



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108169533 A

(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201711383069.7

(22)申请日 2017.12.20

(71)申请人 郭伟

地址 100190 北京市海淀区中关村南二条1号

(72)发明人 郭伟 王彩云

(74)专利代理机构 北京市兰台律师事务所 11354

代理人 刘俊清

(51) Int. Cl.

G01R 15/18(2006.01)

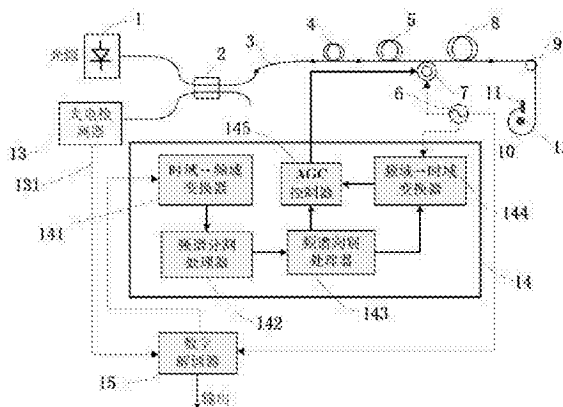
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器

(57)摘要

本发明提供了一种基于频谱分割变换的反馈调制式光纤电流互感器方案,可以通过傅里叶变换将待测信号转换为频谱,分割出信号频带以外的干扰量,再经过傅里叶反变换生成时域的误差信号,将此信号按比例负反馈调制,直至消除此干扰量。该干扰量主要是光纤器件的机械应力和环境温度的变化所引起的误差,消除此干扰量可提高系统的稳定性和测量精度。



1. 一种基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器,其特征在于,包括输出用于检测的光信号的光源、光纤耦合器、保偏光纤消偏器、光纤偏振器、振荡源、光相位调制器、保偏光纤延迟线、光纤电流感应单元、光电检测器、数字解调器以及频谱分割变换与反馈控制器,所述光纤电流感应单元包括1/4波片,感应光纤线圈以及所述感应光纤线圈端面镀的反射膜,所述感应光纤线圈围绕待测高压母线缠绕。

2. 根据权利要求1所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述光源输出的光信号经过所述光纤耦合器正向传输给所述保偏光纤消偏器,然后光信号进入光纤偏振器,所述光纤偏振器将光信号等分为两个正交的线偏振光,分别沿光纤X轴和Y轴送给所述光相位调制器,所述光相位调制器对两个正交的线偏振光进行调制,调制信号来自所述振荡源和所述频谱分割变换与反馈控制器;

所述两个线偏振光经过调制后输送给所述保偏光纤延迟线,所述1/4波片将来自所述保偏光纤延迟线的线偏振光转换为圆偏振光,两个圆偏振光经过所述感应光纤线圈达到所述反射膜,信号被全反射,并沿着所述感应光纤线圈反向传播,所述1/4波片将反向传播的圆偏振光转换为线偏振光,当反向传输的光信号达到所述光纤偏振器时,在内部产生萨格奈克干涉形成干涉光,所述干涉光经所述光纤耦合器反向传输给所述光电检测器,

所述光电检测器将检测到的光强转换为电信号,所述数字解调器接收所述电信号,以所述振荡源的调制信号对所述电信号进行解调、放大和校正后输出给频谱分割变换与反馈控制器,并输出所述待测高压母线的电流测量值,

所述频谱分割变换与反馈控制器接收所述数字解调器输出的相位信号,将所述输出信号频谱分割变换后输出调制信号至所述光相位调制器。

3. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述光纤偏振器与所述光相位调制器之间设置有消偏头。

4. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述振荡源的频率为 $f=1/4\tau$,其中 τ 为所述保偏光纤延迟线的时间延迟。

5. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述数字解调器输出所述电信号为 $I + \frac{V_n}{4VN}$,经过所述频谱分割变换与反馈控制器进行频谱分割变换及反馈调制后,干扰分量 $\frac{V_n}{4VN}$ 被逐步消除直至趋于零,所述数字解调器输出所述待测高压母线的电流测量值I。

6. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,待测高压电流母线中的电流通过法拉第效应使两个偏振态的光信号产生一个相位差,如下:

$$\Delta\phi = 4VNI \quad (1)$$

V为光纤的菲尔德常数,N为感应光纤线圈的匝数,I为高压电流母线中的电流,所述光电检测器根据如下(2)式计算母线中的电流强度,

$$I = \frac{\arccos\left(\frac{2I_d}{kI_s} - 1\right) - \phi(t)}{4VN} \quad (2)$$

其中 I_d 为检测光强, I_s 为光源光强, k 为整个光路的损耗, $\varphi(t)=\varphi_m \cos(\omega_m t)$ 为所述振荡源给出到所述光相位调制器的调制信号, $\omega_m=1/4\tau$, V 为光纤菲尔德常数, N 为感应光纤线圈匝数。

7. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述(2)式可改写为:

$$I_d = k \frac{I_s}{2} \{1 + \cos[4VNI + \varphi(t)]\} \quad (3)$$

所述光电检测器输出信号的相位中包含两个电压信号:一是与母线电流相对应的信号,记为:

$$V_1 = 4VNI$$

二是与调制信号相对应的信号,记为:

$$V_\varphi = \varphi_m \cos(\omega_m t)$$

所述光电检测器输出信号的相位中还含有缓变的低频干扰信号分量,记为:

$$V_n = n(t)$$

实际光强信号变为,

$$I_d = k \frac{I_s}{2} \{1 + \cos[4VNI + \varphi(t) + n(t)]\}$$

其中, $n(t)$ 是由光纤机械应力和环境温度变化造成的缓变分量,经过数字解调器取出相位信号后,通过所述频谱分割变换与反馈控制器将缓变分量 V_n 从频谱中单独分离出来,再变换至时域,进入所述相位调制器,从而消除所述光电检测器中的低频干扰信号分量。

8. 根据权利要求2所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述频谱分割变换与反馈控制器包括时域→频域变换器、频谱分割处理器、频谱判别处理器、频域→时域变换器以及AGC控制器,所述的时域→频域变换器接收所述光电检测器的输出信号,将该信号进行傅里叶变换,从时域转换到频域,获得该电压信号的频域特性,时域→频域变换器将频域信号输出至所述频谱分割处理器,所述频谱分割处理器对信号进行频域分割,所述频谱分割处理器将分割后的各频段信号输出至所述频谱判别处理器,所述频谱判别处理器对各频段分量进行读取判别,将存在低频干扰段分量的频谱提取出并输出至所述频域→时域变换器,所述频域→时域变换器对来自频谱判别处理器的低频干扰段信号进行傅里叶反变换,将频域转换到时域的电压信号,并以所述振荡源的信号为参考与之同步后输出至AGC控制器,AGC控制器对该信号进行反向放大处理,输出至所述光相位调制器,此路信号与所述振荡源的信号共同调制两个正交的线偏振光,用以消除低频干扰信号。

9. 根据权利要求8所述的光纤电流互感器,其特征在于,所述频谱分割处理器对信号按各频谱分量的频率特性进行频域分割为:低频干扰信号频谱分量、母线电流50Hz及其谐波分量以及调制信号 ω_m 分量。

基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器

技术领域

[0001] 本发明属于光纤传感技术领域,具体涉及一种基于频谱分割变换的反馈调制型光纤电流互感器。

背景技术

[0002] 基于磁光法拉第效应的光纤电流互感器采用光纤作为传感介质,不存在铁磁共振和磁滞饱和的隐患,同时具有频带宽、动态范围大、检测精度高、体积小、重量轻、环境适应性能好,以及制造和维护成本低等一系列优点,从根本上避免了传统电流互感器的固有缺陷。尤其是采用反射式萨格奈克干涉仪型的光纤互感器,其具有的最小非互易性能最大程度地抵消掉了由于温度、振动、外界干扰等引起的光纤器件机械应力的变化,使得其具有非常高的短期测量精度和短期稳定性。但是,由于光纤器件的非理想,系统存在长期的漂移,特别是,系统在全温度环境下($-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$)想保持长期稳定非常困难,就目前的器件水平无法做到。

