

Область техники

Настоящее изобретение относится к области бытовых электроприборов, в частности - к управляющему устройству для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, применяемому в бытовых электроприборах.

Уровень техники

На сегодняшний день традиционная схема устройства управления электропитанием в бытовых электроприборах представляет собой следующее:

1) применяют источник питания (чаще всего импульсный источник питания) в качестве источника питания для режима ожидания, отключают питание большей части функциональных схем, при этом по-прежнему используя существующие схемы управления и регистрации наличия сигналов (например, однокристалльный микрокомпьютер и приемник инфракрасного диапазона) для управления электропитанием режима ожидания;

2) применяют вспомогательный источник питания переменного тока (линейный или импульсный источник питания) в качестве источника питания для режима ожидания и управляют электропитанием в режиме ожидания в сочетании с существующими схемами управления и регистрации наличия сигналов (например, однокристалльным микрокомпьютером и приемником инфракрасного диапазона) или в сочетании с отдельным источником питания для режима ожидания.

В традиционной схеме 1, энергопотребление в режиме ожидания включает в себя энергопотребление источника питания и энергопотребление функциональной схемы управляемого электроприбора.

С одной стороны, общей проблемой для всех силовых устройств является неэффективность источника питания и функциональной схемы управляемого электроприбора в условиях малых нагрузок. Хотя эксплуатационная эффективность современных импульсных источников питания при номинальной нагрузке может достигать 90% и более, в условиях малых нагрузок она остается все-таки очень низкой, что ведет к высокому энергопотреблению в режиме ожидания. Хотя энергопотребление в режиме ожидания импульсными источниками питания все более снижается благодаря применению специальных устройств и материалов, а также ведущих систем управления с уменьшенным энергопотреблением, эта методика не дает удовлетворительных результатов, так что снижение энергопотребления в режиме ожидания происходит довольно медленно; дополнительно, результаты в значительной мере зависят от качества изготовления основных электронных компонентов и самых последних теоретических принципов и методов, разработанных применительно к импульсным источникам питания.

Дополнительно, поскольку энергопотребление в режиме ожидания источником питания снижается постепенно, все большее значение приобретает проблема энергопотребления в режиме ожидания применительно к функциональной схеме управляемого электроприбора; в результате задача снижения энергопотребления в режиме ожидания диктует необходимость создания единой энергосберегающей структуры для всех функциональных схем управляемого электроприбора. Поскольку в управляемых электроприборах используются, как правило, довольно сложные функциональные схемы, такое обновление повлечет за собой повышенные эксплуатационные нагрузки, значительные технические риски и увеличение времени цикла обновления. Схема энергосбережения, разработанная для конкретного электроприбора, неприменима к другим электроприборам, а также требует значительных финансовых вложений и интеллектуальной поддержки. Учитывая выход стандартов со все более жесткими требованиями к энергопотреблению в режиме ожидания, компании-производители бытовых электроприборов будут сталкиваться со значительными трудностями, связанными с настоятельной необходимостью обновления продукции.

В традиционной схеме 2 идеальным решением было бы использование индекса энергопотребления управляемым электроприбором в качестве проектного показателя применительно к номинальному рабочему установочному значению вспомогательного источника питания (главным образом, импульсного источника питания). При этом вспомогательный источник питания будет находиться в предпочтительных условиях нагрузки, когда он используется для поддержания функции режима ожидания; поскольку эффективность при этом больше, энергопотребление в режиме ожидания источником питания может оказаться крайне низким. Если ожидается меньшее энергопотребление в режиме ожидания, то подлежат обновлению функциональные схемы управляемого электроприбора, либо требуется применение отдельной схемы управления электропитанием в режиме ожидания. В результате суммарное энергопотребление в режиме ожидания управляемым электроприбором может быть уменьшено до очень низких значений. Совершенно очевидно, что подобная методика требует значительных прямых затрат и затрат на модернизацию.

По мере неуклонного подъема уровня развития общества всё большее число пользователей (по выборочным данным Китайского центра сертификации энергосберегающей продукции, до 88%) отдает предпочтение режиму ожидания. Неустранимой проблемой в режиме ожидания при работе на переменном токе является то, что из-за непростых условий эксплуатации бытовых электроприборов и недостаточно прочной конструкции импульсных источников питания может возникнуть значительная угроза безопасности. Пользуясь традиционными схемами режима ожидания при работе на переменном токе, эту проблему решить не удастся.

Ввиду указанных проблем многие исследователи выдвигали ряд технических решений, в которые

задействовано отдельное устройство для управления энергопотреблением в режиме ожидания, при этом их главная идея состояла в следующем:

1) перед переходом в режим ожидания, физически отключают подачу переменного тока на управляемый электроприбор до его полного выключения, после чего переходят к работе с отдельным устройством управления электропитанием в режиме ожидания с целью управления процессом режима ожидания;

2) в данном устройстве управления энергопотреблением в режиме ожидания применяют источник питания не переменного тока,

3) потерями мощности в самом источнике питания можно пренебречь; при этом в режиме ожидания энергопотребление устройством управления электропитанием режима ожидания будет равно энергоемкости источника питания не переменного тока.

Такой подход позволяет достичь следующих трех результатов:

1) суммарное энергопотребление в режиме ожидания всем электроприбором (измеренное извне) оказывается равным нулю;

2) получают, по существу, безопасный режим ожидания, так как источник питания переменного тока полностью отключен;

3) поскольку отдельное устройство управления электропитанием в режиме ожидания является несложным, энергопотребление может быть очень низким. Следовательно, микроскопическое энергопотребление в режиме ожидания (энергоемкость источника питания не переменного тока) управляемого электроприбора может быть очень низким.

С точки зрения электропитания переменного тока энергопотребление в режиме ожидания отдельным устройством управления электропитанием режима ожидания является в настоящее время очень низким; в результате возможность и реализация дальнейшего снижения энергопотребления в режиме ожидания и соответствующей управляющей системы исследуются довольно редко. Большинство обсуждений сфокусировано на режиме работы источника питания не переменного тока; при этом в число существующих схем входят: аккумуляторные батареи, солнечные (фотоэлектрические) батареи, батареи одноразового пользования, заряженные конденсаторы, а также разнообразные комбинированные схемы подачи питания в режиме ожидания. Всем этим схемам свойственны следующие общие проблемы: большая сложность, высокая стоимость и ряд трудностей, возникающих в особых условиях функционирования бытовых электроприборов.

Так, например, некоторые люди смотрят телевизионные передачи в темноте, следовательно, схему на фотоэлектрической батарее можно считать реально пригодной до тех пор, пока такая батарея способна вырабатывать достаточное количество энергии для приведения в действие реле. Однако в условиях работы с различными углами и различной интенсивностью световых лучей пользователь может почувствовать явные изменения чувствительности управления посредством пульта дистанционного управления, что ставит под сомнение качество изделия.

Большинство имеющихся схем на аккумуляторных батареях имеют три неустраняемых недостатка:

1) использование батареи и дополнительной цепи могут повлечь за собой заметное увеличение стоимости;

2) управляемый электроприбор должен включаться до окончания цикла разряда батареи, так как в противном случае включение окажется невозможным вследствие полного расходования мощности батареи. При этом любые другие корректирующие действия приведут лишь к усложнению эксплуатации;

3) самая серьезная проблема состоит в том, что срок службы аккумуляторной батареи несопоставим со сроком службы управляемого электроприбора (так, например, срок безопасной эксплуатации телевизионных приемников составляет обычно 8-10 лет).

Одноразовые батареи типа Li-SOCl₂ имеют срок службы, равный 10-15 годам; теоретически он может достигать 10-15 лет до тех пор, пока мощность, потребляемая в пределах срока службы батареи, будет меньше мощности самой этой батареи. Однако для того, чтобы свести стоимость батареи к минимуму, суммарный ток режима ожидания устройства управления электропитанием режима ожидания будет необходимо уменьшить до крайне низкого уровня, что является, несомненно, чрезвычайно непростой задачей.

В патентном документе «Энергосберегающая инфракрасная сенсорная система» (китайский патент № 98117670,4) раскрыта схема, наиболее близкая к идеальному техническому решению. Она устроена следующим образом. В режиме ожидания само устройство управления электропитанием находится в «спящем» режиме; при этом имеется индуктивная цепь переднего каскада с чрезвычайно низким энергопотреблением (в цитированном документе она названа «инфракрасной дежурной цепью»), которая получает отдельное электропитание и используется для управления ведущим кодом, поступающим от устройства дистанционного управления. Как только возникает указанный код, устройство управления электропитанием «пробуждается», затем происходит активизация рабочей схемы приема инфракрасного диапазона для достижения поставленных целей управления.

С помощью этой схемы была предпринята попытка использования «спящего» режима однокристального микрокомпьютера для снижения энергопотребления в режиме ожидания управляющим уст-

ройством; дополнительно изобретатель выявил существование проблемы значительного энергопотребления в режиме ожидания существующих схем приема инфракрасного диапазона (рабочей схемы приема инфракрасного диапазона). Используемая здесь схема позволила достичь цели снижения энергопотребления в режиме ожидания благодаря применению специального режима «дежурный - активный».

