



К ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ СОПРЯЖЕНИЯ С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ЗДАНИЕМ»

Круглов О.А.¹, Роганов А.А.¹, Теодорович Н.Н.¹ (Российский Государственный Университет Туризма и Сервиса)

АННОТАЦИЯ. Рассматривается функциональное решение одного из узлов разрабатываемого для сопряжения с системой управления интеллектуальным зданием прибора комплексной защиты информации в технических каналах связи. Приводится описание разработанного модуля, аргументируется выбор его для использования в конечном приборе, дано описание некоторых особенностей работы. Приведена функциональная схема данного узла, электрическая принципиальная схема.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интеллектуальное здание, контроль питания, блок питания, оптическая развязка, коммутатор.

В наше время все более широкое распространение получают системы автоматического обеспечения комфортных условий пребывания человека в помещении и обеспечения безопасности. Они получили название "интеллектуальный офис" или "умное здание, умный дом". Использование таких систем зачастую обеспечивает комфорт пребывания человека в помещении, а также помогает избежать излишних проблем (например, система может автоматически отключить все потребители (например, нагревательные приборы), когда в комнате не осталось ни одного человека). Таким образом достигается экономия электроэнергии и предотвращается риск возникновения пожара в случае неисправности обогревателей.

Несомненной актуальностью обладает исследование и разработка прибора комплексной защиты информации в технических каналах связи /1/. Прибор предназначен для предотвращения перехвата побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН) и предотвращения распространения полезных сигналов акустической виброакустической природы, которые могут быть перехвачены с целью дальнейшего анализа и извлечения из них полезной информации.

Прибор изначально предполагает ручное управление его функциями. Но понятие "интеллектуального здания", в частности, понятие "интеллектуальное помещение для проведения конфиденциальных переговоров", становится все более актуальным (например, при начале конфиденциальных переговоров, система автоматически подает сигнал на закрытие оконных жалюзи, предотвращая оптический съём информации и уменьшая вероятность съёма виброакустической наводки голоса на стеклах с помощью специ-

альной аппаратуры). В статье рассматривается модуль управления питанием прибора с возможностью синхронизации с системами "умный дом", "умный офис". Автоматизация процесса включения и отключения прибора предполагает возможность включения и отключения прибора по сигналу, подаваемому ему центральной системой "умного офиса", сохраняя при этом возможность ручного управления устройством, и позволяет:

- исключить вероятность того, что ответственный участник конференции забудет включить прибор для обеспечения защиты акустической информации (человеческий фактор);
- избежать случаев, когда прибор работает (забыли выключить), а совещание не проводится, как следствие, уменьшить износ электронных компонентов;
- так как в разрабатываемом приборе предполагается использование генераторов радишума, то такое решение позволит включать блокировку радиосвязи только тогда, когда это необходимо;
- избежать лишних затрат на электроэнергию.

Реализация той или иной возможности существенно зависит от схемотехники конкретного узла прибора. Было приятно решение разработать модуль, который мог бы производить включение и отключение питания на уровне основного ввода напряжения в прибор, что предотвращает излишний нагрев элементов блока питания в тот момент, когда прибор не задействован.

В устройстве используется импульсный источник питания, что позволяет достаточно легко произвести отключение самого источника питания простой подачей управляющего импульса на чувствительный вход микросхемы контролера.

Важным условием является возможность сопряжения управляющего входа в устройстве с различными управляющими выходами систем "умный офис". В современных системах для

¹ Московская область, Пушкинский р-н, пос. Черкизово, ул. Главная, 99, тел. (495) 940 83 60

управления ведомыми устройствами используется сигнал TTL уровня, в простейшей форме сигнал имеет 2 состояния (лог. 0 и 1), т. е. включено или выключено. Сигнал имеет разброс напряжения от 2.4 до 5.2 В. Устаревшие системы имеют релейные выходы. Соответственно, и ту, и другую возможность управления прибор должен поддерживать. Ниже на рисунках 1 и 2 представлены физические блок-схемы обоих решений.

Из приведенных схем видно, что второй вариант реализации (рис. 2) заметно проще первого. Реле через нормально разомкнутую группу контактов коммутирует пусковое напряжение на чувствительный вход контролера блока питания, таким образом, происходит пуск или остановка источника питания и всего устройства соответственно.

