



Рис. 3

$$Q_3 = 3q_3^2 - 2q_3^3.$$

Резервирование релейно-контактных схем позволяет существенно повысить надежность работы устройств релейной защиты и автоматики. Нуждается в дополнительном исследовании эффективность резервирования при резко отличающихся вероятностях отказов различных типов и влияние на надежность резервированных схем множественных отказов, вызываемых общей причиной.

### Литература

1. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. – Л.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Диллон Б., Сингх Ч. Инженерные методы обеспечения надежности систем. – М.: Мир, 1984.

УДК 621.311.1

## УЧЕТ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КАБЕЛЕЙ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Романов Р.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент РАДКЕВИЧ В.Н.

В системах электроснабжения напряжением 6–10 кВ крупных городов и промышленных объектов разных стран широкое распространение получили кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) [1, 2]. По сравнению с кабелями с бумажной изоляцией указанные кабели имеют более высокую пропускную способность, что в первую очередь обусловлено большей длительно допустимой температурой нагрева жил (+90°C) и меньшим тепловым сопротивлением изоляции и оболочки. В Республике Беларусь в трехфазных сетях напряжением 6–10 кВ применяются одножильные кабели с изоляцией из СПЭ, которые при прокладке располагаются треугольником вплотную.

Расчет потерь мощности, электроэнергии и напряжения в линиях электропередачи, как правило, производится при постоянных значениях активных сопротивлений, определяемых по справочным данным при некоторой температуре жил (обычно при +20°C). Для кабелей с изоляцией из СПЭ погрешность расчета потерь, обусловленная представлением сопротивления в виде постоянной величины, не зависящей от тока нагрузки и температуры окружающей среды, может быть значительной. Активное сопротивление жил кабелей при температуре +90°C примерно на 28 % больше по сравнению с сопротивлением при температуре +20°C. Отметим, что для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией погрешность от неучета зависимости сопротивления от температуры жилы не превышает 18 %. В связи с этим расчет потерь мощности, электроэнер-

гии и напряжения в линиях, выполняемых кабелями с изоляцией из СПЭ, следует производить с использованием сопротивлений, рассчитанных при среднем значении температуры жил за рассматриваемый период. При определении потерь напряжения в линиях электропередачи необходимо также учитывать, что реактивное сопротивление кабелей с изоляцией из СПЭ при расположении треугольником в среднем на 35,5 % выше, чем жил того же сечения трехжильных кабелей с бумажной изоляцией [2]. Следовательно, при наличии реактивных нагрузок потери напряжения в одножильных кабелях с изоляцией из СПЭ будут больше, чем в трехжильных кабелях с бумажной изоляцией.

Электрическая емкость одножильных кабелей с изоляцией из СПЭ в среднем на 17 % меньше, чем трехжильных кабелей с бумажной пропитанной изоляцией [2]. В связи с этим в электроустановках с изолированной нейтралью при использовании одножильных кабелей емкостные токи замыкания на землю будут меньше, что также необходимо учитывать как положительный фактор в процессе обоснования целесообразного варианта электрической сети.

Одним из основных преимуществ кабелей с изоляцией из СПЭ является их высокая надежность работы. По данным эксплуатации ряда зарубежных стран вероятность отказа таких кабелей из-за электрического пробоя на 2–3 порядка ниже, чем кабелей с бумажной изоляцией [1]. В литературных источниках нет достоверной информации о параметрах потока отказов и времени восстановления трехфазных линий напряжением 6–10 кВ, выполненных одножильными кабелями с изоляцией из СПЭ. Указанные показатели надежности зависят от качества изготовления и монтажа электрооборудования, условий окружающей среды, культуры эксплуатации инженерных сооружений и т. п. Использовать для оценки надежности статистические данные зарубежных электрических сетей, находящихся в иных условиях функционирования, можно лишь с учетом некоторой степени условности и неопределенности. Поэтому определение числовых значений показателей надежности одножильных кабелей с полимерной изоляцией по результатам испытаний и наблюдений в условиях эксплуатации является важной задачей, решение которой дает возможность производить оценку надежности электроснабжения потребителей, подключенных к распределительным сетям напряжением 6–10 кВ.

Учет указанных особенностей кабелей с изоляцией из СПЭ позволит существенно повысить точность расчета эксплуатационных показателей электрических сетей.

### Литература

1. Ветхов П.С. Применение полиэтиленового кабеля среднего напряжения для промышленных предприятий // Промышленная энергетика. – 2001. – № 8. – С. 16–20.
2. Радкевич В.Н., Романов Р.В. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена и их основные характеристики // Энергия и менеджмент. – 2004. – № 6. – С. 40–43.

УДК 621.311.16

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Трушников А.Л.*

**Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент РАДКЕВИЧ В.Н.**

Сегодня информатизация играет важную роль в обществе. Не меньшую роль информатизация играет и в промышленности. На данном этапе развития промышленной энергетики обмен информацией происходит на личном или директивном уровне. Это означает, что системность в обмене информацией между пунктами ее приема выражена, в основном, в принудительном порядке.