

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

功能描述:

UCS512C1系列是DMX512并联协议LED驱动芯片，可选择1/2/3/4通道高精度恒流输出，灰度65536级。UCS512C1系列解码技术精准解码DMX512信号，可兼容并拓展512协议信号，UCS512C1系列对传输频率在200K-750K以内的DMX512信号完全自适应解码，无需进行任何速度设置，寻址可达4096通道。UCS512C1系列内置E2PROM，无需外接，可在E2中设置多种参数。芯片提供4个的高精度恒流输出通道，可通过软件对每通道电流独立进行16级调节。16K高端口刷新率，大幅提高画面刷新率。UCS512C1系列可藉由将多组恒流输出接口短路以扩大电流驱动能力。它主要为建筑物装饰和舞台灯光效果LED照明系统而设计，适合于需要并接的LED照明系统，某一个芯片的异常完全不影响其他芯片的正常工作，维护简单方便。

特性:

- 兼容并扩展DMX512(1990)信号协议;
- 控制方式: UCS512C1/C1L/C2/C2L为差分并联, UCS512CBL为单总线并联
- 可支持4096个通道寻址
- 高达12位精度的自适应解码技术, 对信号传输速率200K ~750kbps的DMX512信号可精准自适应解码
- 内置485模块具有差分信号分辨率高及差分输入阻抗大的优点, 可大大加强带载能力
- 写参数方式: 级联写参数, 并联写参数
- UCS512C1系列可设置参数: 1.上电亮灯状态+字段选择+无信号亮灯状态 2.电流档
- 上电亮灯状态选择参数: 可选择上电后RGBW 4个输出端口的任意灰度组合
- 字段选择参数: 可进行1, 2, 3, 4字段选择, 选择合适字段可在扩流的同时减少数据发送量
- 无信号亮灯参数: 设定在1.5S无信号时 画面是保留最后一帧还是恢复为上电亮灯的颜色
- 电流: 2.4mA-20.4mA, 16档可设置
- UCS512C1/C1L和512CBL为 65536级灰度, 伽马校正2.2
- UCS512C2/C2L为256级灰度
- R/G/B/W 四位恒流输出通道, $\pm 5\%$ 芯片间高精度电流差异值
- 端口刷新频率高达16K, 手机/摄像机拍摄无条纹
- 内置5V稳压管, RGBW输出端口耐压30V
- 内置专利的S-AI抗干扰模块, 大大加强抗干扰能力
- 输出通道迟滞, 降低突波电流干扰
- 工业级设计, 性能稳定

应用范围:

点光源, 线条灯, 洗墙灯, 舞台灯光系统, 室内外视频墙, 装饰照明系统

DMX512 解码及驱动 IC

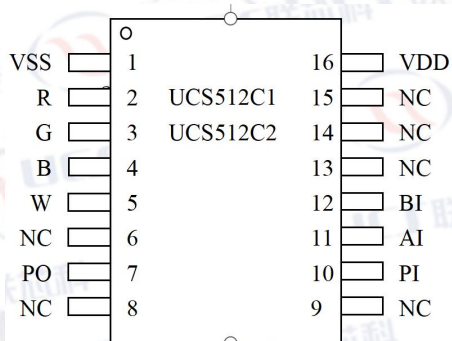
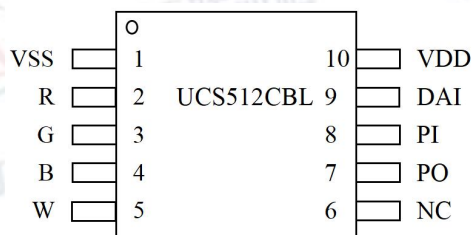
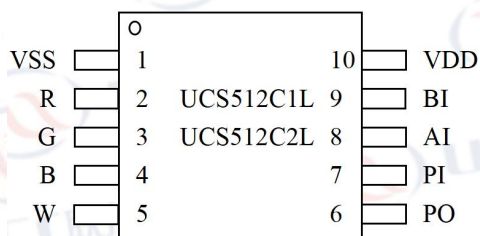
UCS512C1 系列

