



AND BEST IN CLASS R&D
ER SERVICE STRONGER PLATFORM TO ENHANCE CUST
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ EXTENDED PRODUCT OFFERING
КАБЕЛИ IN OGP AND INDUSTRIAL APPLICAT
LEADING TECHNOLOG
WORLDWIDE LEADER IN RENT

Prysmian
Group

EP3K
A PRYSMIAN GROUP COMPANY

Prysmian Group

Мировой лидер кабельной индустрии компания Prysmian Group объединила в себе два ведущих бренда: Prysmian и Draka.

Prysmian Group имеет подразделения в 50 странах мира, насчитывает 91 завод и 22 000 сотрудников.

Мы способствуем развитию мировой инфраструктуры, развиваясь в сферах энергетики, строительства, транспорта, нефтегазовой отрасли, судостроения, телекоммуникаций, мультимедиа и многих других.

Опираясь на 130-летний опыт, и непрерывно инвестируя в исследования и разработки, мы демонстрируем высокое качество, четкое понимание потребностей рынка и фундаментальное единство всех разрабатываемых проектов, превосходя ожидания клиентов во всех отраслях на всех континентах.

Благодаря нашему опыту и стремлению к инновациям, мы являемся движущей силой развития индустрии. Мы объединяем возможности сегодня с решениями для завтра.

Мы шагаем в будущее!



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

Задачи охраны окружающей среды и мнение общественности требуют, чтобы при проектировании новой трассы электроснабжения принимались во внимание аспекты охраны природы.

Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена являются безопасными и безвредными для окружающей среды.

Кабельная система невидима. Кабельная трасса занимает сравнительно мало места, и обычно после монтажа грунт опять может быть использован по первоначальному назначению. В результате это может принести значительную экономию.

Также более важным становится вопрос снижения электрических и магнитных полей. Кабельную систему можно спроектировать в соответствии с различными требованиями к магнитному полю, внешние электрические поля при этом равны нулю.

Кабельные системы обеспечивают полную безопасность как для рабочего персонала, так и для населения, благодаря меньшему числу опасных ситуаций, связанных со случайным касанием или разрядом.

Надежность электросети является важным фактором, так как нарушение электроснабжения приводит к значительным экономическим последствиям. Кабельные системы менее подвержены неисправностям по сравнению с воздушными линиями электропередачи.

PRYSMIAN УСТАНОВЛИВАЕТ ВЫСОКИЕ СТАНДАРТЫ

Частичные разряды в изоляции кабеля считают одной из основных причин электрического пробоя. Наиболее признанные национальные и международные стандарты допускают разряды величиной до 5 пкКл. Тем не менее, наша цель заключается в том, чтобы не допустить поставок кабеля имеющего частичные разряды.

Наша производственная деятельность сертифицирована в соответствии со стандартами системы управления качеством ISO 9001.

АБСОЛЮТНО СУХАЯ ВУЛКАНИЗАЦИЯ

При использовании технологии наложения изоляции по методу «абсолютно сухой вулканизации» (разработанного одним из подразделений нашей компанией, когда она еще называлась Nokia Cables) полностью исключается проникновение влаги в кабель в течение всего процесса изготовления. Это препятствует возникновению водных и электрических триингов в изоляции в течение всего срока службы кабеля.

Внедрив метод «абсолютно сухой вулканизации», компания Prysmian укрепила свои позиции как в качестве одного из известнейших производителей кабелей в мире, так и в качестве лидера в области кабелей XLPE с 1975 г.

Наложение электропроводящего экрана по жиле, наложение изоляции из сшитого полиэтилена и наложение внешнего эле-

ктропроводящего экрана по изоляции происходит одновременно в одном технологическом процессе – 3-х слойная экструзия.

Вулканизация (сшивка) изоляции происходит в вулканизационной трубе в среде азота под давлением, таким образом, полностью исключается попадание влаги в изоляцию в процессе вулканизации.

Кабели Prysmian, изготовленные с применением технологии вулканизации в сухой среде, демонстрируют высокое качество и надежность, предоставляя Заказчикам большой срок службы.

Кабели, производимые нашей компанией имеют в своей конструкции металлический гидроизолирующий слой, дополнительно защищающий от проникновения влаги, содержащейся в почве, в кабель.

РЕЛАКСАЦИЯ ИЗОЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА КАБЕЛЯ

Впервые в мире, начиная с 1994 г. наша технологическая линия была оборудована уникальной системой релаксации изоляции. Использование релаксации в процессе производства дает следующие преимущества:

- повышенная устойчивость к импульсным электрическим напряжениям;
- значительное уменьшение внутренних механических напряжений в структуре изоляции кабеля;
- минимальная усадка изоляции на готовом изделии.

Система релаксации на линии наложения изоляции представляет собой дополнительную зону нагрева, расположенную в средней части охлаждения линии вулканизации. Поверхность изоляции нагревается и затем снова охлаждается. Применение такой технологии позволяет значительно уменьшить как внутренние механические напряжения, так и усадку изоляции из сшитого полиэтилена.

ВСТРОЕННЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Оптические волокна, интегрированные в силовые кабели могут использоваться для измерения фактической температуры кабеля вдоль всей его длины, а также для передачи данных. Стальная трубочка (модуль) обычно располагается под внешней полимерной оболочкой кабеля между проволоками экрана.

Контроль температуры в реальном времени дает возможность постоянно контролировать состояние кабеля и определять места перегрева,

передавать информацию о режиме работы кабельной линии диспетчеру.

Волоконно-оптический модуль невосприимчив к электромагнитным воздействиям и помехам и обеспечивает точное измерение температуры кабеля.

Применение волоконно оптического модуля позволяет оценивать состояние кабельной линии в реальном времени и прогнозировать режимы работы кабельной линии.

НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ:

IEC 60840

Силовые кабели с экструдированной изоляцией и арматура к ним на напряжение от 20 кВ (Um= 36 кВ) до 150 кВ (Um= 170 кВ) – Методы испытаний и требования.

IEC 62067

Силовые кабели с экструдированной изоляцией и арматура к ним на напряжение от 150 кВ (Um= 170 кВ) до 500 кВ (Um= 550 кВ) – Методы испытаний и требования.

СТО K58-010-2014

Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на номинальное напряжение от 45 кВ (Um= 52 кВ) до 150 кВ (Um= 170 кВ) – Методы испытаний и требования.

СТО K58-011-2014

Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на номинальное напряжение выше 150 кВ (Um= 170 кВ) до 330 кВ (Um= 362 кВ)

РОССИЙСКИЕ:

ГОСТ Р МЭК 60840 – 2011

Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 30 кВ (Um= 36 кВ) до 150 кВ (Um= 170 кВ) – Методы испытаний и требования к ним.

ГОСТ Р МЭК 62067 – 2011

Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 150 кВ (Um= 170 кВ) до 500 кВ (Um= 550 кВ) – Методы испытаний и требования.



Марка кабеля		Наименование кабеля	Преимущественная область применения
с медной жилой	с алюминиевой жилой		
ПвП НХСНВМК	АПвП АНХСНВМК	Кабель одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из полиэтилена	Для стационарной прокладки в грунте (траншеях), на воздухе. Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Допускается групповая прокладка в наружных электроустановках и производственных помещениях с учетом обязательного применения средств пассивной огнезащиты
ПвПу НХСНВМК	АПвПу АНХСНВМК	Кабель одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена, с усиленной оболочкой из полиэтилена	Для стационарной прокладки в грунте (траншеях), на воздухе. Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Допускается групповая прокладка в наружных электроустановках и производственных помещениях с учетом обязательного применения средств пассивной огнезащиты, для прокладки по трассам сложной конфигурации
ПвВнг(А) НХСНВМК	АПвВнг(А) АНХСНВМК	Кабель одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести	Для стационарной прокладки с учетом объема горючей нагрузки в кабельных сооружениях, наружных (открытых) электроустановках (кабельных эстакадах, галереях)
ПвВнг(А)-LS НХСНВМК	АПвВнг(А)-LS АНХСНВМК	Кабель одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести и низким газодымовыделением	Для стационарной прокладки с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях
ПвПнг(А)-HF НХСНВМК-HF	АПвПнг(А)-HF АНХСНВМК-HF	Кабель одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, пониженной горючести и низким газодымовыделением	Для стационарной прокладки с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей



НХСНВМК / АНХСНВМК

ОДНОЖИЛЬНЫЙ СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА С МЕДНЫМ ПРОВОЛОЧНЫМ ЭКРАНОМ, ПРОДОЛЬНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИЕЙ.

1. Жила

Герметизированная в продольном направлении, сегментная скрученная и уплотненная из меди или алюминия

2. Связывающие ленты

Электропроводящие гидроизолирующие ленты и связывающие ленты

3. Электропроводящий экран по жиле

Наложный путем экструзии электропроводящий полимерный состав

4. Изоляция

Наложный путем экструзии сверхчистый сшитый полиэтилен

5. Электропроводящий экран по изоляции

Полученный путем экструзии электропроводящий полимерный состав

6. Подушка

электропроводящие гидроизолирующие ленты

7. Металлический экран

Слой, образованный спиралью из медной проволоки и обратной спиралью из медной контактной ленты

8. Разделительная лента

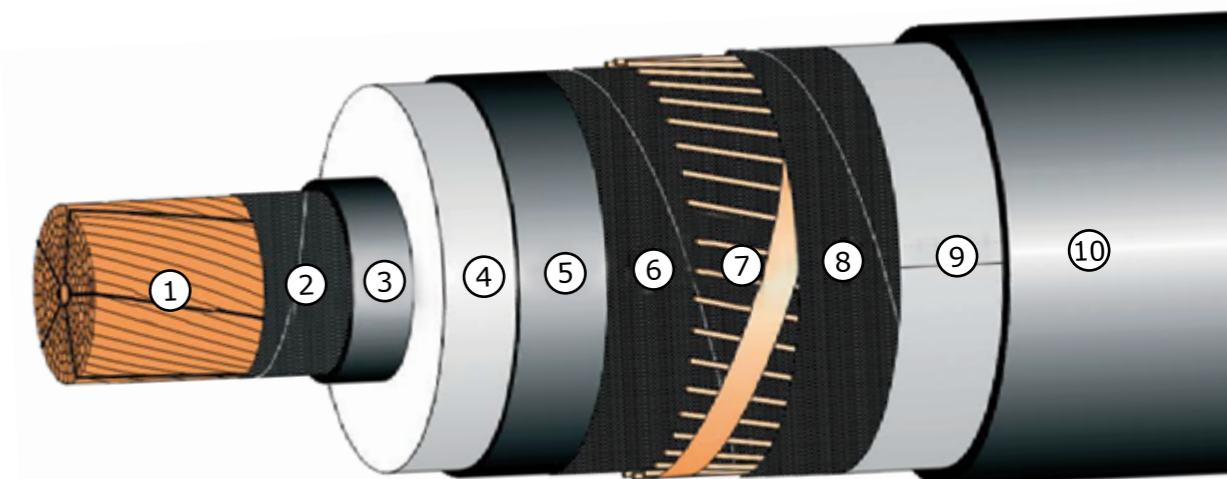
электропроводящие гидроизолирующие ленты и связывающие ленты