Однако недостатки указанной системы заключаются в том, что в спящем режиме однокристалльный микрокомпьютер и периферийная цепь продолжают потреблять электроэнергию, требуется использование двух схем приема инфракрасного диапазона и не предусмотрена схема для обработки силовой цепи (выключатель электропитания переменного тока). Если невозможно эффективно отрегулировать такой выключатель электропитания переменного тока, то использование низкого рассеяния мощности в схеме теряет всякий смысл. Общая проблема, связанная с энергопотреблением, состоит в том, что энергопотребление в режиме ожидания обусловлено не только цепью управления и схемами приема инфракрасного диапазона, но и, что еще более важно, непредусмотренными потерями мощности в других частях системы. Так, например, в отсутствие соответствующей управляющей системы батарея должна будет в течение длительного времени обеспечивать питанием реле, если не имеется источника питания переменного тока или имеет место сбой в работе такого источника в процессе функционирования управляемого электроприбора, что ведет к очень большому энергопотреблению батареи. Сама по себе структура «индуктивной цепи переднего каскада» не в состоянии обеспечить ожидаемое очень низкое энергопотребление в режиме ожидания, поэтому применение батареи малой емкости для обеспечения длительного электропитания будет представлять значительные трудности.

Если рассматривать эту проблему с точки зрения функциональных возможностей, то устройство дистанционного управления должно обеспечивать поддержку циклического кодового формата кодовых наборов с ведущим кодом 38 кГц. В результате, любое устройство дистанционного управления общего назначения окажется непригодным, так как ширина диапазона дежурной цепи слишком мала и, следовательно, может быть адаптирована только к небольшому количеству кодовых форматов. Дополнительно, применение одноразовой батареи для обеспечения длительного питания в режиме «спящий - активный» приведет к тому, что однокристалльный микрокомпьютер будет не в состоянии восстанавливаться в исходное состояние в течение длительного периода вследствие дефицита мощности. В результате, как только система программного обеспечения выйдет из строя, станет невозможно восстановить нормальную работу всего устройства. Из сказанного следует вывод, что рассмотренная схема не в состоянии обеспечить удовлетворительное решение имеющихся проблем.

Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения - создание управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, которое характеризовалось бы чрезвычайно низким энергопотреблением и могло бы обеспечивать безопасное функционирование в режиме ожидания.

Для достижения этой цели предложена техническая схема управляющего устройства для электропитания в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением, содержащая драйвер, промежуточное реле, реле мощности, сигнальную индуктивную цепь, цепь контроля рабочего электропитания для управляемого оборудования, цепь коммутации электропитания, однокристалльный микрокомпьютер и батарею, причем указанный однокристалльный микрокомпьютер управляет указанным промежуточным реле посредством указанного драйвера; нормально разомкнутый контакт указанного промежуточного реле последовательно соединен с обмоткой указанного реле мощности и далее имеет коммутируемое подключение к двум линиям переменного тока; выход сигнальной индуктивной цепи соединен с управляющим выводом указанной цепи коммутации электропитания и однокристалльным микрокомпьютером; батарея соединена с силовым выводом сигнальной индуктивной цепи и входным выводом цепи коммутации электропитания; второй входной вывод цепи коммутации электропитания соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, выход цепи коммутации электропитания используется в качестве источника питания для указанного однокристалльного микрокомпьютера и промежуточного реле, а управляющий вывод цепи коммутации электропитания соединен с однокристалльным микрокомпьютером; входной вывод цепи контроля рабочего электропитания управляемого оборудования соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод цепи контроля рабочего электропитания соединен с однокристалльным микрокомпьютером; цепь контроля рабочего электропитания предназначена для контроля, нормально или нет налажено рабочее питание указанного управляемого оборудования в процессе включения указанного управляемого оборудования, и для контроля, в норме или нет рабочее питание управляемого оборудования в процессе нормального функционирования управляемого оборудования;

когда однокристалльный микрокомпьютер получает от цепи контроля рабочего питания управляемого оборудования выходной сигнал «рабочее электропитание управляемого оборудования в норме», он командует цепи коммутации электропитания открыть канал подачи питания для подачи рабочего питания на управляемое оборудование;

когда сигнальная индуктивная цепь получает команду на режим ожидания, однокристалльный микрокомпьютер выдает на промежуточное реле команду на отключение питания управляемого оборудования посредством драйвера, а также на отсоединение указанной цепи коммутации электропитания;

цепь коммутации электропитания предназначена для выбора, нужно ли обеспечить подачу питания на однокристалльный микрокомпьютер и промежуточное реле от источника рабочего питания управляемого оборудования или батареи в соответствии с командой от однокристалльного микрокомпьютера или же перекрыть канал подачи питания.

Дополнительно, указанная цепь коммутации электропитания в управляющем устройстве для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению содержит цепь снижения и фильтрации напряжения и второй выключатель управления электропитанием, причем

входной вывод указанной цепи снижения и фильтрации напряжения соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод цепи снижения и фильтрации напряжения используется совместно с выходным выводом второго выключателя управления электропитанием в качестве выхода цепи коммутации электропитания;

входной вывод второго выключателя управления электропитанием соединен с батареей; первый управляющий вывод второго выключателя управления электропитанием соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи; второй регулировочный вывод второго выключателя управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером.

Дополнительно цепь коммутации электропитания также содержит первый выключатель управления электропитанием, подключенный последовательно между выходным выводом цепи снижения и фильтрации напряжения и выходным выводом цепи коммутации электропитания, причем

выходной сигнал первого выключателя управления электропитанием используется в качестве выходного сигнала цепи коммутации электропитания, а третий регулировочный вывод первого выключателя управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером;

указанный первый выключатель управления электропитанием принимает сигналы с третьего регулировочного вывода для управления открытием/закрытием канала подачи рабочего питания на управляемое оборудование.

Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в данном изобретении дополнительно содержит цепь регистрации питания переменного тока, последовательно подсоединенную между промежуточным реле и реле мощности и предназначенную регистрировать наличие подачи питания на реле мощности, при этом выход указанной цепи регистрации наличия питания переменного тока соединен с однокристалльным микрокомпьютером.

Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в заявленном изобретении, дополнительно содержит цепь преобразования электропитания, два входных вывода которой соединены с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей, а ее выходной вывод соединен с сигнальной индуктивной цепью, и предназначенную использовать для подачи питания в указанную сигнальную индуктивную цепь источника рабочего питания управляемого оборудования при наличии указанного источника, а при его отсутствии - использовать батарею.

Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в заявленном изобретении, дополнительно содержит цепь регистрации функционального состояния управляемого оборудования, входной вывод которой соединен с цепью индикации функционального состояния указанного управляемого оборудования, а выходной вывод соединен с указанным однокристалльным микрокомпьютером, и которая предназначена для регистрации функционального состояния управляемого оборудования.

Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в заявленном изобретении, дополнительно содержит цепь согласования уровней, входной вывод которой соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи, а выходной вывод соединен с приемным выводом управляемого оборудования, и предназначенную для согласования входного уровня с уровнем управляемого оборудования и ввода сигналов в управляемое оборудование.

Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в данном изобретении, дополнительно содержит второй драйвер, выходной вывод которого соединен с одним из выводов обмотки промежуточного реле, два управляющих вывода соединены с двумя управляющими выводами однокристалльного микрокомпьютера, два входных вывода соединены, соответственно, с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей, а другой входной вывод соединен с другим выводом обмотки промежуточного реле.

Дополнительно, сигнальная индуктивная цепь управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытая в заявленном изобретении, представляет собой цепь приема сигналов инфракрасного диапазона.

Дополнительно, сигнальная индуктивная цепь управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытая в заявленном изобретении, представляет собой цепь приема температурных сигналов.

Дополнительно, указанная цепь приема сигналов инфракрасного диапазона управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытого в заявленном изобретении, содержит первую цепь приема сигналов инфракрасного диапазона и вторую цепь приема

сигналов инфракрасного диапазона, причем один вывод первой цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с батареей, а вывод сигнального выхода первой цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с цепью коммутации электропитания; первая цепь приема сигналов инфракрасного диапазона предназначена для контроля изменений сигналов инфракрасного диапазона в окружающей среде в режиме ожидания;

силовой вывод второй цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с выходным выводом цепи коммутации электропитания, а вывод сигнального выхода второй цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с однокристалльным микрокомпьютером; принятый кодовый сигнал инфракрасного диапазона передается на однокристалльный микрокомпьютер или как на однокристалльный микрокомпьютер, так и на управляемое оборудование.

По сравнению с уровнем техники, устройство управления электропитанием в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением, раскрытое в заявленном изобретении, обладает следующими преимуществами.

1. Когда в управляющем устройстве для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытом в заявленном изобретении, в сигнальную индуктивную цепь поступает команда на режим ожидания, однокристалльный микрокомпьютер прекращает возбуждение промежуточного реле посредством драйвера, с тем чтобы отсечь подачу переменного тока на управляемое оборудование и перекрыть питание однокристалльного микрокомпьютера и промежуточного реле через цепь коммутации электропитания. В результате, когда управляемое оборудование находится в режиме ожидания, среди компонентов устройства управления электропитанием с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытом в заявленном изобретении, получать питание от батареи (то есть осуществлять энергопотребление) будет только сигнальная индуктивная цепь, тогда как подача питания на все остальные компоненты будет отключена (то есть они не будут потреблять энергию). В результате энергопотребление в управляющем устройстве электропитанием режима ожидания с нулевым энергопотреблением, раскрытом в заявленном изобретении, будет чрезвычайно малым.

