

MDA80 扩展接口说明

Version 00.20

(C)2019 南京美加杰智能科技有限公司

jing.tian@meijay.com



MDA80 是一个集成DALI总线电源的DALI-USB控制器，内置总线电源最大可提供100mA的总线电流（当外接6V/1A直流电源供电

时）。虽然MDA80的主要为连接PC的USB Host端口使用，但是其还提供了一个扩展接口来满足一些定制化的开发需求，例如用户希望利用MDA80的DALI Master能力来实现对DALI系统进行监控。

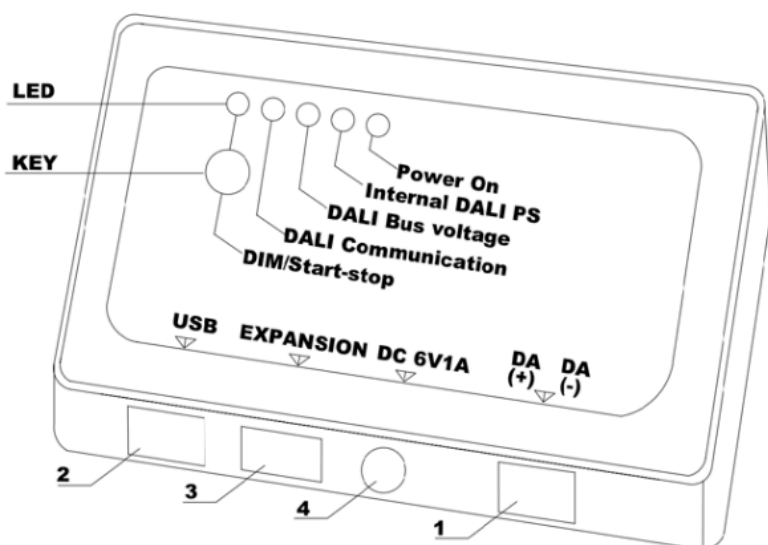
关于MDA80的更多信息请参考 MDA80 Datasheet。

扩展接口概况

扩展接口（Expansion Interface）实际上是通过一个简单的3.3V-TTL UART接口电路和外部扩展的电路对接，包含这几个信号：5V、EXP-TX、EXP-RX 和 GND。

连接端子

MDA80 的扩展接口外接为 USB Type B Male 端子，如下图的 EXPANSION 所示。



- LED – 5 x 状态指示灯
- KEY – 1 x 按键
- 1 – DALI 接口
- 2 – USB 接口
- 3- EXPANSION (扩展) 接口
- 4- DC 电源输入

引脚信号

引脚信号定义如下表所示。

引脚序号	信号名称	信号描述
Pin#1	5V	对外供电，电压范围 4.2~5.8V。
Pin#2	EXP_TX	扩展接口接收信号，3.3V TTL UART TX 信号。
Pin#3	EXP_RX	扩展接口发送信号，3.3V TTL UART RX 信号。
Pin#4	GND	电源及信号参考地，和 MDA80 内部控制电路测即 USB 供电、DC 供电共地。

注意：MDA80 为 USB 单独供电时，该引脚电压额定值为 4.5V，消耗电流推荐不超过 10mA；MDA80 为外置 6V/1A 直流电源供电时，该引脚电压额定值约为 5.5V，输出电流不超过 100mA。如外部电路消耗电流过大，会影响内部控制电路及内置 DALI 总线电源的可靠工作。

传输规格

异步串行全双工，无硬件握手，波特率 115200bps，8-N-1。

命令定义（暂定）

扩展接口的命令主要用于和DALI系统的交互，目前以支持符合IEC62386-207的LED控制装置产品为主，即能够对Device Type 6的LED调光电源和调光灯具进行管理和控制。

在使用扩展接口时，外部设备电路为主机（Master），MDA80为从机（Slave）。大部分情况下，由主机发起命令，从机响应收到的主机命令。本文后面讲扩展接口接入的外部设备电路有时称为ExpMaster，而MDA80为ExpSlave。

注意：不要将扩展接口的 Master 概念与 DALI 系统中的 Master 概念混淆。

命令帧格式

基本格式

帧格式定义如下：

```
SOF | Length | FrameType | Seq | Data | FCS
```

其中：

- **SOF**：帧起始字节，1 Byte，指定为字符“M”或十六进制 0x4D。
- **Length**：消息长度，1 Byte，包含SOF、Length在内的帧所有字节数。
- **FrameType**：帧类型，1 Byte，具体类型参见“帧类型列表”。
- **Seq**：帧序列号，1 Byte，由发起方生成，应答帧中填入相同数值以便发起方追溯。
- **Data**：有效数据。0~N字节， $N \leq 250$ 。
- **FCS**：帧校验，1 Byte。其值为除FCS外帧内所有其他字节的累加和，再对256取余。

