

Встраиваемые интеллектуальные дисплеи для промышленного применения

Сергей Антонов (Москва)

Кроме экрана подходящего формата, современный встраиваемый дисплей обладает широким набором дополнительных возможностей. Сегодня мы говорим о них на примере интеллектуальных индикаторных модулей серий GU-600 и GU-3900 компании NORITAKE ITRON.

В № 4 «Современной электроники», выпущенном к выставке «ЭкспоЭлектроника-2008», мы говорили о выборе дисплея в зависимости от характера выводимых оператору сообщений и условий работы оборудования. В первую очередь необходимо определить оптимальную информационную ёмкость дисплея и расстояние от оператора до экрана. Далее следует убедиться в способности дисплея выдержать климатические условия и механические воздействия, при которых будет эксплуатироваться разрабатываемое изделие, определить требования по надёжности и ресурсу, а также электромагнитной совместимости различных компонентов системы. Не исключено, что заданные условия применения и хранения, несмотря на широчайшее разнообразие современной электронной элементной базы, заставят разработчика принимать дополнительные меры к обеспечению работоспособности создаваемого устройства. Особенно чувстви-

тельны к внешним воздействиям дисплеи. Однако и среди них есть изделия, способные успешно работать в жёстких условиях. Так, VFD-дисплеи NORITAKE ITRON обеспечивают качественное изображение в расширенном диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$ без ухудшения яркости, контраста и времени отклика. Это позволяет рассматривать их как подходящий вариант для создания встраиваемых систем промышленного назначения.

В ряде случаев оптимальным для промышленного оборудования является дисплей небольшой информационной ёмкости, поскольку оператору предназначены сообщения, отображаемые в виде текста и несложной графики. Безусловно, при этом дисплей должен обеспечивать высокие эргономические показатели. Физические размеры дисплея могут различаться в значительных пределах, от миниатюрных индикаторов до приборов общего пользования.

Как правило, для каждого сегмента промышленности, а в некоторых случаях даже для отдельного объекта, разработчикам приходится создавать уникальные решения. Поэтому для создания систем промышленного назначения привлекаются специалисты высокой квалификации, от которых требуется большая гибкость и скорость ответа на потребности рынка. Разработчики заняты созданием целевого ноу-хау, поэтому решение задачи вывода сообщений оператору не должно занимать много времени в процессе разработки, а управление дисплеем должно загружать минимум вычислительных ресурсов системы.

Для выполнения этих требований компанией NORITAKE ITRON созданы серии интеллектуальных индикаторных модулей GU-600 и GU-3900.

Давайте обратимся к обзору форматов индикаторов и дополнительных функций, приведённому в таблице. Дисплеи серий GU-600 и GU-3900 обладают широким набором дополнительных функций, необычных для других встраиваемых приборов отображения информации: флэш-памятью, дополнительным портом ввода/вывода, возможностью создания, хранения и выполнения макросов.

Макросы – это программы, выполняемые модулем без участия центрального процессора системы. Они позволяют вывести на экран необходимые сообщения – от простейших текстовых до анимационных роликов – и взаимодействовать с периферийными устройствами, подключёнными к дополнительному порту ввода/вывода. Стоит отметить, что модули серий GU-600 и GU-3900 позволяют выполнять макрос автоматически при включении питания. Флэш-память позволяет осуществить энергонезависимое хранение данных и макросов.

Дополнительный порт ввода/вывода предназначен для взаимодействия с периферийными устройствами: простыми клавиатурами, сигнальными светодиодами и т.п. датчиками и исполнительными устройствами.