Наиболее интересным в плане рассмотрения является вариант 1 (рис. 1). В данном варианте TTL сигнал поступает на усилительный каскад (необходим в случае большой протяженности линии управления для корректного срабатывания узла отключения). Далее сигнал поступает на коммутатор, который в свою очередь изменяет свое состояние с 0 на 1 и обратно в зависимости от уровня приходящего сигнала.

Усиленный сигнал подается на цепь развязки, необходимую для того, чтобы отделить электриче-

ские высоковольтные цепи источника питания от низковольтных цепей системы управления. Сигнал с развязки поступает на коммутатор, который в свою очередь коммутирует напряжение на чувствительный вход контролера блока питания, тем самым включая или отключая устройство.

Использование такого принципа управления позволяет отказаться от применения силового реле для коммутации поступающей энергии в блок питания, что резко повышает надежность узла управления, так как:

1. исключено обгорание контактов реле, вызванное токами коммутации;
2. отсутствует необходимость в отдельном источнике дежурного питания для реле;
3. полный отказ от механических движущихся частей;
4. исключены выбросы ЭДС, вредные для электроники прибора, порождаемые размыканием или замыканием контактов реле;
5. отсутствует необходимость в снаберных элементах для гашения импульса ЭДС, что благоприятно влияет на надежность и конечную стоимость изделия.

Принципиальная электрическая схема узла управления источником питания с помощью TTL уровня приведена на рис. 3. Электрическая схема управления для релейного выхода не приводится вследствие ее простоты.

Так как прибор использует импульсный источник питания, то в нем установлен широко известный управляющий контролер TL494 фирмы Texas Instruments.

Рассмотрим принцип действия электрической схемы и назначение компонентов на примере подачи управляющего сигнала "ВКЛЮЧЕНО" главной системой управления интеллектуального офиса. Для лучшего понимания разделим процесс на 2 фазы (включение и выключение).

Фаза 1 – включение. В комнату для проведения конфиденциальных переговоров зашел последний человек, система интеллектуального офиса принимает решение о начале конфиденциальных переговоров и помещение ставится на защиту.

Подается сигнал "АКТИВИРОВАТЬ" на электропривод опускания жалюзи окон, на электромагнит запирания замка входной двери, на систему шумления канала вентиляции для блокировки возможности снятия и перехвата акустической информации с помощью специальных технических

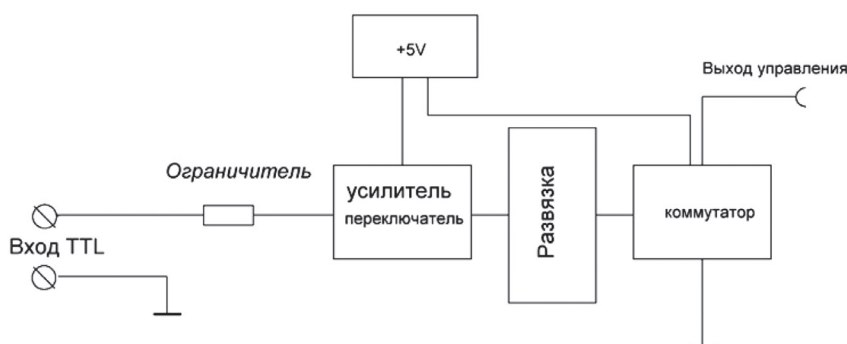


Рис. 1. Блок управления питанием устройства с TTL управлением.



Рис. 2. Блок управления питанием устройства с релейным управлением.

