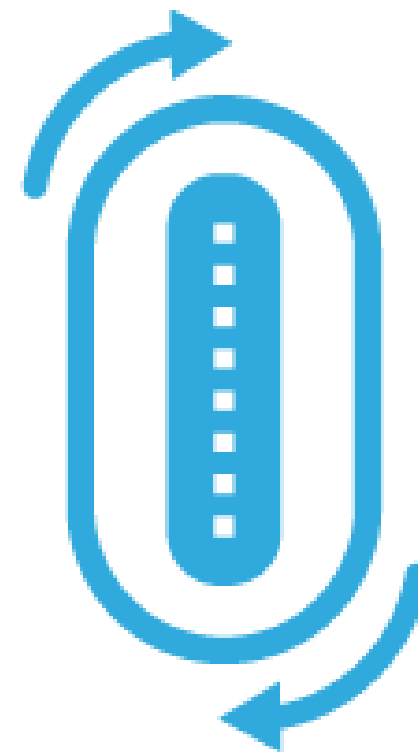


TCPP01-M12

USB Type-C™ 端口保护 (TCPP)



1. 新型USB Type-C™连接器
2. USB Type-C™保护要求
3. TCPP01-M12特性与优势
4. 应用
5. 摘要和要点





1. 新型USB Type-C™连接器

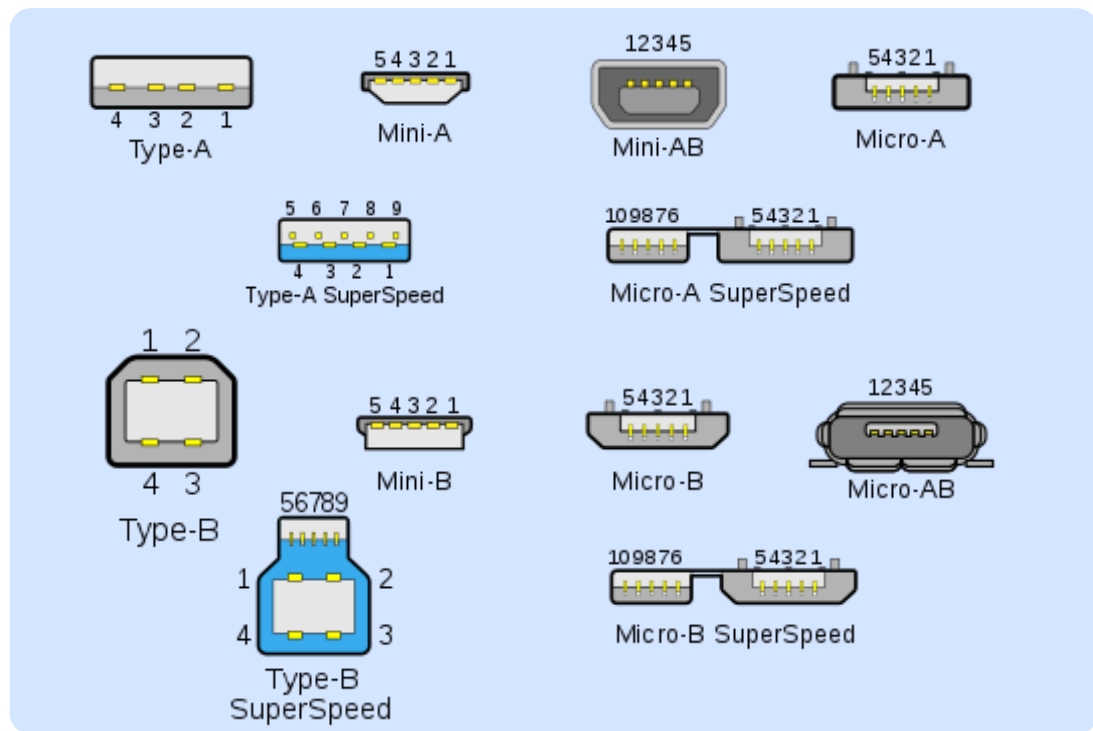
只有一个能生存

4

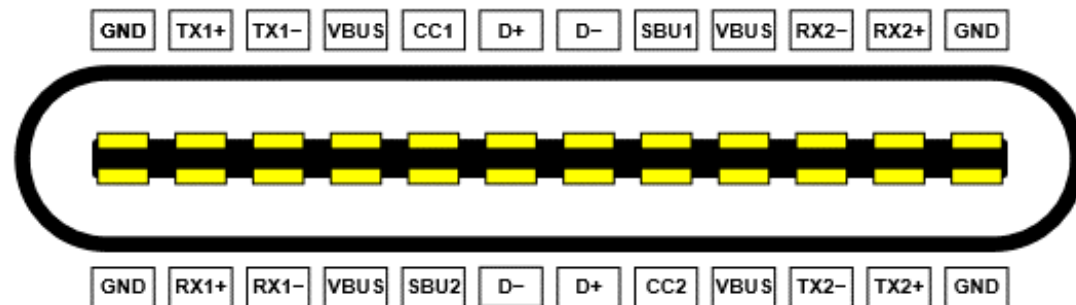
电源或数据方向
取决于..

