

Однако для слабелегированных широкозонных полупроводников с квазиуровнями Ферми $\varphi_p \leq 0,1$ эВ, а также узкозонных полупроводников с $E_g \leq 0,2$ эВ, например InSb, в определенных условиях возможно появление избыточных носителей заряда в объеме полупроводниковой структуры при воздействии ИК-излучений ближнего диапазона с $\lambda \leq 10$ мкм.

В структурах ПОИ на нейтральных одноатомных полупроводниках с ковалентной связью, где имеют место акустические колебания решетки, поглощение полупроводниковой структурой излучаемых электроаппаратурой фононов приводит к генерации экситонов - локализации в одном узле решетки электрона и дырки с энергией $W_s = \hbar^2 K^2 / 2M$, где $M = m_n + m_p$; K - волновое число электрона; m_n , m_p - эффективная масса электрона, дырки.

В ионных полупроводниковых структурах ПОИ, где действуют оптические колебания решетки, кроме появления экситонов возможна генерация поляронов - квазиэлектронов, движущихся в окружении поляризованной среды.

Однако, указанные эффекты, обусловленные воздействием излучаемых электроаппаратурой фононов на приборные структуры ПОИ, практи-

чески не изменяют их электропроводность, коэффициент инжекции, переноса заряда в гомо- и гетеропереходах, не улучшают передаточную функцию приборной структуры. Поэтому такие фоновые излучения, как показали результаты анализа, недостаточно эффективны для использования их как источники информации при контроле критерияльных параметров качества электроизделий, например холодильной аппаратуры в процессе ее производства.

Литература

1. Vendier, O. Высокоэффективные тонкопленочные МДМ-фотоприемники на основе GaAs / O. Vendier, N. Yoverst, R. Leavissst // Electron lett. - 1996. - Vol. 32, № 4. - P. 394-395.
2. Fujiwar, M. Разработка фотопроводника Ge - Ga на дальнюю ИК-область, имеющую продольную конфигурацию / M. Fujiwar // Appl. Phys. Lett. - 2000. - Vol. 77, № 19. - P. 3099-3101.
3. Гурта, Ф. Инфракрасные датчики температуры / Ф. Гурта, Д. Микула // Каучук и резина. - 2005. - № 4. - С. 29-33.
4. Детекторы дальнего ИК-диапазона на основе многослойных p^+ - i гомоперехода в GaAs / A. G. Perera [at, al.] // J. Appl. Phys. - 1997. - Vol. 81, № 7. - P. 3316-3319.

УДК 519.687

СИНТЕЗ КОНСТРУКЦИИ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

Уласюк Н.Н., Сычик В.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Представлена конструкция программно-аппаратного комплекса, включающая аппаратный блок, видеомонитор, манипулятор графической информации и проводятся базовые конструктивные требования, обеспечивающие эффективную работу аппаратно-программного комплекса в условиях его интенсивной эксплуатации.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, конструкция комплекса, аппаратный блок, видеомонитор, манипулятор графической информации.

SYNTHESIS OF THE STRUCTURE OF THE SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX

Ulasiuk M., Sychyk V.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. The design of the hardware-software complex is presented, including a hardware unit, a video monitor, a manipulator of graphic information, and the basic design requirements are carried out to ensure the efficient operation of the hardware-software complex in conditions of its intensive operation.

Key words: software and hardware complex, complex design, hardware unit, video monitor, graphic information manipulator.

*Адрес для переписки: Сычик В.А., пр. Рокоссовского, 49-18, Минск 220095, Республика Беларусь
e-mail: bntu@bntu.by*

Конструкция программно-аппаратного комплекса (ПАК) выбирается исходя из того, что при проведении испытаний вредоносных программ конкретный набор технических средств должен

обеспечить условия воспроизведения всех необходимых внешних воздействий на программные средства в процессе проведения испытаний. При этом несанкционированный доступ к данным и

заражение файлов компьютерными вирусами должны быть существенно затруднены.

Конструкция ПАК обеспечивает удобство эксплуатации, легкость подключения к сетевым интерфейсам локальной сети.

Для ремонта несменных составных частей предусматривается возможность доступа к монтажу несменных частей, органам управления, индикации.

