

# БЛОК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ НА МК

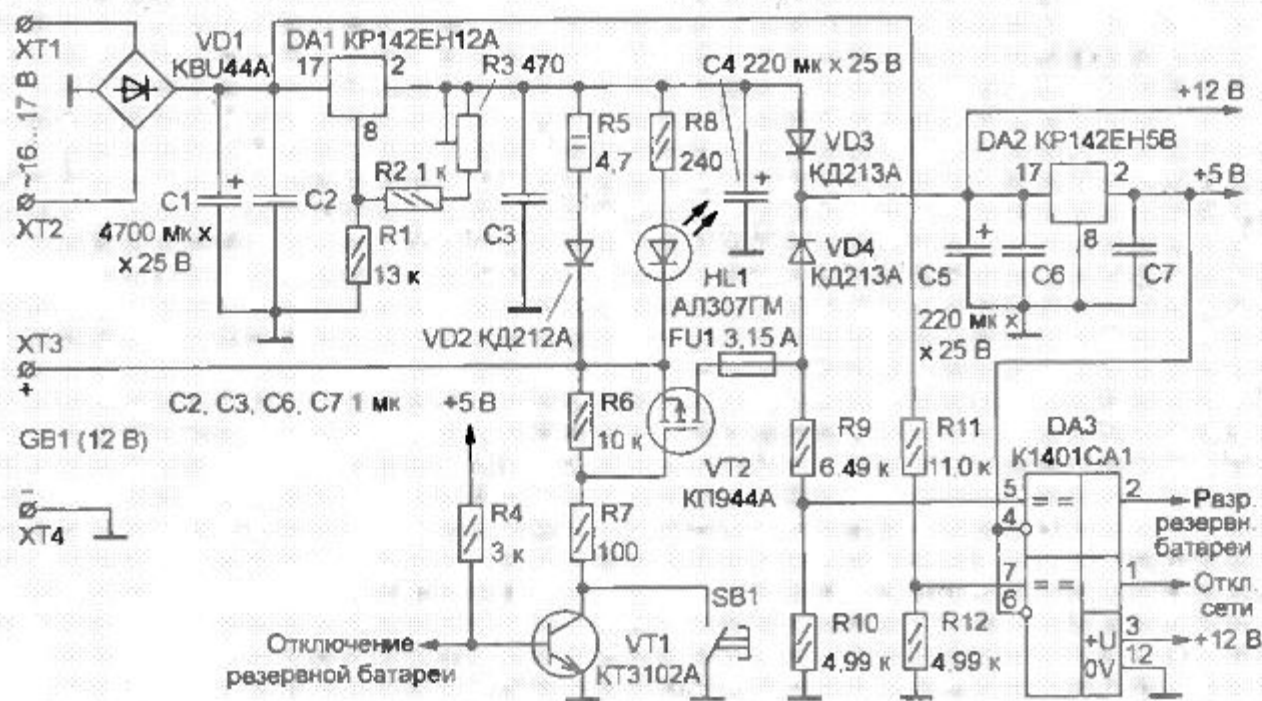
М. БЕЛОУСОВ, г. Екатеринбург

Предлагается вариант блока питания для устройств на микроконтроллерах (МК), к которым предъявляется требование по обеспечению бесперебойной работы, например, устройств охранно-пожарной сигнализации и т. п.

Описываемый блок питания обеспечивает напряжения 12...14 В (при токе потребления до 1...1,2 А) и стабилизированное 5 В (при токе до 200 мА). Соответствующий выбор элементной базы позволит получить другие токи нагрузки. Блок автоматически переключает устройство на питание от резервной аккумуляторной батареи и обратно в зависимо-

Небольшая часть зарядного тока проходит через цепь R8HL1, яркость свечения HL1 зависит от степени заряженности батареи.

К питаемому устройству батарея подключается через электронный ключ на полевом транзисторе VT2 и предохранитель FU1, срабатывающий при коротком замыкании в нагрузке источника напряжения 12 В.



ти от наличия сетевого напряжения. Кроме того, он заряжает резервную батарею от сети, информирует МК о пропадании или снижении до предельного уровня сетевого напряжения, о недопустимой разрядке батареи и отключает ее, тем самым предотвращая выход батареи из строя. Предполагается, что прежде чем отключить питание, устройство сигнализирует об этом по каналам связи. В отключенном состоянии потребления тока от резервной батареи практически нет.