[0003] 通常的解决方式是增加温度传感器,通过测量传感区域的温度,建立误差随温度的变化模型,对误差进行修正。这种方式存在两个缺点:一是额外增加了一个温度传感器,系统变得复杂,成本增加;二是误差随温度变化的模型是漂移的,一个模型只能应用一段时间,随着光纤器件的应力释放,产生了性能的漂移,当漂移积累到一定程度,原有模型也不再适合,就需重新建立模型,而此时光纤互感器已经在线工作,重新建立模型非常困难。

[0004] 以反射式萨格奈克干涉仪型光纤电流互感器为例,造成光纤器件漂移的具体原因主要有:

[0005] 1. 传感光纤的漂移。一方面,传感光纤要求传输圆偏振光,但光纤中残留着线性双折射,并在感应双折射的影响下,光纤中的线偏振光的作用不可忽略,造成光纤中的圆偏振光变成椭圆偏振光,其椭圆度随温度产生漂移,使得电流传感也随温度漂移;另一方面,当传感光纤采用圆保偏光纤时,圆保偏光纤的旋钮应力随着时间释放,使得圆保偏的性能下降,因此感应电流也将呈现缓慢的漂移。

[0006] 2. 反射传输损耗的影响。传感光纤的末端连接有反射体将光反射回来,其反射体的损耗影响反射光的能量,在有损的情况下,如受温度、振动的影响,光对电流的敏感也必然受到影响,从而产生漂移。

[0007] 3. $1/4$ 波片相位误差的温度特性,会造成光纤电流互感器的尺度因子随温度发生变化。

[0008] 4. 光相位调制器的温度敏感性的影响。光相位调制器由电光晶体组成,利用感应双折射实现电信号对光的调制。由于电光调制存在非线性区,因此受温度的影响比较大,使得调制信号产生明显漂移,进而导致电流传感发生漂移。

[0009] 此外,光源、起偏器均受温度的影响,保偏光纤对轴精度产生的影响也随温度变化。

[0010] 可见,系统的漂移是综合性的原因造成的,最终体现在电流测量误差中。尽管采用

外加的温度传感器修正误差的方法能短时解决问题,但仍然无法解决长期漂移的问题。为此,本发明将公开一种新的基于频谱分割变换的反馈调制方案,有效解决存在于光纤互感器的长期漂移问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的是公开一种基于频谱分割变换的反馈调制式光纤电流互感器方案,通过傅里叶变换将待测信号转换为频谱,分割出信号频带以外的干扰量,再经过傅里叶反变换生成时域的误差信号,将此信号按比例负反馈调制,直至消除此干扰量。该干扰量主要是光纤器件的机械应力和环境温度的变化所引起的误差,消除此干扰量可提高系统的稳定性和测量精度。

[0012] 为了解决以上技术问题,本发明提供了一种基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器,包括输出用于检测的光信号的光源、光纤耦合器、保偏光纤消偏器、光纤偏振器、振荡源、光相位调制器、保偏光纤延迟线、光纤电流感应单元、光电检测器、数字解调器以及频谱分割变换与反馈控制器,所述光纤电流感应单元包括1/4波片,感应光纤线圈以及所述感应光纤线圈端面镀的反射膜,所述感应光纤线圈围绕待测高压母线缠绕。

[0013] 其中光源输出的光信号经过光纤耦合器正向传输给保偏光纤消偏器;保偏光纤消偏器的作用是消除来自光源的光信号的固有偏振特性,使光信号在所有偏振方向上都呈现出均匀、等幅;然后光信号进入光纤偏振器,光纤偏振器将光信号等分为两个正交的线偏振光,分别沿光纤X轴和Y轴送给光相位调制器;光相位调制器利用光纤双折射特性对两个正交的线偏振光进行调制,调制信号来自振荡源和频谱分割变换与反馈控制器,振荡源的频率可以为: $f=1/4\tau$,其中 τ 为保偏光纤延迟线的时间延迟,光纤电流感应单元可以位于电流互感器的高压区,感应光纤线圈围绕高压母线缠绕若干圈,两个线偏振光经过调制后输送给保偏光纤延迟线,1/4波片将来自保偏光纤延迟线的线偏振光转换为圆偏振光,即X轴线偏振光转换为右旋圆偏振光,Y轴线偏振光转换为左旋圆偏振光,两个圆偏振光经过感应光纤线圈达到端面的反射膜,信号被全反射,并沿着感应光纤线圈反向传播,左旋圆偏振光变为右旋圆偏振光,右旋圆偏振光变为左旋圆偏振光,1/4波片将反向传播的圆偏振光转换为线偏振光,当反向传输的光信号达到所述光纤偏振器时,在内部产生萨格奈克干涉形成干涉光,干涉光经所述光纤耦合器反向传输给所述光电检测器,

