(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1498459 B
(45)授权公告日 2011.12.14

(21)申请号 02805987.5

(22)申请日 2002.03.06

(30)优先权数据
01810233.5 2001.03.07 EP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2003.09.05

(86)PCT申请的申请数据
PCT/CH2002/000137 2002.03.06

(87)PCT申请的公布数据
WO02/071643 EN 2002.09.12

(73)专利权人 ABB研究有限公司
地址 瑞士苏黎世

(72)发明人 J·勒曼 B·萨巴蒂尼 B·德克 P·鲁道夫

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 吴立明 罗朋

(51)Int.Cl.
H04B 3/52(2006.01)

(56)对比文件
JP 10266629 A,1998.10.06, 全文.
WO 9414252 A1,1994.06.23, 全文.

审查员 丁灵

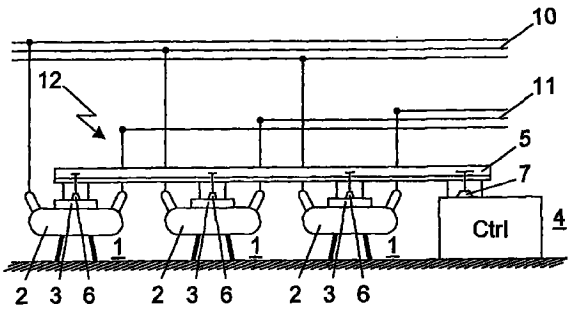
权利要求书 4 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54)发明名称

变电站及其设置方法和在控制单元之间传送信号的方法

(57)摘要

用于在变电站控制单元(4)和机架元件(1)的控制单元(3)之间传送信号的通信装置,它包括连接到变电站和机架元件控制单元(3)的收发器设备(6,7),和包含并连接所述收发器设备的天线(9)的波导(5)。收发器设备(6,7)产生用于在控制单元之间通信信息的电磁射频波。波导(5)防止波遭受干扰(12)。



CN 1498459 B

1. 一种中压或高压变电站，包括：

- 至少一个机架元件 (1)，该至少一个机架元件 (1) 具有机架元件控制单元 (3)，

- 变电站控制单元 (4)，和

- 通信装置，

所述通信装置包括：

- 一个连接到变电站控制单元 (4) 的第一收发器 (7)，

- 一个连接到机架元件控制单元 (3) 的第二收发器 (6)，

其特征在于，

- 所述第一收发器 (7) 和所述第二收发器 (6) 是射频调制或解调装置，用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号，

- 所述的第一收发器 (7) 和所述的第二收发器 (6) 包含用于传送和 / 或接收射频波的天线 (9)，

- 所述的通信装置包含用于传送所述的射频波的波导装置 (5)，所述波导装置 (5) 包围所述第一和第二收发器 (7,6) 的所述天线 (9)，以使所述波导装置 (5) 保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二收发器 (7,6) 引起的电磁发射，

- 所述波导装置 (5) 通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件 (1) 调整放置到适当的位置来使总线延伸，

