

Список литературы

1. Тихомиров К.В., Сергеев Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. М.: Стройиздат, 1991. 480 с.

АЛФАВИТ ЗНАКОВ 4-СЕГМЕНТНОГО ФОРМАТА

Патраль А.В.



*Патраль Альберт Владимирович – инженер-электрик,
специальность: автоматика и телемеханика,
старший научный сотрудник,
Всесоюзный научно-исследовательский институт методики и техники разведки,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье рассматривается новый алфавит цифровых знаков на основе 4-сегментного цифрового формата. 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, элемент отображения, обнаружения знака, различение знака, опознание знака.

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

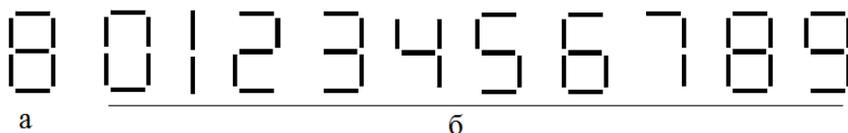


Рис. 1. 7-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Кроме того, расположение двух или трех воспроизводимых параллельных линий из элементов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, определяется при восприятии знака их разрешающей способностью, которая тоже различна. 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).

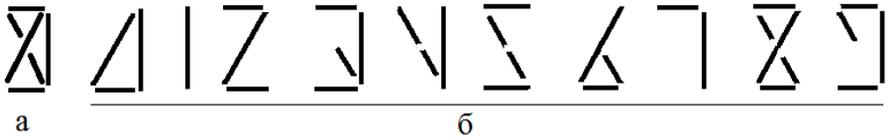


Рис. 2. 6-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Несмотря на то, что средняя горизонтальная линия, ухудшающая различие знаков 7-сегментного формата, отсутствует в 6-сегментном формате, однако начертание знаков повсеместно не нашло применения.

Известно, что скорость и точность опознания, как цифр, так и букв, зависят от их формы. Чем более сложную комбинацию прямолинейных и криволинейных элементов имеет цифра или буква, тем труднее она опознается. Кодирование формой является универсальным средством представления информации благодаря большому алфавиту различных символов. Лучше различаются и распознаются простые по конфигурации фигуры [2, с. 61]. Величина знаков, рекомендуемая для оперативной работы, зависит от требований к скорости и точности восприятия и опознания человеком поступающей информации. Лучшим из начертаний цифр считается шрифт Бергера, в котором буквы и цифры составлены прямыми линиями. Оптимальные размеры знака, обеспечивающие наиболее быстрое и точное восприятие, зависят от сложности и их конфигурации. Цифровые знаки на основании 7-сегментного формата несложно упростить [3], уменьшив количество сегментов в знаках (рис. 3).

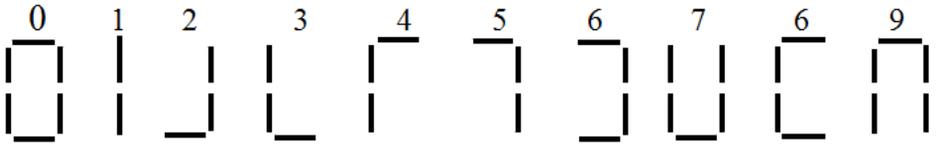


Рис. 3. 6-сегментный цифровой формат в виде цифры 0, и цифровые знаки на его основе

Исключив из начертания знаков 7-сегментного формата средний горизонтальный сегмент, не только сократилось число сегментов в знаке, но и увеличился эффективный угловой размер знаков в два раза [3], что позволило увеличить дальность расстояния наблюдения их.

Исключив из начертания знаков разрывы между вертикальными сегментами, получим наименьший формат индикатора по числу управляемых элементов (рис. 4).

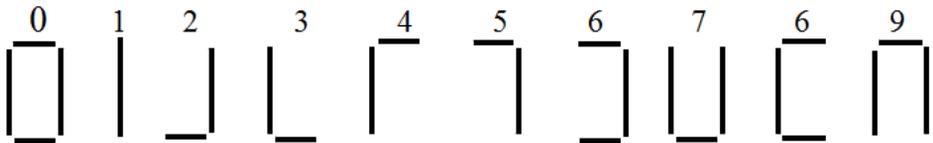


Рис. 4. 4-сегментный цифровой формат в виде цифры 0, и цифровые знаки на его основе

Четырехсегментный формат представлен цифрой 0. Восприятие знаков 4-сегментного формата в сравнении с 7-сегментным форматом значительно улучшилось. Исходя из начертания знаков 7-сегментного формата, легко перейти на 4-сегментный формат [3] из верхних или нижних элементов 7-сегментного формата (рис. 5), сократив габаритный размер формата индикатора в два раза.

