

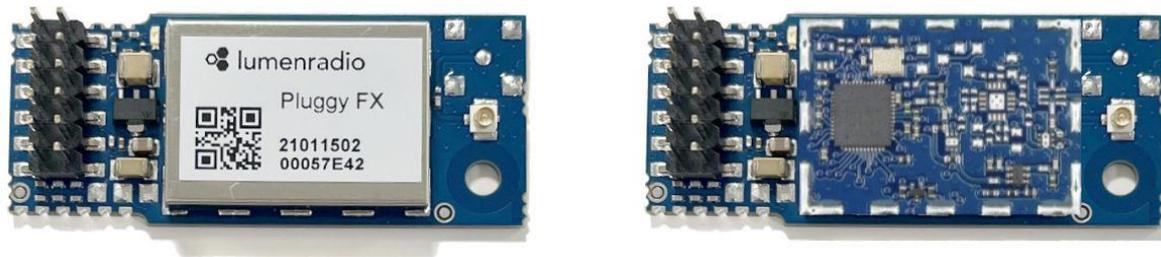
本文档适用于带有1.2.0.0或更高版本固件的Pluggy。

什么是CRMX™

CRMX是Cognitive Radio

MultipleXer（具有认知功能的射频多路复用器）的缩写，它是首个能够实时、自动、连续地根据周围环境进行调整的智能无线系统。CRMX经过专门开发，能够满足对于可靠、易用且经济高效的无线照明控制的需求。

CRMX Pluggy FX和Pluggy RX



LumenRadio提供的CRMX Pluggy是W-DMX

TiNY模块的引脚兼容替代产品，也是首款与CRMX、CRMX²、W-DMX G3、G4S和G5兼容的接插模块。

Pluggy根据ETSI EN 300 328

(v2.2.2)进行了测试，且其射频模块正在申请FCC认证，功率达100mW

。

Pluggy支持灵活集成，可在制造过程的后期阶段选择是否安装该模块，或者甚至可由经过认证的维修技术人员在售后进行安装。

功能与特性

- 接收CRMX²、CRMX Classic、W-DMX G3、G4、G4S和G5。
- 传输CRMX Classic、W-DMX G3和G4S（仅限FX版本）
- 支持ANSI E1.11 - DMX512-A和ANSI E1.20 - RDM（仅限RX模式下的RDM，仅限FX版本）

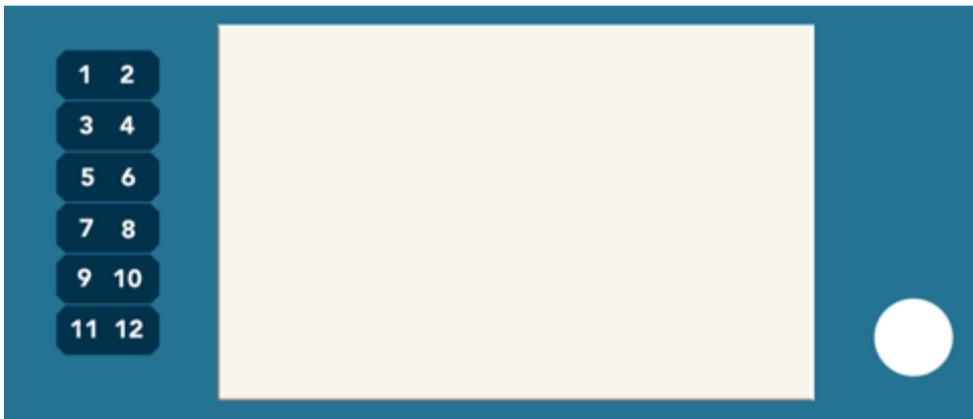
- 认知共存 - 动态避开已占用的频率（在CRMX模式下）
- DMX保真度和帧完整性
- DMX帧率和帧大小自动感测
- 固定的5 ms端到端延迟
- U.FL/IPEX外部天线连接器
- 所有配置数据都存储在非易失性存储器中，数据保留20年
- Pluggy包含可升级的固件，能够适应未来需求
- 无线固件升级