- 所述的至少一个机架元件 (1) 和所述的变电站控制单元 (4) 物理上并排设置，

- 所述的第一和第二收发器 (7,6) 的天线 (9) 排成一直线以实现无线总线，和

- 所述波导装置 (5) 的形状为管形，其轮廓为矩形。

2. 如权利要求 1 所述的变电站，其特征在于，

- 在第一和第二收发器 (7,6) 之间的传输功率被提高超出一般用于非波导应用的水平，或

- 使用超出基带之外的射频。

3. 如权利要求 1 所述的变电站，其特征在于，

- 该波导装置 (5) 具有两个第一相对的侧面和两个第二相对的侧面，

- 在所述波导装置 (5) 的矩形轮廓的所述第一相对侧面之一上拥有一个开口，通过所述开口，所述天线 (9) 插入波导装置 (5) 的内部。

4. 如权利要求 3 所述的变电站，其特征在于，

在所述开口的两侧凸出辐射防护被用来改善屏蔽和降低辐射，

所述辐射防护与所述两个第二相对侧面平行。

5. 如权利要求 4 所述的变电站，其特征在于，

- 所述辐射防护的长度 (t) 比所述开口的长度更长。

6. 如上述权利要求 3-5 之一所述的变电站，其特征在于

- 所述波导装置 (5) 采用铝制成，其宽度为 0.1 米、高度为 0.05 米、所述开口的长度为 0.03 米，和

所采用的频率为 2GHz 与 3GHz 之间。

7. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

- 采用两个或者更多不同的频率。

8. 如权利要求 7 所述的变电站，其特征在于，

- 以 2GHz 实时传输数据，以 2.5GHz 进行同步脉冲的传输，以 2.4GHz 进行监测数据的传输。

9. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

- 采用无线网络协议来实施高带宽通信总线。

10. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

- 该波导装置 (5) 被安放在具有支架 (8) 的机架元件控制单元 (3) 和变电站控制单元 (4) 上。

11. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

- 所述波导装置 (5) 采用电磁屏蔽材料制成。

12. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于

- 机架元件控制单元 (3) 包括处理器单元，存储监测数据的存储器和接口，和

- 变电站控制单元 (4) 包括基于计算机的服务器和 / 或保护继电器，其通过网络连接至机架元件控制单元 (3) 以交换数据和控制信号。

13. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

- 所述第一收发器 (7) 被连接到变电站控制单元 (4) 的服务器并用作无线网络的接入点，附加于该接入点的是用于发送叠加有数据信号的电磁无线电波的天线 (9)，和

- 机架元件控制单元 (3) 被连接在具有天线 (9) 的第二收发器 (6) 用于发送和接收控制和实时监测数据信号，该第二收发器 (6) 是被用作无线电波与机架元件控制单元 (3) 的处理器单元之间的接口的无线网络适配器。

14. 如上述权利要求 1-5 之一所述的变电站，其特征在于，

所述变电站包括至少两个机架元件 (1)。

15. 中压或高压变电站，包括 ：

- 至少两个机架元件 (1)，其中每一个都具有机架元件控制单元 (3)，

- 变电站控制单元 (4)，和

- 通信装置，所述通信装置包括 ：

连接到第一个机架元件的控制单元 (3) 的第一收发器 (7)，

连接到第二个机架元件的控制单元 (3) 的第二收发器 (6)，

其特征在于，

- 所述第一收发器 (7) 和所述第二收发器 (6) 是射频调制或解调装置，用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号，

- 所述的第一收发器 (7) 和所述的第二收发器 (6) 包含用于传送和 / 或接收射频波的天线 (9)，

- 所述通信装置包含用于传送所述的射频波的波导装置 (5)，而所述波导装置 (5) 包围所述第一和第二收发器 (7,6) 的所述天线 (9) 以使所述波导装置 (5) 保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二收发器 (7,6) 引起的电磁发射，

- 至少一个所述的机架元件 (1) 和所述的变电站控制单元 (4) 物理上并排设置，

- 所述的第一和第二收发器 (7,6) 的天线 (9) 排成一直线以实现无线总线，

- 所述波导装置 (5) 通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件 (1) 调整放置到适当的位置来使总线延伸，和

