

如何将1-Wire主机复用到多个通道

Stewart Merkel, 应用工程师

摘要

具有许多1-Wire节点的1-Wire®网络可能需要专用1-Wire通道。本文讨论了一种在网络中只使用一个1-Wire主机而拥有多个1-Wire通道的方法。

简介

1-Wire网络最初设计用于与单条1-Wire总线上的单个1-Wire主机和多个1-Wire节点进行通信。对于1-Wire网络，理想的拓扑是包含不重要分支线的线性拓扑。然而，包含长分支线的星形拓扑常常是不可避免的，导致确定有效限制的难度加大。解决这些难题的一种方法是利用模拟多路复用器(mux)将星形拓扑分解成许多通道。使用多个通道的优点包括：加快各个1-Wire节点的接入时间，提高网络的鲁棒性，以及在不同通道上混用仅过驱节点和标准/过驱节点。获得这些优点的同时，仍然只使用了一个1-Wire主机。

布置

将1-Wire网络配置为具有多个通道时，通常采用的办法是将ADI公司的1-Wire主机连接到模拟多路复用器的公共信号。多路复用器具有数字通道选择信号，可将1-Wire公共信号连接到所需的I/O，后者包含1-Wire节点器件的一个通道。这种布置可以超越单条1-Wire总线的限制，让更多1-Wire节点联网。这是因为它消除了分支线，并且减少了由1-Wire主机驱动的每通道1-Wire节点数。

检验

图1所示为3.3 V系统，其使用DS2485 1-Wire主机。微控制器同时控制DS2485和要选择的各路复用器通道。在一个1-Wire网络中，所用多路复用器能够处理轨到轨模拟信号至关重要，否则可能发生信号失真，并违反1-Wire节点的 V_{PUP} 参数要求。多路复用器 R_{ON} 参数也必须尽可能小，以避免改变DS2485有源上拉阻抗(R_{APU})。如果不考虑这一点，则在强上拉事件期间，1-Wire节点可能无法接收到工作所需的电流。

多路复用器(U_2)可以具有外部后置上拉电阻(R_{P4} 和 R_{P5})，以便在开关断开时为空闲的1-Wire节点供电。如果不这样做，则每次通道开关接通时，微控制器必须等待该通道上所连节点的最大唤醒时间(通常为2 ms)，然后才能开始通信。然而，当在每个通道上使用外部上拉电阻时，在1-Wire主机引起的下拉事件期间，考虑多路复用器的 R_{ON} 参数的影响很重要。通过选择较小 R_{ON} 从而避免违反1-Wire节点的最高1-Wire输入低电平(V_{IL})参数要求，任何影响都可忽略不计。因此，对于给定的多路复用器后置上拉电阻 R_P 和给定的多路复用器电阻 R_{ON} ，多路复用器后置输出电压表示如下：

$$V_{OL_MUX} = V_{OL} + (V_{CC} - V_{OL}) \times R_{ON} / (R_{ON} + R_P) \quad (1)$$

