



可調光螢光燈電子鎮流器

概述

M8165是用於可調光螢光燈電子鎮流器的專用積體電路，功能部分包括外部半橋驅動，振盪電路，相位檢測電路，保護電路，調光電路以及邏輯控制單元，採用功率檢測的方式，改變頻率實現調光，工作特性穩定可靠，調光範圍大，同時解決了調光中出現的各種重要問題，M8165集成了多方面的保護功能，包括燈管觸發失效、燈絲失效、低交流電壓、正常工作時電燈失效，同時提供電燈暗保護和壽命完結保護。該晶片採用16引腳DIP或SOP IC封裝。

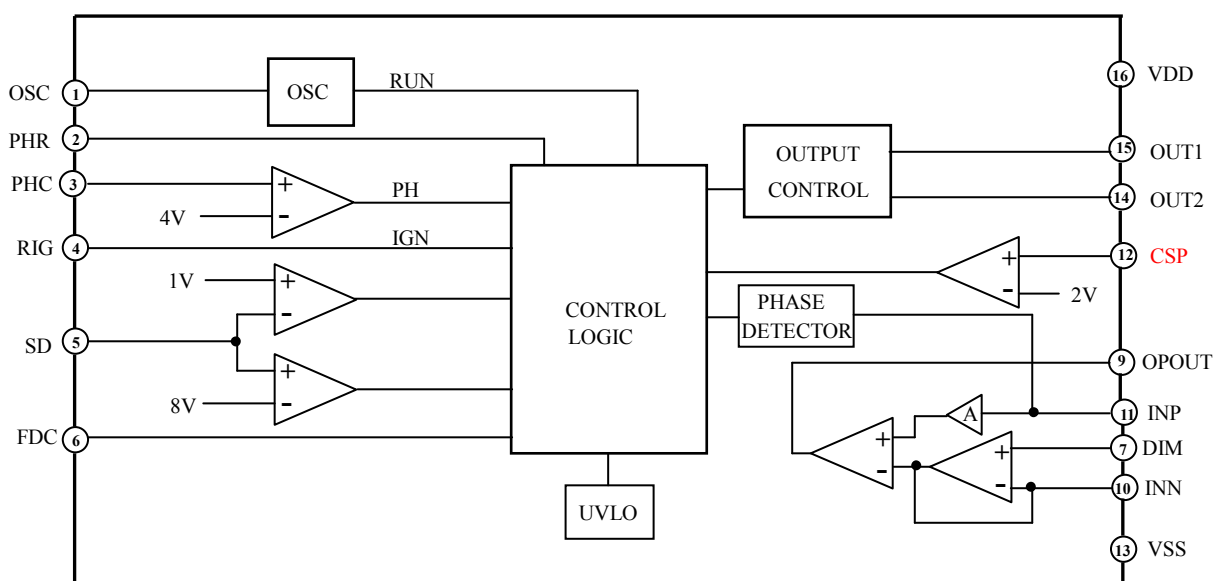
特性

- 調光範圍：10%~100%
- 預熱頻率可調
- 預熱時間可調
- 運行頻率可調
- 可控死區時間
- 觸發斜率可調
- 過電壓保護
- 過電流保護
- 燈管觸發失效保護
- 燈絲失效保護
- 壽命完結保護

