

06.2
©1993

УСИЛИТЕЛЬ ИЗ ГЕРМАНИЯ

Р.И.Баширов, В.А.Елизаров

Известно [1,2], что в температурно-неоднородном германии вольт-амперная характеристика (ВАХ) становится нелинейной из-за возникновения b -дрейфа. На этом принципе были предложены выпрямители переменного тока [3].

В настоящей работе предлагается усилитель электрических сигналов с использованием b -дрейфа, способный также преобразовать постоянный ток в переменный.

Эксперименты проводились на образце p -Ge с $N_A - N_D \approx \approx 10^{14} \text{ см}^{-3}$, $\tau \approx 100$ мкс двухпъедестальной формы для лучшего теплового и омического контакта. В рабочей части (перемычке) размерами $1 \times 1 \times 0.3$ мм (база) вплавлялся третий контакт в виде $p-n$ перехода (эмиттер), омические контакты — на пьедесталах.

Одним пьедесталом образец припаивался к холодильнику. Протекающий ток неоднородно разогревал образец и возникал b -дрейф. Отношение $b = \mu_n/\mu_p$ из-за неоднородного разогрева изменялось вдоль образца. В германии при рассеянии носителей на тепловых колебаниях решетки $\alpha - \beta = 0.67$, где $\mu_n \sim \tau^\alpha$, $\mu_p \sim \tau^\beta$.

Эксперименты проводились при $dT/dx \parallel j$, ток через базу модулировался током эмиттера. Измерения проводились на характеристикографе TR . Когда холодильник охлаждался водой, температура образца, вследствие разогрева током, достигала температуры области собственной проводимости, усиления не наблюдалось. При более низких температурах, в области смешанной проводимости, наблюдалось усиление электрического сигнала.

На рис. 1 (холодильник охлаждается жидким азотом) представлены ВАХ при разных токах эмиттера. Электрическая схема измерений показана на рис. 2. При выбранных размерах и материале образца коэффициент усиления по току $\gamma = J_B/J_E = 10$. Усиление сигнала по мощности — 100. Прибор модулирует большие мощности, удельная мощность преобразованного сигнала составляет примерно 7.5 кВт/см^3 .

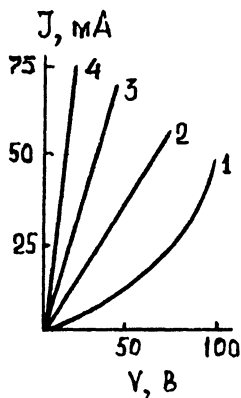


Рис. 1. ВАХ тока базы при разных токах эмиттера. $T_{\text{хол}} - 77 \text{ K}$, 1 — 0 мА, 2 — 2 мА, 3 — 5 мА, 4 — 10 мА.

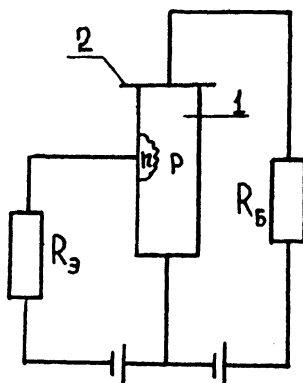


Рис. 2. Электрическая схема измерений. 1 — образец. 2 — холодильник.

Список литературы

- [1] Добровольский В.Н., Павлюк С.П., Тарасенко Л.И. // ФТП. 1977. Т. 11. Вып. 1. С. 144–152.
- [2] Амирханов Х.И., Баширов Р.И., Алиев К.М., Гаджалиев М.М. // Письма в ЖТФ. 1978. Т. 4. Вып. 11. С. 660–663; А.с. СССР № 699962 (с приоритетом от 1975).
- [3] Амирханов Х.И., Баширов Р.И., Алиев К.М., Гаджалиев М.М. // ЖТФ. 1984. Т. 54. Вып. 5. С. 953–954; патент Канады № 11754/8, 1984.

Институт физики им. Х.И.Амирханова
ДагНЦ РАН
Махачкала

Поступило в Редакцию
17 марта 1993 г.
В окончательной редакции
22 июня 1993 г.