

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 1/26 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380100034.8

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100458656C

[22] 申请日 2003.10.31

[21] 申请号 200380100034.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.13 [33] US [31] 10/293,001

[86] 国际申请 PCT/US2003/034657 2003.10.31

[87] 国际公布 WO2004/044718 英 2004.5.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.11

[73] 专利权人 大动力公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 阿兰·沙皮伊 马赫什·N·萨科

[56] 参考文献

US6115441A 2000.9.5

US5727208A 1998.3.10

US5752047A 1998.5.12

US6396169B1 2002.5.28

WO93/19415A1 1993.9.30

EP0997825A2 2000.5.3

审查员 于平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 付建军

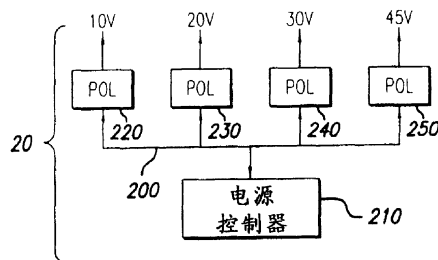
权利要求书 7 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于与电压调节器进行通信的系统和方法

[57] 摘要

公开了用于与电压调节器进行通信的系统和方法。本发明所提供的一种利用负载点(“POL”)控制单元对 POL 调节器进行编程和/或监控。在一个实施例中,使用一个电源控制器向至少一个 POL 调节器提供初始配置数据。然后, POL 控制单元(位于 POL 调节器内)将至少一部分初始配置数据存储在存储设备中,并至少使用一部分初始配置数据来产生输出。POL 控制单元进一步用于在存储设备中存储故障监视数据,并向控制器提供至少一部分故障监视数据。如果所提供的部分违犯一个已知参数,则控制器(或 POL 控制单元)可以通过执行特定操作做出响应。在另一个实施例中, POL 调节器进一步包括至少一个感应器电路,用于产生故障监控数据,或可用于确定故障监控数据的数据。在另一个实施例中,初始配置数据和故障监控数据通过串行数据总线进行传输。



1. 一种电源控制系统，包括：

用于提供初始配置数据并接收故障监控数据的电源控制器；

连接到所述电源控制器的数据总线；以及

连接到所述数据总线的至少一个负载点POL调节器，用于根据至少一部分所述初始配置数据产生输出，所述至少一个 POL 调节器包括：

用于存储所述初始配置数据和所述故障监控数据的存储设备；以及

用于向所述电源控制器提供至少一部分所述故障监控数据的控制单元。

2. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述至少一个 POL 调节器进一步包括至少一个感应器电路，用于检测对应于所述故障监控数据的信息。

3. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述初始配置数据至少包括对应于所述输出的期望的电压电平的输出电压设定点数据。

4. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述初始配置数据至少包括对应于所述输出的期望的最大电流电平的输出电流设定点数据。

5. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述初始配置数据至少包括对应于所述输出的期望的最低电压电平的低压限制数据。

6. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述初始配置数据至少包括对应于所述输出的期望的最高电压电平的高电压限制数据。

7. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统，其特征在于，所述初始配置数据至少包括对应于所述输出的期望的转换速率的输出电压

转换速率数据。

8. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统,其特征在於,所述初始配置数据至少包括启用/禁用数据。

9. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统,其特征在於,所述初始配置数据至少包括定时数据。

10. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统,其特征在於,所述故障监控数据至少包括基于所述输出的测量的电压电平的输出电压数据。

11 根据权利要求 10 所述的电源控制系统,其特征在於,所述输出电压数据对应于所述输出的所述测量的电压电平。

12. 根据权利要求 10 所述的电源控制系统,其特征在於,所述输出电压数据对应于所述输出的所述测量的电压电平和一个已知电压值的比较。

13. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统,其特征在於,所述故障监控数据至少包括基于所述输出的测量的电流电平的输出电流数据。

14. 根据权利要求 13 所述的电源控制系统,其特征在於,所述输出电流数据对应于所述输出的所述测量的电流电平。

15. 根据权利要求 13 所述的电源控制系统,其特征在於,所述输出电流数据对应于所述输出的所述测量的电流电平和一个已知电流值的比较。

16. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统,其特征在於,所述故障监控数据至少包括基于所述至少一个负载点调节器的测量的温度级别的状态数据。

17. 根据权利要求 16 所述的电源控制系统,其特征在於,所述温度状态数据对应于所述至少一个负载点调节器的所述测量的温度级别。

18. 根据权利要求 16 所述的电源控制系统,其特征在於,所述温度状态数据对应于所述至少一个负载点调节器的所述测量的温度级

别和一个已知温度值的比较。

19. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统, 其特征在于, 所述数据总线进一步包括一个双向、单线串行数据总线, 用于同步地传输所述初始配置数据和所述故障监控数据。

20. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统, 其特征在于, 所述数据总线进一步包括一个双向、双线串行数据总线, 用于异步地传输所述初始配置数据和所述故障监控数据。

21. 根据权利要求 19 所述的电源控制系统, 其特征在于, 所述数据总线进一步向所述至少一个 POL 调节器提供电源。

22. 根据权利要求 20 所述的电源控制系统, 其特征在于, 至少一部分所述数据总线进一步向所述至少一个 POL 调节器提供电源。

23. 根据权利要求 1 所述的电源控制系统, 其特征在于, 所述初始配置数据至少包括序列数据, 根据所述序列数据, 所述数据总线被分配给所述至少一个 POL 调节器。

24. 一种控制至少一个负载点 POL 调节器的方法, 包括:

从控制器接收初始配置数据;

在 POL 存储设备中存储至少一部分所述初始配置数据;

使用至少一部分所述初始配置数据来确定所述至少一个 POL 调节器的输出的至少一个输出参数;

产生所述输出;

在所述 POL 存储设备中存储故障监控数据;

向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据; 以及

使用所述至少一部分所述故障监控数据来监控所述至少一个 POL 调节器的至少一个 POL 参数。

25. 根据权利要求 24 所述的方法, 进一步包括在所述故障监控数据存储于所述 POL 存储设备之前检测所述故障监控数据。

26. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述初始配置数据至少包括启用数据, 所述产生所述输出的步骤进一步包括响应接收所述启用数据产生所述输出。

27. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据的步骤是响应接收所述至少一部分所述故障监控数据的请求而执行的。

28. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据的步骤是独立于对所述至少一部分所述故障监控数据的请求而执行的。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,如果所述至少一部分所述故障监控数据改变,则执行所述向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据的步骤。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,如果所述至少一个 POL 参数违犯一个已知参数,则执行所述向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据的步骤。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,进一步包括:如果所述至少一个 POL 参数违犯所述已知参数,则所述至少一个 POL 调节器禁用其本身,所述向所述控制器提供至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括向所述控制器提供表明所述至少一个 POL 调节器已经被禁用的数据。

32. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述初始配置数据包括输出电压设定点数据,所述使用所述至少一部分所述初始配置数据的步骤进一步包括使用所述输出电压设定点数据来确定所述至少一个 POL 调节器的所述输出的电压电平。

33. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述初始配置数据包括输出电压转换速率数据,所述使用所述至少一部分所述初始配置数据的步骤进一步包括使用所述输出电压转换速率数据来确定所述至少一个 POL 调节器的所述输出的转换速率。

34. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述初始配置数据包括定时数据,所述使用所述至少一部分所述初始配置数据的步骤进一步包括使用所述定时数据来确定所述至少一个 POL 调节器何时将执行特定的操作。

35. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括实际输出电压数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际输出电压数据来监控所述至少一个 POL 调节器的输出电压电平。

36. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括电压比较数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述电压比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的输出电压电平。

37. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括实际输出电流数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际输出电流数据来监控所述至少一个 POL 调节器的输出电流电平。

38. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括电流比较数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述电流比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的输出电流电平。

39. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括实际温度数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际温度数据来监控所述至少一个 POL 调节器的温度。

40. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述故障监控数据包括温度比较数据, 所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述温度比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的温度。

41. 根据权利要求 24 所述的方法, 进一步包括向所述控制器提供对应于所述至少一个 POL 调节器的唯一的 ID 数据。

42. 根据权利要求 24 所述的方法, 进一步包括如果所述至少一部分所述故障监控数据违犯一个已知参数, 则执行特定操作。

43. 根据权利要求 42 所述的方法, 其特征在于, 所述执行特定

操作的步骤进一步包括如果所述至少一部分所述故障监控数据违犯一个已知参数，则禁用所述至少一个 POL 调节器。

44. 一种控制至少一个负载点POL调节器的方法，包括：

由所述POL调节器在一个存储设备中存储故障监控数据；

由与所述POL调节器耦接的电源控制器发送对至少一部分所述故障监控数据的请求；

响应接收所述请求由所述POL调节器提供所述至少一部分所述故障监控数据；

由与所述POL调节器耦接的电源控制器使用所述至少一部分所述故障监控数据来监控所述至少一个 POL 调节器的至少一个 POL 参数；以及

如果所述至少一个参数违犯一个已知参数，由与所述POL调节器耦接的电源控制器禁用所述至少一个 POL 调节器。

45. 根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括实际输出电压数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际输出电压数据来监控所述至少一个 POL 调节器的输出电压电平。

