

TLC6C5912 flexible LED driving solution

常用的几种驱动LED点阵配置方式

ChenJian Zhang

MSA/AVL Marketing

Chenjian.zhang@ti.com

TLC6C59x 产品结构介绍

产品基本信息

TLC6C598 : shift register , 8-bit D-type storage

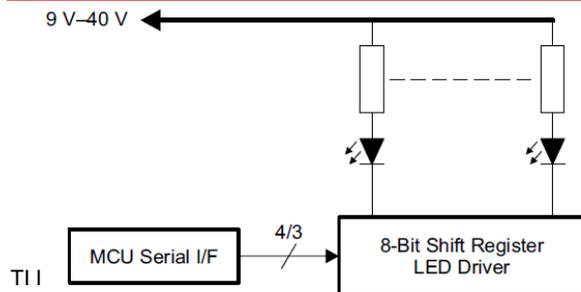
TLC6C5912: shift register , 12-bit D-type storage

特性

AEC-Q100 Qualified With the Following

- Temperature Grade 1: -40°C to 125°C Ambi Temp
- HBM ESD Classification Level H2
- CDM ESD Classification Level C3B
- Wide VCC From 3 V to 5.5 V
- Output Maximum Rating of **40 V** off.
- 12 x DMOS Outputs of **12 x 50 mA** Continuous Current
- Thermal Shutdown Protection

