

ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ДИСПЛЕЕВ NORITAKE ITRON В АВТОМОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

Выбор дисплея для электронного устройства является важной и часто встречающейся задачей, поэтому анализ удачно сделанного выбора может оказаться очень полезным для разработчиков. Хорошим примером такого успешного решения могут служить магнитолы URAL. Уникальной особенностью магнитол URAL CDD и URAL RCD/MP3-175A, выпускаемых российской компанией «АвтоАудиоЦентр», является размещение графического вакуумного люминесцентного дисплея на съемной лицевой панели.

Для разработчиков особый интерес представляет реальный опыт инженеров, принимавших участие в разработке изделий для массовых конкурентных рынков. Сегодня мы представляем Вашему вниманию интервью, которое генеральный директор компании «РосЭлектронКомплект» Сергей Антонов взял у Алексея Левашова, участвовавшего в создании автомобильных магнитол «Урал».

Скажите, пожалуйста, с чего все началось, какую задачу поставили перед вами при разработке новой магнитолы?

Руководство компании «АвтоАудиоЦентр» поставило задачу создания современной автомобильной аудиосистемы, состоящей из устройства воспроизведения аудиозаписей с компакт-дисков и радиоприемника с поддержкой RDS. Новое изделие позиционировалось как магнитола российской разработки и производства, и для нее требовался принципиально отличный и новый дизайн.

На тот момент, а это был 2001 г., на рынке уже существовали магнитолы с функцией воспроизведения MP3, но их интерфейс был неудобен для пользователя. Мультимедийные файлы переносились в основном с персонального компьютера, на котором они воспроизводятся специальными программами-плеерами. Современные мультимедийные форматы помимо аудиоинформации содержат дополнительную текстовую информацию об исполнителе, произведении и т.д. Для отечественной модели крайне важна была поддержка русскоязычных шрифтов и обозначений. Кроме этого, современные форматы сжатия аудиозаписей позволяют разместить на стандартном компакт-диске гораздо большее количество произведений, следовательно, необходимы средства навигации. Все эти функции реализованы

в программах-плеерах для ПК, в них вся информация отображается на дисплее компьютера. Однако на магнитоле такого дисплея не было, а разместить на обычном сегментном ЖК-индикаторе такое количество информации было невозможно. Поэтому было решено использовать графический дисплей.

Скажите, пожалуйста, насколько сильно выбор дисплея для магнитолы влияет на ее потребительские качества?

Он играет весьма значительную роль, а для большинства потребителей — решающую. Магнитола — это товар, и товар на рынке с очень сильной конкуренцией. Покупатель, придя в демонстрационный зал магазина, подойдет к той магнитоле, которая привлечет его внимание. Как бы банально это ни звучало, но магнитола для своего автомобиля выбирают в магазине за 10 минут, в основном по набору функций, перечисленных на коробке, и по внешнему виду. Выбирают также под влиянием рекламы или заметив в другом автомобиле. Поэтому внешний вид магнитолы зачастую является определяющим в плане продаж. На российском рынке спросом пользуются магнитолы с размерами 1DIN. Размер передней панели такой магнитолы меньше 180 × 60 мм. В моделях с компакт-диском большую часть этого пространства занимает дисплей.

Какие технологии отображения информации рассматривались во время разработки магнитолы?

Современная промышленность выпускает множество изделий, требующих отображения относительно небольшого объема информации: это и бытовая техника, и средства автоматизации, измерительные приборы и другие устройства. Для вывода информации в подобных приложениях широко применяются ЖК- и ВЛИ-дисплеи (ВЛИ —

вакуумный люминесцентный индикатор). В последнее время на рынке стали появляться OLED-дисплеи, ведутся разработки средств отображения и на базе других принципиально новых технологий. Перед началом разработки мы взяли два изделия импортного производства с сегментными дисплеями, выполненными по технологии ЖК и ВЛИ. Чтобы выбрать лучшую, мы устроили испытания и опрос потенциальных потребителей. В результате пользователи однозначно высказались в пользу ВЛИ. Главными достоинствами ВЛИ являются качество изображения (высокие яркость и контрастность, широкие углы обзора) и широкий диапазон температур работы и хранения. Ведущие производители ВЛИ гарантируют диапазон рабочих температур —40...85°С.