應用範圍

- 螢光燈/CFL 電子鎮流器

功能方塊圖

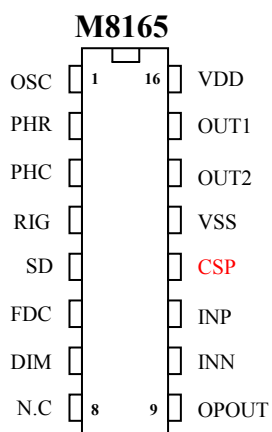




M8165

可調光螢光燈電子鎮流器

管腳排列



管腳定義

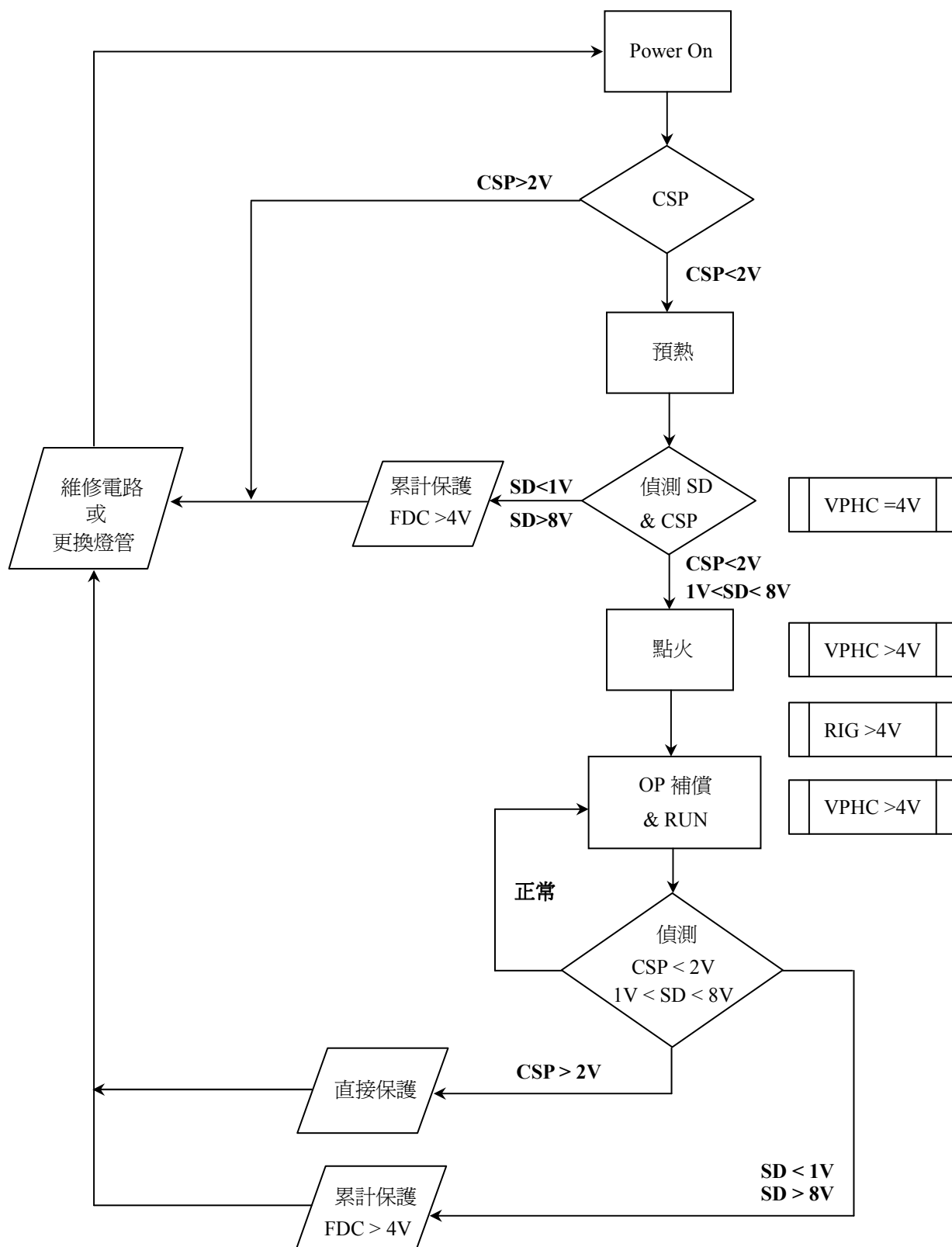
管腳	管腳名稱	定 義
1	OSC	設定頻率輸入端
2	PHR	預熱頻率設定端
3	PHC	預熱時間設定端
4	RIG	點火電阻設定端
5	SD	過電壓保護輸入端
6	FDC	保護靈敏度設定端
7	DIM	調光控制信號輸入端，設定燈的亮度
8	N.C	空腳
9	OPOUT	運算放大器輸出端
10	INN	運算放大器反向輸入端
11	INP	運算放大器正向輸入/電流檢測輸入
12	CSP	電流相位採樣輸入端
13	VSS	接地
14	OUT2	低端功率門極驅動輸出端
15	OUT1	高端功率門極驅動輸出端
16	VDD	IC 正電源

CAD :	設計 :	実習内容 :	企画應用 :
-------	------	--------	--------



可調光螢光燈電子鎮流器

狀態框圖





可調光螢光燈電子鎮流器

電氣特性

VCC = 12V +/- 0.25V, R11 = 33K, RRPB = 33K, C11 = 270 pF, VCPH = 0.0V, TA = 25°C unless otherwise specified.

