



Патраль Альберт Владимирович,

старший научный сотрудник,

Всероссийский научно-исследовательский институт методики и

техники разведки,

г. Санкт-Петербург, Россия

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ 4-СЕГМЕНТНОГО ФОРМАТА

В статье рассматривается новый алфавит цифровых знаков на основе 4-сегментного цифрового формата индикатора. Начертания знаков на основе новых цифровых форматов имеют значительные преимущества перед начертанием знаков на основе 7-сегментного формата. Использование новых знаков может найти применение там, где требуется наилучшее различение и опознание их, в том числе и при создании новых моделей табло электронных часов.

Ключевые слова: цифровые знаки, сегментный формат, разрешающая способность знака, простое начертание знака, сложное начертание знака.

Albert V. Patral,

Senior researcher,

All-Union Scientific Research Institute of techniques and technology of exploration,

St. Petersburg, Russia

PRACTICAL APPLICATION OF 4-SEGMENT FORMAT

The article discusses a new alphabet based on digital signage 4-segment digital indicator. Alternate characters based on new digital formats have significant advantages over bold characters based on the 7-segment format. The use of new characters can find application where you want the best distinction and identification of them, including the creation of new models of electronic scoreboard clock.

Keywords: digital signs, segment format, resolving power of the mark, the simple inscription of the mark, complex font character.

Цифровые знаки (рис. 1б), формируемые на основе 7-сегментного формата (рис. 1а) различаются числом элементов отображения [1, с. 91].

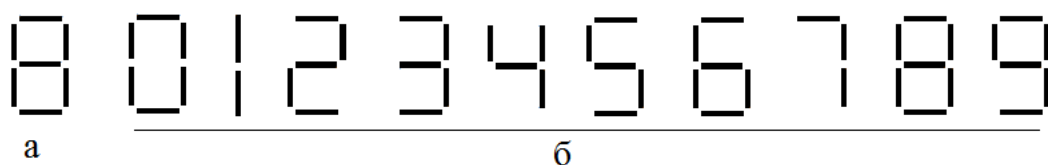


Рисунок 1 – 7-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Кроме того, расположение двух или трех воспроизводимых параллельных линий из элементов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, определяется невысокой разрешающей способностью. Большое число элементов отображения в знаках на основе 7-сегментного формата из-за большого потребления энергии стремились сократить.

Так появился 6-сегментный формат [1, с. 91] индикатора (рис. 2).

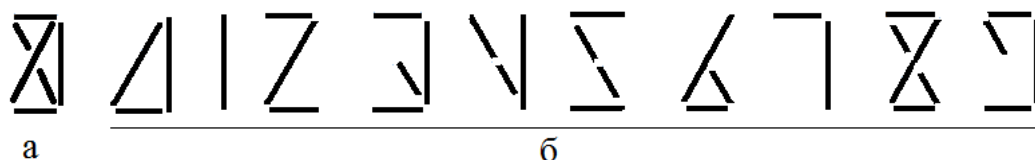


Рисунок 2 – 6-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Несмотря на то, что средняя горизонтальная линия 7-сегментного формата отсутствует в 6-сегментном формате, однако начертание знаков повсеместно не нашло применения. Точно также обстоит дело и с предложением использовать 5-сегментный [1, с. 91] формат (рис. 3а) при формировании цифровых знаков (рис. 3б).

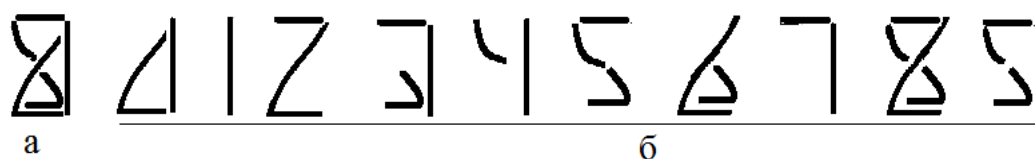


Рис.3. 5-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Известно, что скорость и точность опознания цифр зависят от их формы. Чем более сложную комбинацию прямолинейных или криволинейных элементов имеет цифра, тем труднее она опознается [2, с. 61]. Улучшить различение знаков, а, следовательно, и их опознание, поможет переход знаков на четырёх сегментное отображение (рис. 4). Снижение числа элементов в

начертаниях знаков увеличивает их эффективный угловой размер [3], улучшает различение и идентификацию знаков [4].

