

ЗАКАЗНЫЕ ИНДИКАТОРЫ КОМПАНИЙ WINSTAR И BOLYMIN

Андрей Максимов, бренд-менеджер компании «MT-System»

Все больше российских производителей электронного оборудования используют в своих разработках заказные жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ), которые представляют собой эффективную альтернативу стандартным ЖКИ. В статье рассмотрены общие требования, предъявляемые при разработке заказного ЖКИ, и приведен краткий обзор ЖКИ, изготовленных по индивидуальному заказу компаниями Winstar и Bolymin.

Любое функционально законченное электронное устройство, предназначенное служить человеку, так или иначе должно обладать интерфейсом для ввода/вывода информации. Для большинства приложений в качестве устройства отображения необходимой информации наилучшим образом подходят именно ЖКИ, а если индикатор объединить с сенсорной панелью (Touch Panel/Screen), то такой модуль можно использовать и для ввода информации.

Главная задача производителя электронного (как, впрочем, и любого другого) оборудования — сделать свое изделие дешевым, компактным, надежным, функциональным, удобным, экономичным, а также обладающим индивидуальностью и хорошими эксплуатационными характеристиками.

Использование для отображения информации стандартного ЖКИ во многих случаях не позволяет решить эту задачу достаточно оптимально. Поэтому все большее количество разработчиков склоняется к изготовлению ЖКИ по индивидуальному заказу.

Среди причин для принятия решения об использовании заказного ЖКИ наиболее важную роль играют:

1. **Габариты.** Существенный параметр для встраиваемых и портативных устройств. Применение заказного ЖКИ позволяет уйти от стандартного размерного ряда и получить индикатор с необходимыми габаритами. Ограничения на размеры накладываются только технологией производства ЖКИ.

2. **Специальные эксплуатационные характеристики.** Серийно выпускаемые ЖКИ имеют угол зрения 6:00 или 12:00, рабочий диапазон температуры 0...50°C или -20...70°C и т.д. При заказе же индикатора возможно указать любой угол зрения и расши-

рить температурный диапазон до -40...85°C. Расширение диапазона осуществляется за счет использования специальных материалов и способа управления сегментами. Это весьма актуально для многих приложений, например, автомобильной электроники. ЖКИ для маршрутного компьютера ВАЗ 2110 должен иметь угол зрения 10:30 и температурный диапазон -40...85°C.

3. **Напряжение питания и энергопотребление.** Очень критично в изделиях с питанием от сменных элементов (портативные, энергонезависимые устройства). При разработке индикатора подбирается контроллер с необходимым напряжением питания и функцией энергосбережения. Например, при использовании специальных режимов контроллера Philips PCF2119 удается добиться тока потребления < 20 мкА.

4. **Функциональность/Избыточность/Стоимость.** Очень тесно взаимосвязанные параметры. Серийно выпускаемые ЖКИ должны подходить для большинства задач общего назначения, поэтому они обладают определенной функциональной избыточностью, что ведет к увеличению стоимости. С другой стороны, функциональности стандартного ЖКИ может не хватить для изделий специального назначения. Разрабатывая собственный индикатор, можно определить конфигурацию сегментов, их размер, добавить специальные символы и т.д. В большинстве случаев это ведет к уменьшению количества сегментов, упрощению контроллера ЖКИ и, как следствие, к уменьшению стоимости. Таким образом, заказной ЖКИ имеет необходимую и достаточную для изделия функциональность при минимальной стоимости.

5. **Индивидуальность.** Изделие с ЖКИ, изготовленным по специально-

му заказу, имеет удобный интерфейс, оригинальный дизайн и обеспечивает абсолютную узнаваемость на рынке. Такое изделие выглядит лучше аналогов, что, несомненно, скажется на уровне продаж.

По способу монтажа контроллера (или драйвера) ЖКИ бывают следующих типов:

1. **Без контроллера.** Просто стекло (Glass) с выводами. Как правило, ЖКИ без контроллера возможно сделать только с мультиплексированием сегментов. Такой ЖКИ применяется довольно часто, особенно если центральный процессор конечного изделия имеет встроенный контроллер ЖКИ.

2. **COB (Chip-on-Board).** Контроллер устанавливается на плату в составе модуля ЖКИ. Для заказных ЖКИ эта технология очень дорогая, поэтому не используется.

