

Исследованиями контакт проявляет и другие интересные свойства, в частности, на нем наблюдаются субгармоничи цели. Важной особенностью такого контакта является его квазидиомерность. Он обладает относительно малым значением собственной емкости, что увеличивает его частотный предел.

1. Солима р Л. Туннельный эффект в сверхпроводниках и его применение. "Мир", М., 1974.
2. Стегетт - Ниппен Р. Е., Rickett G. R. Rev. Phys. Appl., 2, 145, 1974.
3. Гомовашкин А. И., Лыков А. Н. Препринт ФИАН № 208, 1977.
4. Гомовашкин А. И., Лыков А. Н., Махашин Д. И., Печень Е. В. ФТТ, 20, 2159, 1978.

С-120 СВОЙСТВА "ГРЯЗНЫХ" S-N-S СЭНДВИЧЕЙ

Иванов З.Г., Лихарев К.К., Снягирев О.В. (МТУ им. М.В. Ломоносова, Москва), Куприянов М.Ю. (Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, Москва)

Анализ стационарного эффекта Джозефсона в S-N-S сэндвичах, т.е. структурах, состоящих из двух сверхпроводников, соединенных прослойкой из нормального металла конечной толщины d , является задачей, весьма важной для приложений.

В данной работе мы ограничимся исследованием этой задачи в наиболее простом случае, когда в качестве материала прослойки используется "истинно" нормальный металл с $T_{сн} = 0$ и температура T близка к T_c сверхпроводящих электродов. При этом наиболее интересным является случай, когда "длина когерентности" нормального металла $\xi_N = (\hbar D_N / 2\pi kT)^{1/2}$ сравнима с $\xi_S = (\hbar D_S / 2\pi kT)^{1/2}$ электродов, а их проводимости связаны сильным неравенством $\sigma_N \ll \sigma_S$.

Если в обоих металлах выполнены условия "грязного" предела, то можно воспользоваться результатами работы [1]. Считая параметр $\gamma = (\sigma_N / \xi_N) / (\sigma_S / \xi_S)$ гораздо меньшим единицы и величины d / ξ_N , для величин p и q , связанных с реальной и мнимой частями параметра порядка Гинзбурга-Ландау (ГЛ) соотношениями: $p = \gamma^{-1} \xi(T) \hbar \sqrt{\Delta} / \hbar e \Delta$, $q = \gamma^{-1} \xi(T) \hbar \sqrt{\Delta} / \hbar m \Delta$, $\xi(T) = (\hbar D_S / 8k(T_c - T))^{1/2}$, $\gamma = \gamma(T) \xi(T) / \xi_S$ получаем выражения:

$$p = \sum_{n=0}^{\infty} \dots$$

$$q = \sum_{n=0}^{\infty} \dots$$

При выводе
середине Δ
Решая
получаем с:
1. Пр
границах p
электродах
параметров
ках переде
 I_s / I_0

где $I_s = \pi \Delta^2 / 4$
сопротивле
2. Пр
за счет эф
ти происхо
подавление
метра поря
це и соотн
отклоняетс
идеального,
мум при ψ
 $I_s / I_0 = -$

$\frac{q}{p^2 \cos^2 \frac{\psi}{2}}$
 $I_c \sim (T_c - T)$
3. Пр
динах $N=0$
протекающ
вич ток от

ругие интересные
я субгармониче-
ется его квазидно-
значением собствен-
ий предел.

сверхпроводниках и
i e k e t t B. R.

A. H. Преприят

A. H., М а х а -
ФТТ, 20, 2159, 1978.

5 САНДВИЧЕЙ

(МГУ им. М.В.Ломо-
ний институт радио-
а)

сона в S-N-S санд-
х сверхпроводников,
талла конечной тол-
для приложений.
едованием этой зада-
честве материала
ный металл с $T_{cN} = 0$,
ших электродов. При
, когда "длина ко-
 $D_N/2\pi\kappa T)^{1/2}$ срав-
их проводимости

овия "грязного" пре-
ами работы [1]. Счи-
о меньшим единицы и
занных с реальной и
га-Давчау (ГД) соот-
(T)hV + $\Delta/Im \Delta$,
получаем вы-

$$p = \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-3/2} \operatorname{th}[(2n+1)^{1/2} d/2\xi_N] / \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-2},$$

$$q = \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-3/2} \operatorname{cth}[(2n+1)^{1/2} d/2\xi_N] / \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-2}. \quad (1)$$

При выводе (1) была выбрана такая калибровка, что $Im \Delta = 0$ в середине N-слоя.