引脚分配和引脚功能

本部分介绍引脚分配和引脚功能。

引脚分配

模块顶视图

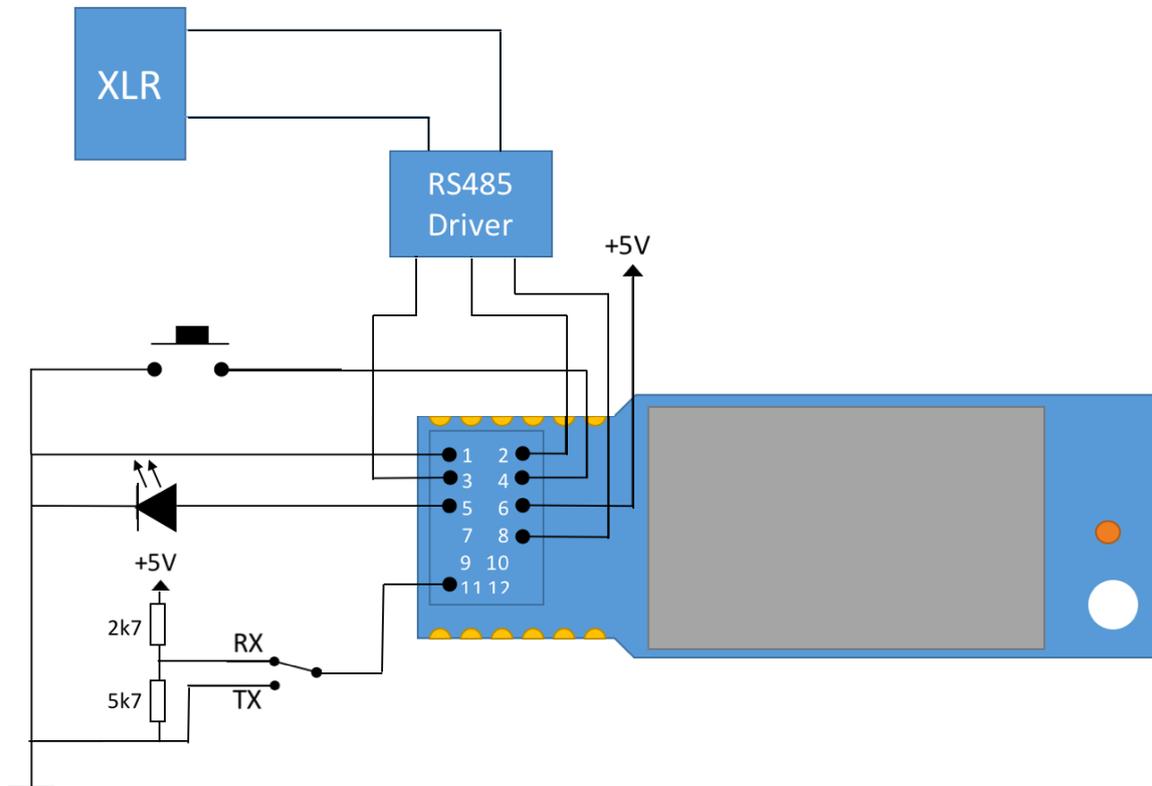


引脚功能

引脚	名称	引脚类型	描述
1	VSS	电源	接地(0V)

引脚	名称	引脚类型	描述
2	DMX_RXD	数字输入	DMX RXD
3	DMX_TXD	数字输出	DMX TXD
4	LINK_SW	数字输入	链路控制开关输入
5	STATUS_LED	数字输出	状态LED
6	VDD	电源	电源(5V)
7	N.C.	不连接	仅限内部使用 - 请勿连接
8	RS485_DIR	数字输出	RS485驱动器方向
9	RGB_RED	数字输出	RGB LED红色信号
10	RGB_BLUE	数字输出	RGB LED蓝色信号
11	FLEX_MODE	模拟输入	Flex模式选择引脚 (仅限FX版本)
12	RGB_GREEN	数字输出	RGB LED绿色信号
ANT	RF ANT	射频	天线连接器