3. **COF/TAB (Chip-on-FPC).** Контроллер устанавливается на FPC (плночный кабель/гибкая печатная плата). Данная технология дает наилучшее соотношение активной области индикатора к его габаритам. Эта технология дороже прочих, поэтому имеет очень узкую область применения. Например, портативные ручные устройства с большим размером ЖКИ.

4. **COG (Chip-on-Glass).** Контроллер монтируется прямо на стекло. Наиболее дешевая и надежная технология для модуля ЖКИ с контроллером. Как правило, если количество сегментов ЖКИ < 80, то есть возможность изготовления ЖКИ со статическим способом управления сегментами.

В силу приведенных выше причин наибольшее распространение для ЖКИ, изготавливаемых по индивидуальному заказу, получили технология изготовления ЖКИ без контроллера и технология COG.

Необходимо также упомянуть о стоимости разработки заказного ЖКИ и сроках его изготовления, о наличии подсветки и т.д. Стоимость разработки индикатора, как правило, не выходит за рамки 300—3000 долларов США в зависимости от слож-

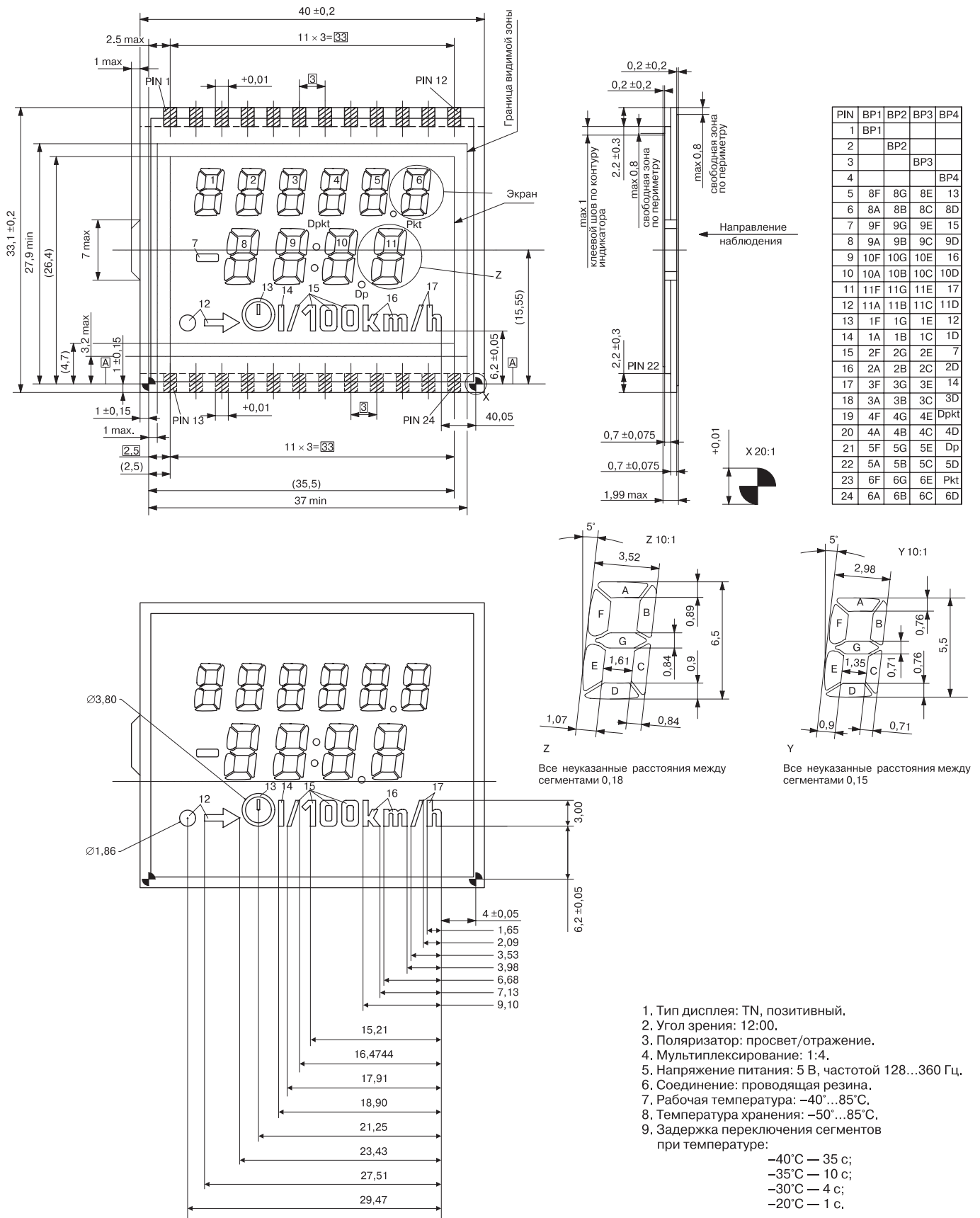


Рис. 1. Образец технического задания

1. Тип дисплея: TN, позитивный.
2. Угол зрения: 12:00.
3. Поляризатор: просвет/отражение.
4. Мультиплексирование: 1:4.
5. Напряжение питания: 5 В, частотой 128...360 Гц.
6. Соединение: проводящая резина.
7. Рабочая температура: -40°...85°С.
8. Температура хранения: -50°...85°С.
9. Задержка переключения сегментов при температуре:
 - 40°С — 35 с;
 - 35°С — 10 с;
 - 30°С — 4 с;
 - 20°С — 1 с.

ности, а срок изготовления, после окончательного согласования технического задания и чертежей, составляет 1–2 месяца. Нетрудно подсчитать, что изготовление ЖКИ по индивидуальному проекту экономически оправдано при минимальном годовом объеме заказа около 10 тысяч долларов США.