[0014] 所述光电检测器将检测到的光强转换为电信号,所述数字解调器接收所述电信号,以所述振荡源的调制信号对所述电信号进行解调、放大和校正后输出给频谱分割变换与反馈控制器,并输出所述待测高压母线的电流测量值,

[0015] 所述频谱分割变换与反馈控制器接收所述数字解调器输出的相位信号,将所述输出信号频谱分割变换后输出调制信号至所述光相位调制器,本发明所提供的光纤电流互感器,设置频谱分割变换与反馈控制器,向相位调制器输出调制信号。通过傅里叶变换将待测信号转换为频谱,分割出信号频带以外的干扰量,再经过傅里叶反变换生成时域的误差信号,将此信号按比例反馈调制,直至消除此干扰量。可以有效的提高系统的稳定性和测量精度。

[0016] 如果采用的光相位调制器存在寄生的交叉偏振耦合,那么可以在光纤偏振器与光相位调制器之间设置一段保偏光纤作为消偏头,用于抑制交叉偏振耦合。消偏头可以加工

在光相位调制器的内部作为引出的尾纤。

[0017] 更加具体的,采用本发明所提供的光纤电流互感器,测量高压母线的电流,具体计算方法可以为:1/4波片将来自保偏光纤延迟线的线偏振光转换为圆偏振光,即X轴线偏振光转换为右旋圆偏振光,Y轴线偏振光转换为左旋圆偏振光,两个圆偏振光经过感应光纤线圈达到端面的反射膜,信号被全反射,并沿着感应光纤线圈反向传播,左旋圆偏振光变为右旋圆偏振光,右旋圆偏振光变为左旋圆偏振光,1/4波片将反向传播的圆偏振光转换为线偏振光。在此期间,高压电流母线中的电流通过法拉第效应使两个偏振态的光信号产生一个相位差,如下:

$$[0018] \quad \Delta\theta = 4VNI \quad (1)$$

[0019] V为光纤的菲尔德常数,N为感应光纤线圈10的匝数,I为高压电流母线中的电流,当反向传输的光信号达到光纤偏振器时,在内部产生萨格奈克干涉形成干涉光,干涉光经光纤耦合器反向传输给光电检测器,光电检测器将检测到的光强转换为电信号,并根据如下(2)式计算母线中的电流强度,

$$[0020] \quad I = \frac{\arccos\left(\frac{2I_d}{kI_s} - 1\right) - \varphi(t)}{4VN} \quad (2)$$

[0021] (2)式可改写为,

$$[0022] \quad I_s = k \frac{I_d}{2} \{1 + \cos[4VNI + \varphi(t)]\} \quad (3)$$

[0023] 其中 I_d 为检测光强, I_s 为光源光强,k为整个光路的损耗, $\varphi(t) = \varphi_m \cos(\omega_m t)$ 为所述振荡源给出到所述光相位调制器的调制信号, $\omega_m = 1/4\tau$,V为光纤菲尔德常数,N为感应光纤线圈匝数。

[0024] 理想情况下,光电检测器输出信号相位中包含两个电压信号:一是与母线电流相对应的信号,记为:

$$[0025] \quad V_1 = 4VNI$$

[0026] 二是与调制信号相对应的信号,记为:

$$[0027] \quad V_\varphi = \varphi_m \cos(\omega_m t)$$

[0028] 但由于光纤机械应力和环境温度的变化,光电检测器输出信号相位中会含有缓变的低频干扰信号分量,记为:

$$[0029] \quad V_n = n(t)$$

[0030] 因此式(3)所示实际光强信号变为:

$$[0031] \quad I_s = k \frac{I_d}{2} \{1 + \cos[4VNI + \varphi(t) + n(t)]\}$$

[0032] 其中, $n(t)$ 是由光纤机械应力和环境温度变化造成的缓变分量。对于交流输变电,由于 V_1 , V_φ 和 V_n 在频域中具有明显不同的谱分量,因此,可通过频谱变换的方式将缓变分量 V_n 从频谱中单独分离出来,再变换至时域,经反馈控制回路进入相位调制器,从而消除光电检测器中的低频干扰信号分量,提高母线中的电流检测精度,提高系统的稳定性。

