

SmartUSBHub Pro 7CH USB2.0

技术规格书

适用于 HBP_USB2_7CH / HBP_USB2_7CH_ADV

正式版 v1.0

www.mixedsignallab.com

目录

1 产品概述	2
1.1 型号差异	2
1.2 主要特性	2
2 系统组成	2
2.1 系统框图	2
2.2 接口与指示	3
3 功能规格	3
3.1 USB 数据通道	3
3.2 通道控制	4
3.3 充电与过流保护	4
3.4 电压/电流测量 (ADV 版本)	4
4 电气规格	4
4.1 绝对最大额定值	4
4.2 推荐工作条件	5
5 保护与安全限制	5
6 机械与环境规格	6
7 相关文档	6

文档项	内容
适用产品	SmartUSBHub Pro 7CH USB2.0
订购代码	HBP_USB2_7CH、HBP_USB2_7CH_ADV
文档版本	v1.0
发布日期	2026-07-23

1 产品概述

SmartUSBHub Pro 7CH USB2.0 是一款七端口可编程 USB 2.0 High-Speed 集线器。设备可按通道独立控制下行端口的 VBUS 和 USB 2.0 D+ / D-，用于模拟插拔、断电重启、枚举顺序控制和异常恢复。ADV 版本还支持各通道的 VBUS 电压和输出电流测量。

1.1 型号差异

功能	HBP_USB2_7CH	HBP_USB2_7CH_ADV
七路 VBUS 独立控制	支持	支持
七路 D+ / D- 独立控制	支持	支持
过流状态监控	支持	支持
各通道电压/电流测量	不支持	支持
测量数据流	不支持	最高 100 Hz

1.2 主要特性

- 七个 USB-A 下行端口，每通道独立控制 VBUS 和 D+ / D-。
- USB 2.0 High-Speed 最高链路速率为 480 Mbps，兼容 Full-Speed、Low-Speed 和 USB 1.1 设备。
- DATA 与 CMD 使用独立 USB-C 接口，数据链路与控制链路分离。
- 支持 USB BC 1.2 CDP，单端口最大充电电流为 1.5 A；不支持 QC、USB PD 等快充协议。
- 每通道提供约 2.1 A 的过流保护阈值和过流状态监控。
- ADV 版本支持各通道电压/电流测量。
- 支持普通模式、互锁模式、默认电源状态、默认数据线状态、断电状态恢复和设备地址配置。

