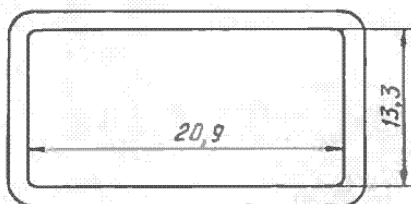
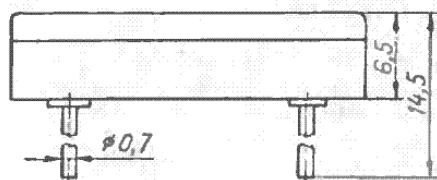
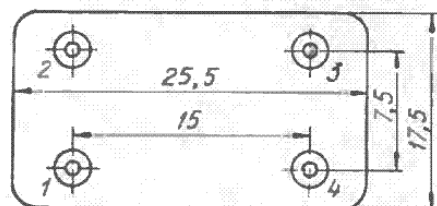
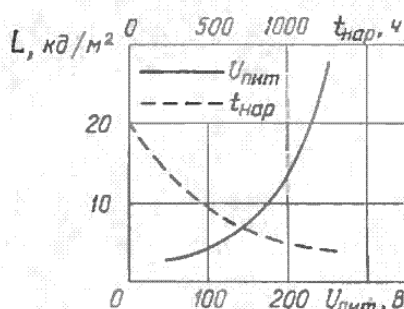


ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

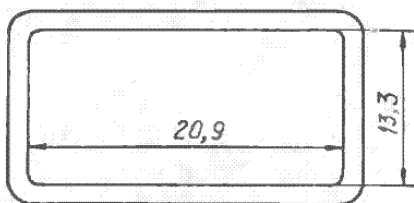
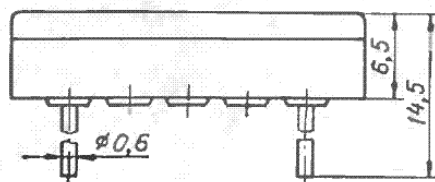
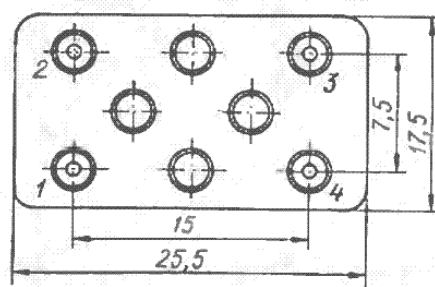


ИТЭЛЗ-Ж-1, ИТЭЛЗ-Ж-2,
ИТЭЛЗ-З-1, ИТЭЛЗ-З-2,
ИТЭЛЗ-К-1, ИТЭЛЗ-К-2

Электролюминесцентный индикатор представляет собой плоский конденсатор, одной из обкладок которого служит сплошной прозрачный электрод, а другой — либо электрически разделенные металлические площадки (мозаичный электрод), либо таковой же сплошной. Между обкладками размещена тонкопленочная структура из люминесцентного порошка на основе сульфида цинка, легированного специальными активаторами. При приложении к обкладкам индикатора переменного напряжения в слое люминесцентного порошка возникает световое излучение. В зависимости от примененного активатора получают различные цвета свечения: зеленый, желтый, синий, красный.

Технологически индикатор изготавливают на стеклянной подложке. Электроды наносят с помощью трафарета методом вакуумного испарения металла. Для создания сложных рисунков используют метод фотолитографии. Передний электрод делают прозрачным. Рабочую пленку люминесцентного порошка наносят методом электронно-лучевого испарения в вакууме. С обеих сторон пленку защищают тонким изолирующим слоем, например, из окиси иттрия.

Электролюминесцентные индикаторы питают переменным напряжением синусоидальной или прямоугольной формы с эффективным значением до 250 В и



ИТЭЛ2-Г, ИТЭЛ2-Ж,
ИТЭЛ2-З, ИТЭЛ2-К

частотой от 400 Гц до 5 кГц. Коэффициент полезного действия этих индикаторов может достигать 10%, однако у серийных приборов он обычно не превышает 1...2%.

