

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 2 月 2 日 (02.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/016314 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/084480
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 2 日 (02.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201520558825.5 2015 年 7 月 29 日 (29.07.2015) CN
- (71) 申请人: 杭州海康威视数字技术股份有限公司 (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310052 (CN)。
- (72) 发明人: 赵鹏飞 (ZHAO, Pengfei); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310052 (CN)。 谷利飞 (GU, Lifei); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310052 (CN)。 陈树毅 (CHEN, Shuyi); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310052 (CN)。
- (74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市西城

区北三环中路 27 号商房大厦 413 室, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: POWER OVER ETHERNET (POE) POWER SOURCING MODULE AND CABLE CONFIGURED WITH POE POWER SOURCING MODULE

(54) 发明名称: POE 供电模块及设置有 POE 供电模块的线缆

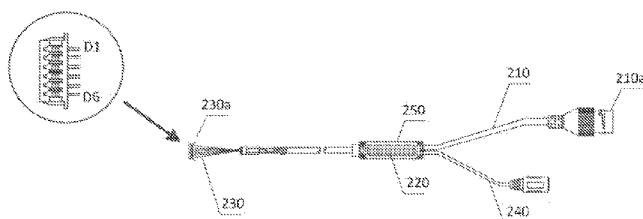


图 2

(57) Abstract: A Power Over Ethernet (POE) power sourcing module comprises: a network voltage transforming unit (221) for dividing a POE network signal into a data signal and an alternating current signal; a current rectifying unit (222) for rectifying the alternating current signal and outputting an intermediate signal; a detecting unit (223) for generating a feedback signal according to the intermediate signal and transmitting the feedback signal to a power sourcing equipment (PSE) via the network voltage transforming unit (221) to achieve the handshake between the detecting unit (223) and the PSE; and a direct-current (DC) conversion unit (224) for converting the intermediate signal into the DC signal adapted to the powered device (PD) after the handshake. The present invention can be used in an Ethernet client device which does not support POE protocol, and extends the POE power sourcing function.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/016314 A1

一种 POE 供电模块，包括：网络变压单元（221），将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号；整流单元（222），对所述交流信号进行整流，输出中间信号；检测单元（223），根据所述中间信号产生反馈信号，将所述反馈信号通过网络变压单元（221）传输至 PSE 设备，以使得检测单元（223）与 PSE 设备进行握手；直流转换单元（224），在握手完成之后将所述中间信号转换为受电设备适用的直流信号。可用于不支持 POE 协议的以太网客户端设备，扩展 POE 供电功能。

POE 供电模块及设置有 POE 供电模块的线缆

本申请要求于 2015 年 7 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201520558825.5 发明名称为“POE 供电模块及设置有 POE 供电模块的线缆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及网络摄像机技术领域，具体地说，涉及一种 POE 供电模块以及一种设置有 POE 供电模块的线缆。

10 背景技术

以太网供电（Power Over Ethernet，简称 POE）技术是指在现有的以太网布线基础架构上，为 IP 终端传输数据信号并同时提供直流供电的技术。POE 系统由供电端设备（Power Sourcing Equipment，简称 PSE）和受电端设备（Powered Device，简称 PD）两部分组成，PSE 设备为 PD 设备供电。

15 目前的经济型、小型化的网络摄像机（IP camera，简称 IPC）由于受到结构和成本的限制，只能依赖于现场安装环境提供电源，受应用场合的限制较大。现有技术中，IPC 使用的网口电源线缆的结构如图 1 所示。该线缆具有数据输入端 11a、电源输入端 11b 和输出端 12，其中，数据输入端 11a 和电源输入端 11b 通过导线与输出端 12 连接。这样，该线缆仅具有数据和电源的传递作用。在使用时，该线缆的数据输入端 11a 与网络设备连接，用于接收数据信号；电源输入端 11b 与外部电源连接，以接收外部直流电能；输出端 12 与摄像机的接收端口连接，从而为摄像机传递数据信号并进行供电。

显然，现有的网口电源线缆实质上仅是普通导线，不会对信号进行任何处理。

25 因此，亟需一种网口电源线来为普通 IP 摄像机扩展 POE 供电功能。

实用新型内容

本申请的目的之一在于提供一种 POE 供电模块，能够使普通的网口电源线缆集成 POE 供电功能。

-2-

本申请首先提供一种 POE 供电模块，包括：

网络变压单元，将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号；

整流单元，对所述交流信号进行整流输出中间信号；

5 检测单元，根据所述中间信号产生反馈信号，将所述反馈信号通过网络变压单元传输至 PSE 设备，以使得检测单元与 PSE 设备进行握手；

直流转换单元，在握手完成之后将所述中间信号转换为受电设备适用的直流信号。

在一个实施例中，还包括：

10 辅助供电单元，其输入端接收外部直流电源信号，输出端与直流转换单元的输出端连接，以将外部直流电源信号传递至直流转换单元的输出端。

在一个实施例中，所述直流转换单元包括：

开关电路，基于中间信号生成开关信号；

反激式变压器，在开关信号的作用下将所述中间信号转换为所述直流信号。

15 在一个实施例中，所述反激式变压器包括初级绕组、次级绕组和设置于初级绕组一侧的辅助绕组；

所述开关电路包括 PWM 控制芯片和过零检测电路；

20 其中，PWM 控制芯片内部集成 PWM 逻辑元件和开关晶体管，PWM 逻辑元件输出脉冲宽度调制信号来驱动开关晶体管的栅极，开关晶体管的漏极产生开关信号，初级绕组根据所述开关信号产生脉冲电压，从而在次级绕组上激发幅值降低的脉冲电压，进而对幅值降低的脉冲电压进行滤波输出所述直流信号；

