

4.1. Кабели с пластмассовой изоляцией

4.1.0 Общая информация

Конструкция кабелей

4.1.1	60 кВ	одножильный	EPR	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	GDFCU- CUT
4.1.5	45 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDFCU- CUT
4.1.6	60 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDFCU- CUT
4.1.7	110 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDFCU- CUT
4.1.8	132 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDFCU- CUT
4.1.9	150 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDFCU- CUT
4.1.15	110 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDCUW-T
4.1.16	132 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDCUW-T
4.1.17	150 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDCUW-T
4.1.18	220 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDCUW-T
4.1.19	380 кВ	одножильный	XLPE	продольно водонепроницаемый	радиально водонепроницаемый	XDCUW-T

Высоковольтные кабели

Кабели “Brimex”

Общая информация

Высоковольтные кабели торговой марки “Brimex” имеют маркировку Brimex®.

Торговая марка “Brimex” свидетельствует о том, что изоляционный материал кабелей был скомпаудирован или непосредственно на заводах компании “Brugg”, или по ее техническим требованиям в других местах.

Полимерная изоляция накладывается на проводник на компьютерно-управляемых линиях экструзии. Изоляционный слой должен иметь однородную структуру, в нем должны отсутствовать какие-либо включения или пустоты. Поэтому ведется жесткий контроль качества изделий на всех стратегически важных участках производства.

К сожалению, изоляция имеет склонность к физико-химическому явлению водных триингов. Присутствие в изоляции воды снижает ее электрическую прочность.

Это означает, что изоляция должна быть надежно защищена от проникновения воды как в продольном, так и радиальном направлениях. Для этого необходима прочная герметичная оболочка или экран. Для рабочих напряжений до 60 кВ используют ламинированные медные или алюминиевые оболочки, для напряжений 110-150 кВ эти оболочки или ламинированные, или гофрированные, свыше 220 кВ все оболочки – это медные или алюминиевые гофрированные трубки. Чем выше напряжение, тем выше должно быть качество оболочки. Иногда в кабелях используют свинцовые оболочки.

При нормальных условиях работы типичными величинами напряженности электрического поля в изолирующем слое полимерного кабеля являются:

- 3,5 – 5 кВ/мм для 60 кВ
- 6,5 – 7,5 кВ/мм для 110 - 150 кВ
- 7,5 – 8,5 кВ/мм для 220 кВ
- 11 – 12,5 кВ/мм для 380 кВ

Чтобы наиболее точно прогнозировать стойкость к старению, высоковольтные полимерные кабели подвергают всесторонним испытаниям. После изготовления каждый высоковольтный кабель “Brimex” проходит следующие испытания:

- измерение частичных разрядов;
- испытание переменным напряжением;
- электрическое испытание внешней оболочки;
- дополнительное измерение сопротивления жилы, коэффициента диэлектрических потерь и емкостного сопротивления (электрической емкости).

Измерение частичных разрядов позволяет получить важную информацию о качестве изоляции. Это испытание проводится в экранированном помещении (клетка Фарадея), где в течение заданного промежутка времени кабель испытывается напряжением, величина которого зависит от номинального значения напряжения. Во время испытания не должно происходить внезапного увеличения частичного разряда, а их уровень не должен превышать значения, определенного спецификацией. Уровень помех (шумов) на оборудовании, используемом с 1982 г., составлял менее 1%.

Конструкция кабеля

Обычно высоковольтные кабели с пластмассовой изоляцией имеют один сердечник (жилу), составленный из медных и, в специальных случаях, алюминиевых проволок. При сечениях 1000-2000 мм² обычно предусматривается сегментная конструкция кабеля (рис. 1). В этом случае отдельные сегменты обернуты электропроводящим экраном, который снижает уровень потерь от скин-эффекта и эффекта близости.

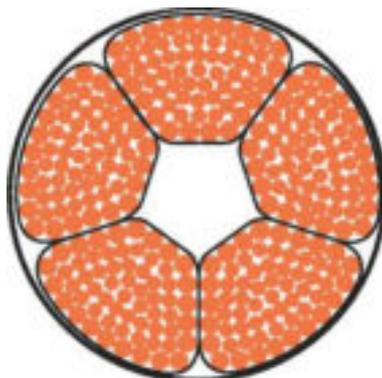


Рис. 1. Сегментная конструкция жилы

На жилы накладывается внутренний электропроводный экран, затем слой изоляции и, наконец, внешний электропроводный экран. Все три слоя формируются одновременно в процессе тройной экструзии и сшивки полимера при высокой температуре и давлении на единой производственной линии. В результате химического процесса сшивки исходный термопластичный материал преобразуется в слой с повышенными термическими и механическими характеристиками. Поверх внешнего электропроводящего экрана наматывается лента для компенсации термического расширения изоляции и для образования удовлетворительной адгезии изолированного кабеля и металлической оболочки. Применяются три типа металлических оболочек:

- гофрированная медная или алюминиевая оболочка;
- ламинированная оболочка, состоящая из медной или алюминиевой фольги, покрытой полимером, которая накладывается поверх слоя плоских или круглых проволок. Это повышает электропроводность оболочки, а одинаковый материал проволок и фольги исключает коррозию;
- гладкая свинцовая оболочка.

Наружная оболочка ПЭВП наносится методом экструзии поверх металлической оболочки для защиты ее от износа и коррозии.