基本应用架构



产品结构

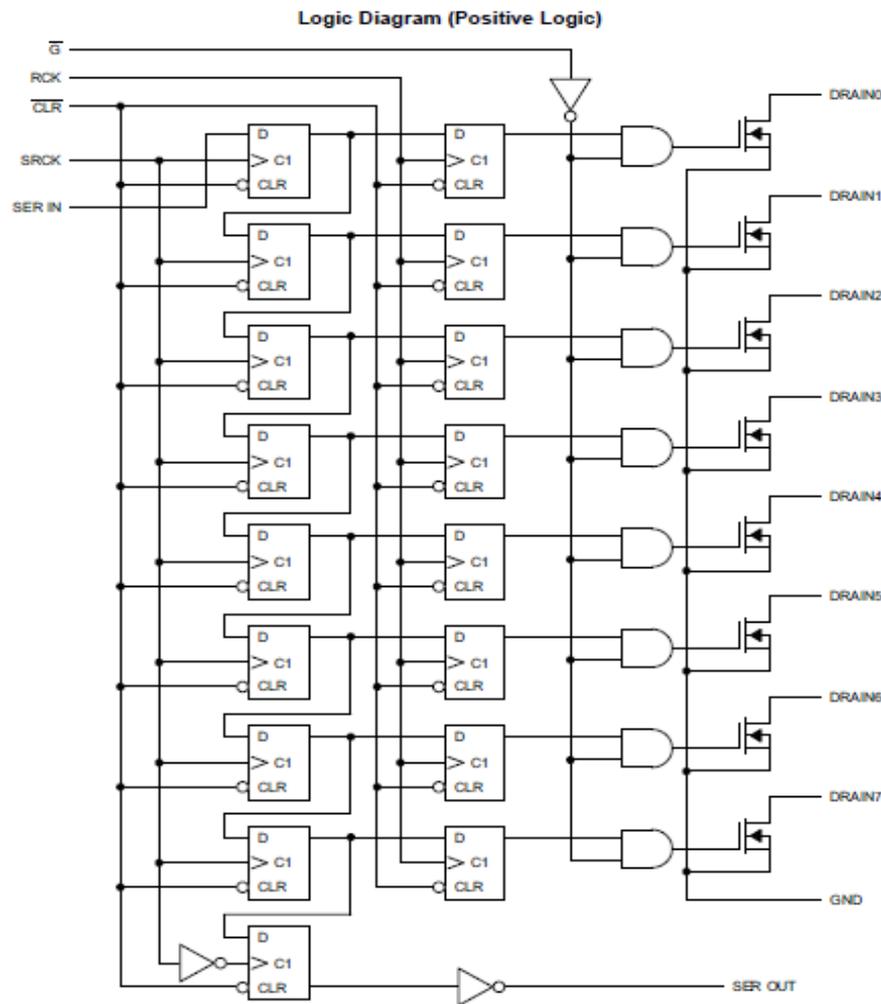


Figure 2. Logic Diagram of TLC6C598-Q1

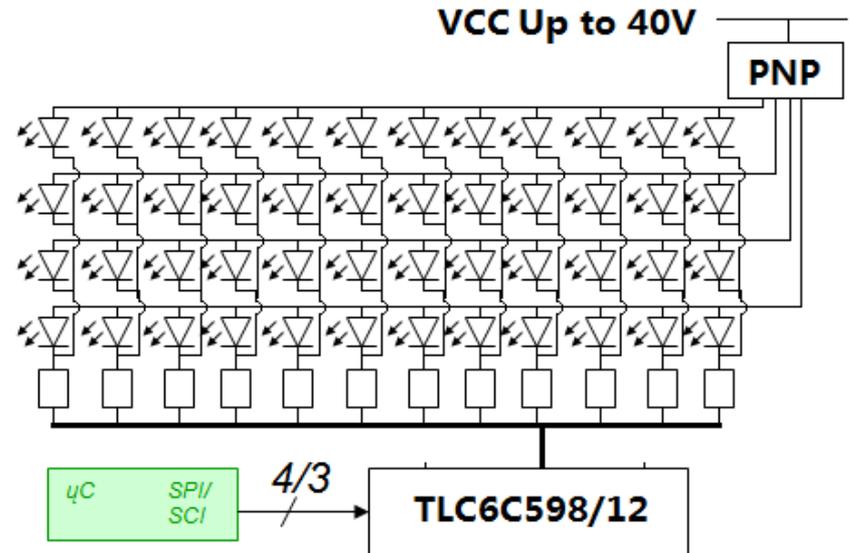
TLC6C5912-Q1: 灵活配置的LED驱动芯片

特性

- 输出端最高耐压 40V
- 逻辑电压 3V to 5.5V
- PW 封装电流能力:
 - 12ch x 50mA
 - 8 ch x 110mA
 - 1 ch x 280mA
- DW 封装电流能力:
 - 12ch x 60mA
 - 8 ch x 130mA
 - 1 ch x 320mA
- Daisy chain 串联输入接口
 - 支持级联
 - 3 or 4 MCU GPIO 资源需求
- 输出通道个数
 - TLC6C5912 12 通道
 - TLC6C598 8 通道
- 低边MOS管开漏极输出结构，支持并联