连接器机制

连接器背后的电子设备



USB Type-C™



一个插头，更大的功率和更高的数据速率



可逆

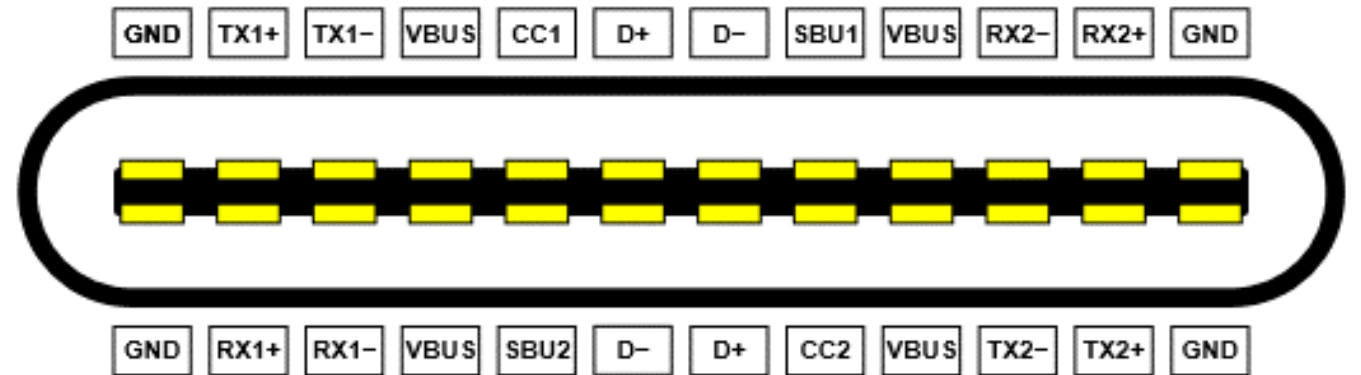


供电



USB 3.2超高数据速率和交替模式
(显示端口, ThunderBolt等)

USB Type-C™连接器（容器）

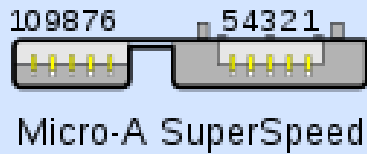
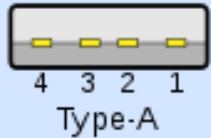




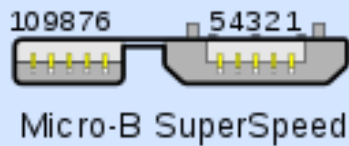
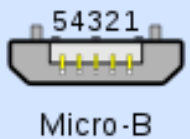
USB传统连接器

5 V

SOURCE



SINK

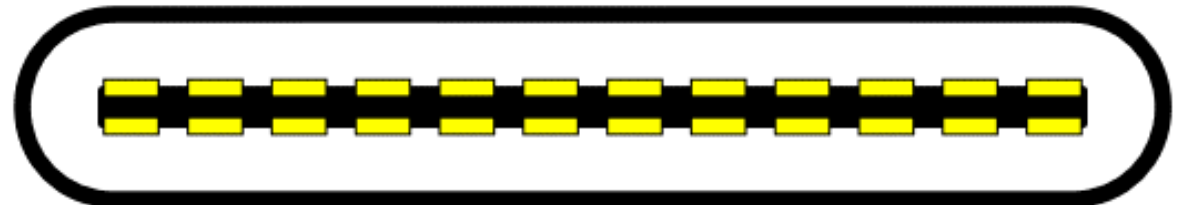


USB Type-C™ 连接器

传统: 5 V

供电: 5 V, 9 V, 15 V, 20 V
可编程电源 (PPS): 3,3 - 21V

GND TX1+ TX1- VBUS CC1 D+ D- SBU1 VBUS RX2- RX2+ GND



GND RX1+ RX1- VBUS SBU2 D- D+ CC2 VBUS TX2- TX2+ GND





2. USB Type-C™ 保护要求

前3大电气危害

迁移至USB-C连接器

8

USB-C™连接器的强制保护

ESD

缺陷源

CC引脚
短路至V_{BUS}



1:ESD放电

USB Type-C™连接器

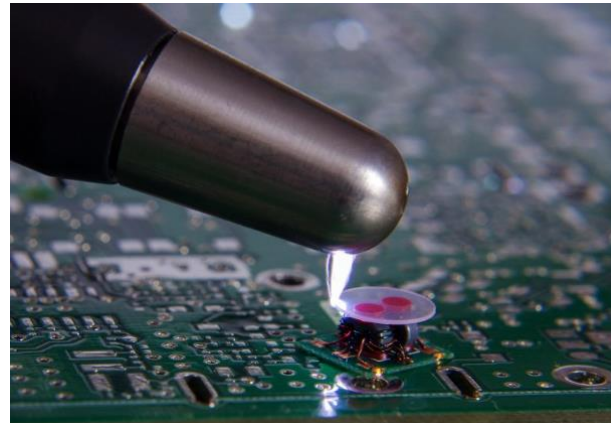
9

需要保护以符合IEC 61000-4-2 4级标准 (± 8 kV接触放电)

