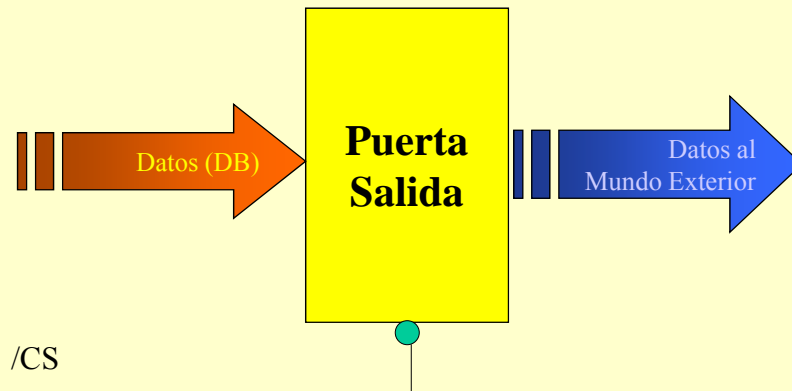
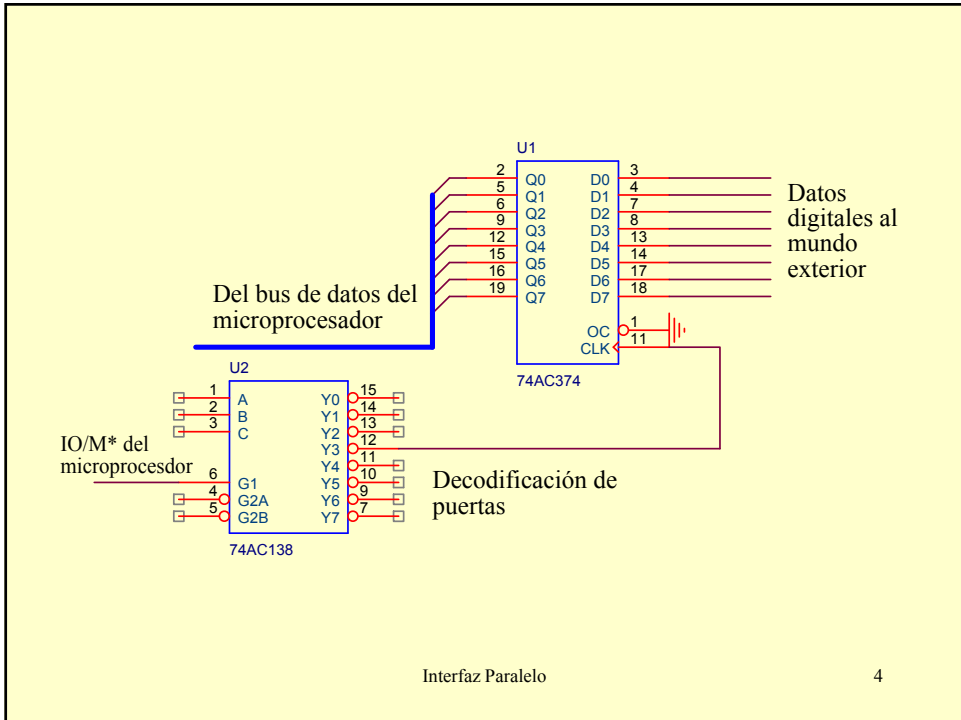
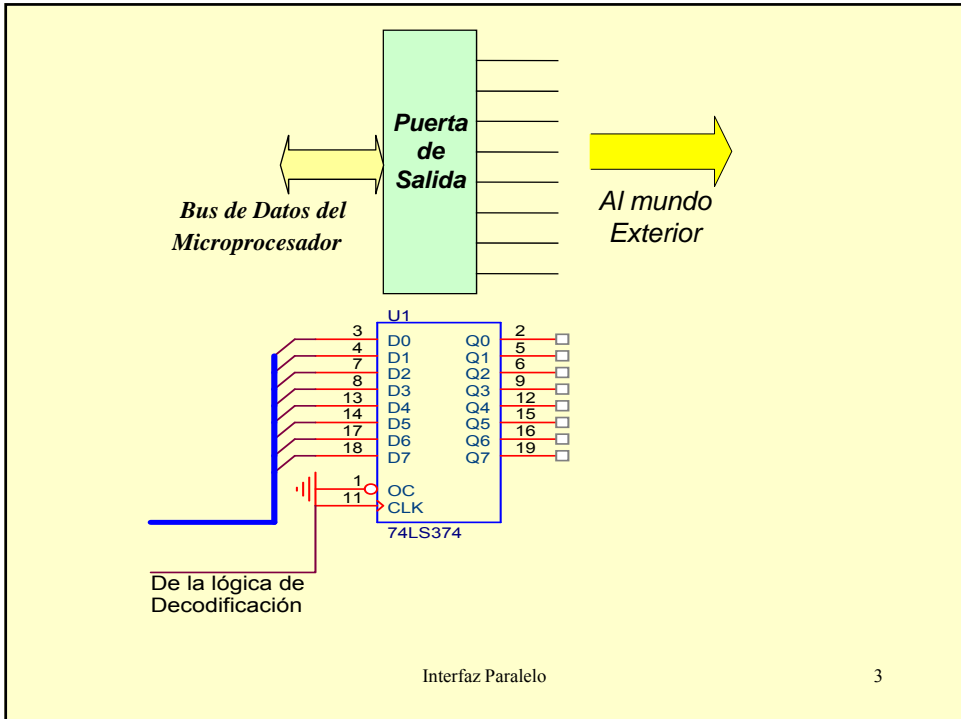
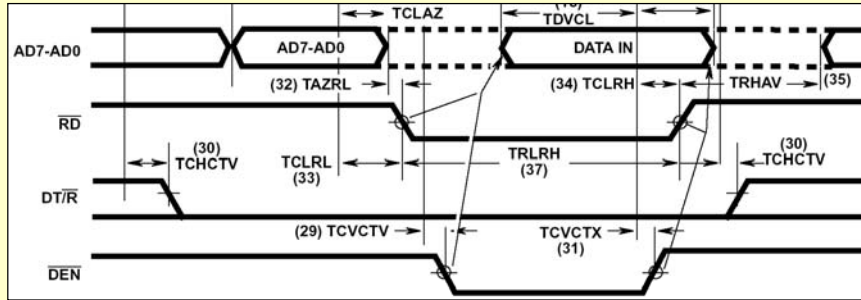