Принципиальная схема блока питания изображена на рисунке. Вторичную обмотку трансформатора питания подключают к зажимам XT1 и XT2, а резервную батарею GB1 — к XT3 и XT4. Выпрямитель VD1 и стабилизаторы напряжения на микросхемах DA1 и DA2 особенностей не имеют. Первый из них отрегулирован на напряжение 14,5 В, что обеспечивает требуемое напряжение зарядки резервной батареи (с учетом падения напряжения на диоде VD2). Ток зарядки батареи ограничивается резистором R5 (его номинал и мощность выбирают в зависимости от требуемого тока зарядки батареи).

Ключ управляется сигналом МК через транзистор VT1, преобразующий уровни напряжений МК в уровни, требуемые для МОП-транзистора. Если МК не допускает непосредственного подключения транзистора, вывод базы VT1 подсоединяют через резистор сопротивлением 10...20 кОм (контроллеры семейства MCS-51 такое подключение допускают). Кнопка SB1 предназначена для запуска устройства при отсутствии сетевого питания. Предохранитель FU1 введен в цепь разрядки батареи для того, чтобы даже при его сгорании не прекращалась зарядка (или подзарядка) резервной батареи.

Компаратор DA3 (его выходы подключают к микроконтроллеру) отслеживает уровни сетевого (выпрямленного) напряжения и напряжения на резервной батарее. По мере снижения напряжения в сети на выходе компаратора, обозначенном на схеме как "Откл. сети", появляются импульсы частотой 100 Гц. Постоянное напряжение низкого уровня свидетельствует о том, что сетевое напряжение ниже допустимого предела.

Стабилизаторы напряжения питания DA1, DA2, выпрямительный мост

VD1, полевой транзистор VT2, диоды VD2, VD3 и предохранитель FU1 выбирают в зависимости от тока потребления подключенных к блоку питания устройств. В описываемом варианте допустимо применение выпрямительного моста КЦ410А, микросхемных стабилизаторов LM317TP (DA1), LM7805 (DA2) и транзистора IRF9520 (VT2). Компаратор DA3 может быть практически любым (одна из возможных замен — LM339N). Емкость конденсатора C1 также определяется нагрузкой. В качестве резервной лучше всего использовать 12-вольтовую гелевую свинцово-кислотную аккумуляторную батарею.

Микросхему DA1 (при необходимости и DA2) устанавливают на теплоотводе с достаточной площадью охлаждающей поверхности. Следует иметь в виду, что теплоотвод микросхемы DA1 должен быть изолирован от других цепей, в отличие от теплоотвода DA2, который можно соединить с общим проводом. Кнопка SB1 — практически любого типа, однако для установки на плату удобно использовать ПКн159. Резисторы R9—R12 желательно взять прецизионные. При их отсутствии допустимо R9 заменить резистором с номиналом 6,2 кОм, а резисторы R10, R12 составить из последовательно соединенных подстроечного с номиналом 1 кОм и постоянного сопротивлением 4,7 кОм.

Налаживание безошибочно собранного из исправных элементов блока сводится к установке (подстроечным резистором R3) напряжения 14,5 вольта на выходе стабилизатора DA1. При использовании в делителях R9R10, R11R12 подстроечных резисторов надо добиться того, чтобы компаратор срабатывал при снижении напряжения на выходе выпрямителя VD1 до 16, а на резервной батарее — до 11,5 В.

Несколько слов об особенностях алгоритма работы контроллера, связанных с блоком питания. При старте программы контроллер должен создать высокий уровень напряжения на выводе, который управляет полевым транзистором VT2. Если в процессе работы возникнет ситуация, когда отсутствует сетевое напряжение и напряжение резервной батареи ниже допустимого значения (на обоих выходах компаратора — напряжение низкого уровня), устройство должно передать, что в этот момент произойдет его аварийное отключение, после чего установить низкий уровень на выводе, управляющем ключом VT2. Это приведет к отключению устройства, которое вновь включится при восстановлении сетевого напряжения или замене батареи.

Принимать решение об аварийном отключении контроллер должен с учетом того, что при работе мощных потребителей (например, передатчика) возможна временная "просадка" напряжений батареи и выпрямленного (на конденсаторе C1).