9. Барьер, препятствующий проникновению воды в поперечном направлении

Слой алюминиевой или медной фольги

10. Наружная оболочка

Наложный путем экструзии полиэтилен или HFFR



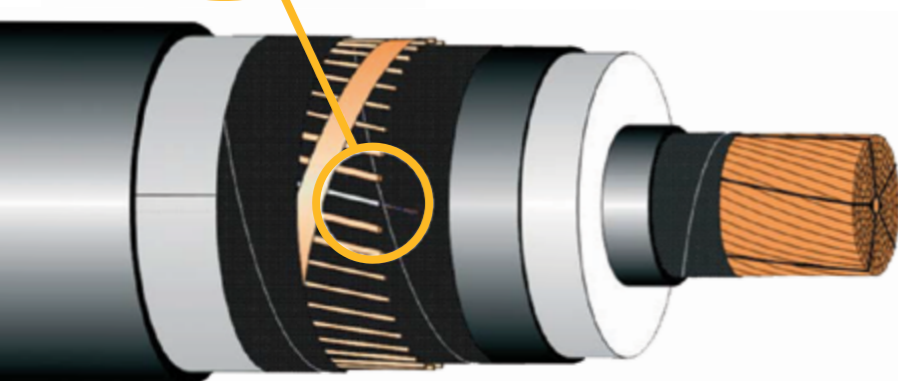
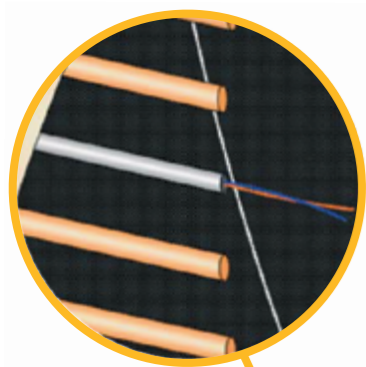
ОПТИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО, ИНТЕГРИРОВАННОЕ В ПРОВОЛОЧНЫЙ ЭКРАН КАБЕЛЯ

Оптические волокна в силовых кабелях могут использоваться для измерения фактической температуры вдоль кабельной линии или для передачи данных. Группы волокон обычно располагаются под свинцовой оболочкой или между проволоками экрана.

Текущий контроль температуры дает возможность постоянного наблюдения за температурой кабеля, определять места перегрева, передавать информацию о режиме работы, оценивать состояние и параметры электросети.

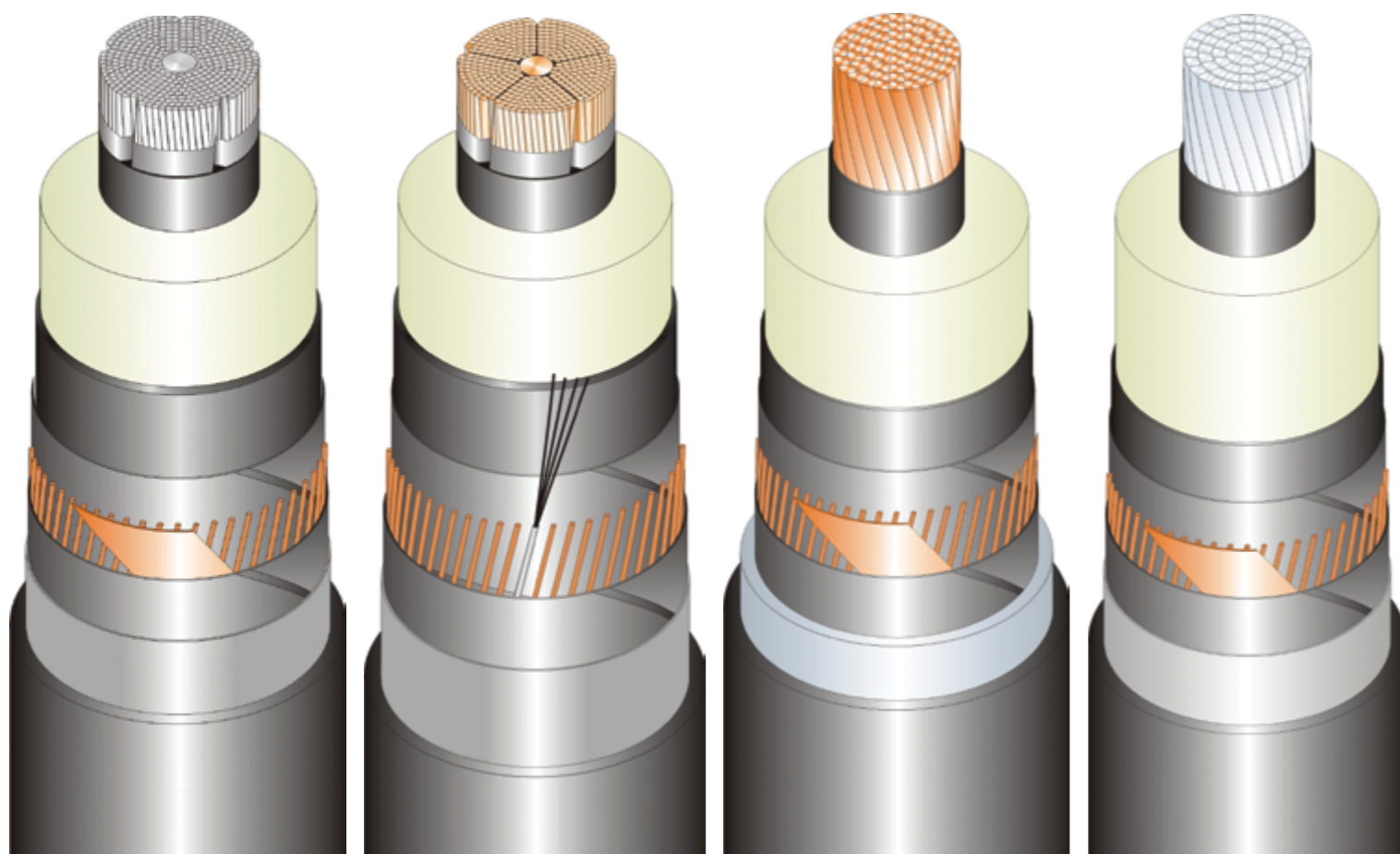
Волоконно-оптический блок невосприимчив к электромагнитным помехам и обеспечивает надежное измерение температуры, он идеально подходит для использования в высоковольтных кабелях.