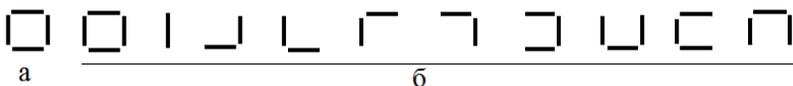


Рис. 5. 4-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Эффективный угловой размер 4-х сегментных знаков равен эффективному угловому размеру знаков 7-сегментного формата [3]. Величина числа (рис. 5) в какой-то степени определяется начертанием знака, который предпочтителен в системах измерения и индикации величины угла положения вала [4]. Величина числа тем больше, чем больше число сегментов в начертании знака.

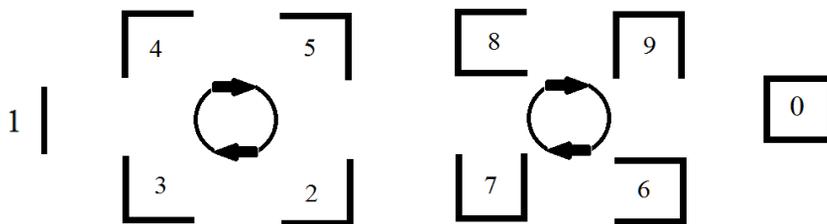


Рис. 6. Порядок начертания знаков в десятичном 4-хпозиционном алфавите

При равном числе сегментов в начертании знака, величина числа тем больше, чем на больший угол, кратный 90^0 по часовой стрелке, повернуто начертание знака, отображающее меньшее число в группах чисел от 2 до 5 и от 6 до 9. Начертание знака, соответствующее числу 0, представленное форматом знаков, имеет наибольшее число сегментов. Распределение начертания знаков в числовом ряду (рис.5, рис.6) в зависимости от «веса» знака способствует быстрому усвоению алфавита знаков.

На основе 4-сегментного одноразрядного формата индикатора, создать двух-, трех-, четырехразрядные индикаторы с параллельным расположением форматов [5], увеличивая информационную емкость индикатора на одном условном знакоместе (рис. 7).

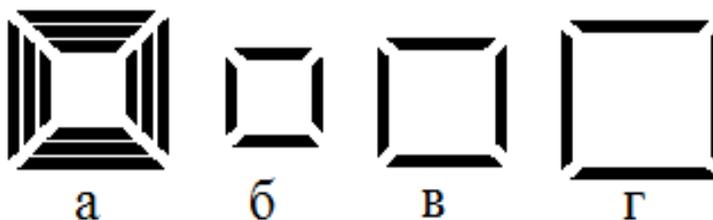


Рис. 7. Три формата (б, в, г) размещены на одном условном знакоместе (а)

В системах автоматического слежения в рабочем режиме измеряемая величина параметра объекта отображается знаками среднего габаритного размера 4-сегментного индикатора (рис.7в). При уменьшении измеряемого параметра объекта за пределы рабочего режима его измеряемая величина отображается знаками меньшего наименьшего габаритного размера 4-сегментного индикатора (рис.7б). При увеличении измеряемого параметра объекта за пределы рабочего режима его измеряемая величина отображается знаками наибольшего габаритного размера 4-хпозиционного индикатора (рис.7г). Таким образом, переходы от «Рабочего режима» работы к «Аварийным режимам» на цифровом табло индицируются:

1. сменой цифровой величины измеряемого параметра объекта;
2. сменой **масштаба** отображения знаков;

Визуальное изменение по величине числа и величине габаритного размера формата знака обращает повышенное внимание оператора на принятие каких-либо решений в отношении режимов работы объекта (скорости, объема, высоты, дальности и т.д.) и является сигналом в изменении режима работы его. Эффективность восприятия цифровой информации оператором возрастает.

