



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202495963 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220130063. 5

(22) 申请日 2012. 03. 31

(73) 专利权人 北京华强智连微电子有限
责任公司

地址 100190 北京市海淀区中关村东
路 66 号 1 号楼 2202 室

(72) 发明人 杜波 范涛 代向明

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

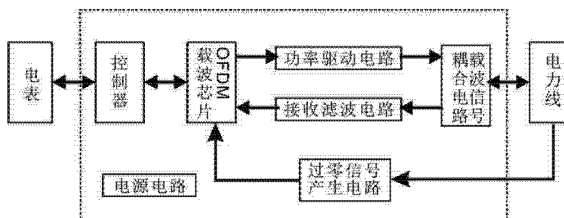
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种 OFDM 载波通信模块

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 OFDM 载波通信模块，包括电源电路、控制器、OFDM 载波芯片、功率驱动电路、接收滤波电路、载波信号耦合电路以及过零信号产生电路。本实用新型的优点是模块使用 OFDM 载波芯片 TA6102A，实现高速远距离载波通信，通信速率最高可达 150kbps，实用可到达 20kbps 以上，由于使用 OFDM 多载波调制解调技术，发射功率谱平均分配到所用的载波频段内，使得各个频点的发射功率符合国标的要求。芯片集成了台区识别的功能，可以配合台区识别发射仪识别电表所在的台区，实现电表档案的自动管理。



1. 一种 OFDM 载波通信模块,包括电源电路、控制器、OFDM 载波芯片、功率驱动电路、接收滤波电路、载波信号耦合电路以及过零信号产生电路,所述的电源电路为载波模块提供工作电源,所述的控制器连接于电表端和 OFDM 载波芯片之间,所述的功率驱动电路和接收滤波电路连接于 OFDM 载波芯片与载波信号耦合电路之间,所述的载波信号耦合电路与电力线连接,所述的过零信号产生电路提供工频过零信号给 OFDM 载波芯片。

2. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的功率驱动电路为 AB 类放大器。

3. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的功率驱动电路为 D 类放大器。

4. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的 OFDM 载波芯片为 TA6102A。

5. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的接收滤波电路为截止频率为 250KHz 的高通滤波器。

6. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的载波通信模块载波频率范围为 290KHz-340KHz。

7. 如权利要求 1 所述的一种 OFDM 载波通信模块,其中所述的载波耦合电路为中心频率为 315KHz 带宽为 50KHz 的阻抗匹配网络。

一种 OFDM 载波通信模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力行业的低压集抄领域,特别涉及一种高速率的载波通信模块。

背景技术

[0002] 随着智能电网的建立,低压电力线载波通信技术在电能管理上得到广泛应用。智能电网对于载波通信的要求是高速、实时、双向,才能满足需求侧管理的需要。但是目前各种电力线载波通信方式都存在一些不足,主要表现在以下几个方面:一是通信速率低,目前大量使用的载波通信模块速率均在几 kbps 甚至小于 1kbps,远远无法满足真正智能电网的要求;二是为了追求通信距离而加大载波发射功率,超出国标要求,导致电网二次污染;三是多台区混装并且电表档案不完整的情况下,由于信号串扰,载波模块无法区分电表所属的台区。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种窄带高速、低发射功率、具备台区识别功能的载波通信模块。模块使用 OFDM 载波芯片,具有抗高衰减、频谱利用率高的特点,实现高速远距离载波通信,通信速率最高可达 150kbps,实用可到达 20kbps 以上。由于使用 OFDM 多载波调制解调技术,发射功率谱平均分配到所用的载波频段内,使得各个频点的发射功率符合国标的要求。芯片集成了台区识别的功能,可以配合台区识别发射仪自动识别电表所属的台区。

[0004] 本实用新型的技术方案如下:

[0005] 一种 OFDM 载波通信模块,包括电源电路、控制器、OFDM 载波芯片、功率驱动电路、接收滤波电路、载波信号耦合电路以及过零信号产生电路,所述的电源电路为载波模块提供工作电源,所述的控制器连接于电表和 OFDM 载波芯片之间,所述的功率驱动电路和接收滤波电路连接于 OFDM 载波芯片与载波信号耦合电路之间,所述的载波信号耦合电路与电力线连接,所述的过零信号产生电路提供工频过零信号给 OFDM 载波芯片。

[0006] 所述的功率驱动电路为 AB 类放大器。

[0007] 所述的功率驱动电路为 D 类放大器。

[0008] 所述的 OFDM 载波芯片为 TA6102A。

[0009] 所述的接收滤波电路为截止频率为 250KHz 的高通滤波器。

[0010] 所述的载波通信模块载波频率范围为 290KHz-340KHz。

[0011] 所述的载波耦合电路为中心频率为 315KHz 带宽为 50KHz 的阻抗匹配网络。

[0012] 本实用新型的积极效果

[0013] 本实用新型的优点是提供一种窄带高速的载波通信模块,载波信号发送功率符合国标要求,不会对电网造成二次污染,并且与台区识别发射仪配合使用,可以定位电表所属台区,实现电表档案的自动管理。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施实例对本实用新型做进一步说明。

[0015] 图 1 是本实用新型实施的系统框图。

[0016] 图 2 是本实用新型的功率驱动电路。

[0017] 图 3 是本实用新型的接收高通滤波电路。

[0018] 图 4 是本实用新型的 OFDM 载波芯片 TA6102A 及外围电路图。

[0019] 图 5 是本实用新型的电源电路。

[0020] 图 6 是本实用新型的载波信号耦合电路。

具体实施方式

[0021] 图 1 反映了本实用新型模块的构成,从该图可以看出本实用新型包括载波信号耦合电路、接收滤波电路、功率驱动电路、OFDM 载波芯片、控制器、电源电路和过零信号产生电路。其中控制器与电表连接,获取要上传的数据,经过本模块处理后由载波耦合电路耦合到电力线上,再将电力线接收的数据传给电表,实现信息交互,控制器还要实现动态路由功能,使通信单元能够自由中继,动态组网。载波信号耦合电路实现模块与电力线之间的载波信号耦合,接收滤波电路对接收到的 OFDM 载波信号进行高通滤波,滤除低频噪声和干扰,再送入 OFDM 载波芯片进行带通滤波及数字处理。功率驱动电路负责对 OFDM 载波芯片发出的信号进行放大,再由耦合电路耦合到电力线上。过零信号产生电路检测电网工频信号过零点并将过零信号送给 OFDM 载波芯片,用于相位判断和台区识别。

[0022] 根据国内外大量研究表明,电网在 200KHz 以上频段,噪声特性比较平坦,而对载波信号的衰减特性则随着频率的增加而加快,290KHz—340KHz 是一个综合指标较优的频段,适合载波使用。OFDM 载波芯片 TA6102A 就是工作于这个频段,物理层具有最高 150kbps 的数据率,实用速率可以达到 20kbps 以上,在自动中继动态组网的控制下,可以满足智能电网的高速、实时、双向的应用需求。OFDM 信号能量均匀分布于 50KHz 的带宽内,因此任一频点的功率都很小,不会对电网造成二次污染,是一种干净的载波通信方式。TA6102A 芯片集成了台区识别的功能,在台区识别发射仪的配合下,可以定位模块和电表所属台区,实现电表档案的自动管理。

[0023] 图 2 是本实用新型模块所用的 AB 类功率驱动电路,载波信号经过 Q2 和 Q9 放大后通过隔直电容 C44 送给载波信号耦合电路。特别的,Q1、Q4、D1、R7、R8、R10 共同组成输入信号控制和电源低压保护功能,当电源电压低于 8V 时,前级放大器关闭输出。