Кабели с оптическими волокнами обозначаются символом "F" (НХСНВМК-2F), или "ов" (ПвПУ2г 1x1200/265ов-220кВ).



СТАНДАРТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАБЕЛЕЙ

Мы изготавливаем высоковольтные кабели в соответствии с любыми международными или национальными стандартами. Наиболее типичные стандартные конструкции приведены ниже.



КОНСТРУКЦИЯ КАБЕЛЯ

ТОКОПРОВОДЯЩАЯ ЖИЛА

Токопроводящая жила служит токоведущим элементом для передачи мощности по кабелю. Выполняется из меди или алюминия.

При определении оптимального сечения и конструкции жилы принимается во внимание поверхностный эффект и эффект близости.

Поверхностный эффект связан с вытеснением электрического тока на поверхность жилы. Таким образом, распределение тока по сечению жилы становится неравномерным и плотность тока в центре жилы становится меньше чем снаружи. В результате такого эффекта «полезная» токоведущая площадь сечения жилы уменьшается.

Поверхностный эффект увеличивается с возрастанием поперечного сечения жилы кабеля.

Для уменьшения поверхностного эффекта используются кабели с сегментированными жилами, в которых жила разбивается на отдельные сегменты, скрученные вместе и изолированные друг от друга.

Эффект близости связан с взаимным влиянием соседних фаз одной кабельной линии. При работе кабельной линии возникает эффект, при котором плотность тока становится выше на взаимных наружных поверхностях жил. Это связано с тем, что индуктивность проволок, расположенных на взаимных наружных поверхностях жил соседних фаз кабелей ниже, чем, проволок, удаленных от взаимных наружных поверхностей.

Преимущественно электрический ток протекает по проволокам, имеющим меньшую индуктивность и, следовательно, меньшее сопротивление.

На практике эффект близости проявляется меньше, чем поверхностный эффект и уменьшение потерь мощности вследствие эффекта близости достигается увеличением расстояния между фазами кабеля.

Токопроводящие жилы могут быть круглыми многопроволочными уплотненными и многопроволочными сегментированными, скрученными из отдельных сегментов (конструкция Milliken).

- Круглые многопроволочные уплотненные жилы состоят из нескольких повивов проволок, расположенных спирально. Для сохранения целостности конструкции повивы скручиваются в разные стороны. Круглые многопроволочные уплотненные жилы, как правило, производятся до 1000 мм².

- Сегментированные многопроволочные жилы (конструкция Milliken) скручиваются из отдельных заготовок секторной формы, каждая из которых представляет собой уплотненный многопроволочный проводник секторной формы. Отдельные сектора отделены друг от друга электропроводящей лентой. Количество секторов в зависимости от сечения варьируется от 4 до 7. Жилы сегментированной конструкции изготавливаются больших сечений (не менее 1200 мм² для жил из алюминия и не менее 1000 мм² для жил из меди). Конструкция жил типа Milliken позволяет значительно снизить поверхностный эффект и эффект близости.

ИЗОЛЯЦИЯ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Изоляция из сшитого полиэтилена выполняет роль основной электрической изоляции кабеля. Этот элемент изолирует токопроводящую жилу, находящуюся под напряжением от экрана кабеля, находящегося под потенциалом земли. Изоляция кабеля рассчитывается для работы в электрическом поле в номинальном режиме, а также при переходных процессах в системе.

Изоляция кабелей на высокое напряжение изготавливается из пероксидно-сшиваемого полиэтилена. Процесс «сшивки» изоляции происходит в газовой среде (как правило в среде азота). Таким образом, при производстве исключается возможность проникновения влаги в изоляцию кабеля.

ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ ЭКРАН ПО ИЗОЛЯЦИИ

Назначение электропроводящего экрана по изоляции схоже с электропроводящим экраном по жиле. Он служит для выравнивания электрического поля в изоляции с внешней стороны. Совместно с электропроводящим экраном по жиле он создает равномерно распределенное радиальное электрическое поле в изоляции кабеля.

Другим не менее важным назначением электропроводящего экрана по изоляции является обеспечение электрической связи с металлическим экраном или металлической оболочкой кабеля.

ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ ЭКРАН ПО ЖИЛЕ

Электропроводящий экран по жиле служит для выравнивания электрического поля на границе раздела токопроводящей жилы и слоя изоляции. Представляет собой тонкий слой экструдированного электропроводящего полимера, плотно облегающий жилу.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЭКРАН

В процессе эксплуатации кабеля возникают режимы, когда уровень протекания тока короткого замыкания приводит к необходимости применения металлического экрана. Металлический экран в данном случае выполняет роль заземляющего проводника. Для отведения токов короткого замыкания на землю металлический экран заземляется как минимум с одной стороны кабельной линии. Исходя из значения допустимого тока короткого замыкания на «землю» и длительности его протекания рассчитывается сечение металлического экрана кабеля.

Дополнительно металлический экран формирует 2-й электрод конденсатора, образуемого кабелем (1-м электродом является токопроводящая жила кабеля, находящаяся под фазным напряжением). Таким образом, заземленный металлический экран обеспечивает отвод на «землю» протекающих через изоляцию емкостных токов.

В связи с тем, что в определенных режимах работы кабеля металлический экран кабеля может находиться под напряжением, возникает необходимость выполнять электрическую изоляцию металлического экрана.



ЗАЩИТНАЯ ВНЕШНЯЯ ПОЛИМЕРНАЯ ОБОЛОЧКА

Защитная внешняя полимерная оболочка кабеля выполняет несколько функций:

- электрическая изоляция металлического экрана;
- защита элементов конструкции кабеля от механических повреждений, возникающих при прокладке и эксплуатации кабеля;
- защита элементов конструкции кабеля от проникновения влаги при прокладке и эксплуатации кабеля.