[0033] 光电检测器输出信号相位中包含有 V_I , V_ϕ 和 V_n ,其在频域的信号频谱如图2。

[0034] 作为优选方案,频谱分割变换与反馈控制器包括:时域→频域变换器,频谱分割处理器,频谱判别处理器,频域→时域变换器,AGC控制器。所述的时域→频率变换器接收光电检测器的输出信号,将该信号进行傅里叶变换,从时域转换到频域,获得该电压信号的频域特性,其频谱分量如图2。时域→频域变换器将频域信号输出至频谱分割处理器,频谱分割处理器对信号进行频域分割,按各频谱分量的频率特性分割为:低频干扰信号频谱分量,母线电流50Hz及其谐波分量,调制信号 ω_m 分量,如图3。频谱分割处理器将分割后的各频段信号输出至频谱判别处理器,频谱判别处理器的作用是对各频段分量进行读取判别,若信号中存在低频干扰段分量,则将该段频谱提取出并输出至频域→时域变换器,频域→时域变换器对来自频谱判别处理器的低频干扰段信号进行傅里叶反变换,将频域转换到时域的电压信号,并以振荡源的信号为参考与之同步后输出至AGC控制器。AGC控制器对该信号进行反向放大处理,输出至光相位调制器。此路信号与振荡源的信号共同调制两个正交的线偏振光,用以消除低频干扰信号。

[0035] 频谱分割处理器对信号按各频谱分量的频率特性进行频域分割为:低频干扰信号频谱分量、母线电流50Hz及其谐波分量以及调制信号 ω_m 分量。

[0036] 数字解调器15接收光电检测器13的输出信号,参考振荡源6的信号对其进行解调、放大和校正,并输出准确的母线电流测量值。理想情况下,其输出为母线电流 I 。在存在干扰分量的情况下,其输出为 $I + \frac{V_n}{4VN}$ 。在经过频谱分割变换及反馈调制后,干扰分量 $\frac{V_n}{4VN}$ 被逐步消除直至趋于零。

[0037] 本发明所提供的电流互感器方案,通过傅里叶变换将待测信号转换为频谱,分割出信号频带以外的干扰量,再经过傅里叶反变换生成时域的误差信号,将此信号按比例反馈调制,直至消除此干扰量。可以有效的提高系统的稳定性和测量精度。

附图说明

[0038] 图1为本发明所提供的基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器结构示意图;

[0039] 图2为光电检测信号输出信号频谱分量图;

[0040] 图3为频域内信号频谱分割示意图。

具体实施方式

[0041] 以下结合符合对本发明做进一步的说明。

[0042] 如图1所述的基于频谱分割变换的反馈式光纤电流互感器,其中光源1输出的光信号经过光纤耦合器2正向传输给保偏光纤消偏器3;保偏光纤消偏器3的作用是消除来自光源1的光信号的固有偏振特性,使光信号在所有偏振方向上都呈现出均匀、等幅;然后光信号进入光纤偏振器4,光纤偏振器4将光信号等分为两个正交的线偏振光,分别沿光纤X轴和Y轴送给光相位调制器7;光相位调制器7利用光纤双折射特性对两个正交的线偏振光进行调制,调制信号来自振荡源6,振荡源6的频率为: $f = 1/4\tau$,其中 τ 为保偏光纤延迟线8的时间延迟。光纤偏振器4与光相位调制器7之间设置一段保偏光纤作为消偏头5。光纤电流感应单元分位于电流互感器的高压区,由1/4波片9,感应光纤线圈10,感应光纤线圈端面镀反射膜