25 过零检测电路的一端连接辅助绕组，另一端连接 PWM 控制芯片的检测管脚，PWM 控制芯片根据检测到的辅助绕组电压调整脉冲宽度调制信号的占空比。

在一个实施例中，所述反馈信号包括检测反馈信号和功率分级反馈信号，检测单元与 PSE 设备进行握手的过程包括检测阶段和功率分级阶段；

其中，在检测阶段中，检测单元对所述中间信号产生的检测电流作为检测反馈信号，PSE 设备基于所述检测反馈信号将 POE 供电模块识别为符合

IEEE802.3af 协议的合法设备；

在功率分级阶段中，检测单元对所述中间信号产生的特征电流作为功率分级反馈信号，PSE 设备基于所述功率分级反馈信号识别 POE 供电模块的功率等级。

5 本申请还提供一种 POE 供电线缆，包括：

POE 供电模块，其设置在所述 POE 供电线缆内，所述 POE 供电模块包括：网络变压单元，将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号；整流单元，对所述交流信号进行整流输出中间信号；检测单元，根据所述中间信号产生反馈信号，将所述反馈信号通过网络变压单元传输至 PSE 设备，以使得检测
10 单元与 PSE 设备进行握手；直流转换单元，在握手完成之后将所述中间信号转换为受电设备适用的直流信号；

网络连接线缆，其一端连接所述网络变压单元的输入端，另一端连接以太网适配模块；

PD 设备连接线缆，其一端连接所述网络变压单元的数据输出端和所述直
15 流转换单元的输出端，另一端连接 PD 设备接口模块。

在一个实施例中，所述 PD 设备连接线缆包括：

PD 设备数据线，其一端连接所述网络变压单元的数据信号输出端，另一端连接 PD 设备接口模块的数据端子；

PD 设备电源线，其一端连接所述直流转换单元的输出端，另一端连接 PD
20 设备接口模块的电源端子。

在一个实施例中，所述 POE 供电模块还包括：

辅助供电单元，其输入端接收外部直流电源信号，输出端与直流转换单元的输出端连接，以将外部直流电源信号传递至直流转换单元的输出端。

在一个实施例中，进一步包括：

25 辅助电源线，其一端连接所述辅助供电单元的输入端，另一端连接辅助电源端口。

在一个实施例中，所述直流转换单元包括：

开关电路，基于中间信号生成开关信号；

反激式变压器，在开关信号的作用下将所述中间信号转换为所述直流信

号。

在一个实施例中，其特征在于，

所述反激式变压器包括初级绕组、次级绕组和设置于初级绕组一侧的辅助绕组；

5 所述开关电路包括 PWM 控制芯片和过零检测电路；

其中，PWM 控制芯片内部集成 PWM 逻辑元件和开关晶体管，PWM 逻辑元件输出脉冲宽度调制信号来驱动开关晶体管的栅极，开关晶体管的漏极产生开关信号，初级绕组根据所述开关信号产生脉冲电压，从而在次级绕组上激发幅值降低的脉冲电压，进而对幅值降低的脉冲电压进行滤波输出所述
10 直流信号；

过零检测电路的一端连接辅助绕组，另一端连接 PWM 控制芯片的检测管脚，PWM 控制芯片根据检测到的辅助绕组电压调整脉冲宽度调制信号的占空比。

在一个实施例中，所述反馈信号包括检测反馈信号和功率分级反馈信号，
15 检测单元与 PSE 设备进行握手的过程包括检测阶段和功率分级阶段；

其中，在检测阶段中，检测单元对所述中间信号产生的检测电流作为检测反馈信号，PSE 设备基于所述检测反馈信号将 POE 供电模块识别为符合 IEEE802.3af 协议的合法设备；

在功率分级阶段中，检测单元对所述中间信号产生的特征电流作为功率
20 分级反馈信号，PSE 设备基于所述功率分级反馈信号识别 POE 供电模块的功率等级。

在一个实施例中，进一步包括：保护壳体，用于容纳所述 POE 供电模块。

本申请的 POE 供电模块的电路结构简单，可省去外置 MOS 电路模块和光耦反馈电路模块，大大减小 PCB 布板面积，非常适合封装于线材中使用。

25 也就是说，本申请的 POE 供电模块，不需要在 IPC 的硬件中增加集成 PD 模块，以通过该 PD 模块将来自于以太网的 POE 信号分离为数据信号和电源信号。应用本申请的 POE 供电模块可以避免由于 PD 模块中集成的电路器件导致的 IPC 的制造成本增加的情况，并且，可以避免在硬件中增加集成 PD 模块，占用印刷电路板（Printed Circuit Board，简称 PCB）的布板面积，导致 IPC