Дополнительно, благодаря изобретению устраняется недостаток, заключающийся в использовании однокристалльного микрокомпьютера для отключения функциональных цепей традиционного исполнения, вследствие чего уменьшается количество выводов однокристалльного микрокомпьютера и упрощаются сами цепи; при включении однокристалльного микрокомпьютера он может выполнять восстановление подачи питания в исходное состояние автоматически, благодаря чему предотвращаются возможные отказы в ходе длительной эксплуатации; кроме того, изобретение применимо также для однокристалльных микрокомпьютеров, не обладающих свойством «пробуждения» и может найти более широкое применение.

2. Поскольку управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в заявленном изобретении, физически отключает подачу переменного тока на управляемое оборудование, когда данное оборудование находится в режиме ожидания, оно позволяет, по существу, получить безопасный режим ожидания.

3. Поскольку управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытое в заявленном изобретении, полностью отключает однокристалльный микрокомпьютер, когда управляемое оборудование находится в режиме ожидания, оно позволяет устранить наличие тока режима ожидания и тока утечки через штыревые выводы однокристалльного микрокомпьютера в суммарном токе режима ожидания. В результате уменьшаются как общий объем, так и степень дискретности тока режима ожидания, благодаря чему ток режима ожидания управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению оказывается зависящим исключительно от тока режима ожидания сигнальной индуктивной цепи.

4. В соответствии с другой технической схемой управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытого в заявленном изобретении, дополнительно применяют цепь регистрации электропитания переменного тока, последовательно включенную между контактом промежуточного реле и обмоткой реле мощности, причем выход цепи регистрации питания переменного тока соединен с однокристалльным микрокомпьютером с целью регистрации подачи питания на реле мощности. Когда сигнальная индуктивная цепь рассматриваемой технической схемы управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытого в заявленном изобретении, получает сигнал, происходит активизация цепи коммутации электропитания выходным импульсом от сигнальной индуктивной цепи, в результате чего происходит подача питания от батареи на однокристалльный микрокомпьютер. После возврата в исходное состояние и повторного включения однокристалльного микрокомпьютера он посылает в цепь коммутации электропитания сигнал «фиксация подачи питания» с целью сохранения канала подачи питания батареи. Дополнительно, однокристалльный микрокомпьютер приступает к оценке указанного сигнала; если этим сигналом является сигнал включения управляемого оборудования, то однокристалльный микрокомпьютер подключает подачу питания к обмотке промежуточного реле посредством драйвера. При замыкании нормально разомкнутого контакта промежуточного реле происходит подключение подачи питания переменного тока к обмотке реле мощности; при замыкании нормально разомкнутого контакта реле мощности происходит

подключение подачи питания переменного тока к управляемому оборудованию, и по прошествии некоторого времени устанавливается нормальный режим подачи рабочего питания на управляемое оборудование.

Цель регистрации электропитания переменного тока можно использовать для контроля, вырабатывается ли переменный ток, приводящий в действие обмотку реле мощности, сразу после замыкания нормально разомкнутого контакта указанного промежуточного реле, при этом однокристальный микрокомпьютер вынесет решение о том, надо ли начинать процесс подключения питания переменного тока. Если цепь регистрации электропитания переменного тока зарегистрирует наличие питания переменного тока, однокристальный микрокомпьютер будет считать, что промежуточное реле замкнулось и будет поддерживать посредством драйвера данное промежуточное реле в замкнутом состоянии с малым энергопотреблением. Если же цепь регистрации электропитания переменного тока вовремя не зарегистрирует наличие переменного тока, то она немедленно отменит возбуждение промежуточного реле. Дополнительно, цепь регистрации электропитания переменного тока способна своевременно выявить нарушение подачи питания переменного тока в процессе нормального функционирования управляемого оборудования, благодаря чему она сможет вовремя прекратить возбуждение промежуточного реле. Благодаря использованию такой схемы управления удастся существенно уменьшить внезапные большие потери мощности батареи в процессе включения управляемого оборудования и при некоторых режимах, отклоняющихся от нормы.

Это объясняется тем, что в течение периода времени от момента включения подачи питания переменного тока на управляемое оборудование и до момента, когда цепь контроля источника рабочего питания управляемого оборудования обнаружила, что рабочее питание на управляемое оборудование подано, однокристальный микрокомпьютер и, в частности, промежуточное реле получают питание от батареи, вследствие чего потери мощности в этой батарее оказываются довольно значительными. В результате состояние рабочего источника питания управляемого оборудования может быть зарегистрировано посредством цепи контроля рабочего питания управляемого оборудования, что позволяет своевременно оповестить однокристальный микрокомпьютер о необходимости управлять цепью коммутации электропитания таким образом, чтобы переключить питание на однокристальный микрокомпьютер на источник рабочего питания управляемого оборудования. Дополнительно, если однокристальный микрокомпьютер не регистрирует в течение заданного времени подачу рабочего питания на управляемое оборудование, то он немедленно отменит возбуждение промежуточного реле во избежание продолжения бессмысленного энергопотребления батареи. Таким образом, данная методика дополнительно снижает потери мощности указанной батареи, другими словами, энергопотребление управляющего устройства для электропитания в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением, раскрытого в заявленном изобретении, дополнительно снижается.

5. В другой технической схеме управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытого в заявленном изобретении, дополнительно применяют цепь преобразования электропитания, два входных вывода которой соединены соответственно с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей, а выходной вывод соединен с сигнальной индуктивной цепью, и предназначенную для применения источника рабочего питания управляемого оборудования при наличии данного источника для подачи питания на сигнальную индуктивную цепь, а при его отсутствии - для применения батареи для подачи питания на сигнальную индуктивную цепь. В вышеупомянутой технической схеме, независимо от того, находится ли управляемое оборудование в режиме ожидания или нет, на сигнальную индуктивную цепь поступает питание от батареи. В отличие от этого в рассмотренной технической схеме указанная цепь преобразования электропитания использует источник рабочего питания управляемого оборудования для электропитания на сигнальную индуктивную цепь, когда управляемое оборудование включено, то есть канал между сигнальной индуктивной цепью и батареей перекрыт, благодаря чему дополнительно снижаются потери мощности батареи, иначе говоря, еще более снижается энергопотребление управляющего устройства для электропитания в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением, раскрытого в заявленном изобретении.

6. В другой технической схеме управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, раскрытого в заявленном изобретении, дополнительно применяют цепь регистрации функционального состояния управляемого оборудования, входной вывод которой соединен с цепью индикации функционального состояния управляемого оборудования, а выходной вывод соединен с однокристальным микрокомпьютером, и предназначенную для регистрации функционального состояния управляемого оборудования. В случае выключения управляемого оборудования без сигнала, например, при запланированном выключении (то есть, когда сигнальная индуктивная цепь не получает сигнал режима ожидания, а управляемое оборудование переходит в режим ожидания), указанная цепь регистрации функционального состояния управляемого оборудования уведомит однокристальный микрокомпьютер, если она регистрирует переход управляемого оборудования в режим ожидания, и однокристальный микрокомпьютер отключит также свое собственное питание и питание промежуточного реле, в результате чего будут отключены все компоненты управляющего устройства электропитанием в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением согласно изобретению, кроме сигнальной индуктив-

ной цепи.

7. В другой технической схеме управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению, дополнительно применяют цепь согласования уровней, входной вывод которой соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи, а выходной вывод соединен с управляемым оборудованием. Указанная цепь согласования уровней получает питание от источника рабочего питания управляемого оборудования и предназначена для согласования уровня входного сигнала с уровнем сигнала управляемого оборудования и ввода сигналов в управляемое оборудование. Для управляемого оборудования без цепи приема сигнала эту схему можно использовать для ввода сигналов в управляемое оборудование с целью управления данным оборудованием.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 приведена структурная блок-схема управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению.

На фиг. 2 приведена принципиальная схема, соответствующая одному из вариантов осуществления управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению.

На фиг. 3 приведена структурная блок-схема цепи коммутации электропитания, используемой в управляющем устройстве для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению.

На фиг. 4 приведена еще одна структурная блок-схема управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению.