管脚图:

1. UCS512C1L/C2L (SOP10)

2. UCS512CBL (SOP10)

3. UCS512C1/C2 (SOP16)



脚位说明

UCS512C1L/UCS512C2L		
序号	符号	功能描述
1	VSS	地
2~5	RGBW	PWM 输出端口
6	PO	写码控制线输出
7	PI	写码控制线输入, 内置上拉
8	AI	差分信号, 正
9	BI	差分信号, 负
10	VDD	电源端, 内置 5V 稳压管

UCS512CBL		
序号	符号	功能描述

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

1	VSS	地
2~5	RGBW	PWM 输出端口
6	NC	空脚
7	PO	写码控制线输出
8	PI	写码控制线输入, 内置上拉
9	DAI	DMX512 数据输入
10	VDD	电源端, 内置 5V 稳压管

UCS512C1/UCS512C2		
序号	符号	功 能 描 述
1	VSS	地
2~5	RGBW	PWM 输出端口
6	NC	空脚
7	PO	写码控制线输出
8	NC	空脚
9	NC	空脚
10	PI	写码控制线输入, 内置上拉
11	AI	差分信号, 正
12	BI	差分信号, 负
13	NC	空脚
14	NC	空脚
15	NC	空脚
16	VDD	电源端, 内置 5V 稳压管

最大额定值 (如无特殊说明, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{dd} = 5\text{V}$)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	V_{dd}	$-0.5 \sim +6$	V
逻辑输入电压	V_i	$-0.5 \sim V_{dd} + 0.5$	V
输出端口耐压	BV_{out}	30	V
VDD 最大钳位电流	I_{damp}	25	mA
工作结温	T_j	$-45 \sim +160$	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_{stg}	$-55 \sim +150$	$^{\circ}\text{C}$

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

PN 结到环境的热阻 (SOP16)	$R_{\theta JA}$	90	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
PN 结到环境的热阻 (SOP10)	$R_{\theta JA}$	125	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
最大功耗 (SOP16)	P_D	900	mW
最大功耗 (SOP10)	P_D	600	mW
抗静电 (HBM)	V_{ESD}	8000	V

注 1: 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。在极限参数范围内工作, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。

注 2: $R_{\theta JA}$ 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 自然对流下根据 JEDEC JESD51 热测量标准在单层导热试验板上测量。

注 3: 最大功耗受限于芯片结温, 环境温度升高最大输出功率会减小, 这也是由结温 T_{JMAX} , 环境温度 T_A 和 $R_{\theta JA}$ 所决定的。最大允许功耗为 $P_D = (T_{JMAX}-T_A)/R_{\theta JA}$ 或是极限范围给出的数值中比较低的那个值

推荐工作范围 (如无特殊说明, $T_A = -40 \sim +85^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 5\text{V}$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	V_{DD}	3	5	5.7	V	—

电气参数 (如无特殊说明, $T_A = -40 \sim +85^{\circ}\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$, $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
钳位电压	V_{DD}	4.8		5.5	V	$V_{in}=12\text{V}$, 降压电阻 1K
OUTR/G/B/W 输出电流	I_{out}	2.4		20.4	mA	软件设置
动态电流损耗	I_{DDdyn}		3		mA	P_O 关闭
高电平输出电流	I_{poh}		17		mA	$V_{po} = 4.6\text{V}$
低电平输出电流	I_{pol}		25		mA	$V_{po} = 0.4\text{V}$
高电平输入电压	V_{ih}	$0.7V_{DD}$			V	DPI/DAI 高电平
低电平输入电压	V_{il}			$0.3V_{DD}$	V	DPI/DAI 低电平
差分输入共模电压	V_{cm}	-7		12	V	$V_{DD}=5\text{V}$
差分输入电流	I_{AB}			28	μA	$V_{DD}=5\text{V}$
差分输入临限电压	V_{th}	-0.2		0.2	V	$V_{DD}=5\text{V}$
差分输入迟滞电压	ΔV_{TH}		70		mV	$V_{DD}=5\text{V}$
A/B 端口下拉电阻	R_{downAB}		190		$\text{K}\Omega$	$V_{DD}=5\text{V}$
A 端口上拉电阻	R_{upA}		800		$\text{K}\Omega$	$V_{DD}=5\text{V}$
输出端口拐点电压	V_{ds-s}		0.8		V	$R/G/B/W=20.4\text{mA}$
电流偏移量 (芯片间)	D_{Iout}			± 5.0	%	$V_{ds}=1\text{V}$, $I_{out}=20.4\text{mA}$
OUT 输出电流变化量	$\%dV_{ds}$		± 0.5		%/V	$1\text{V}<V_{ds}<3\text{V}$
	$\%dV_{DD}$		± 1.0		%/V	$4.5\text{V}<V_{DD}<5.5\text{V}$
	$\%dT_A$		± 3.0		%/ $^{\circ}\text{C}$	$T_A = -40 \sim +85^{\circ}\text{C}$