Конструкция ПАК должна обеспечить размещение функциональных модулей, учитывая их конструктивную совместимость, ремонтпригодность, безопасность, простоту и удобство работы, технического обслуживания и ремонта.

Жесткость и прочность несущих конструкций, применяемые методы защиты, материалы и покрытия должны обеспечить стойкость ПАК к воздействию внешних механических и климатических факторов, свойственных условиям эксплуатации, транспортирования и хранения комплексов.

В результате анализа конструкции промышленных компьютеров, изготавливаемых рядом зарубежных фирм, рекомендуются следующие конструктивные меры:

1) закрепление плат функциональных модулей, выполненных в виде плат расширения, осуществлять по четырехточечной или близкой к ней системе и надежными крепежными соединениями. Это связано с необходимостью увеличения частоты собственных колебаний плат. В соответствии с ОСТом 4 ГО. 010.009. Печатные платы с электрорадиоэлементами, применяемые в неамортизированной аппаратуре, не должны иметь резонансных частот в диапазоне до 60 Гц [1]. Следовательно, что частота собственных колебаний таких плат должна быть выше 60 Гц. Частота собственных колебаний в значительной степени зависит от размеров платы и способа ее крепления. В зависимости от этих факторов частота собственных колебаний одной и той же платы может изменяться в несколько раз.

В каталоге фирмы OCTAGON SYSTEMS показаны две системы крепления плат: двухточечная, традиционная – для коммерческих компьютеров, и четырехточечная, применяемая в промышленных компьютерах и предусматривающая фиксацию модуля в установочной позиции со всех четырех сторон: снизу – в соединителе магистрали, сверху – с помощью специальных крепежных планок и с оставшихся двух сторон – с помощью направляющих каркаса.

Конструктивное построение ПАК можно осуществить по традиционным схемам компоновки коммерческих персональных компьютеров в корпусах типа TOWER [3, 4].

Комплекс рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. Выбор способа охлаждения выполняется с помощью графиков, характеризующих области целесообразного применения различных

способов охлаждения для длительного режима работы при нормальном атмосферном давлении. Расчет производится для наиболее критичного к обеспечению теплового режима ПАК [2].

Определяется условная величина поверхности теплообмена S_n :

$$S_n = 2[L_1 \times L_2 + (L_1 + L_2) \times L_3], \quad (1)$$

где L_1, L_2, L_3 – соответственно ширина, глубина и высота аппарата, заданные в техническом задании, м; K_3 – коэффициент заполнения объема аппаратуры (принимается значение 0,5).

Приняв значения L_1, L_2, L_3 соответственно 0,5; 0,35; 0,15, получим значение $S_n = 0,477 \text{ м}^2$.

За основной показатель, определяющий области целесообразного применения способа охлаждения, принимается величина плотности теплового потока, проходящего через поверхность теплообмена:

$$q = P / S_n = 200 / 0,477 = 418,850 \text{ Вт/м}^2. \quad (2)$$

Вторым показателем может служить минимально допустимый перегрев функциональных модулей и электрорадиоэлементов. $\Delta T_{\text{max}} \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$. Возможно как естественное, так и принудительное воздушное охлаждение. Проверив по различным графикам возможность применения того или иного способа охлаждения [2], находим, что нормальный тепловой режим ПАК с вероятностью 0,6 может быть обеспечен при принудительном воздушном охлаждении с удельным расходом воздуха 260 кг/ч·кВт. Отсюда вытекает, что при рассеиваемой мощности 200 Вт и плотности воздуха 1,2 кг/м³ необходим расход воздуха $\approx 40 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Вероятностная оценка, принятая в методике расчета, показывает необходимость обеспечения нормального теплового режима. При вероятностной оценке $0,8 > p \geq 0,3$ можно выбрать способ охлаждения, рекомендованный расчетом. Однако при конструировании аппаратуры обеспечению нормального теплового режима следует уделить тем больше внимания, чем меньше вероятность. При вероятности $p = 0,6$, принятой в расчете, необходимо уделить внимание отводу теплоты от локальных источников его выделения (блока электропитания, микропроцессора) в соответствии с их эксплуатационными документами.

Аппаратный блок представляет собой процессорный модуль, предназначенный для управления вводом-выводом, хранения и обработки информации, поступающей из периферийных устройств.

