

Кабельная сортировка на силовых кабелях и кабелях связи

Инженер Eugen Jdckle

Содержание

Кабельная сортировка

1. Кабельная сортировка и предписания
2. Кабельная сортировка методом звуковой частоты
 - 2.1. Присоединение генератора АФ
 - 2.2. Идентификация звуковой частоты
 - 2.3. Кабельная сортировка при продольном ведении
3. Кабельная сортировка методом направления тока
4. Приборы для кабельной сортировки
5. Список терминов

Список рисунков

- Рис.1. Присоединение генератора
Рис.2. Неправильное присоединение 1
Рис.3. Неправильное присоединение 2
Рис.4. Идентификация при ведении по окружности
(максимум)
Рис.5. Идентификация при ведении по окружности
(минимум)
Рис.6. Несимметричный ход минимум-максимум
Рис.7. Сортировка кабеля с продольным ведением
Рис.8. Проницаемость при методе АЧ
Рис.9. Кабельная сортировка методом направления тока
Рис.10. Индикация направления тока

Кабельная сортировка на силовых кабелях и кабелях связи

Инженер Eugen Jdckle

Кабельная сортировка

Кабельная сортировка на силовых кабелях и кабелях связи служит для возможно более точной идентификации определенного кабеля, причем в области силовых кабелей в качестве задачи понимается прежде всего определение отключенного кабеля. Тем самым при констатации отсутствия напряжения на подводящем напряжении кабеле предотвращается повреждение самого кабеля и травматизм персонала. При сигнальных кабелях и кабелях связи все определяется необходимостью избежания ошибочных подключений. Различнейшие потребности при кабельной сортировке требуют различных методик, причем необходимо дополнительно обращать внимание на то, идет ли речь об одно- или многожильных кабелях.

1. Кабельная сортировка и предписания

Первоначально установлено, что кабельная сортировка, не зависимо от способа применения, не нарушает ни одного из пяти известных правил безопасности. Работы на кабельных установках должны в принципе проводиться при отключенном напряжении. Чтобы избежать опасности, были разработаны обязательные к исполнению предписания в VDE 0105 и VBG 4. Работы под напряжением хотя и возможны, но они должны проводиться при наличии очень важных причин, например, опасность для жизни и здоровья людей или прекращение местного энергоснабжения. Эти работы разрешается проводить только особо обученными специалистами.

Единственная действительно точная методика определения отсутствия напряжения - это применение гидравлического прибора разрезания или взрывания кабеля. При этом предпочитают те модели, которые допущены профессиональным товариществом и имеют пульт дистанционного управления. Это приборы, которые не только разрезают кабель, но и одновременно заземляют и соединяют электрически все проводящие части кабеля.

2. Кабельная сортировка методом звуковой частоты

Метод звуковой частоты пригодны как для силовых кабелей, так и для кабелей связи. Последнее тем не менее при том условии, что кабель не является коаксиальным.

2.1. Присоединение генератора АЧ (аудиочастотного)

При этом методе пара жил на конце кабеля замыкается накоротко и генератор звуковой частоты присоединяется к обеим жилам на начале кабеля. (см. рис.1.)

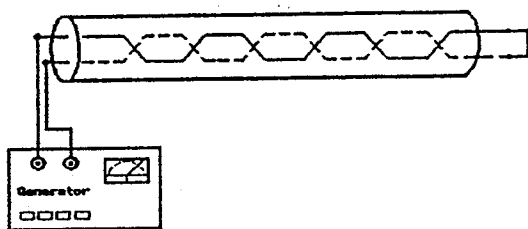


Рис.1. Присоединение генератора для звуочастотной сортировки

Присоединения согласно рис.2 или рис.3 необходимо при методе звуковой частоты избегать, поскольку здесь невозможно получить никаких однозначных результатов измерения.

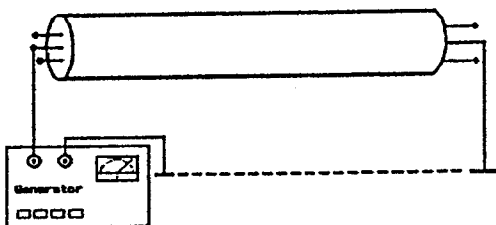


Рис.2. неправильное присоединение 1.