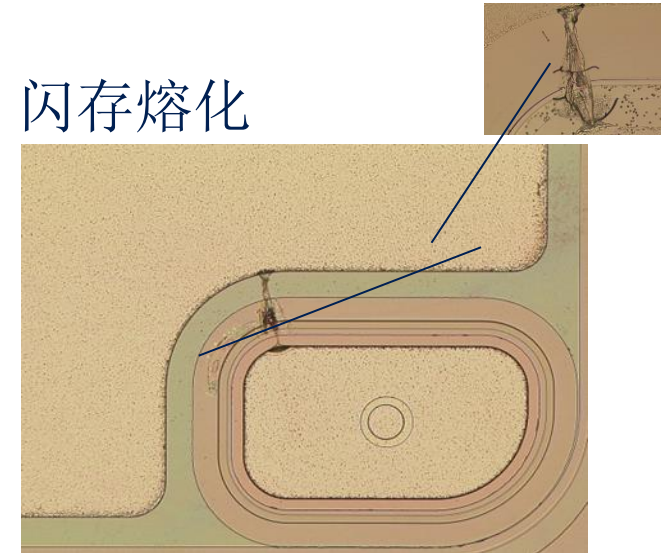
ESD

缺陷源

CC引脚
短路至V_{BUS}



闪存熔化



#2: V_{BUS} 上过压

10

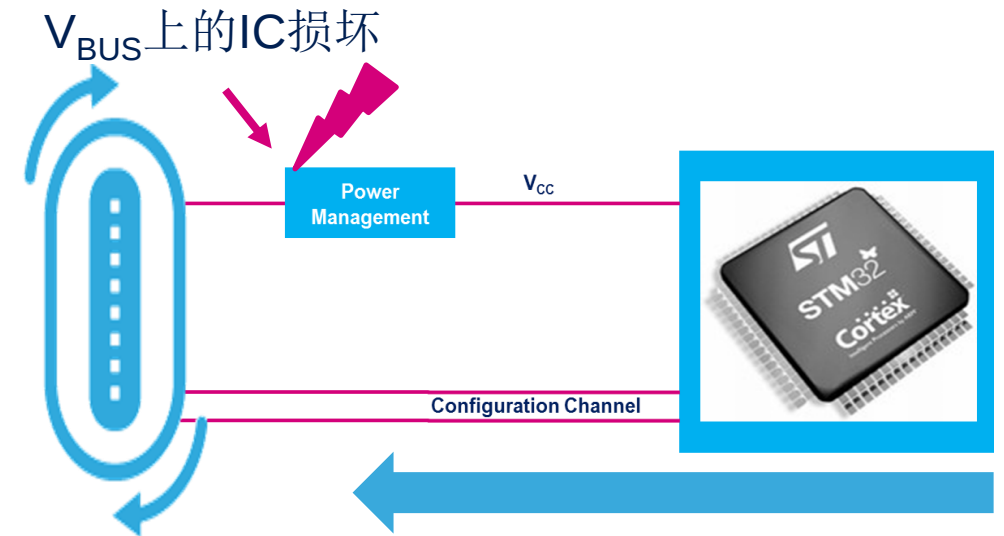
有缺陷的适配器/线缆所提供的电压可能高于 V_{BUS} 上所需的预期OVP电压

