

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 02 Issue: 09 | Sep 2021 ISSN: 2660-5317

Выбор цифровых устройств для регулирования содержания влаги хлопка-сырца

Санжар Рузиматов

Ассистент, Наманганского инженерно-технологического института

Давронбек Тухтасинов

Ассистент, Наманганского инженерно-технологического института

Received 17th Jun 2021, Accepted 4th Jul 2021, Online 18th Sep 2021

Аннотация. Проведен анализ основных параметров цифровых индикаторов, определяющие качества восприятия цифр и параметры, характеризующие собственно цифровых индикаторов такие как: размер знака, цифра и его форма угловой размер, знака яркостная контраст; время экспозиции; разрядность числа; цвет знака; напряжения и мощность. Приведены конструкции корпуса, габаритные размеры и предельные эксплуатационные данные некоторых наиболее распространенных цифровых индикаторов. Для контрольно-измерительных приборов предложен использовать двухрядный (двухканальный) жидко-кристаллический цифровой индикатор, построенной на базе контроллера.

Ключевые слова: Электролюминесцентные, цифровые индикаторы, жидко-кристаллические; качества восприятия цифр, размер знака, форма, яркостная контраст, время экспозиции.

Известно, что при создании контрольно-измерительных приборов широкого потребления, кроме их надежных и точностных показателей важной являются: эстетический вид, габаритные размеры, наглядность отображения информации и другие показатели.

В настоящее время для реализации разработанных средств контроля и управления, кроме их надежных показателей важной являются: эстетический вид, габаритные размеры, наглядность отображения информации устройство эксплуатации и др.

В настоящее время, по мере развития и совершенствования цифровых индикаторных приборов (ЦИП), выпускаются различные варианты дисплеев, выполненные на основе: электролюминесцентных цифровых индикаторов (ЦИ); ЦИ на светоизлучающих диодах (СИД); цифровые индикаторы на жидком кристалле[1].

Во время выбора ЦИ необходимо обращать внимания на их общие характеристики. При этом следует различать параметры, определяющие качества восприятия цифр, и параметры, характеризующие собственно ЦИ.

Качество восприятия цифры, так же как и любого другого символа, определяют факторы, приведенные ниже.

Размер знака и его форма. Размеры цифры ее высота h и ширина b разных ЦИП могут быть весьма различны: от $h=2\text{мм}$ (у миниатюрных приборов) до $h=150\text{мм}$ (у щитовых ЦИП). Обычно $h=20\text{мм}$ считается оптимальным соотношением $b=(0,6\dots 0,66)h$. Однако качества восприятия знака определяется его угловым размером (рис. 3.):

$$\alpha = \arctg h/2L.$$

Минимально допустимое значение α составляют $20'$ а оптимальное $30' \div 40'$.

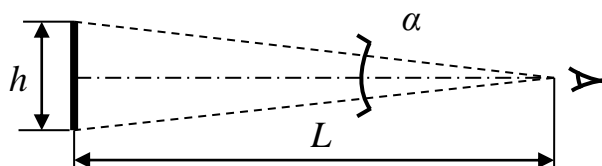


Рис. 3. К выбору углового размера знака

Лучше всего воспринимаются знаки стандартной формы, однако в сегментных и мозаичных ЦИ приходится существенно отступать от стандарта.

Яркостная контраст. Границы, в которых человек может различать градации яркости, весьма широки (рис.4): от 10^{-4} (субъективно черное) до 10^5 кд/м^2 слепящая яркость. Для восприятия важна не сама яркость, а разница яркостей фона (B_{ϕ}) и знака ($B_{\text{зн}}$)-яркостной контраст, прямое при $B_{\phi} > B_{\text{зн}}$ -темные знаки на светлом фоне (книга, ЦИ на жидких кристаллах):

$$K_0 = \frac{B_{\phi} - B_{\text{зн}}}{B_{\phi}} 100.$$

И обратный при $B_{\text{зн}} > B_{\phi}$ - светящиеся цифры (все остальные ЦИ):

$$K_0 = \frac{B_{\text{зн}} - B_{\phi}}{B_{\text{зн}}} 100.$$

Минимально допустимое значение K_0 составляет 50%.