典型应用电路



LED输出

状态LED

“状态LED”(STATUS_LED)用于指示TimoTwo模块的状态。该LED指示灯引脚是输出引脚，能够在3.3V时供应5mA的电流。必须有适当的限流电阻与该LED进行串联。

接收器

常闭(0V)：未连接至任何发射器

闪烁：关闭(0V) 100 ms/打开(3.3V) 100 ms：已连接至发射器，但无有效的射频链路



闪烁：关闭(0V) 100 ms/打开(3.3V) 900 ms : 有效的射频链路，DMX不存在



常开(3.3V) : 有效的射频链路，存在DMX数据

发射器（仅限FX版本）



闪烁：关闭(0V) 100 ms/打开(3.3V) 900 ms : 有效的射频链路，DMX不存在



常开(3.3V) : 有效的射频链路，存在DMX数据



闪烁：关闭(0V) 100 ms/打开(3.3V) 100 ms : 正在连接接收器



闪烁：关闭(0V) 200 ms/打开(V_{DD}) 200 ms : 正在取消与接收器的连接

RGB LED

接收器

在接收器模式下，RGB LED用于指示接收到的信号质量。

颜色	含义	说明
	>80%	红色 = 0V，绿色 = 3.3V，蓝色 = 0V
	60-80%	红色 = 3.3V，绿色 = 3.3V，蓝色 = 0V
	30-60%	红色 = 3.3V，绿色 = 0V，蓝色 = 0V
	<30%	红色 = 3.3V，绿色 = 0V，蓝色 = 0V，1Hz闪烁

发射器（仅限FX版本）

在发射器模式下，RGB LED用于指示当前使用的传输协议。

	含义	说明
	CRMX	红色 = 3.3V, 绿色 = 3.3V, 蓝色 = 3.3V
	W-DXM G3	红色 = 0V, 绿色 = 3.3V, 蓝色 = 0V
	W-DXM G4S	红色 = 3.3V, 绿色 = 0V, 蓝色 = 3.3V

链路开关

链路开关输入

链路开关输入(*LINK_SW*)可用于与瞬变（单稳态）按键连接，以帮助实现简单的用户界面。此方案可替代SPI接口来集成到主机器件的菜单系统中。

该信号在内部拉高至3.3V。

该开关输入具有多个功能，请参见下表，详细了解该开关输入的功能。

功能	条件
连接	仅适用于发射器。将信号拉低（按下按钮）0.1-1秒。
取消连接	使信号低电平（按下按钮）保持>3秒。
更改RX/TX模式	请参见 模式选择 ，了解更多信息
更改TX协议	请参见 模式选择 ，了解更多信息
强制固件更新模式	在通电期间，保持信号低电平（按下按钮），然后松开按钮。

DMX接口

Pluggy模块的UART DMX/RDM接口由3个数字信号组成，这些信号可用于连接符合ANSI E1.11 DMX512-A标准的RS485驱动器IC，以实现与DMX512-A兼容的接口。请参考[原理图示例](#)，详细了解如何连接RS485驱动器IC。DE和DI信号均应连接至方向引脚(RS485_DIR)。

DMX接口还可用于直接连接到主机CPU等的CMOS/TTL电平。

注：RXD引脚上的信号不得超过3.3V！如果使用5V信号，则必须使用电平转换电路，例如分压器。

DMX和RDM端接与线路偏置

DMX和RDM端接与线路偏置电路不作为Pluggy的一部分提供（因为该数据在TTL电平提供）。对于每个特定应用和器件，该电路由器件制造商按需提供。

端接和线路偏置电路要求应遵循“ANSI E1.20 - 2006/基于USITT DMX512网络的娱乐技术-RDM-远程器件管理”或更高版本。

重要提示：所有RDM实现必须进行偏置。

DMX帧率和帧大小

Pluggy将自动感测DMX帧率和帧大小，并接受符合USITT DMX-512（1986和1990）与DMX-512-A标准的所有变体。

最小DMX帧大小为1个槽，最大为512个槽。

对于正常操作，最小DMX帧率为每秒0.8个帧，最大为每秒830个帧。

低于每秒0.8个帧的输入帧率，即自上一个帧开始以来已过去超过1.25s，将被视为DMX丢失。在接收器模式下，Pluggy模块将RS485驱动器IC设为输入模式，直到检测到另一个DMX帧。在发射器模式下，Pluggy将使RS485驱动器保持输入模式。