46. 根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括电压比较数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述电压比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的输出电压电平。

47. 根据权利要求 45 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括实际输出电流数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际输出电流数据来监控所述至少一个 POL 调节器的输出电流电平。

48. 根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括电流比较数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述电流比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的输出电流电平。

49. 根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括实际温度数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述实际温度数据来监控所述至少一个 POL 调节器的温度。

50. 根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述至少一部分所述故障监控数据包括温度比较数据，所述使用所述至少一部分所述故障监控数据的步骤进一步包括使用所述温度比较数据来监控所述至少一个 POL 调节器相对于一个已知参数的温度。

用于与电压调节器进行通信的系统和方法

技术领域

本发明涉及控制负载点 (“POL”) 调节器, 具体来说, 涉及利用 POL 控制单元来编程和/或监控 POL 调节器的系统和方法。

背景技术

负载点 (“POL”) 调节器 (也被称为电压调节器或 DC/DC 转换器), 通常与电子电路一起使用。这是因为电子电路的电压/电流要求通常不同于可用的电压或在实践中可以提供的电流。例如, 某些电子设备只包括单个电压输入 (例如, 12v), 但对于所包含的电路却要求不同的电压 (例如, 3v、5v、9v 等等)。一个常见的解决方案是在设备内设计多个 POL 调节器, 用于将单个输入电压转换为多个电压电平。

同样, 某些电子设备包括要求低电压 (例如, 1v)、高电流 (例如, 100A) 的电源供给的电路。问题在于, 以比较低的电压电平在相对比较长的距离上提供高电流并且仍满足所希望的调节性能是不切实际的。一个常见的解决方案是使用高电压、低电流电源, 并在内部电路附近设计一个 POL 调节器。这就允许低电流在设备中流动, 并在内部电路附近提供低电压、高电流电源 (即, 使用 POL 调节器)。

传统上, POL 调节器与至少一个电源控制器结合操作。控制器通过直接向 POL 调节器提供数据来激活并部分地编程 POL 调节器, 并通过测量 POL 调节器外部的数据来监控 POL 调节器。具体来说, 控制器给 POL 调节器提供输出电压设定点数据和启用数据。已经手动预先编程的 (例如, 硬连接等等) 以产生特定电流电平的 POL 调节器, 根据输出电压设定点数据产生具有一种电压电平的输出。POL 调节器的输出穿过与负载电路串联的电流传感电阻器和晶体管开关。控制器, 通过其到电流传感电阻器和 POL 调节器的输出端子的连

接，能够测量正在由 POL 调节器提供的输出电压/电流。如果输出电压或电流超过已知值，则控制器可以通过直接与 POL 调节器通信或通过打开晶体管开关断开负载来禁用 POL 调节器。

这样的控制系统所存在的缺点是，通过要求控制器与多个设备（例如，POL 调节器和外部电路）进行通信以编程和监控 POL 调节器，从而使得控制系统变得更加复杂，并会增加成本和大小。这样的系统还限制了可以执行的编程和监控的类型。如此，提供一种用于编程和/或监控克服这些缺点的 POL 调节器的系统和方法是有利的。

发明内容

本发明提供了一种利用负载点（“POL”）控制单元对 POL 调节器进行编程和/或监控的系统和方法。本发明的实施例根据电源控制器（“控制器”）和至少一个 POL 调节器进行操作，每一个 POL 调节器都包括控制单元和存储设备。具体来说，控制器用于向每一个 POL 调节器提供初始配置数据。初始配置数据可以包括输出电压设定点数据（即，期望输出电压）、输出电流设定点数据（即，最高期望输出电流）、低压限制数据（即，最低期望输出电压）、高电压限制数据（即，最高期望输出电压）、输出电压转换速率数据（即，期望输出转换速率），启用/禁用数据（即，打开/关闭 POL 调节器输出），和/或其他 POL 编程数据（例如，电压、电流、温度、定时数据），由 POL 控制单元接收该初始配置数据，并存储在存储设备中。然后使用至少一部分初始配置数据来产生 POL 调节器的期望输出。

POL 控制单元还用于在存储设备中存储故障监控数据，并向控制器提供至少一部分故障监控数据。如果所提供的那部分故障监控数据（可以包括输出电压数据，（例如，实际输出电压数据、电压比较数据等等）、输出电流数据（例如，实际输出电流数据、电流比较数据等等）、温度状态数据（例如，实际温度数据、温度比较数据等等），和/或其他 POL 故障监控数据）违犯了已知的参数，控制器可以通过执行特定操作（例如，禁用 POL 调节器，密切地监控特定参数，存储所提供的那部分故障监控数据，通知管理员等等）来作出响应。在