ESD

缺陷源

CC引脚
短路至 V_{BUS}

源端 (DFP)
 V_{BUS} 被限制为20 V
由于软件或硬件缺陷



宿端 (UFP)
使用CC线时要求最大5 V

#3:CC线对V_{BUS}短路

11

扭曲插座中的插头可能会使CC线上产生过电压。
CC1和CC2需要过电压保护（OVP）

ESD

缺陷源

CC引脚
短路至V_{BUS}



5,5V

5-20V



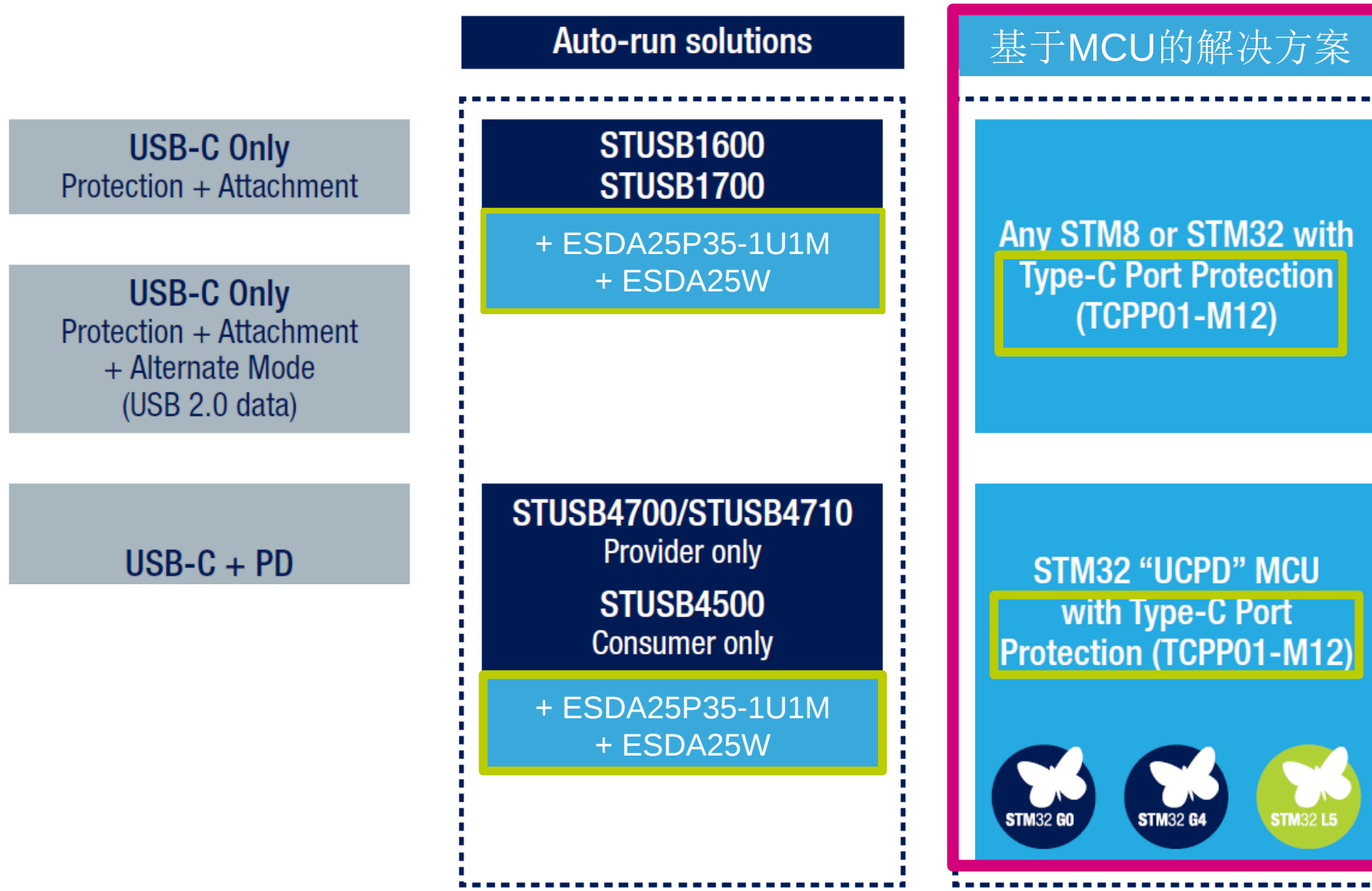
- V_{BUS}与CCx（或SBUx接触）
如果线缆质量较差或插头过热
- 5 V线上的高压（9 V、15 V或20 V）
→ 破坏CC的风险



