



1.4.3. ТЕРМОБАТАРЕИ, ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА

Термобатареи состоят из последовательно соединенных термопар и используются в качестве ИП малой мощности, например для питания радио приемников. В простейшем виде термоэлектрический генератор представляет собой батарею термопар, у которых одни концы спаев нагреваются, а другие имеют достаточно низкую температуру, благодаря чему создается термо-ЭДС и во внешней цепи протекает ток. Каждая термопара может состоять из двух разнородных полупроводников или из проводника и полупроводника.

Большая теплопроводность металлических термопар не позволяет создавать значительную разность температур спаев, а следовательно, не дает возможность получить большую термо-ЭДС. Лучшие результаты дает использование в термогенераторах полупроводниковых термопар, или комбинированных, состоящих из проводника и полупроводника. В термопаре, состоящей из полупроводников с *n*- и *p*- проводимостями, при нагревании спаев количество электронов в полупроводнике *n*-типа и число дырок в полупроводнике *p*-типа увеличивается. Электронный дырки вследствие диффузии в полупроводниках движутся от горячего слоя термопары к холодному. Перемещение дырок приводит к тому, что горячий конец полупроводника *p*-типа заряжается отрицательно, а холодный конец - положительно. В полупроводнике *n*-типа электроны, переходя от горячего конца к холодному, так же как, и в металле, заряжают горячий конец положительно, а холодный конец – отрицательно. Термо-ЭДС полупроводниковой термопары значительно больше термо-ЭДС металлической пары

Термоэлектронные преобразователи представляют собой вакуумные или газовые приборы с твердыми нагреваемыми катодами. Преобразование тепловой энергии в электрическую осуществляется за счет использования термоэлектронной эмиссии нагретых тел. Эмитированные катодом электроны движутся к аноду под действием разности температур. Для обеспечения этой разности температур необходимо охлаждение анода. В зависимости от температуры нагрева катода термоэлектронные преобразователи делятся на низкотемпературные (1200 – 1600°C) и среднетемпературные (1900 – 2000°C). У среднетемпературных преобразователей КПД



достигает 20%, что более чем в 2 раза превышает КПД термобатарей.

Топливные элементы осуществляют непосредственное преобразование энергии химических реакций в электрическую энергию. Действие таких элементов основано на электрическом окислении вещества (топлива), которое подобно реакции горения топлива. Однако в отличие от горения в этих элементах окисление топлива и восстановление кислорода происходит на разных электродах. Поэтому энергия выделяется в нагрузку без промежуточного преобразования в энергию иного вида, что обеспечивает высокий КПД преобразователя. В топливных элементах химическая реакция протекает при взаимодействии активных веществ, которые в твердом, жидком или газообразном состоянии непрерывно поступают к электродам.

Биохимические источники тока можно рассматривать как разновидность топливных элементов, так как в них протекают подобные окислительно-восстановительные процессы. Отличие биохимических элементов от топливных состоит в том, что активные вещества (или одно из них) создаются с помощью бактерий или ферментов из различных углеводов и углеродов.

Изотопные элементы питания применяются для питания маломощных устройств. Конструкция таких ИП различна в зависимости от принципа их действия. В элементах, использующих β -излучение, на внутреннем электроде размещается радиоактивный изотоп стронция 90. Вторым электродом является металлическая оболочка. Между электродами находится твердый диэлектрик или вакуум. Под действием β -лучей на электродах создаются заряды. Напряжение в таких элементах может достигать нескольких киловольт, а внутреннее сопротивление очень велико (порядка 10^{13} Ом). Разрядный ток не превышает одного миллиампера.

Достоинством таких элементов является очень большой срок службы. В элементах, использующих контактную разность потенциалов, применяются электроды в виде пластинок из различных материалов. Одна из пластин покрыта двуокисью свинца, другая изготовлена из алюминия. Между электродами находится смесь инертного газа и радиоактивного трития. Под действием излучения происходит образование ионных пар. Напряжение между электродами определяется контактной разностью потенциалов. Под действием этого напряжения положительно и отрицательно заряженные ионы перемещаются к электродам.



В элементах с облучаемыми полупроводниками радиоактивное вещество наносится на поверхность полупроводника (кремния). Излучаемые электроны, имеющие большую скорость, выбивают из атомов полупроводника большое количество электронов. В результате односторонней проводимости между полупроводником и коллектором, приваренным к нему, возникает ЭДС величиной нескольких десятых долей вольта. Внутреннее сопротивление таких элементов 100 – 1000 Ом, КПД может достигать нескольких процентов. Недостатком является малый срок службы вследствие разрушения полупроводника под действием радиации.

Электромашинные генераторы преобразуют механическую энергию в электрическую. Они делятся на генераторы постоянного и переменного тока. Машины переменного тока могут быть как однофазными, так и многофазными. Наиболее широкое применение нашли трехфазные синхронные и асинхронные генераторы, действие которых основано на использовании вращающегося магнитного поля. В синхронных машинах процесс преобразования энергии происходит при синхронной частоте, то есть, когда частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля. В асинхронных машинах процесс преобразования энергии происходит при асинхронной частоте, то есть, когда частота вращения ротора отличается от частоты вращения магнитного поля.