Интеллектуальные индикаторные модули серий GU-600 и GU-3900 являются практически завершёнными микрокомпьютерами. Блок-схема интеллектуальных индикаторных модулей NORITAKE ITRON приведена на рис. 1. Мощные дополнительные возможности интеллектуальных дисплеев сочетаются с простотой выполнения базовых функций вывода визуальной информации. Модули серий GU-3900 и GU-600 воспринимают подаваемые через управляющий интерфейс байты в диапазоне 20h – FFh как текстовые символы и просто вы-

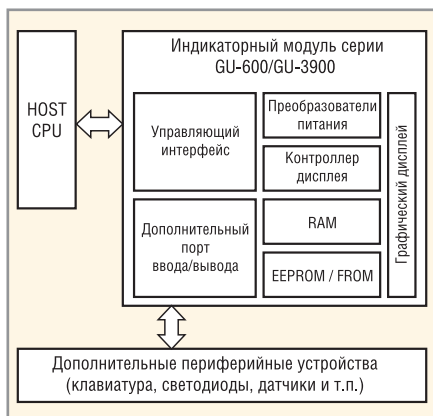


Рис. 1. Блок-схема интеллектуальных индикаторных модулей NORITAKE ITRON серий GU-600 и GU-3900

водят их на экран в соответствии с текущей позицией курсора. Это представляется весьма разумным, поскольку вывод текста необходим даже в приборе самой сложной конфигурации. По-видимому, вывод текстовой информации всегда будет одной из ключевых функций, которые реализуют приборы отображения информации, применяемые в измерительной технике, средствах промышленной автоматизации, бытовой технике и профессиональном оборудовании.

Серия GU-600

Модули серии GU-600 построены на основе дисплеев с разрешением от 96 до 254 пикселей по горизонтали и от 8 до 64 пикселей по вертикали, что позволяет выводить достаточно сложные сообщения. Знакогенератор серии содержит шрифты форматов 5×5 ; 5×7 ; 10×14 и 7×15 пикселей. Модули серии GU-600 отличаются большим набором интерфейсов, среди которых параллельный, RS-232, RS-485, SPI, I²C, последовательный асинхронный.

Рассмотрим для примера новые индикаторные модули GU240X64D-K610A8 и GU240X64D-K612A8. Они выполнены в габарите 153×47 мм и имеют экран формата 240×64 мм с видимой областью размером $107,85 \times 26$ мм. Изображение модуля GU240X64D-K612A8 приведено на рис. 2. Разрешение 240×64 пикселя позволяет вывести до 8 строк по 40 символов при использовании шрифта форматом 5×7 пикселей. Модули снабжены параллельным интерфейсом и последовательными интерфейсами SPI, I²C, а также последовательным асинхронным интерфейсом в логических уровнях (GU240X64D-K610A8) и RS-232 (GU240X64D-K612A8).

Линии порта ввода/вывода можно индивидуально настраивать на ввод или вывод, а затем управлять состоянием линий, назначенных выходами, и опрашивать линии, назначенные входами. Эти возможности позволяют реализовать на основе индикаторного модуля простой операторский терминал, который способен организовать диалог с пользователем или взаимодействовать с периферией при минимальном участии центрального процессора.

Модуль воспринимает байты в диапазоне 20h – FFh как текстовые сим-

волы и выводит их на экран в соответствии с выбранной кодировкой. Кроме этого, имеются команды позиционирования курсора.

Для вывода графической информации предназначены: команды включения/выключения пикселя, заливки прямоугольной области, прорисовки контура прямоугольной области, инвертирования прямоугольной области, вывода последовательности данных. Механизм макрокоманд позволяет разработчику сохранить до 8 макросов, в том числе предназначенных для автоматического выполнения при включении питания.

Серия GU-3900

В серии GU-3900 представлены индикаторные модули небольшого и среднего размера разрешением 256×32 ; 256×64 и 256×128 ; 320×32 .

