DALI 介绍

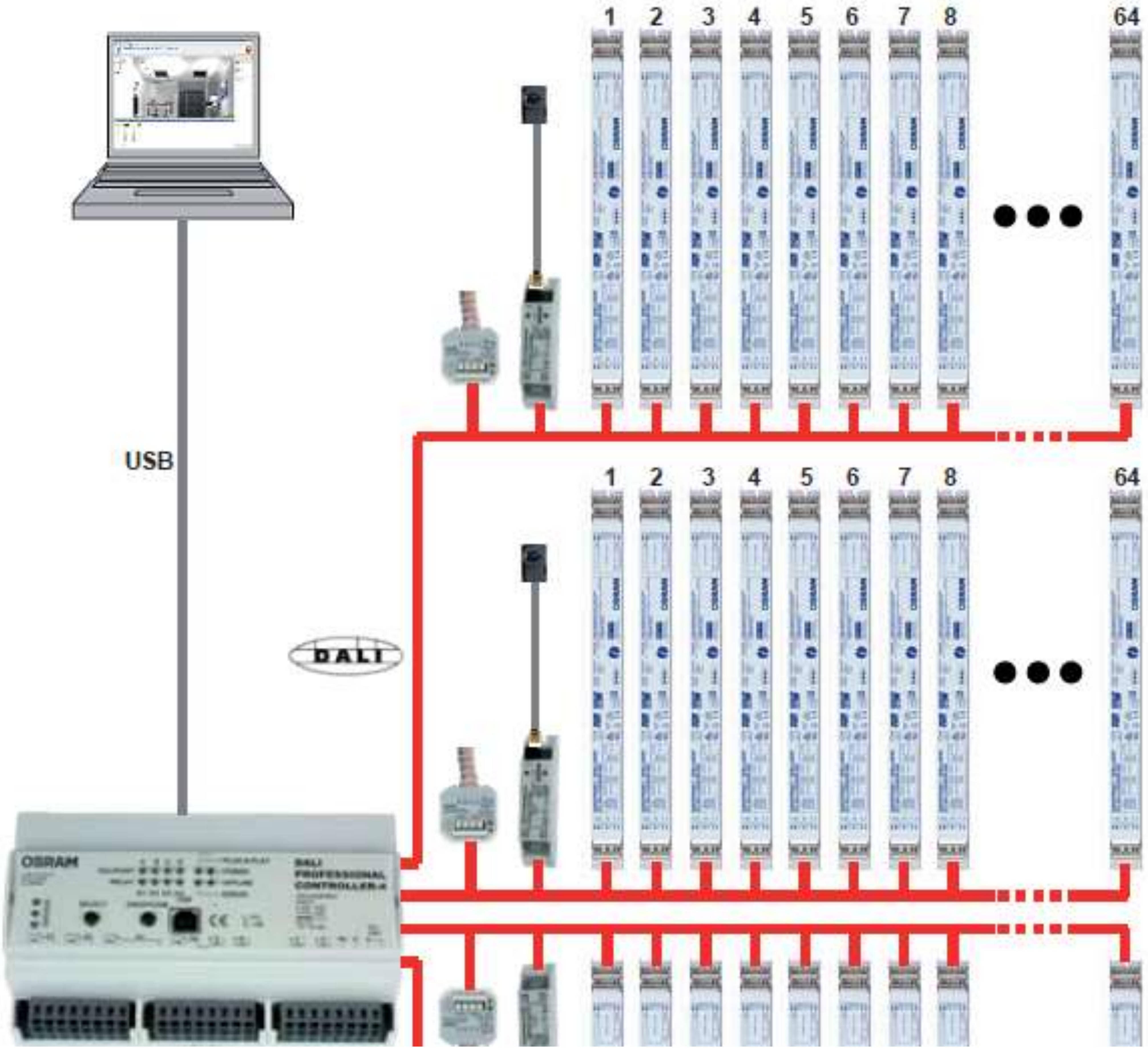
Digital Addressable Lighting Interface

Mar 2017

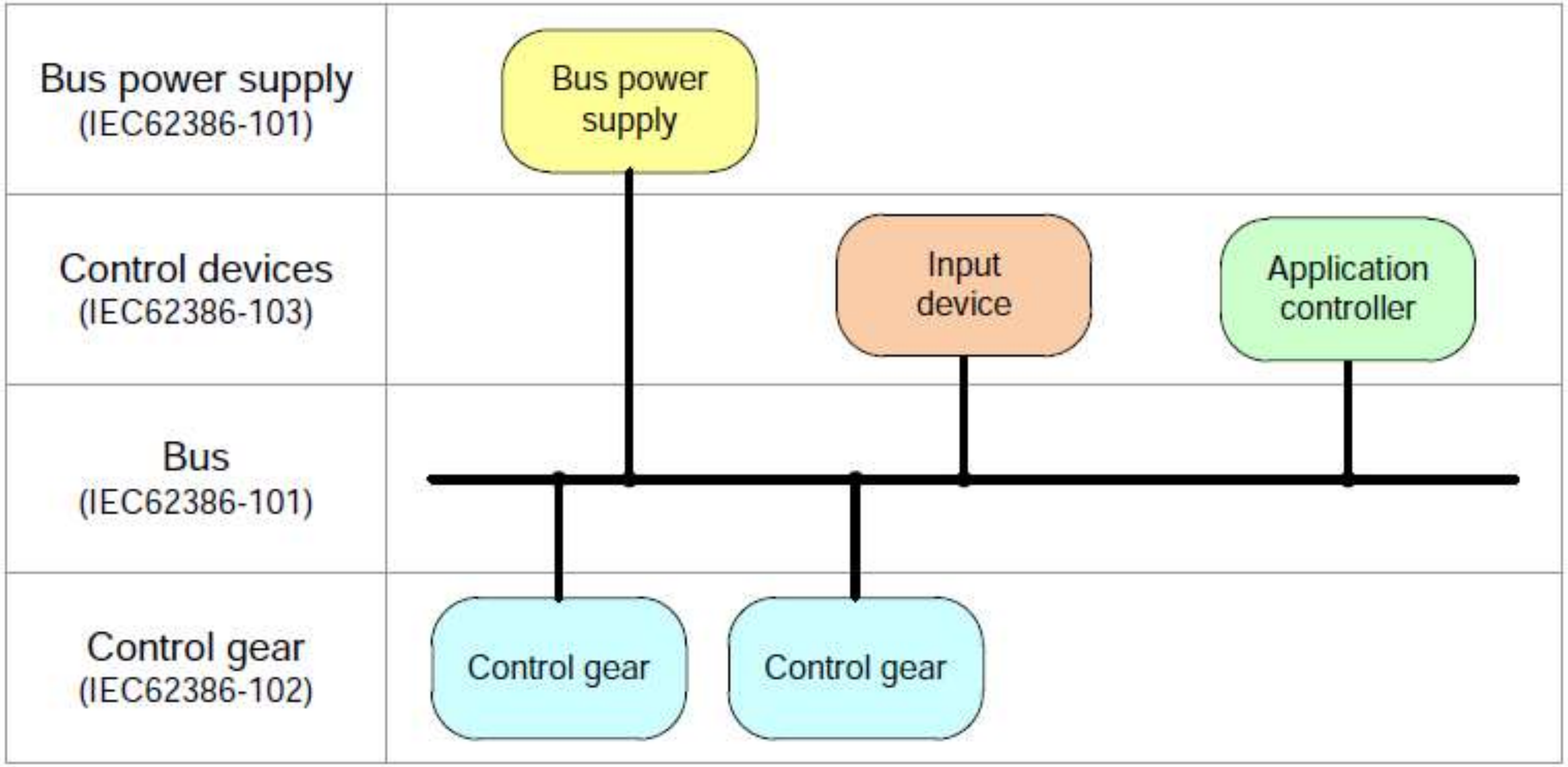
DALI

Joy of innovation nuvoTon

DALI:数字地址化照明接口(Digital Addressable Lighting Interface)