Для размещения заказа на разработку и изготовление ЖКИ необходимо начертить эскизный чертеж ЖКИ и предоставить перечень основных технических параметров индикатора.

Рассмотрим список требований, которые должен содержать эскизный чертеж ЖКИ.

1. Габариты индикатора. Приводятся максимальные габариты ЖКИ модуля/стекла. Необходимо предусмотреть место с одного из торцов стекла для герметизации. Толщина 1 мм, длина 8...10 мм.

2. Размер видимой области. Необходимо предусмотреть расстояние 1...3 мм от края стекла до видимой области на герметизацию стекол.

3. Размер активной области. Может быть практически равен видимой области, но следует понимать, что чем больше сегментов располагается на активной области, тем большее расстояние требуется резервировать между сегментами и видимой областью для технологической разводки токопроводящего слоя.

4. Подробный чертеж сегментов. Должны быть указаны габариты сегментов, их взаимное расположение и обозначение. Обозначение необходимо для однозначного толкования количества сегментов, так как несколько отдельных элементов могут являться одним сегментом. Например, элемент «kg» может быть как одним сегментом, так и двумя «k» и «g».

5. Габариты и тип выводов. Выводы делают с одной или двух сторон. Соединение через токопроводящую резину делается с двух сторон стекла, для удобства крепления. Необходимо зарезервировать расстояние 3...5 мм от края стекла для вывода контактных площадок, указать их размер и шаг. При использовании металлических ножек для соединения ЖКИ с печатной платой требуется отступить 2...2,5 мм от края стекла для крепления ножек, указать шаг, длину и форму.