开关特性 (如无特殊说明, $T_A = -40 \sim +85^{\circ}\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$, $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$)

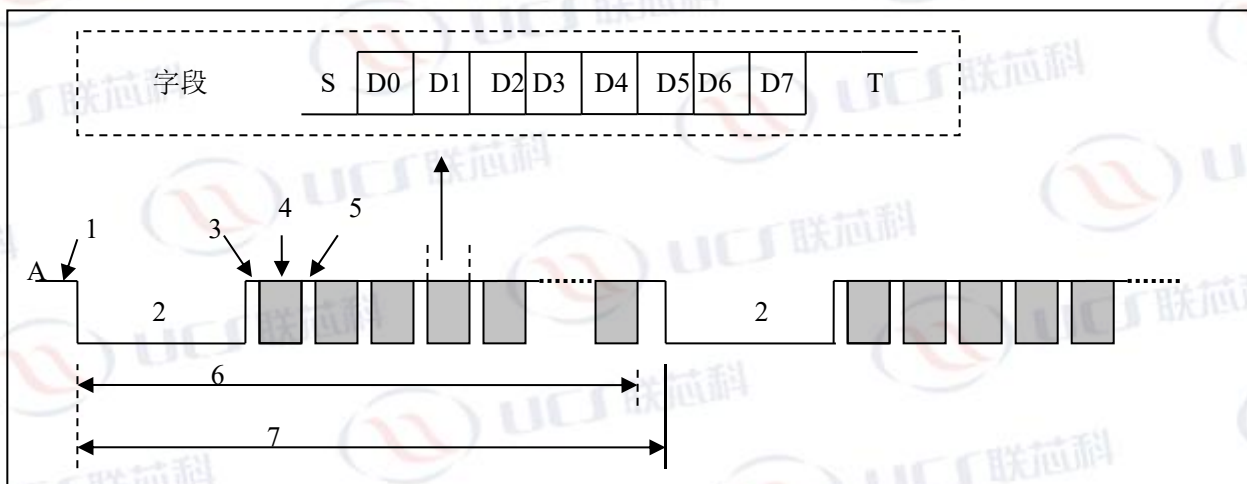
DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
端口刷新频率	F_{pwm}		16		KHz	$I_{OUT}=20mA$
数据传输率	F	200		750	Kbps	
输入电容	C_i	—	—	15	pF	

通信数据协议:

UCS512C1系列 数据接收兼容标准DMX512(1990)协议及拓展DMX512协议, 数据传输速率200kbps至750K 自适应解码。协议波形如下所示: 芯片是AB差分输入的, 图中画出的是A的时序波形, B与A相反。



标号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
	比特率	200	250	500	Kbps
	位时间	5	4	2	us
S	起始位	5	4	2	us
D0~D7	数据位	5	4	2	us
T	2 位停止位	10	8	4	us
1	复位前标记	0		1000000	us
2	复位信号	88		1000000	us
3	复位后标记	8		1000000	us
4	字段 (note1)	55	44	22	us
5	字段之间的占	0		1000000	us
6	数据包的长度	1024		1000000	us
7	复位信号间隔	4096		1000000	us