System structure example



DALI 2 – the Standard – IEC-62386

Joy of innovation NUVOTON

101 – General requirements – System (V1 & V2)
102 – Control gear (V1 & V2)

207 LED	208 Switching	209 Colour Control
204 LV Halogen	205 Incandescent Dimmer	206 1-10 V Converter
201 Fluorescent (V1 &V2)	202 Self-contained Emergency	203 HID

In progress

216-22x Control gear functions

103 – Control devices (V2)

In progress

333 Manual configuration	3xx Other devices		
305 Colour sensor	306 Remote Interface	307 Relative input device	332 Feedback
301 Push Buttons	302 Absolute input devices	303 Occupancy Sensors	304 Light sensor

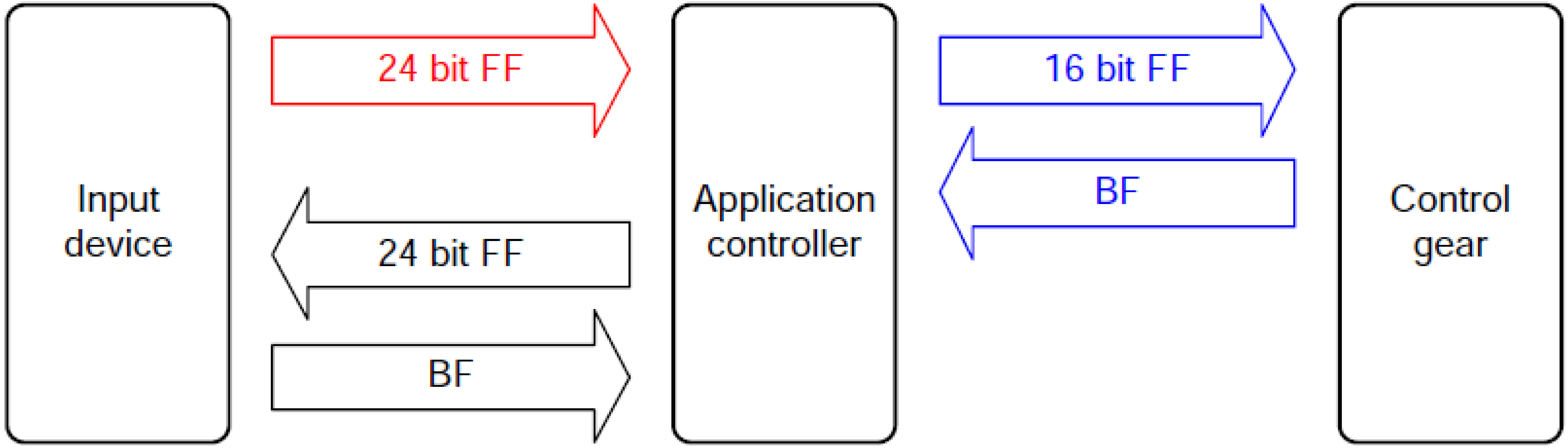
命令

- DALI协议定义双字节指令集，指令分为标准指令和专用指令两大类
- 标准指令的第1字节为地址字节，用于对DALI从机的寻址；第2字节为命令字节，用来控制寻址得到的DALI从机。
  - 使用标准命令，主控制器可以实现对DALI从机的分组控制，调光控制，场景设定等功能
- 专用指令不包含地址字节，两字节内容都是命令码，使用广播方式发送，主要用于对DALI系统进行地址初始化

地址字节

- **YAAA AAAS**
  - 短地址Y = 0 ：0AAA AAAS (AAA AAA = 0 ～ 63)
  - 组地址或者广播地址 Y = 1
    - 100A AAAS (A AAA = 0 ~ 15)
    - 广播地址 1111 111S
  - 特殊命令 101C CCC1(CCCC = 命令代码)
  - S = 0后面的数据字节代表弧功率等级
  - S = 1后面的数据字节代表命令

Communication between bus units



BF: Backward frame
FF: Forward frame

新唐 DALI2系统介绍

Digital Addressable Lighting Interface

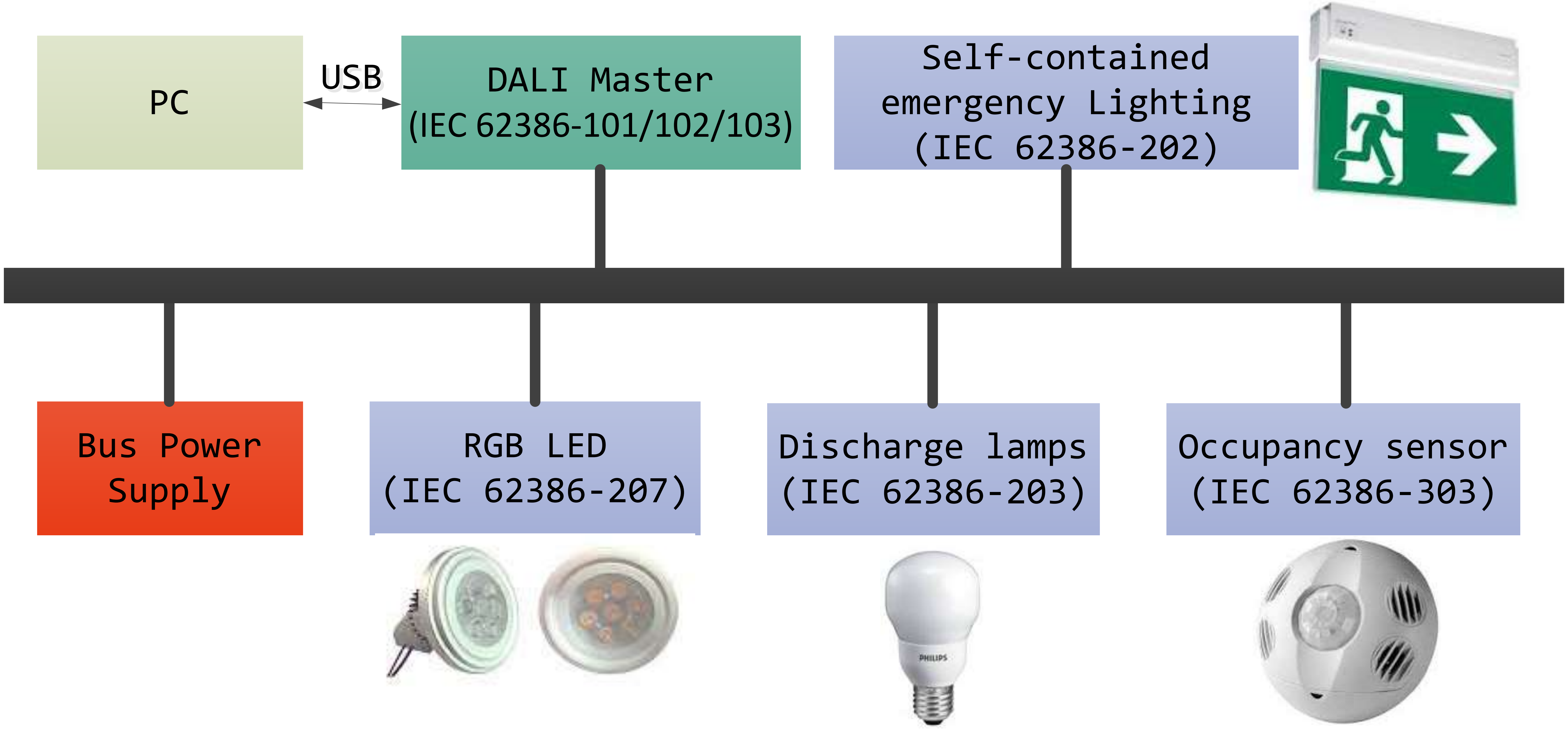
www.nuvoton.com

Mar 2017

Why DALI 2?