CRMX将在系统中传输DMX，维持输入帧率和帧大小，但超出DMX 512-A标准允许范围的帧率除外。对于帧率和同步，不同代的W-DMX模式有着各自不同的行为。

超过每秒830个帧的输入DMX帧率将以每秒830个帧的速度在系统中传输，以确保DMX输出符合DMX512-A标准。

DMX起始码帧

如果DMX数据包带有除DMX默认0x00（也称为Null起始码或NSC）和RDM起始码(0xCC)以外的起始码，则将在系统中传输，并且应遵守与null起始码数据包相同的规则和限制。此类帧被称为替代起始码帧或ASC帧。

RDM起始码帧

作为代理功能的一部分，CRMX系统中的发射器会对带有RDM起始码(0xCC)的帧进行单独处理。发射器无线管理RDM帧与null起始码数据包的交错，并且可能会与管理代理功能所需的其他RDM帧交错。由此造成的结果是，RDM帧在DMX/RDM界面上的显示顺序与其在发射器输入中的显示顺序可能不同。

所有RDM帧按照PLASA E1.20标准进行处理。

在发射器模式下，Pluggy FX会丢弃所有带有RDM起始码(0xCC)和RDM初步起始码(0xF0)的帧。

固件更新

Pluggy中的固件可更新。所有制造商必须考虑固件更新选项，以便为最终用户提供适应未来需求的集成。

DMX接口

在Pluggy RX和Pluggy FX中，更新固件的首选方法是通过DMX接口和 [CRXM Upgrade线缆](#)进行更新。这要求能够从固定装置外部访问DMX接口。

请参见[链路开关部分](#)，了解如何将Pluggy设为固件更新模式。

使用[CRMX Update实用程序](#)更新固件。

无线(OTA)[¶](#)

通过使用可从LumenRadio获取的一款特殊软件工具与[CRXM Upgrade线缆](#)，可对Pluggy FX和RX进行无线更新。

有关更新的详细信息，或者如需建议，请联系[支持团队](#)。

模式选择（仅限FX版本）[¶](#)

本章介绍在不同flex模式（也称为工作模式）之间进行选择的不同方法。这仅适用于Pluggy FX。无法为此配置Pluggy RX，因为这只是接收器模块。

Flex模式(RX/TX)[¶](#)

Pluggy FX可作为无线DMX的接收器或发射器。要使器件以正确方式运行，必须选择此模式。

通过输入信号选择[¶](#)

模块上的引脚11用于控制flex模式选择行为。注：引脚11上的电压不得超过3.3V。

电压	描述
< 0.5V	发射器模式
1.5-1.8V	软件控制
> 2.8V	接收器模式

软件控制的模式选择

上电时在为器件上电的同时，使链路开关输入保持低电平，然后在3秒内释放输入，使其转至高电平，这将切换RX/TX模式。

操作期间通过短按5次链路开关，然后按住该按钮并保持至少3秒，可进入TX/RX模式选择。状态LED将闪烁，以指示当前选定的模式。短按链路开关可切换模式，按住链路开关并保持至少3秒可存储所选模式。

- 2 Hz闪烁：已选择TX模式
- 5 Hz闪烁：已选择RX模式

TX协议选择

通过短按3次链路开关，然后按住该按钮并保持至少3秒，可进入TX协议选择。RGB LED将以不同颜色快速闪烁，以指示当前选定的协议。

短按链路开关可切换模式，按住链路开关并保持至少3秒可存储所选模式。

颜色	含义	说明
	CRMX	红色 = 3.3V, 绿色 = 3.3V, 蓝色 = 3.3V
	W-DMX G3	红色 = 0V, 绿色 = 3.3V, 蓝色 = 0V

