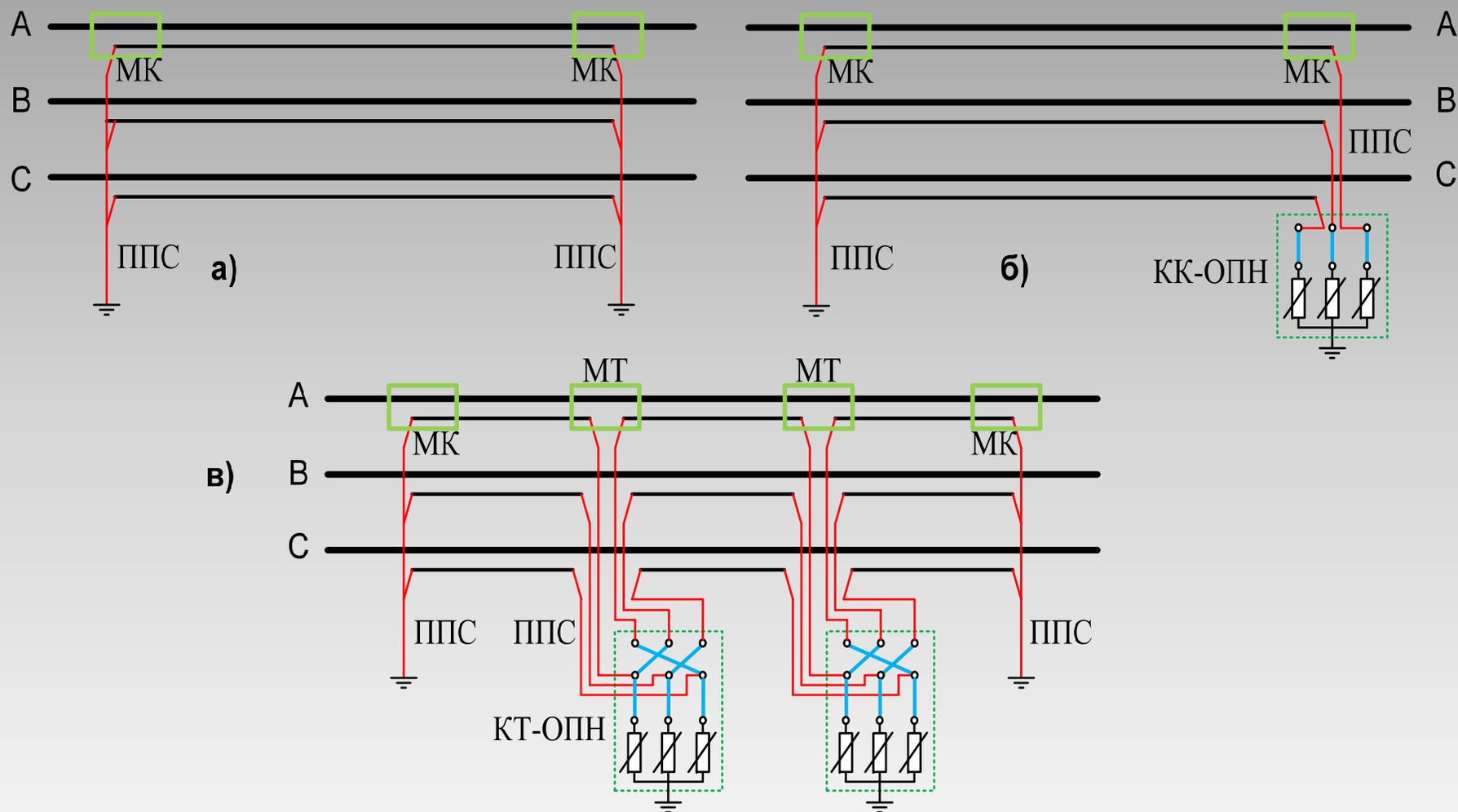
Токи и потери мощности в экранах, возникающие при их простом двустороннем заземлении, приводят:

1. К потерям мощности в сети и необходимости их оплаты.
2. К перегреву изоляции кабеля, снижению допустимого тока.

Алюминиевая броня кабеля при ее двустороннем заземлении вызывает точно такие же проблемы, как и медный экран.

Поэтому в случае применения бронированных кабелей надо уделять повышенное внимание к схемам заземления.

