*SUPERCONDUCTIVITY*

Superconductivity is the complete disappearance of electrical resistance in various solids when they *ore* cooled below their critical temperature. A solid’s superconducting critical temperature is the point at which it no longer has resistance to electron flow. In order to reach this state three conditions must be met: the temperature must be below the critical temperature, the magnetic field must be less than the critical magnetic field and the current density must be less than the critical current density. If any of these three values is exceeded in some way the material loses its superconductivity. .

Electric current in a wire creates magnetic fields around the wire itself. Superconductors can carry large currents without loss of energy. If the magnetic *field*  generated around the superconductor gets too large it will cancel its own superconductivity. The maximum value for the magnetic field that can be sustained by the superconductor at any given temperature is the critical magnetic field. Since the current in the superconductor creates its., own magnetic field, if that current flow gets too high if is possible for the superconductor *to revert* back to its normal state. The critical current

density is the maximum value of current that can flow through a superconductor *before it* becomes normal.

*DISCOVERY OF SUPERCONDUCTORS*

Superconductivity was discovered by Hike Kamerlingh Onnes, in Holland, in the year *1911 while* he *was* investigating helium gas liquification. As chair of experimental physics *at* the University of Leiden, he investigated the electrical resistance of metals at low temperatures. Onnes Investigated the resistivities of gold and platinum, but their resistance leveled off at extremely low temperatures due *to* impurities. He decided to use mercury which could be distilled and purified to a much better degree than platinum or gold. He found that the electrical resistance *of* mercury dropped to zero at 4 Kelvin. He received the 1913 Nobel Prize in Physics for his discovery.

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

Сверхпроводимость - бесследное исчезновение электрического сопротивления в различных твердых частицах, когда они руда охладились ниже их критической температуры. Критическая температура сверхпроводимости тела - пункт, в котором у нее больше нет сопротивления электронному потоку. Чтобы достигнуть этого государства нужно соблюдать, три условия: температура должна быть ниже критической температуры, магнитное поле должно быть меньше, чем критическое магнитное поле и плотность тока должны быть меньше, чем критическая плотность тока. Если какое-либо из этих трех значений превышено в некотором роде, материал теряет свою сверхпроводимость..

Электрический ток в проводе создает магнитные поля вокруг самого провода. Сверхпроводники могут нести большой ток без потери энергии. Если магнитное поле, произведенное вокруг сверхпроводника, станет слишком большим, то это отменит свою собственную сверхпроводимость. Максимальное значение для магнитного поля, которое может быть поддержано сверхпроводником при любой данной температуре, является критическим магнитным полем. Так как ток в сверхпроводнике создает., собственное магнитное поле, если тот электрический ток становится слишком высоким, если возможно для сверхпроводника вернуться назад в его нормальное государство. Критический ток

плотность - максимальное значение тока, который может течь через сверхпроводник, прежде чем это станет нормальным.

ОТКРЫТИЕ СВЕРХПРОВОДНИКОВ

Сверхпроводимость была обнаружена Экскурсией Kamerlingh Onnes в Голландии, в 1911 году, в то время как он исследовал газ гелия liquification. Как председатель экспериментальной физики в университете Лейдена, он исследовал электрическую устойчивость к металлам при низких температурах. Onnes Исследовал удельные сопротивления золота и платины, но их сопротивления, выровненного при чрезвычайно низких температурах из-за примесей. Он решил использовать ртуть, которая могла быть дистиллирована и очищена до намного лучшей степени, чем платина или золото. Он нашел, что электрическая устойчивость к ртути опускалась до нуля в 4 Келвине. Он получил Нобелевскую премию 1913 года в Физике для его открытия.