Для разрешений 256×32 ; 256×64 и 256×128 имеется несколько версий модулей с различным физическим размером пикселя. Благодаря унификации управляющих схем и микропрограмм одни и те же схемотехнические и программные решения можно использовать для различных

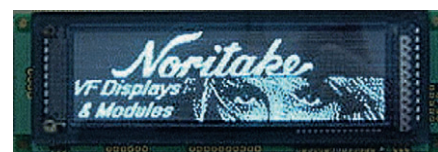


Рис. 2. Графический модуль GU240X64D-K612A8 (серия GU-600)

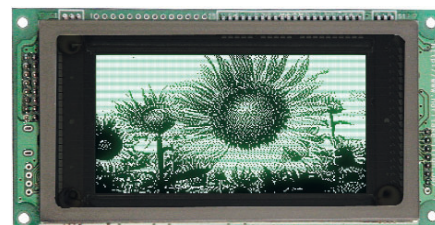


Рис. 3. Графический модуль GU256X128C-3900 (серия GU-3900)

модулей этой серии. Все модули серии GU-3900 русифицированы, имеют два управляющих интерфейса: RS-232 и параллельный. Внешний вид одного из популярных модулей серии GU-3900 – GU256X128C-3900 – приведён на рис. 3.

Кроме этого, в серии GU-3900 имеются крупноформатные модули разрешением 256×16 ; 512×32 и 384×32 , предназначенные для создания информационных табло. На рис. 4 пока-



Рис. 4. Графический модуль GU512X32H-3900 для информационных табло (серия GU-3900)

зан модуль GU512X32H-3900. Такие модули можно выделить в обособленную группу. Для использования в информационных табло предназначены также модули с большими экранами разрешением от 96×8 до 256×16 , снабжённые контроллером серии GU-600, например, модули разрешением 192×16 : GU192x16H-K611C5 и GU192x16H-K612C5, с интерфейсами RS-485 и RS-232 соответственно.

Вывод текста осуществляется с помощью встроенных шрифтов форматов 6×8 ; 8×16 и 16×32 пиксела. Знакогенератор содержит символы

ASCII, кириллицу, алфавиты европейских и азиатских языков. Кроме того, пользователь может загружать собственные шрифты во флэш-память или ОЗУ модуля.

Весьма полезной при работе с текстом является функция масштабирования. Она позволяет полностью использовать возможности дисплея для вывода текста.

На экране можно задать до четырёх окон, в которые независимо осуществляется вывод графики и текста.

Для работы с графической информацией существуют разнообраз-

ные возможности. Имеются команды для работы с растровыми данными, прорисовки линий и прямоугольников, заливки прямоугольных областей, инверсии изображения и т.д.

Механизм макрокоманд и возможности хранения данных в серии GU-3900 доведены до совершенства: Вы можете сохранить во встроенной флэш-памяти модуля целый ролик, который будет воспроизводиться при включении питания без участия внешнего управляющего процессора. Создание макросов осуществляется с помощью внутреннего языка программирования, который позволяет задавать переменные, выделять подпрограммы, осуществлять ветвление, управлять событиями.

Для управления периферией предназначен дополнительный порт ввода/вывода, он состоит из восьми универсальных линий ввода/вывода и четырёх линий ввода.

Стоит отметить возможность подключения нескольких модулей серии GU-3900 к одному порту управляющей системы благодаря возможности присвоения каждому модулю уникального адреса.

По сути модули GU-3900 являются микрокомпьютерами с развитым внутренним языком программирования. Разумеется, главной функцией индикаторного модуля является возможность вывода нужной информации с хорошим качеством изображения. Это фундаментальная основа применения индикаторных модулей серии GU-3900. С другой стороны, если вы используете эти модули в своих разработках, целесообразно подумать, какие из задач, выполняемых центральным процессором, можно было бы перевести на модуль GU-3900.

Если для решения задачи необходим малогабаритный дисплей, есть смысл применить модуль из серии GU-600. Прибор с более мощными информационными возможностями и более крупным экраном можно выбрать из серии GU-3900. Кроме того, серия GU-3900 имеет более совершенные механизмы макрокоманд и управления дополнительной периферией. В отдельную группу выделяются дисплеи большого размера, предназначенные для создания информационных табло.