- 在新的标准62386: Part103中，描述了多主机及输入设备之间的互动模式，可支持单一DALI系统上由多主机进行控制
- 修改标准62386: Part101&102，改良系统的操作性，并且提供BUS讯号在多主机控制系统的处理流程
- 增加输入用的控制装置，如按键开关、传感器等等，详细内容可参考标准62386: Part3xx

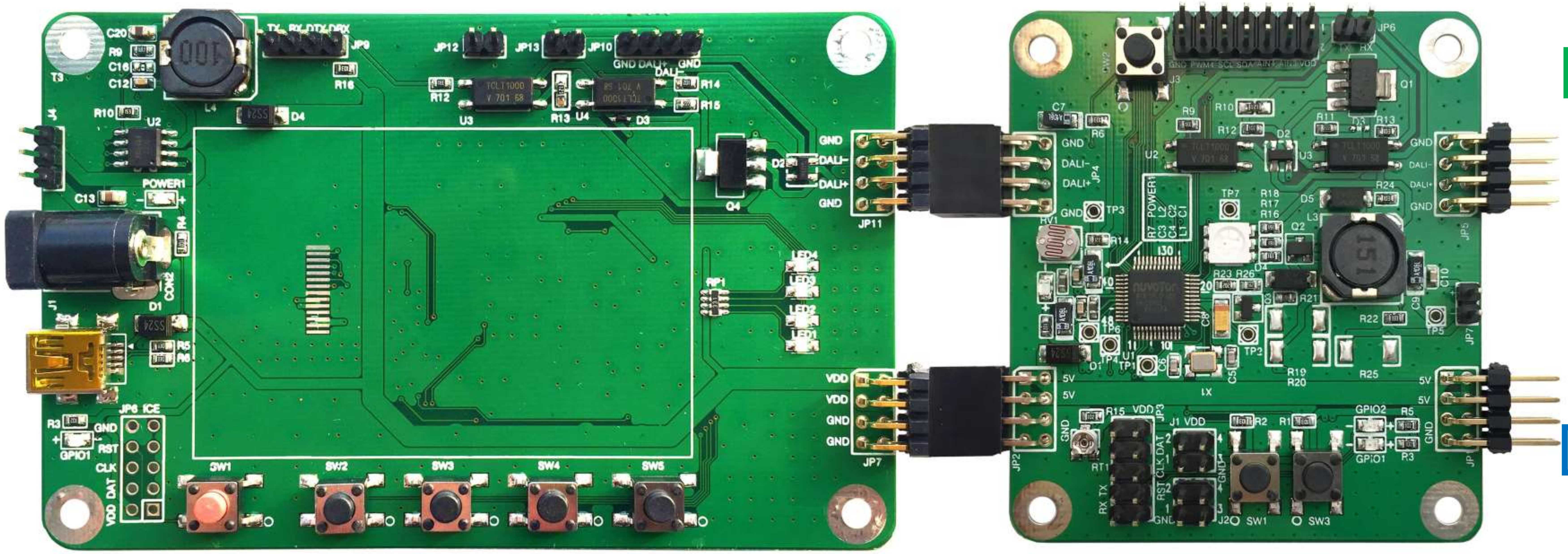
DALI 2 – Diagram



Nuvoton DALI2 System Demo

DALI2 Application Controller