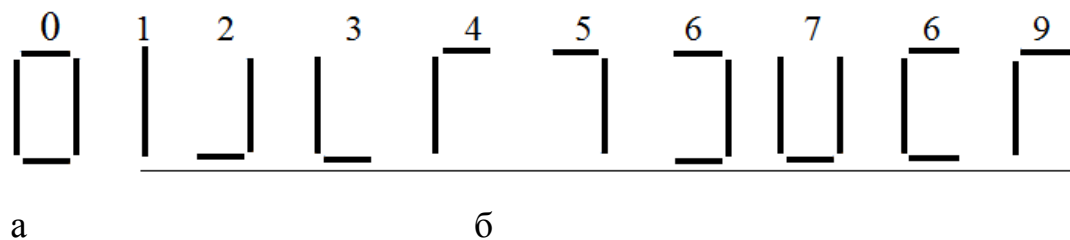


Рисунок 4 – 4-хсегментный формат, представленный цифрой 0 (а), и цифровые знаки на его основе (б)

При переходе на наименьший формат сегментного индикатора, равный 7-сегментному формату (рис. 1а) из нижних или верхних элементов его (рис. 5а) получим возможность отображать знаки (рис. 5б) с эффективным угловым размером, равный эффективному угловому размеру 7-исегментного формата [3].

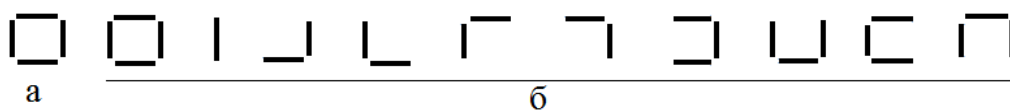


Рисунок 5 – 4-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Возможность перехода 7-сегментного формата к 4-сегментному формату можно использовать как для индикации в системах автоматического слежения за уровнем сигнала того или иного объекта, так и в приборах индикации промежутков времени, т.е. в электронных часах (рис. 6).

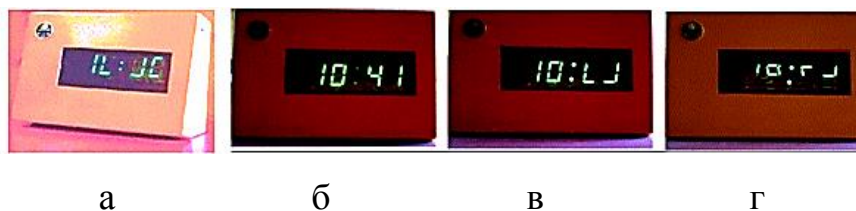


Рисунок 6 – Макет электронных часов (а) и режимы его работы (б, в, г).

Режим работы (рис. 6б), при котором индикация промежутков времени осуществляется в привычных цифрах 7-сегментного формата. Режим работы (рис. 6в), при котором индикация осуществляется в 4-хпозиционном (рис.4 б) формате (6-исегментном формате без среднего горизонтального сегмента 7-

сегментного формата). Управление двумя вертикальными сегментами с той и с другой стороны 7-исегментного формата осуществляется одним сигналом. При незначительном энергосберегающем режиме восприятие знаков на стадии его различения увеличивается в сравнении с различением знаков 7-сегментного формата. Режим работы (рис. 6г), при котором в два раза сокращается потребление энергии, а восприятие знаков 4-сегментного формата не хуже восприятия знаков 7-сегментного формата [5].

Порядок начертания знаков в цифровом алфавите (рис. 5) на основе 4-сегментного формата определяется величиной числа [6].