优点

- 节省I/O资源，节省PCB面积，简化布线
- 支持大电流LED负载
- 支持高压系统



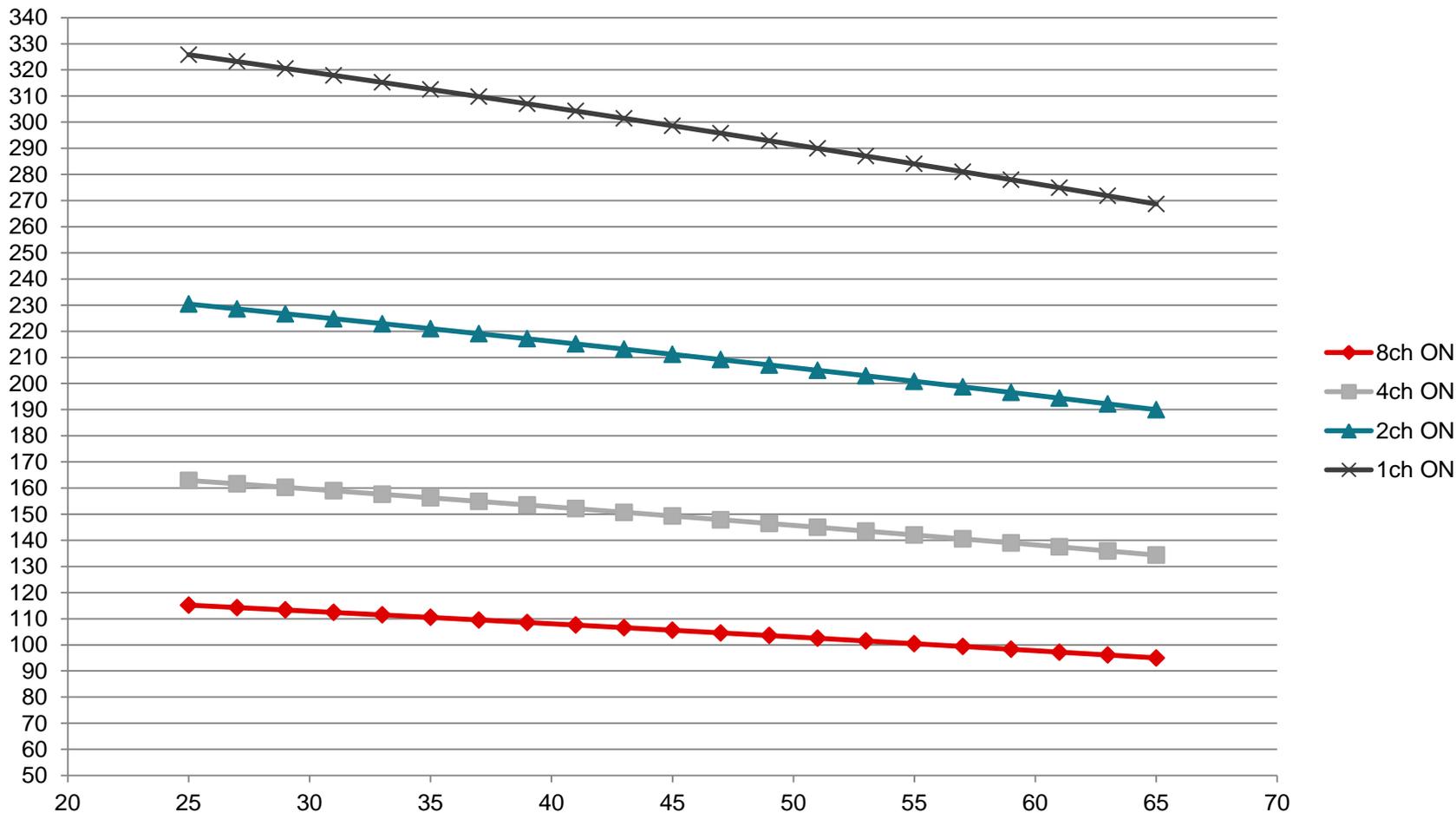
应用领域

- 家用电器显示板
- 工业机械LED显示板



TLC6C5912 电流驱动能力

Package : DW ; $V_{CC} = 5V$; Output 100% duty cycle



X-axis : 环境温度

TLC6C5912常用的几种使用方式

方式一：配合5V MCU 使用驱动一般LED点阵

- 资源需求: $(3+N) \times \text{GPIO}$
- LED 负载个数: $N \times 12$

方式二：配合5V MCU 使用驱动大电流LED点阵

- 资源需求: $(3+N) \times \text{GPIO}$, $N \times \text{PNP}$
- LED 负载个数: $N \times 12$

方式三：仅使用3个GPIO 资源的5V 系统驱动LED点阵

- 资源需求: $3 \times \text{GPIO}$, $N \times 74\text{LS}595$
- LED 负载个数: $N \times 96$