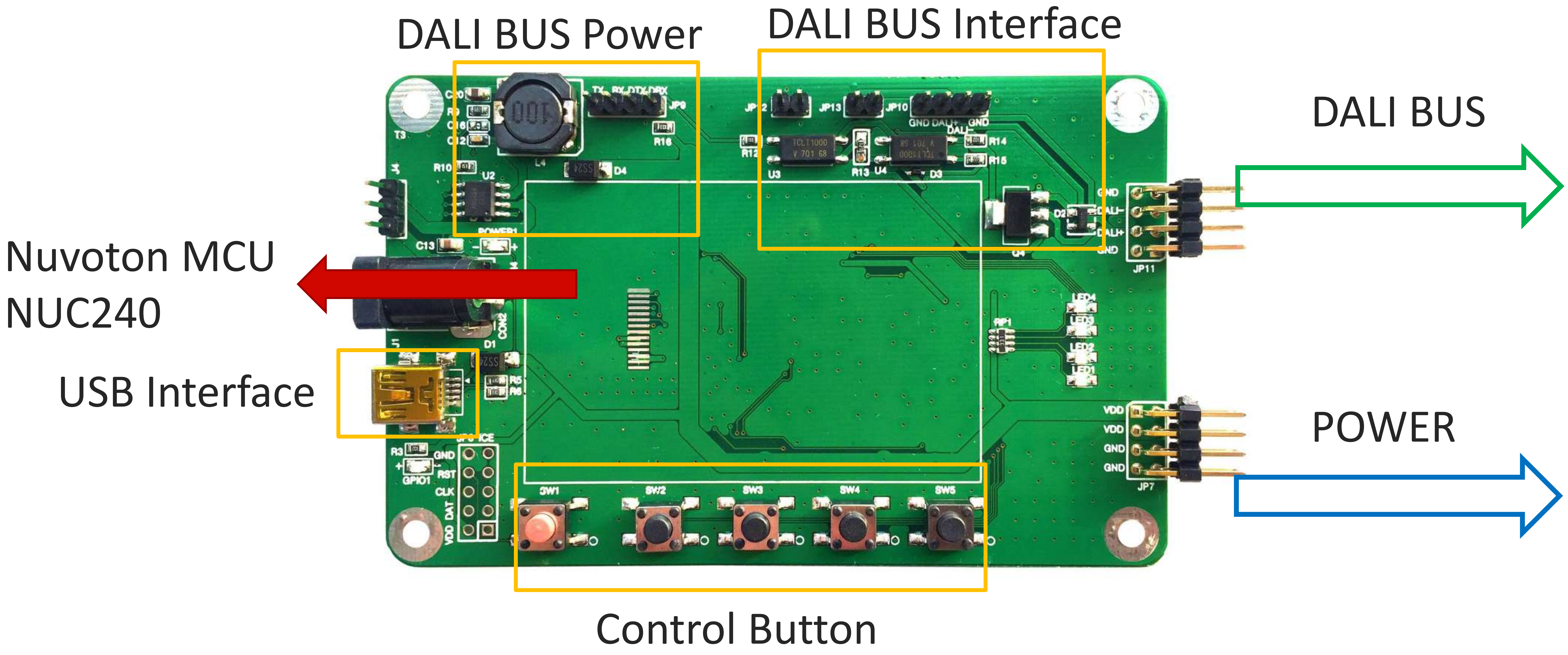
DALI2 Control Gear
& Control Device



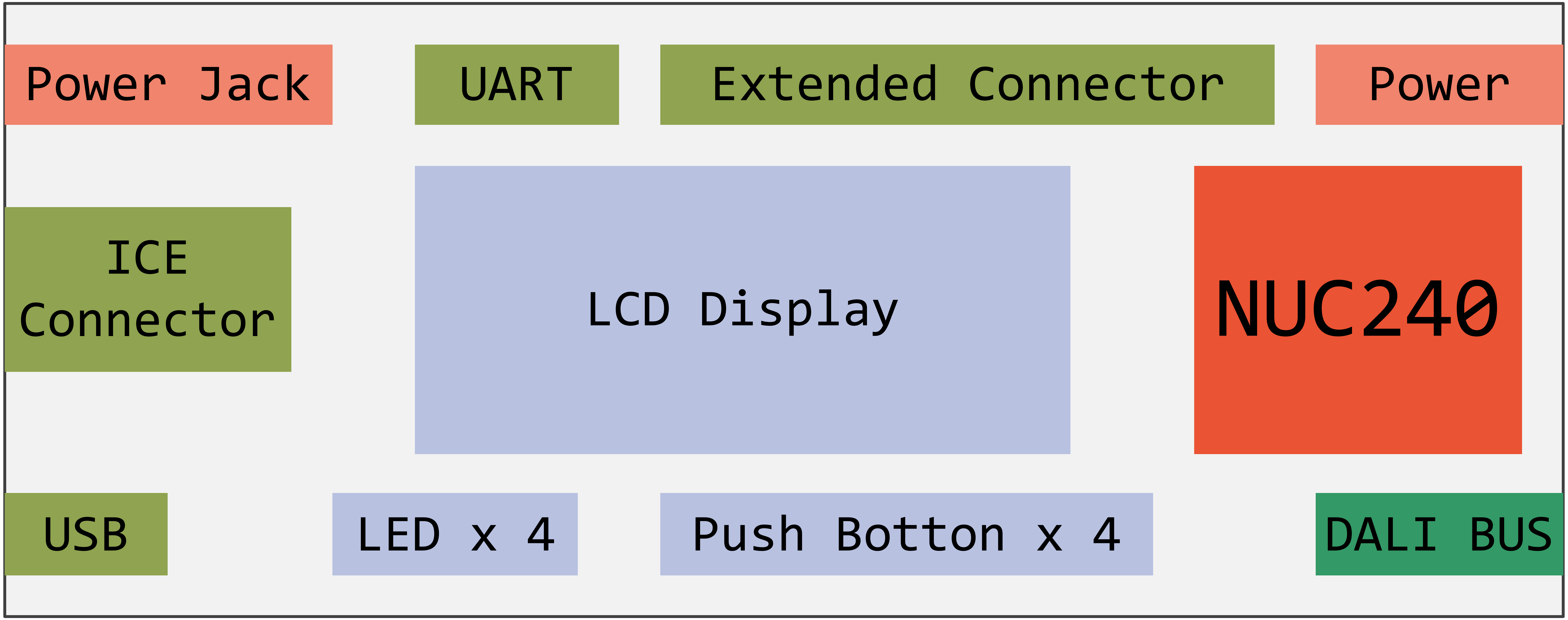
DALI BUS

POWER

DALI2 Application Controller



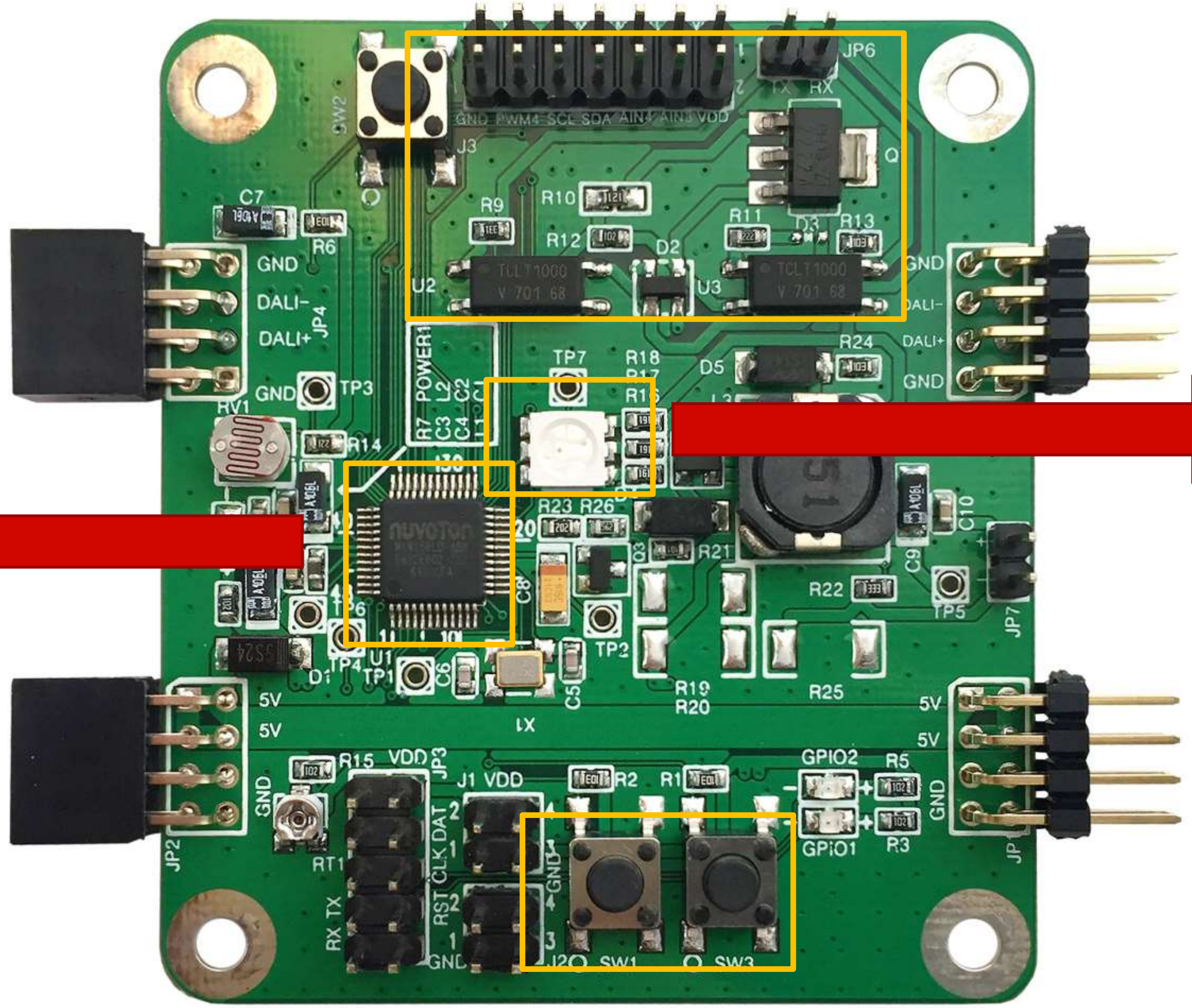
DALI2 Application Controller



DALI2 Part207 LED modules (device type 6)