[0024] 图 3 是接收滤波器,由 C36、C38、L5 组成的 2 阶无源高通滤波器,截止频率为 250KHz,用于滤除电力线上的低频噪声。

[0025] 图 4 是 OFDM 载波芯片 TA6102A 及外围电路图。接收模式时电力线上的 OFDM 载波信号经过接收滤波器滤除低频噪声后送入芯片,芯片内部有 290KHz—340KHz 的模拟带通滤波器,以及可编程增益放大器对信号预处理,经 ADC 采样后送入数字基带进行解码。发送模式时数据经过数字基带进行编码,送入 DAC 和低通滤波器,经预放大后送入功率驱动电路。该芯片的台区识别功能,根据过零产生电路送来的过零信号,可以接收来自台区识别发射仪发出的台区识别信号。

[0026] 图 5 是给模块提供工作电源的电源电路,由 LM2841 将电表端送来的 15V 电源降低为 5V 供给模块低压电路使用。

[0027] 图 6 是载波信号耦合电路,耦合线圈 TA1 有三组独立的绕组负责载波信号的发送和接收,接高压侧的 L7、L8 和 C12 组成中心频率为 315KHz 带宽为 50KHz 的阻抗匹配网络,TVS 管 Z1 用于避免来自电网的高压冲击损坏载波模块。