Одним из важных этапов проверки качества прокладки кабеля является проверка целостности внешней защитной полимерной оболочки кабеля. Для выполнения этой проверки после прокладки кабеля выполняется испытание оболочки напряжением 10 кВ в течение 1 мин. Оболочка считается целой, если при испытаниях после прокладки не произошел ее электрический пробой.

В процессе проверки целостности оболочки испытательное напряжение прикладывается между металлическим экраном кабеля и «землей». Поэтому для проверки целостности оболочки кабелей, проложенных на воздухе по кабельным металлоконструкциям, защитная оболочка должна иметь внешний электропроводящий слой, который заземляется на период испытаний на целостность.

В зависимости от требований Заказчика защитная внешняя оболочка может изготавливаться из различных электроизоляционных материалов:

- полиэтилен высокой плотности;
- ПВХ-пластикат с пониженным дымо- и газовыделением;
- полимерные композиции, не содержащие галогенных материалов.



СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭКРАНОВ КАБЕЛЕЙ



ЗАЗЕМЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ КАБЕЛЯ

При протекании по токопроводящей жиле переменного тока на металлическом экране кабеля возникает напряжение, пропорциональное индуцированному току. Значение этого напряжения также зависит от расстояния между фазами и длины кабельной линии.

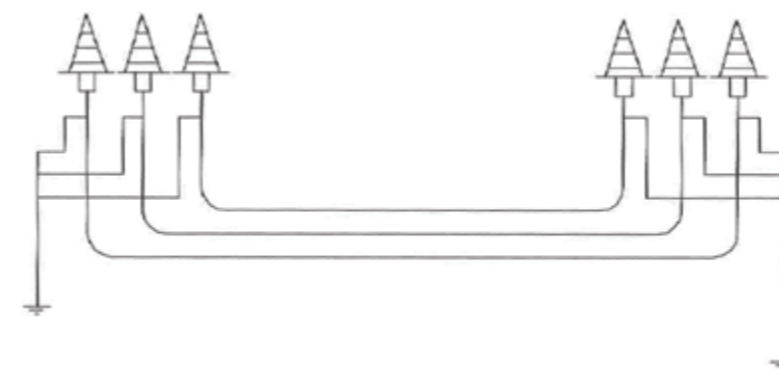
Наибольшее значение напряжения будет на незаземленном конце кабельной линии.

При нормальном режиме работы кабельной линии напряжение, наведенное на экранах кабеля, составляет несколько десятков вольт. При возникновении короткого замыкания, напряжение, наводимое на экранах кабелей, может достигать нескольких киловольт. Это

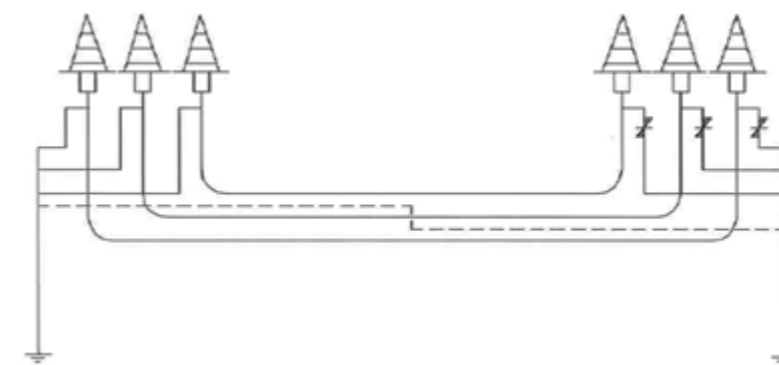
напряжение, наведенное на экранах кабелей при возникновении тока К.З., не должно превышать напряжение пробоя внешней защитной полимерной оболочки кабеля. Отсюда следует, что необходимо ограничивать напряжение, наведенное на экранах кабелей.

Для ограничения напряжения, наведенного на экранах кабелей используются ограничители перенапряжения (ОПН). В зависимости от схемы заземления экранов кабелей такие ОПН устанавливаются в ящиках заземления на концах кабельной линии или в ящиках транспозиции в местах выполнения транспозиции экранов кабелей.

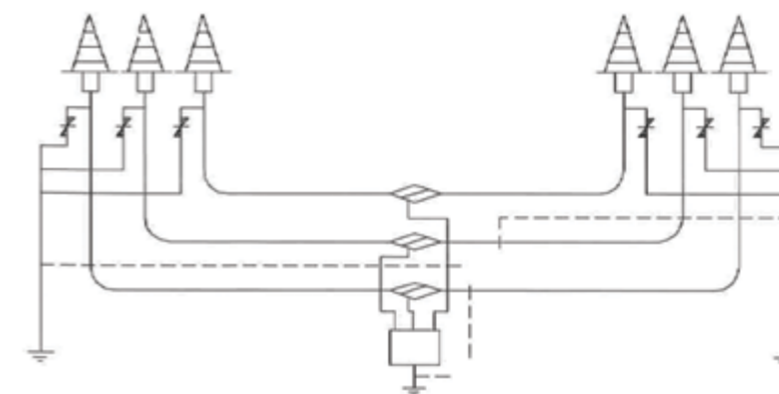
СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА ОБОИХ КОНЦАХ ЛИНИИ



СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ОДНОЙ ТОЧКЕ



СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ТОЧКЕ



СИСТЕМА ТРАНСПОЗИЦИИ ЭКРАНОВ

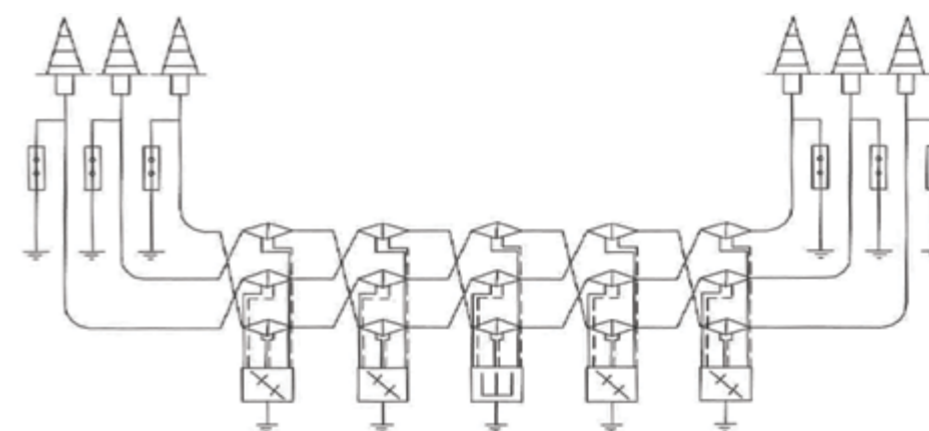


СХЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭКРАНОВ КАБЕЛЕЙ С 2-Х СТОРОН

Схема заземления экранов кабелей с 2-х сторон является самой простой в части реализации. В этой схеме экраны кабелей присоединяются к заземляющим электродам с 2-х сторон кабельной линии. При данной схеме заземления появляется электрический контур через «землю» и при работе кабельной линии возникают дополнительные потери из-за протекания тока по экранам кабелей. Эти потери меньше для случая прокладки кабеля треугольником по сравнению с кабелями, проложенными в плоскости.

Преимущества:

- Простота реализации;
- Отсутствие ограничений по длине кабельной линии.

Недостатки:

- Большие потери из-за протекания токов в экранах кабелей.

СХЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭКРАНОВ С ОДНОЙ СТОРОНЫ

В отличие от схемы заземления экранов с 2-х сторон заземление экранов с одной стороны представляет собой разомкнутый контур, исключающий протекание по экранам. При работе кабельной линии с заземлением экранов с одной стороны между экранами соседних фаз кабелей, а также между экранами и «землей» наводится напряжение, однако ток по экранам не протекает. Это напряжение пропорционально току в жилах кабелей и длине кабельной линии. Напряжение на экранах будет меньше для случая укладки фаз треугольником вплотную по сравнению с укладкой фаз в плоскости. Для ограничения напряжения, наведенного на экранах кабелей, на незаземленном конце кабельной линии устанавливаются ящики заземления с ограничителями перенапряжения (ОПН).

Преимущества:

- Отсутствие потерь в экранах вследствие отсутствия токов в экранах;
- Относительная простота реализации.

Недостатки:

- Ограничение длины кабельной линии из-за напряжения, наводимого на экранах кабелей;
- Установка дополнительных ящиков заземления с ОПН.

СХЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ТОЧКЕ

Схема заземления в средней точке является разновидностью схемы заземления с одной стороны. Эта схема может использоваться в кабельных линиях, где смонтирован 1 колодец с соединительными муфтами.

При заземлении экранов в средней точке в колодце с соединительными муфтами монтируется соединительная муфта, имеющая разделение и вывод экранов кабелей. При этом в месте установки такой муфты экраны кабелей соединяются с заземляющим электродом, а на концах кабельной линии устанавливаются ящики с ОПН для защиты внешней защитной оболочки кабеля от пробоя.

Преимущества:

- Отсутствие потерь в экранах кабелей вследствие отсутствия токов в экранах;
- Относительная простота реализации;
- Существенное увеличение длины кабельной линии по сравнению с заземлением экранов с одной стороны;

Недостатки:

- Ограничение длины кабельной линии из-за напряжения, наводимого на экранах кабелей;
- Необходимость устанавливать соединительную муфту, имеющую разделение и вывод экранов кабелей;
- Установка дополнительных ящиков заземления с ОПН.

СХЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ С 2-Х СТОРОН С ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРАНСПОЗИЦИИ ЭКРАНОВ КАБЕЛЕЙ

Система заземления экранов с 2-х сторон с выполнением транспозиции экранов кабелей представляет собой электрически непрерывный контур, начинающийся от одного конца и заканчивающийся на другом конце кабельной линии. При этом контур разделяется на секции, которые соединяются перекрестно. Количество таких секций кратно 3. Применение такой схемы заземления позволяет устранить протекание токов по экранам кабелей. Максимально наведенное напряжение на экранах кабелей появляется в местах выполнения транспозиции экранов. Такой способ заземления обеспечивает такую же пропускную способность кабельной линии по сравнению с заземлением с одной стороны или заземлением в средней точке. Однако в данном случае нет ограничений по длине кабельной линии.

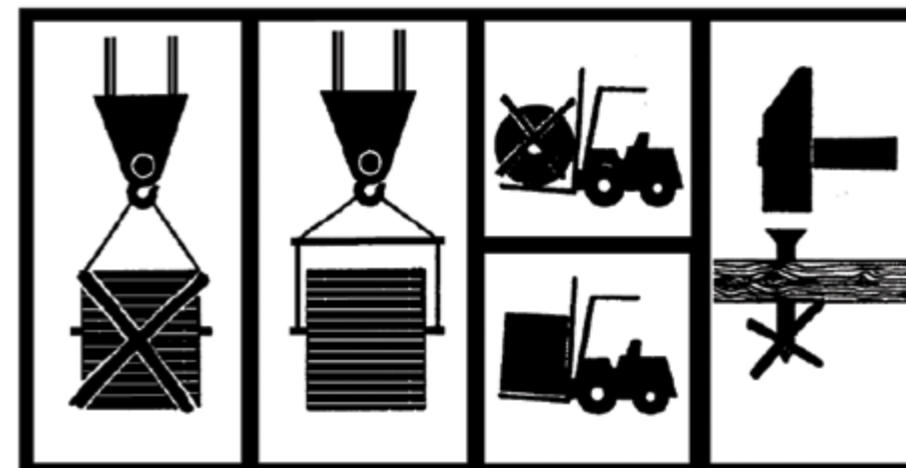
Преимущества:

- Отсутствие потерь в экранах кабелей вследствие отсутствия токов в экранах;
- Отсутствие ограничений по длине кабельной линии;

Недостатки:

- Сложность реализации из-за необходимости устанавливать ящики транспозиции в колодцах с соединительными муфтами;
- Необходимость устанавливать соединительные транспозиционные муфты, имеющие выводы проволок экранов кабелей;
- Установка дополнительных ящиков заземления с ОПН.