Joy of innovation nuvoTon

DALI BUS Interface



DALI BUS

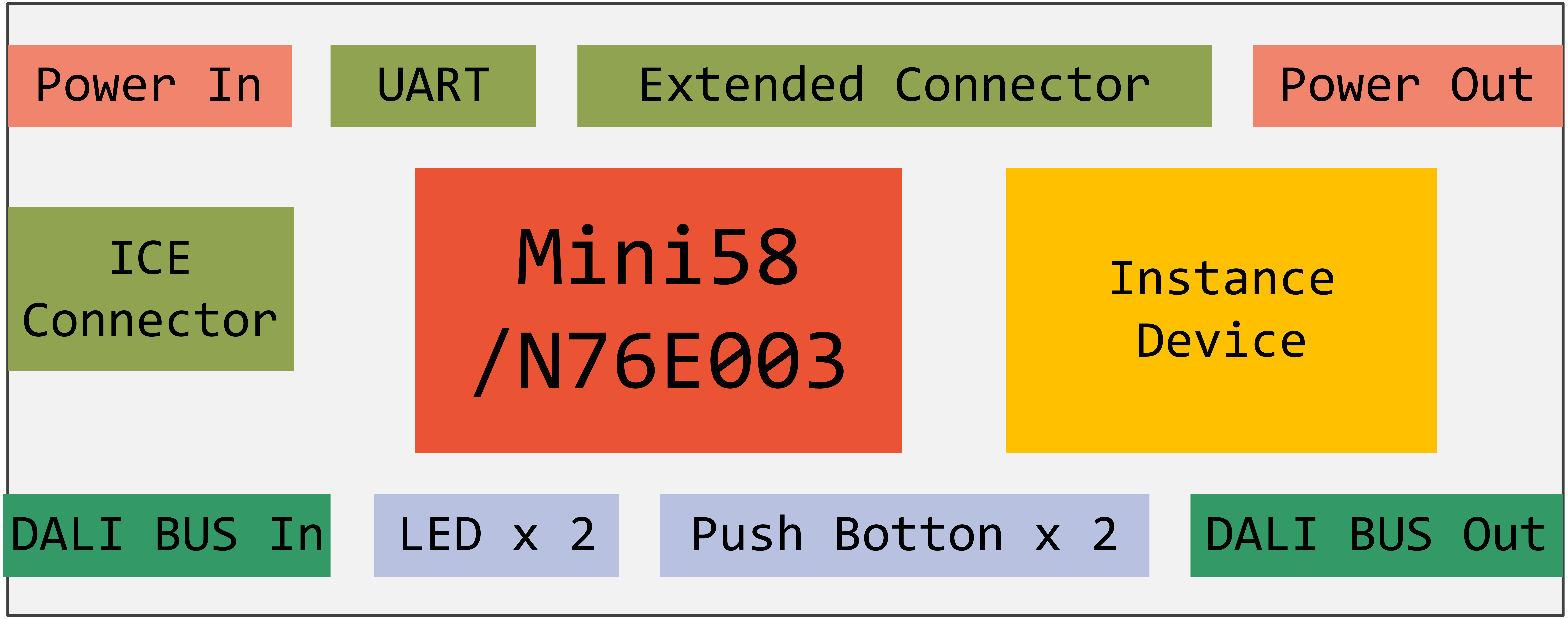
LED

Nuvoton MCU
Mini58

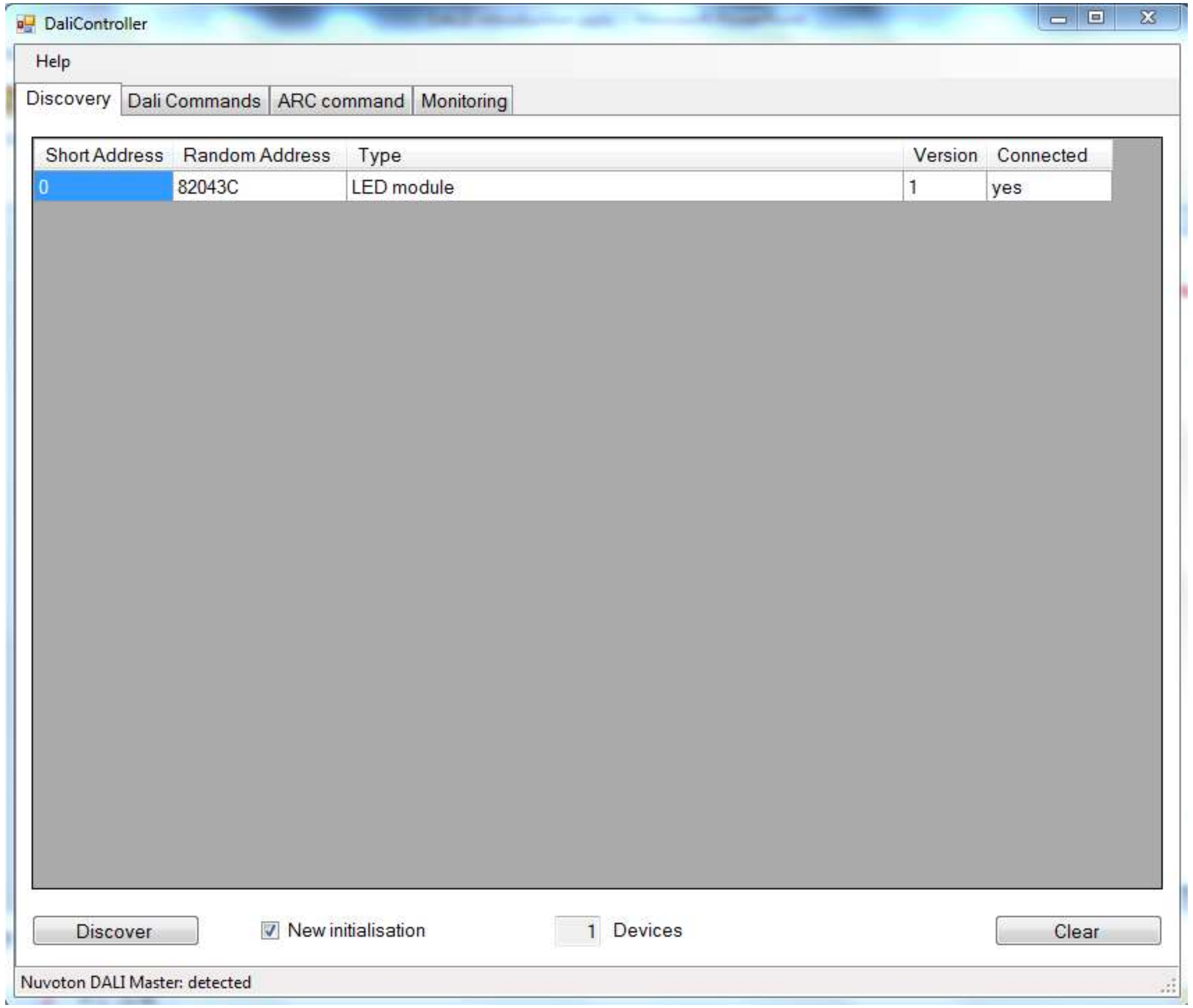
POWER

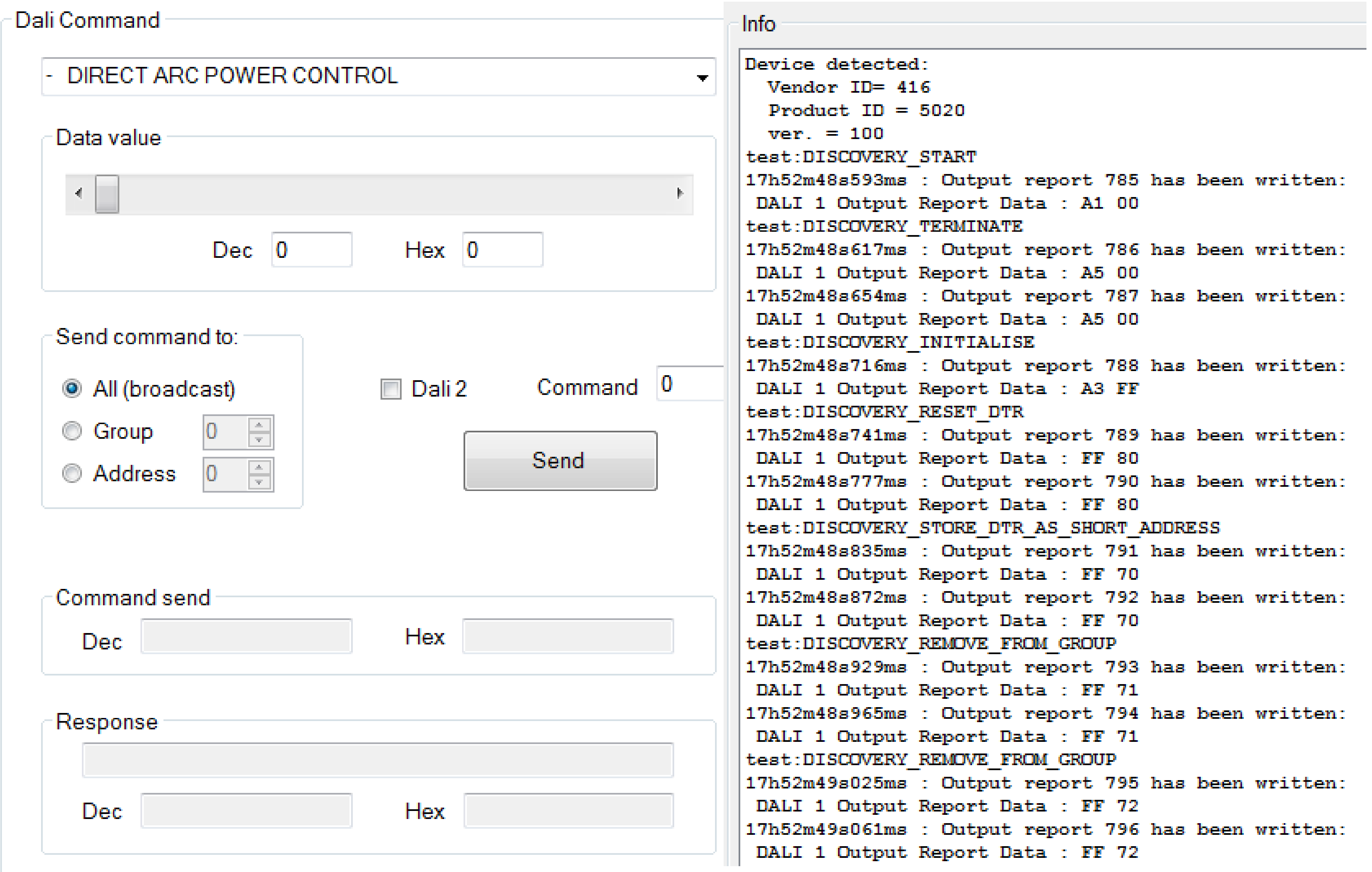
Control Button

DALI2 Control Device



DALI2 Controller Tool





特点

- 符合DALI协议
- 电路简单，成本低
- 宽电压输入支持8到24伏
- 16位PWM输出控制
- PWM可触发ADC
- 芯片工作温度105度

支持DALI特性

- 通过DALI总线接收主机数据
- 可完成参数初始化
- 可分配短地址
- 可分配组号
- 可指定场景亮度
- 能查询灯当前状态

系统初始化 - Initial Commands

- INITIALISE
- RANDOMISE
- SEARCHADDRH
- SEARCHADDRM
- SEARCHADDRL
- COMPARE
- Program Short Address
- WITHDRAW
- TERMINATE

Address	Command	Response
A5	INITIALISE(00)	
A5	INITIALISE(00)	
A5	INITIALISE(00)	
A5	INITIALISE(00)	
A7	RANDOMISE(00)	
A7	RANDOMISE(00)	
A7	RANDOMISE(00)	
A7	RANDOMISE(00)	
B5	SEARCHADDRL(FF)	
B3	SEARCHADDRM(FF)	
B5	SEARCHADDRL(FF)	
B3	SEARCHADDRM(FF)	
B1	SEARCHADDRH(80)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(C0)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B1	SEARCHADDRH(A0)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B1	SEARCHADDRH(90)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(98)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(9C)	
A9	COMPARE(00)	
		FF

Address	Command	Response
B1	SEARCHADDRH(90)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(98)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(9C)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B1	SEARCHADDRH(9A)	
A9	COMPARE(00)	
B1	SEARCHADDRH(9B)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B1	SEARCHADDRH(9B)	
B5	SEARCHADDRL(FF)	
B3	SEARCHADDRM(80)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B3	SEARCHADDRM(40)	
A9	COMPARE(00)	
B3	SEARCHADDRM(60)	
A9	COMPARE(00)	
B3	SEARCHADDRM(70)	
A9	COMPARE(00)	
		FF
B3	SEARCHADDRM(68)	
A9	COMPARE(00)	
		FF