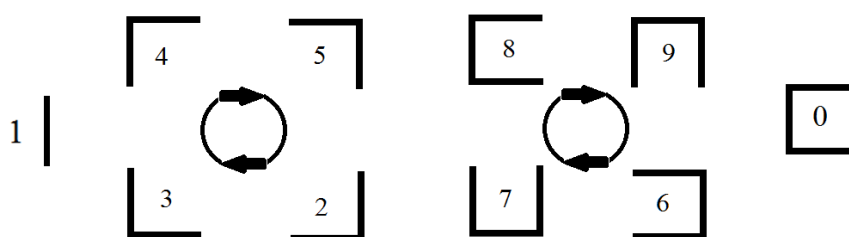


Рисунок 7 – Порядок начертания знаков в десятичном 4-хпозиционном алфавите

При равном числе сегментов в начертании знака, величина числа тем больше, чем на больший угол по часовой стрелке повернуто начертание знака, отображающее меньшее число в группах чисел от 2 до 5 и от 6 до 9 (рис. 7). Начертание знака, соответствующее числу 0, представленное форматом знаков, имеет наибольшее число сегментов. Распределение начертания знаков в числовом ряду (рис. 5, рис. 7) в зависимости от «веса» знака имеет преимущество в устройствах для измерения и индикации величины угла положения вала [6] и может быть применено для более быстрого усвоения алфавита знаков. Как 7-сегментный, так и 4-сегментный форматы индикаторов при формировании знаков чувствительны к возникновению помех, как с переходом от уровня логической единицы к уровню логического нуля (1-0), так и с переходом от уровня логического нуля к уровню логической единицы (0-1). В результате на индикации высвечивается ложная информация.

Величина знаков, рекомендуемая для оперативной работы, зависит от требований к скорости и точности восприятия и опознавания человеком поступающей информации. Лучше различаются и распознаются простые фигуры [2, с. 61]. Оптимальные размеры знака, обеспечивающие наиболее быстрое и точное восприятие, зависят от сложности и их конфигурации [7].

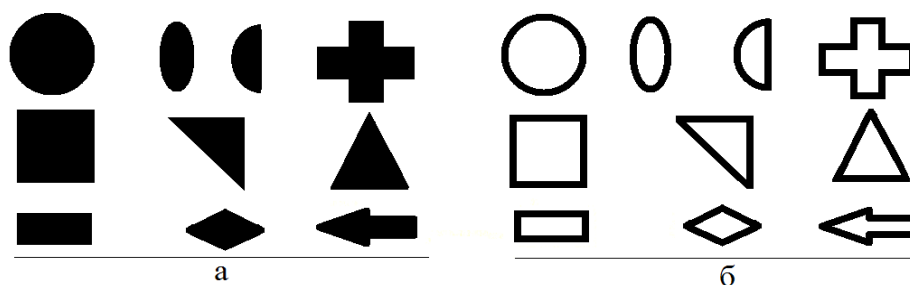


Рисунок 8 – Знаки простой (а) и сложной (б) конфигурации

Экспериментальные исследования показали, что для знаков простой конфигурации (рис. 8а), представляющих собой площадь фигуры, например, треугольника, необходимого для чёткого опознавания, требуется наименьший размер (например, 18'). Если знак сложный (рис. 8б), его опознавание затруднено, и безошибочная работа осуществляется лишь при больших размерах знаков (например, 35'). При определении размера сложных знаков следует учитывать размер знака в целом, размер его деталей и наименьшие размеры между деталями знака [7, с. 18]. Если тот же самый по габаритным размерам цифровой формат (рис. 5а) представить не контуром в виде квадрата, а площадью в виде квадрата и разделить на четыре элемента отображения его диагоналями, то получим иное расположение четырех позиционных элементов отображения (рис. 9а).

