

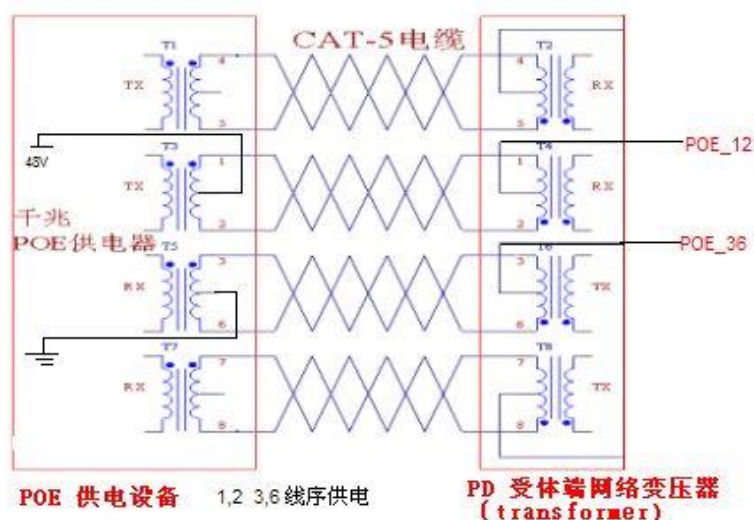


SUNDRAY
信锐技术

PoE 供电标准解析

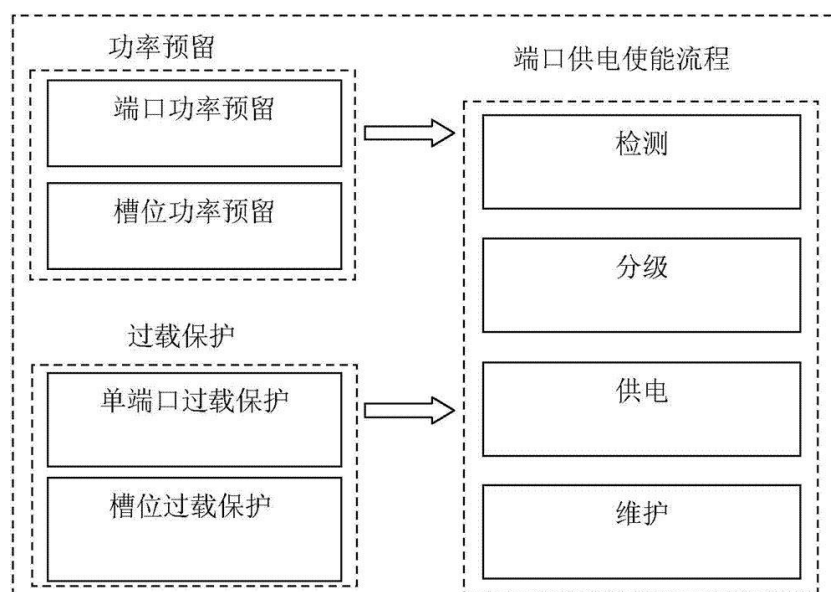
2017 年 12 月 27 日

PoE 系统和 802.3af (PoE)、802.3at (PoE+)、802.3bt (PoE++) 三种标准。PoE 的系统构成及供电特性参数一个完整的 PoE 系统包括供电端设备 (PSE, PowerSourcingEquipment) 和受电端设备 (PD, PowerDevice) 两部分。信锐 POE 交换机就是 PSE 设备, AP 或者物联网 LoRa 网关就是 PD 设备。两者基于 IEEE802.3af 标准建立有关受电端设备 PD 的连接情况、设备类型、功耗级别等方面的信息联系, 并以此为根据 PSE 通过以太网向 PD 供电。



标准的五类网线有四对双绞线, IEEE802.3af 允许两种线序供电方法: 一种是在 4、5、7、8 线对上传输电流, 并且规定, 4、5 为正极, 7、8 为负极。另一种供电是在 1、2、3、6 线上传输电源, 极性较为任意, 1、2 为正极, 3、6 为负极或是 1、2 为负极, 3、6 为正极。信锐 POE 交换机采用第二种供电线序, 信锐 AP 或者物联网 LoRa 网关两种供电线序都支持。