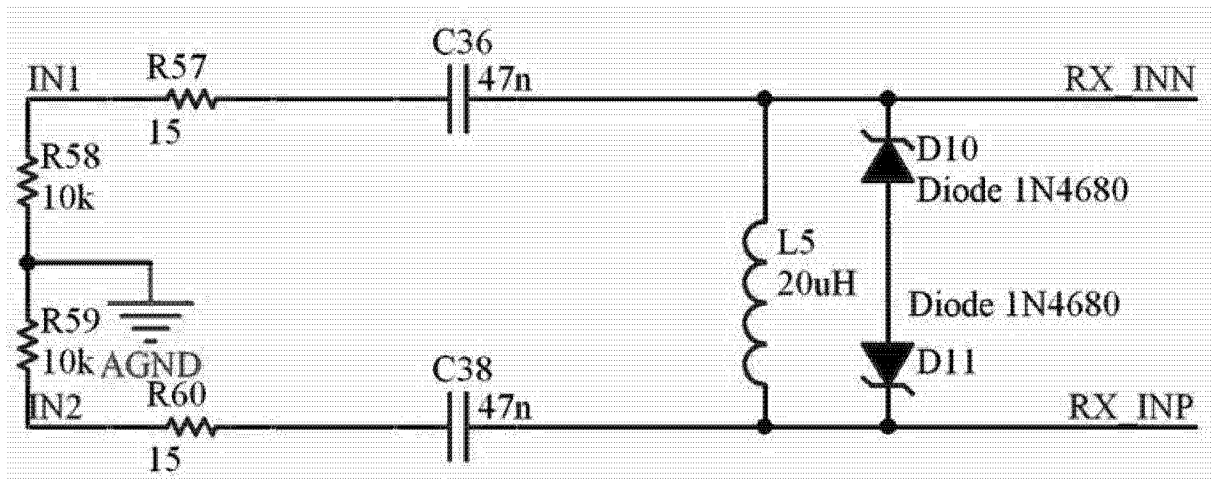


图 3

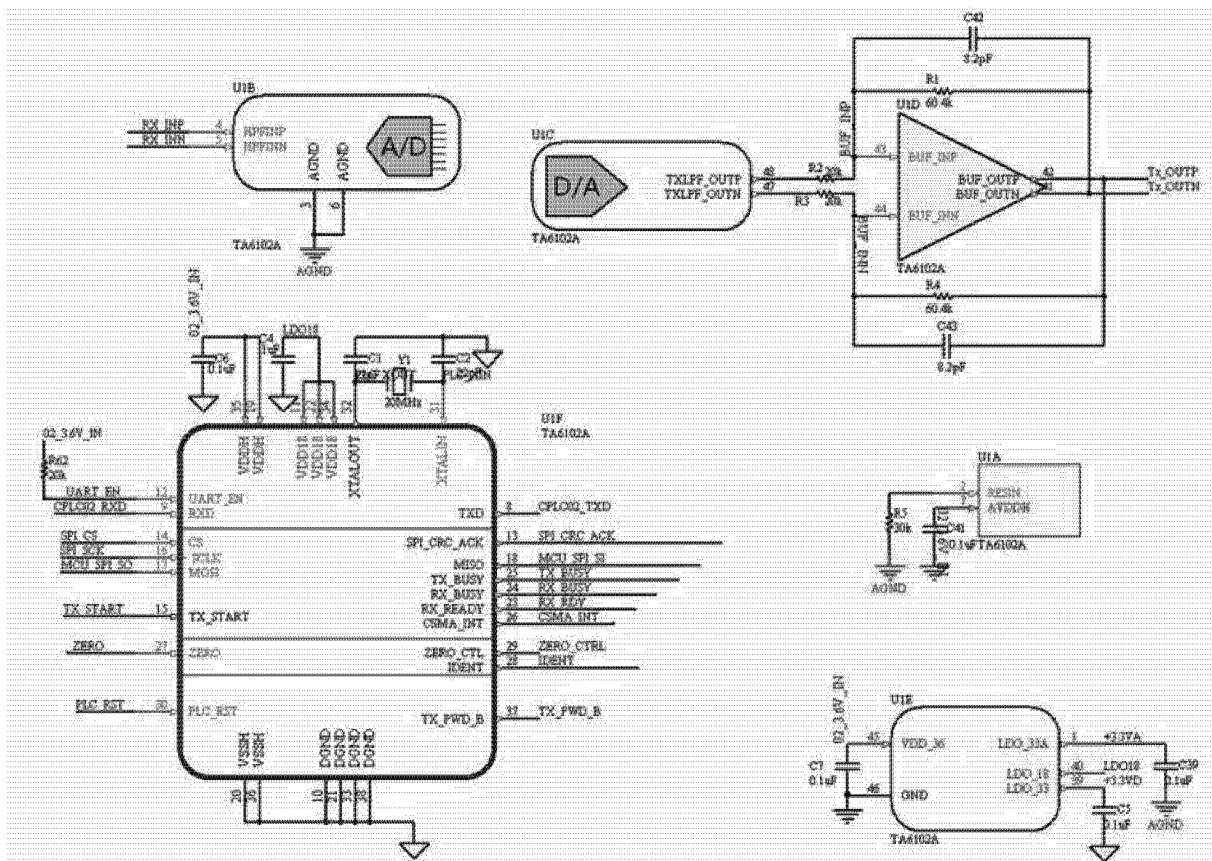


图 4