Interfaz Paralelo

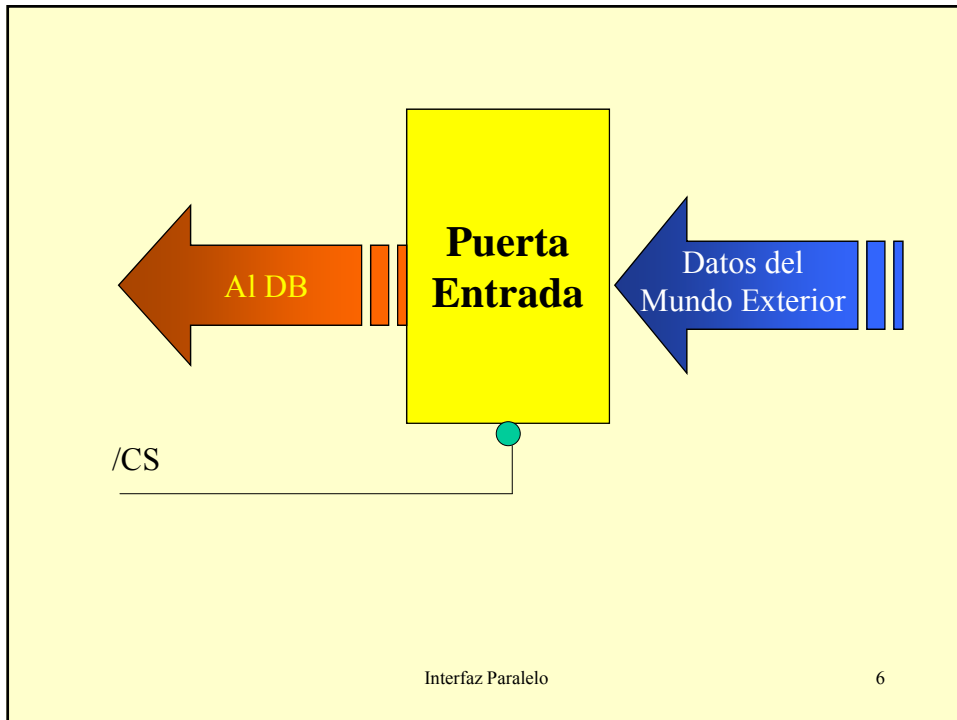


Interfaz Paralelo

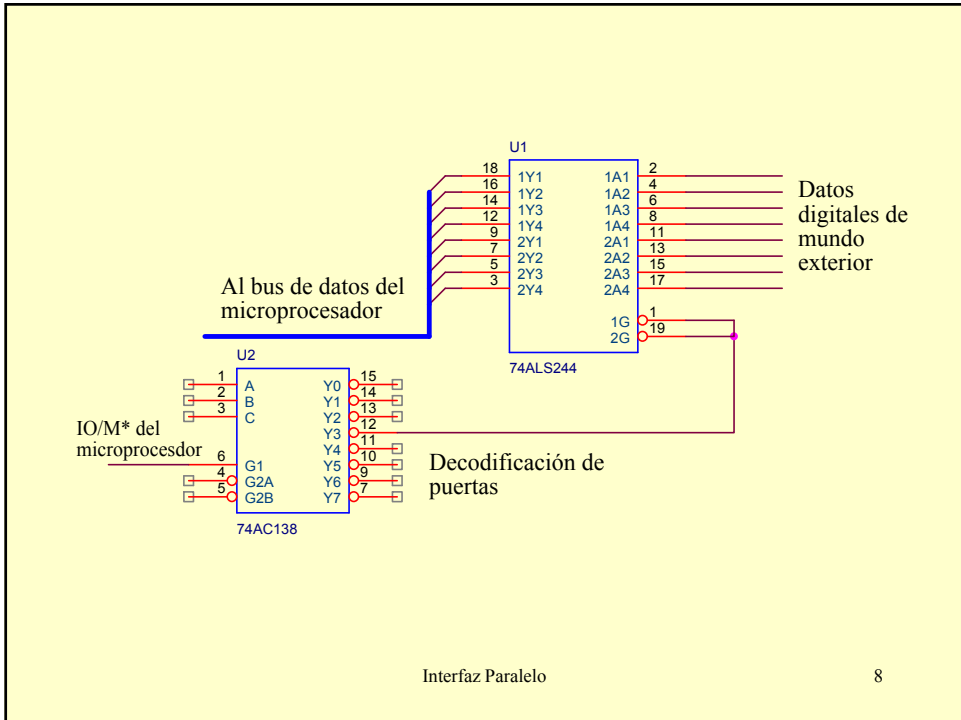
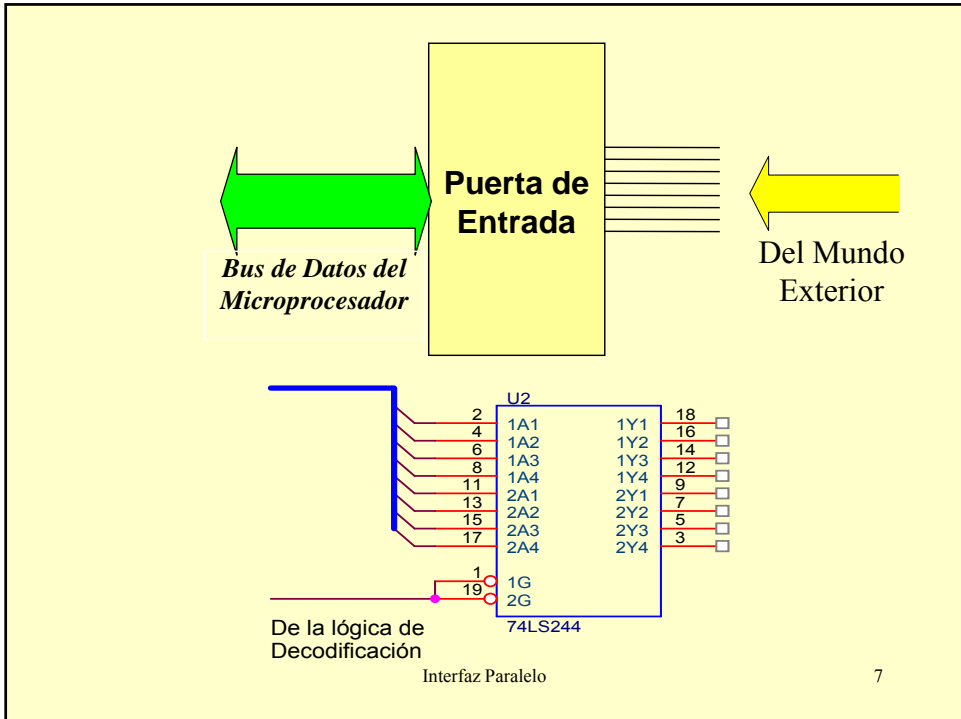