參數	條件	符號	最小值	典型值	最大值	單位
啟動狀態						
最大工作電壓		VDDmax	10	12	14	V
上電電壓		Vdon	8.5	9	9.5	V
掉電電壓		Vdoff	6.5	7	7.5	V
啟動電流	VDD=8.5V	Istart	40	50	60	uA
工作電流	VDD=8.5V	Iop	1	1.2	1.5	mA
振盪特性						
最低頻率	R11 = 33K C11 = 270pF	Frun	48K	52K	56K	Hz
預熱頻率	R10 = 33K	Fph	76K	80K	84K	Hz
PHC 比較電壓		PHCcmp	3.88	4	4.12	V
過電壓保護特性						
SD 上升臨界電壓		VSDTH+	7.8	8	8.2	V
SD 下降臨界電壓		VSDTH-	0.8	1	1.2	V
過電流保護特性						
CSP 上升臨界電壓		VCSPH+		2	—	V
驅動特性						
OUT1/2 輸出上升時間	CL=2000pF	OUT1/2tr	60	100	150	ns
OUT1/2 輸出下降時間	CL=2000pF	OUT1/2tf	60	100	150	ns
OUT1/2 輸出電流	Vds = 1V	IOMAX	—	75	—	mA
調光控制特性						
FDC 比較電壓		FDCcmp	3.88	4	4.12	V
放大器增益頻寬		BW	—	1	—	MHz
直流開環路增益		Gdc	—	80	—	db

功能介紹

啟動：

VDD 腳濾波電容通過電阻充電，當 VDD 大於啟動電壓 (8.5V)，OSC 電容的充放電開始振盪，並隨之進入預熱狀態，功率管 OUT1、OUT2 分時導通，脈寬相等，經回饋電容整流後，再次供給 VDD，使供應電源穩定。

預熱：

所謂預熱啟動是先使燈絲通過一定的電流，將燈絲加熱至電子發射溫度，經過一定的時間 (0.4S ~ 2S) 後，才在燈管加足夠高的電壓，使燈管立即進入弧光放電。採用預熱啟動，可以降低燈管啟輝所需要加的電壓，延長燈管的壽命，減少燈管發黑，降低光衰。

預熱隨著電路振盪而開始，預熱時間由 PHC 腳的 R13,C10 決定，當 PHC 腳電壓大於 4V 時，表示預熱時間完畢，進入點亮階段。預熱頻率由 PHR 腳的 R10 決定。

點亮：



可調光螢光燈電子鎮流器

預熱結束後，由 RIG 腳的 R29,R30 決定掃描時間，在這個過程中，電路接近了電感電容諧振頻率，燈兩端的電壓迅速變高點亮螢光燈。

點亮失敗：

點亮過程開始時，SD 腳開始檢測外部信號，燈電壓整流後經限流電阻灌進 SD 腳。點亮期間 SD 腳都必須介於 1V 和 8V 之間（ $1V < SD < 8V$ ）才正確，不然進入保護模式。

正常工作：

正常點亮後，燈功率開始閉環回饋，燈電流採樣（INP）和採樣電阻功率成正比於燈的平均功率。從點亮開始到燈功率達到它的額定值的延時時間是由閉環建立時間決定的。DIM 腳電平設置成 100%調光輸出時，正嚮導通時間增加直到 INN 腳的電壓達到它的最大值並且回饋環閉合；DIM 腳的電平被設置成最小電平，在回饋環閉合前，INN 腳的電壓值只充電到最小值回饋環閉合，所以當設置成低的調光電平時，從點燃到其後的高亮度正常工作的過程是很短的，於是用戶不會感覺到明顯的閃爍現象，若感覺到閃爍現象，可由 RIG 腳調整，注意 RIG 腳必須大於 4V。

調光：

調光時通過平均燈功率的閉環控制，其後由燈電流控制。採樣電阻上的電壓代表了燈的平均功率，這個電壓與 DIM 壓差決定外部誤差放大器輸出，通過閉環網路控制壓控振盪器週期直到兩個輸入之差降到趨於零，使得燈功率的控制和 DIM 腳的電壓成線性比例關係。燈的控制環僅在燈點亮成功的情況下閉合。

預熱與啓輝：

良好的預熱與啓輝功能可以延長燈管的壽命。預熱時間由 PHC 端外接的電容決定，PHC 端的電壓由零充電至 4V 後，表示預熱時間結束。預熱頻率由 PHR 端的電阻決定，電阻高對應的振盪頻率低，因此改變 PHR 端的電阻就可以方便地設定預熱頻率。

啓輝功能完成頻率下掃，產生高壓將燈管點亮。在預熱結束後，PHR 端電阻會被內部控判切斷，本來有效電阻=PHR 並聯 OSC 變成只有 OSC 端 OSC 電阻，由於外接點火電容 PHR 電壓由 VDD 逐漸向零掃描，下降的速率由 PHR 腳上的點火電容決定。隨著預熱電流的逐漸減小，頻率開始下掃，在接近 LC 自然諧振頻率時，產生的高壓將燈管點亮。在頻率下掃時有最低頻率限制，最低頻率由 OSC 端外接電阻 OSC 和電容決定。