本发明的另一个实施例中，POL 控制单元还用于通过执行特定操作（例如，禁用 POL 调节器，通知控制器等等）来响应违反。

在本发明的另一个实施例中，POL 调节器进一步包括至少一个感应器电路。可以用于检测电压电平、电流电平、温度级别等等的感应器电路，用于产生故障监控数据（单独地或结合存储在存储设备中的信息）。

在本发明的另一个实施例中，初始配置数据和故障监控数据通过双向串行数据总线进行传输（同步地或异步地）。换句话说，双向串行数据总线是允许数据异步地进行传输的双线串行总线（例如，I²C）或者允许数据同步地（即，与时钟信号进行同步）进行传输的单线串行数据总线。在本发明的另一个实施例中，串行数据总线（或其一部分）重叠在（或与其共存）用于从前端转换器向 POL 调节器提供电源的电源总线上。

那些精通本技术的人能够比较全面地了解使用 POL 控制单元以编程和/或监控 POL 调节器的系统和方法，并在考虑下面的对优选实施例的详细描述的情况下，实现更多的优点和目标。将参考所附加的图形进行描述。

附图说明

图 1 描述了现有技术的 POL 或 DC/DC 控制系统。

图 2 描述了根据本发明的一个实施例进行操作的 POL 控制系统。

图 3-1 描述了根据本发明的一个实施例进行操作的 POL 调节器。

图 3-2 描述了根据本发明的另一个实施例进行操作的 POL 调节器。

图 4 说明了通过串行总线与 POL 调节器进行通信的一种方法。

图 5 说明了可以向 POL 调节器/从中传输的一个通信周期。

图 6 是描述根据本发明提供/利用初始通信数据的一种方法的

流程图。

图 7 是描述根据本发明提供/利用故障监控数据的一种方法的流程图。

具体实施方式

本发明提供了一种利用负载点 (“POL”) 控制单元对 POL 调节器进行编程和/或监控的系统和方法。在随后的详细描述中, 使用类似的元件编号来描述一个或多个图中所说明的类似的元件。

图 1 说明了一种采用现有技术的 DC/DC 控制系统 10, 其中, 电源控制器 (“控制器”) 110 通过许多六位并行总线 (例如, 112、114 和 116), 许多外部电路 (例如, R1/S1、R2/S2、R3/S3), 并通过许多三线输出连接 (即, 122-126、132-136 和 142-146) 与许多 DC/DC 转换器 (即, 120、130 和 140) (也被称为电压调节器或 POL 调节器) 进行通信。具体来说, 每一个六位并行总线都包括一个启用/禁用位和五个 VID 代码位, 每一个三线输出连接都包括电压监控线 (即, 122、132 和 142), 电流监控线 (即, 124、134 和 144) 和开关启用线 (即, 126、136、146)。

如图 1 所示, 控制器 110 通过六位并行总线激活、部分地编程转换器来控制每一个 DC/DC 转换器的输出电压, 并通过三线输出连接监控转换器。例如, 控制器 110 通过六位并行总线 116 的 VID 代码部分向 DC/DC 转换器 140 提供输出电压设定点数据。然后, 控制器 110 通过六位并行总线 116 的启用/禁用部分激活 DC/DC 转换器 140。一旦激活, 根据输出电压设定点数据, DC/DC 转换器 140 通过电源 100 (例如, 48v) 将提供的电压转换为输出电压 V_A 。然后, 控制器 110 通过电压监控线 142 测量电压, 以便验证输出电压 V_A 是否为所希望的电压。如果输出电压 V_A 是可以接受的, 则通过开关启用线 146 激活晶体管开关 S_1 , 以便将它提供到负载 (未显示)。然后, 控制器 110 可以通过电压监控线 142 测量电压并测量传感电阻器 R1 上的电压降 (即, 电流监视线 144 和电压监控线 142 之间的差) 连续地监控输出电压和输出电流。控制器 110 以同样的方式与

其余的 DC/DC 转换器 120、130 进行通信（即，部分地编程、激活、监控）。

这样的控制系统 10 所存在的缺点是，通过要求控制器 110 与多个设备（例如，转换器 140 和外部电路 R1、S1）进行通信以编程和监控特定的 DC/DC 转换器（例如，140），从而使得电子设备（未显示）变得更加复杂，并会增加成本和大小。这样的控制系统 10 还限制了可以执行的编程和监控的类型。例如，当可以通过六位并行总线对 DC/DC 转换器的输出电压电平进行编程时，其他参数（例如，最大输出电流、转换速率等等）需要手动进行选择（例如，硬连接等等）。此外，当 DC/DC 转换器的输出电压/电流电平可以通过三线输出连接进行监控时，则在没有更多电路和/或连接的情况下无法监控更多参数（例如，温度状态等等）。