体积增大的问题。

本申请的实施例在普通网口电源组合线束的输入和输出之间添加一定直径和长度的套筒，在套筒内添加可实现 POE 供电功能的电路板，线材线序完全兼容同款不带 POE 功能的网口电源组合线线序。

5 本申请的 POE 供电线缆可以直接应用在已开发成型的不支持 POE 的以太网客户端设备中，扩展其 POE 供电功能，从而实现产品线的扩展，节省二次开发成本，提升产品竞争力。

10 本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本申请的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例共同用于解释本申请，并不构成对本申请的限制。在附图中：

- 15 图 1 是现有技术中网口电源线的结构示意图；
图 2 是本申请实施例一的 POE 供电线缆的结构示意图；
图 3 是本申请实施例一的 POE 供电模块的结构框图；
图 4 是本申请实施例二的直流转换单元的电路结构示意图。

20 具体实施方式

以下将结合附图及实施例来详细说明本申请的实施方式，借此对本申请如何应用技术手段来解决技术问题，并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。本申请实施例及实施例中的各个特征，在不相冲突的前提下可以相互结合，所形成的技术方案均在本申请的保护范围之内。

25 本申请提供一种内置 POE 供电模块的网口电源线，对不具备 POE 供电功能的以太网客户端扩展 POE 功能，不影响现有以太网客户端的主体硬件及结构。对于非 POE 以太网客户端，只需将现有的网口电源线替换为本申请提供的新型供电线缆，即可实现非 POE 客户端设备和 POE 客户端设备的切换。

也就是说，本申请所提供的一种 POE 供电模块可以内置于网口电源线，

-6-

该网口电源线可以是现有的任何一种网口电源线，在此不做赘述。

需要说明的是，本申请实施例中仅以网络摄像机 IPC 作为客户端设备的一个示例进行说明，不限于此，本实施例提供的新型供电线缆同样适用于 POE 系统的其他客户端设备，如 IP 电话、AP、掌上电脑（PDA）或者移动电话充电器等等。

5 实施例一

图 2 为本实施例的 POE 供电线缆的结构示意图。如图 2 所示，该线缆主要包括网络连接线缆 210、POE 供电模块 220 和 PD 设备连接线缆 230。

本实施例中的供电线缆可在 POE 供电模式和非 POE 供电模式下使用。

10 POE 供电模式

在 POE 供电模式下，网络连接线缆 210 与 POE 系统中的 PSE 设备连接，POE 供电模块 220 从符合 IEEE802.3af 协议的 POE 信号中提取数据信号和直流电源信号，PD 设备连接线缆 230 与 PD 设备连接，向 PD 设备提供直流电源。其中，PD 设备为不支持 IEEE802.3af 协议的以太网客户端设备。

15 其中，该直流电源信号为 POE 供电模块 220 所包括的网络变压单元从 POE 信号中提取的交流信号经 POE 供电模块 220 所包括的整流单元、检测单元以及直流转换单元处理所得的直流信号。并且，PD 设备连接线缆 230 与 PD 设备连接，通过该直流电源信号向 PD 设备提供直流电源。

图 3 为 POE 供电模块 220 的结构框图。如图 3 所示，POE 供电模块 220 20 主要包括网络变压单元 221、整流单元 222、检测单元 223 和直流转换单元 224。

网络变压单元 221 具有输入端 221a，用于接收 POE 信号。网络变压单元 221 还设置有数据输出端 221b 和电源输出端 221c。网络变压单元 221 将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号，并在数据输出端 221b 上输出数据信号，在电源输出端 221c 上输出交流信号 AC。

25 整流单元 222 的输入端与网络变压单元 221 的电源输出端 221c 连接，用于对交流信号进行整流处理输出中间信号。例如图 3 中所示的 DC 48V 电压信号。

检测单元 223 与整流单元 222 的输出端连接，检测单元 223 根据中间信号产生反馈信号，将反馈信号通过网络变压单元传输至 PSE 设备，与 PSE 设

-7-

备进行握手。其中，反馈信号包括检测反馈信号和功率分级反馈信号。

具体来说，检测单元 223 与 PSE 设备进行握手的过程包括检测阶段和功率分级阶段。首先，在检测阶段中，检测单元 223 识别 PSE 设备输出的较小的电平信号，在该电平信号的作用下基于自身的特征电阻产生检测电流，将该检测电流作为检测反馈信号，以使 PSE 设备基于检测反馈信号将 POE 供电模块 220 识别为符合 IEEE802.3af 协议的合法的 PD 设备。随后，在功率分级阶段中，检测单元 223 在 PSE 设备输出的分级检测电平作用下产生特征电流，将该特征电流作为功率分级反馈信号，PSE 设备基于功率分级反馈信号识别 POE 供电模块的功率等级。检测和分级完成后，POE 供电模块 220 与 PSE 设备完成握手。在随后的供电过程中，PSE 设备向 PD 设备提供 48V 的中间直流电源信号。