- 所述波导装置 (5) 的形状为管形，其轮廓为矩形。

16. 如权利要求 15 所述的变电站，其特征在于，

所述通信装置包括一个连接到该变电站控制单元 (4) 的收发器。

17. 如权利要求 16 所述的变电站，其特征在于，

- 在所述收发器之间的传输功率被提高超出一般用于非波导应用的水平，或

使用超出基带之外的射频。

18. 如权利要求 16 所述的变电站，其特征在于，

- 该波导装置 (5) 具有两个第一相对的侧面和两个第二相对的侧面，而且

- 在所述波导装置 (5) 的矩形轮廓的所述第一相对侧面之一上拥有一个开口，通过所述开口，所述天线 (9) 插入波导装置 (5) 的内部。

19. 如权利要求 18 所述的变电站，其特征在于，

- 在所述开口的两侧凸出辐射防护被用来改善屏蔽和降低辐射，

- 所述辐射防护与所述两个第二相对侧面平行。

20. 如权利要求 19 所述的变电站，其特征在于，

- 所述辐射防护的长度 (t) 比所述开口的长度更长。

21. 用于在第一和第二控制单元 (3,4) 之间传送信号的方法，

所述控制单元是变电站控制单元和 / 或变电站的至少一个机架元件 (1) 的控制单元 (3)，利用通信装置，该通信装置包括用于传送射频波的波导装置 (5)，和所述波导装置 (5) 包围第一和第二收发器 (7,6) 的天线 (9) 以使所述波导装置保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二收发器 (7,6) 引起的电磁发射，

- 所述信号在与第一控制单元 (3) 相连的第一收发器 (7) 中被调制，

- 所述信号通过所述第一收发器 (7) 的天线 (9) 作为调制电磁波被发送给该波导装置 (5)，

- 通过所述第二收发器 (6) 的天线 (9) 接收所述调制电磁波，所述第二收发器 (6) 与第二控制单元 (3) 相连接，

- 然后所述电磁波被转换回电信号，和

- 所述被转换的电信号由第二控制单元进行处理，

- 所述的至少一个机架元件 (1) 和所述的变电站控制单元 (4) 物理上并排设置，

- 所述的第一和第二收发器 (7,6) 的天线 (9) 排成一直线以实现无线总线，

- 所述波导装置 (5) 通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件 (1) 调整放置到适当的位置来使总线延伸。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中

- 在第一和第二收发器 (7,6) 之间的传输功率被提高到超出一般用于非波导应用的水平，或者

- 采用超出一般频带的射频。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，

- 采用两个或者更多不同的频率。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于

- 以 2GHz 实时传输数据，以 2.5GHz 进行同步脉冲的传输，以 2.4GHz 进行监测数据的传输。

25. 如权利要求 21-24 之一所述的方法，其特征在于，

- 采用无线网络协议。

26. 一种设置中压或高压变电站的方法，该变电站具有：

- 变电站控制单元 (4) 和连接到该变电站控制单元 (4) 的第一收发器 (7)，和至少一个机架元件 (1)，机架元件控制单元 (3) 和连接到机架元件控制单元 (3) 的第二收发器 (6)，其中所述第二和第一收发器 (6,7) 是用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号的射频调制或解调装置，所述第二和第一收发器 (6,7) 包括用于传送和 / 或接收射频波的天线 (9)；

以及

- 通信装置，该通信装置包括波导装置 (5)，

所述的方法包括以下步骤：

- 将所述的机架元件和所述的变电站控制单元 (4) 并排设置，

- 通过使用所述波导装置 (5) 包围所述的天线 (9) 来连接所述机架元件控制单元 (3) 和变电站控制单元 (4)，

- 所述的至少一个机架元件 (1) 和所述的变电站控制单元 (4) 物理上并排设置，

- 所述的第一和第二收发器 (7,6) 的天线 (9) 排成一直线以实现无线总线，

- 所述波导装置 (5) 通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件 (1) 调整放置到适当的位置来使总线延伸，

- 所述波导装置 (5) 的形状为管形，其轮廓为矩形。

变电站及其设置方法和在控制单元之间传送信号的方法

技术领域

[0001] 该发明涉及变电站的自动化，控制和监控领域。它涉及一种用于在变电站的控制单元和所述变电站的机架的控制单元之间发送信号的通信装置，并且还涉及一种在变电站的控制单元和所述变电站的机架元件的控制单元之间发送信号的方法。