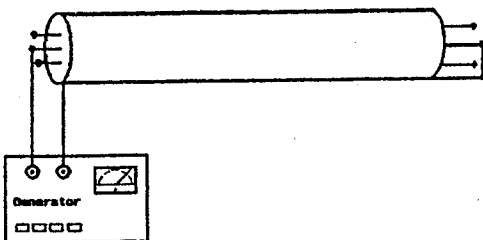


Рис.3. неправильное присоединение 2.

Для возможного выбора частот необходимо помнить, что, например, кабель связи должен обладать заметной длиной и иметь большую индуктивность длины. Тем самым создается

большое сопротивление переменного тока петли провода и лишь маленький звуочастотный ток. Здесь рекомендуется применение низкой частоты 480 Гц, которая к тому же имеет то преимущество, что можно измерять через катушечные поля. При силовых кабелях на основании большего поперечного сечения кабеля и меньшей длины можно выбрать практически любую измерительную частоту.

2.2. Идентификация со звуковой частотой

Идентификация кабеля, через который протекает измерительный ток, может происходить по двум критериям. Согласно рис. 4 оба встречнотекущих тока создают поле в виде восьмерки, причем пережим находится между обеими жилами.

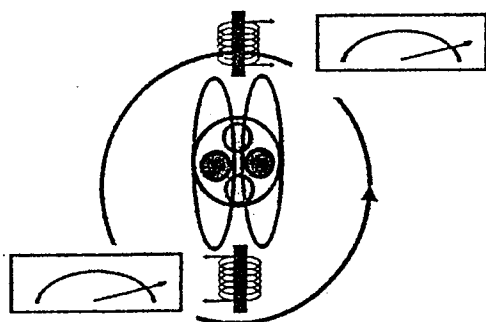


Рис.4. Идентификация ведения по окружности катушки сортировки по ходу максимума.

Если теперь катушка сортировки кабеля проводится вокруг кабеля таким образом, что ось катушки всегда указывает на середину кабеля, то с помощью пережимов можно найти соответствующий каждому звуковой максимум. На рис.5 представлена ситуация, при которой катушка сортировки проводилась дальше на 90° .

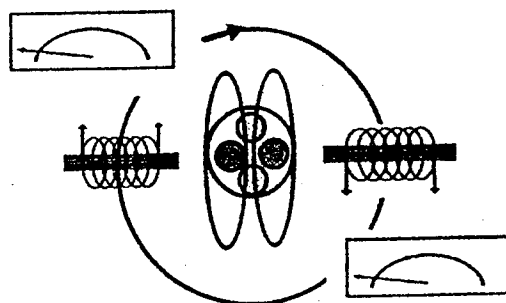


Рис.5. Ход минимумов при проведении катушки сортировки кабеля по окружности.

Здесь проявляются два минимума, которые тем не менее встречаются только тогда, когда силовые линии проходят поперек через катушку сортировки кабеля.

Полностью другая картина появления возникает тогда, когда через пару жил из краевого положения четырехжильного кабеля проходит измерительный ток. Здесь создаются асимметрии согласно рис.6, которые существенно затрудняют идентификацию кабеля.

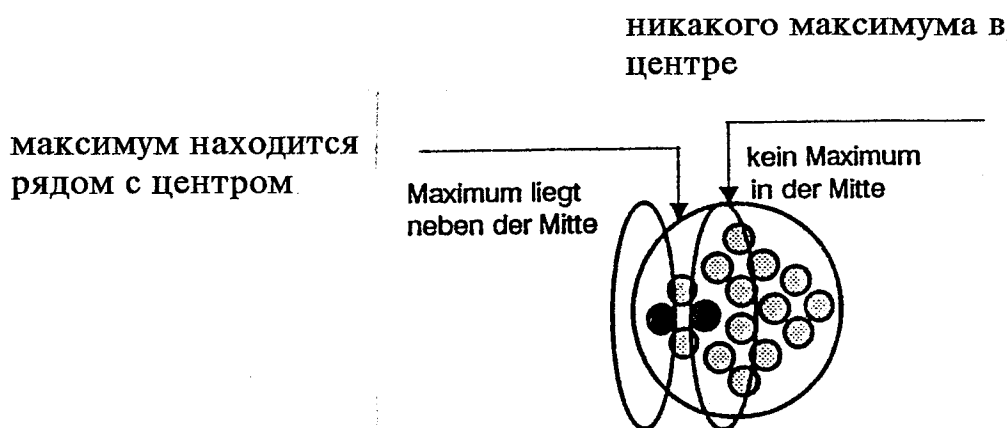


Рис.6. Несимметричный ход минимум-максимум при неправильном присоединении.

