

# Особенности выбора кабелей среднего напряжения

И.В. Осипов  
технический директор<sup>1</sup>  
ivan.osipov@simross.ru

<sup>1</sup>ООО НПК «Сим-Росс»

**Силовые кабели среднего напряжения с пластмассовой или резиновой изоляцией уже практически повсеместно применяются для передачи и распределения электроэнергии, как в муниципальных сетях, так и на промышленных предприятиях. При этом общее количество применяемых одножильных кабелей превосходит количество трехжильных.**

## Материалы и методы

Анализ, сравнение.

## Ключевые слова

кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена



Рис. 1 — Однофазный кабель



Рис. 2 — Трехфазный кабель

Высокий уровень напряжения токопроводящей жилы кабеля приводит к необходимости использования металлического экрана. Основным назначением которого является устранение электрического поля на поверхности кабеля. Для снижения напряжения на экране выполняется его заземление в одной или нескольких точках.

Способ заземления экрана кабеля влияет:

- на электрические потери в кабеле (в экране), а значит, на его тепловой режим и пропускную способность;
- на величину напряжения на экране в нормальных и аварийных режимах, т.е. на надежность работы кабеля и безопасность его обслуживания;
- на основные электрические параметры кабеля (активное и индуктивное сопротивление).

Экраны кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена выполнены из хорошо проводящего материала (алюминия или меди), их заземление более чем в одной точке ведет к появлению значительных токов, сопоставимых с током жилы кабеля. Если по условиям ограничения напряжения на экране обязательно его заземление в нескольких точках, то для снижения токов в экранах трехфазной группы однофазных кабелей (рис. 1) может быть применена транспозиция экранов [1].

Все это приводит к тому, что для проектирования линий с применением одножильных кабелей необходимо учитывать гораздо больше параметров, чем просто выбор проводников по критериям, описываемым в ПУЭ. На сегодняшний день, к сожалению, многие проектные организации сталкиваются со сложностями в расчетах систем заземления экранов и наводок в них в частности. Все это приводит к тому, что с проблемами нагрева экранов, в одножильных кабелях, сталкиваются уже энергетики объектов при эксплуатации смонтированной линии. Лучшее рассеивание тепла одножильными кабелями компенсируется, в отрицательную сторону, вследствие нагрева экранов. На сегодняшний день есть простое и демократичное решение вышеуказанных проблем — применение трехжильных кабелей (рис.2). Заказчик

экономит на коробках транспозиции экранов или ОПН для заземления экранов.

Также суммарные сечения экранов на трехжильных кабелях в 3 раза меньше чем в одножильных из-за применения индивидуальных экранов вокруг каждой жилы, которые соприкасаются по всей строительной длине, соответственно это приводит к значительному снижению конечной стоимости кабеля.

Второе преимущество трехжильного кабеля — прокладывается одна кабельная линия вместо 3х — экономия по сметной стоимости прокладки в 2–3 раза по сравнению с кабелями в одножильном исполнении.

Если касаться габаритов, главным образом больших наружных диаметров трехжильных кабелей, то благодаря низким монтажным радиусам изгиба 8xD, в случае кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, и 6xD в случае кабелей с изоляцией из этиленпропиленовой резины (ЭПР), которые предлагаются ведущими мировыми производителями кабелей. У одножильных кабелей с СПЭ изоляцией радиус изгиба составляет 15 наружных диаметров кабеля. Получается, что при в два раза больших наружных диаметрах, трехжильные кабели имеют в два раза меньшие радиусы изгиба.

## Итоги

Главным преимуществом трехжильного кабеля является то, что в трехжильном кабеле в каждый момент времени сумма величин тока, в трех жилах равна нулю. Результирующий магнитный поток в пространстве, окружающем жилы на некотором удалении от них практически также, равен нулю. По этой причине нет потерь от паразитных наводок.

## Выводы

Преимущества применения трехжильного кабеля вместо одножильного очевидны и обоснованы как с технической так и с экономической точки зрения.

## Список используемой литературы

1. Дмитриев М.В., Евдокунин Г.А. Однофазные силовые кабели 6–500 кВ. Расчет заземления экранов // Новости ЭлектроТехники. 2007. № 2.

ENGLISH

CABLES AND WIRES

## Features choice of medium voltage cables

### Authors:

Ivan V. Osipov — technical director<sup>1</sup>; ivan.osipov@simross.ru

<sup>1</sup>LTD NPK «Sim-Ross»

### Abstract

Power medium voltage cables with plastic or rubber insulation is almost universally used for the transmission and distribution of electricity, as in municipal networks as well as in industry. The total number of single-core cables used exceeds the number of three-core.

### Materials and methods

Analysis, comparison.

### Results

The main advantage of a three-core cable is the fact that in the three-wire cable at any one time the sum of the current in the three veins zero. Net magnetic flux in the space surrounding the core at some distance from them almost as equal to zero. For this reason,

there is no loss of spurious interference.

### Conclusions

The advantages of using a three-core cable instead of solid clear and justified from both a technical and an economic point of view.

### Keywords

cable with XLPE insulation

### References

1. Dmitriev M.V., Evdokunin G.A. Odnofaznye

silovye kabeli 6–500 kV. Raschet zazemleniya ekranov [Single-phase power cables 6–500

kV. Calculation of earth screens]. *The news of electrical engineering*, 2007, issue 2.