Подробное раскрытие вариантов осуществления

Как показано на фиг. 1, управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению содержит драйвер 1, промежуточное реле 2, реле мощности 3, цепь 5 контроля подачи рабочего питания для управляемого оборудования, сигнальную индуктивную цепь 6, цепь 7 коммутации электропитания, однокристалльный микрокомпьютер 8 и батарею 9, причем однокристалльный микрокомпьютер 8 управляет промежуточным реле 2 посредством драйвера 1; нормально разомкнутый контакт 21 промежуточного реле 2 последовательно соединен с обмоткой 30 реле 3 мощности и далее имеет коммутируемое подключение к двум линиям питания переменного тока; выходной вывод сигнальной индуктивной цепи 6 соединен с управляющим выводом цепи 7 коммутации электропитания и однокристалльным микрокомпьютером 8; батарея 9 на одном выводе заземлена и соединена с входным выводом сигнальной индуктивной цепи 6 и входным выводом цепи 7 коммутации электропитания; второй входной вывод цепи 7 коммутации электропитания соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, выходной вывод цепи 7 коммутации электропитания соединен с силовым выводом однокристалльного микрокомпьютера 8 и силовым выводом промежуточного реле 2; остальные два вывода цепи 7 коммутации электропитания соединены с однокристалльным микрокомпьютером 8; входной вывод цепи 5 контроля рабочего электропитания управляемого оборудования соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод указанной цепи 5 соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8, чтобы контролировать подачу рабочего питания на управляемое оборудование 13; когда однокристалльный микрокомпьютер 8 получает выходной сигнал от цепи 5 контроля подачи рабочего питания на управляемое оборудование, он дает в цепь 7 коммутации электропитания команду на открытие канала подачи питания для подачи рабочего питания на управляемое оборудование; когда сигнальная индуктивная цепь 6 получает команду на режим ожидания, однокристалльный микрокомпьютер 8 отключает подачу питания на обмотку 20 промежуточного реле 2 посредством драйвера 1, чтобы отключить подачу питания на управляемое оборудование 13; дополнительно, сигнальная индуктивная цепь 6 отключает цепь 7 коммутации электропитания; цепь 7 коммутации электропитания предназначена для выбора - обеспечить подачу питания на однокристалльный микрокомпьютер 8 и промежуточное реле 2 от источника рабочего питания управляемого оборудования или от батареи, в соответствии с командой от однокристалльного микрокомпьютера 8, или же полностью закрыть оба канала подачи питания в режиме ожидания.

В ходе этого процесса управляемое оборудование 13 находится в режиме ожидания, а сигнальная индуктивная цепь 6 управляющего устройства для электропитания в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением согласно изобретению питается от батареи 9, тогда как остальные узлы отключены. Когда сигнальная индуктивная цепь 6 получает сигнал, происходит активизация цепи 7 коммутации электропитания посредством выходного импульса сигнальной индуктивной цепи 6, в результате чего батарея 9 подает питание на однокристалльный микрокомпьютер 8; после возвращения этого микрокомпьютера в исходное состояние и его включения он посылает сигнал «фиксация подачи питания» в цепь 7 коммутации электропитания с целью сохранения канала подачи питания батареи. Дополнительно однокристалльный микрокомпьютер 8 приступает к оценке указанного сигнала от сигнальной индуктивной цепи 6 (например, инфракрасного кода); если этот сигнал не указывает на необходимость включения управляемого оборудования 13, то однокристалльный микрокомпьютер 8 отменит сигнал «фиксация подачи питания» для цепи 7 коммутации электропитания, в результате чего управляющее устройство для электропитания в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением согласно изобретению снова вернется в состояние,

при котором сигнальная индуктивная цепь 6 функционирует, а остальные узлы (например, однокристалльный микрокомпьютер 8) отключены. Если же сигнал указывает на включение управляемого оборудования 13, то однокристалльный микрокомпьютер присоединит источник питания к обмотке 20 промежуточного реле 2 посредством драйвера 1, при этом реле мощности 3 замкнется, чтобы подать питание на управляемое оборудование 13, и по прошествии некоторого времени после включения управляемого оборудования 13 устанавливается рабочее питание этого оборудования. Когда цепь 5 контроля подачи рабочего питания для управляемого оборудования регистрирует подачу рабочего питания на данное оборудование, она пошлет сигнал однокристалльному микрокомпьютеру 8; когда указанный однокристалльный микрокомпьютер примет этот сигнал, он подаст в цепь 7 коммутации электропитания команду отсечь канал подачи питания батареи 9 и подключить канал подачи рабочего питания к управляемому оборудованию.

Таким образом, когда управляемое оборудование 13 находится в рабочем режиме, все компоненты, кроме сигнальной индуктивной цепи 6 управляющего устройства электропитанием в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением согласно изобретению, получают питание от источника рабочего питания управляемого оборудования, чтобы снизить потери мощности батареи 9 и увеличить срок службы этой батареи.

Когда управляемое оборудование 13 находится в рабочем режиме, и сигнальная индуктивная цепь 6 получает сигнал режима ожидания, данная цепь 6 передает этот сигнал в однокристалльный микрокомпьютер 8; однокристалльный микрокомпьютер 8 отключит при этом промежуточное реле 2, и, таким образом, отключит реле мощности 3 посредством драйвера 1, то есть питание переменным током управляемого оборудования 13 отключается полностью, рабочее питание этого оборудования исчезает, и на выходе цепи 7 коммутации электропитания отсутствует сигнал, в результате чего отключается подача питания на однокристалльный микрокомпьютер 8 и промежуточное реле 2. Подача питания на управляемое оборудование 13 полностью отключается, иначе говоря, когда управляемое оборудование 13 находится в режиме ожидания, среди компонентов управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению получать питание от батареи 9 будет только сигнальная индуктивная цепь 6, тогда как все остальные компоненты будут находиться в выключенном состоянии.

Как показано на фиг. 3, цепь 7 коммутации электропитания содержит цепь 70 снижения и фильтрации напряжения и второй выключатель 72 управления электропитанием, причем входной вывод цепи 70 снижения и фильтрации напряжения соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод этой цепи 70 используется совместно с выходом второго выключателя 72 управления электропитанием в качестве выхода указанной цепи 7 коммутации электропитания; входной вывод второго выключателя 7 управления электропитанием соединен с батареей 9, первый управляющий вывод А второго выключателя 72 управления электропитанием соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи 6, а второй управляющий вывод В этого выключателя 72 соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8.

После прохождения рабочего питания управляемого оборудования через цепь 70 снижения и фильтрации напряжения оно может автоматически заблокировать подачу питания от батареи 9 и, таким образом, будет выступать в качестве питания управляемого оборудования до тех пор, пока ток рабочего электропитания будет несколько больше тока, протекающего через второй выключатель 72 управления электропитанием.

Как показано на фиг. 3, цепь 7 коммутации электропитания дополнительно содержит первый выключатель 71 управления электропитанием, последовательно включенный между цепью 70 снижения и фильтрации напряжения и выходным выводом цепи 7 коммутации электропитания, причем выходной сигнал указанного первого выключателя 71 управления электропитанием применяют в качестве выходного сигнала цепи 7 коммутации электропитания, а третий управляющий вывод С первого выключателя 71 управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8;

указанный первый выключатель 71 управления электропитанием принимает сигналы с третьего регулировочного вывода С для управления открытием/закрытием канала подачи рабочего питания на управляемое оборудование.

Входной вывод цепи 70 снижения и фильтрации напряжения соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а ее выходной вывод - с входным выводом первого выключателя 71 управления электропитанием. Входной вывод второго выключателя 72 управления электропитанием соединен с батареей 9. Выход первого выключателя 71 управления электропитанием и выход второго выключателя 72 управления электропитанием используются в качестве выхода цепи 7 коммутации электропитания. Третий управляющий вывод С первого выключателя 71 управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8. Первый управляющий вывод А второго выключателя 72 управления электропитанием соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи 6, а его второй управляющий вывод В - с однокристалльным микрокомпьютером 8.

Когда сигнальная индуктивная цепь 6 вырабатывает выходной импульс, указанный импульс побуждает второй выключатель 72 управления электропитанием открыть канал подачи питания батареи 9

через первый управляющий вывод А. При этом однокристалльный микрокомпьютер 8 посылает через второй управляющий вывод В и третий управляющий вывод С управляющий сигнал, выдающий команду либо первому выключателю 71 управления электропитанием на открытие канала рабочего питания управляемого оборудования, либо второму выключателю 72 управления электропитанием на сохранение подачи питания от батареи 9, либо команду на полное закрытие обоих каналов подачи питания. Здесь следует иметь в виду, что когда канал подачи питания батареи 9 открыт, канал подачи питания от источника рабочего питания управляемого оборудования закрыт, и наоборот.

Когда управляемое оборудование 13 находится в режиме ожидания, цепь 7 коммутации электропитания полностью отключена; сигнальная индуктивная цепь 6 включит при этом указанную цепь 7 на активизацию второго выключателя 72 управления электропитанием только при поступлении управляющего сигнала. В процессе включения питания однокристалльный микрокомпьютер 8 запускается и посылает на второй управляющий вывод В сигнал управления подачей питания; после исчезновения этого сигнала второй выключатель 72 управления электропитанием находится все еще в замкнутом состоянии, сохраняя тем самым подачу питания на однокристалльный микрокомпьютер 8.

Если в однокристалльный микрокомпьютер 8 не поступит никакого сигнала, указывающего на необходимость включения управляемого оборудования 13, то он отменит управляющий сигнал на второй регулировочный вывод В второго выключателя 72 управления электропитанием, в результате чего подача питания на однокристалльный микрокомпьютер 8 будет полностью отключена.