Основные схемы заземления экранов кабелей



- (а) – заземление экранов с двух сторон
- (б) – заземление экранов с одной стороны
- (в) – транспозиция экранов

Оборудование для заземления экранов кабелей электроустановочные коробки с ОПН



коробка транспозиции



коробка концевая

Возможные схемы заземления брони и экранов

Транспозиция брони невозможна, поскольку:

1. Транспозиция предполагает разрыв брони, а в этом случае будет сложно обеспечить передачу усилия тяжения через соединительные муфты.
2. Транспозиция предполагает вывод брони за пределы муфты, что затруднительно в силу значительного сечения брони и ее недостаточной гибкости по этой причине.

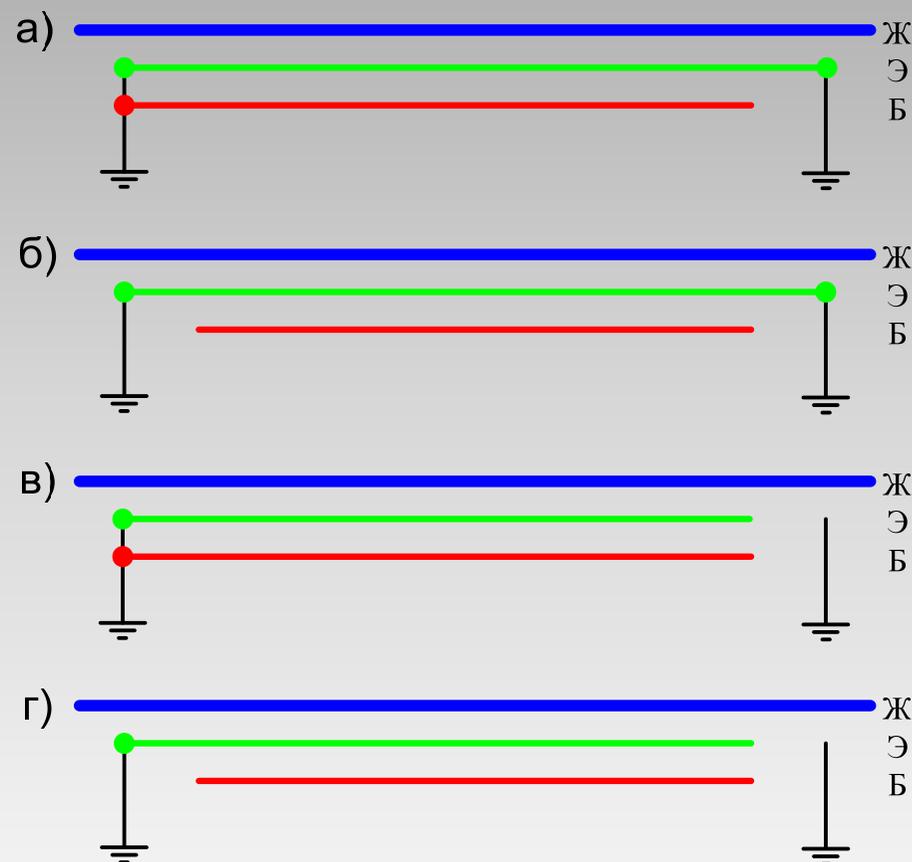
Транспозиция экранов бронированного кабеля также неудобна, поскольку усложняет и без того непростую муфту. Поэтому и для экрана, и для брони основными являются в различных сочетаниях друг с другом лишь две простейшие схемы:

- двустороннее заземление,
- одностороннее заземление.

Основные схемы заземления для бронированного кабеля

альтернативные схемы

базовая схема заземления
экрана и брони



Возможные схемы заземления экранов и брони

Можно показать, что основное тепловыделение в кабеле происходит не в экране, а в броне. Поэтому наиболее важно верно выбрать не схему заземления экрана, а именно брони!

Наименьшие потери мощности и наведенные напряжения на броне возникают в случае, когда броня вообще не заземлена.

К сожалению, полное разземление брони хотя и менее опасно, чем ее одностороннее заземление, но напрямую противоречит ПУЭ и сложившимся подходам строительства сетей.

Отсутствие решения по схемам заземления экранов и брони однофазных бронированных кабелей не позволяет рекомендовать массовое использование таких кабелей.

Заключение

1. При проектировании кабельных линий 6-110 кВ, так где это возможно, следует избегать применения однофазных бронированных кабелей с броней из проволок алюминия или его сплава.

2. В случае необходимости обеспечения механической защиты альтернативой однофазному бронированному кабелю может выступать на выбор:

- прокладка обычного небронированного кабеля в лотках;
- прокладка обычного небронированного кабеля в трубах;
- прокладка трехфазного бронированного кабеля.

Спасибо за внимание!