消息帧内的字节传输间隔不超过10ms。

消息帧中的字节序为大端格式，即传输时先发送MSB（Most Significant Byte）。

帧类型列表

FrameType	帧类型	含义	发起方	响应方
0x22	ExpRequest	由扩展接口发起的命令及对其的响应	扩展接口 主机	MDA80
0x11	MdaReport	MDA80主动发起数据汇报	MDA80	扩展接口主机
0xFF	Error	错误帧	-	ExpMaster/MDA80

有效数据（Data）

Data 部分的格式一般定义如下，使用第1个字节作为命令标示（CmdType），CmdType 和帧类型结合使用。命令的 Payload部分可能为空或者N字节，应答帧的 CmdType 可能为空，具体参见每条命令的定义。

Bytes	0/1	0/N
Field	CmdType	CmdPayload

通信流程

ExpRequest

ExpMaster 向 MDA80 发送请求命令，MDA80 返回控制状态应答。

- ExpMaster 向 MDA80 发送命令来对 MDA80 自身进行控制或者请求 MDA80 对 DALI 总线设备进行控制。
- MDA80 返回同步控制状态应答，如涉及 DALI 总线控制还会返回额外的异步的响应。
- 若出错，MDA80 将返回错误帧。
- 双方使用相同的 FrameType 值。

MdaReport

MDA80 在自身状态发生变化时或其DALI总线接收到数据时向扩展接口主机主动发起上报。

- MDA80 发起通信，向 ExpMaster 发送数据上报信息。
- ExpMaster 接收后，返回响应帧。
- 若出错，ExpMaster 返回错误帧。
- 双方使用相同的 FrameType 值。

错误帧（Error）

错误帧格式定义如下：

```
SOF | Length = 0x06 | FrameType | Seq | ErrorCode | FCS
```

其中：

- Seq 为默认值 0x00
- ErrorCode 长度为 1 Byte，取值如下表所示：

ErrorCode	含义
0x01	操作错误
0x02	校验错误
0x03	数据范围错误
0x04	命令不支持

命令集

目前扩展接口支持的两大类命令如下。

命令名称	帧类型	CmdType	描述
Send 16-bit Forward Frame	ExpRequest	0x03	请求 MDA80 向 DALI 总线发送 16-bit Forward Frame，主要用于和 102 设备通信。
Send 24-bit Forward Frame	ExpRequest	0x04	请求 MDA80 向 DALI 总线发送 24-bit Forward Frame，主要用于和 103 设备通信。
MDA80 Control	ExpRequest	0xFE	获取MDA80当前状态和对MDA80进行控制，主要用于对MDA80设备本身进行监控。

命令描述

Send 16-bit Forward Frame

使用这个命令可以实现对所有102设备（Control Gear）的基本控制，包括地址分配、编组、场景设置、单灯控制、编组控制、场景调用和参数设置等。

MDA80 发送 Forward Frame 到 DALI 总线上后，如果有设备响应，则为返回 8-bit Back Frame。Forward Frame 和 Back Frame 含义完全遵守 IEC 62385 101、102 和 207 等相关规范，开发者应参考这些规范的具体命令含义来发送响应的命令并解析接收到的 BackFrame 数值。

ExpMaster 发送的命令帧 Data

Bytes	1	1	1	1	1
Fields	CmdType = 0x03	ControlFlag	FFAddr	FFCmd	DTR0

其中,

- ControlFlag:
 - Bit5: =1 如果该命令需要连续发送两次(Send Twice)。
 - Bit4: =1 命令需要用到 DTR0 字段。
 - 其他所有位保留, 默认为 0。
- FF_Addr: 16位Forward Frame的地址。
- FF_Cmd: 16位Forward Frame的命令。
- DTR0: 如果ControlFlag 中指定了 DTR0 有效则存储需要传送的 DTR0 寄存器值。如不使用, 则忽略改数值。

FF_Addr 和 FF_Cmd 有时是合并解释的, 如 DARC 命令和 Special 命令, 具体参考 IEC 62386-102及207等相关标准。

MDA80 返回的响应帧

MDA80 返回的响应帧格式如下:

Bytes	1	1	1	2
Fields	RspResult	FFAddr	FFCmd/BF	Status (High Low)