Кабели, при которых не возможно проведение катушки сортировки кабеля по окружности, можно тем не менее идентифицировать с помощью продольного ведения. Присоединение производится по рис.1. При этом измерении катушка сортировки кабеля проводится непосредственно через отыскиваемый кабель. В связи с закручиванием присоединенных жил согласно рис.7 возникает чередование максимумов и минимумов, причем расстояние от максимума к максимуму и минимума к минимуму всегда должно быть одинаково.

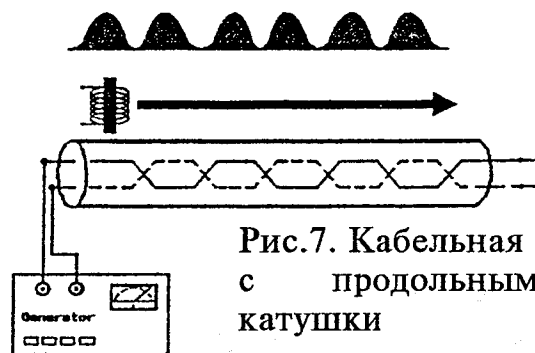


Рис.7. Кабельная сортировка с продольным ведением катушки

2.3. Кабельная сортировка с продольным ведением

При применении этого метода необходимо обращать внимание на то, чтобы присоединялись аналогично только находящиеся снаружи жилы, поскольку в противном случае также здесь могут возникнуть асимметрии. Эти асимметрии проявляются тогда в различных значениях максимумов, которые могут быть представлены следующим образом: 8 - 0 - 3 - 0 - 8 - 0 -. Далее следует обращать внимание на то, что в непосредственной близости от кабеля не находится никакой другой кабель, поскольку катушка кабельной сортировки способна принимать звуочастотные поля на больших расстояниях. На рис.8 представлено, как могут при этом возникнуть ошибочные измерения, если поля проницаемы. Мощность генератора при этом необходимо установить на минимальную (≤ 2 Вт). Параллельно к индикации измерительного инструмента прослушивается звуковой сигнал.

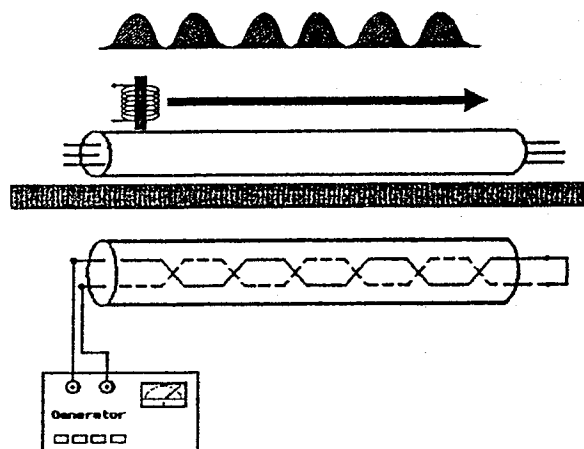


Рис.8. Проницаемость при аудиочастотном методе

3. Кабельная сортировка методом направления тока.

На одножильном или коаксиальном кабеле вышеописанные методики не применяют. В этом случае необходимо использовать специфический прибор кабельной сортировки, с помощью которого можно провести метод направления тока. При этом методе к отыскиваемой жиле подводится пилообразный импульс, обратный путь которого идет через землю или другие экраны кабеля. С помощью сортирующих клещей, полярность которых обозначена, искомый кабель можно легко идентифицировать, как показано на рис.9.