Interfaz Paralelo



Interfaz Paralelo



Estadísticamente se sabe que una mecanógrafa escribe 35 palabras por minuto y que cada palabra (en español) tiene un promedio de 6 letras (5 letras más un espacio entre letras = 6 teclas). Entonces en un minuto escribe

$$35 \cdot 6 = 210 \text{ teclas.}$$

Nos interesa saber cuánto tiempo está presionada una letra:

$$1/210 \text{ [min]} = 0,004761 \text{ [min]} \rightarrow = 0,004761 \cdot 60 \text{ [seg]} = 0,285714 \text{ [seg]}$$

que expresado en unidades “más electrónicas” es

$$285 \text{ [ms]/tecla.}$$

Esta es una cota inferior, de manera que para el usuario normal podemos considerar que una tecla está presionada

→ 300 [ms]/tecla,

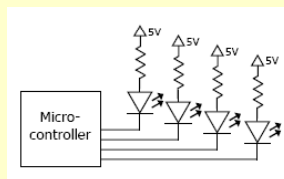
o sea, más o menos presiona 3 teclas por segundo.

Interfaz Paralelo

9

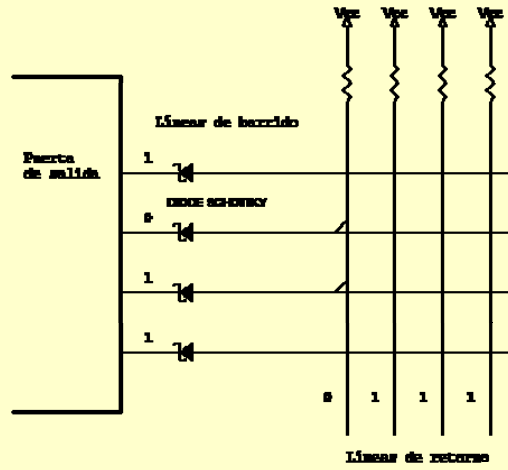
Consideraciones

- Para garantizar que una línea de E/S actuará como entrada debe escribirse un “1”.
- Según el puerto que se utilice, se deberán emplear (o no) resistores de pull-up.
- Preferiblemente (salvo en dispositivos 100% CMOS), los leds se encenderán con señales activas bajas