Note1: 字段共 11 位, 包括 0 起始位, 8 位数据位和 2 位停止位。其中 0 起始位是低电平, 停止位是高电平, 数据位中的数据是 0, 则相应的时间段是低电平;是 1, 则相应的时间段是高电平。0 起始位, 停止位及数据位的位时长须相同

IC 接收说明:

1. 当 AB 线上出现复位信号时, IC 进入接收准备状态。地址计数器清 0

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

- 数据包中的第 1 字段是起始字段，其 8 位数据必须是“0000_0000”，该字段不作为显示数据用。用于显示的有效字段从第二字段开始，512 数据包的第二字段是有效数据的第一字段。IC 可自适应的数据传输频率是 200K-750K。不同频率对应的字段时长不同，但不管传输频率是 200K 还是 750K，只要确保所有有效字段的时长与起始字段的时长相同即可。应注意，发送速率越高，总线长度须越短，所以建议发送频率不要超过 500K。
- IC 根据其 E2 中地址确定截取 512 数据包中对应的字段。如芯片地址为 0000_0000_0000 则从数据包的第一有效字段开始截取，地址 0000_0000_0001 从第二有效字段开始截取。芯片使用多少字段，由控制系统写入设置。

功能说明:

写码方式

- 级联写码：** 常规写码方式，可以给每个 IC 写入不同的地址，但要保证写码线正常
- 并联写码：** 一条总线上的所有 IC 写为相同的地址，写码线有故障也不影响地址写入。

写参数方式

- 级联写参数：** 可以给每个 IC 写入不同的参数数值，但要保证写码线正常
- 并联写参数：** 只能给一条总线上的所有 IC 写入相同参数数值，写码线故障也不影响参数写入

参数说明

上电亮灯： RGBW 每通道灰度可以自定义

1. 5S 无信号状态： 可选择恢复上电亮灯状态还是保留最后一帧

电流范围： RGBW 每通道电流均可独立设定 2.4mA-20.4mA，16 级，极差 1.2mA

序号	输出电流 (mA)
0	2.4
1	3.6
2	4.8
3	6
4	7.2
5	8.4
6	9.6
7	10.8
8	12
9	13.2
10	14.4
11	15.6
12	16.8
13	18 (默认值)
14	19.2
15	20.4

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

字段选择:

模式	效果
4 字段模式	截取 4 字段，分别对应 R, G, B, W
3 字段模式	截取 3 字段，分别对应 R, G, B。 W 关闭
2 字段模式	截取 2 字段，分别对应 RG, BW
1 字段模式	截取 1 字段，对应 RGBW

上表中1字段模式和2字段模式可以在最小数据发送量情况下实现扩流的功能,如1字段模式中(一般为单色应用),可将RGBW 4个输出管脚并接使用,这时最大输出电流可达4倍单通道电流。上述字段选择为扩流情况下才需要,当不需要扩流情况下,直接选择4字段模式即可。

写码写参数后亮灯

写 EEPROM 操作			亮灯说明
写入成功	写地址	整体写	RGBW
		级联写	首灯：RG；非首灯：RGBW
	写上电自定义灰度, 1.5S 无信号状态, 字段数	整体写	写入的灰度
		级联写	写入的灰度
	写电流	整体写	RGBW
		级联写	首灯：RG；非首灯：RGBW
写入不成功			黑

S-AI抗干扰专利技术: 我公司专利技术之一, 使用在高速通信接口IC中, 通过一个内嵌算法模块来滤除一定范围的差模干扰信号, 可和差分总线的共模抗干扰能力形成一定程度的互补, 扩大了抗干扰的能力, 适用于干扰大的工程环境中。

出厂默认值

型号	UCS512C1/C1L	UCS512C2/C2L	UCS512CBL
上电自定义灰度	B (22%)	B (22%)	B (22%)
1.5S 无信号状态	保留最后一帧	保留最后一帧	保留最后一帧
字段数	4	4	4
电流	18mA	18mA	18mA