Основные параметры электролюминесцентных индикаторов: яркость L — отношение силы све-

та к площади излучающей поверхности индикатора при заданных напряжении питания и частоте; неравномерность свечения $H_{св}$ отдельных элементов индикатора, определяемая по формуле $H_{св} = \frac{L_{эл} - L_{ср}}{L_{ср}} \cdot 100\%$, где

$L_{эл}$ — яркость любого из элементов; $L_{ср}$ — средняя яркость индикатора; контраст K светящихся элементов по отношению к выключенным (фону) определяют по формуле $K = (L_{св} + L_{ф}) / L_{ф}$, где $L_{св}$ — яркость светящегося элемента, $L_{ф}$ — яркость фона; напряжение питания $U_{пит}$ — номинальное значение эффективного переменного напряжения заданной частоты, приложенного к элементам индикатора.

Одноэлементные индикаторы

Таблица 1

Прибор	Цвет свечения	Номинальные значения				Предельно допустимые значения				Масса, не более, г
		L_0 , кд/м ²	$U_{пит}$, В	$f_{нар}$, кГц	$t_{нар}$, ч	$I_{пит\ max}$, В	$U_{пит\ min}$, В	$f_{нар\ min}$, кГц	$f_{нар\ max}$, кГц	
ИТЭЛ2-Г	синий	20	220	0,4	1500	245	195	0,38	0,42	6
ИТЭЛ2-Ж	желтый	20	220	0,4	1500	245	195	—	—	6
ИТЭЛ2-З	зеленый	30	220	0,4	1500	245	195	—	—	6
ИТЭЛ2-К	красный	10	220	3	1500	245	195	0,285	0,315	6
ИТЭЛ3-Ж-1	желтый	50	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5
ИТЭЛ3-Ж-2	желтый	100	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5
ИТЭЛ3-З-1	зеленый	50	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5
ИТЭЛ3-З-2	зеленый	100	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5
ИТЭЛ3-К-1	красный	15	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5
ИТЭЛ3-К-2	красный	50	200	2,5	2000	240	160	0,2	0,3	6,5

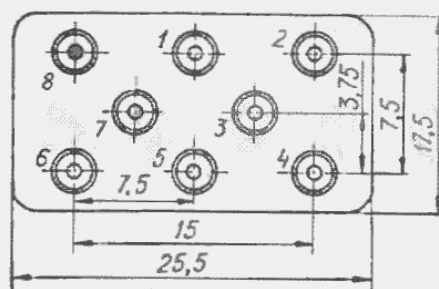
Примечания: 1. $H_{св}$ для всех приборов не превышает 10%. 2. Температурный интервал работоспособности $T_{окр. ср} = -60...+70^\circ C$.

Для конкретных типов индикаторов в справочных таблицах указывают также минимальное напряжение питания $U_{пит\ min}$ при котором гарантирована заданная яркость, и максимальное напряжение $U_{пит\ max}$ при котором обеспечена надежная работа индикатора в течение установленного времени. Важным параметром является также рабочая частота питающего напряжения и ее пределы. Превышение указанного максимального значения частоты ускоряет деградацию люминофора, а при частоте, меньшей минимально допустимой, не гарантировано паспортное значение яркости индикатора.

Учитывая тенденцию снижения яркости свечения приборов в процессе их эксплуатации из-за временной деградации люминесцирующего вещества, указывают параметр $t_{нар}$ — время наработки, т. е. минимальное число часов эксплуатации в номинальном электрическом режиме, в течение которых гарантированы все указанные световые параметры.

От изменения температуры в допустимых пределах параметры индикаторов зависят незначительно. При температуре, больше допустимой, существенно снижается срок их службы.