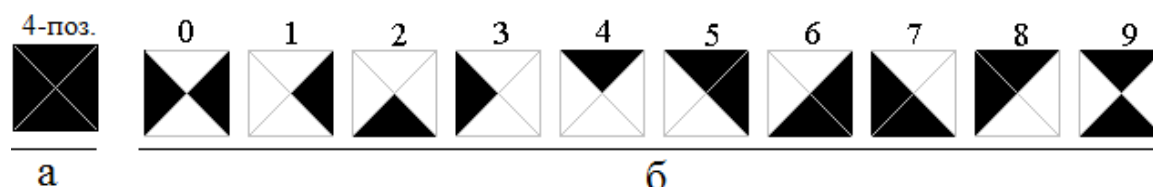


Рисунок 9 – 4-хпозиционный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Начертания элементов цифрового формата при формировании простых знаков в виде площадей треугольников и их сочетаний визуально

ориентированы. По визуально ориентированным знакам точно определяется их величина в ряду разрядов многозначного числа, облегчается задача идентификации их и повышается скорость восприятия знаков. Однако, при формировании того или иного знака, изменение числа высвеченных элементов отображения в нем на единицу при возникновении одиночной ошибки, он может идентифицироваться как другой знак представленного цифрового алфавита. Цифровые знаки при их формировании на основе 7-сегментного, 4-сегментного и 4-позиционного форматов чувствительны к возникновению помех, как с переходом от уровня логической единицы к уровню логического нуля (1-0), так и с переходом от уровня логического нуля к уровню логической единицы (0-1). В результате на индикации высвечивается ложная информация.

Объединив 4-хсегментный формат с формированием знаков сложной конфигурации (рис. 5а) с 4-позиционным форматом с формированием знаков простой конфигурации (рис. 9а) получим 8-элементный индикатор с двумя форматами (рис. 10а) и два разряда на одном знакоместе цифровых знаков (рис. 10б) на их основе. Несоответствие начертания цифрового знака 4-сегментного формата с начертанием цифрового знака 4-позиционного формата указывает на ошибочную информацию. Логическое изменение начертания знаков в зависимости от величины числа показано на рис. 10 в, г, д.

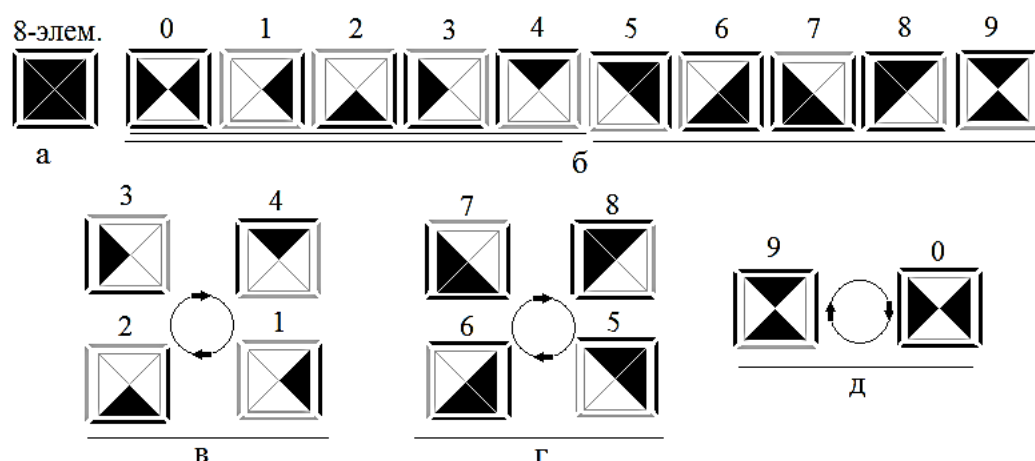


Рисунок 10 – Индикатор с форматами 4-сегментным и 4-позиционным (а) и на их основе цифровые знаки (б), начертания которых указывают на величину чисел (в, г, д).