DALI2 Part:102新增命令

Joy of innovation nuvoTon

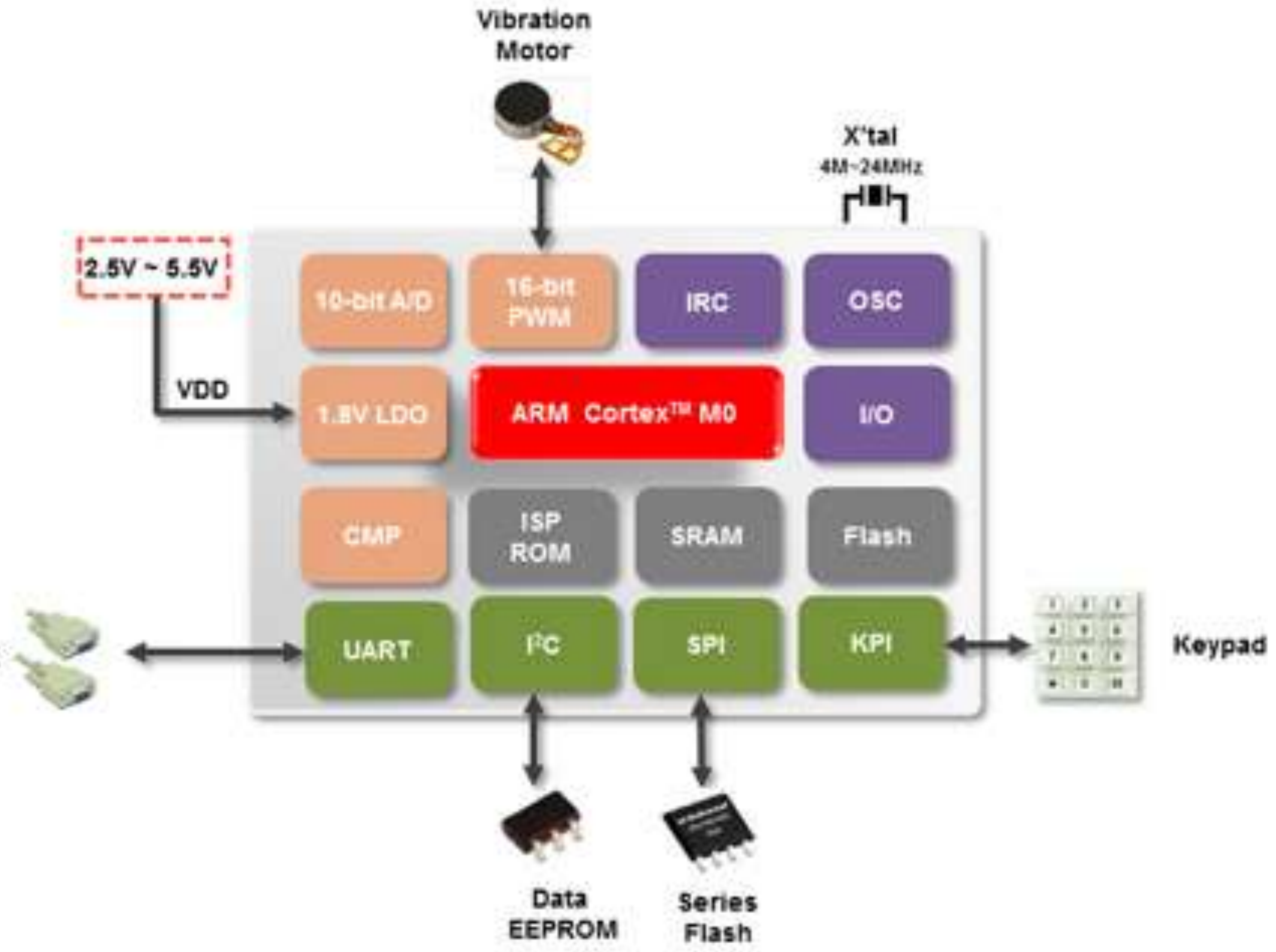
Table 6-1. DALI Slave Edition 2 Extended Commands

Command name	Opcode byte/Address byte
GO TO LAST ACTIVE LEVEL	0x0A
SAVE PERSISTENT VARIABLES	0x22
SET OPERATIONG MODE(DTR0)	0x23
RESET MEMORY BANK(DTR0)	0x24
IDENTIFY DEVICE	0x25
SET EXTENDED FADE TIME(DTR0)	0x30
QUERY OPERATION MODE	0x9D
QUERY LIGNT SOURCE TYPE	0x9F
QUERY MANUFACTURER SPECIFIC MODE	0xA6
QUERY NEXT DEVICE TYPE	0xA7
QUERY EXTENDED FADE TIME	0xA8
QUERY CONTROL GEAR FAILURE	0xAA
PING	0xAD
WRITE MEMORY LOCATION - NO REPLY	0xC9

Nuvoton MCU for DALI2 Slave

- ## Cortex-M0 Mini58 Series

- 内核
  - ARM Cortex®-M0
  - 最高运行频率 50 MHz
  - 操作电压 : 2.5V ~ 5.5V
  - 工作温度 : -40 ~ 105 ℃
- 内存
  - 32 KB 应用程序 Flash
  - 内嵌 4KB SRAM
  - 可配置 Data Flash
  - 支持在线系统更新 ISP (In-System Programming)
  - 支持在线电路更新 ICP (In-Circuit Programming)
  - Support IAP (In-Application Programming)
- 模拟转数字转换器 (ADC)
  - 提供 8 通道
  - 10 位分辨率
  - 可达 300 kSPS (每秒采样率)
- 脉宽调变 (PWM)
  - 内建 16 位 PWM 产生器 , 可输出 6 路 PWM 或 3 组互补配对 PWM
  - 捕捉 ADC 功能
- 内建两组比较器
- 通讯接口 Connectivity
  - 一 组 SPI (可达 36 MHz)
  - 两组 I²C (可达 400 kHz)
  - 两 组 UART (可达 1 Mbps)
- 时钟控制
  - 外部 4 to 24 MHz 高速晶振
  - 内部 22.1184 MHz 振荡器 (1% 精准度 25 ℃ , 5 V)