如图 3 所示，直流转换单元 224 具有输入端 224a 和输出端 224b，直流转换单元的输入端 224a 与整流单元 222 的输出端连接。在检测单元 223 完成握手之后的供电过程中，直流转换单元 224 将整流单元 222 输出的 48V 中间直流电源信号转换为受电设备适用的 12V 直流信号，并在输出端 224b 上输出该直流信号。

在 POE 供电模式下，网络连接线缆 210 的一端连接网络变压单元 221 的输入端 221a，另一端连接以太网适配模块 210a，从而将 PSE 设备产生的 POE 信号传输至网络变压单元 221，提取数据信号和直流电源信号。

也就是说，该 PSE 设备与该 POE 供电模块 220 的网络变压单元 221 通过网络连接线 210 相连，检测单元 223 将反馈信号通过网络变压单元 221 传输至 PSE 设备，与 PSE 设备进行握手。其中，该中间直流电源信号就是本申请实施例中所提到的中间信号。

以太网适配模块 210a 可为 RJ45 端口，其中的 8 根双绞线与网络连接线缆 210 中的 8 根双绞线一一对应地连接，并连接网络变压单元 221 的输入端 221a，可以支持 1、2、3、6 数据线和 4、5、7、8 空闲线供电两种供电方式。

PD 设备连接线缆 230 的一端连接网络变压单元 221 的数据输出端 221b 和直流转换单元的输出端 224b，另一端连接 PD 设备接口模块 230a，向 PD 设备提供数据信号和直流电源信号。

也就是说，PD 设备的接口模块 230a 通过连接线缆 230 与该 POE 供电模块 220 网络变压单元 221 的数据输出端 221b 和直流转换单元的输出端 224b 相连接。

在一个优选的示例中，PD 设备为网络摄像机 IPC，其内设 6 芯线到板端插座（公头），与其相应的，PD 设备接口模块 230a 配置为 6 芯胶壳插座（母头），具有 D1 至 D6 共 6 个连接端子。PD 设备连接线缆 230 包括 PD 设备数据线和 PD5 设备电源线。其中，PD 设备的数据线可包括 4 根双绞线，PD 设备的数据线的一端连接网络变压单元的数据输出端 221b，另一端连接 PD 设备接口模块 230a 的数据端子 D1 至 D4。PD 设备的电源线包括 2 根双绞线，PD 设备的电源线的一端连接直流转换单元的输出端 224b，另一端连接 PD 设备接口模块 230a 的电源端子 D5 至 D6。从而将从 POE 信号中提取的数据信号通过数据端子 D1 至 D4 传输至 PD 设备，并将从 POE 信号中分解的直流电源信号通过电源端子 D5 至 D6 提供给 PD 设备。

非 POE 供电模式

再次回到图 2，本实施例的 POE 供电线缆还包括辅助电源线 240，连接外部 12V 直流电源，用于在非 POE 供电模式下为 PD 设备提供电源。

在非 POE 供电模式下，网络连接线缆 210 与不支持 IEEE802.3af 协议的以太网交换设备连接，POE 供电模块 210 仅对数据信号进行转发。具体而言，网络变压单元 221 在数据输出端 221b 上输出数据信号，而在电源输出端 221c 上没有电源信号输出。这样，整流单元 222、检测单元 223 和直流转换单元 224 并不工作，需要通过辅助电源线 240 为 PD 设备提供额外的直流电源。

相应地，如图 3 所示，POE 供电模块 220 还包括辅助供电单元 225，其输入端 225a 接收外部直流电源信号，输出端 225b 与直流转换单元的输出端 224b 连接。在图 2 中，辅助电源线 240 的一端连接辅助供电单元的输入端 225a，另一端连接辅助电源端口，进而将外部直流电源信号传递至直流转换单元的输出端 224b，并通过电源端子 D5 至 D6 提供给 PD 设备。

从上述技术方案可知，本实施例相当于借助 POE 供电模块将普通的网口电源线的功能进行了扩展，而且安装使用方便，不影响非 POE 客户端设备的硬件功能，同一客户端设备只需切换网口电源线物料就可以实现 POE 机型和

非 POE 机型的切换。

当网络输入不带 POE 功能的网络信号时，POE 供电线缆对网络信号只是传递作用。当输入是带 POE 功能的网络信号时，POE 供电线缆可输出 DC12V 和网络信号，从而可节省 DC12V 电源输入。另外，若 POE 网络信号和外部
5 DC12V 电源同时输入时，也不会造成任何干扰。

也就是说，该 DC12V 即为本实施例所提到的直流信号，该网络信号即为本实施例所提到的数据信号。

为了满足线材设计气密和防水性的需求，在 POE 供电线缆上设置保护壳体 250 用于容纳 POE 供电模块 220。该保护壳体优选设计为圆筒形的套筒。

10 该套筒长 80mm，直径 18.5mm，将 POE 供电模块 220 制造在一块小型电路板上，并设置在套筒 250 中。

实施例二

以下根据图 4 说明直流转换单元 224 的具体电路结构。直流转换单元包
15 括反激式变压器 410 和开关电路 420。开关电路 420 基于整流单元产生的中间信号生成开关信号，反激式变压器 410 在开关信号的作用下将中间直流电源信号转换为直流信号。