6. COG. Для изготовления ЖКИ по технологии COG требуется технологическое пространство на стекле

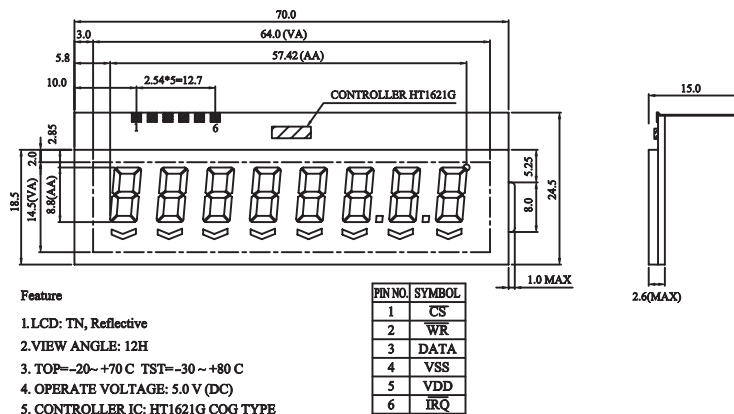


Рис. 2. 7-сегментный ЖКИ BO0801ATRNV

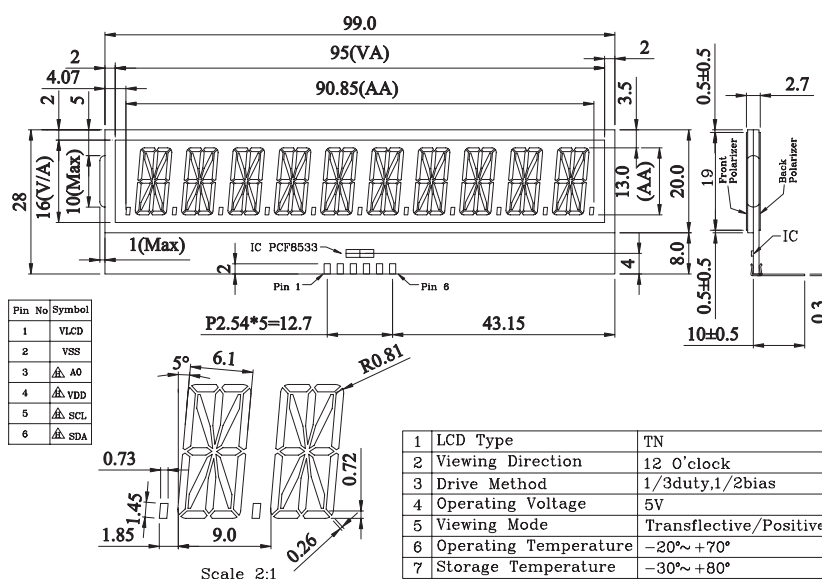


Рис. 3. 16-сегментный ЖКИ WNG009-ZBK

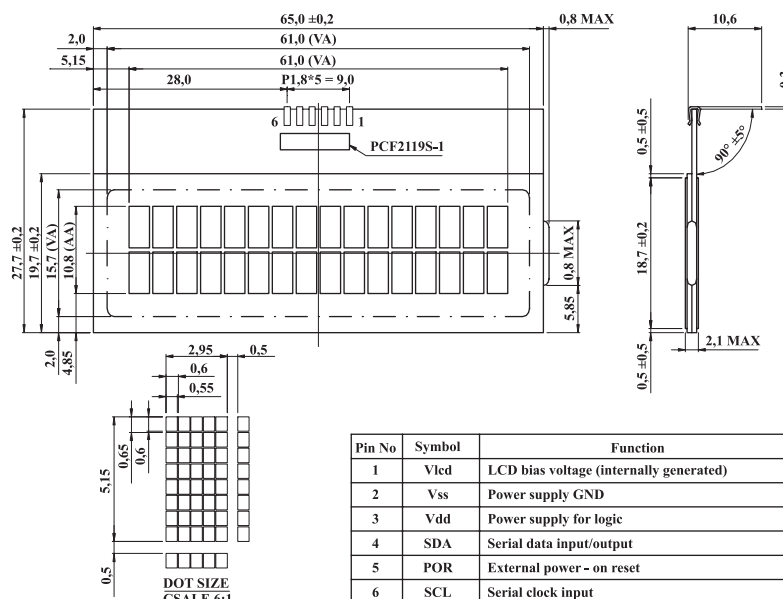


Рис. 4. Текстовый ЖКИ WX1602A-NGG-CP

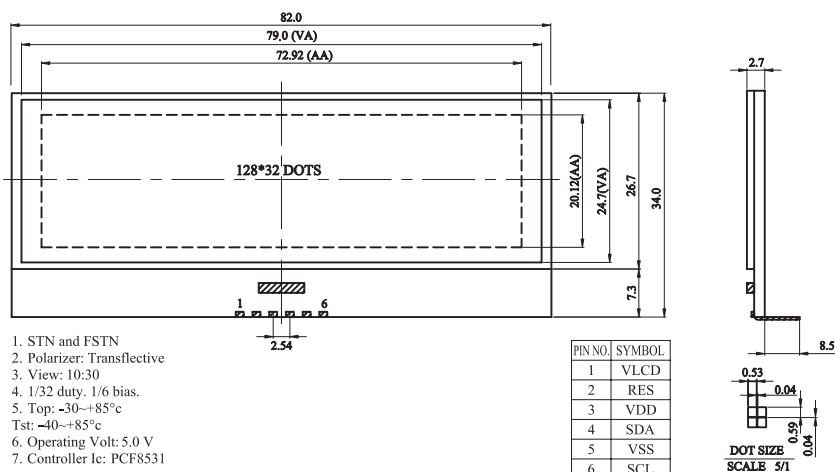


Рис. 5. Графический ЖКИ BO12832AGPNU119

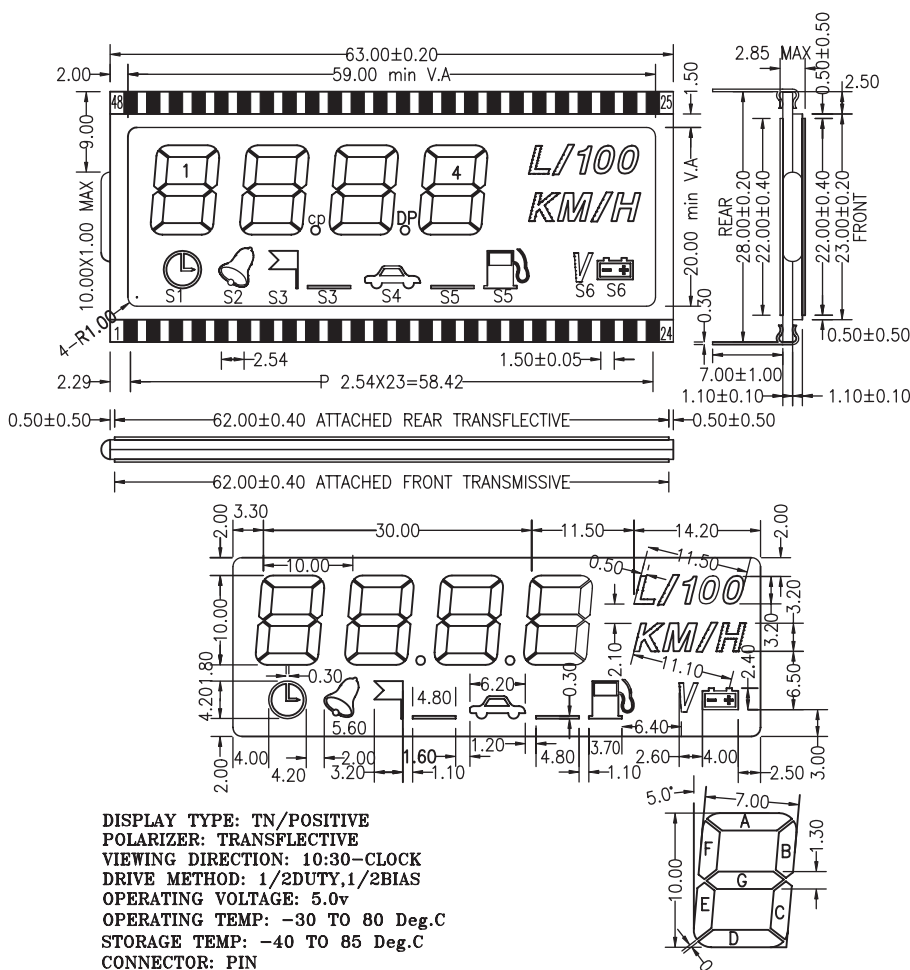


Рис. 6. ЖКИ специального назначения LD5920TK0

около 5...8 мм для размещения самого кристалла и выполнения разводки проводников.

Можно найти массу публикаций относительно основных технических параметров ЖКИ. Потому остановимся на их перечне кратко.

1. **Тип жидкости/изображения.** ЖКИ бывает 3-х типов: TN, STN,

FSTN. Изображение может быть позитивным или негативным.

2. **Угол зрения.**

3. **Поляризатор.** Работает на отражение (Reflective), на просвет (Transmissive) или на просвет/отражение (Transflective).

4. **Управление сегментами.** Статическое или с мультиплексированием.

Для мультиплексирования необходимо указать желаемую скважность импульсов (Duty).

5. **Температура.** Температурные диапазоны работы/хранения.

6. **Напряжение питания.** 3 В или 5 В.

7. **Контроллер/тип интерфейса.** Для ЖКИ с контроллером можно указать предпочтительную модель микросхемы контроллера и тип внешнего интерфейса — последовательный/параллельный. Многие контроллеры ЖКИ поддерживают 2 типа интерфейсов.

8. **Тип выводов.** Под токопроводящую резину, металлические ножки или пленочный кабель (FPC).

9. **Подсветка.** Указываются тип подсветки — светодиодная (LED), электролюминесцентная (EL), лампа с холодным катодом (CCFL), а также ее цвет.