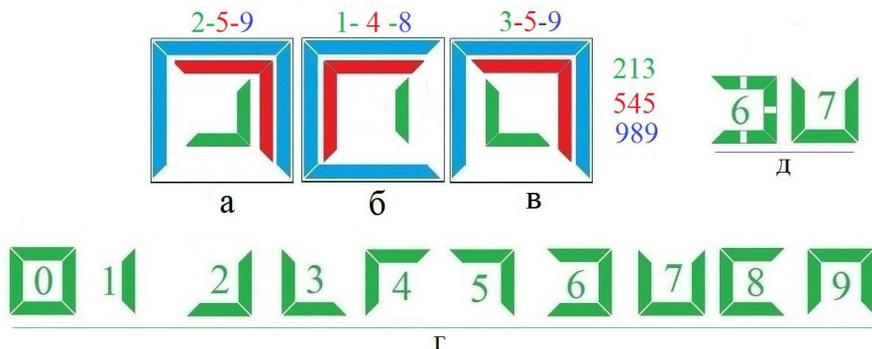


Рис. 8. 3-х разрядные составные индикаторы (а, б, в) и цифровые знаки на их основе (г)

При использовании цветовых различий параллельно расположенных 4-сегментных форматов можно добиться уменьшения габаритного размера составного индикатора, увеличив информационную емкость последнего при меньшей площади многоразрядного индикатора (рис. 8):

1 вариант. Использование каждого из трех трехразрядных индикаторов (рис. 8 а, б, в) в трехпозиционном управлении в автоматических системах регулирования и контроля трех параметров трех объектов (красный цвет – рабочий режим, синий цвет – аварийный режим при превышении сигнала, зеленый цвет – аварийный режим при снижении сигнала). В этом случае информация прочитывается на каждом отдельном трехразрядном индикаторе в соответствующем режиме (2-5-9, 1-4-8, 3-5-9).

2. вариант. Использование одновременно всех трех составных индикаторов для индикации трехразрядной информации для одного объекта. В этом случае информация прочитывается последовательно для каждого режима объекта, как по размеру, так и по окрашиванию ее в свой цвет (545 – красный цвет, рабочий режим, 989 – синий цвет, превышение сигнала рабочего режима, 213-зеленый цвет, снижение сигнала ниже рабочего режима). Начертания знаков цифрового алфавита от 0 до 9 представлено на рис. 8г. Если параметры объекты находятся в пределах дробных чисел, то на каждом сегменте целого числа, после которого отображается дробная его часть (например, число 6, 7), погашаются в виде десятичной точки, выделенные на сегментах знака (рис. 8д).

При использовании 4-хсегментных форматов, например, в электронных часах, потребуется для отображения текущего времени 4 разряда или 4 формата, расположенных на одном условном знакоместе (один многоразрядный индикатор). Часы могут быть выполнены индивидуально для потребителя с портретом его (рис. 9) на свободном месте индикатора. Разрешающая способность на знак у 4-сегментного формата выше, чем у знаков 7-сегментного формата. Чтение информации происходит от наименьшего формата к наибольшему формату. Запись числа на рисунке 9б обозначает 01 час (0 - красный цвет, 1- синий цвет) 48 минут (4 –красный цвет, 8 – синий цвет).

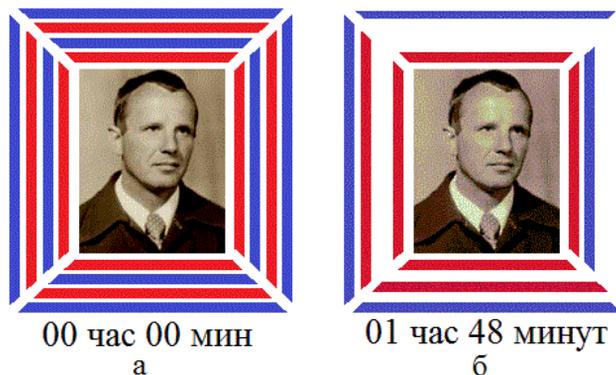


Рис. 9. Однознакоместный на четыре разряда составной индикатор, используемый в качестве табло электронных часов

Старшие разряды часовых и минутных интервалов времени окрашиваются в один цвет, младшие разряды часовых и минутных интервалов времени окрашиваются в другой цвет. Двухцветное отображение разрядов при малогабаритных форматах предполагает лучшее различение знаков.