Решая теперь уравнения ГД с граничными условиями (1), получаем следующие результаты:

1. При $\Gamma \ll \min\{1, d/\xi_N\}$ модуль параметра порядка на границах практически равен своему равновесному значению в электродах и зависимость сверхтока I_c от разности фаз φ параметров порядка берегов такая же, как в S-N-S мостиках переменной толщины [2]:

$$I_c/I_0 = [d(q-p)/2\xi_N] \sin \varphi, \quad I_c \propto (T_c - T) \quad (2)$$

где $I_0 = \pi \Delta^2 / 4ekT R_N \propto (T_c - T)$, R_N — сопротивление N-слоя.

2. При $\Gamma \gg \max\{1, d/\xi_N\}$ за счет эффекта близости происходит сильное подавление модуля параметра порядка на границе и соотношение $I_c(\varphi)$ отклоняется от синусоидального, имея максимум при $\varphi < \pi/2$:

$$I_c/I_0 = \frac{d \sin \varphi}{2\xi_N \Gamma^2}.$$

$$\frac{q-p}{\Gamma^2 \cos^2 \frac{\varphi}{2} + q^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}}, \quad I_c \sim (T_c - T)^2 \quad (3)$$

3. При малых толщинах N-слоя $d/\xi_N \ll \Gamma$, Γ^{-1} протекающий через сандвич ток столь велик,

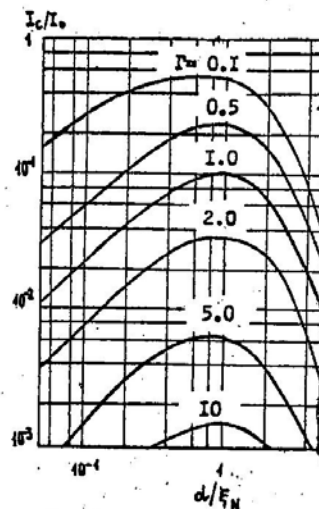


Рис.

что может привести к распариванию в электродах. В этом случае критический ток I_c равен:

$$I_c/I_0 = (2/3\sqrt{3})(d/\xi_N \Gamma), \quad I_c \propto (T_c - T)^{3/2}. \quad (4)$$

4. При произвольном соотношении между величинами Γ и d/ξ_N уравнения ГЛ решались численно. На рисунке показана полученная в результате этих вычислений зависимость величины I_c от d при различных Γ . Видно, что полученные кривые имеют максимум при $d \sim \xi_N$, причем $\Gamma \leq 0.5$, величина $(I_c R_N)$ сравнима со своим предельным значением, равным $\pi \Delta^2 / 4 e k T$, когда $I_c/I_0 = 1$.

1. Куприянов М. Ю. Граничные условия для уравнений Узаделя и эффект близости, ИТ-20, с.126, 1978.
2. Лихарев К. К. Письма в ЖТФ, 2, 809, 1976.

С-121

АНАЛИЗ РАБОТЫ СКВИДА В ГИСТЕРЕЗИСНОМ РЕЖИМЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Ситигрев О.В., Тинчев С.С. (Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва)

Проводится теоретическое и экспериментальное исследование процессов в гистерезисном сквиде при произвольных значениях номера плато и расстройке. Для анализа мы применили метод последовательных приближений по малому параметру ℓ^{-1} . В нулевом приближении он дает замену реального цикла, описываемого на плоскости $\Phi(\Phi_0)$ параллелограммом с горизонтальной стороной $2\ell I_c$, полная проекция которого на ось Φ_0 равна $2A$. Здесь $\ell = 2\pi \ell_c / \Phi_0$ - нормированная индуктивность интерферометра, A - амплитуда накачки, Φ и Φ_0 соответственно, полный поток в кольце и внешний поток.

С помощью такой "модели параллелограмма" мы рассчитали амплитуды гармонических компонент потока в интерферометре. Это позволяет, с использованием уравнения гармонического баланса для сквида [1], найти огибающие высокочастотной характеристики сквида при различных значениях параметров $k^2 Q$ и ξ (k - коэффициент ослепки, Q - добротность контура, ξ - расстройка частоты накачки, нормированная на полуширинку резонансной кривой контура).

вых г
А, мы
участ
Она х
разны

анали
лись
ния у
отзов
уголы
ной ха
ки ок
зано,
фикои
сущес
не оп
област
и поме
внутри
при оп
выборе
возбуж
получи
нуз си
рактери
рисунки
границ
ласти
околько
ний $k^2 Q$
тотой в
Чу
огранич
Поэтому
увеличи