图 2 说明了根据本发明的一个实施例进行操作的 POL 控制系统 20。具体来说，控制器 210 通过总线 200 与许多 POL 调节器（即，220、230、240 和 250）进行通信。应该理解，这里描述的 POL 调节器（例如，220 等等）包括，但不限于，负载点调节器、接通电源负载调节器、DC/DC 转换器、电压调节器，以及精通本技术的那些人通常所知道的所有其他可编程电压或电流调节设备（包括所有单个和多个输出设备）。还应该可以看出，控制器（例如，210）可以作为一个独立的设备存在（如图 2 所描述的）或集成到另一个设备，如前端转换器（未显示）或另一个 POL 调节器。

在本发明的一个实施例中，如图 3-1 所示，每一个 POL 调节器 300 都包括接通电源负载控制单元 310（“POL 控制单元”）和存储设备 320。应该理解，POL 控制单元 310 包括，但不限于，专用集成电路 (ASIC)、处理器、微处理器以及精通本技术的那些人通常所知道的所有其他计算设备。应该理解，存储设备 320 可以是长期的或短期存储设备，包括但不限于，寄存器、RAM、ROM、EPROM、EEPROM、快闪存储器，以及精通本技术的那些人通常所知道的所有其他数字数据存储设备。还应该可以看出，图 3-1 和 3-2 中所描述

的存储设备 320 的位置只是说明适用本发明的环境,而不应该被视为对本发明作出任何限制。如此,例如,位于 POL 控制单元 310 或位于 POL 调节器 300 外部的存储设备都没有偏离本发明的精神和范围。

参考图 2 和 3-1,控制器 210 用于向每一个 POL 调节器(即,220、230、240、250)提供初始配置数据。应该理解,初始配置数据可以包括,但不仅限于,下列数据中的一个或多个:输出电压设定点数据(即,期望输出电压);输出电流设定点数据(即,最高期望输出电流);低压限制数据(即,最低期望输出电压);高电压限制数据(即,最高期望输出电压);输出电压转换速率数据(即,期望输出转换速率);启用/禁用数据(即,打开/关闭 POL 调节器输出);定时数据(例如,接通延迟、断开延迟、故障恢复时间等等)和/或以及精通本技术的那些人通常所知道的所有其他类型的 POL 编程数据。一旦接收到初始配置数据,使用 POL 控制单元 310 将至少一部分初始配置数据存储存储在存储设备 320 中。例如,如果存储设备 320 是许多寄存器,则输出电压设定点数据可以存储在输出电压设定点寄存器中,输出电流设定点数据可以存储在输出电流设定点寄存器中,低压限制数据和高电压数据可以存储在保护配置寄存器中,启用/禁用数据可以存储在状态寄存器中。然后使用至少一部分存储的初始配置数据来产生期望输出。例如,可以产生输出以包括特定的电压电平、特定转换速率等等 - 取决于接收到的/存储的初始-配置数据的类型。

在产生输出之后,使用 POL 控制单元 310 接收故障监控数据(例如,从外部设备、感应电路等等)。然后将包含有关 POL 调节器或其输出的信息的故障监控数据存储存储在存储设备 320 中。POL 控制单元 310 响应一种条件(例如,接收请求,超过已知参数,寄存器的内容改变等等)向控制器 210 提供至少一部分故障监控数据。应该理解,故障监控数据可以包括,但不仅限于,下列数据中的一个或多个:输出电压数据,可以包括实际输出电压数据(即,测量的输出电压)或电压比较数据(例如,测量的输出电压是高于还是低于最高期

望输出电压，测量的输出电压是高于还是低于最低的期望输出电压等等）；输出电流数据，可以包括实际输出电流数据（即，测量的输出电流）或电流比较数据（例如，测量的输出电流是高于还是低于最高的期望输出电流）；温度状态数据，可以包括实际温度数据（即，POL调节器的测量的温度，具体来说，其发热组件）或温度比较数据（例如，POL调节器（或其组件）的温度是高于还是低于已知值等等），和/或精通本技术的那些人通常所知道的所有其他类型的POL故障监控数据。还应该理解，故障监控数据不仅限于代表存在故障状态的数据。例如，表明POL调节器在可以接受的参数（例如，在可以接受的温度范围内）内操作的故障监控数据也没有偏离本发明的精神和范围。