Параметры интеллектуальных индикаторных модулей NORITAKE ITRON

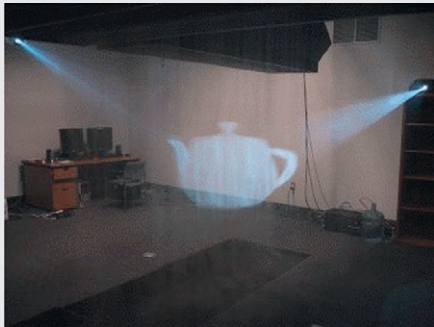
Разрешение	Физический размер экрана, мм	
	GU-600	GU-3900
64 × 16	19,4 × 4,75*	–
64 × 32	19,6 × 9,72*	–
98 × 8	153,4 × 12,55**	–
128 × 8	85,0 × 6,0 306,95 × 25,35**	–
128 × 18	83,0 × 13,7	–
128 × 32	39,3 × 9,72* 57,45 × 13,9 83,05 × 20,6	–
128 × 64	57,45 × 28,65 83,05 × 41,45	–
144 × 16	57,45 × 7,85	–
144 × 40	57,45 × 15,85	–
160 × 32	71,85 × 14,25	–
160 × 64	63,88 × 25,48	–
180 × 32	79,05 × 13,95	–
240 × 64	107,85 × 26,65	–
256 × 16	306,95 × 25,35**	306,95 × 25,35**
256 × 32	115,0 × 14,25	115,05 × 14,25
256 × 64	–	83,08 × 20,68 115 × 28,65 140,65 × 35 166 × 41,4
256 × 128	–	83,08 × 41,48 115,05 × 57,45 140,65 × 70,25
320 × 32	–	143,85 × 14,25
384 × 32	–	468,21 × 50,28**
512 × 32	–	306,95 × 25,35**
Интерфейсы	SPI, I ² C, асинхронный последовательный, RS-232, параллельный	Параллельный, RS-232, USB
Масштабирование шрифта	–	+
Окна пользователя	+	+
Загрузка пользовательских шрифтов	–	+
Флэш-память	+	+
Макросы	+	+
Дополнительный порт ввода / вывода	+	+
Кириллица	+	+
Диапазон рабочих температур, °C	–40 ... +85	–40 ... +85

*Миниатюрные модули с очень ярким дисплеем (3500 кд/м²)

**Дисплеи большого размера (информационные табло)

Виртуальный дисплей рисует трёхмерные картинки в воздухе

Возможно, в недалеком будущем люди, посещающие развлекательные центры, смогут не только ходить между летающими 3D-изображениями, но и манипулировать ими в воздухе. Один шаг к тому, чтобы это стало реальностью, сделали исследователи из университета Санта-Барбары. Они создали прототип трёхмерного виртуального экрана размером с комнату. Изображение создаётся прямо в воздухе при помощи проекторов и специальных экранов, проецирующих туман (FogScreen). Зритель может свободно расхаживать по комнате и видеть трёхмерное изображение из любой точки, для этого ему не нужно надевать специальные очки.



Суть технологии заключается в том, что один или несколько экранов проецируют тонкую пелену тумана, на которую сзади проецируется свет. В результате взаимодействия света и пелены тумана создаётся изображение, которое парит в воздухе. Для достижения трёхмерного эффекта одно и то же изображение визуализируется на двух частично перекрывающихся экранах с разной глубиной. При этом система наблюдает за положением головы зрителя и в реальном времени выравнивает 2D-изображения таким образом, что зритель постоянно видит трёхмерное изображение в том месте, где экраны накладываются друг на друга.

Представленный прототип пока что далёк от совершенства. Например, открытые в комнате двери или кондиционеры могут помешать увидеть трёхмерное изображение, к тому же могут возникнуть ошибки, связанные с отслеживанием положения головы зрителя. Но, несмотря на это, исследователи считают, что у их разработки большое будущее.

physorg.com

IBM: нанотрубка как источник света

Исследователи IBM представили метод электронного контроля спектра и повышения эффективности излучения нанотрубок (light-emitting nanotubes, LEN). Ранее были показаны кремниевые оптические волноводы и высокоэффективная электролюминесценция LEN, сравнимая с LED. Теперь LEN помещены внутрь оптического волновода для достижения направленной поверхностной эмиссии, селективности длины волны и высокой эффективности.