背景技术

[0002] 变电站的主要功能是传送和转换电能。一个典型的变电站包括一个控制单元和一个或若干个由一个或几个机架元件组成的机架。

[0003] 该变电站控制单元通常包括一个人员可以在其中监视与控制变电站的控制室。

[0004] 机架通常包含机架元件，比如断路器，断路开关，变压器等。这些机架元件被称作第一设备。在一个单一的机架上可以安装几个不同或相似的第一设备。该第一设备连接到调节，控制和监控该第一设备的控制单元。

[0005] 为了实现控制和监控目的，机架元件的控制单元具有彼此之间和到变电站控制单元的信号网络连接，通过该网络连接可以传输诸如来自控制单元的信号和第一设备的实时数据。控制单元还可以具有连接到服务计算机的通信接口，并且通过该通信接口来传输业务相关的状态数据和测量数据。通信接口用于在发生错误的情况下或第一设备的维护期间将服务计算机连接到控制器。于是就可以通过服务计算机读出存储在控制器中的数据，以便例如确定错误的原因，或分析第一设备的状态。

[0006] 高电流和电压会在变电站的附近引起干扰和电磁噪声。在控制单元之间低电平信号的连接就需要特别注意对所述噪音的电磁屏蔽。

[0007] 光纤在干扰方面是可靠的，因此经常被用于变电站内的通信。除了抗电磁干扰性之外，光纤具有电绝缘的优点。因此在通过光纤连接的两个装置之间没有直接的电连接。光纤信号连接的缺点是它们复杂的操作和合用线（总线）难以只用光纤来实现的现实。这意味着对每个变电站的机架甚至于对具有自身控制单元的每个机架元件来说都需要一个专用的光纤，这导致巨大的机架配线工作

[0008] 如 IEEE802.11 标准所描述的无线局域网 (WLAN)，它使用例如电磁射频波，不依靠任何物理连接从一点到另一点传递信息。射频波常常被称为无线电载波，因为它们仅仅执行向远程接收器输送能量的功能。要发送的数据被附加在无线电载波上以便数据能够在接收端被准确地提取。这通常被称为借助发送信息的载波调制。一旦数据被调制在无线电载波上，无线电信号就占据多于一个的单个频率，这是因为调制信息的频率或位速率附加到载波上。

[0009] 在一个典型的 WLAN 结构中，被称作接入点的一个发射器 / 接收器（收发器）装置连接到服务器或有线网。至少接入点在 WLAN 和服务器或有线网基础结构之间接收，缓存和发送数据。其他的元件通过 WLAN 适配器来访问 WLAN。这些适配器通过天线提供了元件操作系统和无线电波之间的接口。

[0010] 通过射频系统的信号连接和网络给出最大的灵活度并且降低配线成本。象蓝牙、

无线局域网或 DECT 等射频系统的技术水平都提拱近程，点到多点的数据传送。它们标称的链路范围是 10 厘米到 10 米，但是可以通过增加发射功率扩展至 100 米。

[0011] 但是由于通常的干扰使得普通的射频系统仍仅具有相当低的可靠性。这些系统的制造商设法通过利用智能调制和编码系统（例如 FHSS（跳频扩展频谱）或 DSSS（直接序列扩展频谱））来增加系统的实用性和可靠性。

[0012] 尽管如此，当在变电站中出现严重干扰的情况下，通过射频系统传送的关键信号仍然不能广泛地被接受。

发明内容

[0013] 因此本发明的一个目的是提供一种为避免上述的缺陷在变电站的控制单元之间传送信号的通信装置以及在变电站的控制单元之间传送信号的方法。

[0014] 该目的是通过两种中压或高压变电站和用于在第一和第二控制单元之间传送信号的方法以及设置中压或高压变电站的方法来实现。

[0015] 第一种中压或高压变电站包括：至少一个机架元件，该至少一个机架元件具有机架元件控制单元，变电站控制单元，和通信装置，所述通信装置包括：一个连接到变电站控制单元的第一收发器，一个连接到机架元件控制单元的第二收发器，其特征在于，所述第一收发器和所述第二收发器是射频调制或解调装置，用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号，所述的第一收发器和所述的第二收发器包含用于传送和／或接收射频波的天线，所述的通信装置包含用于传送所述的射频波的波导装置，所述波导装置包围所述第一和第二收发器的所述天线，以使所述波导装置保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二`器引起的电磁发射，所述波导装置通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件调整放置到适当的位置来使总线延伸，所述的至少一个机架元件和所述的变电站控制单元物理上并排设置，所述的第一和第二收发器的天线排成一直线以实现无线总线，和所述波导装置的形状为管形，其轮廓为矩形。