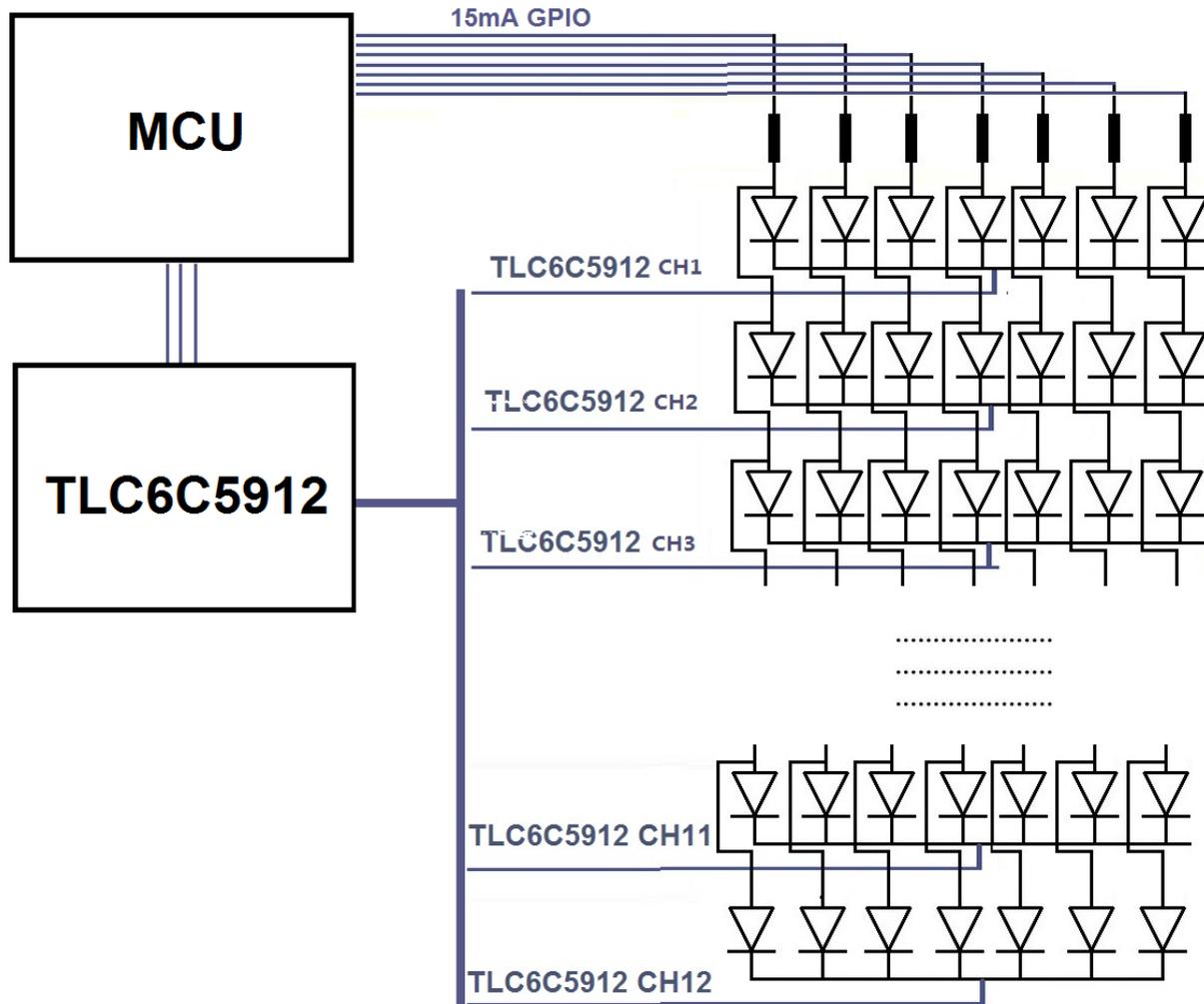
方式四：12V / 24V 直接驱动LED点阵，LED个数小于36个的系统

- 资源需求: $3 \times \text{GPIO}$, $N \times \text{PNP}$
- LED 负载个数: $(N \times (12-N))$ (max. is 36 when $N=6$)

方式五：12V / 24V 直接驱动LED点阵

- 资源需求: $(3+N) \times \text{GPIO}$, $N \times \text{NPN}$, $N \times \text{PNP}$
- LED 负载个数: $N \times 12$

方式一：配合5V MCU 使用驱动一般LED点阵



方式一：配合5V MCU 使用驱动一般LED点阵

系统资源需求

(N +3) x GPIO , 1 x TLC6C5912

LED 负载个数: N x 12

细节描述

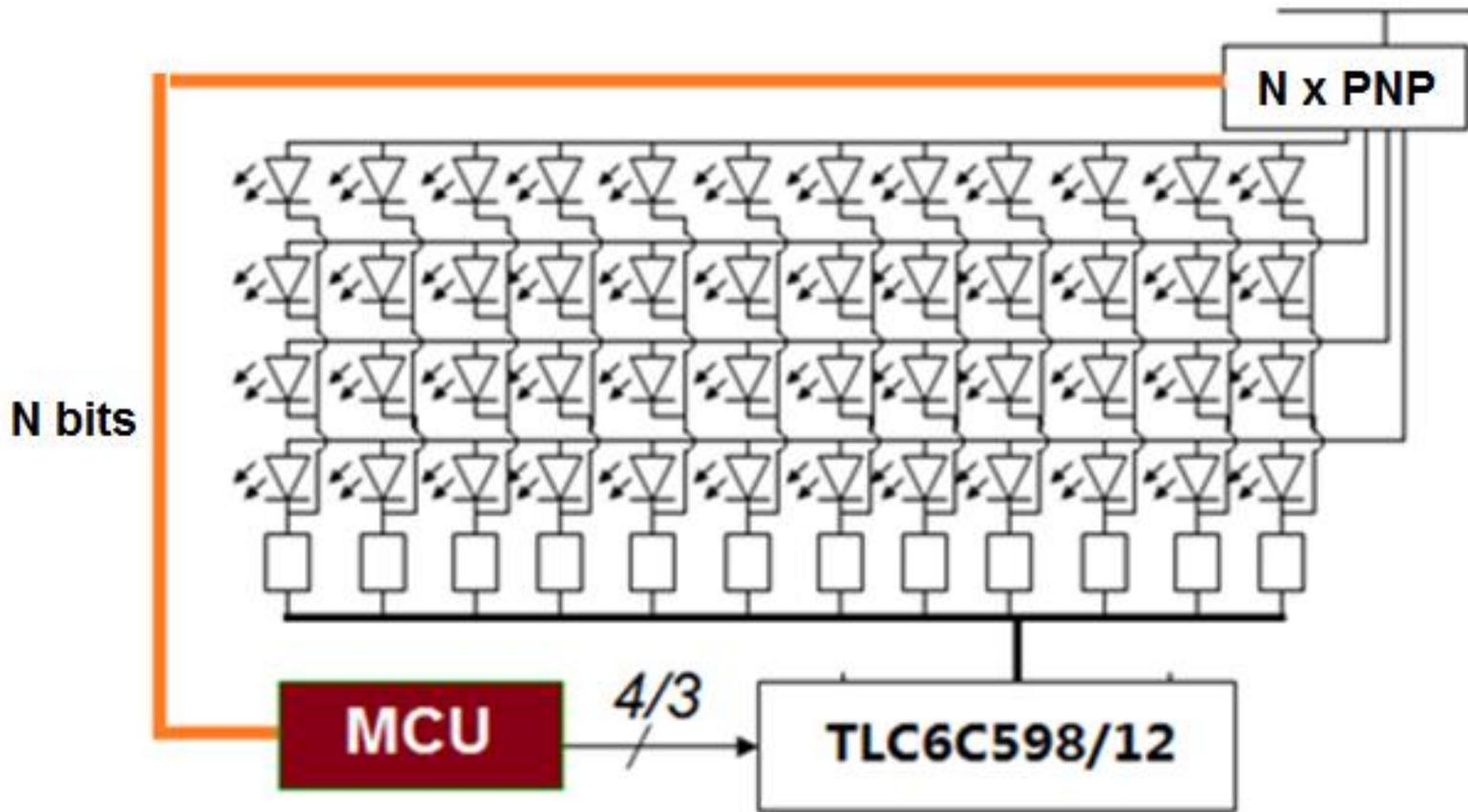
1. MCU I/O 提供LED点阵列电流， 等同于一个LED的电流需求。
2. TLC6C5912 提供共每一行LED的共阴极电流。
3. 系统采用行扫描方式， 任意一个时间， 仅有一个TLC6C5912输出通道开启， 其他输出通道完全关闭。

