Комплексное сопротивление

Океанов Е.Н.

Работа “Исследование и информация” может вызвать недоумение своей кажущейся малопригодностью для практических приложений. Между тем комплексное сопротивление в электротехнике имеет прямое практическое отношение к упомянутой работы. Действительно, пусть исходную точку зрения представляет система отсчета x, y, z (строчные символы выбраны потому, что в электрорадиотехнике принято обозначать комплексное сопротивление прописным символом Z), в которой задано комплексное сопротивление :

$$Z = R + jX = |Z|\cos\varphi + j|Z|\sin\varphi = |Z|\cdot e^{j\varphi}, \qquad (1)$$

где: $|Z|$ – его модуль, $\varphi = Arctg\dfrac{X}{R}$ – его фазовый угол, R – активная (омическая) составляющая комплексного сопротивления, X – его реактивная составляющая. Следуя логике упомянутой работы, в этой системе отсчета вектор Z можно представить в плоском виде:

$$Z = i|Z|\cos\varphi + j|Z|\sin\varphi + k\cdot 0$$

с нулевой аппликатой. Далее надо изменить точку зрения на объект, то есть, не изменяя положение объекта, систему отсчета повернуть на угол Ψ вокруг оси x по часовой стрелке, что равносильно помещению вектора Z в новую систему отсчета $x1, y1, z1$, в которой он обнаруживает свою трехмерную сущность:

$$Z = i|Z|\cos\varphi + j|Z|\sin\varphi\cdot\cos\Psi + k\cdot|Z|\sin\varphi\cdot\sin\Psi \qquad (2)$$

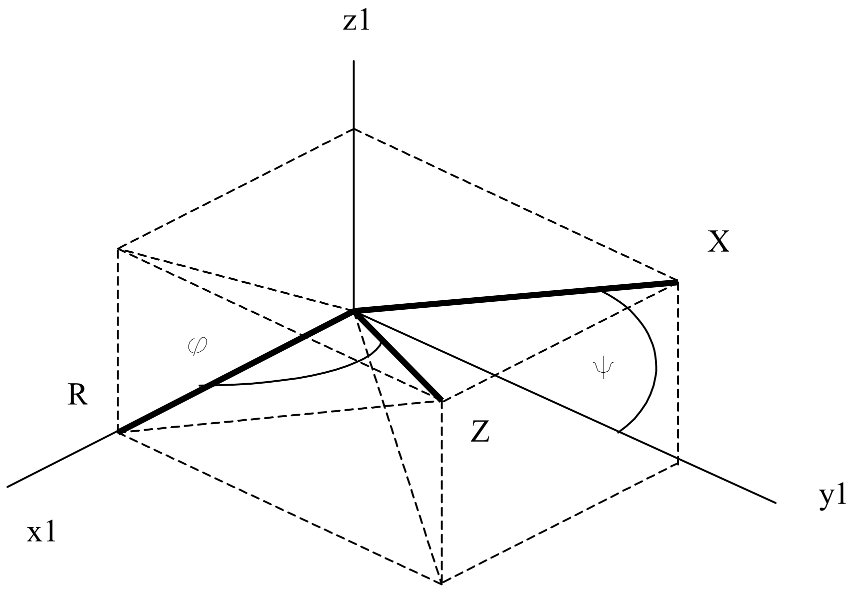

Рис.1.

В координатной форме векторное выражение (2) принимает вид системы из трех действительных уравнений:

$$x1 = |Z|\cos\varphi, \quad y1 = |Z|\sin\varphi\cdot\cos\Psi, \quad z1 = |Z|\sin\varphi\cdot\sin\Psi \qquad (3)$$

в соответствии с графиком на рис.1. Эта система уравнений похожа на “неправильные” формулы преобразования декартовых координат в сферические и обратно. Но можно повертеть головой, то-бишь, изменить точку зрения. Например, мнимую компоненту jX исходного комплексного сопротивления оставить по принадлежности на оси $y1$. В работе “Комплексная функция” свойство “мнимости” сводится к тому, что действительная часть коплексного числа однокомпонентна, тогда как мнимая его часть двухкомпонентна. Следовательно, размещение мнимой компоненты на соответствующей оси равносильно признанию ее однокопонентной, то есть, действительной. Но тогда действительную часть R придется признать двухкомпонентной еще в первой системе отсчета, которую и надо теперь повернуть на тот же угол Ψ, но вокруг оси $y1$, ка это и показано на рис.2. Это означает, что вся тройка векторов разместилась теперь в новой системе отсчета $x2, y2, z2$, в которой векторная