11组成。感应光纤线圈10围绕高压母线12缠绕若干圈。1/4波片9将来自保偏光纤延迟线8的线偏振光转换为圆偏振光,即X轴线偏振光转换为右旋圆偏振光,Y轴线偏振光转换为左旋圆偏振光。两个圆偏振光经过感应光纤线圈10达到端面的反射膜11,信号被全反射,并沿着感应光纤线圈10反向传播,左旋圆偏振光变为右旋圆偏振光,右旋圆偏振光变为左旋圆偏振光。1/4波片9将反向传播的圆偏振光转换为线偏振光。在此期间,高压电流母线12中的电流通过法拉第效应使两个偏振态的光信号产生一个相位差,如下,

$$[0043] \quad \Delta\theta = 4VNI \quad (1)$$

[0044] V为光纤的菲尔德常数,N为感应光纤线圈10的匝数,I为高压电流母线12中的电流。当反向传输的光信号达到光纤偏振器4时,在内部产生萨格奈克干涉形成干涉光,干涉光经光纤耦合器2反向传输给光电检测器13,光电检测器13将检测到的光强转换为电信号。并根据如下(2)式计算母线12中的电流强度,

$$[0045] \quad I = \frac{\arccos\left(\frac{2I_d}{kI_s} - 1\right) - \varphi(t)}{4VN} \quad (2)$$

[0046] (3)式可改写为,

$$[0047] \quad I_d = k \frac{I_s}{2} \{1 + c \cos[4VNI + \varphi(t)]\} \quad (3)$$

[0048] 其中 I_d 为检测光强, I_s 为光源光强,k为整个光路的损耗,

[0049] $\varphi(t) = \varphi_m \cos(\omega_m t)$ 为振荡源6给出到光相位调制器7的调制信号, $\omega_m = 1/4\tau$,V为光纤菲尔德常数,N为感应光纤线圈匝数。理想情况下,光电检测器13输出信号相位中包含两个电压信号:一是与母线电流相对应的信号,记为:

$$[0050] \quad V_1 = 4VNI$$

[0051] 二是与调制信号相对应的信号,记为:

$$[0052] \quad V_\varphi = \varphi_m \cos(\omega_m t)$$

[0053] 但由于光纤机械应力和环境温度的变化,光电检测器输出信号相位中会含有缓变的低频干扰信号分量,记为:

$$[0054] \quad V_n = n(t)$$

[0055] 其中, $n(t)$ 是由光纤机械应力和环境温度变化造成的缓变分量。对于交流输变电,由于 V_1 , V_φ 和 V_n 在频域中具有明显不同的谱分量,因此,可通过频谱变换的方式将缓变分量 V_n 从频谱中单独分离出来,再变换至时域,经反馈控制回路进入相位调制器7,从而消除光电检测器13中的低频干扰信号分量,提高母线12中的电流检测精度,提高系统的稳定性。

[0056] 光电检测器13输出信号131中包含有 V_1 , V_φ 和 V_n 其在频域的信号频谱如图2。

[0057] 频谱分割变换与反馈控制器14包括:时域→频域变换器141,频谱分割处理器142,频谱判别处理器143,频域→时域变换器144,AGC控制器145。所述的时域→频率变换器141接收光电检测器13的输出信号131,将该信号进行傅里叶变换,从时域转换到频域,获得该电压信号的频域特性,其频谱分量如图2。时域→频域变换器141将频域信号输出至频谱分割处理器142,频谱分割处理器142对信号进行频域分割,按各频谱分量的频率特性分割为:

低频干扰信号频谱分量, 母线电流50Hz及其谐波分量, 调制信号 ω_m 分量, 如图3。频谱分割处理器142将分割后的各频段信号输出至频谱判别处理器143, 频谱判别处理器143的作用是对各频段分量进行读取判别, 若信号中存在低频干扰段分量, 则将该段频谱提取出并输出至频域→时域变换器144, 频域→时域变换器144对来自频谱判别处理器143的低频干扰段信号进行傅里叶反变换, 将频域转换到时域的电压信号, 并以振荡源6的信号为参考与之同步后输出至AGC控制器145。AGC控制器145对该信号进行反向放大处理, 输出至光相位调制器7。此路信号与振荡源6的信号共同调制两个正交的线偏振光, 用以消除低频干扰信号。