系统优点

1. 节省I/O, 减少PCB 布线复杂度
2. 易于扩展:
 - i. 每增加一个GPIO, 增加12列LED 负载
 - ii. 串联 TLC6C598 增加 8 行 负载

MCU GPIO	4	5	6	7	8	9	10
LED number	12	24	36	48	60	72	84

方式二：配合5V MCU 使用驱动大电流LED点阵



方式二：配合5V MCU 使用驱动大电流LED点阵

系统资源需求

(N +3) x GPIO , 1 x TLC6C5912 , N x PNP bjt

LED 负载个数: N x 12

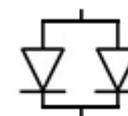
细节描述

1. TLC6C5912 提供LED点阵列电流。即驱动50mA 或更大电流LED 负载。
2. MCU 通过PNP管提供LED共阳极行电流。 .

系统优点

1. 节省I/O, 减少PCB 布线复杂度
2. 易于扩展:
 - i. 每增加一个GPIO, 增加12列 LED 负载
 - ii. 串联 TLC6C598 增加 8 列 负载
3. 支持多通道同时驱动50mA 电流要求LED负载, 从而实现高亮度。
4. 若列通道分时输出, 则可以驱动更大电流要求的LED负载。

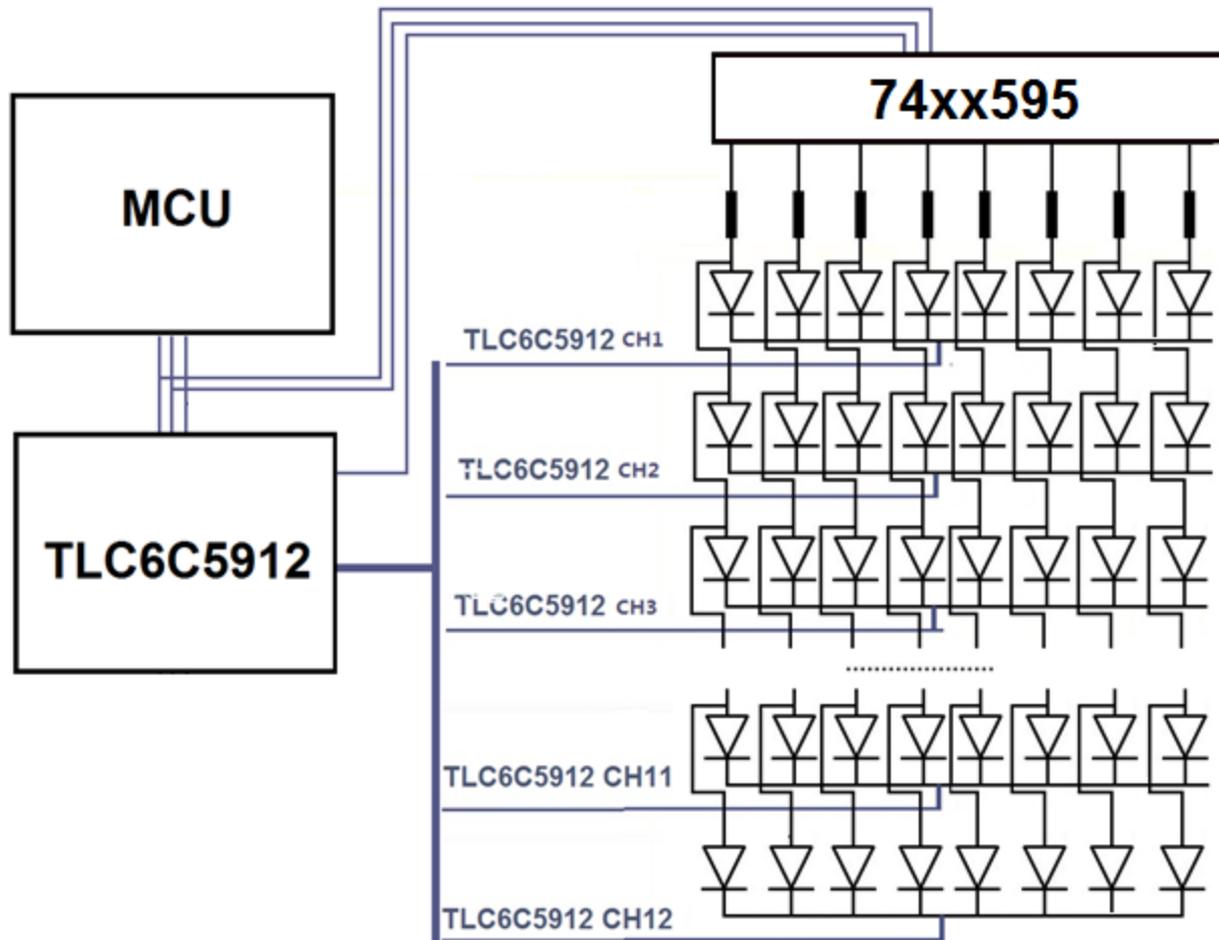
Better Brightness



ch 50mA

MCU GPIO	4	5	6	7	8	9	10
PNP Bjt	1	2	3	4	5	6	7
LED number	12	24	36	48	60	72	84

方式三： 仅使用3个GPIO 资源的5V 系统驱动LED点阵



方式三： 仅使用3个GPIO 资源的5V 系统驱动LED点阵

系统资源需求

3 x GPIO , 1 x TLC6C5912, 1 x 74xx595

LED 负载个数: N x 12

细节描述

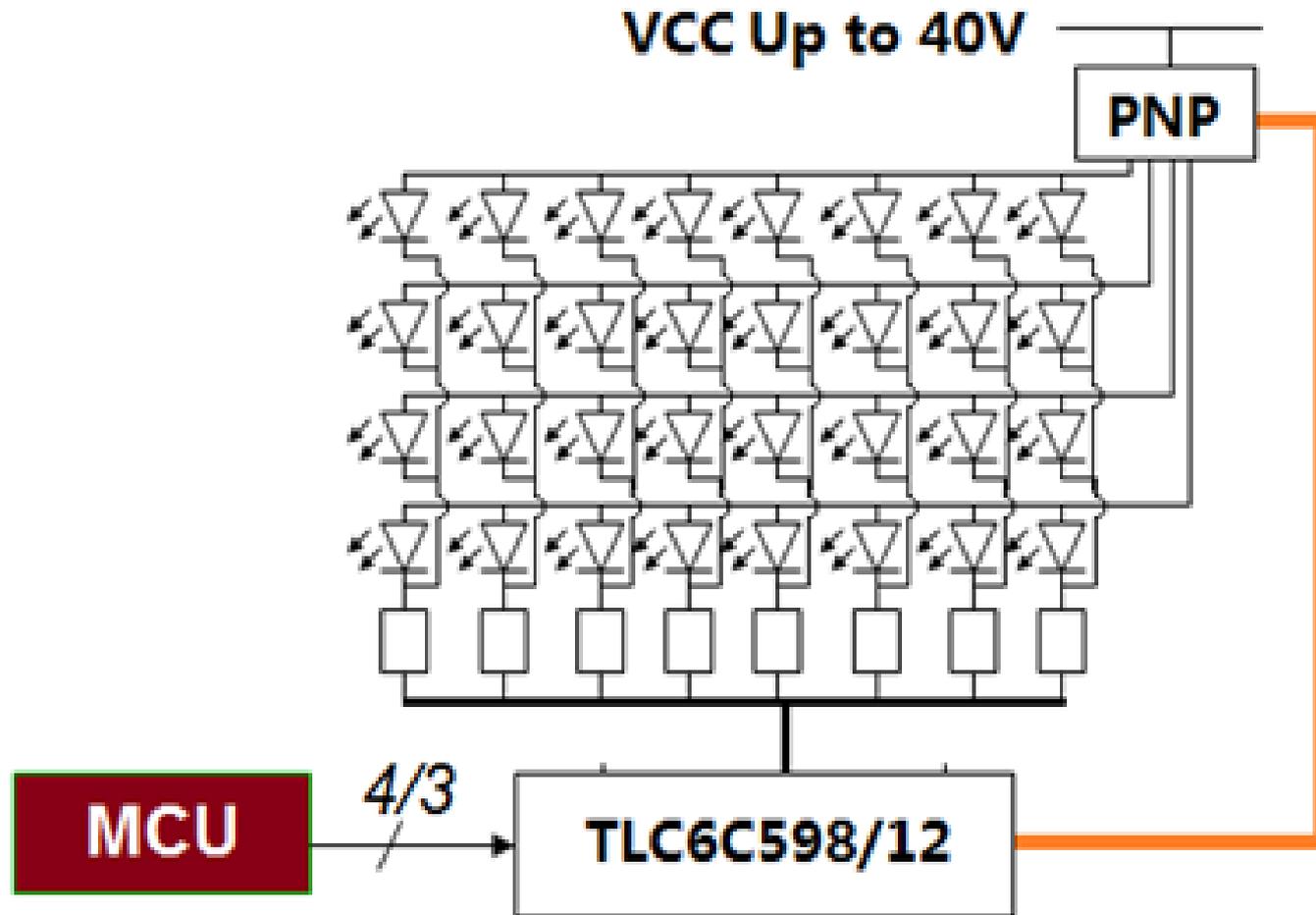
1. MCU 仅使用3个GPIO 同时 驱动595 及 5912.
2. 74LS595 提供较小的LED点阵列电流
3. TLC6C5912 提供共每一行LED的共阴极电流。
4. 系统采用行扫描方式， 任意一个时间， 仅有一个TLC6C5912输出通道开启， 其他输出通道完全关闭。