差分总线连接注意事项:

1. 控制器与IC之间以及IC与IC之间须共地, 以防止过高的共模电压击穿IC。当使用屏蔽线时, 可用屏蔽层做共地线可靠连接多个IC节点, 并在一点可靠接大地, 不能双端或多端接大地。
2. 板上A线和B线至IC间串接的保护电阻须一致, 并且板上AB线应并排布线, AB线间竟可能不要有其他走线或元件
3. AB总线一般采用双绞线, 也可使用普通护套线, 但注意购买铜线材质。在强电和弱电走线槽共

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

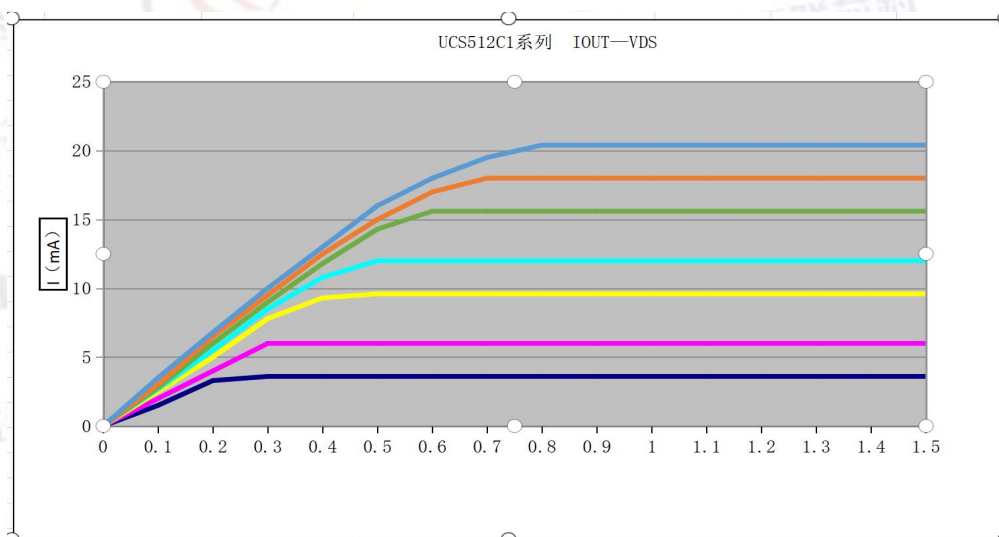
用工程，发射塔附近或雷电较多的地区，可采用屏蔽双绞线，以减少干扰及雷电冲击。

4. 485总线中485节点要尽量减少与主干之间的距离，一般建议485总线采用手牵手的总线拓扑结构。星型结构或树形结构等具有主线加分支线特征的结构会产生反射信号，影响485通信质量。如果在施工过程中已经采用了主线加分支线的布线结构，且分支线超过1米的长度，建议在每个分支线超过1米处使用485中继器作出一个485总线的分叉，注意中继器应紧靠主线。也可使用多出口485中继器分别连接多个分支。
5. 485总线随着传输距离的延长，会产生回波反射信号，如果485总线的传输距离较长，建议施工时在485通讯结束端处的AB线上并接一个120欧姆的终端匹配电阻

恒流曲线:

UCS512C1系列恒流特性优异，通道间甚至芯片间的电流差异极小。

- (1): 通道间的电流误差最大 $\pm 3\%$ ，而芯片间的电流误差最大 $\pm 5\%$ 。
- (2): 当负载端电压发生变化时，输出电流不受影响，如下图所示
- (3): 如下图为输出端口的电流I 与加在端口上的电压Vds 曲线关系可知，I 电流越小，在恒流状态下需要的Vds 也越小。



分压电阻选择:

功耗计算: $P = P_{RGB} + P_{VDD}$

例，4通道每通道20.4mA为例，输出管脚压降（Vds）为3V，则IC上最高灰度时功耗:

$$P = P_{RGB} + P_{VDD} = 4 \times 3V \times 20.4mA + 5V \times 10mA = 0.25 + 0.05 = 0.3W$$