3.TCPOP01-M12特性与优势

意法半导体的USB Type-C™ 产品

14

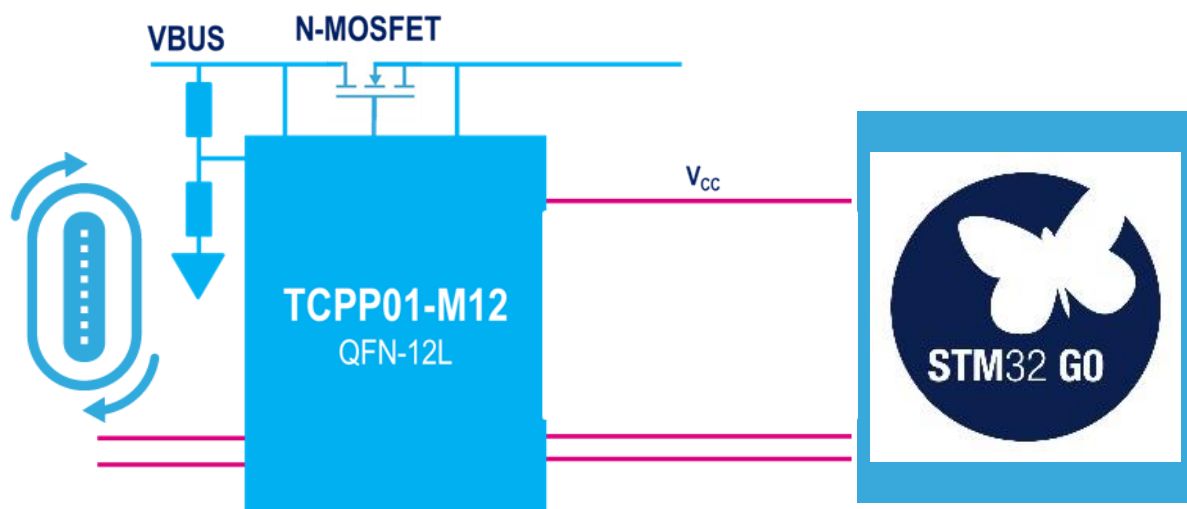




Type-C端口保护（TCPP）

15

保护USB Type-C™应用免受 V_{BUS} 和CC线路上的ESD和过压影响



1. V_{BUS} 、CC1和CC2线路上的IEC61000-4-2级别4（ ± 8 kV接触放电）ESD保护

2. V_{BUS} 线路上的过压保护，外部可编程

3. CC引脚的过压保护



TCP01-M12 特性

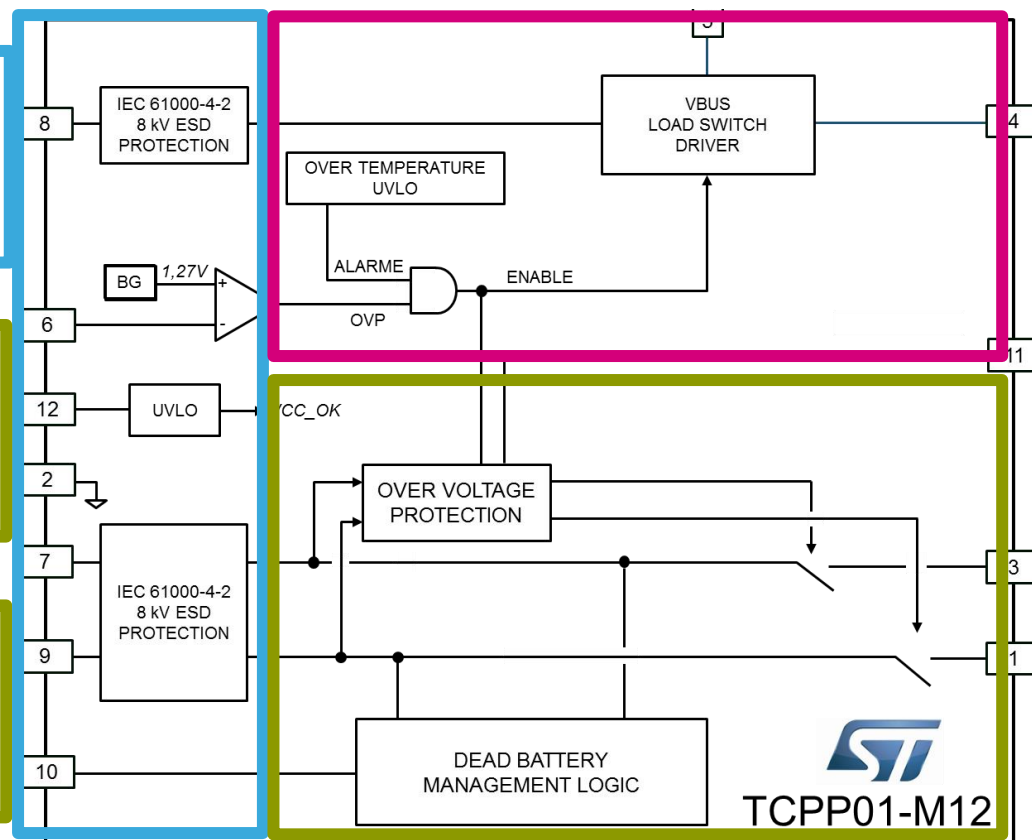
16

兼容使用USB Type-C™连接器的宿端或源端应用

CC引脚和 V_{BUS} 上的 ± 8 kV ESD保护

CC线路上6 V过电压保护

集成式“死电池”管理逻辑和
 R_d



V_{BUS} 上的过压保护

用于外部N-MOSFET的集成
 V_{BUS} 负载开关栅极驱动器

支持可编程电源（PD3.0规范
中的PPS）



TCP01-M12的优点

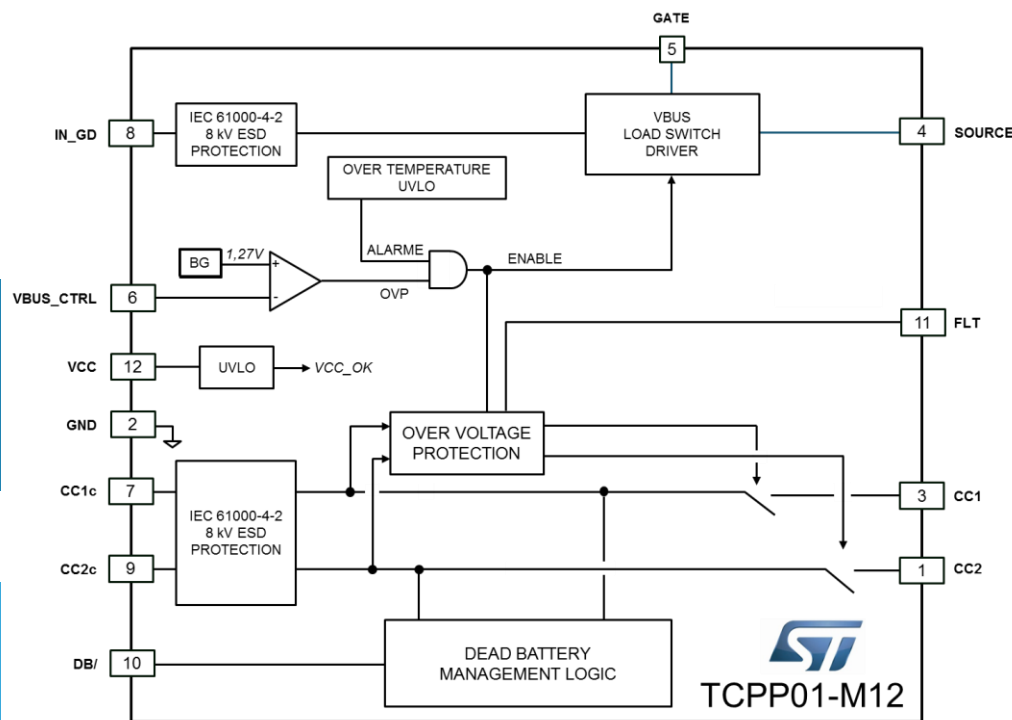