*NOT ONE BUT TWO*

The original elemental superconductors such as mercury, aluminum and zinc are classified as type 2 superconductors. They have one critical magn6tic field for any given temperature. In 1957 a soviet physicist Alexi Abrikov found that there are type II superconductors which have slightly different properties. Type II superconductors have two critical magnetic fields. When a magnetic field is weaker than the first magnetic field they exhibit the same properties as type I superconductors. If the magnetic field is larger than the second critical magnetic field they behave like normal metals. However, if the magnetic field has a value between the two critical magnetic fields, they have zero resistance as well as partial flux penetration: something type I superconductors are not capable of doing. Type II superconductors are alloys and compounds, except niobium and vanadium. When a magnetic field is between the two critical magnetic fields. the type 2 superconductor is said to be in the vortex state there are several cores of normal material surrounded by superconductive material. As the magnetic field increases the vorticies in the superconductor increase until no more can be held and the superconductor returns back to it*$* normal state.

*WHICH METALS SUPERCONDUCT ?*

Metals with low resistance at room temperature such as copper, silver and gold are not superconductors while metals with high resistance at room temperature such as mercury, lead and tin are. This is so because of the lattice vibrations inside their structures. When a material is warm, the lattice vibrates randomly because of the thermal energy. The more rapid the lattice vibrates, the more electrons traveling through them will be slowed down because of scattering from the vibrating atoms. Easy vibrating material usually have higher resistance while materials which do not, usually have low resistance at very low temperatures. Pairs of electrons can move through materials in which the lattice vibrates more easily. In 1986, materials that where insulators at room temperature were found to be superconductors. They have higher critical temperatures (some exceeding the boiling point of liquid nitrogen) than older superconductors and are referred to as high temperature superconductors.

НЕ ОДИН, НО ДВА

Оригинальные элементные сверхпроводники, такие как ртуть, алюминий и цинк классифицированы как сверхпроводники типа 2. У них есть одно критическое magn6tic поле для любой данной температуры. В 1957 советский физик Алексей Абриков нашел, что есть сверхпроводники типа II, у которых есть немного отличающиеся свойства. У сверхпроводников типа II есть два критических магнитных поля. Когда магнитное поле более слабо, чем первое магнитное поле, они показывают те же самые свойства как сверхпроводники типа I. Если магнитное поле больше, чем второе критическое магнитное поле, они ведут себя как нормальные металлы. Однако, если у магнитного поля есть значение между двумя критическими магнитными полями, у них есть нулевое сопротивление, а также проникновение фрагментарного потока: что-то сверхпроводники типа I не способно к выполнению. Сверхпроводники типа II - сплавы и составы, кроме ниобия и ванадия. Когда магнитное поле между двумя критическими магнитными полями. сверхпроводник типа 2, как говорят, находится в вихре, заявляют, что есть несколько ядер нормального материала, окруженного суперпроводящим материалом. Поскольку магнитное поле увеличивает vorticies в увеличении сверхпроводника, пока ничто больше не может быть проведено, и сверхпроводник возвращает назад к it$ нормальное государство.

КОТОРЫЙ СУПЕРПРОВОДЯТ МЕТАЛЛЫ?

Металлы с низким сопротивлением при комнатной температуре, такие как медь, серебро и золото не являются сверхпроводниками, в то время как металлы с высоким сопротивлением при комнатной температуре, такие как ртуть, свинец и олово. Это так из-за колебаний решетки в их структурах. Когда материал теплый, решетка вибрирует беспорядочно из-за тепловой энергии. Чем более быстрый решетка вибрирует, тем больше электронов, едущих через них, будет замедлено из-за рассеивания от вибрирующих атомов. У легкого вибрирующего материала обычно есть более высокое сопротивление, в то время как у материалов, которые не делают, обычно есть низкое сопротивление при очень низких температурах. Пары электронов могут переместиться через материалы, в которых решетка вибрирует более легко. В 1986, материалы это, где изоляторы при комнатной температуре, как находили, были сверхпроводниками. Они имеют более высокие критические температуры (некоторое превышение точки кипения жидкого азота), чем более старые сверхпроводники и упоминаются как сверхпроводники высокой температуры.