КАБЕЛЬНЫЕ БАРАБАНЫ



Максимальные размеры: диаметр шейки 4 м, ширина 2,4 м, масса барабана с кабелем 25 тонн. Минимальный диаметр шейки кабеля должен быть не менее 15*D кабеля. При погрузке и выгрузке барабанов с кабелем необходимо использовать грузозахватное устройство (траверсу), использование которого позволит предохранить кабель при погрузке и выгрузке.

УСИЛИЯ ПРИ ПРОТЯЖКЕ КАБЕЛЯ

Протяжка кабеля может осуществляться с использованием кабельного чулка.



Однако для кабелей с жилами больших сечений (более 800 мм²) при больших строительных длинах при протяжке рекомендуется использовать клиновидный захват. В этом случае тяжение кабеля осуществляется за жилу кабеля.



Для местной подтяжки кабеля рекомендуется использовать специальный чулок с двумя петлями, который монтируется на месте подтяжки кабеля.



Максимальное усилие тяжения кабеля не должны превышать: 30 Н/мм² – для кабеля с алюминиевой жилой; 50 Н/мм² – для кабеля с медной жилой. Радиус изгиба кабеля при прокладке кабеля должен составлять не менее 20*D кабеля. После прокладки кабеля при использовании специального шаблона допускается укладка кабеля с радиусом изгиба 15*D кабеля, где D кабеля – внешний диаметр кабеля.

Таблица 1

Номинальное сечение жилы, мм ²	Ток при прокладке в земле*, А			
	Кабели с медной жилой		Кабели с алюминиевой жилой	
	Номинальное напряжение, кВ			
	45-66	110-135	45-66	110-135
1x185	411	416	327	330
1x240	468	474	375	378
1x300	519	527	419	423
1x400	578	588	472	478
1x500	639	652	530	537
1x630	704	719	593	601
1x800	764	783	655	665
1x1000	817	839	715	727
1x1200	901	919	783	794
1x1600	975	997	866	879
1x2000	1012	1034	919	934
1x2500	1050	1065	964	979

Таблица 2

Номинальное сечение жилы, мм ²	Ток при прокладке в воздухе*, А					
	Кабели с медной жилой			Кабели с алюминиевой жилой		
	Номинальное напряжение, кВ					
	220	275	330	220	275	330
1x300	529	-	-	423	-	-
1x400	591	-	-	478	-	-
1x500	655	651	-	537	534	-
1x630	721	716	714	601	596	594
1x800	782	780	778	664	661	658
1x1000	838	836	832	725	723	719
1x1200	916	912	906	789	785	778
1x1600	992	987	982	874	869	861
1x2000	1030	1024	1018	928	922	913
1x2500	1053	1048	1037	972	966	956

*Примечание: Рассчитанные токовые нагрузки приведены справочно и требуют уточнения для каждого отдельного проекта.

Токи рассчитаны для расположения треугольником вплотную, глубины прокладки кабеля 1,5 м, удельного термического сопротивления грунта 1,2 К*м/Вт, температура окружающего грунта +150С, 2-х стороннего заземления экранов кабелей, коэффициента нагрузки 1,0.

Таблица 3

Номинальное сечение жилы, мм ²	Ток при прокладке в воздухе*, А			
	Кабели с медной жилой		Кабели с алюминиевой жилой	
	Номинальное напряжение, кВ			
	45-66	110-135	45-66	110-135
1x185	561	565	445	445
1x240	652	657	519	520
1x300	737	743	590	591
1x400	838	847	679	680
1x500	947	959	778	780
1x630	1066	1083	889	894
1x800	1185	1207	1006	1013
1x1000	1297	1323	1123	1133
1x1200	1476	1500	1265	1272
1x1600	1651	1682	1447	1457
1x2000	1747	1781	1568	1582
1x2500	1837	1869	1690	1704

Таблица 4

Номинальное сечение жилы, мм ²	Ток при прокладке в воздухе*, А					
	Кабели с медной жилой			Кабели с алюминиевой жилой		
	Номинальное напряжение, кВ					
	220	275	330	220	275	330
1x300	738	-	-	583	-	-
1x400	842	-	-	673	-	-
1x500	957	954	-	773	770	-
1x630	1084	1081	1078	888	884	879
1x800	1209	1207	1205	1007	1004	999
1x1000	1328	1327	1324	1128	1125	1121
1x1200	1502	1500	1498	1264	1260	1255
1x1600	1688	1688	1685	1451	1447	1441
1x2000	1791	1790	1787	1577	1573	1567
1x2500	1875	1874	1871	1700	1695	1689

*Примечание: Рассчитанные токовые нагрузки приведены справочно и требуют уточнения для каждого отдельного проекта. При прокладке кабеля в воздухе токи рассчитаны для расположения кабелей треугольником вплотную, 2-х стороннего заземления экранов кабелей, температуре окружающего воздуха +250С.

При значениях глубины прокладки кабелей следует применять поправочные коэффициенты из таблицы 5.

