

Резервирование питания радиостанции РС-46МЦ на переездах

На малогабаритных постах безопасности и переездах, радиостанция РС-46МЦ размещается без резервного питания по причине невозможности установить устройство типа УЭПС-2 из-за его чрезмерных габаритов, не позволяющих его размещения в помещении поста. Устройства зарядки БВ24/2.5 установлены не на всех переездах из-за их отсутствия, кроме того, БВ24 допускает глубокий разряд батареи при длительном отключении основного питания, что может привести к выходу из строя батареи. Такое положение дел по современным требованиям безопасности движения поездов является неприемлемым и в случае отсутствия основного источника питания дежурный по переезду не сможет передать аварийную обстановку машинисту проходящего поезда.

Предлагаем в качестве временной меры, до разработки промышленного малогабаритного устройства резервирования питания, не допускающего глубокого разряда батареи, разработанное нами весьма эффективное и малогабаритное устройство, по своим возможностям и параметрам, полностью заменяющим УЭПС-2, но по габаритам значительно меньше. Внешний вид устройства показан на фотографии.



Устройство резервированного питания. Внешний вид.

Как видно на фотографии устройство размещается в корпусе блока 3С радиостанции 42РТМ-А2-ЧМ. Внутри блока размещается сетевой трансформатор от радиостанции 43РТС-А2-ЧМ второй модификации радиостанции от блока 27П, то есть малогабаритный. И остальные детали, в соответствии с перечнем элементов на принципиальной схеме. Мощный транзистор стабилизатора размещен на радиаторе от блока питания 27П, который в свою очередь размещен на корпусе внутри устройства через изоляционную теплопроводящую слюду, чтобы максимально обеспечить отвод тепла от регулирующего транзистора VT2 КТ818ГМ. На корпус транзистора насажен дополнительный радиатор в виде цилиндра с надрезанными краями для улучшения конвекционного отбора тепла.

Принцип работы устройства резервирования питания основан на классической схеме буферного режима подзаряда герметичной свинцово-кислотной аккумуляторной батареи любого типа и емкости достаточной для поддержания радиостанции в работоспособности в течении определенного времени, в течении

которого отсутствует основное питание. Обычно это время должно составлять 30 минут. Для того чтобы батарея не могла перезарядиться выше допустимого предела 27,2 Вольт, в устройстве применен стабилизатор напряжения, смотрите принципиальную схему на рисунке, со стабилизированным выходным напряжением равным верхнему допустимому порогу зарядки батареи. При достижения напряжения 27.2 Вольта на батарее, процесс зарядки остановится, но будет продолжаться небольшой ток, компенсирующий ток саморазряда батареи. Чтобы исключить выход из строя устройства, длительное время работающего с кислотной герметичной батареей без присмотра, особый упор был сделан в выборе типа простейшего и надежного стабилизатора и на подборе комплектующей элементной базы, известной автору как весьма надежной. С другой стороны, чтобы не превысить допустимый ток заряда батареи и допустимый ток регулирующего транзистора в начале процесса, в устройстве применен простейший, весьма надежный и эффективный стабилизатор тока зарядки батареи, основанный на принципе стабилизирующего ток эффекта раскаленной нити накала автомобильной лампочки накаливания, на схеме - EL1. В данном случае применена лампочка 13,6 Вольта, 15-25 Ватт. Мощность лампочки будет зависеть от емкости аккумуляторной батареи, ее допустимого максимального тока зарядки, равным десятой части от емкости батареи. Такая лампочка подойдет для батарей с емкостью 20 и выше Ампер часов. При выборе лампочки необходимо не допускать излишний перегрев регулирующего транзистора стабилизатора в начале зарядки батареи. Возможно, применение двух соединенных последовательно герметических кислотных батарей типа А4 12/65 G6 с номинальным напряжением 13.62 Вольта. В этом случае начальная зарядка батареи будет производиться током до 1 Ампера, определяемом мощностью лампы-бареттера, то есть меньшим чем требуется при зарядке, но зарядка будет выполняться штатно, только за большее время, что будет являться более благоприятным режимом, как для батареи, так и для зарядного устройства, так как время заряда в данном случае не лимитируется. В конструкции предусмотрено устройство, не допускающее глубокий разряд батареи, отключающее ее от радиостанции после достижения напряжения 20 Вольт. Такое устройство выполнено на реле К1 с напряжением отпускания якоря в пределах необходимого минимального напряжения на батарее. Напряжение отпускания якоря подбирается типом самого реле, стабилитроном Д7 и диодом Д8, путем установки и снятием перемычек П1 и П2, а также подбором типа стабилитрона Д7 с разными напряжениями стабилизации. Внимание, важный момент - реле регулируется на порог отпускания в том положении в пространстве, в котором оно и будет находиться в процессе его эксплуатации. Порог срабатывания реле не требует в данном случае регулировки, так как для его срабатывания подается от выпрямителя нестабилизированное напряжение 40 Вольт, что гарантированно превышает порог срабатывания реле при появлении напряжения в сети. Прежде чем приступать к электрической регулировке реле, необходимо произвести чистку и механическую регулировку его контактов. В настоящей конструкции применено реле типа РВМ 2С-110. Возможно применение и реле типа РЭС22 на напряжение 24 Вольта, в последнем случае необходимо использовать 3-4 группы контактов, подключенных параллельно, чтобы обеспечить необходимый коммутируемый ток.