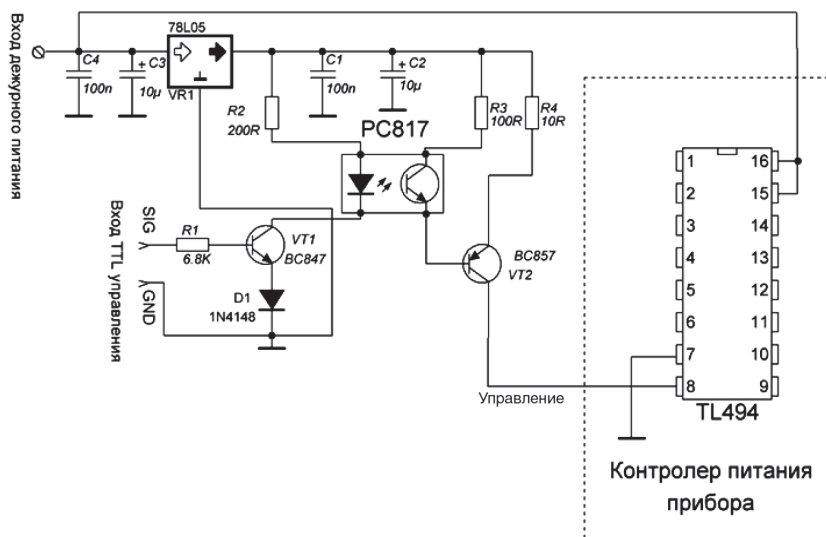


Рис.3. Принципиальная электрическая схема блока контроля питания с управлением TTL уровнем.

средств через вентиляцию. Также подается сигнал "АКТИВИРОВАТЬ" на вход управления разработанного в рамках данной статьи блока контроля.

Активный сигнал через сопротивление R1 поступает на изначально закрытый транзистор обратной проводимости VT1, на базе транзистора происходит увеличение напряжения, в результате чего он открывается, тем самым подключает оптопару PC817, получающую питание +5 В от встроенного в блок питания дежурного стабилизатора 78L05.

Светодиод оптической сборки загорается и освещает базу транзистора оптосборки, уровня освещенности достаточно для его открытия. Происходит подача напряжения на базу транзистора прямой проводимости VT2 и, как следствие, его открытие. При открытии транзистор подает напряжение на управляемый вход (ножка 8) микросхемы TL494, на внутреннем компараторе микросхемы (см. даташит на чип TL494) устанавливается высокий уровень, микросхема начинает генерировать управляющие импульсы, в результате происходит запуск источника питания, и, как следствие, всего устройства в целом.

Фаза 2 – выключение. Если членами совещания было принято решение о завершении конфиденциальных переговоров, система управления "умный офис" изменяет уровень управляющего сигнала на всех подключенных устройствах с "Активировать" на "Запретить". Физически это выражается в падении напряжения с 5 В до 2.2 В.

Сигнала поступающего на вход контрольного блока уже недостаточно для удерживания транзистора VT1 в открытом состоянии, происходит его закрытие. После закрытия транзистора VT1 обесточивается оптопара PC817, в результате пропадает сигнал с транзистора VT2, который

обесточивает управляющий вход (ножка 8) микросхемы контролера блока питания TL494. На внутреннем компараторе микросхемы устанавливается низкий уровень, в результате чего чип прекращает генерацию управляющей последовательности и переходит в состояние сна. Происходит остановка блока питания, и устройство отключается.

В данной статье был рассмотрен модуль контроля напряжения питания разрабатываемого прибора и был сделан первый шаг, обеспечивающий интеграцию прибора с системами "умный офис". Такое решение позволит исключить вероятность невключения прибора в режиме совещания по забывчивости для защиты акустической информации

в технических каналах связи, что в дальнейшем может привести к фатальным последствиям, т. е. такое решение позволяет исключить человеческий фактор. Прибор можно синхронизировать с различными системами контроля благодаря поддержке двух интерфейсов управления, что делает устройство универсальным.

Кроме того, предложенное решение способствует экономии электроэнергии.

В дальнейшем планируется увеличить уровень интеграции с системами "умный офис" для более гибкого управления.

Литература

1. Панов А.В., Разыграев С.В., Роганов А.А. Система защиты информации и искусство предоставления сервиса. – Вестник Ассоциации ВУЗов туризма и сервиса. 2008. № 1. С. 103–110.
2. Раннев Г.Г., Суругина В.А. Информационно-измерительная техника и электроника. / Академия, 2006, 456 стр.
3. Вейц А.Г. Защита информации от утечки по техническим каналам. ПЭМИН-М.: ИНФОТЕК, 2005 г. 360 с.
4. Захаров С.В., Роганов А.А. Оценка изменения длительности разработки информационных систем реального времени на базе повторного использования готовых программных компонентов. – Промышленный сервис. 2008. № 3. С. 3–5.
5. Техническое описание микросхемы 78L05. Texas Instruments, 10 стр.
6. Техническое описание оптрона PC817. National Semiconductor, 8 стр.
7. Техническое описание транзистора BC857. National Semiconductor, 8 стр.
8. Техническое описание транзистора BC847. National Semiconductor, 9 стр.
9. Материалы сайта www.alldatasheet.com.