1 QW фотодиод

Quantum диоды также использовались для производства электроэнергии на миллиметровых и субмиллиметровых волн, как в отрицательных осцилляторов сопротивления и в умножители. В этой статье мы сначала рассмотрим мощность в зависимости от частоты и максимальную частоту колебаний "обычных" квантовых генераторов хорошо. будут предложены возможные способы улучшения выходной мощности и максимальную частоту колебаний. Также будут обсуждаться Quantum диодные хорошо мультипликаторы. Понимая impor¬tance из нелинейной емкости для квантовой эффективности мультипликатора диода хорошо мы investi¬gated квантовый диод барьера в умножителе приложениях.

1. Введение.

Квантовый Ну диод (КЯ-диод) осцилляторы недавно было показано, что потенциал для выработки электроэнергии в миллиметровом и субмиллиметровом волн области [1,2]. Устройство, используемое в этих осцилляторов является своего рода туннельного диода с отрицательным дифференциальным сопротивлением, впервые предложена еще в 1970 году Есаки. Они не были, однако, экспериментально не реализован до 1974 года [3], когда MBE (молекулярно-лучевой субмиллиметровом) метод для изготовления эпитаксиальных соответствующим образом легированного Ga (Al), который был развит. Первые эксперименты с КЯ диодах были сделаны Söllner 1983 на сверхвысоких частотах. Наилучшие результаты КЯ осциллятор до сих пор были сообщены Sollner и др. и др. [1] и нами [2]. КЯ-диод может быть также использован в умножители [4], а также должны иметь возможное применение в отрицательных миксеров сопротивления с потенциалом, имеющий коэффициент передачи преобразователя [5].

В пункте 11 мы опишем новое устройство, квантовый барьер Varactor (QB V) Диод множитель, который обладает высокой эффективностью и интересными свойствами, так как только нечетные гармоники созданы.

2. Проектирование устройств.

Типичный набросок QW-диода показан на рис. 1. Профиль легирование и группа изгиба необъективной диода показана на рис. 2а. Туннельный ток имеет максимальное значение для напряжения смещения, делающего уровень энергии в скважине равна энергии с уровня Ферми слева от КЯ. Приблизительная эквивалентная схема QW-диода показан на рис. 2b. Параметры в эквивалентной схеме, зависят от профиля легирования, условия смещения, а также размер диода. Есть несколько возможностей, чтобы увеличить выходную мощность. Было высказано предположение, что большая мощность будет доступна, если продукт АИ-AV (AI и AV являются различия в тока и напряжения, соответственно, были измерены между пиком и долины текущих точек IV-характеристика) приблизительно определяется из IV-характеристика ) может быть увеличена за счет улучшения устройства. Тем не менее, анализ приводится ниже, показывает, что ИИ является более фундаментальным, чем AV.

15A Aias

Fig. 2. Electron potential energy at the conduction band edge for a forward bias of Vtot = VqW +

1. , and the equivalent circuit (b).
2. The maximum frequency of oscillation.

A simplified equivalent circuit of a QW diode oscillator is shown in Fig. 3. When the oscillator starts oscillating, the voltage amplitude AVosc will increase and the effective negative conductance Geff will decrease until the requirements of the oscillator are satisfied, i. e. AV0sc will adjust itself so that [6]

G.ff = 2( 1+R) • (l-Vl-[2 (Ri + Rs) o)C0]2)

(1)

(2)

(3)

which requires 2(Ri+Rs)coCo < 1 i.e. f <

4к (Ri + Rs) C0 47t Rs C0

Hence, the maximum frequency of oscillation is f - -1- ■ —L

irp“

imax —

27t 2RS C0

For this frequency the load resistance is zero, i.e. no power is delivered to the load. For low frequen­cies Geff = (Ri+Rs)(o)Cq)^ , and hence

(4)

Geff min ~ Rs (t\*) C0)^

which ensures the largest possible voltage swing and maximum power at со. Geff will evidently in­crease with increasing frequency while the voltage swing will decrease. This phenomenon is illus­trated in Fig. 4.