Рис. 10. Одноместный составной индикатор на четыре разряда, используемый в качестве табло электронных часов

На рисунке 10а отображено число 50. Меньший по габаритному размеру знак отображает старший разряд числа (цифра 5), больший по габаритному размеру знак отображает младший разряд числа (цифра 0). Меньшие по габаритным размерам информационные поля двух цифровых форматов используются для отображения текущего времени в часах (рис.10б – 10 часов). Большие по габаритным размерам информационные поля двух других цифровых форматов используются для отображения текущего времени в минутах (рис.10б - 10 минут). Старшие разряды текущего времени в часах и минутах зеленого цвета свечения. Младшие разряды текущего времени в часах и минутах красного цвета свечения.

От 4-х сегментного формата легко перейти 4-хпозиционному формату на основе контура круга (рис. 11).

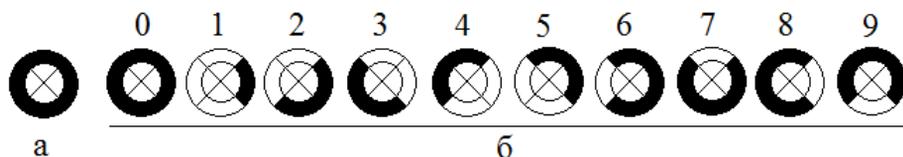


Рис. 11. Цифровой формат на основе контура круга (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Запись числа (50) на основании округлых форматов представлена на рис. 10в. Эллипсоидной формы часы (рис. 10г) с окрашиванием разрядов в один цвет представлены

на рис.10г (запись 10 часов 10 минут). Именные часы с портретом обладателя могут быть востребованы. Они могут быть изготовлены, как прямоугольной формы (рис. 10б), так и округлой формы (рис. 10г) и разнообразного габаритного размера, как в виде наручных часов, так и в виде настольных, и настенных часов. Старшие разряды формируются из меньших по габаритному размеру форматов, а младшие разряды формируются из больших по габаритному размеру форматов. В этом 2017 году широко отмечается 50-летие Филиппа Киркорова (рис. 12).



Рис. 12. а – запись 50; б – запись 10 -10 (10 часов 10 минут); в – запись 50; г – запись 10-10 (10 часов 10 минут)

В рекламных целях цифровое представление параллельным видом записи чисел до 3-4 разрядов можно допустить одним цветом (рис.12). В этом случае восприятие цифровой надписи предполагает крупные размеры цифровых знаков. Скорость чтения параллельно отображаемой цифровой информации возрастает. Наименьшее число элементов в формируемых знаках уменьшит время идентификации их. Неяркий желтый цвет (рис.12 а, б) показывает невысвеченные элементы соответствующего формата.

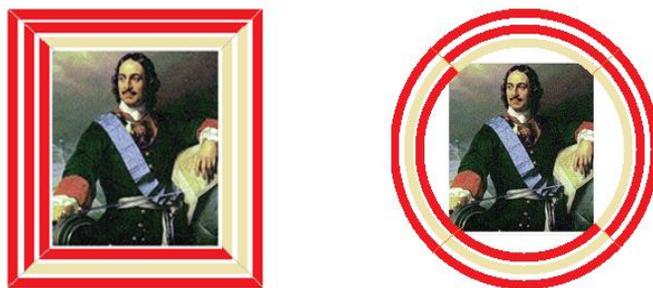


Рис. 13. Параллельная запись числа 340 лет (слева) и 350 лет (справа) со дня рождения Петра I в 2012 и 2022 годах, соответственно

Поздравительные цифровые записи в виде ореолов вокруг портретов Петра I представлены красным цветом (рис.13).

В январе 2014 года отмечалось полное освобождение Ленинграда от фашистской блокады. На основе 4-позиционного формата и параллельным видом записи цифровых знаков в прямоугольном и округлом форматах были созданы эмблемы-символы героической стойкости жителей блокадного Ленинграда (рис. 14).