異常的保護：

M8165 提供了完善的異常態保護功能，過壓保護、容性模式保護和整流效應保護。

在出現漏氣或陰極去啓動而無法使燈管點亮時，如工作頻率接近 LC 自然諧振頻率，則由諧振而產生高壓，同時逆變器主回路的電流也很大，此種狀態長時間存在，將使逆變器過熱而失效。M8165 提供的過壓保護功能可以避免此種狀態的出現。SD 端用來檢測燈管電壓，當過壓時，如輸入 SD 端的電壓超過 8V 時，則 FDC 腳電壓上升，當 FDC 電壓達到 4V 時則系統立即停振。要使系統退出此狀態重新啓動的條件是 VDD 端電壓下降至 7V 以下後再次升至 8.5V 以上。

當燈管無法點亮或燈管電壓過高時，可能使逆變器進入容性工作模式，此時逆變器中功率 MOS 管將產生極大的損耗，嚴重時由於過熱而失效。M8165 提供了此種模式壽命終結的保護。

典型應用電路圖



M8165

[illegible]

2009-09-24



可調光螢光燈電子鎮流器

零件表

Designator	Value	Description	Footprint	Quantity
C1, C3	224/100V	Capacitor	RAD-0.3	2
C2	332	Y Capacitor	RAD-0.3	1
C4	0.1uF	BOX Capacitor	RAD0.6B	1
C5	0.22uF	BOX Capacitor	RAD0.6B	1
C6, C10, C13	104	Capacitor, MLCC Capacitor	RAD0.2B	3
C7	1uF/25V	Electrolytic Capacitor	RB.2/.2	1
C8	12PF	Ceramic Capacitor	C0805A	1
C9	33u/450V	Electrolytic Capacitor	RB.3/.6A	1
C12	2.2uF/25V	Electrolytic Capacitor	RB.2/.2	1
C14,C17,C25	10uF/25V	Electrolytic Capacitor	RB.2/.2	3
C15	224	Capacitor	C0805A	1
C16	821/1KVV	Capacitor	RAD-0.3	1
C18	271pF	Capacitor	C1206A	1
C19	124/400V	Capacitor	RAD0.6B	1
C20	1uF	Electrolytic Capacitor	RAD0.2B	1
C21	562/1KV	Capacitor	RAD0.6C	1
C22	104	Capacitor	C1206A	1
C23	103	Capacitor	C1206A	1
C24	OPEN	Capacitor	C1206A	1
C26	2.2uF/25V	Electrolytic Capacitor	RB.2/.2	1
C27	102	Capacitor	C1206A	1
C28	2.2uF	Electrolytic Capacitor	RB.2/.2	1
CNR1	10D511K	Varistor	RAD-0.2	1
D1	1N4007x4	Diode	DIODE0.4A	1
D2,D3, D4, D6, D10, D11, D12	1N4148	Diode 75V,1A	CD3216-1206A	7
D5	UF208	Diode HIGH EFFICIENCY RECTIFIERS 600V, 2A	DIODE0.7A	1
D7, D8, D14	1N5819	1 Amp General Purpose Rectifier	CD4532-1812A	3
D9	FR107	1 Amp General Purpose Rectifier	DIODE-0.4	1
D13	RS1J	1 Amp General Purpose Rectifier	CD4532-1810	1
F1	3.15A/250V	Fuse	FUSE0.6	1
J1	AC 輸入端	AC SOUCE	IDC6C	1
L1	16mH	EE13H Inductor	EE13H_EMI	1
L3	1.5mH	EE19 Inductor	EE19_PFC	1
L4	18W	PL-18W	4P	1
L5	40T:80T	EE08 Inductor	EE0808	1



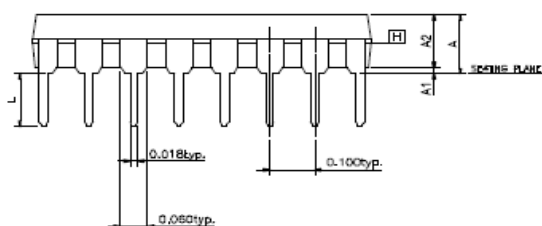
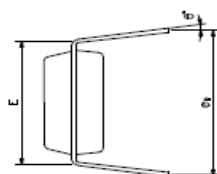
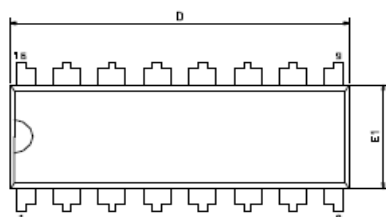
可調光螢光燈電子鎮流器