颜色	含义	说明
	W-DMX G4S	红色 = 3.3V, 绿色 = 0V, 蓝色 = 3.3V

规范

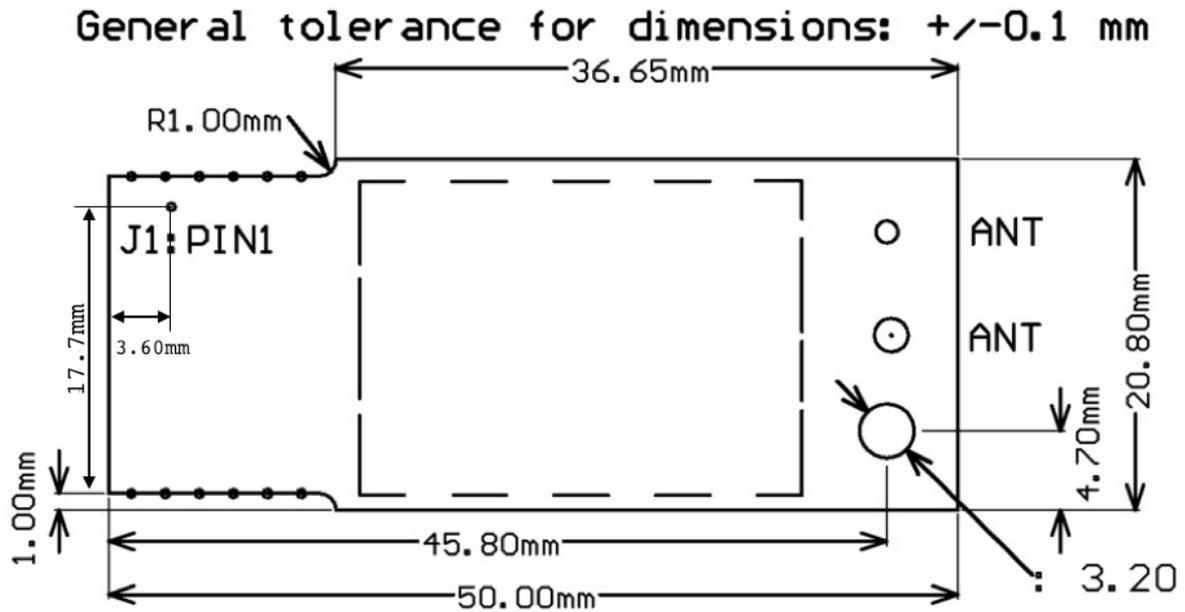
待定

电气

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	供电电压	4.5	5.0	5.5	V
I_{DD}	供电电流TX模式		150	250	mA
I_{DD}	供电电流RX模式		50	100	mA
T_A	工作温度	-20		75	°C
V_{IL}	输入电压逻辑低电平	0		0.9	V
V_{IH}	输入电压逻辑高电平	2.5		3.3	V
I_{LED}	LED引脚上的最大电流驱动			5	mA
f_{range}	工作频率范围	2402		2480	MHz
RX_{sens}	接收器灵敏度(0.1% BER)		-90		dBm
TX_{pout}	TX输出功率 ¹			20	dBm
DMX_{size}	DMX帧大小 (不包括起始码)	0		512	
DMX_{rate}	DMX帧率	0.8		830	fps

¹来自2dBi天线

机械



/text in picture/

一般尺寸容差： ± 0.1 mm

产品标记

应对包含Pluggy模块的产品进行标记，以便于识别产品中是否包含LumenRadio的CRMX技术。如需获取LumenRadio原图，请发送电子邮件至 help@lumenradio.com 联系我们

在营销材料中，射频链路应被称为“无线链路”、“LumenRadio无线DMX”、“CRMX无线DMX”、“内含LumenRadio技术”、“由LumenRadio提供技术支持”或采用类似措辞。可在其他正文文本中说明这是DMX接收器。

产品文档和菜单系统

在文档和菜单系统内提及Pluggy模块和相关行为时，系统应被称为“无线链路”和/或“CRMX”（或其派生词）。

下表包含建议使用的术语及定义。

术语	定义
CRMX无线链路	用于描述CRMX射频系统的顶层术语。
已连接	CRMX射频系统已与兼容发射器连接。

术语	定义
未连接	CRMX射频系统正在等待来自兼容发射器的连接。

徽标联合 [🔗](#)