Interfaz Paralelo

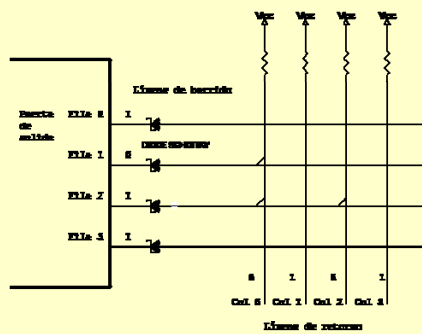
Teclado elemental



Interfaz Paralelo

11

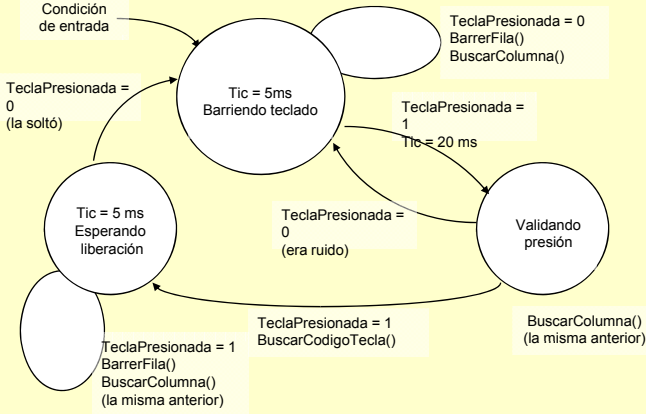
Teclas fantasmas



Interfaz Paralelo

12

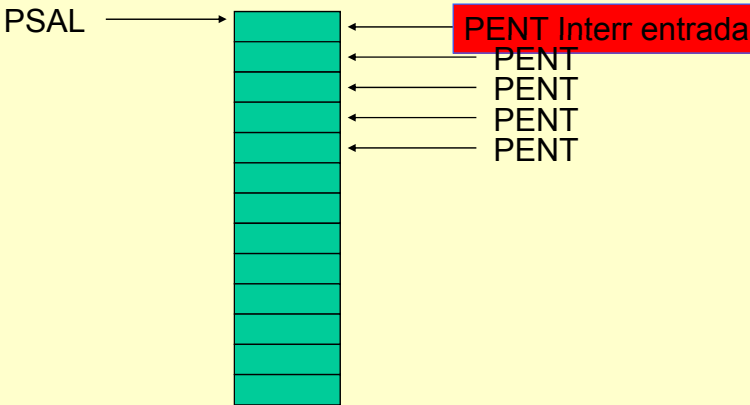
Barrido de teclado – Máquina de estados



Interfaz Paralelo

13

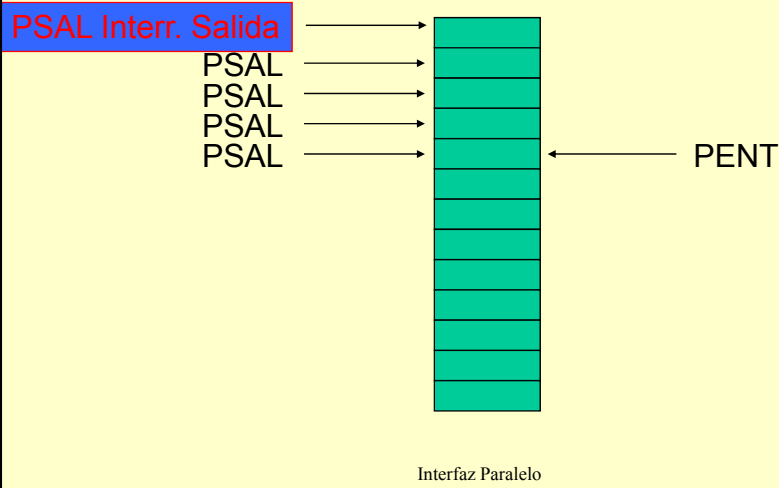
Cola Entrada



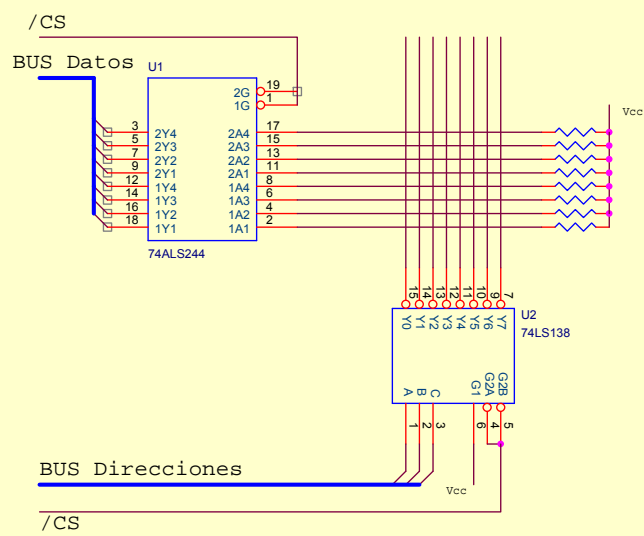
Interfaz Paralelo

14

Cola Salida



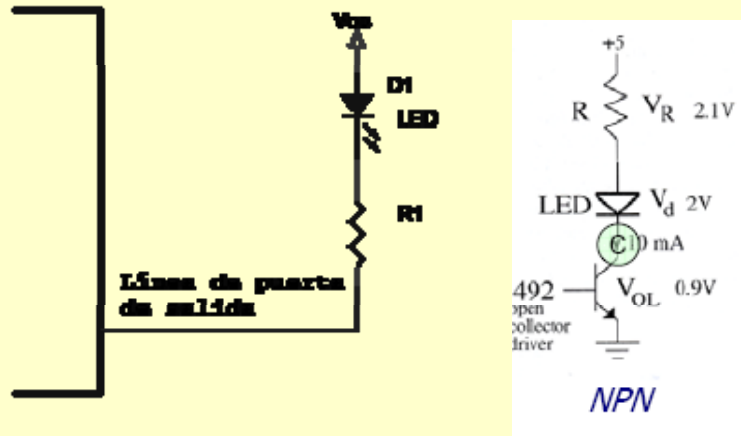
15



Interfaz Paralelo

16

Conexión de un LED a μ controlador



Interfaz Paralelo

17

Cálculo de la resistencia limitadora, R_1 , para la conexión con un *buffer* TTL

$$V_{CC} - V_D - R_1 \cdot I_D - V_{OL} = 0 \text{ [V]}$$

siendo:

$$V_{OL} = 0,35 \text{ [V]}$$

$$I_D = 0,010 \text{ [A]}$$

$$V_{CC} = 5 \text{ [V]}$$

$$V_D = 1,4 \text{ [V]}$$

Despejando R_1 :

$$R_1 = [5 - 1,4 - 0,35] \text{ [V]} / 0,010 \text{ [A]}$$

$$R_1 = 325 \text{ ohm}$$

→ Comercial: →

$$R_1 = 330 \text{ ohm}$$

Interfaz Paralelo

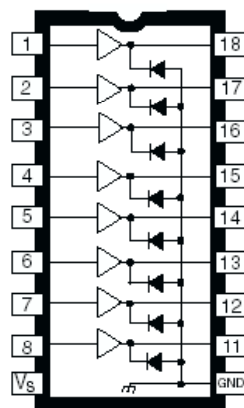
18

Selección de drivers para displays de LEDs

IN ORDER OF 1) OUTPUT CURRENT, 2) NUMBER OF DRIVERS

Output Current (mA)*	Number of Drivers	Application				Part Number†
		Common Cathode		Common Anode		
		Digit Drive	Segment Drive	Digit Drive	Segment Drive	
75§	8‡	-	-	-	X	6275
75§	16‡	-	-	-	X	6276
100	8	-	-	-	X	2595
100	8	-	-	-	X	6B259 and 6B273
100	8‡	-	-	-	X	6B595
100	32‡	-	-	-	X	5832 and 5833
-120	8	-	X	-	-	2585
-120	8	-	X	-	-	2985
-120	8‡	-	X	-	-	5895
250	8	-	-	-	X	6259 and 6273
250	8‡	-	-	-	X	6595
300	8	-	-	-	X	2596
350	7	X	-	-	X	2003 and 2004
-350	8	-	X	X	-	2580 and 2588
-350	8	-	X	X	-	2987
-350	8	-	X	X	-	2981 and 2982
-350	8‡	-	X	X	-	5891
350	8‡	X	-	-	X	5821
350	8	X	-	-	X	2803 and 2804
750	8	X	-	-	X	2597
1250	4	X	-	-	-	2064
1250	4	X	-	-	-	2068
1500	4	X	-	-	-	2065
1500	4	X	-	-	-	2069
1800	4	X	-	-	-	2540