[0016] 第二种中压或高压变电站包括：至少两个机架元件，其中每一个都具有机架元件控制单元，变电站控制单元，和通信装置，所述通信装置包括：连接到第一个机架元件的控制单元的第一收发器，连接到第二个机架元件的控制单元的第二收发器，和其特征在于，所述第一收发器和所述第二收发器是射频调制或解调装置，用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号，所述的第一收发器和所述的第二收发器包含用于传送和／或接收射频波的天线，所述通信装置包含用于传送所述的射频波的波导装置，而所述波导装置包围所述第一和第二收发器的所述天线以使所述波导装置保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二收发器引起的电磁发射，至少一个所述的机架元件和所述的变电站控制单元物理上并排设置，所述的第一和第二收发器的天线排成一直线以实现无线总线，所述波导装置通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件调整放置到适当的位置来使总线延伸，和所述波导装置的形状为管形，其轮廓为矩形。

[0017] 在第一种用于在第一和第二控制单元之间传送信号的方法中，所述控制单元是变电站控制单元和／或机架元件控制单元，利用通信装置，该通信装置包括用于传送射频波

的波导装置，和所述波导装置包围第一和第二收发器的天线以使所述波导装置保护所述射频波不受变电站附近的干扰并且还屏蔽或者衰减在变电站的环境中第一和第二收发器引起的电磁发射，所述信号在与第一控制单元相连的第一收发器中被调制，所述信号通过所述第一收发器的天线作为调制电磁波被发送给该波导装置，通过所述第二收发器的天线接收所述调制电磁波，所述第二收发器与第二控制单元相连接，然后所述电磁波被转换回电信号，和所述被转换的电信号由第二控制单元进行处理，所述的至少一个机架元件和所述的变电站控制单元物理上并排设置，所述的第一和第二收发器的天线排成一直线以实现无线总线，所述波导装置通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件调整放置到适当的位置来使总线延伸。

[0018] 在所述设置中压或高压变电站的方法，该变电站具有：变电站控制单元和连接到该变电站控制单元的第一收发器，和至少一个机架元件，机架元件控制单元和连接到机架元件控制单元的第二收发器，其中所述第二和第一收发器是用于将电信号调制到射频波上或从射频波中解调电信号的射频调制或解调装置，所述第二和第一收发器包括用于传送和/或接收射频波的天线；以及通信装置，该通信装置包括波导装置，所述的方法包括以下步骤：将所述的机架元件和所述的变电站控制单元并排设置，通过使用所述波导装置包围所述的天线来连接所述机架元件控制单元和变电站控制单元，所述的至少一个机架元件和所述的变电站控制单元物理上并排设置，所述的第一和第二收发器的天线排成一直线以实现无线总线，所述波导装置通过支架安装在控制单元之上使得可以仅仅通过将机架或者机架元件调整放置到适当的位置来使总线延伸，所述波导装置的形状为管形，其轮廓为矩形。

[0019] 在一个实施例中，本发明是一个通信装置，包括一个具有发射/接收射频信号的天线并被连接到变电站控制单元的第一收发器，具有发射/接收射频波的天线并被连接到机架元件控制单元的第二收发器，和用于包含所述第一和第二收发器的天线，并传送所述射频波的波导。波导保护所述射频波不受来自变电站附近的干扰，以及屏蔽或至少衰减由发射机所引起的电磁辐射。这甚至允许增加发射功率到超过通常对非波导应用的水平，或使用基带外的频率，从而可以使用增加的带宽。