2 系统组成

2.1 系统框图

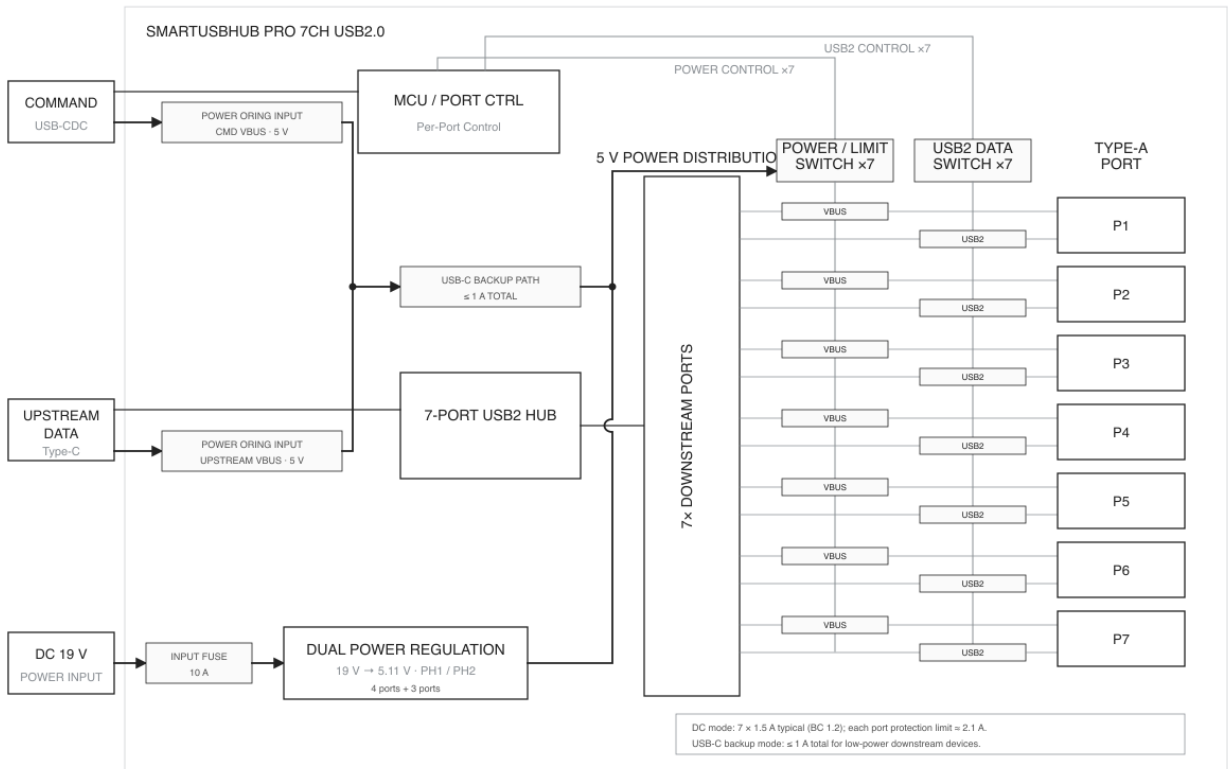


图 2-1 SmartUSBHub Pro 7CH USB2.0 系统框图

DATA 口承载七路集线器数据；CMD 口枚举为 USB CDC 串口并接收控制指令。外部 DC 输入经两组 5 V 电源轨向下行端口供电。

2.2 接口与指示

接口或部件	数量	功能
USB-C DATA	1	连接 USB 主机，承载下行设备数据
USB-C CMD	1	连接控制主机，提供 USB CDC 指令接口
DC IN	1	DC5525，内正外负；接入受保护的直流电源
USB-A 下行端口	7	连接被控 USB 设备
状态指示灯	1	指示设备工作状态
通道指示灯	7	指示对应通道的 VBUS 状态

3 功能规格

3.1 USB 数据通道

参数	规格
USB 标准	USB 2.0 High-Speed
最高链路速率	480 Mbps
兼容速率	Full-Speed 12 Mbps、Low-Speed 1.5 Mbps、USB 1.1
上行数据口	1 × USB-C
下行端口	7 × USB-A
集线器模式	支持 MTT / STT

3.2 通道控制

参数	规格
通道编号	CH1~CH7
VBUS 控制	每个下行端口独立控制
D+ / D- 控制	每个下行端口独立控制
电源与数据关系	可保持 VBUS 供电并断开 USB 数据线
控制方式	支持单通道、批量、普通和互锁控制；互锁模式同一时间只允许一个通道开启
默认状态与恢复	支持配置默认电源状态、默认数据线状态和断电状态恢复
本地通道按键	无

3.3 充电与过流保护

参数	规格
充电协议	USB BC 1.2 CDP
BC 1.2 充电电流	最大 1.5 A / 端口
单端口保护阈值	约 2.1 A
最大总输出电流	10 A；七个端口共享
过流状态	支持按通道读取
其他快充协议	不支持 QC、USB PD 等快充协议

3.4 电压/电流测量（ADV 版本）

参数	范围	分辨率	精度
VBUS 电压	0~5.5 V / 通道	8 mV	±32.5 mV (5 V、25 °C)
输出电流	0~2.7 A / 通道	1 mA	±(1.25% × 读数 + 2.5 mA)，25 °C
测量数据流	-	最高 100 Hz	取决于主机和软件配置

4 电气规格



警告：仅使用规定的直流电源

正常工作输入范围为 9~20 V DC，建议使用 19~20 V、5 A、带限流和短路保护的合格电源。24.5 V 是绝对最大值，不是允许的工作电压。

4.1 绝对最大额定值

超过本表条件可能导致设备永久损坏。不得在绝对最大额定值附近长期工作。

参数	最小值	最大值	单位	说明
DC 输入电压	0	24.5	V	绝对最大值，不是工作额定值
下行端口 VBUS	0	5.5	V	USB-A 下行端口
USB D+ / D- 信号电压	-0.3	5.3	V	USB 信号引脚

4.2 推荐工作条件

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
DC 输入电压	外部 DC 输入	9	19~20	20	V
推荐电源适配器	带限流和短路保护	-	20 V / 5 A	-	-
5 V 输出电压	空载	4.97	5.11	5.25	V
端口 VBUS	1.5 A 典型负载	4.87	5.00	5.25	V
最大总输出电流	七个端口合计	-	-	10	A
工作环境温度	非冷凝	0	25	50	°C
相对湿度	非冷凝	5	-	95	%RH
海拔	室内使用	-	-	2000	m



小心：单端口约 2.1 A 是保护阈值，不代表七个端口可以同时持续输出该电流

七个端口的输出电流总和不得超过 10 A。若七口均按 BC 1.2 的 1.5 A 满载，理论需求为 10.5 A，已经超过整机限制。

5 保护与安全限制

项目	规格
DC 输入	输入保险丝和过压保护
单端口限流	约 2.1 A
短路与过温保护	支持；排除故障负载并冷却后恢复
过流状态信号	按通道监控
USB 信号 ESD	具有板级 ESD 保护；认证等级以正式报告为准
快充协议	不支持 QC、USB PD 等快充协商

- 七个端口的总输出电流不得超过 10 A。
- 接近最大总输出电流长时间运行时，必须保持通风，不得覆盖设备或靠近易燃物。
- 关闭 VBUS 或 D+ / D- 等同于拔出设备。执行前必须停止文件写入、固件升级和其他不可中断任务。
- 本产品用于 USB 自动化测试和设备控制，不得作为医疗、生命安全、车辆安全或其他高安全等级系统的单点保护装置。

6 机械与环境规格

参数	规格
外形尺寸	84 mm × 56.8 mm × 28 mm
整机重量	约 142 g
外壳材料	铝合金
安装方式	桌面放置；可使用定制支架固定
工作温度	0~50 °C，非冷凝
存储温度	-10~85 °C，非冷凝
相对湿度	5%~95% RH，非冷凝
最大使用海拔	2000 m

安装时应为线缆弯曲、插拔操作和散热预留空间，不得只按产品包络尺寸设计安装位置。

7 相关文档

文档	链接
SmartUSBHub Pro 7CH USB2.0 使用指南	查看文档
SmartUSBHub 通信协议	查看文档
SmartUSBHub 文档目录	查看文档
SmartUSBHub Python 库说明	查看文档