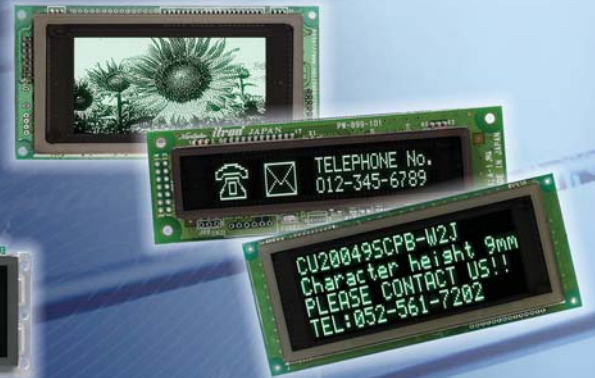
Какие отличия ВЛИ от ЖК Вы считаете наиболее заметными?

В отличие от ЖК, ВЛИ применяется в устройствах с внешним питанием либо в составе оборудования, имеющего батарею достаточной мощности. Помимо относительно большого потребления по сравнению с ЖК, у нас возникали сомнения в устойчивости ВЛИ к перегрузкам, проще говоря, в их ударопрочности. Эти сомнения мы проверили на практике: так как наш дисплей должен устанавливаться в съемную лицевую панель, мы провели простой эксперимент, неоднократно роняя лицевую панель с высоты 1 м. По результатам эксперимента все сомнения в надежности ВЛИ опали.

Большинство известных производителей автомобильной электроники используют именно ВЛИ-дисплеи для отображения информации о состоянии главных агрегатов транспортного средства, текущих параметрах движения, настройках и режимах различного дополнительного оборудования — аудиоустройств, климатических систем и т.д. Эти компоненты оснащения современного автомобиля все чаще включаются в стандартную заводскую комплектацию, особенно иностранными производителями автомобилей. Поскольку данные устройства снабжаются все более сложными пользовательскими интерфейсами, выбор дисплея становится очень важным.

С НАМИ ЯРЧЕ!

- высокая яркость
- четкий контраст
- широкий угол обзора
- диапазон работы $-40...+85^{\circ}\text{C}$



Noritake
itron[®]

РосЭлектрон
КОМПЛЕКТ

Приборы отображения информации

Тел.: (495) 775-8940

www.otobrazhenie.ru

Какие критерии использовались при выборе технологии отображения информации?

Качество отображения автомобильных дисплеев влияет не только на удобство пользования, но и на безопасность. Если углы обзора дисплея малы, водителю требуется больше времени и внимания для чтения информации с дисплея. В темное время суток при малой внешней освещенности и днем при прямом солнечном свете информация на ЖК-дисплее читается с трудом. Единственной возможностью избавиться от этих проблем является применение ВЛИ.

В российских климатических условиях автомобильные устройства эксплуатируются в очень широком диапазоне температур. Зимой температура хранения, а также рабочая температура некоторое время после пуска двигателя частенько опускается ниже -30°C , а летом не является редкостью салон, раскаленный до 80°C . Низкие температуры приводят к необратимым повреждениям дисплеев, изготовленных по ЖК-технологии, а высокие ухудшают качество отображения.

Расскажите, пожалуйста, как происходил выбор конкретного типа дисплея?