故障监控数据可以被控制器210或控制单元310用来监控和/或控制POL调节器。换句话说，控制单元310可以使用故障监控数据来向控制器210提供POL状态信息（即，对应于特定的POL调节器或其输出的数据）或者在满足特定条件的情况下（例如，状态寄存器改变，超过温度极限等等）禁用POL调节器。或者，控制器210可以使用故障监控数据来向管理员提供POL状态信息，禁用特定POL调节器，或存储故障监控数据以备将来使用。例如，在本发明的一个实施例中，每一个POL调节器都包括存储在ID寄存器中的唯一的ID数据（例如，序列号、生产日期等等）。这就使得控制器210向管理员提供POL状态信息和唯一的ID数据。

在本发明的另一个实施例中，如图3-2所示，每一个POL调节器300都进一步包括至少一个感应器电路330。感应器电路330用于产生故障监控数据，或可以用于（例如，和存储在存储设备320中的信息一起）产生故障监控数据。应该理解，感应器电路330，如这里所描述的，将依据被检测的信息类型而变化（例如，电路、位置、输入等方面）。例如，检测电流的感应器电路可以与检测温度的感应器电路包括不同的电路，具有不同的输入，被放置在不同的位置。还应该理解，图3-1和3-2中所示的位置、类型和/或组件数量只是示

范适用了本发明的环境,并且不应该被考虑为对本发明的限制。例如,包括一个以上的感应器电路,在不同位置具有组件的 POL 调节器(例如,在 POL 控制单元内的感应器电路、位于 POL 调节器外部的感应器电路)或具有较多的(或较少的)组件都在本发明的精神和范围内。

尽管初始配置数据和故障监控数据可以通过并行总线来进行传输,而本发明的一个实施例涉及通过双向串行数据总线传输(同步地或异步地)初始配置数据和故障监控数据。换句话说,双向串行数据总线是允许数据异步地进行传输的双线串行总线(例如, I²C)或者允许数据同步地(即,与时钟信号进行同步)进行传输的单线串行数据总线。在本发明的另一个实施例中,串行数据总线(或其一部分)重叠在(或与其共存)用于从前端转换器向 POL 调节器提供电源的电源总线上。

图 4 说明了通过单线串行总线进行通信的一种方法。具体来说,传输线 40 是通过串行总线传播时钟信号 400 来创建的。时钟信号 400 可以由控制器、特定的 POL 调节器(例如,具有有效性最小的地址的 POL 调节器)或外部设备生成。时钟信号 400 同步各种通信设备(即, POL 调节器和控制器)并创建一系列时钟周期 410,每一个时钟周期都包括数据位 420。这就使得各种通信设备为每一个时钟周期 410 传输单个数据位。换句话说,每一个通信设备都通过让数据位 420 保持高或低位(即,二进制“1”或“0”)来传输数据。应该理解,这里所讨论的,图 4 不对本发明作出限制,而只对如何通过单线串行总线进行通信提供示例。

图 5 说明了在控制器和至少一个 POL 调节器之间传输信息的一种方法。具体来说,可以使用四十二位通信周期 50 来传输初始配置数据、故障监控数据,和/或唯一的 ID 数据。如图 5 所示,四十二位传输周期 50 包括四位启动序列 510、十六位(带有奇偶校验)地址集 520、八位(带有奇偶校验)命令集 530、第一确认位 540、八位(带有奇偶校验)数据集 560,以及第二确认位 570。添加了一

个附加位 550，以确保在提供数据集 560 之前执行命令集 540。应该理解，图 5 中所描述的通信周期 50 不对本发明作出限制，而是说明了如何通过串行总线传输信息。因此，包含较多或较少信息和/或位的通信周期都在本发明的精神和范围内。

第一和第二确认位 540、570 用于分别确认命令集 530 和数据集 560 的接收。应该理解，负责提供第一和第二确认位 540、570 的设备依据信息是发送到 POL 调节器还是发自 POL 调节器（即，信息是否正在被写入、读取或提供）而不同。

命令集 530、数据集 560 和地址集 520 可使控制器和 POL 调节器写入、读取和提供数据。具体来说，(i) 命令集 530 用于标识控制器是否在写入（例如，写入到状态寄存器），是否在读取（例如，读取状态寄存器），以及写入和读取什么，POL 控制器是否正在提供（例如，提供状态寄存器信息），(ii) 地址集 520 用于正在被写入到或读取的 POL 控制器，或正在提供信息的 POL 控制器，以及 (iii) 数据集 560 用于标识正在被写入、读取或提供的实际数据。