Напряжение – 27,3 Вольт на эмиттере VT2, необходимо подобрать отключив батарею и нагрузив выход стабилизатора резистором 470 Ом, путем подбора

стабилитрона Д9 и установкой дополнительных диодов Д10 и Д11. Используя переключки П3 и П4 стабилизирующие диоды, можно включать и выключать из схемы. Лампочка-бареттер EL1 устанавливается под красным колпаком или стеклом, степень яркости горения лампочки будет указывать на интенсивность зарядного тока. При полностью заряженной батарее лампочка гореть не будет. Если устройство используется совместно с радиостанцией РС-46МЦ, то наличие диода Д13 является обязательным условием, это связано с рекомендацией завода изготовителя, для полного исключения тока потребления радиостанцией от заряженной батареи при наличии основной питающей сети 220 Вольт.

Сетевой трансформатор включается таким образом, чтобы на коллекторе транзистора было напряжение минус 40 Вольт при среднем токе нагрузки. Напряжение устанавливается путем подбора витков первичной и вторичной обмоток трансформатора. Сетевая обмотка включается к отводам 1-5, а вторичная обмотка к отводам 12-14. Чтобы более точно подобрать напряжение, на катушку трансформатора наматывается, без его разборки, несколько витков монтажного или обмоточного провода. Полученная таким образом дополнительная обмотка включается последовательно вторичной обмотке в фазе или в противофазе, в зависимости от того увеличить нужно напряжение или уменьшить.

Внимание, при манипуляциях с подключением батареи будьте очень внимательны и не допускайте короткого замыкания батарейных проводов, чтобы не испортить батарею и конструкцию недопустимо большими токами!

Для надлежащей безопасности, в разрез провода батареи врезать дополнительный предохранитель на 5-10 Ампер.

Аккумуляторная батарея должна устанавливаться во входном тамбуре поста или в помещении поста, при условии размещения ее в какой-либо металлический ящик, или в ящик из досок толщиной 2-3 см.

Устройство бесперебойного питания укрепляется на стене в том положении, в каком производилась регулировка реле.

РЦСС РЦС-2

Масляев Л.П.

Санкт-Петербург 2010г

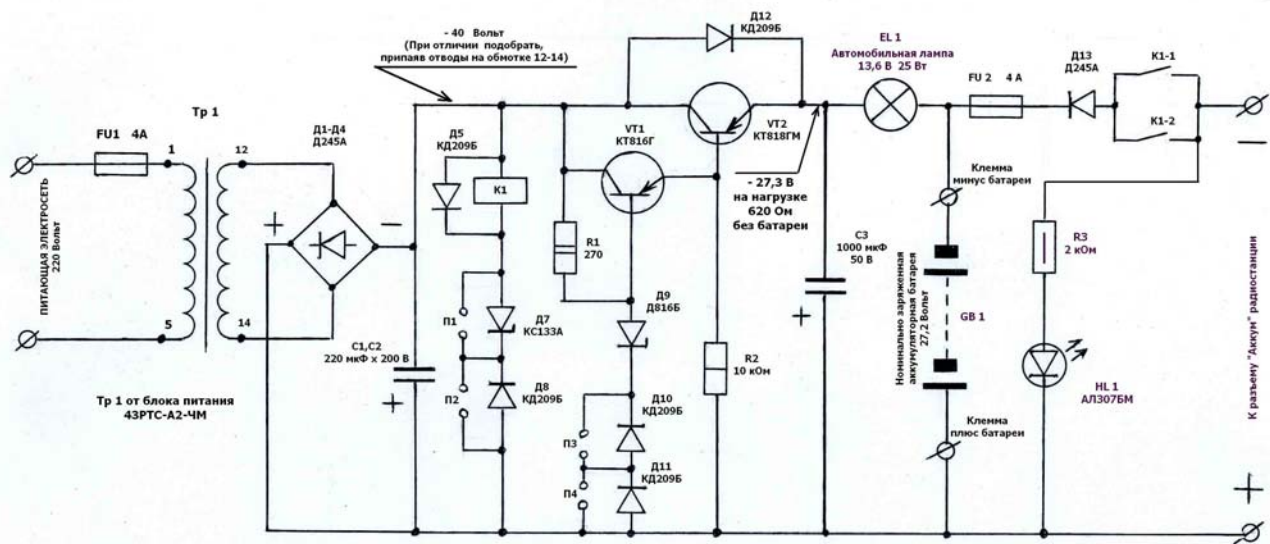


Рис. 1 Принципиальная схема резервированного питания для переездных радиостанций РС46МЦ