Приняв решение использовать дисплей, выполненный по ВЛИ-технологии, команда разработчиков компании «АвтоАудиоЦентр», выпускающей автомобильные магнитолы под торговой маркой «Урал», приступила к выбору конкретной модели дисплея из номенклатуры лучших мировых производителей. После месяца поиска и выбора производителей разработчики остановились на графических ВЛИ-дисплеях компании Noritake Itron. Этот выбор был сделан благодаря тому, что компания производит дисплеи с оптимальными для использования в автомобильной магнитоле геометрическими размерами и разрешением матрицы, подходящими для размещения на съемной панели управления. У других производителей ВЛИ найти аналогичные приборы не удалось. Выбранные нами графические дисплеи Noritake Itron не только имеют высокое качество изображения, но и позволяют увеличить информативность дисплея и, самое главное, повысить потребительскую привлекательность продукта, т.е. создать конкурентное преимущество для продукции «АвтоАудиоЦентра».

Еще одним фактором, определившим выбор в пользу Noritake Itron, является присутствие на российском рынке компании «РосЭлектронКомплект», которая поставляет на российский рынок

продукцию Noritake и осуществляет необходимую техническую поддержку. Хотелось отметить, что персонал «РосЭлектронКомплекта» довольно правильно подошел к задаче выбора дисплея для магнитолы и, помимо быстрой поставки образцов, провел ряд переговоров с производителем, что ускорило разработку изделия. Для инженера, помимо наличия надежного поставщика, что является одним из важнейших критериев выбора компонентов, немаловажно и предоставление технической поддержки.

В процессе разработки наверняка пришлось решить ряд интересных инженерных задач?

В процессе разработки автомобильной магнитолы с ВЛИ было решено несколько технических задач. С точки зрения схемотехники ВЛИ является электровакуумным прибором, поэтому для такого дисплея требуется питание цепей накала и анода. В стационарных устройствах, питающихся от сети, эти напряжения формируются с помощью сетевого трансформатора. В нашем же случае питание магнитолы осуществляется от бортовой сети постоянного тока с напряжением 10...15 В, поэтому было необходимо разработать преобразователь, формирующий переменное напряжение накала и постоянное анодное

напряжение. Для уменьшения габаритов преобразователя применены ферритовые трансформаторы, работающие на повышенной частоте до 100 кГц. С их помощью преобразователь формирует переменное напряжение накала до 4 В с током потребления до 0,2 А и постоянное анодное напряжение 40...80 В. Современные графические ВЛИ компании Noritake Itron изготавливаются по технологии встроенных в дисплей микросхем управления Chip-In-Glass (SIG), по которой бескорпусные микросхемы устанавливаются непосредственно внутри вакуумной колбы. Эти микросхемы формируют сигналы для электродов дисплея. Микросхемы хранят изображение в памяти и сдвиговых регистрах. При такой технологии небольшое количество внешних выводов дисплея позволяет управлять большой графической матрицей с различным количеством точек. Благодаря технологии Chip-In-Glass графические ВЛИ-дисплеи компании Noritake Itron имеют простой унифицированный интерфейс. Выпускаемые дисплеи имеют разрешение более 300 точек в строке. Для магнитолы были выбраны ВЛИ-дисплеи с матрицами 128 × 32 (MN12832J) и 256 × 64 (MN25664N). Оба дисплея имеют одинаковые габариты и размеры видимой области изображения, что позволяет использовать общие конструктивные решения для различных моделей магнитол. Внешние габариты дисплея позволили установить их в съемную лицевую панель взамен обычных ЖК-дисплеев. В про-

цессе замены ЖК на ВЛИ нам потребовалось разместить преобразователь напряжения непосредственно в съемной лицевой панели магнитолы. Обычно он располагается вне магнитолы в экранированном внешнем контейнере. Максимальная рабочая частота микросхем SIG составляет 5 МГц, что позволяет обновлять изображение с частотой более 500 кадров в секунду. Такая частота обновления кадров дает возможность отображать каждую точку изображения на ВЛИ в нескольких градациях яркости. При 16 уровнях яркости частота обновления изображения составляет более 30 кадров в секунду, что позволяет выводить монохромное видео. На графические монохромные ЖК-дисплеи также возможно выводить видеоизображение, но частота кадров и число градаций яркости будут при этом значительно меньше.