其中,

- RspResult:
 - = 0x73: 在 MDA80 收到 ExpMaster 的请求命令并完成向DALI总线发出数据后, MDA80 会返回一个响应帧给 ExpMaster。一般响应时间为10~20ms。
 - = 0x72: 如果 ExpMaster 发出的 16-bit forward frame 需要 DALI 总线响应(如对 DALI 设备进行 Query), MDA80 则会在收到响应数据后返回收到的back frame值。
 - = 0x71: 如果 ExpMaster 发出的 16-bit forward frame 需要 DALI 总线响应(如对 DALI 设备进行 Query), MDA80 则会在等待期望响应数据超时时。
- FFAddr:
 - 当RspResult = 0x73 时, 存放 ExpMaster 请求命令帧的 FFAddr。
 - 当 RspResult = 0x72 或 0x71时, 保留, 默认为0。
- FFCmd/BF:

- 当 RspResult = 0x73 时，存放 ExpMaster 请求命令帧的 FFCmd。
- 当 RspResult = 0x72 时，保留，默认为 0。
- 当 RspResult = 0x71 时，存放 DALI 总线返回的 Back Frame 数据。
- Status: 距离上次返回的响应帧的时间间隔，单位 417us，该字段仅供参考，未来可能改变其含义。

Send 24-bit Forward Frame

使用该命令对 DALI 总线上的 103 设备 (Control Device) 进行通信，不适用于灯具控制。

MDA80 Control

使用这个命令可以实现对 MDA80 设备自身进行监控，比如读取和设置状态属性。

MDA80 在收到 ExpMaster 的监控命令后返回要读取的状态属性数据或者执行响应的控制设置操作并返回响应。

ExpMaster 发送的命令帧 Data

Bytes	1	1	0/1	0/M
Fields	CmdType = 0xFE	OpCode	AttrId	AttrValue

其中，

- OpCode: 操作代码。
 - = 0x01: 读状态属性。
 - = 0x02: 写状态属性。
 - = 0x10: 关闭 DALI 总线电源输出。
 - = 0x11: 打开 DALI 总线电源输出。
 - = 其他值: 忽略且不响应。
- AttrId: 状态属性 Id，当 OpCode 为 0x01 或 0x02 时有效。
- AttrValue: 0/M 字节，状态属性值，当 OpCode 为 0x02 时有效。

MDA80 返回的响应帧

MDA80 返回的响应帧格式如下：

Bytes	1	1	1	0/M
Fields	OpResult	OpCode	AttrId	AttrValue

其中，

- OpResult:
 - = 0x00: 操作正常。
 - = 0x01: 操作失败。
 - =其他值: 保留未用。
- OpCode: 操作代码， 和命令帧相同。
 - = 0x01: 读状态属性。
 - = 0x02: 写状态属性。
 - = 0x10: 关闭DALI总线电源输出。
 - = 0x11: 打开DALI总线电源输出。
 - = 其他值: 忽略且不响应。
- AttrId: 0/1 字节， 状态属性 Id， 当OpCode为0x01或0x02时有效。
- AttrValue: 0/M 字节， 状态属性值， 当OpCode为0x01时有效。

AttrId 及相应的 AttrValue 定义见下文的状态属性定义。

状态属性定义

AttrId	AttrName	AttrValue	操作权限
0x01	AppVer	3 字节， 设备固件版本， 分别表示主版本号、次版本号及修订号。	只读
0x10	Status	1 字节， 当前设备运行状态。	只读

AppVersion

3 字节， 设备固件版本， 分别表示主版本号、次版本号及修订号。

Status

1 字节， 其值为当前设备运行状态。位定义如下：

- Bit[7:6]: USB接口模式， 0: MDAMaster模式， 1: masterConfigurator兼容模式， 其他: 保留。
- Bit[5:4]: 保留。

- Bit[3]: DabusOK, DALI 总线状态, 0: 故障, 1: 正常。
- Bit[2]: DapsOnOff, MDA80 DALI总线电源输出开关状态, 0: 关, 1: 开。
- Bit[1]: DapsILimit, MDA80 DALI总线电源输出电流选择, 0: 4mA, 1: 100mA。
- Bit[0]: DCInOK, MDA80 6VDC直流供电是否正常, 0: 不正常, 1: 正常。

典型应用

扩展接口的连接

如前文所述, 扩展接口为3.3V UART TTL信号, 外部电路只要将其用于与扩展接口的收发信号交叉相连并共地即可进行通信。扩展接口的5V供电电流有限制, 如需要从MDA80取得供电, 请先确保电流不会超过限制值。

通讯示例

查询和控制 MDA80

查询 MDA80当前状态标志

控制DALI 总线电源输出开关

DALI 总线广播开关灯

所有灯调到最大亮度

关闭所有灯

扫描 DALI 总线上的设备

扫描每个设备地址

对 DALI 总线灯具设备进行地址分配

DALI 总线编组和场景