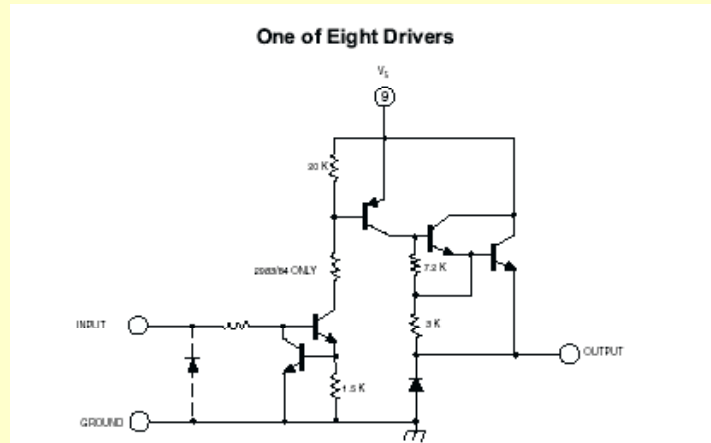
UDN2981A thru UDN2984A



Interfaz Paralelo

20

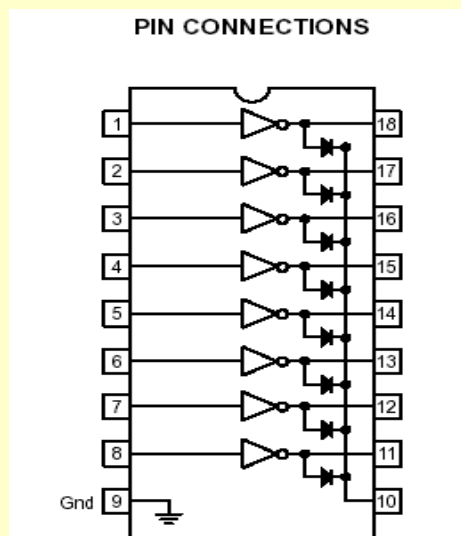
UDN 2981



Interfaz Paralelo

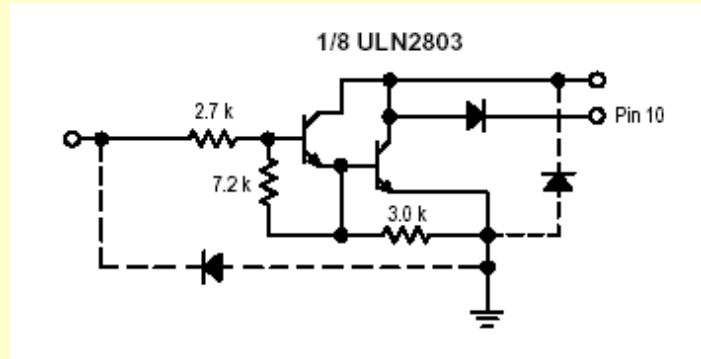
21

ULN2803/D



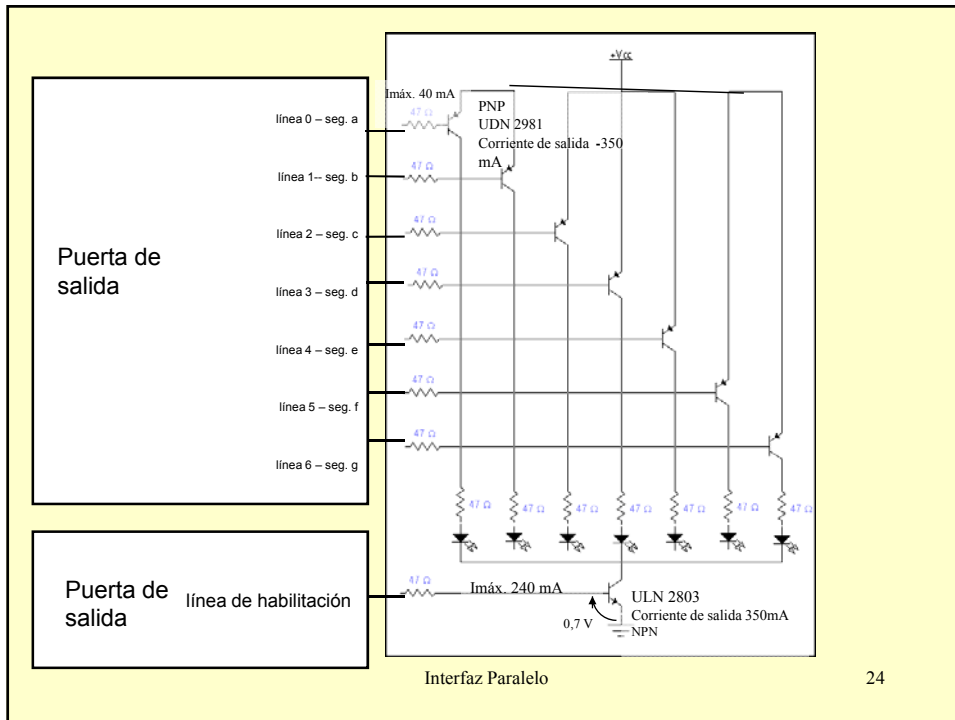
22

Representative Schematic Diagrams



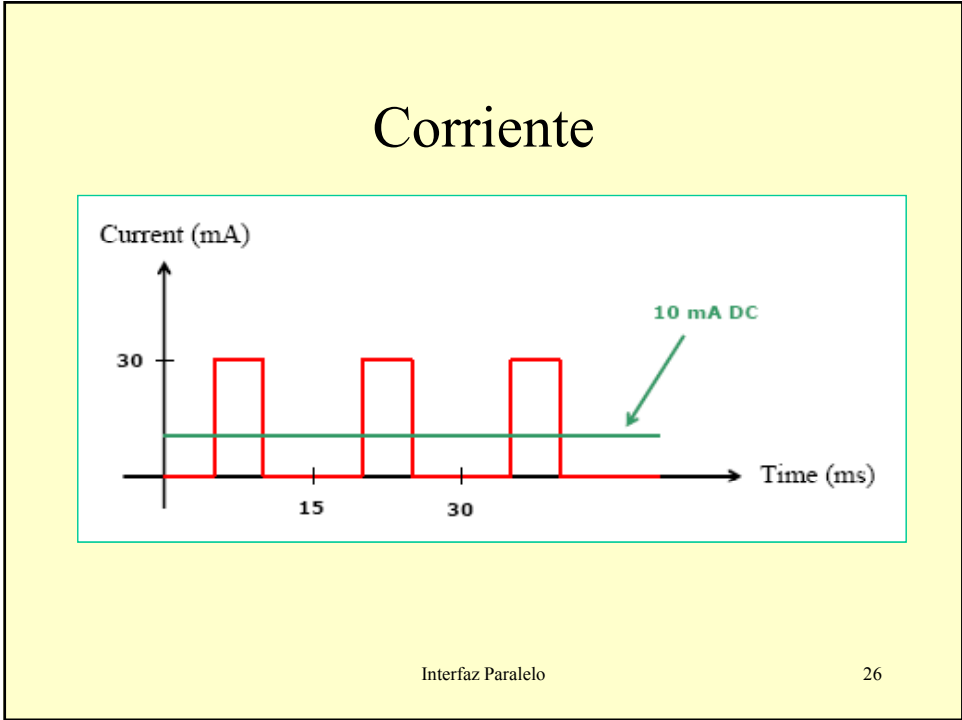
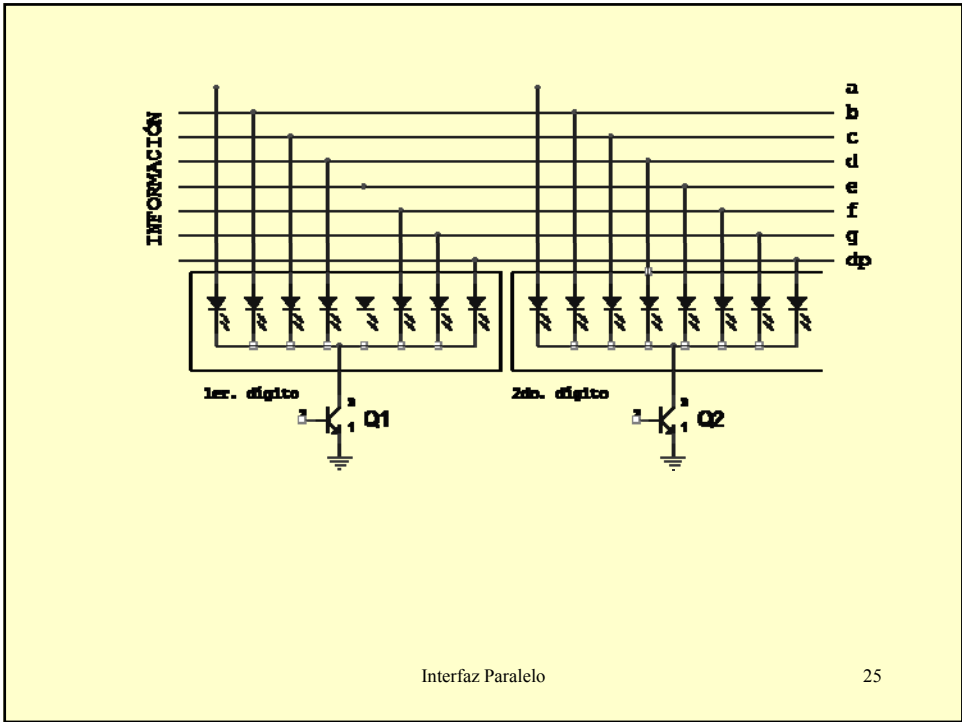
Interfaz Paralelo

23



Interfaz Paralelo

24



Deducción del cálculo de la corriente máxima que circulará por cada LED

Partiendo de las expresiones de la potencia instantánea:

$$\begin{aligned} p(t) &= v(t) \cdot i(t) \\ p(t) &= i^2(t) \cdot R \end{aligned} \quad (1)$$

Como la potencia instantánea se interpreta como la velocidad con que se intercambia energía:

$$p(t) = dW(t) / dt \quad (2)$$

de (1) y (2)

$$dW(t) / dt = i^2(t) \cdot R$$

Operando:

$$dW(t) = i^2(t) \cdot R \cdot dt$$

Resolviendo la integral para obtener la potencia en el período de tiempo considerado (T = tiempo de barrido del *display*):

Interfaz Paralelo

27

Para la señal anterior:

$$i(t) = \begin{cases} I_{\text{máx}} & 0 < t < T_a \\ 0 & T_a < t < T \end{cases}$$

El ciclo de actividad es: $\delta = T_a / T$

El valor eficaz será, reemplazando en (5):

$$I_D^2 = \frac{1}{T} \left(\int_0^{T_a} I_{\text{máx}} \cdot dt + \int_{T_a}^T 0 \cdot dt \right)$$

$$I_D^2 = T_a / T \cdot I_{\text{máx}}^2$$

$$I_D = \sqrt{I_{\text{máx}} \cdot T_a / T}$$

$$\delta = 1 / m$$

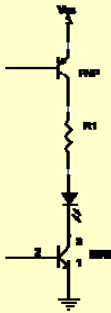
$$I_D = \sqrt{I_{\text{máx}} \cdot \delta}$$

$$I_{\text{máx}} = I_D \cdot \sqrt{m}$$

Interfaz Paralelo

28

Cálculo del resistor en serie con cada dígito



Datos:

$I_{m\acute{a}x} = 24,5$ [mA]
 $V_D = 1,4$ [V]
 $V_{CC} = 5$ [V]
 $V_{CE} = 1,8$ [V]
 $V_{CE} = 1,1$ [V]
 $V_{OL} = 0,25$ [V]

corriente máxima en cada LED
 caída de tensión sobre el LED
 tensión de alimentación de la fuente
 tensión de saturación típica para el UDN 2981
 tensión de saturación típica para el ULN 2803
 tensión típica de salida del buffer 74LS244 en estado bajo

Nota: la caída de tensión sobre cada LED es de 1,2 V, de 1,4 V o de 1,6 V, se puede tomar ~ 1,4 V.

