

ОКУНЬ А.А., ШЕВЧЕНКО С.Ю., канд. техн. наук

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ КАБЕЛЯ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

В последнее время наибольшее распространение получили силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Высокий уровень напряжения токопроводящей жилы кабеля приводит к необходимости использования металлического экрана.

В токоведущей жиле протекает ток, который, пройдя через нагрузку, должен вернуться к источнику. Для этого у тока есть два пути: пройти по экрану и пройти в толще земли. Ток в земле будет возвращаться из нагрузки в источник, занимая всю толщу земли, протекая как на небольшой глубине, так и на значительной. Несмотря на это, оказывается возможным приближенно считать, что весь распределенный в земле ток протекает на одной определенной глубине, зависящей от частоты тока и удельного сопротивления грунта.

Токи в жиле, в экране и в земле можно представить протекающими в двух условных контурах, первый контур образован жилой кабеля и обратным проводом; второй контур образован экраном кабеля и тем же обратным проводом. Уравнения, описывающие взаимодействие контуров, следующие:

$$\Delta \dot{U}_g = \dot{Z}_g \cdot \dot{I}_g + \dot{Z}_{ge} \cdot \dot{I}_e$$

$$\Delta \dot{U}_e = \dot{Z}_e \cdot \dot{I}_e + \dot{Z}_{ge} \cdot \dot{I}_g$$

В случае, когда экран заземлен только с одной стороны, справедливо $\dot{I}_e = 0$, из системы уравнений найдем падение напряжения на экране

$$\Delta \dot{U}_e = \dot{Z}_{ge} \cdot \dot{I}_g,$$

которое, по сути, представляет собой напряжение незаземленного конца экрана относительно земли.

Расчетные величины напряжений на экране превышают допустимые значения для изоляции кабеля. Следовательно, необходимо применять меры для снижения напряжения на экране (заземление в нескольких точках, транспозиция экранов, деление экранов на секции).