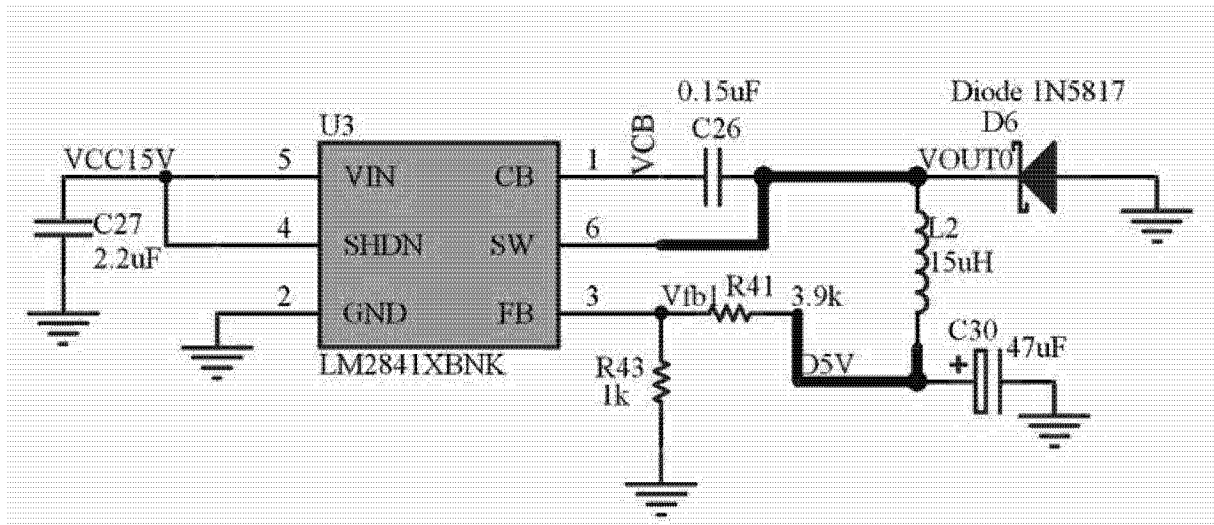


图 5

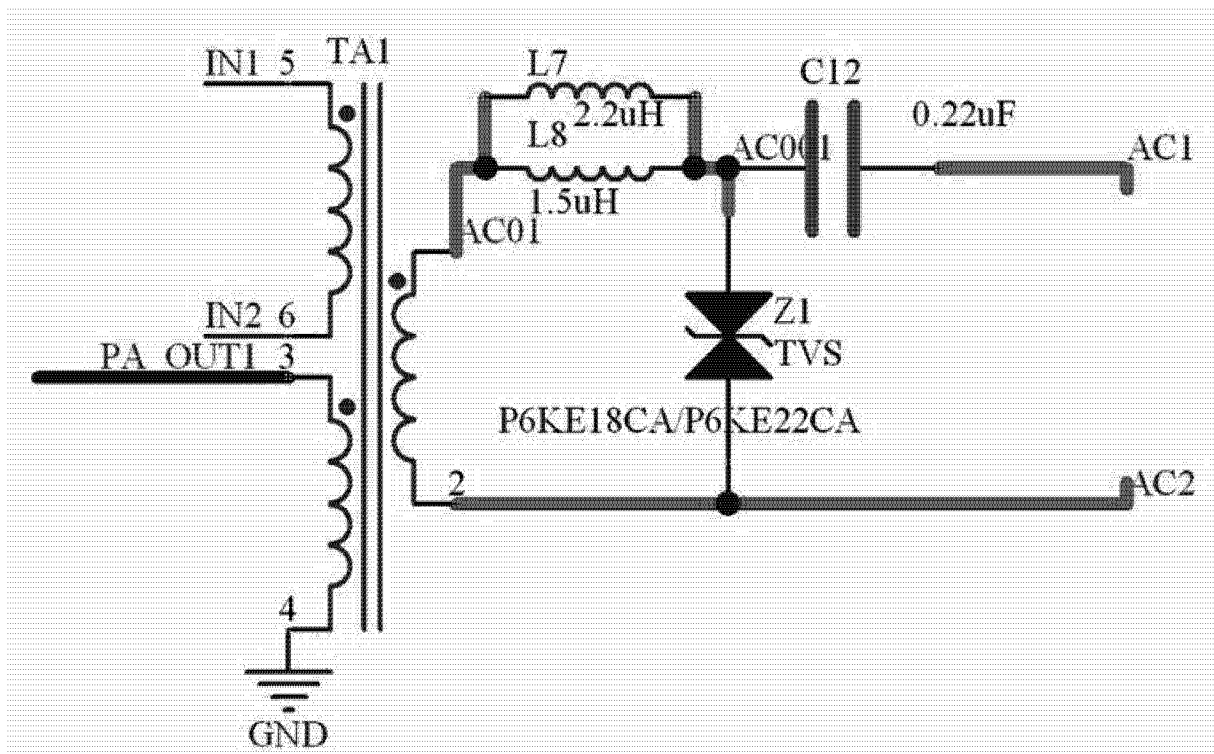


图 6