Если же в однокристалльный микрокомпьютер 8 поступит сигнал, указывающий на необходимость включения управляемого оборудования 13, и этот микрокомпьютер обнаружит, что подача рабочего питания на управляемое оборудование в норме (с индикацией успешного включения указанного управляемого оборудования 13), то микрокомпьютер 8 присоединит первый выключатель 71 управления электропитанием через третий регулировочный вывод С, а затем отсоединит второй выключатель 72 управления электропитанием через второй регулировочный вывод В. Иначе говоря, однокристалльный микрокомпьютер 8 закроет канал подачи питания батареи 9 и откроет канал подачи питания от источника рабочего питания управляемого оборудования. В этом случае батарея 9 тока не выдает.

В случае, когда в ходе этого процесса будет иметь место нарушение подачи питания переменного тока, однокристалльный микрокомпьютер 8 отсоединит первый выключатель 71 управления электропитанием и устранил возбуждение промежуточного реле 2, либо возбуждение этого промежуточного реле 2 исчезнет автоматически при прекращении подачи рабочего питания на управляемое оборудование. В результате даже в случае восстановления питания переменного тока автоматический перезапуск однокристалльного микрокомпьютера 8 окажется невозможным.

Кроме того, как показано на фиг. 1, управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению дополнительно содержит цепь 4 регистрации питания переменного тока, последовательно включенную между нормально разомкнутым контактом 21 промежуточного реле 2 и обмоткой 30 реле мощности 3, причем ее выход соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8, и она предназначена для регистрации подачи питания на реле мощности 3.

Когда под действием однокристалльного микрокомпьютера 8 нормально разомкнутый контакт промежуточного реле 2 замкнется посредством драйвера 1, учитывая, что указанная цепь 4 регистрации наличия подачи питания переменного тока последовательно включена между контактом промежуточного реле 2 и обмоткой 30 реле 3 мощности, указанная цепь 4 регистрации питания переменного тока пошлет в однокристалльный микрокомпьютер 8 сигнал «подача питания переменного тока в норме», если таковая подача имеется, указывая при этом на то, что произошло надлежащее возбуждение обмотки 30 реле мощности 3 и на управляемое оборудование 13 поступило питание, при этом в указанном оборудовании включится коммутационная система питания. После того, как однокристалльный микрокомпьютер 8 получает указанный сигнал, он поддерживает посредством драйвера 1 промежуточное реле 2 в режиме малого энергопотребления, одновременно приступает к выполнению операций запуска и контролирует подачу рабочего питания на управляемое оборудование 13 через цепь 5 контроля подачи рабочего питания. Если однокристалльный микрокомпьютер 8 обнаружит отсутствие подачи рабочего питания на управляемое оборудование, он укажет на отказ управляемого оборудования 13 и, соответственно, немедленно прекратит возбуждение промежуточного реле 2 посредством драйвера 1, одновременно отменив возбуждение второго выключателя 72 управления электропитанием с целью отключения своего собственного питания. Если же однокристалльный микрокомпьютер 8 обнаружит нормальную подачу рабочего питания на управляемое оборудование 13 в заданное время, то он обеспечит возбуждение первого выключателя 71 управления электропитанием через третий регулировочный вывод и одновременно отменит возбуждение второго выключателя 72 управления электропитанием, с тем чтобы подача питания была переключена на источник рабочего питания управляемого оборудования 13. После этого однокристалльный микрокомпьютер 8 входит в обычный режим контроля, не иницируя программу отключения до тех пор, пока не произойдет прекращение питания переменным током, прекращение питания постоянным током, автоматический переход управляемого оборудования 13 в режим ожидания или получение однокристалльным микрокомпьютером 8 команды на режим ожидания.

Кроме этого, как показано на фиг. 1, управляющее устройство для электропитания с нулевым энер-

гопотреблением в режиме ожидания дополнительно содержит цепь 10 преобразования электропитания, два входных вывода которой соединены с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей 9, а ее выходной вывод соединен с сигнальной индуктивной цепью 6, при этом цепь 10 выполнена с возможностью использования источника рабочего питания управляемого оборудования для электропитания в сигнальную индуктивную цепь 6, если таковой источник рабочего питания указанного управляемого оборудования имеется, а если нет - с возможностью использования батареи 9 для подачи питания в сигнальную индуктивную цепь 6.

Указанная цепь 10 преобразования электропитания обеспечивает автоматическое переключение источника рабочего питания управляемого оборудования на подачу питания в сигнальную индуктивную цепь 6 в течение всего времени, пока обеспечивается нормальное рабочее питание управляемого оборудования; благодаря этому, когда управляемое оборудование 13 находится в рабочем режиме, эта сигнальная индуктивная цепь 6 будет получать питание от источника рабочего питания управляемого оборудования, а не от батареи 9. Следовательно, будет достигнуто дополнительно снижение потерь мощности этой батареи.

Кроме того, как показано на фиг. 1, управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению дополнительно содержит цепь 11 регистрации функционального состояния управляемого оборудования, входной вывод которой соединен с цепью индикации функционального состояния управляемого оборудования, а выходной вывод - с однокристальным микрокомпьютером 8, предназначенную регистрировать функциональное состояние управляемого оборудования 13.

В ряде случаев (например, при отключении управляемого оборудования 13 без соответствующего сигнала или в плановом порядке), хотя сигнальная индуктивная цепь 6 не получает никакой команды на режим ожидания, управляемое оборудование 13 на деле переходит в режим ожидания. В таких ситуациях цепь 11 регистрации функционального состояния управляемого оборудования способна зарегистрировать текущее функциональное состояние этого оборудования. Если таким рабочим состоянием является режим ожидания, то однокристальный микрокомпьютер 8 прекратит возбуждение промежуточного реле 2 посредством драйвера 1, в результате чего произойдет полное отключение управляемого оборудования 13 через реле мощности 3.

Кроме того, как показано на фиг. 1, управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению дополнительно содержит цепь 12 согласования уровней, входной вывод которой соединен с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи 6, а выходной вывод - с выводом входа сигнала (например, RF-IN) управляемого оборудования 13, предназначенную для согласования уровня сигнала сигнальной индуктивной цепи 6 с уровнем сигнала управляемого оборудования 13 и ввода сигналов в это оборудование. Если уровень сигнала сигнальной индуктивной цепи совпадает с уровнем сигнала управляемого оборудования 13, то цепь 12 согласования уровней можно не применять.

Благодаря подаче сигналов, принимаемых сигнальной индуктивной цепью 6, в управляемое оборудование 13 через систему согласования уровней можно будет обойтись без сигнальной индуктивной цепи 6 для этого оборудования, что позволит еще более упростить структуру указанного оборудования.

Как показано на фиг. 1, промежуточное реле 2 имеет обмотку 20 и нормально разомкнутый контакт 21, причем один из выводов обмотки 20 соединен с выходным выводом драйвера 1, а другой вывод этой обмотки соединен с выходным выводом цепи 7 коммутации электропитания; один из выводов нормально разомкнутого контакта 21 соединен непосредственно с линией питания переменного тока, а его другой вывод - с цепью 4 регистрации подачи питания переменного тока. При возбуждении от драйвера 1 обмотка 20 замыкает указанный нормально разомкнутый контакт 21.

Реле мощности 3 имеет обмотку 30 и нормально разомкнутый контакт 31, причем один из выводов обмотки 30 соединен непосредственно с другой линией питания переменного тока, а ее второй вывод последовательно соединен с нормально разомкнутым контактом 21 промежуточного реле 2 через цепь 4 регистрации подачи питания переменного тока.

В качестве сигнальной индуктивной цепи 6, показанной на фиг. 1, можно использовать также цепь приема сигналов инфракрасного диапазона, если управляемое оборудование 13 способно принимать такие сигналы (например, в случае с телевизионными приемниками), или же цепь, реагирующую на температуру, если управляемое оборудование 13 не в состоянии принимать сигналы инфракрасного диапазона, но может реагировать на температуру (как в случае с холодильниками). Подобным же образом, сигнальная индуктивная цепь 6 может представлять собой цепь, реагирующую на присутствие тела человека, и т.д. и т.п.

Как показано на фиг. 4, управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением согласно изобретению дополнительно содержит второй драйвер 14. Управляющий вывод драйвера 1 соединен с управляющим выводом однокристального микрокомпьютера 8, а его выходной вывод - с одним из выводов обмотки 20 промежуточного реле 2. Два управляющих вывода второго драйвера 14 соединены с двумя управляющими выводами однокристального микрокомпьютера 8, а его два входных вывода - соответственно, с источником рабочего питания управляемого оборудования и указанной бата-

реей 9, тогда как выходной вывод второго драйвера 14 соединен с обмоткой 20 промежуточного реле 2.

Благодаря такой структуре удастся предотвратить воздействие сильного тока возбуждения промежуточного реле 2 на питание однокристального микрокомпьютера 8, а также повысить надежность работы системы.

Далее приводится описание технической схемы функционирования управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению на примере конкретных вариантов его осуществления.

Как показано на фиг. 2, для управляемого оборудования 13 используется рабочее питание напряжением +5 В. В качестве сигнальной индуктивной цепи 6 применена цепь приема сигналов инфракрасного диапазона. На этой схеме рабочее питание сигнальной индуктивной цепи 6 обозначено как VDD1, а рабочее питание управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению -VDD. Выходной сигнал RF-INO цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона поступает на штырьковый вывод 8 однокристального микрокомпьютера 8, на сетку полевого транзистора T4 цепи 6 согласования уровней и на управляющий вывод А цепи 7 коммутации электропитания. В отсутствие сигнала инфракрасного диапазона вывод А имеет высокий уровень без управляющего воздействия на цепь 7 коммутации электропитания, тогда как штырьковый вывод 4 однокристального микрокомпьютера 8 имеет нулевой уровень и соединен с полевым транзистором T11 через диод D5, резистор R11 и конденсатор C1, вследствие чего на указанный полевой транзистор T11 питание не поступает.