系统优点

1. 节省I/O, 减少PCB 布线复杂度
2. 易于扩展:
 - i. 串联增加一个 74LS595 增加 8 列 负载
 - ii. 串联增加一个 TLC6C598 增加 8 行 负载

MCU GPIO	3	3	3
74xx595 number	1	2	3
LED number	96	192	288

方式四：12V / 24V 驱动LED点阵，LED个数小于36个的系统



方式四：12V / 24V 驱动LED点阵，LED个数小于36个的系统

系统资源需求

3 x GPIO , 1 x TLC6C5912 , N x PNP bjt

LED 负载个数: $N \times (12 - N)$

细节描述

1. TLC6C5912 提供LED点阵列电流。每个通道50mA 或更高。LED 可以通过并联负载的方式提高亮度。
2. TLC6C5912中的部分通道用来驱动PNP管，从而为LED 点阵提供行电流。
3. MCU 使用3个GPIO 来控制整体电路

系统优点

1. 节省I/O, 减少PCB 布线复杂度
2. 支持大电流LED负载，实现高亮度
3. 与传统5V 驱动相比，直接从12V 驱动同时PWM调节亮度，可以实现更高效率。避免LDO功耗。
4. 直接从12V电源驱动LED， 可以支持多个LED串联使用，从而提高显示亮度。

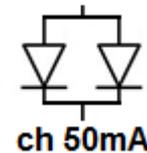
MCU GPIO	3	3	3	3	3	3
PNP number	1	2	3	4	5	6
LED number	11	20	27	32	35	36