IEEE802.3af 的工作过程:



1、检测：一开始 PSE 在为受电设备供电前，先输出一个低电压检测受电设备 (PD) 是否符合 IEEE802.3af 标准。

2、分级：当 PSE 检测到符合要求后，会将输出电压进一步提高，来对受电设备进行分级，如果受电设备此时没有回应分级确认电流，PSE 默认将受电设备规为 0 级，为其提供 15.4W 的输出功率。

3、供电：经过确认分级后，PSE 会向受电设备输出 48V 的直流电，并确认受电设备不超过 15.4W 的功率要求。

4、维护：更新实时功率，进行断路检测和单端口过载检测，当受电设备超载或短路后，PSE 停止为其供电，再次进入检测阶段。

IEEE802.3af (PoE) 标准供电系统的主要供电特性参数为：

直流电压在 44 ~ 57V 之间，典型值为 48V。典型工作电流为 10 ~ 350mA，典型的输出功率：15.4W。超载检测电流为 350 ~ 500mA。在空载条件下，最大需要电流为 5mA。为 PD 设备提供 3.84 ~ 12.95W 四个 Class 等级的电功率请求。

IEEE802.3af 的分级参数：

Class0 设备需要的最高工作功率为 0 ~ 12.95W；

Class1 设备需要的最高工作功率为 0 ~ 3.84W；

Class2 设备需要的工作功率介于 3.85W ~ 6.49W；

Class3 设备的功率范围则介于 6.5 ~ 12.95W。

为什么会有 IEEE802.3at 标准？

由于 IEEE802.3af 标准使受电设备 (PD) 上的 PoE 功耗被限制为 12.95W，这就限制了以太网电缆供电的应用范围。为了克服 PoE 对功率预算的限制，推出新标准：IEEE802.3at，它将功率要求高于 12.95W 的设备定义为 Class4，可将功率水平扩展到 25W 或更高。

IEEE802.3at 与 802.3af 相比，802.3at 可输出 2 倍以上的电力，每个端口的输出功率可在 30W 以上。受电设备 PD 可以最大到 29.95W，PSE 将为其提供 30W 以上的直流电源。PD 以 Class4 分级的电流响应，告诉 PSE 是否能够为其提供 802.3at 规定的较高功率。

IEEE802.3at (PoE+) 标准供电系统的主要供电特性参数为：

直流电压在 50 ~ 57V 之间，典型值为 50V。典型工作电流为 10 ~ 600mA，典型的输出功率：30W。受电设备 PD 支持 Class4 的分级。

IEEE802.3bt (PoE++)：

802.3bt 规范引入了四种新的高功率 PD 分级 (Class)，从而使单特征类别的总数达到 9 个。Class5 ~ 8 对于 PoE 标准而言是新的，并转化为 40.0W 至 71W 的 PD 功率水平。

分级	PD 可用功率	分级	PD 可用功率
0	13W	5	40W
1	3.84W	6	51W
2	6.49W	7	62W
3	13W	8	71W
4	25.5W		

802.3bt 可向后兼容 802.3at 和 802.3af。一个较低功率 802.3at 或 802.3af 的 PD 可连接至一个较高功率 802.3bt 的 PSE，不会出现任何问题。而当一个较高功率 802.3bt 的 PD 连接至一个较低功率 802.3at 或 802.3af 的 PSE，PD 只需要能够工作在各自的较低功率状态即可，这被称为“降级”。

各类网线支持的 PoE 协议：

	PoE	PoE+	PoE++
CAT 5E	√	√	
CAT 6	√	√	
CAT 6A UTP	√	√	
CAT 6A FTP	√	√	
CAT 7 S/FTP	√	√	√
CAT 7A S/FTP	√	√	√
CAT 8.2 S/FTP	√	√	√