Поскольку электрод стока полевого транзистора T11 соединен с базовым электродом триода T10 через резистор R10, указанный триод T10 разъединяет канал подачи питания батареи 9 из-за того, что базовый электрод разомкнут. Дополнительно, поскольку напряжение +5 В рабочего питания управляемого оборудования в режиме ожидания пропадает, происходит полное отключение подачи питания на компоненты системы (например, однокристальный микрокомпьютер 8). В этом случае одноразовая батарея 9 обеспечивает питанием цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона через цепь 10 трансформации мощности, диод D3 и фильтрующий конденсатор C2, в результате чего выход цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона поддерживается на высоком уровне в отсутствие таких сигналов. Благодаря этому во всей рассматриваемой системе в рабочем состоянии поддерживается только указанная цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона, тогда как все остальные цепи находятся в режиме отключения. Таким образом, в режиме ожидания статическое энергопотребление осуществляет одна лишь цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона.

Процесс управления протекает следующим образом.

Как только указанная цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона обнаружит наличие внешнего сигнала инфракрасного диапазона, она выдаст последовательность, состоящую из импульсов высокого и низкого уровней. Эти импульсы проходят через управляющий вывод А цепи 7 коммутации электропитания, в результате чего базовый электрод триода T10 подключается к низкому уровню через диод D6 и резистор R10; в результате триод T10 отпирается, батарея 9 вырабатывает VDD через этот триод T10 и питание поступает на однокристальный микрокомпьютер 8. Последний выдает сначала импульс высокого уровня на штырьковом выводе 4, в результате чего отпирается полевой транзистор T11 цепи 7 коммутации электропитания, так как через диод D5 и резистор R11 на его сетку поступает импульс высокого уровня. Вследствие этого, даже если исчезнет инфракрасный код низкого уровня, питание будет по-прежнему подаваться на однокристальный микрокомпьютер 8. После этого инфракрасные коды будут поступать в однокристальный микрокомпьютер 8 через штырьковый вывод 8.

Если на однокристальный микрокомпьютер 8 не поступит правильного инфракрасного кода, он по прошествии некоторого времени задержки выдаст импульс низкого уровня с контактного вывода 4 на управляющий вывод В цепи 7 коммутации электропитания, в результате чего канал подачи питания батареи закрывается и снова происходит отключение питания однокристального микрокомпьютера 8.

Если же однокристальный микрокомпьютер 8 получит правильный инфракрасный код (с командой подать питание на управляемое оборудование), то он выдаст импульс высокого уровня на два управляющих вывода драйвера 1 через штырьковые выводы 2 и 3, в результате чего будет подано питание на обмотку 20 промежуточного реле 2, при этом замкнется нормально разомкнутый контакт 21, соединяя источник питания переменного тока с обмоткой 30 реле мощности 3. Однокристальный микрокомпьютер 8 будет определять при этом состояние питания переменного тока через цепь 4 регистрации наличия подачи питания переменного тока. В драйвере 1 применены полевые транзисторы T8, T7, а также резистор R8 с целью снижения энергопотребления промежуточного реле 2 на этапе фиксации.

Если однокристальный микрокомпьютер 8 не обнаруживает в течение заданного времени питания переменного тока через штырьковый вывод 1, то он будет полагать, что питание переменного тока отсутствует, и сначала отменит возбуждение двух полевых транзисторов T7, T8 драйвера 1, чтобы отключить питание обмотки 20 промежуточного реле 2. Затем однокристальный микрокомпьютер 8 выдаст через контактный вывод 4 сигнал низкого уровня, в результате чего закроется канал подачи питания от одноразовой батареи 9 в цепь 7 коммутации электропитания и, следовательно, отключится питание однокристального микрокомпьютера 8.

Если же указанный однокристалльный микрокомпьютер 8 обнаружит в течение заданного времени наличие питания переменного тока, то он обеспечит поддержание возбуждения промежуточного реле 2, в результате чего произойдет замыкание контакта реле мощности 3 и на управляемое оборудование 13 будет подано питание переменного тока.

В обычных условиях коммутационный источник питания управляемого оборудования 13 будет нормально включаться в течение заданного времени, вырабатывая рабочее питание напряжением +5 В, что говорит о том, что управляемое оборудование находится в состоянии готовности. Однокристалльный микрокомпьютер 8 выдает сначала импульс низкого уровня на управляющий вывод С цепи 7 коммутации электропитания через штырьковый вывод 6, в результате чего напряжение +5 В подключится к источнику рабочего питания VDD однокристалльного микрокомпьютера 8 через триод Т9. Дополнительно, этот микрокомпьютер выдаст импульс низкого уровня через штырьковый вывод 4 для закрытия канала подачи питания батареи 9. Благодаря этому на микрокомпьютер 8 питание будет поступать только от источника +5 В для управляемого оборудования.

С одной стороны, однокристалльный микрокомпьютер 8 контролирует инфракрасные коды посредством указанной цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона; если обнаруживается код отключения, то микрокомпьютер сразу же инициирует соответствующую программу. Сначала он прекращает возбуждение драйвера 1, так чтобы отключилось питание промежуточного реле 2 и обмотки 30 реле мощности 3, а контакт 31 разомкнулся. Затем отключается подача питания переменного тока управляемого оборудования 13; одновременно через цепь 7 коммутации электропитания закрывается канал подачи питания напряжением +5 В на однокристалльный микрокомпьютер 8, в результате чего отключается питание этого микрокомпьютера.

С другой стороны, выходные коды с выхода цепи приема сигналов инфракрасного диапазона передаются на управляемое оборудование 13 через цепь 12 согласования уровней, в состав которой входят полевые транзисторы Т4, Т5 и резисторы R2, R3, при этом указанное оборудование получает команду на выполнение соответствующих функций.

Дополнительно, в ходе нормальной работы управляемого оборудования 13 однокристалльный микрокомпьютер 8 может также контролировать функциональное состояние этого оборудования посредством цепи 11 регистрации наличия функционального состояния, оказывая тем самым этому оборудованию содействие в выполнении соответствующих функций.

Однокристалльный микрокомпьютер 8 может также контролировать подачу питания напряжением +5 В посредством цепи 5 контроля подачи рабочего питания, включающей в себя резисторы R4, R5, R6 и полевой транзистор Т6, с тем чтобы обеспечить своевременное осуществление соответствующих управляющих действий.

Как показано на фиг. 1 и 2, в данном варианте имеет место управление подачей питания на телевизионный приемник 13. Два входных вывода цепи 10 преобразования электропитания соединены, соответственно, с источником рабочего питания указанного телевизионного приемника и батареей 9, а выходной вывод этой цепи 10 соединен с силовым выводом цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона. Два входных вывода цепи 7 коммутации электропитания соединены, соответственно, с источником рабочего питания телевизионного приемника и батареей 9, три управляющих вывода этой цепи 7 соединены с однокристалльным микрокомпьютером 8 и цепью 6 приема сигналов инфракрасного диапазона, а выходной вывод цепи 7 соединен с однокристалльным микрокомпьютером 8 и одним из зажимов обмотки 20 промежуточного реле 2. Два управляющих вывода драйвера 1 соединены, соответственно, с управляющим выходным выводом основной цепи однокристалльного микрокомпьютера 8 и вторым зажимом обмотки 20 промежуточного реле 2. Нормально разомкнутый контакт 21 промежуточного реле 2, цепь 4 регистрации подачи питания и обмотка 30 реле мощности 3 соединены сначала последовательно между собой, а затем с источником питания 220 В переменного тока. Нормально разомкнутый контакт 31 реле мощности 3 соединен с основной цепью переменного тока телевизионного приемника 13. Выход цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона соединен непосредственно с портом однокристалльного микрокомпьютера 8, цепью 12 согласования уровней и цепью 7 коммутации электропитания. Выход цепи 12 согласования уровней соединен с входным выводом для сигналов инфракрасного диапазона телевизионного приемника 13; питание на эту цепь согласования подается от источника рабочего питания телевизионного приемника. Сигнал функционального состояния и рабочее электропитание телевизионного приемника 13 подключены к однокристалльному микрокомпьютеру 8 через цепь 11 регистрации наличия функционального состояния и цепь 5 контроля подачи рабочего питания телевизионного приемника. Выход указанной цепи 4 регистрации подачи питания соединен непосредственно с входным портом однокристалльного микрокомпьютера 8, для того, чтобы можно было судить о наличии питания переменным током на основании изменений тока, проходящего через обмотку 30.

После отключения телевизионного приемника 13 (то есть, после его перехода в режим ожидания) в управляющем устройстве для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению получать питание от батареи 9 через цепь 10 трансформации мощности и функционировать будет только указанная цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона, в то время как все остальные узлы системы будут находиться в выключенном состоянии (с нулевым энергопотреблением).