17

安全地将USB-C™连接器链接到低压控制器

- 高系统级ESD防护能力

- 不浪费电力

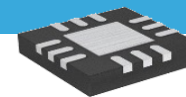
- BOM组件和成本降低



- 兼容USB-PD 3.0（包括PPS）

- 一个宿端和源端保护

- 采用μQFN-12L 3 mm x 3 mm小型封装





4.应用

功率图

USB标准

19

USB Type-C Legacy (仅5 V)
2.5 W、7.5 W或15 W

USB Type-A/B Legacy

USB BC 1.2 (仅限充电器) : 5V – 1.5 A : 7.5W
USB 3.0 : 5V – 0.9 A : 4.5W
USB 2.0 : 5V – 0.5 A : 2.5W

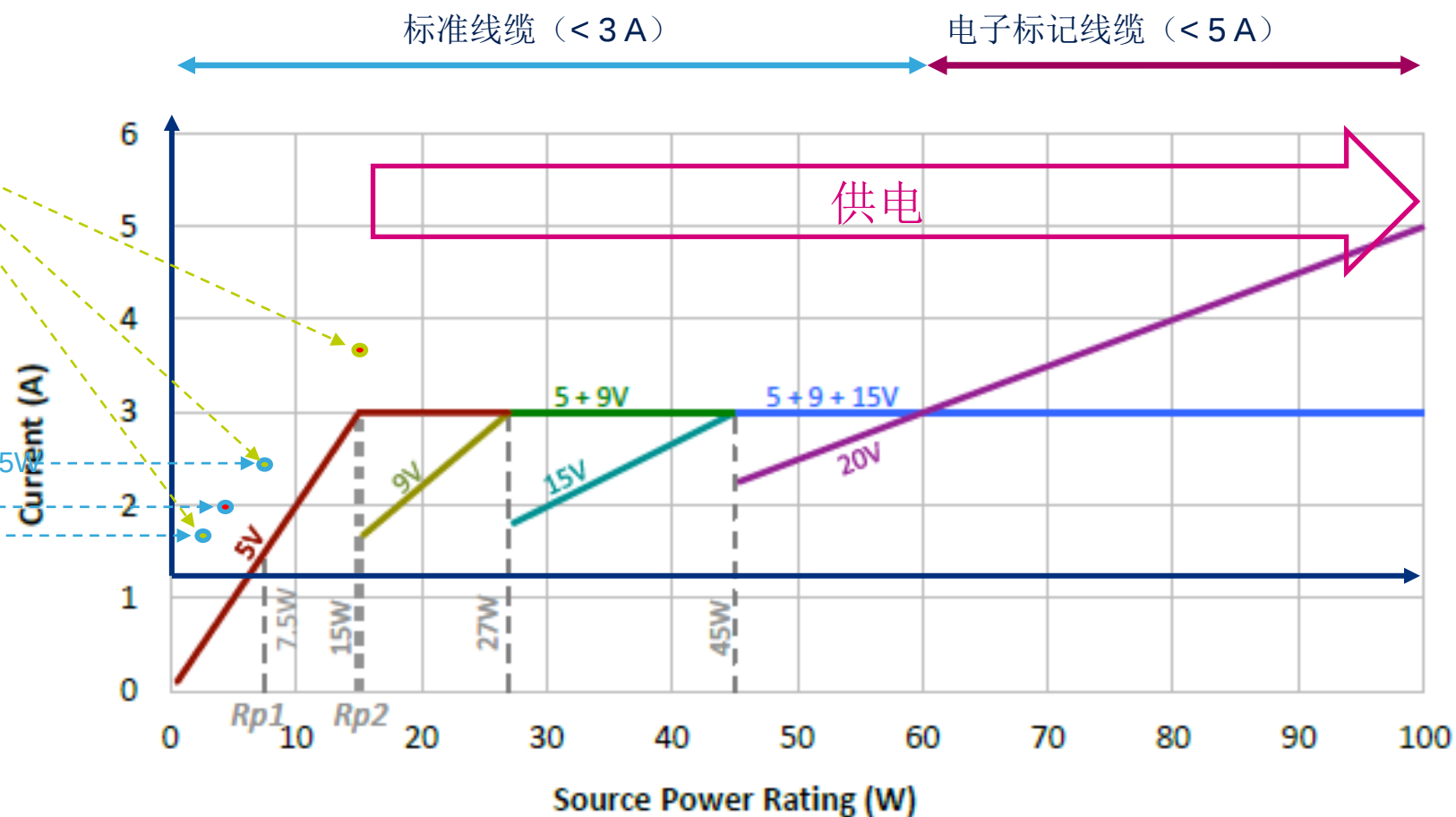


Figure 10-2 shows an example of an adapter with a rating at 50W. The adapter is required to support 20V at 2.5A, 15V at 3A, 9V at 3A and 5V at 3A.