Designator	Value	Description	Footprint	Quantity
L6	1.5mH	VD3540/E 0914	EE25_V	1
Q1	2SK2996	Transistor, MOSFET 600V, 10A	TO-220D	1
Q2, Q3	2SK2628	Transistor, MOSFET 600V, 7A	TO-220D	2
R1	OPEN	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R2, R7	1MEG	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R3, R11	10K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R4	47K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R5, R6	510K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R8, R13	33K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R9	100K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R29	100K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R10	20K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R23	0	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R14	10	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R15, R21	27	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R16	6.2	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R17	0.75/1W	Resistor 1W	AXIAL-0.6	1
R18	6.34K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R19, R20, R22	30K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	3
R24	1.2MEG	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R25	1K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R26	10K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R27	56K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R28	1.5./1W	Resistor 1W	AXIAL-0.6	1
R30	47K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R31, R33	1MEG	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	2
R32	300K	Resistor 1/4W	3216 (1206)A	1
R34	910K	Resistor 1/4W	AXIAL-0.3	1
R42	33K	Resistor 1/4W	2012[0805]A	1
SZ1, Z1	12V	Zener Diode, Zener Diode 1/2W	CD3216-1206A	2
U1	M8128	IC, PFC Driver	DIP-8	1
U2	M8165	DIMMER IC	DIP-16	1
VR1	OPEN	Varistor (Voltage-Sensitive Resistor)	VR3A	1



可調光螢光燈電子鎮流器

封裝尺寸



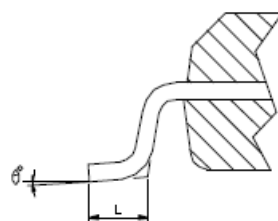
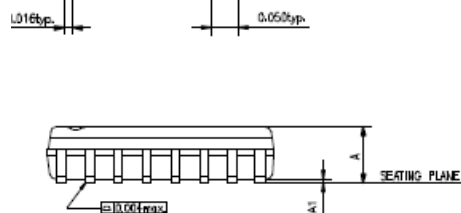
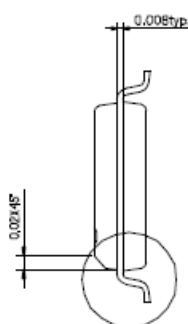
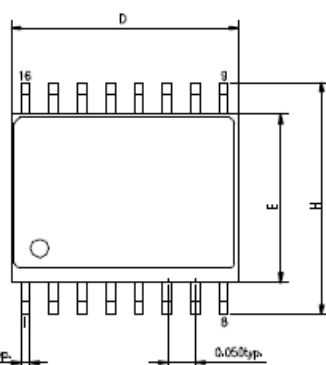
SYMBOLS	MIN.	NOR.	MAX.
A	—	—	0.210
A1	0.015	—	—
A2	0.125	0.130	0.135
D	0.735	0.755	0.775
E	0.300 BSC.		
E1	0.245	0.250	0.255
L	0.115	0.130	0.150
e _B	0.335	0.355	0.375
θ	0	7	15

UNIT : INCH

NOTES:

1. JEDEC OUTLINE : MS-001 BB
2. "D", "E1" DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .010 INCH.
3. e_B IS MEASURED AT THE LEAD TIPS WITH THE LEADS UNCONSTRAINED.
4. POINTED OR ROUNDED LEAD TIPS ARE PREFERRED TO EASE INSERTION.
5. DISTANCE BETWEEN LEADS INCLUDING DAM BAR PROTRUSIONS TO BE .005 INCH MINIMUM.
6. DATUM PLANE [H] COINCIDENT WITH THE BOTTOM OF LEAD, WHERE LEAD EXITS BODY.

16 PIN DIP (300mil)



SYMBOLS	MIN.	MAX.
A	0.093	0.104
A1	0.004	0.012
D	0.398	0.413
E	0.291	0.299
H	0.394	0.419
L	0.016	0.050
θ	0	8

UNIT : INCH

NOTES:

1. JEDEC OUTLINE : MS-013 AA
2. DIMENSIONS "D" DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL NOT EXCEED .15mm (.006in) PER SIDE.
3. DIMENSIONS "E" DOES NOT INCLUDE INTER-LEAD FLASH, OR PROTRUSIONS. INTER-LEAD FLASH AND PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .25mm (.010in) PER SIDE.

16 PIN SOP (300mil)