

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16	<i>Утверждаю:</i> <i>Зав. кафедрой</i> 09.01.22 г.
	Кафедра ВМСС	
	<u>Дисциплина МСПИ II часть</u> Институт ИВТ	

1. Интегральные и дифференциальные параметры, характеризующие процессы в длинной линии. Их связь.

2. Витая пара – частный случай двухпроводной длинной линии.
Преимущества витой пары.

1. Интегральные и дифференциальные параметры, характеризующие процессы в длинной линии. Их связь.

Идеальный резистор – элемент электрической схемы. В идеальном резисторе связь между током i и напряжением u определена прямой пропорциональностью $u = Ri$, постоянный коэффициент пропорциональности которой – R назван сопротивлением резистора. Размерность – Ом.

Заметим, что идеальный резистор не имеет практического представления, тем не менее, понятие применяется в модели длинной линии.

Понятие индуктивности отражает эффект электромагнитной индукции,

$u = \frac{\partial \Psi}{\partial t}$ (где Ψ - потокосцепление), который для идеальной (и линейной) катушки во временной области запишется в виде: $u = L \frac{\partial i}{\partial t}$, а в частотной области имеет вид: $\underline{U} = j\omega L \underline{I}$.

Конденсатором называют элемент электрической цепи, функциональное назначение которого определяется соотношением между током и напряжением вида:

$$i = \frac{\partial q}{\partial t} = \frac{\partial (Cu)}{\partial t}$$

где q – заряд; C – коэффициент пропорциональности между напряжением и зарядом, называемый емкостью.

Линейные конденсаторы характеризуются линейной зависимостью ($C = \text{const}(u)$) между током и напряжением вида: $i = C \frac{\partial u}{\partial t}$.

Идеальный линейный конденсатор – элемент эквивалентной электрической схемы, который характеризуется величиной емкости $C = \text{const}$ (u).

В частотной области идеальный линейный конденсатор определяет коэффициент пропорциональности между током и напряжением: $\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = \frac{1}{j\omega C}$

Так, для описания электростатического поля, исходя из его потенциального характера, вводится понятие **скалярный потенциал** (в инженерной практике его называют просто – потенциал) φ , связанный с вектором напряженности электрического поля E формулой $E = -\text{grad } \varphi$,

При этом разность потенциалов U между любыми двумя точками 1 и 2 в

электростатическом поле равна: $U = \varphi_1 - \varphi_2 = \int_{l_1}^{l_2} E dl$,

где l – путь перемещения из точки l_1 в точку l_2 , а dl – вектор – касательная к кривой в каждой точке кривой линии l .

Понятие «ток» связано с понятием вектора напряженности магнитного поля H известным соотношением, которое называют «закон полного тока», и которое в интегральной форме

(т.е. для макромоделей) имеет вид: $\oint_l H dl = I$,

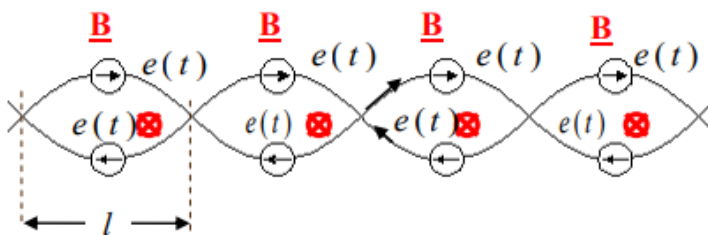
где l – замкнутый контур, охватывающий ток I .

Связь характеристик, в конечном итоге, определится структурой электромагнитного поля (электрической и магнитной составляющих) в линии. Структура поля в линии связана с интегральными параметрами, которые, в свою очередь, определяют интересующие нас первичные параметры r_0 , g_0 , L_0 , C_0 линии передачи.

2. Витая пара – частный случай двухпроводной длинной линии. Преимущества витой пары.

Витая пара - вид двухпроводной линии связи, образованный с помощью скрутки проводов линии, которая применяется для уменьшения индуктивных помех при возникновении в проводниках источников напряжения помех $e = M di/dt$ в соответствии с законом Фарадея, определяемых величиной взаимной индуктивности.

Напряжения помех в системе проводов витой пары:



Преимуществом витой пары является эффект компенсации ЭДС на соседних витках скрутки (теоретически суммарная ЭДС равна 0), а также сохранение этого эффекта на всю витую пару при четном числе скруток и при условии постоянства индукции внешнего поля (хотя бы в пределах

соседних скруток). Данный эффект возникает за счет действия индукции B внешнего поля напряжения на скрутки. На практике этот эффект не достижим.