Таблица 5

Глубина прокладки, м	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Коэффициент	1,08	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,0	1,0
Глубина прокладки, м	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Коэффициент	0,99	0,98	0,98	0,97	0,96	0,96	0,94	0,94	0,93



При других расчетных температурах окружающей среды рекомендуется применять поправочные коэффициенты из таблицы 6.

Таблица 6

Расчетная температура, 0С	Поправочный коэффициент при температуре окружающей среды, 0С									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Для прокладки в земле	1,06	1,03	1,0	0,96	0,92	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73
Для прокладки в воздухе	1,16	1,13	1,08	1,05	1,0	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76

Допустимый ток односекундного короткого замыкания в медном проволочном экране сечением 265 мм2 должен быть не более 54 кА. Ток рассчитан при температуре экрана до короткого замыкания 700С.

Для экранов других сечений допустимый ток односекундного короткого замыкания приблизительно может быть рассчитан как $0,203 \cdot S$, кА, где S – сечение медного проволочного экрана в мм2.

Для продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 с, значения допустимого тока короткого замыкания для жилы и экрана кабеля приблизительно определяют путем умножения значения тока односекундного короткого замыкания на поправочный коэффициент K, рассчитанный по формуле:

$$K = \frac{1}{\sqrt{t}}$$

Где t – продолжительность короткого замыкания, с.

НАШИ ВАЖНЫЕ ПРОЕКТЫ

2011-2012

ИЦ "СКОЛКОВО"

Шеф-надзор за прокладкой кабеля и монтажем концевых и соединительных муфт 220 кВ производства завода "Prysmian" (179 шт), монтаж оптической линии системы температурного мониторинга, измерения ВОЛС, поставка силового кабеля из СПЭ 220 кВ (свыше 68 км), поставка концевых и соединительных муфт 220 кВ компании "Prysmian" (179 шт).

2011

ПС ВАСИЛЕОСТРОВСКАЯ 330 кВ (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

При строительстве подстанции Василеостровская, впервые в России будет применяться новое техническое решение - подводная прокладка кабельных линий 330 кВ по дну Финского залива. Работы с таким классом напряжения ранее в России не проводились.

Кабель для подземной прокладки НХСНВМК-Н2F 1x2500/359-330 кВ (31 100 м).

Кабель для подземной прокладки НХСНВМК-Н2F 1x2500/359-330 кВ (600 м).

Кабель для подводной прокладки НХЛМКСJ-W 1x2000 330 кВ (19900 м).

Поставка Системы температурного мониторинга кабельных линий 330 кВ.

КЛ 330 кВ ПС "Василеостровская - ПС "Завод Ильич", протяженность линии 8,6 км,

КЛ 330 кВ ПС "Василеостровская" - ПС "Северная", протяженность 14 км.

2010-2011

ПС-17 ПОД Р. ЕКАТЕРИНГОФКА ДО ПЕРЕХОДНОЙ ОПОРЫ

поставка кабеля с изоляцией из СПЭ 3,9 км.

2008-2011

ПС-89, 160, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

НХСНВМК-2F 1x1200/265 110 кВ 18,2 км.



2010

ПС-220 кВ "ДАГОМЫС", СОЧИ

НХСНВМК 1x630/95 110 кВ 1,6 км + арматура.

ПС-330 кВ "ЦЕНТРАЛЬНАЯ", САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

НХСНВМК-2F 1x1200/300 330 кВ 79,9 км + арматура.

ПС-220 кВ "ТАНЕКО", НИЖНЕКАМСК

НХСНВМК-НF 1x1600/240 220 кВ 9,1 км + арматура.

ПС-110 кВ "ЗАПАДНЫЙ СКОРОСТНОЙ ДИАМЕТР", САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

НХСНВМК-2F 1x1600/195 110 кВ 5,9 км + арматура.

ПС-220 кВ "Р-4", РОСТОВ-НА-ДОНУ

НХСНВМК-W 1x400/150 220 кВ 4,1 км + арматура.

ПС-220 кВ "ПЕРВОМАЙСКАЯ", МОСКВА

НХСНВМК-4F 1x1200/265 220 кВ 39,2 км + арматура.

2009

ПС "НИССАН", САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

НХСНВМК-2F 1x1200/210 110 кВ 55,4 км + арматура.

2008

ПС-500 кВ "ОЧАКОВО", МОСКВА

НХСНВМК 1x1200/303 220 кВ 25,9 км + арматура.

ПС-220 кВ "НИКУЛИНО", МОСКВА

НХСНВМК-2F 1x1200/265 220 кВ 39,9 км + арматура.

2007

ПС-500 кВ "ЗАПАДНАЯ", МОСКВА

НХСНВМК 1x1200/303 220 кВ 8,2 км + арматура.

2006

ПС-220 кВ "ЛЕВОБЕРЕЖНАЯ", МОСКВА

НХСНВМК-4F 1x1200/185 220 кВ 5,7 км + арматура.



AND BEST IN CLASS R&D
STRONGER PLATFORM TO ENHANCE CUSTOMER SERVICE
SOLUTIONS LINKING THE FUTURE LEADING TECHNOLOGIES
WORLDWIDE LEADER IN
CUSTOMER SERVICE EXTENDED PRODUCT OFFERING
IN OGP AND INDUSTRIAL APPLICATIONS
WORLDWIDE LEAD
SUPPORTING GLOBAL UTILITIES IN THE DEVELOPMENT
OF SMARTER AND GREENER POWER GRIDS
STRONGER PLATFORM
TO ENHANCE CUSTOMER
EXTENDED PRO
IN OGP AND IN

Prysmian Group Russia

Головной офис:

Россия, 105162, г. Москва, бизнес-центр «Чаплыгина»,
ул. Чаплыгина, 20/7, 5 этаж, тел: +7 495 777-80-86, факс: +7 495 777-80-89
Email: info.ru@prysmiangroup.com, www.prysmiangroup.com