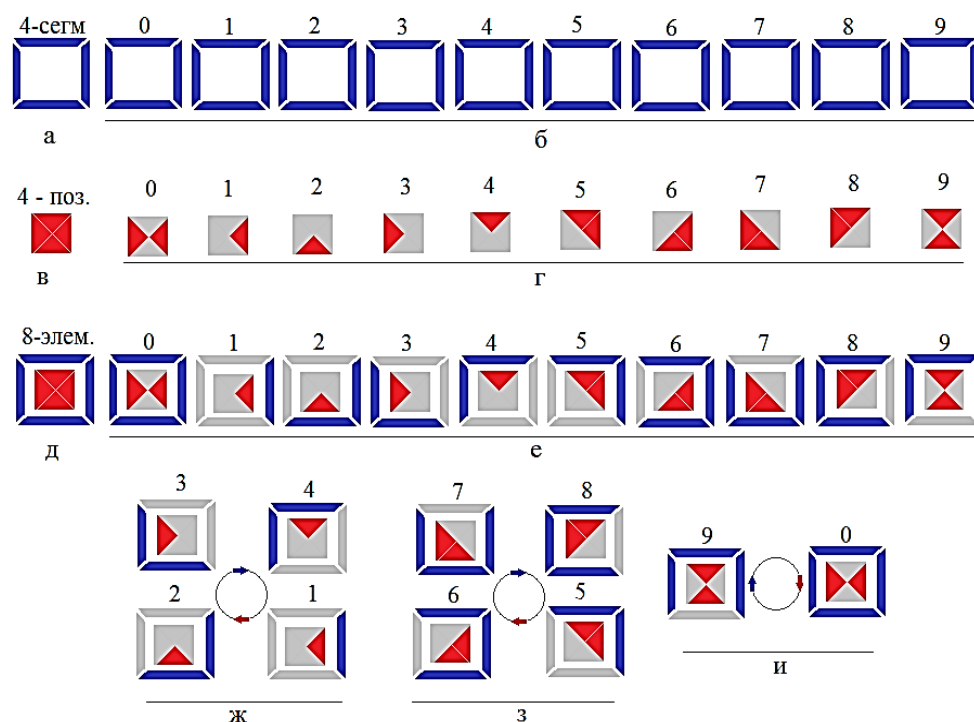


Рисунок 11 – Двухцветный двух форматный однознакоместный индикатор (рис. 11д) и цифровые знаки на его основе (рис. 11е).

При окрашивании 4-сегментного и 4-хпозиционного форматов в различные цвета различимость формируемых знаков возрастает (рис. 11).

При высокой надежности передачи цифровой информации двух форматный индикатор можно использовать для измерения параметров двух объектов.



Рисунок 12 – И. Кобзону 80 лет (а), электронные часы с портретом юбиляра (б), 80 лет И. Кобзону овальными цифровыми знаками (в), часы на основе 4-хпозиционных знаков овального формата (г).

При использовании параллельно расположенных [8] 4-сегментных форматов индикатора (рис. 12а), свободное поле его может быть предоставлено для различной информации. Так, например, в этом году отмечалось 80-летие со дня рождения И. Кобзона (рис. 12а). Надпись «80» красным цветом, обрамляющая портрет артиста, будет торжественно подчёркивать знаменательную дату. На табло электронных часов (рис. 12б, г) отображено время 08 часов 20 минут. Часовые интервалы времени отображены малыми форматами. Минутные интервалы времени отображены большими форматами. Старшие разряды часовых и минутных интервалов времени отображены меньшими форматами. Младшие разряды часовых и минутных интервалов времени отображены большими форматами



Рисунок 13 – 4-позиционный овалный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Точно такие же юбилейные электронные табло и электронные именные часы (наручные или настенные) с фотографиями могут заказывать все желающие (рис. 14).



Рисунок 14 – Юбилейное табло (а, в) к 30-летию прямоугольными и овальными цифровыми знаками и электронные именные часы (10час 10 мин) прямоугольными и овальными цифровыми знаками (б, г).

Для лучшего прочтения цифровой информации старшие разряды часовых и минутных интервалов времени показаны другим цветом (рис. 14б). Поздравительные цифровые записи в виде ореолов вокруг портретов юбиляров представлены красным цветом. Только недостатки черно-белой печати берут на себя ответственность за черный цвет.