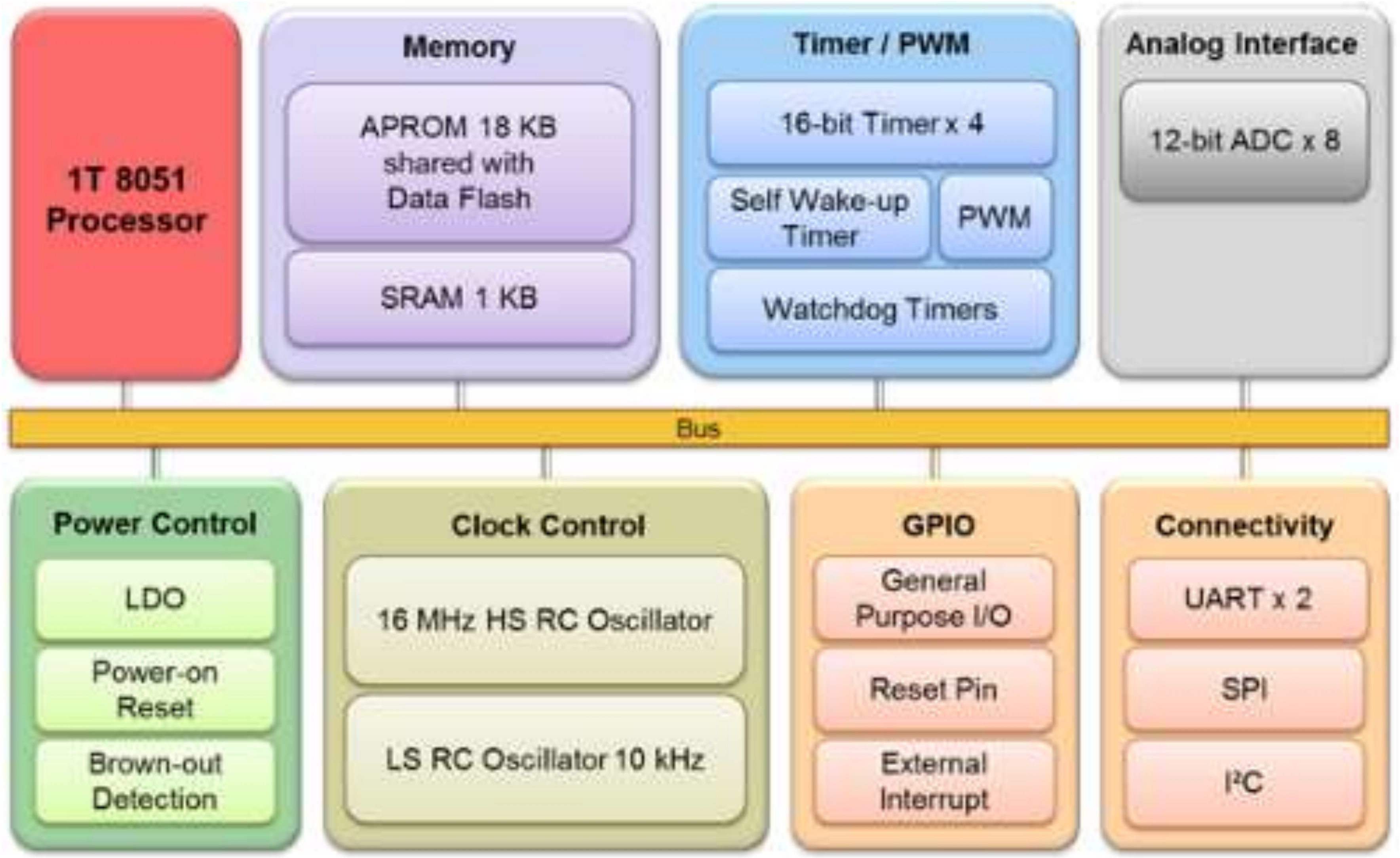


Nuvoton MCU for DALI2 Slave

Joy of innovation
nuvoTon

- **8-bits N76E003 Series**

• 内核(core) - 1T 8051微处理器 - 工作频率可达 16 MHz - 工作电压: 2.4V 至 5.5V - 工作温度: -40℃ 至 105℃ • 内存(memory) - 18 KB应用程序 Flash - 内嵌1 KB SRAM - 可配置的 Data Flash - 支持在线系统更新： ◦ ISP(In-System Programming) ◦ ICP(In-Circuit Programming) ◦ IAP(In-Application Programming)	• 脉波宽度调变(PWM) - 6通道16 位 PWM输出 - 带死区产生器 • 模拟转数字转换器(ADC) - 12位8通道ADC - 每秒转换速率可达500 kSPS • 通信接口(connectivity) - 二组UART，可达115200 bps - 一组SPI，可达8 MHz - 一组 I²C，可达 400 kHz • 时钟控制(clock control) -内置< 2% 误差16 MHz 高精度RC晶振 -内置低速省电10 kHz RC晶振



Nuvoton MCU for DALI2 Master

Joy of innovation
NUVOTON

• Cortex-M0 NUC240 Series

•内核(Core)
- Cortex™-M0 32位微处理器
- 工作频率可达 72 MHz
- 工作电压:2.5V to 5.5V
- 工作温度:-40℃ ~ 105℃

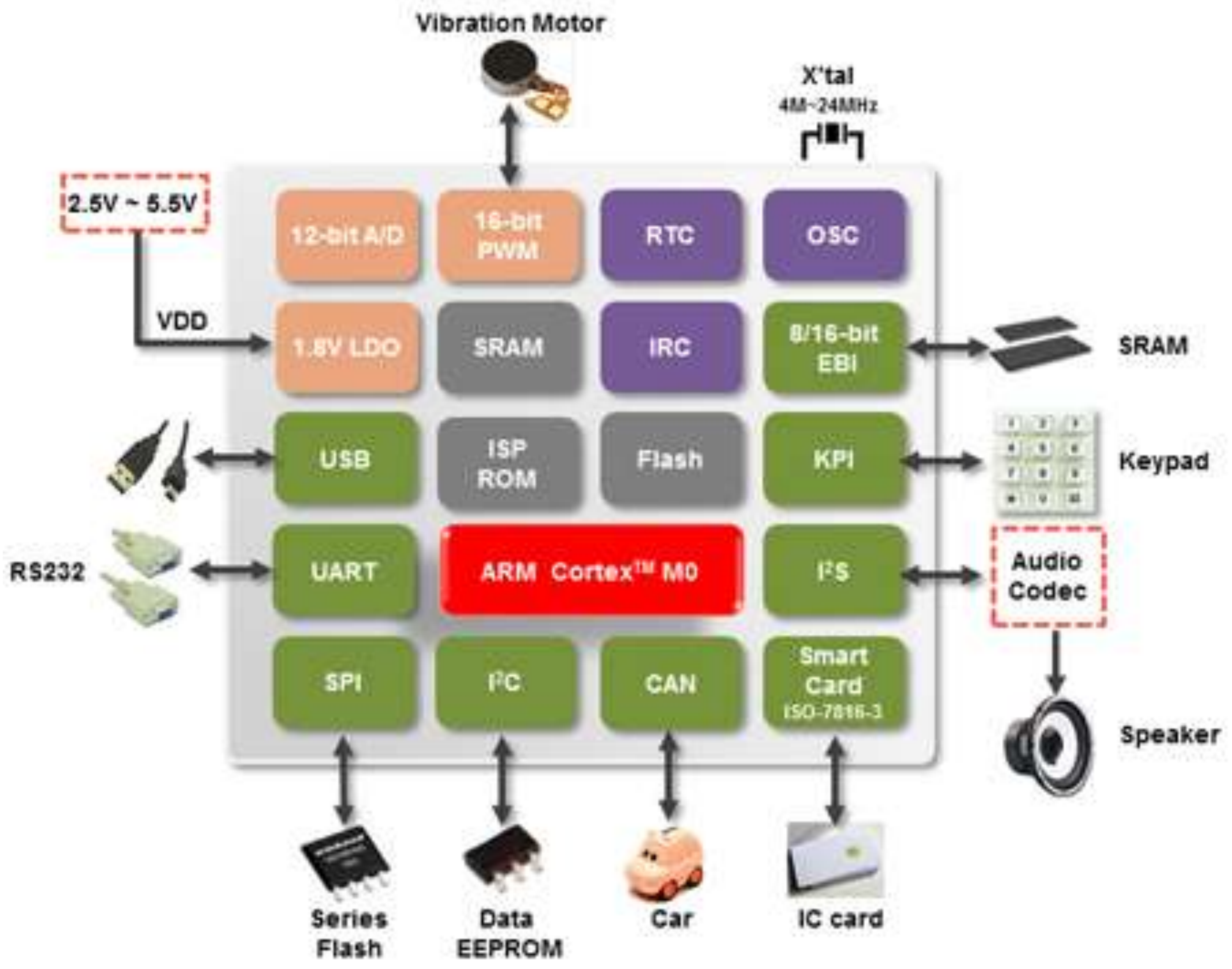
• 内存(Memory)
- 128 KB 应用程序
- 内嵌16 KB SRAM
- Configurable Data Flash
- 在线系统更新ISP(In-System Programming)
- 在线电路更新ICP(In-Circuit Programming)
- 在线应用程序更新IAP(In-Application Programming)

• 模拟转数字转换器(ADC)
- 提供8通道
- 12位分辨率
- 每秒采样率可达800 kSPS
- PWM输出可以触发A/D转换
- 提供误差±1℃温度传感器

•脉波宽度调变(PWM)
- 最多8通道PWM输出或互补式PWM输出
- PWM时间与周期可触发A/D转换

• 通讯接口(Connectivity)
- 提供最多四组SPI(可达36 MHz)
- 提供最多二组I²C(可达 400 kHz)
- 提供最多六组UART
- 提供最多二组ISO-7816-3接口
- 提供最多二组Bosch CAN 2.0A/B接口
- 提供一组USB 2.0 full speed装置
- 提供一组16/8位外扩接口(EBI)

• 时钟控制(Clock control)
- 外部晶振4 to 24 MHz
- 内置22.1184 MHz高精度RC晶振，常温5V下±1%误差



Joy of innovation
nuvoTon

Thank You !