

“Пакетный” КПЕ

Конденсатор переменной емкости (КПЕ) остается одной из основных частей любого приемо-передающего устройства, несмотря на появившиеся различные способы электронной настройки. Применяются КПЕ и в измерительной технике. Достать в настоящее время (я уже не говорю купить) хороший КПЕ весьма сложно.

Для экспериментальной работы вполне подойдет предлагаемый КПЕ, выполненный буквально из бросовых материалов. Утолив жажду, например, соками, мы обычно, не задумываясь, выбрасываем их упаковку. Форма пакетов чаще всего прямоугольная, размеров – целая гамма, в зависимости от количества расфасованного продукта и фирмы-изготовителя. Материал упаковки – многослойный: он состоит из наружного слоя – тонкого картона, прокладки из алюминиевой фольги и внутреннего полиэтиленового покрытия, которое не только защищает фольгу от окисления, но и придает упаковке демпфирующие свойства. В нашей конструкции КПЕ упомянутое свойство материала упаковки послужит устранению микрофонного эффекта, свойственного КПЕ с пластинами из тонких материалов. Итак, приступаем к изготовлению КПЕ. Берём такие две банки из-под сока, например, емкостью 1,5 и 1 л, чтобы они входили друг в друга с минимальным зазором. Острым ножом срезаем с них торцовые крышки и получаем две обкладки будущего КПЕ. Банки вставляем друг в друга, и остается только обеспечить их движение одна внутри другой для изменения ёмкости с помощью, например, поводка из диэлектрика, а также сделать выводы от обкладок, для его подключения. Всё ясно видно из **рис. 1**.

Размеры “экспериментальных” банок (после обрезки) оказались равными 1,5 л – 150x95x70 мм, 1 л – 105x90x60 мм. Проколов в углах каждой коробки со стороны отрезанных боковых граней по отверстию (лучше просверлить тонким сверлом с большим числом оборотов), вставляем в них облуженные концы многожильных проводов (выводы от обкладок будущего КПЕ) и пригибаем их внутри банок к поверхности (изогнув на 90°). Промазываем место будущего контакта флюсом для пайки алюминия (автор пользовался

также канифольно-вазелиновой смесью). Защищенное от окислы, чуть перегретое жало паяльника с каплей легкоплавкого припоя (ПОС-61) на нём, подносим к месту пайки и прижимаем загнутый конец провода к стенке коробки (полиэтилен расплавляется) на время, достаточное для пайки. Передержка и сдвиг паяльника при пайке ведут к разрушению фольги. Операция немного сложновата, поэтому лучше предварительно потренироваться на отдельных кусочках материала от коробок. Далее, не сдвигая провода, удаляем остаток флюса чистым тампоном, смоченным в спирте или другом растворителе, высушиваем пайку и покрываем место контакта клеем, например, эпоксидным. Дав ему полностью высохнуть, с противоположной стороны стенки коробки провод тоже закрепляем. Как альтернативу: можно привернуть провода к коробке с помощью винтов с гайками и шайбами, лепестков.

В центре дна каждой коробки сверлим по отверстию (одно напротив другого) с таким расчетом, чтобы к внутренней коробке прикрепить поводок, пропущенный через дно внешней коробки. Поводок можно изготовить из дерева, пластмассы, текстолита и т.п. Важно, чтобы он был из диэлектрика и обладал достаточной механической прочностью. Крепление поводка к внутренней коробке КПЕ производим любыми доступными способами: клеем, гайками (нарезав резьбу на поводке) с обеих сторон дна внутренней коробки и т.п. Вот наш КПЕ и готов!

Можно заметить, что при значительных размерах самого КПЕ, внутри внутренней коробки остается много свободного места. При желании там можно расположить само устройство, с которым будет использоваться КПЕ.

Исследование характеристик “пакетного” КПЕ показало, что изменение емкости для указанных коробок – 15...245 пФ при тангенсе угла потерь $\text{tg } \delta = 0,059... 0,041$. Измерения, к сожалению, проводились на стареньком мосте Е12-2 1964 г. выпуска и могут претендовать только на относительную точность. При желании уменьшить начальную ёмкость КПЕ, необходимо оставить длину внешней коробки максимально возможной, но удалить полосу фольги в ее начале.