Время экспозиции. Зрительное восприятие человека обладает определенной инерционностью, а кроме этого, по показателям физиологическим исследованиям утверждено, что для того, чтобы понять какой знак видим, необходимо некоторое время.

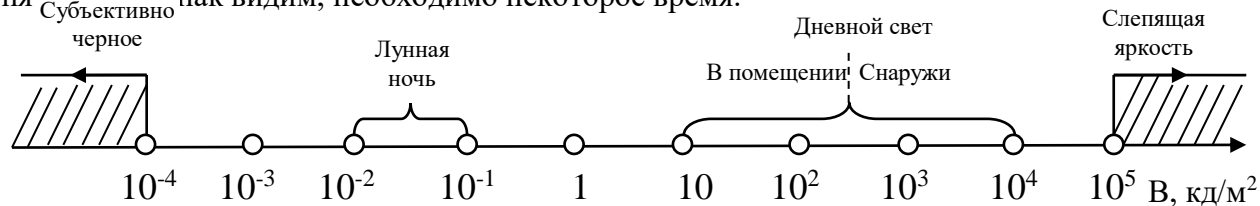


Рис. 4. Шкала яркости.

Минимальное время выдержки цифрового результата измерения, т.е. минимальное время экспозиции, зависит от разрядности числа и от остальных факторов и должно составлять 0,1-1 с.

Цвет знака. Известно, что человеческий глаз наиболее восприимчив к зеленому цвету (длина волны 0,5 мкм) и что этот цвет наименее утомителен при длительном восприятии, но в силу разных причин приходится применять ЦИ со знаками и других цветов.

Таким образом перечислим параметры, характеризующие собственно ЦИ:

- 1) Высота h и форма знака (угловой размер α зависит от h и от дистанции наблюдения L);
- 2) Яркость знака $B_{\text{зн}}$ при обратном яркостном контрасте (сам же контраст зависит еще и от внешней освещенности);
- 3) Цвет знака;
- 4) Напряжение и мощность; желательны низкие напряжения, согласующиеся с остальной частью ЦИП; желательно минимальная мощность, особенно при малых габаритах ЦИП и при батарейном питании.

Среди перечисленных наиболее подходящим, для микропроцессорного устройство контроля параметров измеряемых веществ является жидкостно-кристаллические индикаторы. Они отличаются от других минимальной потребляемой мощностью; яркостной контрастностью, возможностью программного управления времени свечения (индикации), многоканальностью и др. При этом известен целый ряд электрооптических эффектов, наблюдаемых в ЖК. Для ЦИ наибольший интерес представляет эффект вращения плоскости поляризации линейно поляризованного цвета в тонком слое нематического жидкого кристалла. Этот эффект называет также твист-эффектом.

С целью выбора, оптимальной по основным параметрам приведем наиболее важные характеристики некоторых жидкостно-кристаллических индикаторов [1].

ИЖКЦ 1-4/16. Четырехразрядные цифро-знаковые индикаторы с высотой цифры 16 мм. Работа основана на эффект динамического рассеяния в жидких кристаллах. Корпус стеклянный с выводами под разъем. Масса не более 55 г.

Предельные эксплуатационные данные:

Минимальное напряжения управления -эффективное 15 В.

Максимальное напряжения управления -эффективное 30 В.

Диапазон рабочей частоты управляющего напряжения 30-500 Гц

Диапазон рабочей температуры окружающей среды 1-50⁰ С.