[0020] 由于几个机架或机架元件通常物理上是并排设置的，因此它们的控制单元可以通过包含这几个天线的一个波导而被容易的连接。无需费力就可以实现无线合用线（总线）。同样，可以只通过扩展波导将另加的机架或机架元件附加到合用线上，而不需要额外地配线。波导可以是机架或机架元件的组成部分，因此可以仅仅通过把机架或机架元件放置在合适位置来延长合用线。

[0021] 最好的屏蔽干扰的效果是利用矩形剖面的管状波导来实现。波导在矩形剖面的一侧具有一个开口，天线通过该开口插入到波导内部。设计在开口两侧的辐射防护装置用于提高屏蔽和减少辐射。辐射防护装置最好长于开口的长度以使辐射最小。

[0022] 在另一个实施例中，本发明提供一种在变电站的控制单元和机架或机架元件的控制单元之间传输信号的方法。所述信号在第一收发器中被调制为第一频率，并作为射频波发送到波导中，然后通过第二收发器接收该射频波，在第二收发器中控制信号被转换回电信号，该电信号最后通过所述的机架控制单元进行处理。

附图说明

[0023] 本发明的详细内容和优点将结合下面的说明书、权利要求和相应附图变得更加清楚，其中：

[0024] 图 1 示出根据本发明的具有开关设备机架元件的一部分变电站和具有收发器的通信装置，和

[0025] 图 2a/b 示出根据图 1 的两个收发器的放大图。

具体实施方式

[0026] 图 1 示出一个具有三个机架元件 1 的一部分变电站的实施例，这三个机架元件 1 位于机架和变电站控制单元 4 上。配电设备装置 2 连接到一次输电线 10 和二次输电线 11 的三相。其它如变压器等所谓的第一设备也可以安装在机架上，来代替配电设备装置。在所有机架上的第一设备不必相同，并且机架或机架元件的数目决不仅限于三个或更少。

[0027] 每一个机架元件 1 都有一个控制与监控第一设备的控制单元 3。机架元件控制单元通常包括一个处理器单元，一个用于存储监控数据的存储器，和某种用于诸如维护目的的接口，和 / 或保护继电器。

[0028] 变电站控制单元 4 包括一个基于计算机的服务器（和 / 或保护继电器），它被连接到机架元件控制单元 3 以交换数据与控制信号。收发器 7 连接到如图 2b 中所示的变电站控制单元的服务器，该收发器 7 作为无线网络的接入点。连接到该接入点的天线 9 用于发送附加了数据信号的电磁无线电波。

[0029] 如图 2a 所示机架元件控制单元 3 连接到另一个带有天线 9 的收发器 6，用于发送和接收控制与实时监控的数据信号。收发器 6 是一个无线网络适配器，它用作无线电波和机架元件控制单元处理机单元之间的接口。

[0030] 为了保护发送的信号免受干扰 12，波导 5 连接收发器 6 和 7 的天线 9。波导基本上为矩形剖面的管状。波导 5 在一侧上具有开口，收发器 6 和 7 的天线通过该开口插入进去。开口的两侧都设置了辐射防护装置。辐射防护装置的长度 t 比开口的长度 s 长，以使得辐射保持在可以忽略的低水平上。

[0031] 如图 2a 和 2b 所示波导 5 通过支架 8 安装在控制单元之上。

[0032] 在大多数情况下波导是连接到物理上并排设置的机架元件控制单元。即使控制单元没有百分之百成一直线或者在专用设备之间存在一些位移，仍然能够以可靠的方式进行通信。该波导不需要复杂的设计并且非常易于安装。