При каждом нажатии какой-либо кнопки на пульте дистанционного управления указанная цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона будет выдавать выходной импульс, который проходит через цепь 7 коммутации электропитания, опираясь на непродолжительное время батареею 9, в результате чего эта батарея будет снабжать питанием однокристалльный микрокомпьютер 8. После включения однокристалльного микрокомпьютера 8 он выдает в цепь 7 коммутации электропитания сигнал фиксации подачи питания для поддержания в открытом состоянии канала подачи питания батареи 9; одновременно однокристалльный микрокомпьютер ожидает от цепи 6 поступления инфракрасных кодов. Если на однокристалльный микрокомпьютер 8 не поступает заданного кода управления подачей питания, он удаляет сигнал фиксации подачи питания для цепи 7 коммутации электропитания и возвращается в состояние, при котором указанная цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона работает, а однокристалльный микрокомпьютер 8 выключен. Если же на этот микрокомпьютер поступает управляющий код для телевизионного приемника 13, то он обеспечит возбуждение промежуточного реле 2 посредством драйвера 1 с целью замыкания нормально разомкнутого контакта 21. В этом случае однокристалльный микрокомпьютер контролирует подачу питания на обмотку 30 реле мощности 3 через цепь 4 регистрации подачи питания переменного тока. Если однокристалльный микрокомпьютер 8 не выявил наличия тока возбуждения для обмотки 30 реле мощности 3 по окончании заданного периода возбуждения, то он прекращает возбуждение промежуточного реле 2 и отключает подачу питания; если имеет место нормальное возбуждение обмотки 30 и однокристалльный микрокомпьютер 8 обнаруживает рабочее питание телевизионного приемника в течение заданного времени посредством цепи 5 контроля подачи питания для этого телевизионного приемника, то телевизионный приемник переходит в обычный рабочий режим. Однокристалльный микрокомпьютер 8 открывает канал подачи рабочего питания на телевизионный приемник посредством цепи 7 коммутации электропитания и закрывает канал подачи питания батареи 9. Когда позже на пульте дистанционного управления будет нажата кнопка управления питанием или любая другая функциональная кнопка, телевизионный приемник 13 перейдет в режим нормальной эксплуатации. Если нажать на пульте дистанционного управления кнопку управления питанием (режимом ожидания) в процессе нормальной работы телевизионного приемника 13, то однокристалльный микрокомпьютер 8 прекратит возбуждение обмотки 20, в результате чего разомкнутся нормально разомкнутые контакты 21 и 31 и произойдет отключение питания переменного тока телевизионного приемника 13. В процессе нормальной работы телевизионного приемника канал подачи питания батареи 9 закрыт, поэтому, как только произойдет нарушение подачи питания переменного тока, будет автоматически прекращено возбуждение промежуточного реле 2. В заключение следует сказать, что независимо от того, происходит ли это в процессе подачи питания переменного тока или в ходе обычного функционирования телевизионного приемника, подобная система в состоянии обеспечить немедленное прекращение возбуждения промежуточного реле 2 в случае любого нарушения работы источника питания, благодаря чему предотвращается длительное возбуждение этого реле с помощью одной лишь батареи 9.

Указанная цепь 10 преобразования электропитания способна выполнять лишь автоматическое переключение с источника рабочего питания телевизионного приемника на батарею 9, но не в состоянии полностью отключить этот телевизионный приемник. Назначение этой цепи состоит в замене батареи 9 источником рабочего питания телевизионного приемника для питания цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона сразу после включения питания переменного тока, что позволяет дополнительно снизить потери мощности батареи 9.

Цепь 10 регистрации функционального состояния телевизионного приемника способна осуществлять координацию между устройством управления подачей питания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению и телевизионным приемником 13 посредством регистрации наличия сигнала «ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО» этого телевизионного приемника в таких, например, случаях, как отключение телевизионного приемника без сигнальной индикации, запланированное отключение и т.п.

Как показано на фиг. 4, цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению состоит из первой цепи 6' приема сигналов инфракрасного диапазона и второй цепи 6'' приема сигналов инфракрасного диапазона. Выход первой цепи 6' приема сигналов инфракрасного диапазона соединен непосредственно с управляющим выводом цепи 7 коммутации электропитания, что позволяет получить простую дежурную цепь, которая будет включать цепь 7 коммутации электропитания на подачу рабочего питания в однокристалльный микрокомпьютер 8 при поступлении на него сигнала инфракрасного диапазона.

Силовой вывод второй цепи 6'' приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с выходным выводом цепи 7 коммутации электропитания, а выходной вывод этой цепи 6'' - с однокристалльным микрокомпьютером 8. Вторая цепь 6'' приема сигналов инфракрасного диапазона предназначена для приема кодового сигнала инфракрасного диапазона и его передачи на однокристалльный микрокомпьютер 8; подача питания на вторую цепь 6'' приема сигналов инфракрасного диапазона может быть также отключена.

Промежуточное реле 2 и реле мощности 3 управляющего устройства для электропитания с нулевым

энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению могут быть заменены соответствующими полупроводниковыми переключателями, и в этом случае становится возможным существенное уменьшение пусковой мощности, что позволяет применить предлагаемое устройство в малозатратных областях применения.

Промышленная применимость

Благодаря применению технической схемы, в которой питание получает только цепь 6 приема сигналов инфракрасного диапазона, тогда как питание всех остальных цепей отключено и они находятся в режиме ожидания, удастся предотвратить трудности, связанные с использованием однокристалльного микрокомпьютера 8 для отключения питания функциональных цепей, как это бывает в традиционных системах, уменьшить количество контактных выводов этого микрокомпьютера и сделать сами цепи менее сложными. Всякий раз при включении однокристалльного микрокомпьютера он способен выполнить автоматическое возобновление подачи питания с предотвращением возможных отказов в процессе его долгосрочной эксплуатации. Дополнительно рассматриваемая схема применима к любому однокристалльному микрокомпьютеру без функции активизации («пробуждения»), что позволяет расширить область ее применения.

В результате полного отключения питания однокристалльного микрокомпьютера 8 в режиме ожидания удастся устранить влияние тока режима ожидания и тока утечки через штырьковые выводы на суммарный ток режима ожидания. Вследствие этого уменьшаются как общее количество, так и степень дискретности тока режима ожидания. Ток режима ожидания управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению оказывается зависящим исключительно от тока режима ожидания в цепи 6 приема сигналов инфракрасного диапазона; для этой цепи можно будет применить схему с крайне незначительной мощностью, что потребует крайне низкого энергопотребления в режиме ожидания.

Потери мощности батареи 9 включают в себя также импульсный ток на этапе включения промежуточного реле 2 и рабочий ток однокристалльного микрокомпьютера 8. При условии если будут соблюдены функциональные требования, в однокристалльном микрокомпьютере 8 удастся применить, насколько это возможно, меньшую рабочую частоту с рабочим током порядка 2-300 мА. Средний ток через промежуточное реле 2 на этапе включения определяется длительностью этого этапа и частотой включения управляемого оборудования 13, а также номинальной мощностью обмотки 20 этого реле 2. При современном уровне производства механических реле мощность возбуждения обмотки микрореле для основной цепи 220 В переменного тока, работой которого управляет контакт, может составлять всего лишь порядка 200 мВт. Предположим, что длительность замыкания контакта равна 10 мс., а количество циклов включения/выключения питания телевизионного приемника составляет 20 циклов в сутки в условиях типового времени пуска (<700 мс) импульсных источников питания бытовых электроприборов, тогда средние потери тока батареи, обусловленные работой этого промежуточного реле 2, будут менее 3 мкА, а суммарное среднее потребление тока батареи (включая ток утечки) может составить менее 5 мкА.

Благодаря точности управляющей функции в данной технической схеме удастся полностью устранить нештатные потери энергии батареи 9 при работе управляющего устройства для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания согласно изобретению. Таким образом, даже если используется одноразовая батарея небольшой емкости (например, 1000 мА), можно достичь расчетного срока службы источника питания, равного 30 годам и более.

Благодаря использованию импульсного тока от промежуточного реле 2 можно существенно ослабить пассивацию батареи, в результате чего фактический срок службы батареи Li-SOCl₂, имеющей и без того большую долговечность (10-15 лет), может быть еще более увеличен, так что он будет сопоставим со сроком службы электроприбора (например, телевизионного приемника). Таким образом, одноразовую батарею можно монтировать в приборе в качестве ее постоянного компонента.

При нахождении в режиме ожидания раскрытое в заявленном изобретении управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, управляемое оборудование 13 и источник питания переменного тока оказываются полностью изолированными друг от друга посредством контактов реле; в результате этого значительно повышается нагрузочная способность изоляции по переменному току. Применительно к основной цепи эта нагрузочная способность зависит от реле мощности 3. В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения, реле мощности 3 позволяет обеспечить класс изоляции для основной цепи до 2400 В переменного тока, а класс напряжения для промежуточного реле составляет 2-1500 В переменного тока; таким образом, переменный ток в режиме ожидания во всей системе сводится к нулю.