ИЖКЦ 1-4/24 (А, Б, В), ИЖКЦ 2-4/24 (А, Б, В). Четырехразрядные цифро-знаковые индикаторы с высотой цифры 24 мм. Работа индикатора основана на твист-эффекте жидких кристаллов. Способ индикации на отражение света. Корпус выполнен из стекло с герметизацией эпоксидным компаундом по всему периметру. Масса не более 100г.

Предельные эксплуатационные данные.

Минимальное напряжения управления -эффективное 2,4 В

Максимальное напряжения управления -эффективное 10 В

Диапазон рабочей частоты управляющего напряжения 30-100 Гц

Диапазон рабочей температуры окружающей среды 1-50⁰ С

Жидкокристаллический модуль МТ-12864А (Рис.5). Данный модуль состоит из БИС контроллера управления и ЖК панели [].

В результате изучения основных характеристик вышеприведенных ЖКИ для микропроцессорного устройства экспресс-метода контроля влажности хлопка-сырца нами выбран двухканальный жидкостной кристаллический индикатор типа МТ-12864А, имеющий следующие характеристики:

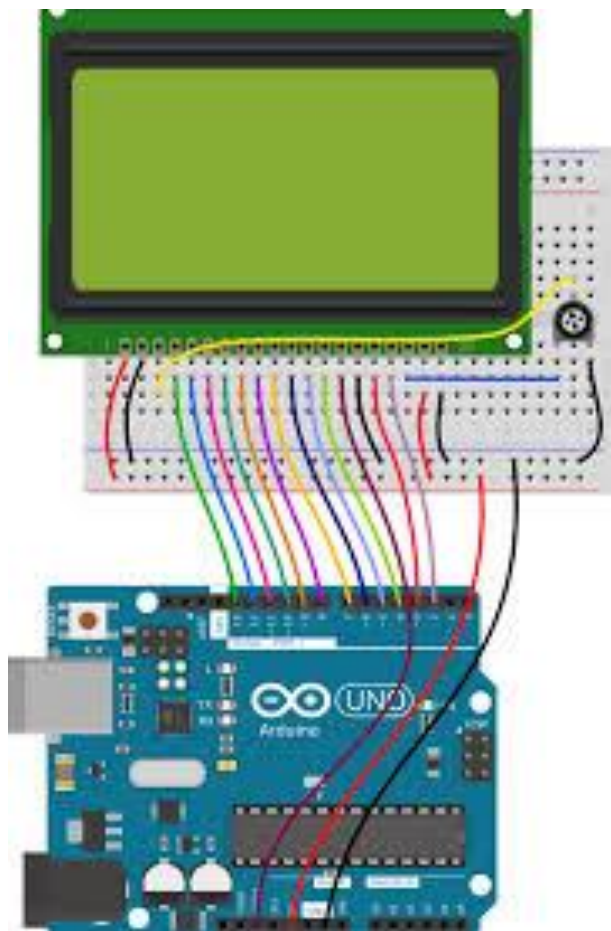


Рис. 5. Внешний вид модуля МТ-12864А с Arduino

Предельные эксплуатационные данные:

Минимальное напряжения управления -эффективное 4,5 В.

Максимальное напряжения управления -эффективное 5,5 В.

Диапазон рабочей частоты управляющею напряжения 2 МГц, при питании 5В и 1 МГц при 3В.

Диапазон рабочей температуры окружающей среды -20°C...+70°C.

Для соединения ЖКИ-модуля с управляющей системой используется параллельная синхронная шина, насчитывающая 8 или 4 (выбирается программно) линий данных DB0...DB7, линию выбора операции R/W, линию выбора регистра RS и линию стробирования/синхронизации E. Кроме линий управляющей шины имеются две линии для подачи напряжения питания 5 В - GND и VCC, и линия для подачи напряжения питания драйвера ЖКИ - V0.

Запись и чтения в память микроконтроллера ЖК индикатора осуществляется согласно временных диаграмм, приведенные на рисунках 6 и 7.