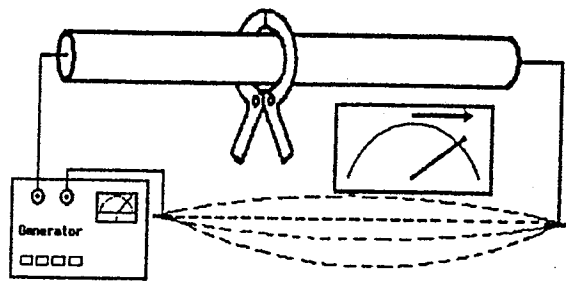


Рис.9. Сортировка кабеля с помощью метода направления тока с помощью устранения связи клещами.

Не всегда весь обратный ток течет назад через грунт. Обратные токи могут протекать через соседние экраны кабелей, а также через нулевые провода кабелей низкого напряжения. В противоположность методам звуковой частоты, при которых направление течения тока не известно, здесь его можно определить. Так, согласно рис.10, имеется только один "прямой ток" и несколько "обратных токов". Обратные токи индицируются по другой полярности и тем самым легко определяются. При многих обратных путях тока имеет место распределение тока, в связи с чем измеряются другие значения тока, хотя и с той же полярностью.

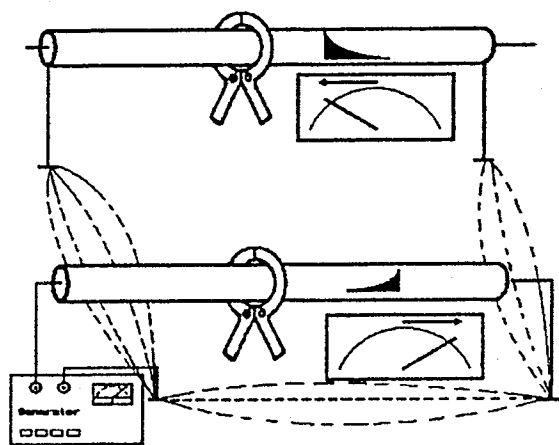


Рис.10. Индикация направления тока

При применении метода направления тока значение напряжения необходимо сравнить как на месте присоединения, так и на месте сортировки. Это значение напряжения должно быть одинаковым на каждом участке кабеля. При измерении на начале кабеля сортирующие клещи прикладываются вокруг всего кабеля, а не только запитывающей жилы. Посредством контактов с металлическими внешними оболочками, например при кабелях типа НКВА6, на участках кабеля в зависимости от

сопротивления и переходного сопротивления земли в соседних кабельных системах могут возникать одинаковые направления тока. Решающий результат получают тогда при сравнении значений напряжения запитывания и результатов сортировки.

4. Необходимые приборы:

1. Звуковая частота: генератор FLS 8-3-Q
приемник FLE 90-Q
катушка KAS 3

2. Направление тока: генератор ALS 60
приемник ALE 10
клещи AZ 100

Список терминов

Присоединение
Место присоединения
Место сортировки
Сортирующие клещи
Внешняя оболочка
Контакты
Профессиональное товарищество
Проницаемость
Пережим
Запитывающая жила
Запитывание
Силовой кабель
Грунт
Переходное сопротивление земли
Ошибочное подключение
Ошибочное измерение
Поля
Силовые линии
Дистанционное управление
Кабель связи
Направление протекания
Выбор частоты
Мощность генератора
Идентификация
Импульс
Прибор сортировки кабеля
Сортировка кабеля
Катушка сортировки кабеля
Прибор взрывания кабеля
Катушка кабельного поиска
Кабельная система
Продольное ведение
Продольная индуктивность
Поперечное сечение провода

Петля провода

Максимум
Измерительная частота
Измерительные методы
Измерительный ток
Минимум
Форма минимума
Кабель низкого напряжения

НКВА
Полярность
Краевое положение
Обратный ток
Путь обратного тока
Обратный путь
Проведение по окружности

Зуб пилы
Прибор для разрезания
Правила безопасности
Сигнальный кабель
Отсутствие напряжения
Значение напряжения
Поле катушки
Направление тока
Индикация направления тока
Метод направления тока
Звуковая частота
Поле звуковой частоты
Звукочастотный генератор
Ток звуковой частоты
Максимум звука
Асимметрия
Прерывание
VVG
VDE
Сопротивление переменного тока