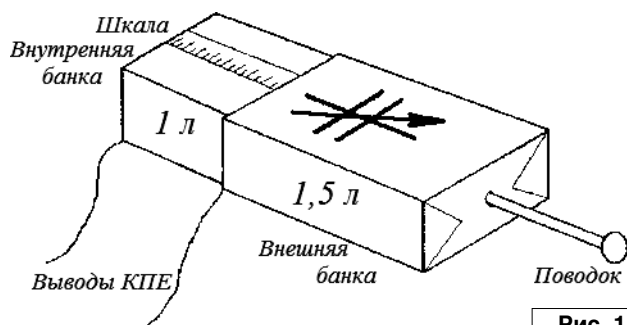


Рис. 1

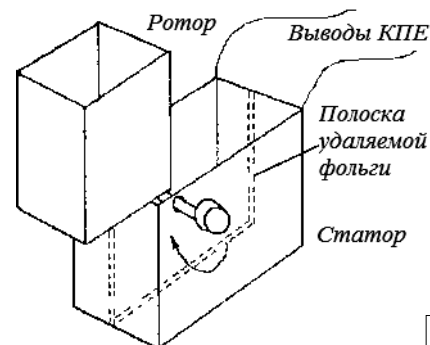


Рис. 2

Минимальные и максимальные емкости изготавливаемых предлагаемым образом КПЕ зависят от размеров применяемых банок, их формы и расстояния между стенками. Больше всего подходят пары, которые плотно входят друг в друга.

Перемещение внутренней банки относительно внешней можно осуществить и вращением (**рис. 2**), для этого удобнее будет снять боковую стенку внешней коробки, хотя можно и уменьшить её высоту. Для этого на дне внешней банки крепится втулка, в которую вместо поводка вставляется диэлектрическая ось. В принципе, можно обойтись и без втулки, обеспечив фиксацию оси от продольного перемещения с помощью разрезных шайб, вставленных в проточки на оси (как у потенциометров). На внешнем конце оси крепится ручка, а на внутреннем – нарезается резьба, которая, вкручиваясь в гайку, вклеенную в дно внутренней коробки, перемещает ее относительно внешней.

Для индикации положения КПЕ в единицах емкости (пикофарадах) или относительных (линейных) на боковую грань внутренней коробки наносится шкала (**рис. 1**), визиром для которой служит край внешней коробки КПЕ. Для плавности хода КПЕ можно во внутренней банке, ближе ко дну, просверлить небольшие отверстия, в которые вставить по паре шариков на каждую грань. Шарик, вращаясь, будут обеспечивать плавность хода КПЕ. В последнем случае, придется предусмотреть ограничитель хода внутренней банки,

чтобы шарики не выходили за пределы внешней, и проверить отсутствие замыканий обкладок КПЕ через них (удалить фольгу вокруг отверстий).

“Ходовые испытания” доморощенный КПЕ прошел в контуре, катушка которого располагалась на ферритовом стержне магнитной антенны (МА), лежащем прямо на столе. Приём велся в диапазоне средних волн на приёмник, собранный по схеме из [1]. Катушка связи МА содержала 3 витка изолированного одножильного провода 0,12 мм, подключалась к выводам 1 и 2 микросхемы K174XA10 и располагалась сбоку от МА на расстоянии 3...5 см. Отличий изготовленного КПЕ от стандартного с воздушным диэлектриком, по крайней мере, на СВ, практически незаметно.

При использовании “коробочного” КПЕ в высокочастотных цепях, с общим проводом лучше соединять внешнюю коробку, чтобы уменьшить влияние рук на настройку контуров. Для получения “дифференциального” КПЕ, внутри внешней коробки следует удалить полосу фольги, как показано на **рис. 2**. Для увеличения перекрытия КПЕ можно использовать несколько коробок, входящих одна в другую, соединив их обкладки попарно параллельно, выдвигая и вдвигая коробки одна относительно другой (других), можно получить изменение ёмкости в значительных пределах.

Литература

1. В. Беседин. Простой приёмник. - Радиолобитель, 1996, №10, стр. 10; №11, стр. 10.