其中，该中间直流电源信号即为中间信号。

本实施例中提供的直流转换单元 224 的电路结构简单，可省去外置 MOS
20 电路模块、光耦反馈电路模块，大大减小 PCB 布板面积，非常适合封装于线材中使用。

如图 4 所示，反激式变压器 410 包括初级绕组、次级绕组和置于初级绕组一侧的辅助绕组。

初级绕组的输入端（2 号端）配置为直流转换单元 224 的输入端 Vi，连接至整流单元，接收整流单元产生的 48V 中间直流信号。初级绕组的输出端
25 （1 号端）连接开关电路 420，根据开关信号来控制初级绕组上的电压，当该开关信号关闭时，一反激电压从初级绕组反射至次级绕组和辅助绕组。

其中，该 48V 中间直流信号即为中间直流电源信号（中间信号）。

次级绕组的一端（5 号端）连接输出二极管 DP1 的阳极，输出二极管 DP1

的阴极连接在直流转换单元 224 的输出端 Vo。接次级绕组的另一端(6 号端)连接输出电容 CP4 的一端,输出电容 CP4 的另一端连接输出二极管 DP1 的阴极。输出电容 CP4 用于对输出的 12V 直流电压进行滤波。

辅助绕组的一端(3 号端)连接参考电平 HGND,另一端(4 号端)连接
5 开关电路 420,向开关电路提供反馈电压 Vs。

在本实施例中,开关电路 420 由 PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制)控制器 SY6177FAC 及其外围电路实现。由于本申请的实施例中 POE 供电模块集成在供电线缆中,要求电路具有较高的集成度,占用更小的体积。而 SY6177FAC 中集成有 PWM 控制元件和 MOS 元件,并能简化外围电路。

10 具体来说,开关电路 420 主要包括 PWM 控制芯片(SY6177FAC)和过零检测电路。其中,PWM 控制芯片内部集成 PWM 逻辑元件和开关晶体管(MOS 管),PWM 逻辑元件输出脉冲宽度调制信号来驱动开关晶体管的栅极,开关晶体管的漏极产生开关信号,用于控制初级绕组产生脉冲电压,在次级绕组上激发幅值降低的脉冲电压,由滤波电路输出受电设备适用的低压直流
15 电源信号。

也就是说,在图 4 中,整流单元产生的 48V 中间直流信号通过 RP16 连接 SY6177FAC 芯片的电源输入管脚(VIN),形成电阻启动电路,可以在开始进行供电时,帮助 SY6177FAC 芯片的启动。CP17 一端连接 SY6177FAC 芯片的电源输入管脚(VIN),一端接地,可以起到稳定输入 SY6177FAC 芯片
20 的电流的作用。

如图 4 所示,SY6177FAC 芯片的输入管脚(DR)是片内 MOS 管的漏极,连接反激式变压器 410 初级绕组的输出端(1 号端)。SY6177FAC 采用输出电流原边调节技术,MOS 管由内部 PWM 逻辑元件控制,在 MOS 管的漏极上产生开关信号。当 MOS 管导通时,初级绕组中有电流流过,当 MOS 管截止
25 时,初级绕组的电流中断,从而控制初级绕组通断。PWM 逻辑元件输出的脉冲宽度调制信号决定 MOS 管的导通时间长短。初级绕组产生脉冲电压,可激发次级绕组产生幅值降低的脉冲电压,该脉冲电压经过由输出电容 CP4 和二极管 DP1 组成的滤波电路进行滤波后,输出受电设备适用的低压 12V 直流电源信号。

SY6177FAC 芯片的输出管脚 (GND) 接地 (此处的地和反激式变压器次级绕组的地隔离)。

在图 4 中, RP11 和 RP14 组成过零检测电路。过零检测电路中 RP14 的一端与 RP11 的一端共同连接 SY6177FAC 芯片的检测管脚 (ZCS), RP14 的另一端接地 (HGND), RP11 的另一端连接辅助绕组的 4 号端。

现有技术中的反激式变压器通常设置光耦反馈电路模块将次边绕组的输出电压反馈至 PWM 控制芯片, 而本实施例中可省去光耦反馈电路模块, 利用辅助绕组的电压实现过零检测, SY6177FAC 芯片将辅助绕组电压 V_s 与内部基准电压进行比较, 根据检测到的辅助绕组电压 V_s 调整脉冲宽度调制信号的占空比, 以保持次边绕组输出的电压恒定。

此外, 采样电阻 RP12 的一端与开关芯片的电流反馈管脚 (ISEN) 连接, 另一端接地。PWM 逻辑元件通过采样电阻 RP12 完成电流采样, 调整 PWM 信号的占空比, 并实现过流保护。

电阻 RP10 和电容 CP12 串联组成 RC 补偿电路, 电阻 RP10 的一端与开关芯片的补偿管脚 (COMP) 连接, 电容 CP12 连接 GND。补偿回路用来稳定控制闭环, 以实现快速瞬态响应。

在本实施例中, SY6177FAC 是一个可增强反激式变压器性能的 PWM 控制器。该芯片内部集成了一个 200V 耐压的三极管 (MOSFET), 无需外接 MOS 管, 节省了开关电路 420 的物理体积。SY6177FAC 通过原边控制技术调整电压和电流, 适合低成本的应用。为了达到更高的效率和更好的 EMI 性能, SY6177FAC 驱动反激式变压器 410 工作在准谐振状态。

