

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1. ДИСКРЕТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ..... | 6 |
| 1.1. Классификация физических принципов индикаторов | 6 |
| 1.1.1. Индикаторы, излучающие свет..... | 7 |
| 1.1.2. Индикаторы, модулирующие свет | 8 |
| 1.1.3. Общие характеристики индикаторов | 9 |
| 1.2. Основные характеристики света | 11 |
| 1.3. Индикаторы на лампах накаливания..... | 13 |
| 1.4. Электронно-лучевые трубки | 18 |
| 1.4.1. Осциллографические ЭЛТ | 18 |
| 1.4.2. Индикаторы отображения растрового типа на ЭЛТ..... | 20 |
| 1.5. Газоразрядные индикаторы..... | 23 |
| 1.5.1. Плазменный разряд в ионизированном газе | 24 |
| 1.5.2. Знаковые газоразрядные индикаторы..... | 27 |
| 1.5.3. Индикаторные панели постоянного тока | 29 |
| 1.5.4. Индикаторные панели переменного тока..... | 31 |
| 1.5.5. Плазменные панели для отображения графической информации | 33 |
| 1.6. Электролюминесцентные индикаторы | 39 |
| 1.6.1. Вакуумные электролюминесцентные индикаторы | 40 |
| 1.6.2. Вакуумные электролюминесцентные дисплеи | 42 |
| 1.6.3. Безвакуумные электролюминесцентные индикаторы | 43 |
| 1.6.4. Безвакуумные электролюминесцентные дисплеи | 46 |
| 1.6.5. Прозрачные тонкопленочные электролюминесцентные дисплеи | 49 |
| 1.7. Светоизлучающие диодные индикаторы..... | 50 |
| 1.7.1. История открытия светоизлучающих диодов | 50 |
| 1.7.2. Принцип работы светоизлучающих диодов..... | 51 |
| 1.7.3. Основные характеристики СИД | 53 |
| 1.7.4. Светодиоды белого свечения | 58 |
| 1.7.5. Конструкция светоизлучающих диодов | 60 |
| 1.8. Дисплеи с автоэлектронной эмиссией | 63 |
| 1.9. OLED-индикаторы | 65 |
| 1.9.1. Принцип работы OLED | 66 |
| 1.9.2. Технологии OLED-дисплеев..... | 68 |

| | |
|---|------------|
| 1.9.3. Виды OLED-дисплеев..... | 69 |
| 1.9.4. Увеличение контраста | 72 |
| 1.9.5. Технология TMOS..... | 75 |
| 2. ИНДИКАТОРЫ, МОДУЛИРУЮЩИЕ СВЕТ | 77 |
| 2.1. Общие положения | 77 |
| 2.2. Электрохимические индикаторы..... | 77 |
| 2.2.1. Электрохромные индикаторы..... | 78 |
| 2.2.2. Электролитические индикаторы | 81 |
| 2.3. Жидкокристаллические индикаторы | 81 |
| 2.3.1. История открытия и применения жидких кристаллов..... | 81 |
| 2.3.2. Физические свойства жидких кристаллов..... | 84 |
| 2.4. Дискретные индикаторы на жидких кристаллах | 92 |
| 2.4.1. Термометры | 92 |
| 2.4.2. ЖКИ с полным диффузным рассеянием | 93 |
| 2.4.3. ЖКИ на твист-эффекте..... | 94 |
| 2.4.4. Индикаторы на эффекте «гость — хозяин» | 96 |
| 2.4.5. Особенности управления ЖКИ | 97 |
| 2.4.6. Характеристики ЖКИ..... | 100 |
| 2.5. Матричные ЖК-индикаторы..... | 101 |
| 2.5.1. Матричные ЖКИ с диффузным рассеянием | 101 |
| 2.5.2. ЖК-дисплеи на твист-эффекте | 102 |
| 2.5.3. Современные технологии дисплеев на жидких кристаллах..... | 108 |
| 2.5.4. ЖК матрицы для воспроизведения цвета..... | 119 |
| 2.5.5. Способы подсветки..... | 121 |
| 2.5.6. Отражательные дисплеи..... | 124 |
| 2.5.7. Конструкция ЖК-матрицы..... | 126 |
| 2.6. Механические и электромеханические индикаторы | 128 |
| 2.6.1. Механические индикаторы | 128 |
| 2.6.2. Электромеханические индикаторы | 129 |
| 2.6.3. Электромеханический матричный индикатор | 130 |
| 2.6.4. Электрофоретические индикаторы | 131 |
| 2.6.5. Электронная бумага..... | 134 |
| 3. ИНДИКАТОРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ..... | 140 |
| 3.1. Информационные табло | 142 |
| 3.1.1. Электромеханическое табло | 142 |
| 3.1.2. Ламповые экраны..... | 143 |
| 3.1.3. Светодиодные экраны..... | 144 |
| 3.1.4. Электролюминесцентные панели..... | 146 |
| 3.1.5. Многозкранные видеопанели | 146 |
| 3.2. Видеообразователи | 148 |
| 3.2.1. Видеопроекторы на жидких кристаллах..... | 148 |
| 3.2.2. Микрозеркальная технология | 152 |
| 3.2.3. Лазерные видеообразователи..... | 155 |
| 3.2.4. Оптические экраны | 156 |

| | |
|--|-----|
| 4. УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ..... | 163 |
| 4.1. Бинокулярные свойства зрения | 163 |
| 4.1.1. Бинокулярное смещение цветов..... | 163 |
| 4.1.2. Восприятие четкости изображений стереопары..... | 164 |
| 4.1.3. Требования к точности воспроизведения трехмерного пространства | 165 |
| 4.1.4. Требования к устройствам селекции изображений..... | 166 |
| 4.2. Типы стереоскопических дисплеев..... | 167 |
| 4.2.1. Очковые устройства воспроизведения стереоизображений | 168 |
| 4.2.2. Автостереоскопические дисплеи..... | 171 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 178 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 179 |