

ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЦЕПЕЙ СИММЕТРИЧНОГО КАБЕЛЯ ПРИ ПРОКЛАДКЕ

Б.В. Попов, В.Б. Попов

(г. Самара, Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, inkat@inbox.ru)

INCREASING OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF SYMMETRICAL CABLE LINES DURING INSTALLATION

B.V. Popov, V.B. Popov

В настоящее время на единой сети электросвязи России используются в основном волоконно-оптические кабели связи, обладающие очень высокой пропускной способностью. Волоконно-оптические кабели используются и на ведомственных линиях связи, например, вдоль магистральных трубопроводов, железных дорог, линий электропередач. Однако, для решения технологических задач ведомств, еще достаточно широко используются медно-жильные кабели симметричной конструкции. Эта тенденция сохраняется как в России, так и в других странах.

В данной работе рассматриваются вопросы электромагнитной совместимости цепей многочетверочного магистрального кабеля с пленко-пористо-пленочной изоляцией жил, который предназначен для прокладки вдоль железных дорог. На сегодняшний день этот тип изоляции является самым совершенным в кабельной технике, как по конструктивным, так и по электрическим характеристикам.

Характеристики электромагнитной совместимости являются определяющими для использования всех цепей многочетверочных кабелей на высоких частотах. В ЗАО «Самарская кабельная компания» по заказу железнодорожного ведомства изготовлена и поставлена партия десятичетверочного кабеля с пленко-пористо-пленочной изоляцией в алюминиевой утолщенной оболочке и броней из оцинкованных стальных лент, с внешней защитной полиэтиленовой оболочкой.

В докладе приводятся результаты измерений электрических характеристик передачи и взаимного влияния на ближнем и дальнем концах строительных длин кабеля. Показано, что по характеристикам взаимного влияния кабель имеет более высокие показатели, чем установленные нормы.

При прокладке и монтаже кабелей с целью обеспечения высокой электромагнитной совместимости цепей на линии необходимо проводить мероприятия, обеспечивающие более высокую однородность линейного тракта.

В [1] показано, что в реальном кабеле существует составляющая влияния на дальний конец из-за отражений от продольных неоднородностей волнового сопротивления и последующего перехода по закону ближнего конца. Косвенные влияния, связанные с продольным переходом по закону ближнего конца, практически не могут быть подавлены симметрированием. Эффективный метод резкого уменьшения этой составляющей влияния заключается в подборе строительных длин усилительного участка по среднеарифметическим величинам рабочих емкостей $\bar{C}_{раб}$. При этом $\bar{C}_{раб}$ двух соединяемых строительных длин (приведенные к 1 км) не должны отличаться друг от друга более чем на 0,2 нФ/км. При подборе длин по средним значениям рабочих емкостей уменьшается и разность емкостей на стыке каждой пары, так как эти параметры статистически зависимы.

Подбор пар по емкости эквивалентен по существу подбору по волновым сопротивлениям, так как между ними существует зависимость $Z_B = \sqrt{L/C}$, где индуктивность L слабо за-

висит от особенностей цепи, а емкость C сильно зависит от геометрических соотношений конкретной строительной длины и, в конце концов, определяет величину $Z_в$.

В результате статистической обработки рабочей емкости 142 строительных длин кабеля, установлено, что при нормативном допуске ± 2 нФ/км реальный разброс емкости относительно номинального значения составляет не более $\pm 0,8$ нФ/км. Столь хорошие данные объясняются стабильностью параметров изготовленной жилы: диаметра по изоляции, погонной емкости и эксцентриситета.

На основе статистической обработки рабочей емкости в соответствии с [1] составлены укладочные ведомости для пяти усилительных участков исследуемого кабеля общей протяженностью 60 км.

Методика составления укладочной ведомости, заключающаяся в группировании всех строительных длин, имеющих на кабельной площадке, по среднеарифметическим значениям рабочих емкостей, причем диапазон значений $\bar{C}_{раб}$ в каждой группе равен 0,1 нФ/км. При таком разделении на группы возможно соединение строительных длин из смежных групп, так как $\Delta\bar{C}_{раб}$ при этом не может оказаться более 0,2 нФ/км.

В результате проведенного группирования строительных длин кабеля линейный тракт становится более однородным и на линии при монтаже кабеля в муфтах по оператору x можно обеспечить выполнение норм отраслевого стандарта [2] на параметры помехозащитности цепей исследуемого кабеля без проведения концентрированного симметрирования цепей.

Литература

1. Цым А.Ю. Симметрирование кабелей связи. Москва: Радио и связь, 1982. 114 с.
2. ОСТ 45.1-98 Сеть первичная взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий передачи. Нормы электрические. Методы испытаний.

МОНИТОРИНГ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ АППАРАТУРОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ.

Ю.Г. Кузнецов, В.А. Учаев

(г. Екатеринбург ОАО «Завод радиоаппаратуры», urakuz@yandex.ru)

A MONITORING OF HIGH-VOLTAGE LINES EQUIPED BY HIGH FREQUENCY COMMUNICATION

U.G. Kuznetsov, V.A. Uchaev

Одной из важных задач при эксплуатации высоковольтных линий (ВЛ) является своевременное и точное обнаружение координат возникающих повреждений.

Для решения этой проблемы разработана и выпускается аппаратура, использующая метод зондирования ВЛ импульсными сигналами с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Информация о месте и типе повреждения (обрыв провода, короткое замыкание, пробой высоковольтного изолятора и т.п.) извлекается из отраженного сигнала в приемном устройстве. Использованию разработанной аппаратуры для мониторинга ЛЭП 110 кВ затрудняет оснащение их оборудованием ВЧ связи, работающем в том же диапазоне частот ($50 \div 1000$ кГц), при соизмеримых уровнях мощности.