Как следует из представленного Службой Технического Контроля Баотоу отчета о выборочных испытаниях цветных телевизионных приемников с предлагаемым устройством, в режиме ожидания типичное значение тока питания батареи составляет 0,43 мкА, а переменный ток равен нулю; в процессе нормального функционирования телевизионного приемника ток питания батареи тоже равен нулю.

Предложенная схема отличается низкой стоимостью и не требует изменений традиционного порядка работы; она обладает повышенной безопасностью, обеспечивает безопасное функционирование в режиме ожидания, позволяет устранить энергопотребление в режиме ожидания и задать новый стандарт

энергопотребления для бытовых электроприборов. Она способствует повышению надежности изделий и предотвращению их повреждения, а также снижению затрат на техобслуживание со стороны производителей и потребителей. Если рассмотренная здесь методика будет применяться довольно широко, она окажет существенную помощь в энергосбережении, решении проблем защиты окружающей среды и предоставлении значительной общественной выгоды. К настоящему времени энергопотребление в режиме ожидания стало предметом особого внимания в области производства бытовых электроприборов и определенным техническим рубежом на пути в будущее. Китай является одной из ведущих держав в области производства бытовых электроприборов, так что рассмотренная здесь методика предоставляет китайской промышленности в этой сфере уникальную возможность получить преимущество в мировой конкурентной борьбе.

Как явствует из описания конкретных вариантов осуществления изобретения, оно представляет собой чрезвычайно простое в смысле схемной структуры техническое решение с применением исключительно недорогих традиционных компонентов и деталей. Благодаря этому его легко можно реализовать в рамках специализированного комплекта интегральных микросхем, который можно будет с выгодой использовать для повсеместного распространения рассмотренной методики и ее применения в бытовых электроприборах. В современных реальных секторах применения в состав задействованных в системе компонентов входит, главным образом, специализированный комплект интегральных микросхем, используемый в рамках предложенной здесь методики, - элемент Li-SOCl₂ малой емкости, промежуточное реле, реле мощности, приемный диод инфракрасного диапазона и оптрон. Таким образом, удастся встроить предложенное устройство в бытовые электроприборы с чрезвычайно малыми затратами и с получением существенной экономической выгоды. Учитывая, что элемент монтируется в бытовом электроприборе на постоянной основе, это не приведет к увеличению стоимости для конечного потребителя. Дополнительно, предложенную методику можно также применить для изготовления различных внешних устройств управления электропитанием с нулевым потреблением энергии в режиме ожидания, что даст возможность применить методику регулирования работы в режиме ожидания с нулевым энергопотреблением к уже существующим бытовым электроприборам. Если принять во внимание только планы по ежегодному выпуску 70 миллионов телевизионных приемников и приобретению населением более 400 миллионов телевизионных приемников, а также непреклонное стремление снизить энергопотребление в режиме ожидания в масштабах всего китайского рынка, то можно уже считать, что предложенное техническое решение обладает колоссальным потенциалом возможностей сбыта.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Управляющее устройство для электропитания с нулевым энергопотреблением в режиме ожидания, содержащее

драйвер, промежуточное реле, реле мощности, сигнальную индуктивную цепь, цепь контроля рабочего электропитания управляемого оборудования, цепь коммутации электропитания, однокристалльный микрокомпьютер и батарею, при этом

однокристалльный микрокомпьютер управляет промежуточным реле посредством драйвера; промежуточное реле имеет нормально разомкнутый контакт, последовательно соединенный с обмоткой реле мощности и затем имеющий коммутируемое подключение к двум линиями питания переменного тока, выходной вывод сигнальной индуктивной цепи соединен с управляющим выводом указанной цепи коммутации электропитания и однокристалльным микрокомпьютером, батарея соединена с силовым выводом сигнальной индуктивной цепи и входным выводом цепи коммутации электропитания, второй входной вывод указанной цепи коммутации электропитания соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, выход цепи коммутации электропитания использован в качестве источника питания для однокристалльного микрокомпьютера и промежуточного реле, а управляющий вывод цепи коммутации электропитания соединен с однокристалльным микрокомпьютером;

входной вывод указанной цепи контроля источника рабочего питания управляемого оборудования соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод цепи контроля источника рабочего питания соединен с однокристалльным микрокомпьютером; при этом цепь контроля источника рабочего питания предназначена для контроля источника рабочего питания указанного управляемого оборудования;

указанный однокристалльный микрокомпьютер управляет каналом подачи рабочего питания на управляемое оборудование посредством цепи коммутации электропитания в соответствии с сигналом от цепи контроля подачи рабочего питания для управляемого оборудования;

когда сигнальная индуктивная цепь получает команду режима ожидания, однокристалльный микрокомпьютер выдает на промежуточное реле и на реле мощности команду отключить подачу питания переменного тока на управляемое оборудование посредством драйвера и одновременно отключить подачу питания на однокристалльный микрокомпьютер и промежуточное реле посредством цепи коммутации электропитания;

указанная цепь коммутации электропитания предназначена для выбора, либо обеспечить подачу

питания на однокристалльный микрокомпьютер и промежуточное реле от источника рабочего питания управляемого оборудования или от батареи, либо закрыть все каналы подачи питания в соответствии с командой от однокристалльного микрокомпьютера.

2. Устройство по п.1, в котором цепь коммутации электропитания содержит цепь снижения и фильтрации напряжения и второй выключатель управления электропитанием, причем

входной вывод указанной цепи снижения и фильтрации напряжения соединен с источником рабочего питания управляемого оборудования, а выходной вывод цепи снижения и фильтрации напряжения выполнен с возможностью использования совместно с выходом второго выключателя управления электропитанием в качестве выхода указанной цепи коммутации электропитания;

входной вывод указанного второго выключателя управления электропитанием соединен с батареей, первый управляющий вывод второго выключателя управления электропитанием соединен с выходным выводом индуктивной цепи, а второй регулировочный вывод второго выключателя управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером.

3. Устройство по п.2, в котором цепь коммутации электропитания дополнительно содержит первый выключатель управления электропитанием, подключенный последовательно между выходным выводом цепи снижения и фильтрации напряжения и выходным выводом цепи коммутации электропитания, причем

выходной сигнал первого выключателя управления электропитанием используют в качестве выходного сигнала указанной цепи коммутации электропитания, а третий регулировочный вывод первого выключателя управления электропитанием соединен с однокристалльным микрокомпьютером;

первый выключатель управления электропитанием принимает сигналы с указанного третьего регулировочного вывода для управления открытием/закрытием канала подачи рабочего питания на указанное управляемое оборудование.

4. Устройство по п.3, дополнительно содержащее цепь регистрации питания переменного тока, последовательно включенную между нормально разомкнутым контактом промежуточного реле и обмоткой реле мощности, причем выход указанной цепи регистрации питания переменного тока соединен с однокристалльным микрокомпьютером, и она выполнена с возможностью регистрации наличия подачи питания на реле мощности.

5. Устройство по п.4, дополнительно содержащее цепь преобразования электропитания, имеющую входные выводы, соответственно, соединенные с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей, и выходной вывод, соединенный с сигнальной индуктивной цепью, и предназначенную для использования источника рабочего питания управляемого оборудования для подачи питания в сигнальную индуктивную цепь при наличии указанного источника, и для использования батареи для подачи питания в сигнальную индуктивную цепь при отсутствии указанного источника.

6. Устройство по п.5, дополнительно содержащее цепь регистрации функционального состояния указанного управляемого оборудования, имеющую входной вывод, соединенный с цепью индикации функционального состояния управляемого оборудования, выходной вывод, соединенный с однокристалльным микрокомпьютером, и предназначенную регистрировать функциональное состояние управляемого оборудования.

7. Устройство по п.6, дополнительно содержащее второй драйвер, выходной вывод которого соединен с одним из выводов обмотки промежуточного реле, два управляющих вывода соединены с двумя управляющими выводами однокристалльного микрокомпьютера, а два входных вывода соединены с источником рабочего питания управляемого оборудования и батареей.

8. Устройство по п.7, дополнительно содержащее цепь согласования уровней, имеющую входной вывод, соединенный с выходным выводом сигнальной индуктивной цепи, выходной вывод, соединенный с сигнальным приемным выводом управляемого оборудования, и предназначенную для согласования входного уровня с уровнем управляемого оборудования и ввода сигналов в управляемое оборудование.

9. Устройство по п.1 или 7, в котором сигнальная индуктивная цепь представляет собой цепь приема сигналов инфракрасного диапазона.

10. Устройство по п.1 или 7, в котором сигнальная индуктивная цепь представляет собой термочувствительную цепь.

11. Устройство по п.9, в котором цепь приема сигналов инфракрасного диапазона состоит из первой цепи приема сигналов инфракрасного диапазона и второй цепи приема сигналов инфракрасного диапазона, причем

один вывод первой цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с батареей, а вывод сигнального выхода первой цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с цепью коммутации электропитания; при этом первая цепь приема сигналов инфракрасного диапазона предназначена контролировать изменения сигналов инфракрасного диапазона в окружающей среде в режиме ожидания и открывать канал питания от батареи цепи коммутации электропитания;

силовой вывод второй цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с выходным выводом цепи коммутации электропитания, а вывод сигнального выхода второй цепи приема сигналов инфракрасного диапазона соединен с однокристалльным микрокомпьютером; при этом принятый кодовый