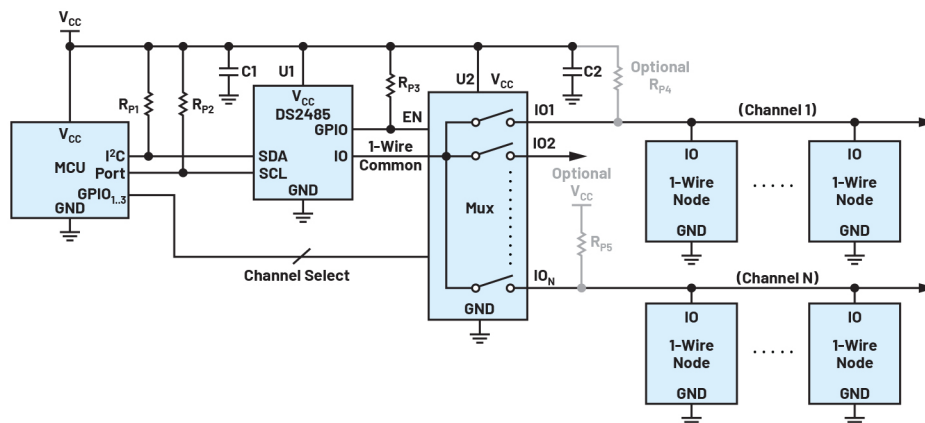


图1. 典型应用电路。

表1. 适用于1-Wire器件的模拟多路复用器选型指南

产品型号	通道	电源电压（最小值）(V)	电源电压（最大值）(V)	R _{ON} （最大值）(Ω)	微控制器-通道选择	封装
MAX4634	4:1	1.8	5.5	4	2 个 GPIO	10引脚μMAX封装， 10引脚TDFN-EP封装(3 mm × 3 mm)
MAX4734	4:1	1.6	3.6	0.8	2 个 GPIO	10引脚μMAX封装， 12引脚TQFN封装(3 mm × 3 mm)
MAX4617	8:1	2	5.5	10	3 个 GPIO	16引脚PDIP封装，16引脚SOIC封装， 16引脚TSSOP封装
MAX4638	8:1	1.8	5.5	3.5	3 个 GPIO	16引脚TQFN封装(3 mm × 3 mm)， 16引脚SOIC封装，16引脚TSSOP封装
MAX4781	8:1	1.8	3.6	1	3 个 GPIO	16引脚TQFN封装(3 mm × 3 mm)， 16引脚TSSOP封装
MAX14661*	16:1	1.8	3.6	8	I ² C/SPI	28引脚TQFN封装(3 mm × 3 mm)

*AB₋和COM₋引脚提供+10 kV ESD保护(HBM)。任意16个AB₋引脚可以连接到任一COM₋引脚。

此外，考虑所用1-Wire主机的灵活性也很重要。ADI公司建议任何3.3V系统都可以使用DS2485 1-Wire主机，因为DS2485的时序、输入触发电平和内部上拉电阻都是高度可调的。DS2485还可以设置为高阻抗模式，这在使用外部电阻选项时可能很有帮助。但是，如果系统需要5 V，那么次优选择是使用DS2484。

最后，在本次检验中，一些系统需要混用仅过驱和标准/过驱1-Wire节点器件。如果仅过驱器件和标准/过驱器件位于同一1-Wire总线上，则会出现通信故障。一个简单解决方案是使用多路复用器，将仅过驱器件放置在与过驱/标准器件不同的通道上。这样，DS2485在通道选择之间轻松的切换到过驱动模式或标准模式，以实现正确的通信。

模拟多路复用器选择

设计人员在选择模拟多路复用器时会考虑许多要求。这些要求可以是通道数量、接口类型、成本、封装类型和性能。表1列出了针对1-Wire应用的推荐模拟多路复用器。所有推荐的模拟多路复用器都能处理轨到轨模拟信号，具有小R_{ON}，并提供多种封装类型。控制所选通道的微控制器必须具有备用GPIO引脚。如果微控制器没有任何备用GPIO引脚，可以使用MAX14661或类似器件，并将其连接到DS2485所用的同一I²C总线。

结论

本文介绍了一种利用推荐列表中的模拟多路复用器来分解星形拓扑1-Wire网络的方法。与任何电子元件的选择一样，支持系统应在所有使用条件下仔细检查所有器件规格，以确保可靠运行。

相关器件

DS2477	具有ChipDNA® PUF保护的DeepCover®安全SHA-3协处理器
DS28E50	具有ChipDNA PUF保护的DeepCover安全SHA-3认证器
DS2465	具有SHA-256协处理器和1-Wire®主机功能的DeepCover安全认证器
DS2480B	串行转1-Wire线路驱动器
DS2483	具有可调时序和睡眠模式的单通道1-Wire主机
DS2484	具有可调时序和睡眠模式的单通道1-Wire主机
DS2485	带存储器的先进1-Wire主机
DS2482-100	单通道1-Wire主机
DS2482-800	8通道1-Wire主机
DS28E16	1-Wire安全SHA-3认证器

作者简介

Stewart担任应用工程师已逾10年。加入ADI公司之前，Stewart在Maxim Integrated工作，专注于嵌入式安全、1-Wire®器件和安全/不安全电信设备。他拥有美国纽约宾厄姆顿大学电气工程学士学位。

在线支持社区

访问ADI在线支持社区，
与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

ADI EngineerZone™

中文技术论坛