[0058] 数字解调器15接收光电检测器13的输出信号, 参考振荡源6的信号对其进行解调、放大和校正, 并输出准确的母线电流测量值。理想情况下, 其输出为母线电流 I 。在存在干扰分量的情况下, 其输出为 $I + \frac{V_n}{4VN}$ 。在经过频谱分割变换及反馈调制后, 干扰分量 $\frac{V_n}{4VN}$ 被逐步消除直至趋于零。

[0059] 本实施方式的基于频谱分割变换的反馈调制式光纤电流互感器方案, 通过傅里叶变换将待测信号转换为频谱, 分割出信号频带以外的干扰量, 再经过傅里叶反变换生成时域的误差信号, 将此信号按比例反馈调制, 直至消除此干扰量。该干扰量主要是光纤器件的机械应力和环境温度的变化所引起的误差, 消除此干扰量可提高系统的稳定性和测量精度。

[0060] 本专利所描述的技术方案, 虽然目的是为了消除由机械应力和温度变化引起的低频干扰分量, 但不限于此。任何在频谱上与待测电流信号可以分离的变量, 均可以采用本技术方案。

[0061] 本专利所描述的技术方案, 在具体实施例中其光路是反射式萨格奈克干涉仪, 但对于其他光路方案, 只要存在调制, 仍然可以采用基于频谱分割变换的反馈调制方法。