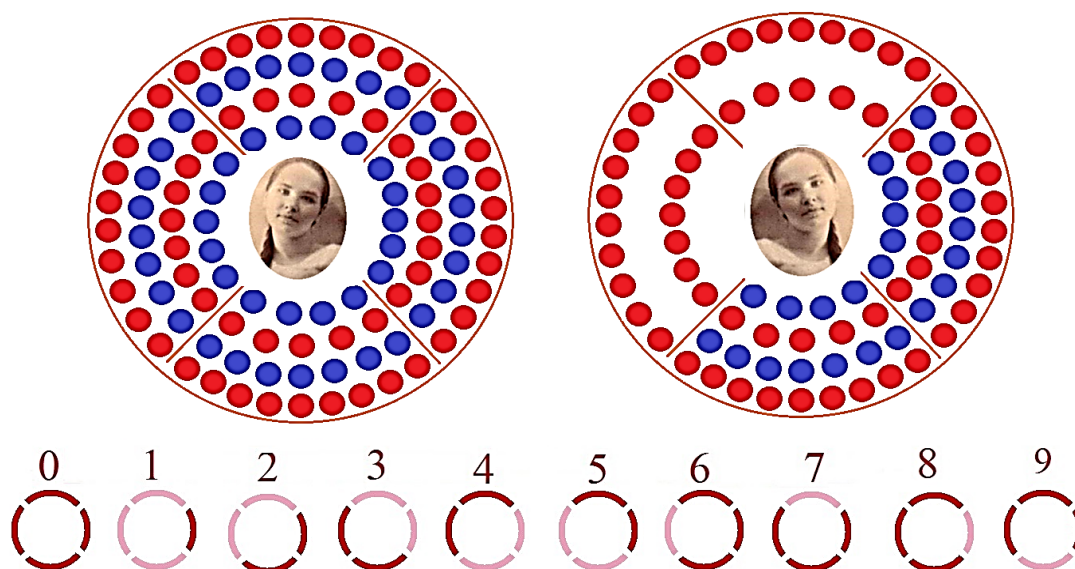


Рисунок 15 – Электронные часы – фонарь: 20 часов 20 минут

Настольные домашние часы, выполненные на светодиодах, конструктивно можно использовать в виде электронного фонаря (рис. 15). В режиме индикации временных промежутков времени (рис. 15, запись 20 час 20 мин., справа) ток питания светодиодов ограничен. В режиме фонаря источник питания подключён на полную мощность работы светодиодов (рис. 15 – слева). При больших размерах индикаторов цифровое представление параллельным видом записи чисел до 3-4 разрядов можно допустить одним цветом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вуколов Н.И., Михайлов А.Н. Знакосинтезирующие индикаторы: Справочник. – М.: Радио и связь, 1987. – 576 с.: ил.
2. Алиев Т.М., Вигдоров Д.И., Кривошеев В.П. Системы отображения информации. – М.: Высшая школа. – 1988. – 223 с.: ил.
3. Патраль А.В. Устройство для индикации: Патент № 2037886 на изобретение, выдан 19 июня 1995 года.

«Наука и образование: новое время» № 5, 2017

4. Патраль А.В. Устройство для индикации с наилучшей идентификацией знаков: Патент № 2460151 на изобретение, выдан 27 августа 2012 года.
5. Патраль А.В. Устройство для индикации цифровых знаков с энергосберегающим режимом: Патент № 2427928 на изобретение, выдан 27 августа 2011 года.
6. Патраль А.В. Устройство для измерения и индикации величины угла положения вала: Патент №2231215 на изобретение, выдан 20 июня 2004 года.
7. Згурский В.С., Лисицын Б.Л. Элементы индикации: Справочник. – М.: Энергия, 1974. – 224 с.: ил.
8. Патраль А.В. Индикатор цифровой сегментный с параллельным отображением знаков: Патент №2311692 на изобретение, выдан 27 ноября 2007 года.