Видеомонитор предназначен для отображения вводимой и выводимой информации в двух режимах – текстовом и графическом. Работу видеомонитора поддерживает адаптер видеомонитора, установленный на системной плате. Связь адаптера видеомонитора с видеомонитором осуществляется по интерфейсному кабелю.

Клавиатура предназначена для ввода информации в аппаратный блок от пользователя.

Обмен информацией аппаратного блока с клавиатурой производится в последовательном коде по интерфейсному кабелю, с помощью которого клавиатура присоединяется к системной плате. Со стороны системной платы в клавиатуру передаются команды процессора, управляющие работой клавиатуры, а со стороны клавиатуры поступают ответные команды клавиатуры и коды сканирования, которые генерируются при нажатии/отпуске клавиши.

Манипулятор графической информации («мышь») обеспечивает передвижение на экран видеомонитора специального указателя (маркера), дополняющего, а часто и заменяющего курсор. Импульсные сигналы, сопровождающие перемещение манипулятора графической информации в двух ортогональных направлениях по горизонтальной поверхности, передаются на системную плату в контроллер интерфейса «мыши», в котором эти сигналы преобразуются в код, управляющий перемещением маркера на экране видеомонитора. Сигналы, которые генерируются при нажатии клавиши, кодируются контроллером последовательного интерфейса и передаются в процессор.

Высокоскоростной коммутатор выполняет развязку портов.

На лицевой панели аппаратного блока обычно располагаются:

- выключатель питания;
- кнопка сброса;
- индикатор электропитания;
- индикатор обращения к накопителю на HDD;

- индикатор обращения к накопителю на FDD;
- лицевая панель устройства чтения/записи на CD;

- лицевая панель 3,5 дюйм IDE.

На задней панели аппаратного блока находятся:

- выключатель блока питания;
- сетевой разъем блока питания;
- разъем для подключения клавиатуры;
- разъем для подключения манипулятора графической информации;
- разъем для подключения видеомонитора;
- разъем для подключения периферийных устройств;
- разъем для подключения к сети Enternet.

Сформированный в соответствии с указанными конструктивными требованиями ПАК будет полностью соответствовать заданным техническим и физическим параметрам.

Литература

1. Справочник по модульному конструированию РЭА. Л.: Судостроение, 1993. – 232 с.
2. Раткин, Л. А. Обеспечение тепловых режимов при конструировании РЭА / Л. А. Раткин, Ю. Е. Спокойный. – М.: Советское радио, 1990. – 217 с.
3. Соловьев, С. С. Проектирование функциональных узлов цифровых систем на программируемых логических устройствах / С. С. Соловьев. – Мн.: Бест-принт, 1996. – 252 с.
4. Соловьев, В. В. Синтез программных автоматов на программируемых матрицах логики / В. В. Соловьев // Вести НАН Б. Сер. физ.-техн. Наук. – 1994. – № 1. – С. 68–72.

УДК 621.38

АДАПТИВНЫЙ ПРИВОД ОКНА И ЖАЛЮЗИ ДЛЯ «УМНОЙ АУДИТОРИИ» Микитевич В.А., Свистун А.И., Воробей Р.И., Тьяловский К.Л., Пантелеев К.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В рамках учебной аудитории по проекту «умный класс» разработаны системы автоматического управления жалюзи и открывания окна. Приведены основные принципы управления электроприводами.

Ключевые слова: умный класс, адаптивный электропривод.

LEARNING AUDIENCE FOR THE EXPERIMENTAL PROJECT "SMART CLASS" Mikitsevich U., Svistun A., Vorobey R., Tyavlovsky K., Pantsialeveu K.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. As part of the classroom for the "smart classroom" project, automatic control systems for blinds and window opening were developed. The basic principles of control of electric drives are given.

Key words: smart class, smart electric drive.

*Адрес для переписки: Микитевич В.А., пр. Независимости, 65, Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: mikitevichva@bntu.by*

Введение. Влияние количества углекислого газа в воздухе оказывает большое влияние на качество трудовой деятельности. Так, например при

концентрации углекислого газа (600–1000) ppm, у людей появляются жалобы на качество воздуха; выше 1000 ppm – общий дискомфорт, слабость,