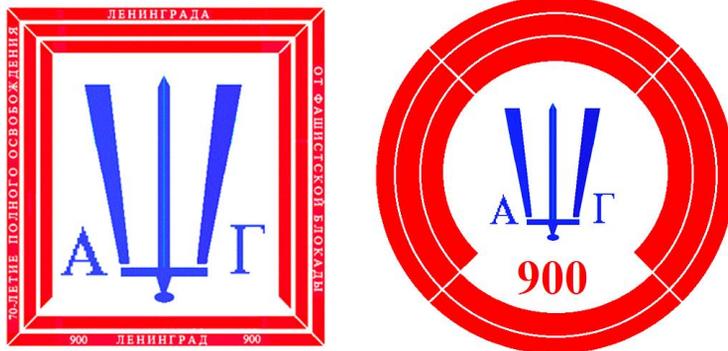


Рис. 14. Эмблемы-символы стойкости Ленинграда и его жителей в годы войны

Внутри цифровой записи синим цветом отображена дата рождения города (1703 год), представленная цифрами алфавита Кириллицы (А-1, Ц – 700, Г-3) Буква (Ц) стилистически выполнена таким образом, что две крайние линии ее образуют букву V (VICTORIA), символизируя стойкость и мужество города в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.). А центральная линия буквы (Ц) изображена в виде меча («кто с мечом к нам придет от меча и погибнет»), символизирующего победу Александра Невского в 1240 году, предопределившая построение города на Неве. Запись числа 900 (столько дней город находился в кольце блокады) отображена прямоугольными цифровыми и овальными цифровыми знаками. Цифровой знак 9 при такой записи дополнительно символизирует прорыв кольца блокады.

ВЫВОДЫ

Преимущество применения предлагаемых цифровых знаков на основе 4-позиционного формата индикатора следующие:

Возможность плавного перехода от цифровых знаков 7-сегментного формата к цифровым знакам 4-позиционного (6-сегментного и 4-хсегментного) формата. Примером тому служит построение макета электронных часов в 1999 году [7], на табло которых есть возможность отображать семисегментные, шестисегментные, 4-хсегментные знаки (рис. 15).



Рис. 15. Переключение режимов работы на электронном табло макета часов

Возможность уменьшения габаритного размера формата индикатора в два раза без ухудшения восприятия формируемых цифровых знаков на стадии идентификации.

Возможность увеличения информационной емкости формата индикатора до четырех разрядов с увеличением числа параллельно расположенных цифровых форматов с цветовым отличием на однознакоместном информационном поле индикатора.

Возможность обеспечения трехпозиционного измерения параметра объекта (рабочий режим - аварийный режим при превышении измеряемого параметра – аварийный режим при снижении измеряемого параметра) в системах автоматического регулирования. Видимое изменение параметра объекта определяется не только по численному значению измеряемой величины, но и по габаритному размеру и цвету их, повышающих эффективность работы оператора.

Возможность красочно оформлять знаменательные события, обрамляя их цифровым ореолом и возможность демонстрировать 4-сегментные знаки на листах календаря (рис. 16).



МАЙ 2017

понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскресенье			
1	2	3	4	5	6	7			
8	9	10	11	12	13	14			
15	16	17	18	19	20	21			
22	23	24	25	26	27	28			
29	30	31							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рис. 16. Отображение чисел на основе 4-сегментного формата

Список литературы

1. Вуколов Н.И., Михайлов А.Н. Знакосинтезирующие индикаторы. Справочник. Москва. «Радио и связь», 1987. 576 с.: ил.
2. Алиев Т.М., Вигдоров Д.И., Кривошеев В.П. Системы отображения информации. Москва. «Высшая школа», 1988. 223 с.: ил.
3. Патраль А.В. Устройство для индикации. Патент № 2037886 на изобретение выдан 19 июня 1995 года.
4. Патраль А.В. Устройство для измерения и индикации величины угла положения вала. Патент № 2231215 на изобретение выдан 20.06.2004 г.
5. Патраль А.В. Индикатор цифровой сегментный с параллельным отображением знаков. Патент №2311692 на изобретение выдан 27.11. 2007г.
6. Патраль А.В. Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков. Патент № 2338270 на изобретение выдан 19.11.2008 г.
7. Патраль А.В. Устройство для индикации с увеличенной информационной емкостью. Патент № 2249912 на изобретение выдан 10 апреля 2005 года.