在您的产品中使用CRMX模块即表示您成为LumenRadio的重要合作伙伴之一。我们的网站和目录中收录了大量合作伙伴徽标，预计您的徽标也将包含在其中。可向营销联系人员发送营销信息、徽标和案例研究，以便添加到未来的营销材料中。

验证与测试 [🔗](#)

设计验证 [🔗](#)

LumenRadio在瑞典设立了一个完整的射频实验室，可提供设计验证和测试服务，请联系LumenRadio进行咨询。

生产测试 [🔗](#)

所有CRMX模块在发货之前，均经过出厂测试。然而，作为您的产品整体测试流程的一部分，建议开展一定级别的测试。LumenRadio将非常乐意提供生产测试方面的建议，请联系LumenRadio进行咨询。

合规性信息 [🔗](#)

FCC信息 [🔗](#)

面向用户的FCC信息

本产品不包含任何用户可维修的组件，只能与经过批准的天线一同使用。如果对产品进行任何更改或修改，将导致所有适用的监管认证和批准无效

FCC人体暴露指南

该设备符合FCC针对非受控环境而规定的辐射限值要求。在此设备安装和工作的位置，发射器和人体之间应该保持至少**20 cm**的距离。该发射器不得与任何其他天线或发射器位于同一位置，也不得与任何其他天线或发射器结合使用。

FCC符合性声明

CRMX Pluggy FX正在等待FCC批准。

FCC射频干扰警告和说明

该设备已通过测试，结果符合FCC规则第15部分关于B类数字器件的限制要求。这些标准旨在为住宅安装提供合理的保护，防止产生有害干扰。该设备使用并可能辐射无线射频能量，如不按照说明安装使用，则可能会对射频通信造成有害干扰。然而，不能保证特定安装模式可以完全避免干扰。如果该设备确实对射频设备或电视机的接收形成干扰（可通过开/关该设备来确定），则建议您采用以下某种或多种方法来排除干扰：

- 调整接收天线的方向或位置
- 使本设备远离射频接收设备
- 把设备接入与射频接收器所连电路不同的电路插座
- 请咨询代理商或经验丰富的射频/电视机技术人员，以获得相关帮助。

未经LumenRadio AB明确批准对产品所做的任何修改，均可能导致用户丧失操作该设备的权限。

加拿大工业部声明

根据加拿大通信部关于射频干扰的规定，本数字设备符合射频噪声辐射的B级标准。

Le resant appareil numerique német pas de bruits radioélectriques dépassant les limites applicables aux appareils numériques de la classe B prescrites dans le Règlement sur le broullage radioélectrique édicté par le ministère des Communications du Canada.

CE

Pluggy FX和Pluggy RX符合欧盟RED（射频设备指令）的基本要求(2014/53/EU)。Pluggy FX和Pluggy RX符合ETSI EN 300 328 V2.2.2射频性能一致性标准。

合规性标记

FCC和加拿大工业部

CRMX Pluggy FX正在等待FCC批准。

CRMX模块是经FCC认证的射频模块，其中包含“模块化”授权的CRMX射频模块，符合FCC认证的“意图性辐射器”部分（第15c部分）：第15.247部分发射器测试。

对于CRMX发射器（或者如果是RDM或Flex产品，则为收发器），包含CRMX模块的终端产品不需要进行额外的测试或授权。主机终端产品可使用经认证模块的FCC ID作为主机终端产品的FCC ID。主机终端产品上必须粘贴标签，以显示CRMX模块的FCC ID，该标签必须明显可见，以供批准

带有射频发射器的主机终端产品需要FCC ID。

其他合规性事宜

对于其他本地合规性法规（CE、UL、CSA、SRRC、C-Tick等），您作为产品制造商负责确保完成所有必需的合规性测试。LumenRadio非常乐意提供合规性测试方面的建议，请联系[LumenRadio](#)了解详细信息。