$$V_{CC} - V_{CE-UDN} - R_1 \cdot I_{m\acute{a}x} - V_D - V_{CE-ULN} = 0$$

$$R_1 = (V_{CC} - V_{CE-UDN} - V_D - V_{CE-ULN}) / I_{m\acute{a}x}$$

$$R_1 = (5 - 1,8 - 1,4 - 1,1) / 0,0245 \text{ [V]/[A]}$$

$$R_1 = 28,6 \text{ [ohm]} \quad \text{Valor comercial: } \rightarrow$$

R₁ = 33 [ohm] Paralelo

29

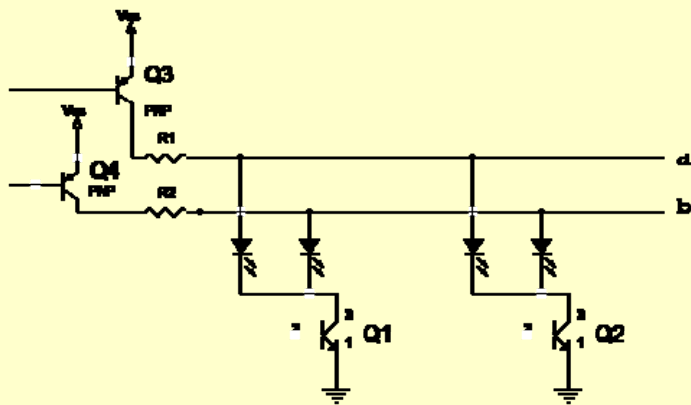
Hoja de datos del *Four-Digit Numeric LED Displays UVC-3710ERR – Unity Opto Technology*

PARAMETER	RED ORANGE	-	UNIT
Power Dissipation Per Segment	75	-	mW
Peak Forward Current Per Segment (1/10 Duty Cycle, .0.1ms pulse width)	100	-	mA
Continuous Forward Current Per Segment	25	-	mA
Derating Linear From 25°C Per Segment	0.33	-	mA/°C
Reverse Voltage Per Segment	5	-	V

RED ORANGE @ T_A = 25°C						
PARAMETER	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	TEST CONDITION
Average Luminous Intensity	I_V	800	1800	-	μcd	$I_F = 10$ mA
Peak Emission Wavelength	$\lambda_{p,d}$	-	635/623	-	nm	$I_F = 20$ mA
Spectral Line Half-Width	$\Delta\lambda$	-	40	-	nm	$I_F = 20$ mA
Forward Voltage, Per Segment	V_F	-	2.0	2.6	V	$I_F = 20$ mA
Reverse Current, Per Segment	I_R	-	-	100	μA	$V_R = 5$ V
Luminous Intensity Matching Ratio	$I_{V,m}$	-	-	2:1	-	$I_F = 10$ mA

Interfaz Paralelo

30



Interfaz Paralelo

En resumen, durante el tiempo de barrido (T), se debe:

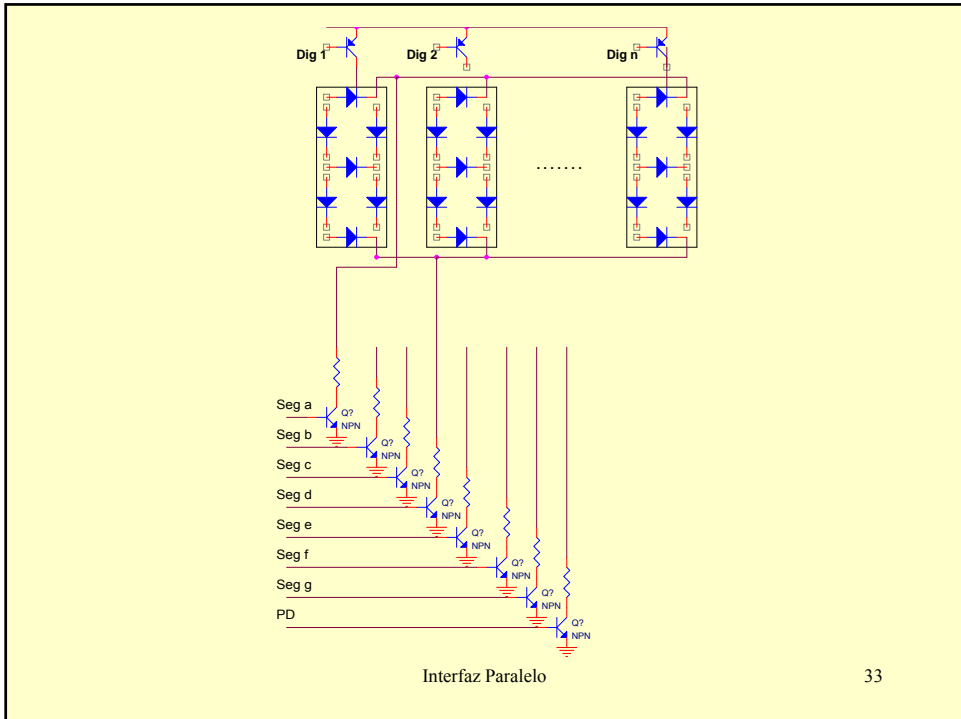
1. Poner la información de los segmentos.
2. Habilitar el dígito.
3. Mantener la información (Ta).
4. Poner la información que corresponde a los segmentos apagados.
5. Inhabilitar el dígito.
6. Repetir el procedimiento para cada uno de los dígitos hasta volver al primero.

TABLA	equ	0000001b;1er. dígito encendido (configuración cátodo común)
	equ	0000010b;2do. dígito encendido
	equ	0000100b;etc.
	equ	00001000b
	equ	00010000b
	equ	00100000b
	equ	01000000b
	equ	10000000b
FIN_TABLA	equ	\$_TABLA

Problemas que han de tenerse en cuenta en el barrido dinámico del *display*.

1. De la hoja de datos del LED saque el valor pico de corriente máximo que soporta el LED sin destruirse.
2. Averigüe si el LED tiene capacidad para disipar la potencia que se le transfiere.
3. Averigüe si existe el *driver* para manejar la corriente de segmento o dígito.