启动序列 510 和地址集 520 部分地用于标识信息的发送者。例如，控制器使用与 POL 调节器不同的启动序列 510。如此，控制器可以通过在传输通信周期 50 的启动序列 510 时读取它来判断 POL 调节器是否也在同时尝试发送通信周期 50。同样，每一个 POL 调节器具有不同的地址集 520。如此，POL 调节器可以通过在传输通信周期 50 的启动序列 510 和地址集 520 时读取它来判断另一个 POL 调节器或控制器是否也在同时尝试发送通信周期 50。如果多个设备正在尝试发送通信周期 50，则使用序列数据来分配或仲裁总线的使用。应该理解，序列数据可以作为默认值存储（或硬连接）或者作为初始配置数据提供并存储在存储设备（例如，序列配置寄存器）中。

图 6 中显示了提供/利用初始通信数据的一种方法（在步骤 610 开始）。具体来说，在步骤 620，POL 控制单元从接收初始配置数据（例如，输出电压设定点、输出电流设定点等等）开始。然后在步

骤 630 中将初始配置数据存储存储在存储设备中。在步骤 640 中，POL 控制单元使用至少一部分初始配置数据来判断 POL 调节器的至少一个输出参数（例如，电压电平、转换速率等等）。然后，POL 控制单元在步骤 650 产生包括所述输出参数的输出，在步骤 660 结束过程。

图 7 中显示了提供/利用故障监控数据的一种方法（在步骤 710 开始）。具体来说，在步骤 720 中，POL 调节器，具体来说，感应器电路（单独地或与存储在存储设备中的信息一起）检测故障监控数据（例如，输出电压数据、输出电流数据等等）。然后在步骤 730 中将故障监控数据存储存储在存储设备中。在步骤 740 中，控制器发送（POL 控制单元接收）对至少一部分故障监控数据的请求。在步骤 750 中，POL 控制单元向控制器提供请求的那部分故障监控数据。在步骤 760 中控制器使用请求的那部分故障监控数据来监控 POL 调节器的至少一个参数。在步骤 770 中控制器判断被监控的参数是否违犯已知的参数。例如，如果被监控的参数是输出电压，可以将输出电压与最高输出电压值进行比较。如果发生违反（例如，输出电压超过最高输出电压值），那么 POL 调节器将在步骤 780 中被禁用。或者，如果不发生违反，则控制器在步骤 740 中通过再次请求至少一部分故障监控数据来继续监控 POL 调节器。应该理解，尽管在发生违反的情况下禁用 POL 调节器可能是有利的，但是本发明不仅限于这样的结果。例如，如果发生违反特定参数的情况，则可以对控制器或 POL 调节器进行编程以执行不同的操作（例如，密切地监控有故障的 POL 调节器，通知管理员，存储故障监控数据等等）。

在本发明的另一个实施例中，故障监控数据本身表明被监控的参数是否违犯已知的参数。例如，如果接收输出电流设定点数据（即，最高期望输出电流）作为初始配置数据并存储在存储设备中，POL 调节器（或比较特定的 POL 控制单元）可以向控制器提供表明测量的输出电流是否超出或低于存储的最大电流值的故障监控数据。在这种情况下，如果接收到的故障监控数据表明输出电流低于最大值，则控

制器可以如前所述继续监控 POL 调节器。或者，如果接收到的故障监控数据表明输出电流超出最大值，则控制器（而不必作出任何更多的计算）可以禁用 POL 调节器。

经过上文描述的控制负载点调节器的系统和方法的优选实施例，那些精通本技术的人员将知道，已经获得了系统的某些优点。应该理解，在不偏离本发明的范围和精神的情况下，可以进行各种修改、以及其他实施例。由下面的权利要求对本发明进行进一步的定义。