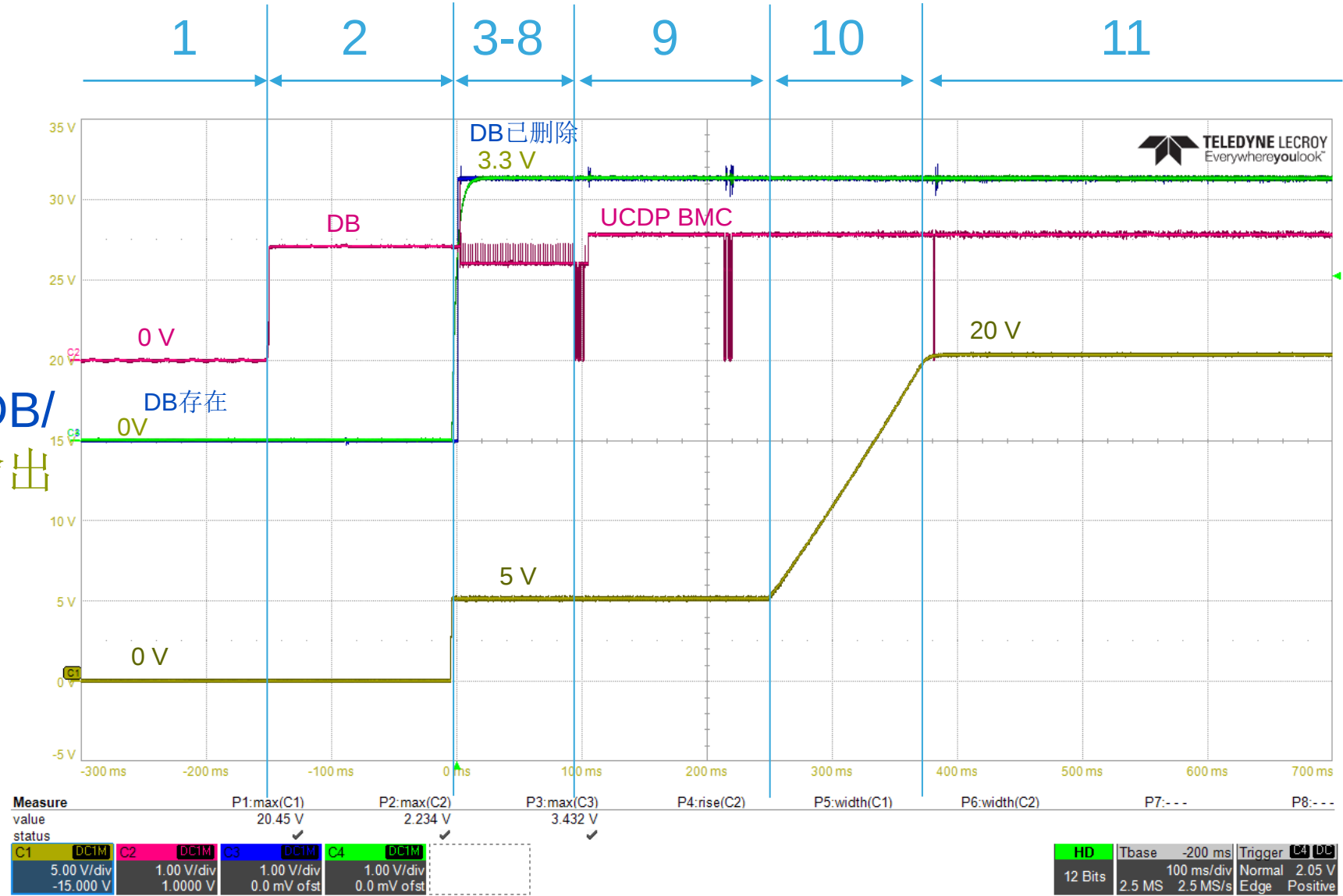
USB-C™ PD SINK 20 V协商

22

示例

CC
TCPP01-M12 DB/
LDO输出

V_{BUS}



X-NUCLEO-USBPD1

24

面向USB-PD宿端应用的最佳解决方案

- **BOM组件很少**

- TCPP01-M12和MCU之间无功能重叠
- TCPP01-M12 CC线路上的集成ESD保护
- TCPP01-M12驱动**N-MOSFET** V_{BUS} 负载开关