[0033] 可以为波导选择任何电磁屏蔽材料，例如铝或铜。

[0034] 可以设计出用于宽频带的可靠波导。

[0035] 这类波导的代表值是

[0036] 波导的宽度 a ＝ 0.1m

[0037] 波导的高度 b ＝ 0.05m

[0038] 开口的长度 s ＝ 0.03m

[0039] 频率＝ 2-3GHz

[0040] 衰减＝ 14dB/km

[0041] 耦合衰减＝ 4-6dB

[0042] 材料＝异型铝材

[0043] 波导 5 不仅可以排除干扰而且它还可以确保没有无线电波或仅仅只有有限扩展的无线电波会在波导外传播。因此基本上实际有意义的所有频率都能被用于这种通信，特别是除了用于 WLAN 系统技术水平的很有限的未得到许可的 2.4GHz 频带。通过使用两个或更多的不同频率，而不必设法拆分频率，就可以实现很高的数据速率。

[0044] 一个可能的设置可以包含例如以 2GHz 传送实时数据，以 2.5GHz 同步脉冲和以 2.4GHz 正常监控数据。

[0045] 通过同时使用多于一个的频率，就可以实现高冗余的相当好的实时同步。

[0046] 根据本发明的通信装置不通过使用任何机架间配线就能够容易地扩展附加的机架或机架元件。

[0047] 利用无线网络协议的现有技术就可以很容易地实现高带宽通信合用线（总线）。

[0048] 任何当前技术水平或即将出现的商业无线标准技术都可以应用到依据本发明的通信装置中。

[0049] 虽然在高压变电站中机架不同元件（机架内）的机架元件控制单元之间通信是必要的，但是在中压变电站中这种通信可以简化为在机架控制单元和变电站控制单元之间的机架到机架（机架间）的通信。