А как вы реализовали видео в таком маленьком устройстве, как съемная лицевая панель магнитолы?

Чтобы максимально реализовать возможности ВЛИ по выводу видео, был разработан соответствующий контроллер. Он состоит из сигнального процессора Analog Devices ADSP2185 и драйвера ВЛИ, реализованного на микросхеме программируемой логики Altera MAX3064A. В качестве многостраничной видеопамяти используется внутреннее ОЗУ сигнального процессора. Для хранения управляющей программы и видеоизображения используется флэш-память. Драйвер ВЛИ предназначен

для передачи содержимого видеопамяти во встроенные драйверные кристаллы дисплея и формирования управляющих сигналов. Обновление изображения осуществляется аппаратно, без участия сигнального процессора. Данные передаются через последовательный интерфейс по запросам от микросхемы драйвера с использованием прямого доступа к памяти. Кадровая синхронизация также осуществляется по внешнему прерыванию от микросхемы драйвера. По каждому прерыванию процессор переключает страницы видеопамяти между страницей, отображаемой на дисплее, и страницей, формируемой программно. Подобная архитектура позволяет формировать изображение любой сложности, включая наложение на динамическое видео текстовой и графической информации.

Помимо функций управления ВЛИ сигнальный процессор лицевой панели магнитолы осуществляет опрос клавиатуры и энкодера, формирование управляющих ШИМ-сигналов для двухцветной светодиодной подсветки, обработку сигналов от ИК-приемника, связь с управляющим микроконтроллером магнитолы. Все эти задачи работают параллельно и не сказываются на качестве изображения. Блок-схема видеоконтроллера для ВЛИ дисплея магнитолы приведена на рисунке 1.

Скажите, пожалуйста, что является технической изюминкой разработанных «АвтоАудиоЦентром» магнитол?

Похуже схемотехническое решение дисплея применяется в магнитолах Kenwood и Sony, но в магнитоле со съемной передней панелью это реализовано только в российских магнитолах URAL CDD и URAL RCD/MP3-17SA компании «АвтоАудиоЦентр». Внешний вид съемной панели магнитолы представлен на рисунке 2. На рисунке 3 приведена фотография печатной платы съемной панели магнитолы.

Большое спасибо за подробные ответы, фотоматериалы и иллюстрации!

Дополнительная информация об упомянутых в интервью магнитолах, выпускаемых компанией «АвтоАудиоЦентр», доступна в интернете: об URAL CDD — на www.cdd.ru, URAL RCD/MP3-17SA — на www.ural-auto.ru/modURAL.php?mid=1.

Дополнительная информация о дисплеях Noritake Itron доступна в компании «РосЭлектронКомплект», тел./факс: (495) 775-8940, 973-2577, www.otobrazhenie.ru.

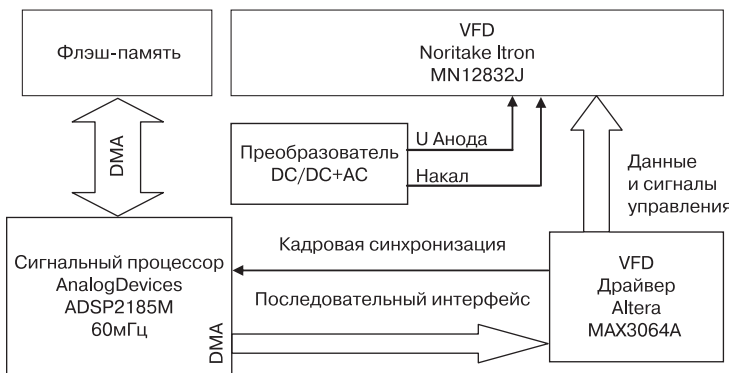


Рис. 1. Блок-схема видеоконтроллера для ВЛИ дисплея магнитолы «УРАЛ»



Рис. 2. Внешний вид магнитолы с ВЛИ-дисплеем



Рис. 3. Печатная плата съемной панели управления