- **最高级别的系统保护**

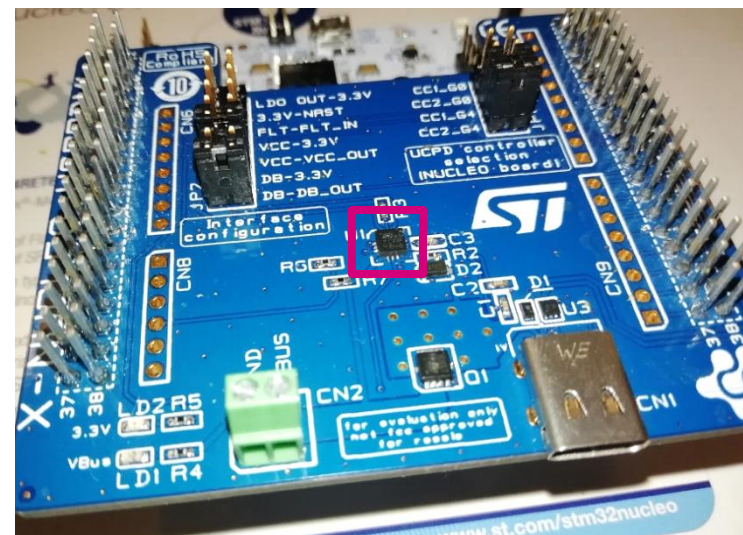
- ESD / EOS
- 过电压保护

- **低功耗模式**

- 在没有连接线缆的宿端应用中，**TCPP01-M12**的消耗为零

- 通过使用宿端上的PD配置文件，TCPP01-M12支持高达15 W和100 W的全部USB-C™。

- 通过STM32G0或STM32G4轻松移植USB-C™ PD





5.摘要和要点

TCPP01-M12支持以安全、有效和低成本的方式迁移到USB Type-C™连接器

安全地迁移至USB Type-C™连接器

借助外部N沟道MOSFET，可实现针对有缺陷的电源适配器的过压保护

得益于集成式FET，可实现配置线（CC1和CC2）V_{BUS}短路保护

CC1、CC2和V_{BUS}上的IEC61000-4-2级别4（+ 8 kV接触放电）系统级ESD保护

节能端口保护

在消费类应用（宿端）中未连接线缆时，功耗等于0 nA

支持可编程电源，可提高充电效率

用于N沟道MOSFET的集成式栅极驱动器

降低USB Type-C™ BOM成本

得益于QFN12 3.0 mm x 3.0 mm封装，与同等分离式解决方案相比，最高可使PCB占用空间缩小80%

与STM32G0/G4/L5 MCU一起使用时，无需外部USB-C功率传输控制器

使用外部N沟道MOSFET

Type-C端口保护

要点

27

TCPP01-M12可在带有USB Type-C™连接器的所有应用中使用，甚至无需供电！

100% 

0% 

\$  

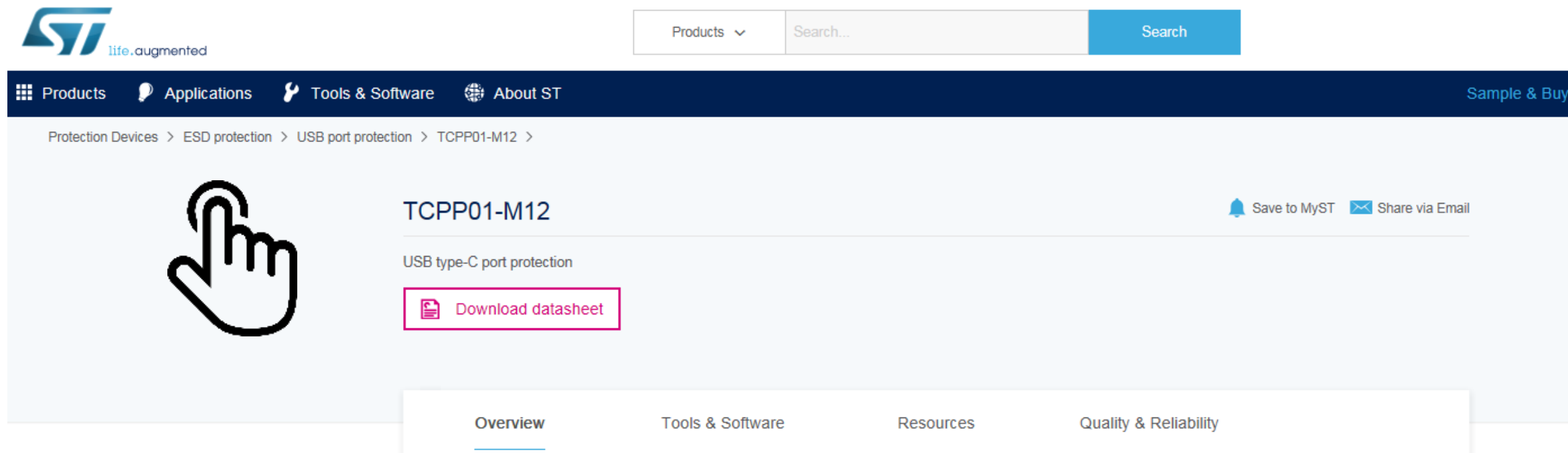
TCPP01-M12针对USB Type-C™应用优化了宿端和源端

1. **全面保护：**支持外部N-MOSFET、CC线路 V_{BUS} 短路保护的系統级ESD、OVP V_{BUS}
2. 未连接线缆时，**零功耗**...必不可少！
3. **高性价比**，基于STM32

Type-C端口保护

数据手册、样本等

28



ST life.augmented

Products ▾ Search... Search

Products Applications Tools & Software About ST Sample & Buy

Protection Devices > ESD protection > USB port protection > TCPP01-M12 >

TCPP01-M12

USB type-C port protection

Download datasheet

Save to MyST Share via Email

Overview Tools & Software Resources Quality & Reliability

访问我们的专属网页



Thank you!