[0050] 参考符号列表

[0051] 1 配电设备机架元件

[0052] 2 配电设备

[0053] 3 机架元件控制单元

[0054] 4 变电站控制单元

[0055] 5 波导管

[0056] 6 收发器，WLAN- 适配器

[0057] 7 收发器，WLAN 接入点

[0058] 8 固定装置，支架

[0059] 9 天线

[0060] 10，11 电力线

[0061] 12 电磁噪声，干扰

[0062] a，b，s，t 选定断面尺寸

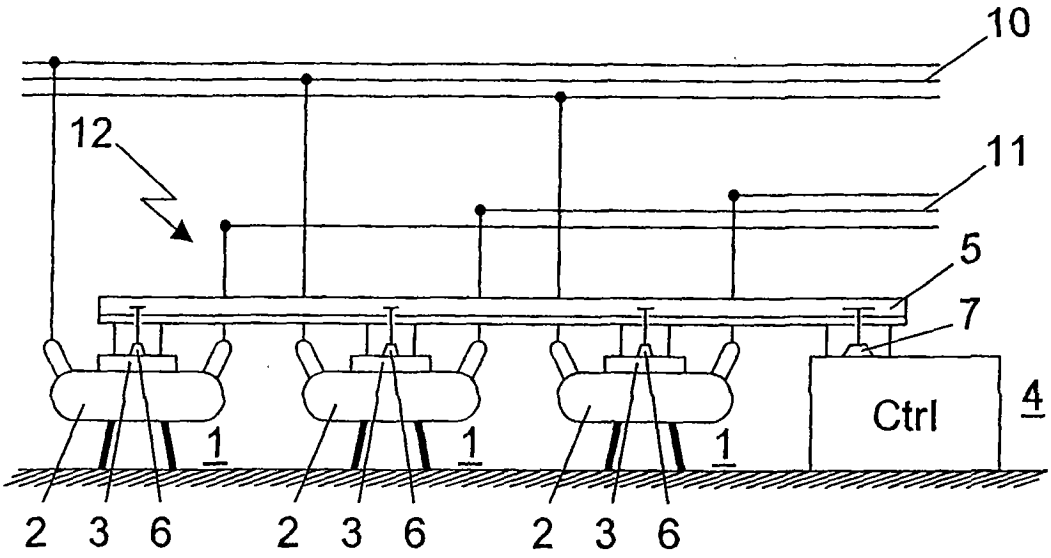

10
12
11
5
7
Ctrl
4
1
1
1
2 3 6
2 3 6
2 3 6

图 1

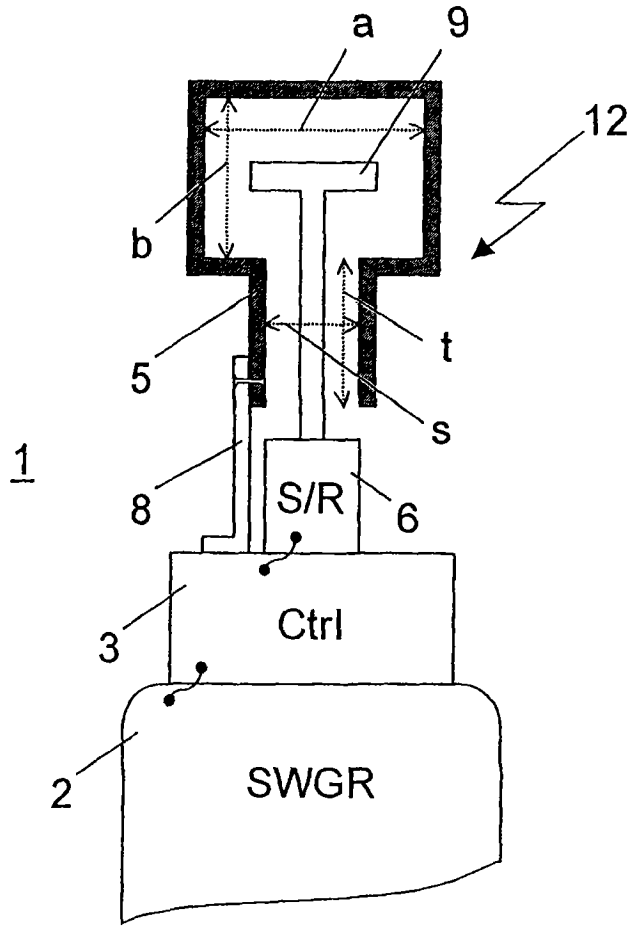

a
9
12
b
5
t
s
1
8
S/R
6
3
Ctrl
2
SWGR

图 2a

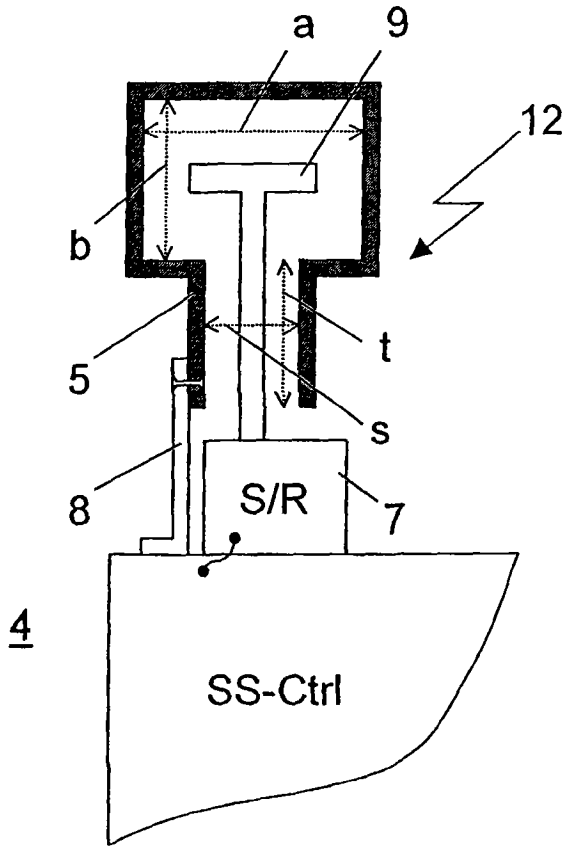

a
9
12
b
5
t
s
8
S/R
7
4
SS-Ctrl

图 2b