由以上方案可看出, SY6177FAC 方案电路结构简单, 可省去外置 MOS 电路模块、光耦反馈电路模块, 节省了体积和资源, 大大减小 PCB 布板面积。

任何本申请所属技术领域的技术人员, 在不脱离本申请所公开的精神和范围的前提下, 可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化, 但本申请的专利保护范围, 仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

权 利 要 求

1. 一种 POE 供电模块, 包括:

网络变压单元, 将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号;

整流单元, 对所述交流信号进行整流输出中间信号;

5 检测单元, 根据所述中间信号产生反馈信号, 将所述反馈信号通过网络变压单元传输至 PSE 设备, 以使得检测单元与 PSE 设备进行握手;

直流转换单元, 在握手完成之后将所述中间信号转换为受电设备适用的直流信号。

2. 如权利要求 1 所述的 POE 供电模块, 其特征在于, 还包括:

10 辅助供电单元, 其输入端接收外部直流电源信号, 输出端与直流转换单元的输出端连接, 以将外部直流电源信号传递至直流转换单元的输出端。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的 POE 供电模块, 其特征在于, 所述直流转换单元包括:

开关电路, 基于中间信号生成开关信号;

15 反激式变压器, 在开关信号的作用下将所述中间信号转换为所述直流信号。

4. 如权利要求 3 所述的 POE 供电模块, 其特征在于,

所述反激式变压器包括初级绕组、次级绕组和设置于初级绕组一侧的辅助绕组;

20 所述开关电路包括 PWM 控制芯片和过零检测电路;

其中, PWM 控制芯片内部集成 PWM 逻辑元件和开关晶体管, PWM 逻辑元件输出脉冲宽度调制信号来驱动开关晶体管的栅极, 开关晶体管的漏极产生开关信号, 初级绕组根据所述开关信号产生脉冲电压, 从而在次级绕组上激发幅值降低的脉冲电压, 进而对幅值降低的脉冲电压进行滤波输出所述
25 直流信号;

过零检测电路的一端连接辅助绕组, 另一端连接 PWM 控制芯片的检测管脚, PWM 控制芯片根据检测到的辅助绕组电压调整脉冲宽度调制信号的占空比。

5. 如权利要求 1 所述的 POE 供电模块, 其特征在于, 所述反馈信号包括

检测反馈信号和功率分级反馈信号，检测单元与 PSE 设备进行握手的过程包括检测阶段和功率分级阶段；

其中，在检测阶段中，检测单元对所述中间信号产生的检测电流作为检测反馈信号，PSE 设备基于所述检测反馈信号将 POE 供电模块识别为符合 IEEE802.3af 协议的合法设备；

在功率分级阶段中，检测单元对所述中间信号产生的特征电流作为功率分级反馈信号，PSE 设备基于所述功率分级反馈信号识别 POE 供电模块的功率等级。

6. 一种 POE 供电线缆，包括：

POE 供电模块，其设置在所述 POE 供电线缆内，所述 POE 供电模块包括：网络变压单元，将 POE 网络信号分解为数据信号和交流信号；整流单元，对所述交流信号进行整流输出中间信号；检测单元，根据所述中间信号产生反馈信号，将所述反馈信号通过网络变压单元传输至 PSE 设备，以使得检测单元与 PSE 设备进行握手；直流转换单元，在握手完成之后将所述中间信号转换为受电设备适用的直流信号；

网络连接线缆，其一端连接所述网络变压单元的输入端，另一端连接以太网适配模块；

PD 设备连接线缆，其一端连接所述网络变压单元的数据输出端和所述直流转换单元的输出端，另一端连接 PD 设备接口模块。

7. 如权利要求 6 所述的 POE 供电线缆，其特征在于，所述 PD 设备连接线缆包括：

PD 设备数据线，其一端连接所述网络变压单元的数据信号输出端，另一端连接 PD 设备接口模块的数据端子；

PD 设备电源线，其一端连接所述直流转换单元的输出端，另一端连接 PD 设备接口模块的电源端子。

8. 如权利要求 7 所述的 POE 供电线缆，其特征在于，所述 POE 供电模块还包括：

辅助供电单元，其输入端接收外部直流电源信号，输出端与直流转换单元的输出端连接，以将外部直流电源信号传递至直流转换单元的输出端。

9. 如权利要求 8 所述的 POE 供电线缆, 其特征在于, 进一步包括:

辅助电源线, 其一端连接所述辅助供电单元的输入端, 另一端连接辅助电源端口。

5 10. 如权利要求 6-9 中任一项所述的 POE 供电线缆, 其特征在于, 所述直流转换单元包括:

开关电路, 基于中间信号生成开关信号;

反激式变压器, 在开关信号的作用下将所述中间信号转换为所述直流信号。

10 11. 如权利要求 10 所述的 POE 供电线缆, 其特征在于, 所述反激式变压器包括初级绕组、次级绕组和设置于初级绕组一侧的辅助绕组;