10. **Сенсорная панель.** Аналоговая или матричная.

Вообще, скорость выполнения разработки ЖКИ очень сильно зависит от того, насколько подробно и четко сформулировано техническое задание. На рисунке 1 приведен пример грамотного технического задания на изготовление заказного ЖКИ.

В качестве иллюстрации приведем краткий обзор ЖКИ, изготовленных по индивидуальному заказу компаниями Winstar и Bolymin. Все заказные ЖКИ можно условно разделить на несколько типов. Так, в число заказных ЖКИ общего назначения входят:

1. **7/16 сегментные ЖКИ.** Предназначены для вывода цифровой (см. рис. 2) или алфавитно-цифровой (см. рис. 3) информации.

2. **Текстовые ЖКИ.** Эти дисплеи предназначены для вывода текстовой информации (см. рис. 4). Для ЖКИ с контроллером необходимо указать используемый набор шрифтов, как правило, это латиница и кириллица.

3. **Графические ЖКИ.** ЖКИ для вывода любой информации, представленной в графическом виде (см. рис. 5).

Заказные ЖКИ специального назначения характеризуются тем, что в них добавляются специальные символы-сегменты (icons). Примеры таких ЖКИ приведены на рисунках 6 и 7.

Компании Winstar и Bolymin по-разному позиционируют себя на рынке ЖКИ. Winstar ориентируется на рынок индикаторов общего применения, то есть технические па-

раметры их ЖКИ по эксплуатационным характеристикам предназначены для применения в изделиях общего назначения и имеют при этом низкую стоимость. ЖКИ компании Winstar с успехом применяются в таких областях, как бытовые электросчетчики, кассовые и телефонные аппараты и т.д. Стоимость разработки и изготовления ЖКИ компании Volumin выше на 10...20%, но при этом возможно изготовление ЖКИ с превосходными эксплуатационными характеристиками (например, температурный диапазон $-40...85^{\circ}\text{C}$). Такие ЖКИ необходимы для задач специального применения, таких как автоэлектроника, теплосчетчики, уличные таксофоны, промышленные электросчетчики и т.д. Как пример можно привести графический ЖКИ VO12832A (см. рис. 5) с полноцветной (fullcolor RGB) подсветкой, который в данный момент проходит испытания на АвтоВАЗ. И, более того, ЖКИ LD5920TK0 со светодиодной подсветкой (см. рис. 6) с успехом про-

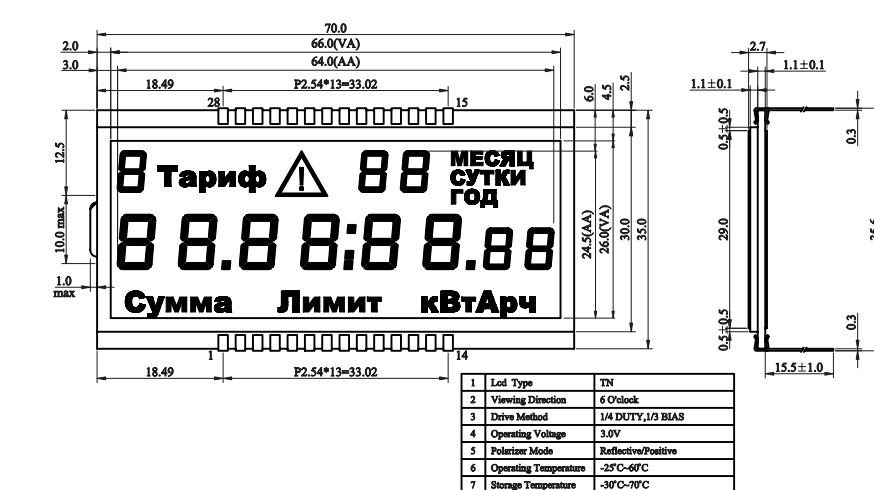


Рис. 7. ЖКИ специального назначения WNG010-ZBG

шел все испытания, оказался лучшим в своем классе и в настоящее время серийно поставляется на конвейер АвтоВАЗ в составе маршрутного компьютера.

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, что ЖКИ, изготовлен-

ный по индивидуальному заказу, несомненно, будет иметь оптимальное соотношение «функциональные возможности/стоимость». Изделие с таким ЖКИ явно превосходит аналогичные продукты на рынке, что в конечном итоге приведет производителя к финансовому успеху!