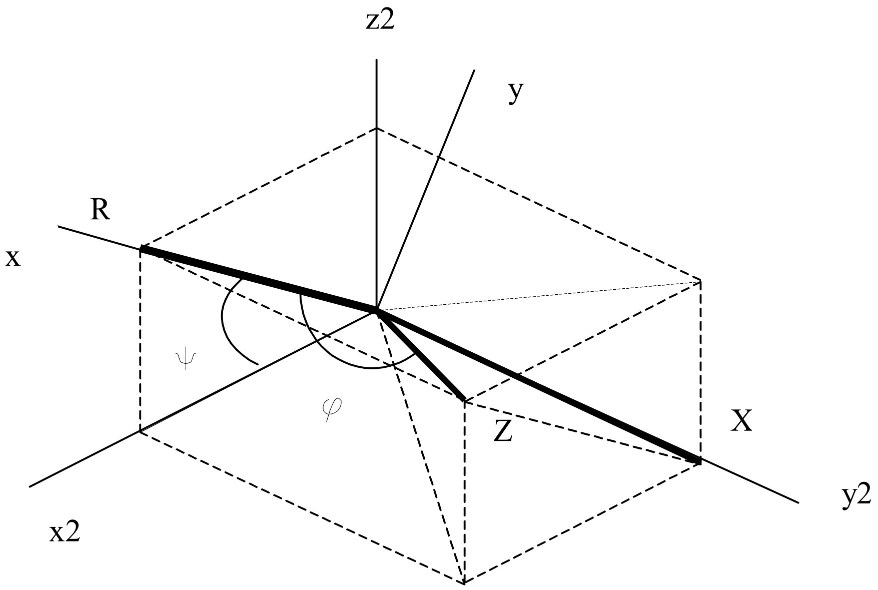

Рис.2.

интерпретация принимает вид:

$$Z = i|Z|\cos\varphi \cdot \cos\Psi + j|Z|\sin\varphi + k|Z|\cos\varphi \cdot \sin\Psi\,, \qquad (4)$$

а соответствующая ей координатная форма – вид:

$$x2 = i|Z|\cos\varphi \cdot \cos\Psi\,, \quad y2 = |Z|\cos\varphi \cdot \sin\Psi\,, \quad z2 = |Z|\sin\varphi \qquad (5)$$

Но, конечно, надо заметить, что такое изменение точки зрения не могло не сказаться на исходном комплексном сопротивлении, поскольку оно превратилось в другое комплексное сопротивление с тем же модулем, но с другим фазовым углом:

$$Z1 = jA + X = |Z| \cdot e^{jArctg\frac{R}{X}}$$

Однако же, так и должно быть, поскольку всякая математическая формула есть точка зрения субъекта на объект или явление, выраженная на компактном языке общения, более высокого уровня, нежели уровень бытового общения, но и не более того. Она может быть адекватна этому явлению или объекту, и тогда ее называют законом природы (после основательной проверки на адекватность), но может быть и не адекватной, то есть, неверной, и тогда ее или не называют никак, или так и называют – неверной. Но не это главное. Самый существенный результат проведенного исследования состоит, как представляется, в том, что в соотношениях (2)–(3) угол Ψ математически выражает произвол исследователя (заключающийся в выборе системы отсчета или точки зрения), тогда как угол φ и длина $|Z|$ радиус-вектора являются собственными характеристиками объекта исследования. Стало быть, математическая форма представления информации может содержать как объективные, так и субъективные признаки исследуемого объекта… Нет, конечно, собственно переход от комплексной системы описания к действительной координатной и наоборот тоже может оказаться полезным как в прикладных задачах, так и в сугубо теоретических проблемах.

P.S. *Автор будет признателен за любые отзывы и замечания по статье, а также за дополнения и предложения. Пишите на* ***okeanov@mail.ru***