所述开关电路包括 PWM 控制芯片和过零检测电路;

15 其中, PWM 控制芯片内部集成 PWM 逻辑元件和开关晶体管, PWM 逻辑元件输出脉冲宽度调制信号来驱动开关晶体管的栅极, 开关晶体管的漏极产生开关信号, 初级绕组根据所述开关信号产生脉冲电压, 从而在次级绕组上激发幅值降低的脉冲电压, 进而对幅值降低的脉冲电压进行滤波输出所述直流信号;

20 过零检测电路的一端连接辅助绕组, 另一端连接 PWM 控制芯片的检测管脚, PWM 控制芯片根据检测到的辅助绕组电压调整脉冲宽度调制信号的占空比。

12. 如权利要求 6 所述的 POE 供电线缆, 其特征在于, 所述反馈信号包括检测反馈信号和功率分级反馈信号, 检测单元与 PSE 设备进行握手的过程包括检测阶段和功率分级阶段;

25 其中, 在检测阶段中, 检测单元对所述中间信号产生的检测电流作为检测反馈信号, PSE 设备基于所述检测反馈信号将 POE 供电模块识别为符合 IEEE802.3af 协议的合法设备;

在功率分级阶段中, 检测单元对所述中间信号产生的特征电流作为功率分级反馈信号, PSE 设备基于所述功率分级反馈信号识别 POE 供电模块的功率等级。

-15-

13. 如权利要求 6 所述的 POE 供电线缆，其特征在于，进一步包括：保护壳体，用于容纳所述 POE 供电模块。

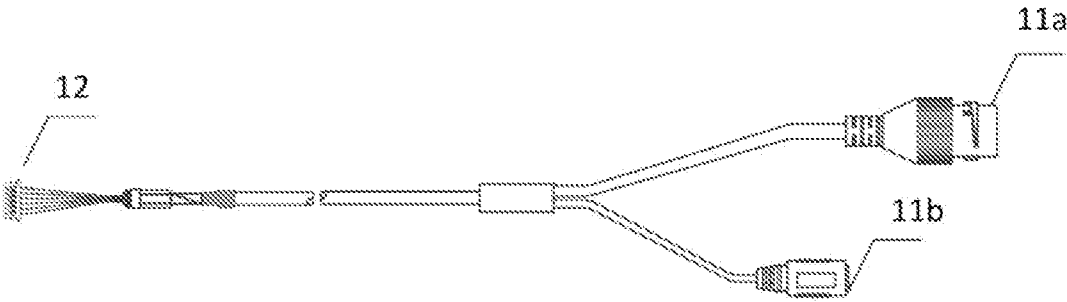


图 1

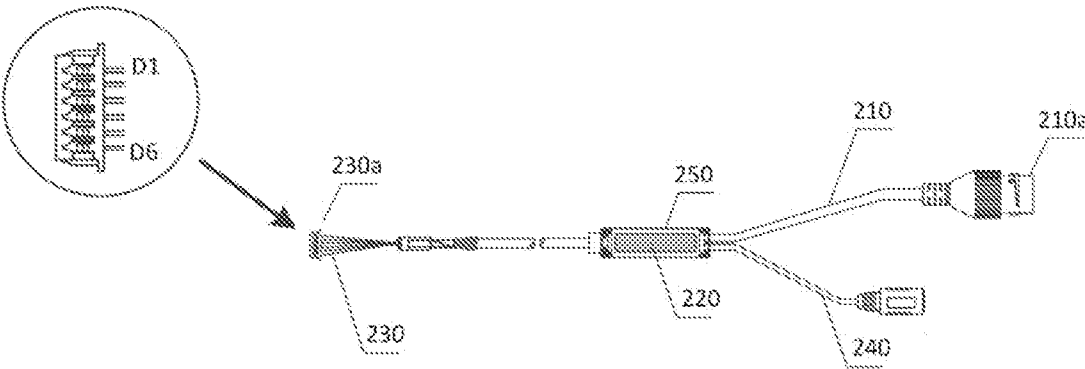


图 2

— 2/2 —

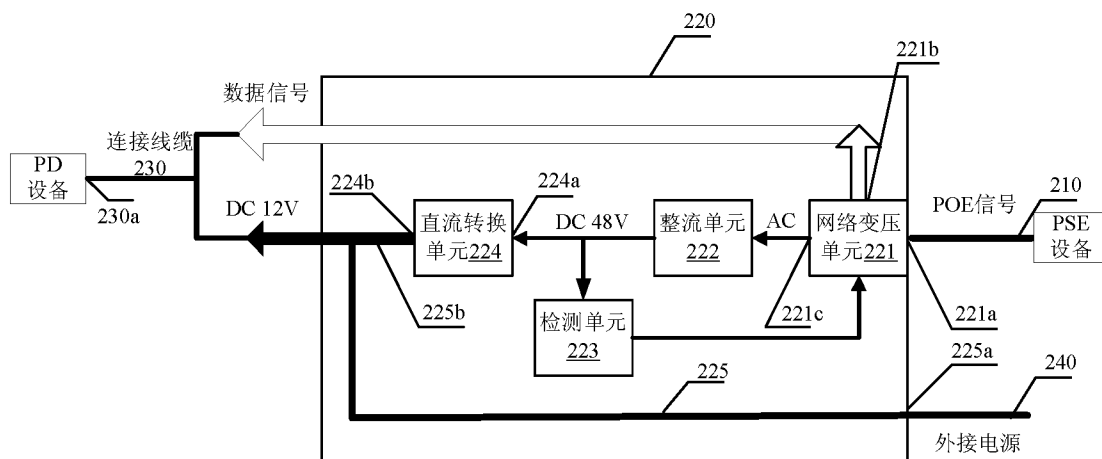


图 3

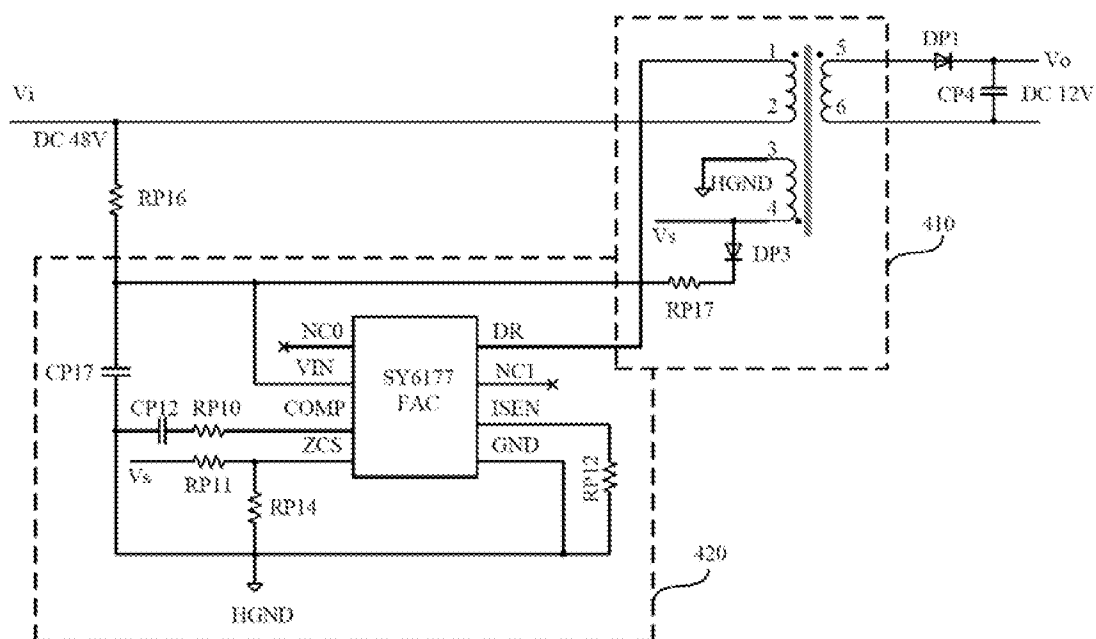


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/084480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: power over Ethernet, power supply end, receiving end, network camera, POE, PSE, PD, IP camera, cable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FREESCALE COMPANY, "Power over Ethernet Devices to Meet Higher Power Supply Requirements" GLOBAL ELECTRONICS CHINA, number 4, 30 April 2007 (30.04.2007), ISSN: 1006-7604, pages 95-97, and figures 3, 5-7 and 9	1-13
PX	CN 204836199 U (HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 December 2015 (02.12.2015), claims 1-13	1-13
A	CN 101795008 A (SHENYANG SIMCOM TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 August 2010 (04.08.2010), the whole document	1-13