注：实际功耗不应超过最大允许功耗，最大允许功耗PD要由功耗额定值及环境温度和散热条件而定

分压电阻计算:

$$V_{CC} - N \times V_{led-min} - V_R < V_{ds-max}$$

$$V_R = I \times R \quad R \text{ 指分压电阻}$$

$$R > (V_{CC} - N \times V_{led-min} - V_{ds-max}) / I$$

VCC指电源电压，Vled-min为灯珠开启电压最小值，N指串联灯珠的数量，Vds-max指每个输出管脚电压

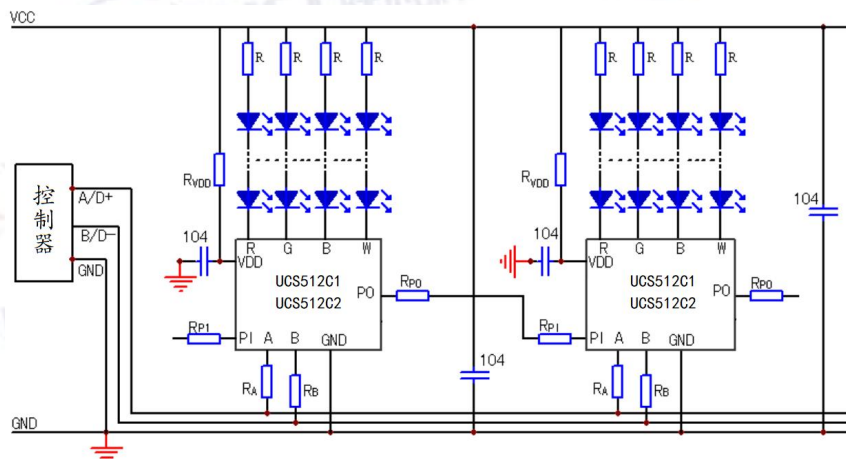
DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

最大值，I 指设置的恒流值。

注：分压电阻选取时应考虑电阻功耗

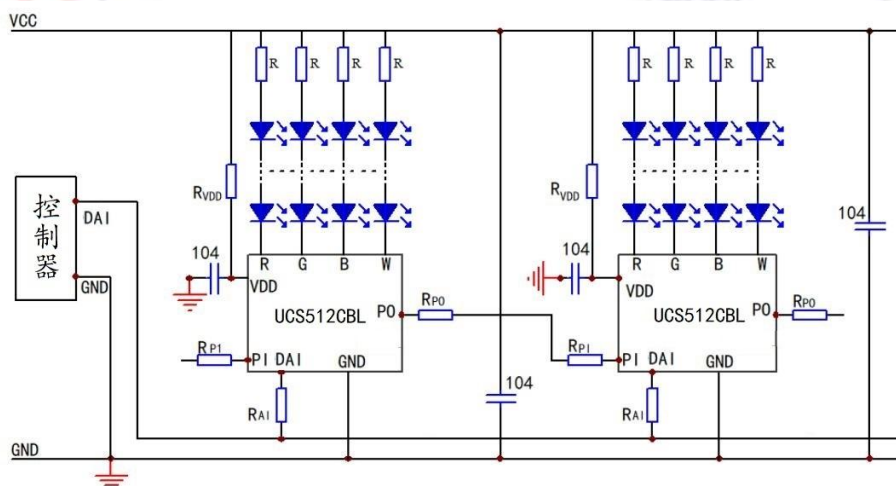
应用图 1：UCS512C1, 512C1L, UCS512C2, UCS512C2L



元器件选值表:

元件	24V	12V	5V
R _{VDD}	2K	750	82
R _{PI}	500	500	500
R _{PO}	500	500	500
R _A	5K-10K	5K-10K	5K-10K
R _B	5K-10K	5K-10K	5K-10K