Interfaz Paralelo

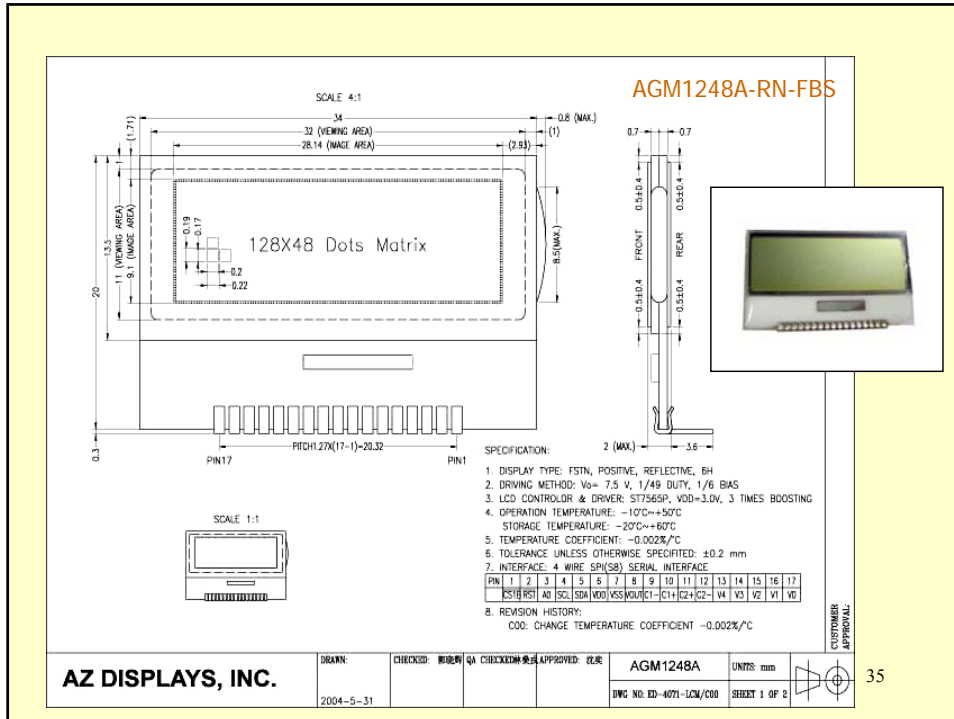


STANDARD CHIP-ON-GLASS DISPLAYS

Format	Part Number	Outline Dimensions	Viewing Area	Backlight Options	Interface
16 x 2	ACM1602U	65.0 x 27.7 x 1.85	61.0 x 15.7	none / reflective	with metal pins
128 x 48	AGM1248A-RN-FBS	34.0 x 20.0 x 2.0	32.0 x 11.0	none / reflective	with metal pins
128 x 64	AGM1264H-RN-GTS	77.5 x 51.3 x 2.8	70.7 x 38.8	none / reflective	ZIF-plugable flex
128 x 64	AGM1264H-FN-FTW*	77.5 x 51.3 x 2.8	70.7 x 38.8	none / transfective	ZIF-plugable flex
128 x 64	AGM1264H-FLW-FTW	81.5 x 53.3 x 6.8	70.7 x 38.8	LED (White)	ZIF-plugable flex
128 x 64	AGM1264K-FN-FBS*	57.6 x 42.0 x 2.0	54.6 x 32.0	none / transfective	ZIF-plugable flex
128 x 64	AGM1264M-FL-FBW	74.0 x 60.0 x 7.6	65.0 x 41.0	LED (Yellow /Green)	ZIF-plugable flex
240 x 160	AGM2416B-FN-FBW*	76.0 x 55.8 x 2.0	67.0 x 46.8	none / transfective	solderable flex
320 x 240	AGM3224K-FN-FBD*	88.3 x 69.1 x 2.2	79.8 x 60.6	none / transfective	ZIF-plugable flex

* - to be used with customer's own backlight behind





35

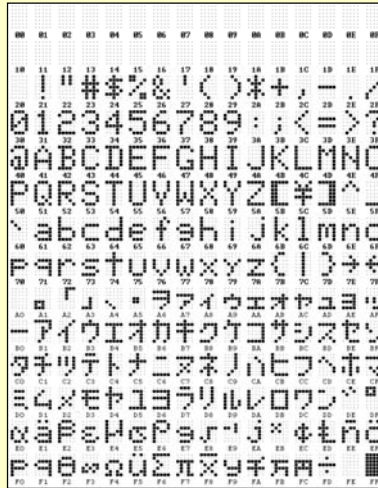
Pines de un display LCD

Pin No.	Symbol	Function
1	A	Power Supply for B/L
2	Vss	GND
3	Vdd	Power Supply for logic
4	V0	Operating voltage LCD driving
5	WR	8080family/Read signal, 6800family/Enable clock
6	RD	8080family/Write signal, 6800family/RW signal
7	CE	Chip enable
8	CI/D	H:Instruction L:data
9	VEE	Negative voltage output
10	RES	Reset
11	DB0	DB0 Data bus line
12	DB1	DB1 Data bus line
13	DB2	DB2 Data bus line
14	DB3	DB3 Data bus line
15	DB4	DB4 Data bus line
16	DB5	DB5 Data bus line
17	DB6	DB6 Data bus line
18	DB7	DB7 Data bus line
19	Busy	Ra8802 status
20	INT	programmable interrupt output

Interfaz Paralelo

36

Símbolos LCD



Interfaz Paralelo

Instrucciones LCD

Instruction	Code										Description	Execution Time (Max)
	RS	R/W	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears entire display and sets DD RAM to 0	1.64 ms
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Sets DD RAM counter to 0. If the display has been shifted, characters are returned to their initial positions. DD RAM contents remain unchanged.	1.64 ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets shift register direction and cursor movement direction which occur during data read and write operations	40µs
Display ON/OFF Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Turns ON/OFF the entire display (D), cursor and cursor blink attribute (B).	40µs
Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-	Moves cursor or shifts entire display one position. DD RAM contents are unchanged.	40µs
Function Set	0	0	0	0	1	DL	1	0	-	-	Sets Interface Data Length.	40µs
Set CG RAM Address	0	0	0	1							Sets CG RAM address. CG RAM data is sent or received after this is set.	40µs
Set DD RAM Address	0	0	1								Sets DD RAM address. DD RAM data is sent or received after this is set.	40µs
Read Busy Flag and Address	0	1	BF								Reads Busy Flag (BF) and Address Counter	0µs
Write Data to CG or DD RAM	1	0									Writes data into CG RAM or DD RAM.	40µs
Read Data from CG or DD RAM	1	1									Reads data from CG RAM or DD RAM.	40µs

Interfaz Paralelo