A	CN 102497276 A (QINGDAO HISENSE TRANSTECH CO., LTD.), 13 June 2012 (13.06.2012), the whole document	1-13
A	CN 203466837 U (ZMOD0 (JIANGSU) DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 05 March 2014 (05.03.2014), the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 August 2016 (10.08.2016)	Date of mailing of the international search report 26 August 2016 (26.08.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer MA, Yongxiang Telephone No.: (86-10) 52871109

International application No.
PCT/CN2016/084480

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/084480

A. 主题的分类

H04L 12/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 以太网供电, 供电端, 受电端, 网络摄像机, 电缆, POE, PSE, PD, IP camera, cable

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	Freescall公司. “满足更高供电需求的飞思卡尔以太网供电器件” 世界电子元器件, 第4期, 2007年 4月 30日 (2007 - 04 - 30), ISSN: 1006-7604, 第95-97页, 图3、5-7、9	1-13
PX	CN 204836199 U (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 权利要求1-13	1-13
A	CN 101795008 A (沈阳晨讯希姆通科技有限公司) 2010年 8月 4日 (2010 - 08 - 04) 全文	1-13
A	CN 102497276 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-13
A	CN 203466837 U (智美达江苏数字技术有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 8月 10日

国际检索报告邮寄日期

2016年 8月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

马永祥

电话号码 (86-10)52871109

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/084480

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	204836199	U	2015年 12月 2日	无	
CN	101795008	A	2010年 8月 4日	无	
CN	102497276	A	2012年 6月 13日	CN 102497276	B 2015年 6月 24日
CN	203466837	U	2014年 3月 5日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)