应用图 2：UCS512CBL



DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

元器件选值表

元件	24V	12V	5V
RVDD	2K	750	82
RPI	500	500	500
RPO	500	500	500
RA	10K	10K	10K

DMX512 及拓展协议在灯具上的使用

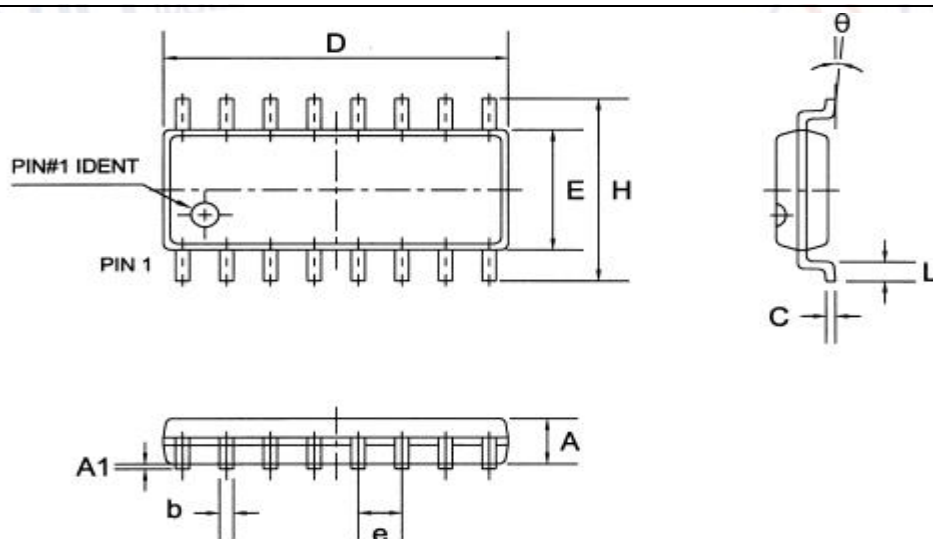
元件	发送频率	总线通道数	帧频
标准协议	250K	512	44
通道拓展	250K	1024	22
通道拓展	250K	1536	15
发送频率及道拓展	500K	1024	44
发送频率及道拓展	500K	1536	30
发送频率及道拓展	500K	2048	22

封装外形图和尺寸

SOP16

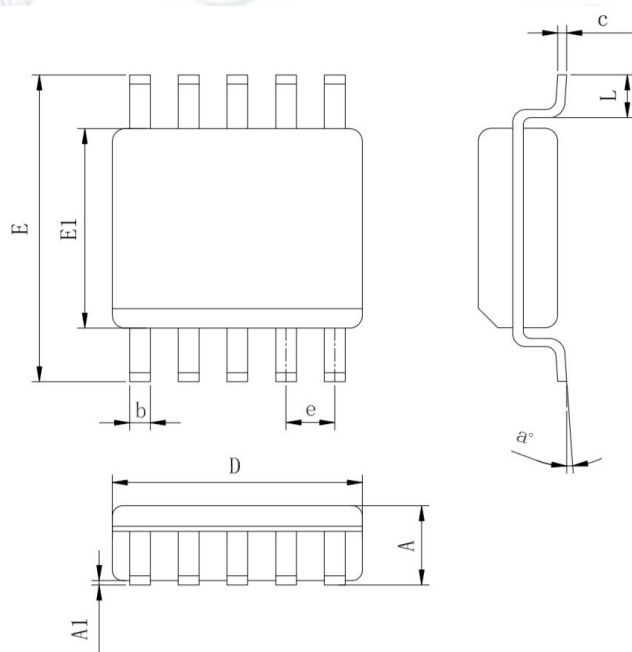
DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.30	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	9.70	10.00	10.30	0.382	0.394	0.406
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	—	1.27	—	—	0.050	—
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
θ	0°	—	8°	0°	—	8°

SOP10



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.75
A1	0.10	--	0.23
b	0.30	--	0.40
c	0.19	--	0.25
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.00 BSC		
L	0.40	--	0.80
a°	0°	--	8°

DMX512 解码及驱动 IC

UCS512C1 系列

版本号

版本	发行日期	修订简介
VER1.0	2022-5-25	初版发行
VER1.5	2022-8-27	内容修正