IBM достигла поверхностной эмиссии объединением полевого транзистора на нанотрубках с парой металлических зеркал. Нанотрубка располагается между зеркалами и лежит на кремниевом чипе. Нижнее зеркало выполнено из серебра, верхнее полупрозрачное зеркало – из золота. Свет излучается нанотрубкой в полость, которая заполнена прозрачным диэлектриком. Эмиссия ограничена оптической полостью с двумя зеркалами так, что свет формирует стоячую волну между зеркалами. Для формирования полостей используется литография, что приводит к значительному улучшению – ограничение спектра до 10% даёт повышение эффективности на 400%.

Нанотрубки имеют различные диаметры и, соответственно, ширину запрещённой зоны, что вызывает излучение света на разных частотах. Однако размещение нанотрубок в полости устраняет нежелательные частоты и решает проблему разности диаметров. IBM представила два метода световой эмиссии в нанотрубках. По первому методу в оба конца вводятся барьеры Шоттки, тогда на одном из них скапливаются электроны, а на другом – дырки. По другому методу вводят экситоны с одной стороны нанотрубки.

Компания также предложила теорию того, как часть энергии процесса люминесценции переходит в тепло, снижая эффективность LEN. С помощью электрического поля можно изменить электронную структуру нанотрубок таким образом, что теплота не будет выделяться, – говорят учёные.

Кроме повышения эффективности будущих устройств путём устранения выделения тепла исследователи планируют провести ряд опытов для выстраивания нанотрубок в сверхструктуру. Это позволит в будущем изготавливать LEN на кремниевых фотонных чипах.

eetimes.com

Прозрачные солнечные батареи вместо обычных окон

Японским Национальным институтом материаловедения (National Institute of Materials Science, NIMS) представлен прототип солнечных ячеек на основе нитрида бора (BN), прозрачных для видимого света. Учёные возлагают большие надежды на нитрид бора как материал для создания полупроводника с широкой запрещённой зоной и построения ультрафиолетовых лазеров и прозрачных транзисторов. Но до сих пор проблема заключалась в сложности введения в этот нитрид примеси, необходимой для получения полупроводника.

NIMS разработал собственный процесс введения примеси в тонкую плёнку нитрида бора высокой плотности для успешного получения BN/Si-гетеродиода. Прототипы солнечных ячеек, основанные на диоде, показали эффективность на уровне 2%. BN-полупроводник р-типа был получен введением кремния в качестве примеси, при этом синтезированный нитрид бора высокой плотности имеет решётку, напоминающую структуру алмаза (sp³-гибридизация).

По этому методу солнечная ячейка изготавливается из гетеродиода, который включает подложку из кремния (n-тип) и нитрид бора (p-тип), сформированный на подложке. Кроме того, микроконусы, покрывающие поверхность тонкой плёнки, способны повысить эффективность поглощения света, поскольку эти конусы снижают количество отражённого солнечного света, – говорят в институте.

NIMS планирует запустить солнечные ячейки на BN/Si-гетеродиодах в коммерческое производство; целевыми направлениями для этой разработки учёные называют беспилотные системы наблюдения и устройства, используемые в космосе, с повышенными показателями прочности, надёжности и устойчивости к агрессивной внешней среде. Также планируется разработка BN-полупроводника n-типа в дополнение к р-типу для создания гомогенного диода.

Использование BN-гомогенного диода даёт возможность разработать солнечные ячейки, прозрачные для видимого света. Это позволит, например, превратить в солнечную батарею окно в крыше автомобиля, солнцезащитные очки или окна здания.

techon.nikkeibp.co.jp