1.

$$\frac{∂^{2}ϕ}{∂t^{2}}+\frac{1}{Cr}\frac{∂ϕ}{∂t}+\frac{1}{CL}ϕ+\frac{2eJ\_{0}}{Cℏ}\sin(ϕ)=-\frac{2e}{CLℏ}Φ(t)$$

формула (20) в статье.

-уравнение динамики фазы, уравнение разности фаз.

$\frac{∂^{2}ϕ}{∂t^{2}}$ - вторая производная фазы

$\frac{1}{Cr}$ - время релаксации емкости и сопротивления

$\frac{1}{CL}$ - частота колебательного контура в квадрате

$$\frac{2eJ\_{0}}{Cℏ}$$

* вклад отДжозефсоновского контакта, он пропорционален синусу фи.

$-\frac{2e}{CLℏ}Φ(t)$ - магнитный поток через кольцо.

То есть уравнение

$$\frac{∂^{2}ϕ}{∂t^{2}}+\frac{1}{Cr}\frac{∂ϕ}{∂t}+\frac{1}{CL}ϕ+\frac{2eJ\_{0}}{Cℏ}\sin(ϕ)=-\frac{2e}{CLℏ}Φ(t)$$

не замкнуто с полем.

Уравнение описывает как меняется фаза под действием внешнего потока. Предполагается, что внешнее поле значительно сильнее.

Рассматриваем линейный предел этого уравнения.

Предположим, $ϕ$– маленькое, тогда $\sin(ϕ)$– это примерно $ϕ-^{1}/\_{6} ϕ^{3}$*. (почему?)*

$^{1}/\_{6} ϕ^{3}$мы выбрасываем, и получается в линейном пределе уравнение

$$\frac{∂^{2}ϕ}{∂t^{2}}+\frac{1}{Cr}\frac{∂ϕ}{∂t}+Ω^{2}ϕ=-\frac{2e}{CLℏ}Φ(t)$$

Но появилась большая $Ω^{2}$, множитель при фи, который равен

 $Ω^{2}=(LC)^{-1}+(^{2eJ\_{0}}/\_{Cℏ})$

синус, то есть, $ϕ$, который из синуса выскакивает в первом приближении.

Мы видим, что в LC контура, частота была 1/ LC, частота в квадрате. А из-за наличия джозефсоновского контакта у нас произошел сдвиг частоты.

$$\frac{2eJ\_{0}}{Cℏ}$$

* Сдвиг частоты из-за джозефсоновского контакта.

И этот сдвиг частоты, частота повысилась, он обратно пропорционален емкости и прямо пропорционален току $J\_{0}$.

Теперь имеется линейное уравнение, сделаем Фурье преобразование этого линейного уравнения.

Тогда вторая производная нам выбросит $Ω^{2}$, это сделать нужно.

Зная, как устроен ток общий, выписываем формулу (откуда эта формула?)

$$J\left(ω\right)=\frac{πa^{2}}{L}\left(\frac{ω\_{T}^{2}}{Ω^{2}-ω^{2}-iΓω}-1\right)H\left(ω\right), Γ=^{1}/\_{Cr}$$

Площадь колечка – это $πa^{2}$. $a$ – это радиус колечка.

То есть, $ϕ$ *–* это площадь колечка, умноженная на $H$. $H$ от $ω$.$H(ω)$, это внешнее магнитное поле, которое от времени зависит.

эта формула указывает, как ток J зависит от внешнего магнитного поля, от $H(ω)$, которое пронизывает кольцо.

параметры контакта: частота собственная колебательного контура, потери, и так далее.

Мы можем амплитуду построить этого тока и нарисовать передаточную функцию – как ток зависит от магнитного поля. Это нужно сделать, и это нужно построить.

2.

Получить и показать решение используя разложение в ряд Фурье.

(4)

где



для x<0

и 

для x>0.

Введем переменные 

Тогда решение (4) можно представить в виде Фурье компонент.



для электрического поля



Используя граничные условия



получить





показать, что при 

