

# Технические способы защиты от поражения электрическим током

## А. Защитное заземление

В качестве одного из основных технических способов защиты человека от поражения электрического тока выполняется **защитное заземление**.

**Защитное заземление** – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам (индуктивное влияние соседних токоведущих частей, вынос потенциала, разряд молнии и т. п.).

Эквивалентом земли может быть вода реки или моря, каменный уголь в карьерном залегании и т. п.

***Назначение защитного заземления*** — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электроустановки и другим нетоковедущим металлическим частям, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Защитное заземление следует отличать от других видов заземления, например, рабочего заземления и заземления молниезащиты.

***Принцип действия защитного заземления*** — снижение до безопасных значений напряжений прикосновения и шага, обусловленных замыканием на корпус и другими причинами. Это достигается путем уменьшения потенциала заземленного оборудования (уменьшением сопротивления заземлителя), а также путем выравнивания потенциалов основания, на котором стоит человек, и заземленного оборудования (подъемом потенциала основания, на котором стоит человек, до значения, близкого к значению потенциала заземленного оборудования).

Рассмотрим два случая.

**Корпус электроустановки не заземлен.** В этом случае прикосновение к корпусу электроустановки также опасно, как и прикосновение к фазному проводу сети.

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{ф}} / R_{\text{ч}} = 220/1000 = 220 \text{ мА} \quad (1)$$

где:  $I_{\text{ч}}$  – ток протекающий через тело человека;

$U_{\text{ф}}$  – фазное напряжение на корпусе электроустановки (220 В);

$R_{\text{ч}}$  – сопротивление человека (1000 Ом)

**Корпус электроустановки заземлен (рис.1)** . В этом случае напряжение корпуса электроустановки относительно земли уменьшится и станет равным:

$$U_3 = I_3 R_3. \quad (2)$$

где :  $U_3$  – напряжение корпуса электроустановки относительно земли;

$I_3$  – ток замыкания на землю;

$R_3$  – сопротивление заземлителя растеканию тока.

Напряжение прикосновения и ток через тело человека в этом случае будут определяться по формулам:

$$U_h = I_3 R_3 \alpha_1; \quad (3)$$

$$I_h = I_3 \frac{R_3}{R_h} \alpha_1, \quad (4)$$

где  $\alpha_1$ - коэффициент напряжение прикосновения.

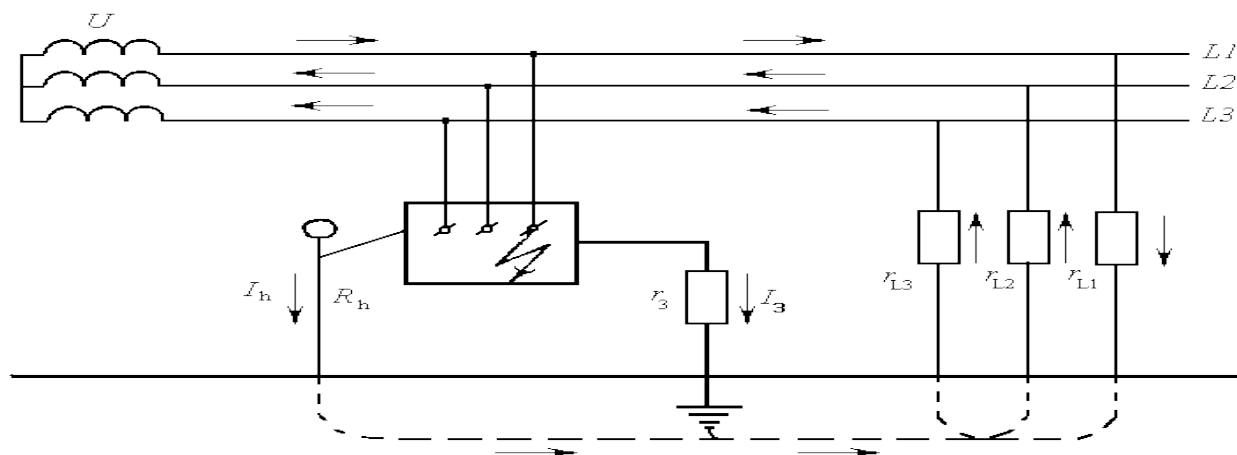


Рисунок 1- Электроустановка с заземлённым корпусом.

Уменьшая значение сопротивления заземлителя растеканию тока  $R_3$ , можно уменьшить напряжение корпуса электроустановки относительно земли, в результате чего уменьшаются напряжение прикосновения и ток через тело человека.

Заземление будет эффективным лишь в том случае, если ток замыкания на землю  $I_3$  практически не увеличивается с уменьшением сопротивления заземлителя. Такое условие выполняется в сетях с **изолированной нейтралью** (типа IT) напряжением до 1 кВ, так как в них ток замыкания на землю в основном определяется сопротивлением изоляции проводов относительно земли, которое значительно больше сопротивления заземлителя (рис.1).