Основной характеристикой индикатора является зависимость яркости от напряжения питания. Типичный ее вид показан на гра-



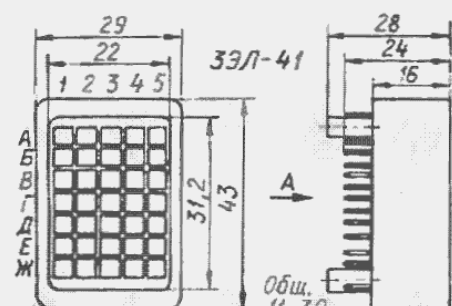
Вывод	1	2	3	4	5	6	7	8
Элемент	f	g	e	Общ.	d	c	b	a

ИТЭЛ1-3

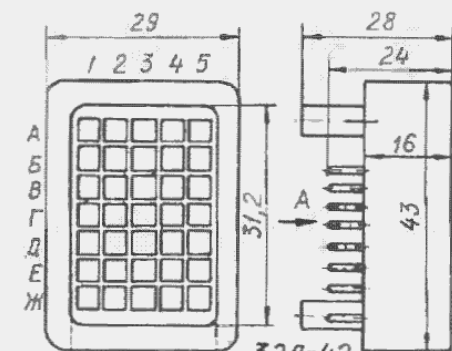
казывают, что скорость деградации люминофора может быть существенно снижена, а срок службы индикаторов соответственно увеличен. Большинство индикаторов изготавливают в пластмассовом корпусе с выводами на задней панели, рассчитанными под распайку или под разъем.

Электролюминесцентные индикаторы можно применять как информационные табло и световые указатели, особенно большого формата, плоские источники рассеянного света. Конструкция этих индикаторов особенно удобна для создания выразительных многоцветных сложноструктурных мнемонических плакатов. Несомненные преимущества индикаторов: экономичность (потребляемый ток зависит от площади рабочего поля и не превышает нескольких десятков микроампер), возможность получения всех цветов свечения, низкая себестоимость, широкие температурные пределы работоспособности.

В настоящее время наиболее оправдано применение таких ин-



Вид А	1	2	3	4	5
А	1	36	34	32	29
Б	2	37	35	31	28
В	4	3	33	27	26
Г	6	5	25	23	24
Д	7	8	16	21	22
Е	9	12	14	18	20
Ж	10	13	15	17	19



Вывод	Строка	Столбец
1	А	
2	В	
3	Д	
4	Ж	1
5		3
6		5
7	Е	
8	Г	
9	Б	
10		4
11		2
12		

специальные трансформаторные коммутаторы.

Многоэлементные индикаторы

Таблица 2

Прибор	Номинальные значения				Предельно допустимые значения				$T_{опр, ср}$	Масса, не более, г
	L , кд/м ²	$\eta_{св}$, %	$U_{пит}$, В	$t_{нар}$, ч	$U_{пит\ max}$	$U_{пит\ min}$	$f_{раб\ min}$	$f_{раб\ max}$		
					В					
ИТЭЛ1-3	15	10	220	1000	245	195	0,38	0,42	-60...+70	6
ЗЭЛ-41	20	16	220	2000	245	198	0,38	0,5	-40...+70	25
ЗЭЛ-42	20	16	210	1000	210	200	0,38	0,42	-40...+70	25

Примечания: 1. Цвет свечения индикаторов ИТЭЛ1-3, ЗЭЛ-41, ЗЭЛ-42 — зеленый. 2. $f_{раб}$ для всех индикаторов — 0,4 кГц.

фике сплошной кривой. При напряжении более 250 В вероятность выхода индикатора из строя резко увеличивается. Зависимость яркости от времени наработки изображена штриховой линией. Исследования, проведенные в последние годы, по-

дикаторов в крупногабаритных многоцветных системах отображения информации группового использования. В качестве коммутационных элементов при эксплуатации индикаторов используют резисторные оптроны, симисторы и транзисторы, а также

Основные технические характеристики электролюминесцентных индикаторов указаны в табл. 1—4.

(Продолжение следует)

**А. ЮШИН,
А. АФАНАСЬЕВ**

г. Москва