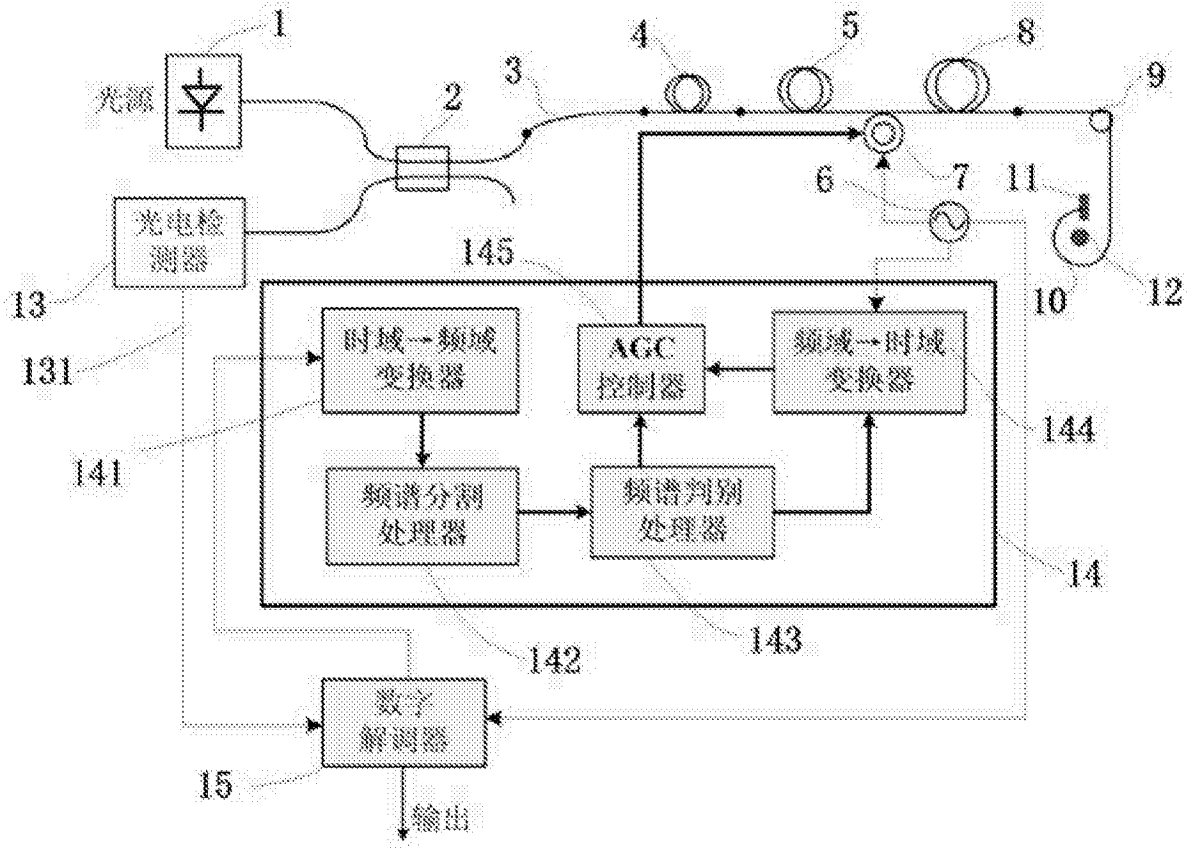


图1

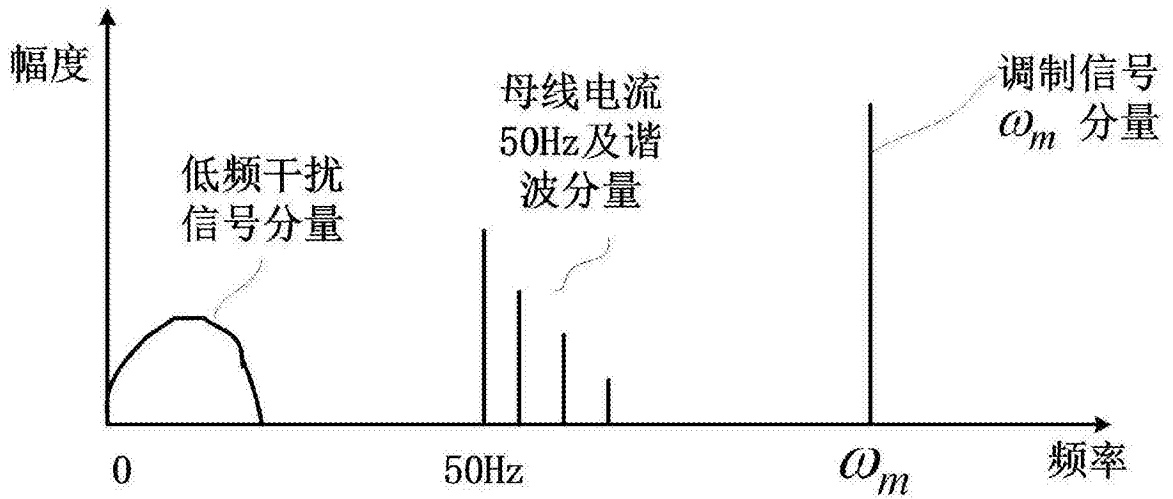


图2

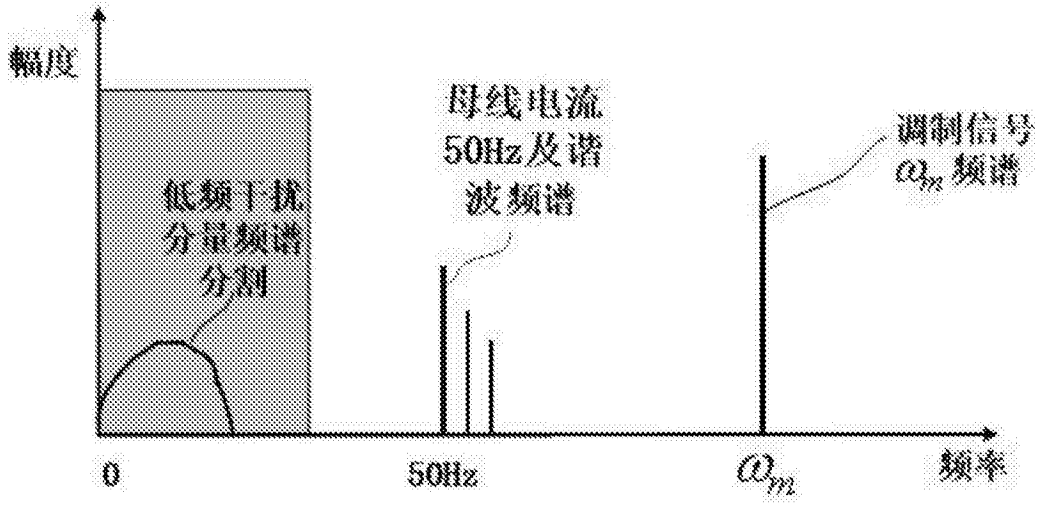


图3