

Задача 1. Поиск замыкания в трёхпроводной линии

Часть I

Соберите электрический мост (рис. 3). Сопротивления резисторов R_1 и R_2 неизвестны. Участок цепи MN представляет собой нихромовый провод с большим сопротивлением λ на единицу длины. Амперметр включен в диагональ моста (участок BO). Контакт (в точке O) можно перемещать вдоль провода. При помощи балансировки моста определите отношение сопротивлений R_1/R_2 . Приведите расчётную формулу.

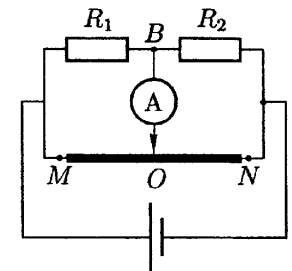


Рис. 3

Примечание. Мост считается сбалансированным, если ток через амперметр не идёт.

Часть II

Два узла связи T_1 и T_2 , расположенные на расстоянии $L = 250$ м друг от друга, соединены трёхпроводной линией. Все три провода обладают одинаковым сопротивлением на единицу длины. В данной линии произошёл пробой изоляции между проводами B_1B_2 и C_1C_2 (рис. 4). В месте пробоя возникла перемычка, представленная некоторым сопротивлением r .

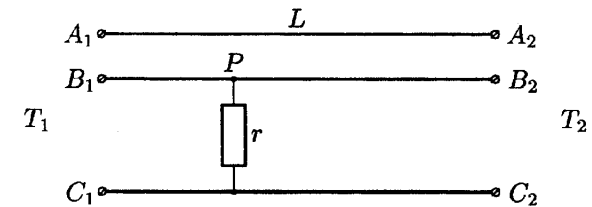


Рис. 4

Примечание. Так как узел T_1 удалён на значительное расстояние от узла T_2 , то нельзя соединять клеммы узла T_1 с клеммами узла T_2 (например, нельзя соединить A_1 и B_2 или подключить какой-нибудь прибор к клеммам B_1 и C_2).

1. Установите соответствие между выводами трёхпроводной линии (например, провод с синей меткой T_1 и провод с красной меткой T_2 — один и тот же провод).
2. Определите диаметр d проводов трёхпроводной линии.

Примечание. Для удобства коммутации к проводам трёхпроводной линии на станциях T_1 и T_2 подсоединены многожильные низкоомные провода.

3. Определите сопротивление пробоя r .
4. С помощью мостовой схемы определите, на каком расстоянии L_1 от узла T_1 произошёл пробой.

5. Предложите способ выполнения пункта 4 без использования нихромовой проволоки. Найдите расстояние L_1 этим способом.

Оборудование. Два спаянных неизвестных сопротивления с красной и синей меткой; дефектная трёхпроводная линия с известным удельным сопротивлением ρ ; нихромовая проволока; линейка; источник постоянного напряжения; мультиметр.

Задача 2. Поверхностное натяжение

1. Изготовьте из листа тонкого картона пружинные весы. Один из возможных вариантов весов приведён на рисунке 5.

2. Предложите способ градуировки изготовленных вами весов и проградуируйте их.

3. Измерьте коэффициент поверхностного натяжения σ выданной вам жидкости. Для этого вы можете воспользоваться методом отрыва. Суть метода заключается в следующем.

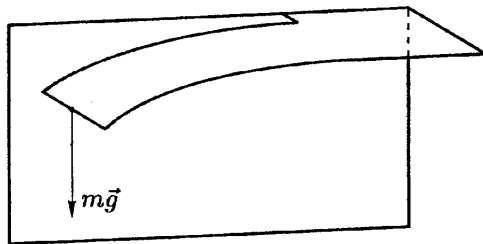


Рис. 5

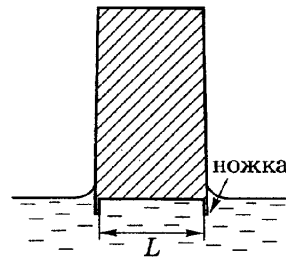


Рис. 6

Изготовьте измерительную пластину с «ножками» (рис. 6). «Ножки» нужны для защиты плёнки от бокового отрыва. Если опустить пластину в исследуемую жидкость, а затем медленно поднимать, то в момент отрыва пластины от поверхности жидкости со стороны жидкости на пластину будет действовать сила поверхностного натяжения F_σ . Приведите формулу для этой силы. Постройте график экспериментальной зависимости разницы показаний весов в момент отрыва и после успокоения колебаний от расстояния между ножками L . По графику определите σ .

Примечание. Не касайтесь воды и кромки измерительной пластины пальцами, так как это может сильно повлиять на результаты ваших измерений.

Оборудование. Лист тонкого плотного картона, лист офисной бумаги формата A4 с поверхностной плотностью 80 г/м^2 , ванночка с исследуемой жидкостью, подставка, две канцелярские кнопки, ножницы, линейка, бумажная салфетка для поддержания рабочего места в чистоте.