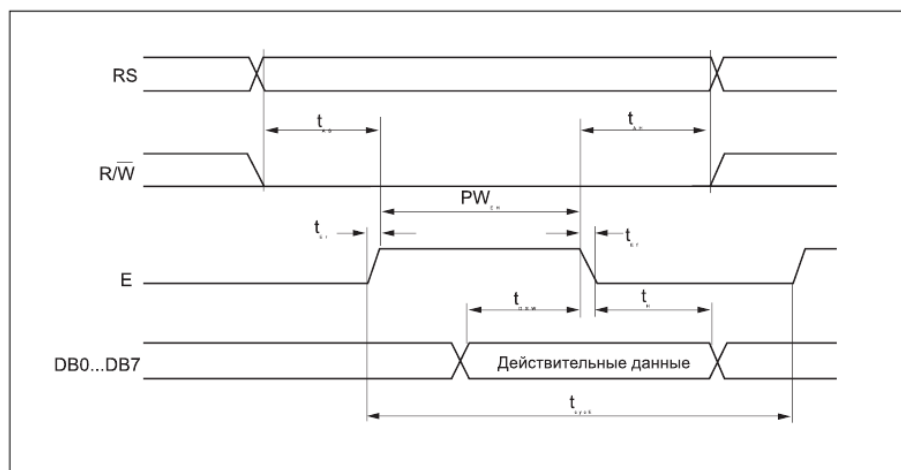


Рис.6. Временная диаграмма операции записи

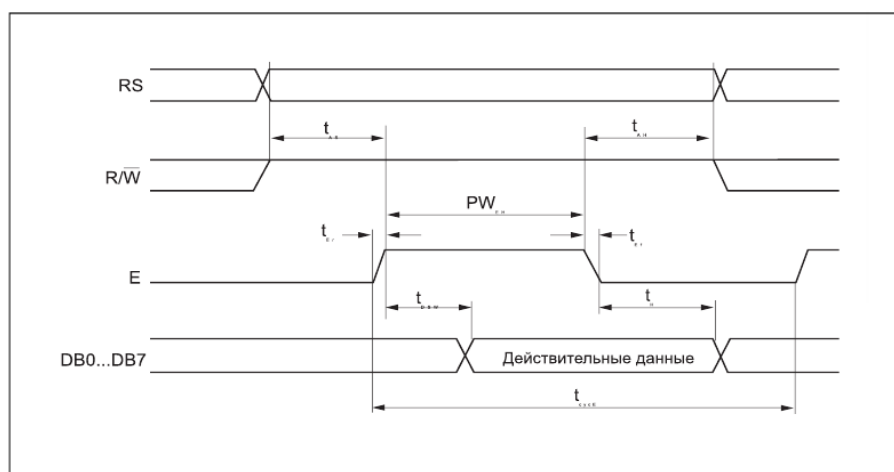


Рис.7. Временная диаграмма операции чтения

Таким образом, согласно проведенного изучения и анализа основных параметров цифровых индикаторов можно сделать следующие заключение:

1. Для портативных измерительных приборов желательно использовать ЖКИ с размерами знака не ниже 15-20 мм.
2. Выбираемые цифровые индикаторы должны быть многоразрядными и многострочными.
3. Максимальное напряжения питания выбранного цифрового индикатора должна соответствовать напряжению питания микроконтроллера.
4. Надежность работы ЖКИ должна быть не менее 0.997.

Литература

1. ГОСТ № 2.701-84. Схемы. Виды и типы, требования к их выполнения.
2. Компоновка и конструкция микроэлектронной аппаратуры / П.И. Овсищер и др. Под ред. Б.Ф. Высоцкого и др.- М., Радио и связь, 1982.
3. Чекмарев А.А Стандартизация электронных приборов. М., Энергия, 1987, (с.80-96).
4. Анисимов Б.В., Курганов В.Д. Распознавание и цифровая обработка изображений.