12 V support LED cascade connection.

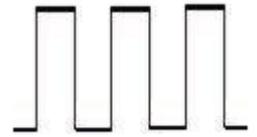
LED Vf (V)	2	2.5	3	
LED cascade #	5	4	3	

2 ways for Better Brightness

12V

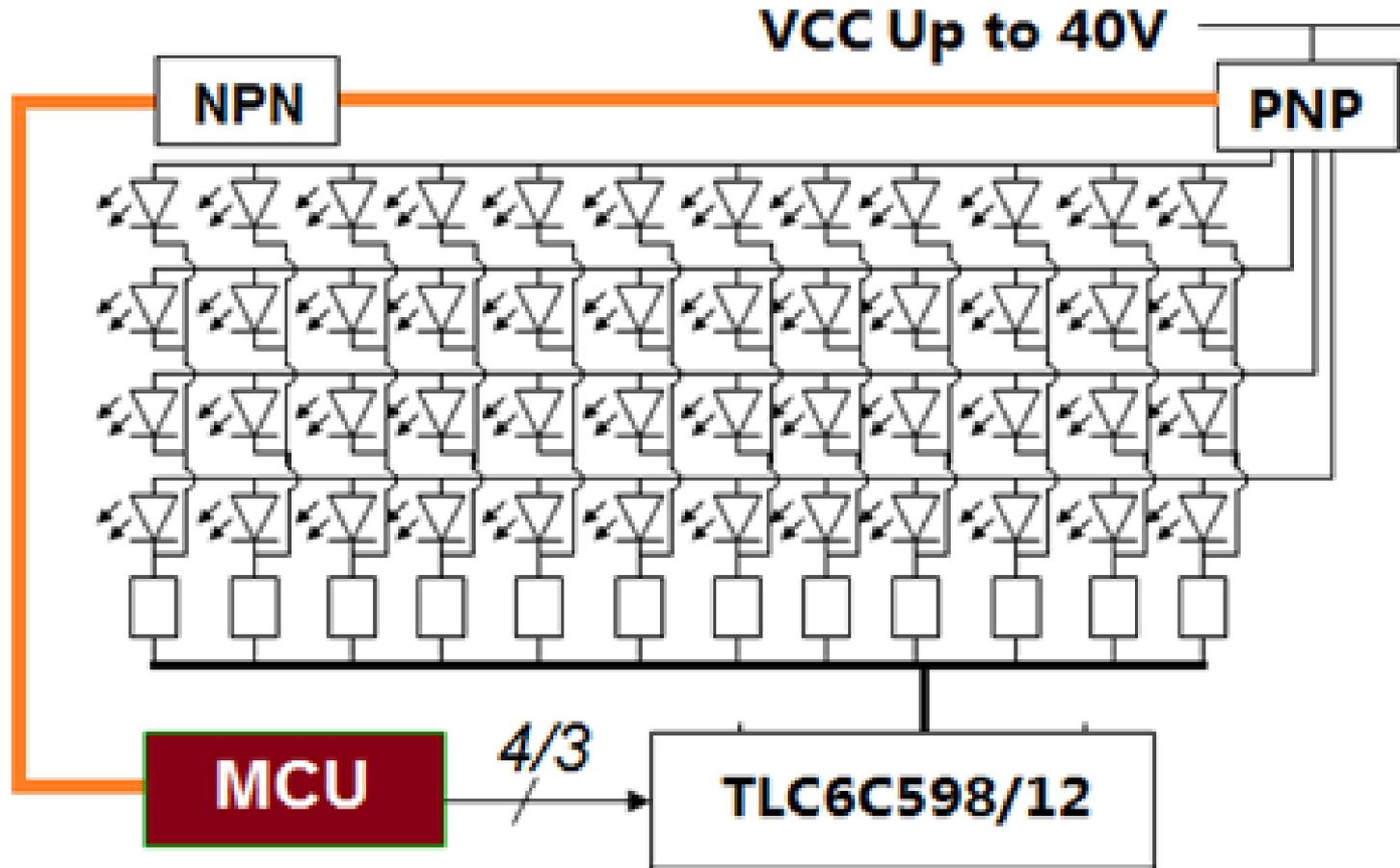


Better Energy by PWM



13

方式五： 12V / 24V 直接驱动LED点阵



方式五： 12V / 24V 直接驱动LED点阵

系统资源需求

3 x GPIO , 1 x TLC6C5912 , N x PNP bjt, N x NPN bjt

LED 负载个数: N x 12

细节描述

1. TLC6C5912 提供LED点阵列电流。每个通道50mA 或更高。LED 可以通过并联负载的方式提高亮度
2. MCU 通过NPN/PNP 来提供LED共阳极行电流

系统优点

1. 节省I/O, 减少PCB 布线复杂度
2. 支持大电流LED负载, 实现高亮度
3. 与传统5V 驱动相比, 直接从12V 驱动同时PWM调节亮度, 可以实现更高效率。避免LDO功耗。
4. 直接从12V电源驱动LED, 可以支持多个LED串联使用, 从而提高显示亮度。

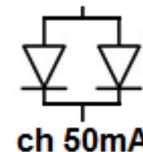
MCU GPIO	4	5	6	7	8	9	10
NPN number	1	2	3	4	5	6	7
PNP number	1	2	3	4	5	6	7
LED number	12	24	36	48	60	72	84

12 V support LED cascade connection.

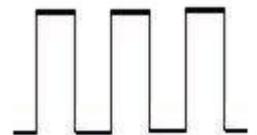
LED Vf (V)	2	2.5	3
LED cascade #	5	4	3

2 ways for Better Brightness

12V



Better Energy by PWM



15

Thank You

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

产品	应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio 通信与电信 www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers 计算机及周边 www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters 消费电子 www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com 能源 www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp 工业应用 www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers 医疗电子 www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface 安防应用 www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic 汽车电子 www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power 视频和影像 www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity 德州仪器在线技术支持社区 www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道1568号, 中建大厦32楼邮政编码: 200122
Copyright © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司