

<http://physicsweb.org/article/news/7/2/7>

2003/02/18

رُکُردشکنی یِ ترانزیستِر - اَبَرَسانا

پژوهش‌گران یِ در فنلاند یک نوع - جدید - تقویت‌کننده یِ اَبَرَسانا ساخته اند، که بهره‌ها یِ جریان و توان اش از همه یِ ابزارها یِ مشابه - قبلی بیش‌تر است. پرتی هاگن [1] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه - صنعتی یِ هلَسینکی و فناوری یِ اطلاعات - وی‌تی تی [2]، معتقد اند از این ابزار می‌شود در کاربردها یِ دمای کم (از جمله برای عنصرها یِ خواننده در کامپیوترها یِ کوانتمی) استفاده کرد [3].

فعالاً ترانزیسترها یِ تک‌الکترونی (سیت) [4] ها و ابزارها یِ تداخل - کوانتمی یِ اَبَرَسانا (سکوئید) [5] ها امیدبخش‌ترین نام‌زدها یِ خواننده‌ها یِ خروجی یِ کامپیوترها یِ کوانتمی یِ حالت جامد اند. سیت‌ها با امپدانس‌ها یِ بزرگ، و سکوئیدها با امپدانس‌ها یِ کوچک کار می‌کنند. اما هر دو در امپدانس‌ها یِ میانی (حدود 1 مگا اهم) دچار - مشکل می‌شوند.

گروه - هلَسینکی یک ترانزیستِر - نوسانی یِ بُلُخ [6] ساخته که سه پیوندگاه دارد. اول یِ یک پیوندگاه - جُزفین [7] است، که در آن بین - دو لایه یِ اَبَرَسانا یک لایه یِ نازک - نارسانا هست. دومی یک پیوندگاه - تونلی یِ معمولی است، و سه‌ومی یک مقاومت - بزرگ. اندازه یِ پیوندگاه - جُزفین کم‌تر از 100 نانومتر است.

این پژوهش‌گران یک جریان - پایه شامل - تک‌الکترون‌ها را وارد - یک سر - پیوندگاه - جُزفین کردند و دریافتند اَبَرَجریان یِ شامل - زوج‌ها یِ کوپر [8] از سر - دیگر بیرون آمد. زوج‌ها یِ کوپر زمان یِ تشکیل می‌شوند که الکترون‌ها یِ یک ماده یِ اَبَرَسانا، به خاطر - برهم‌کنش با ارتعاش‌ها یِ شبکه یِ بلور بر رانش - بین -شان غلبه کنند.

طرزکار - این دست‌گاه چنان است که در پیوندگاه - جُزفین نوسان‌ها یِ بُلُخ درست می‌شود. به طور - معمول، نوسان‌ها یِ بُلُخ فقط در حالت - پایه (E_0) رخ می‌دهند. اما

الکترون‌ها می‌توانند با فرآیندی به اسم - تونل‌زنی ی زیر [9]، از تراز - E_0 به تراز - E_1 بروند، و شرط - کارکردن - این دستگاه آن است که واهلش - الکترون‌ها به تراز - پایه ممکن باشد.

برای این منظور، این پژوهش‌گران جریان ی شامل - شبه‌ذره به درون - پیوندگاه - عادی تزریق می‌کنند، که واهلش - الکترون‌ها بین - دوتراز را ممکن می‌کند. این گروه در ابزار - ش بهره‌ی جریان - 30 و بهره‌ی توان - 5 مشاهده کرده.

مقاومت - مدار فقط نقش - جزیره ای را بازی می‌کند که افت و خیزها ی ناخواسته را می‌کشد.

- [1] Pertti Hakonen
- [2] VTT Information Technology
- [3] science **299** 1045
- [4] single-electron transistor (SET)
- [5] superconducting quantum interference device (SQUID)
- [6] Bloch
- [7] Josephson
- [8] Cooper
- [9] Zener