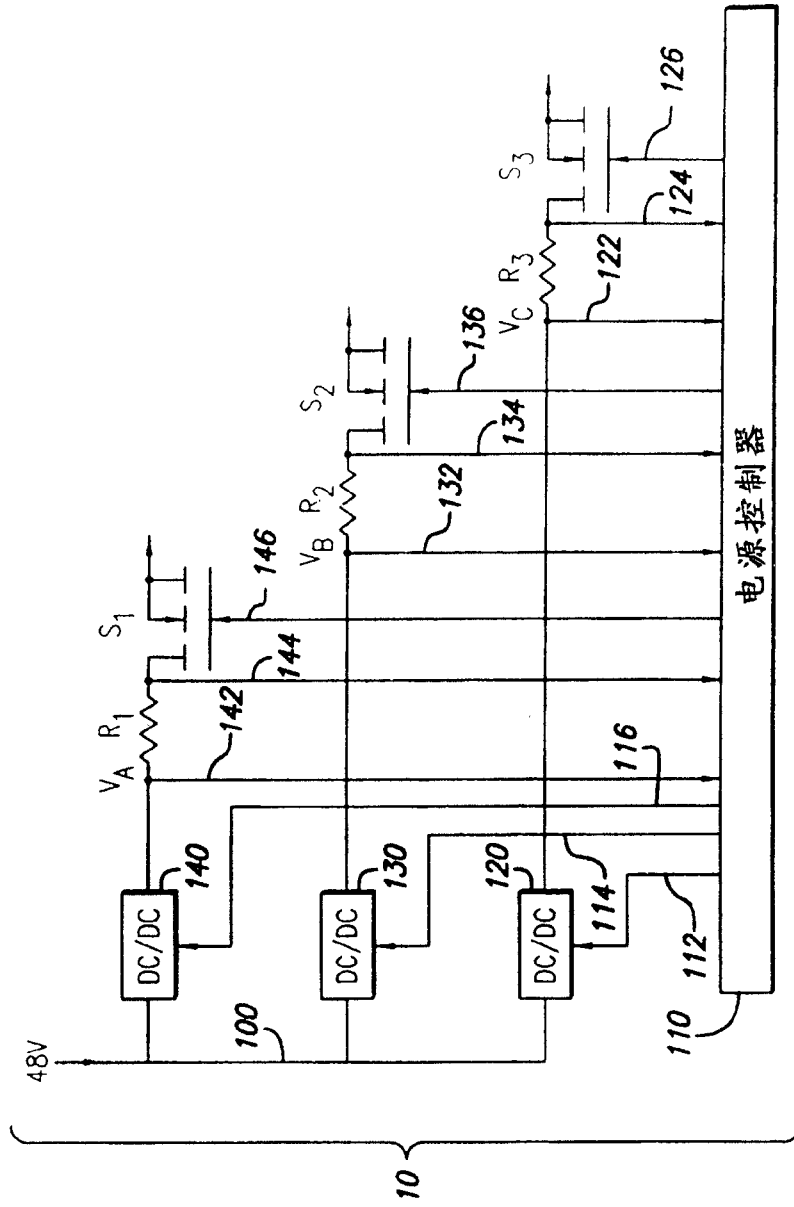


图1
现有技术

图 2

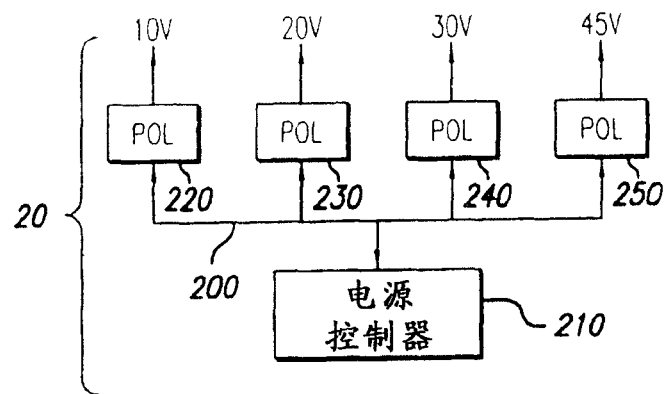


图 4

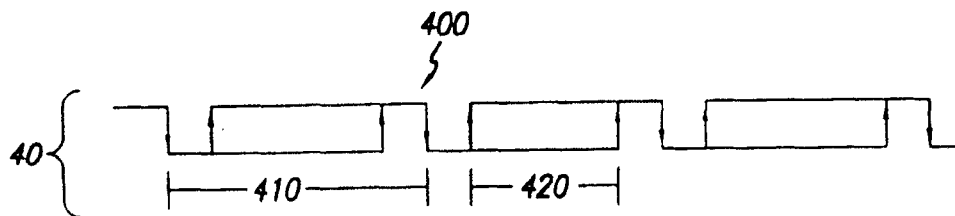


图 3-1

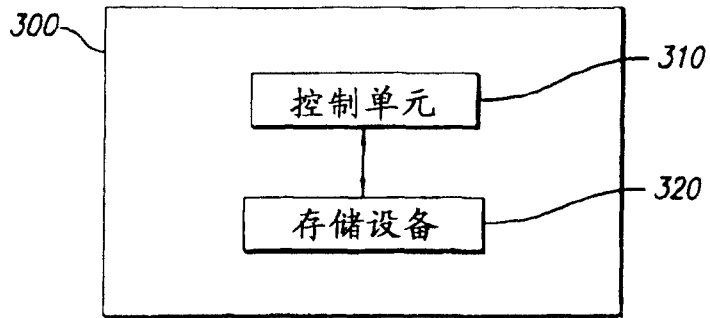


图 3-2

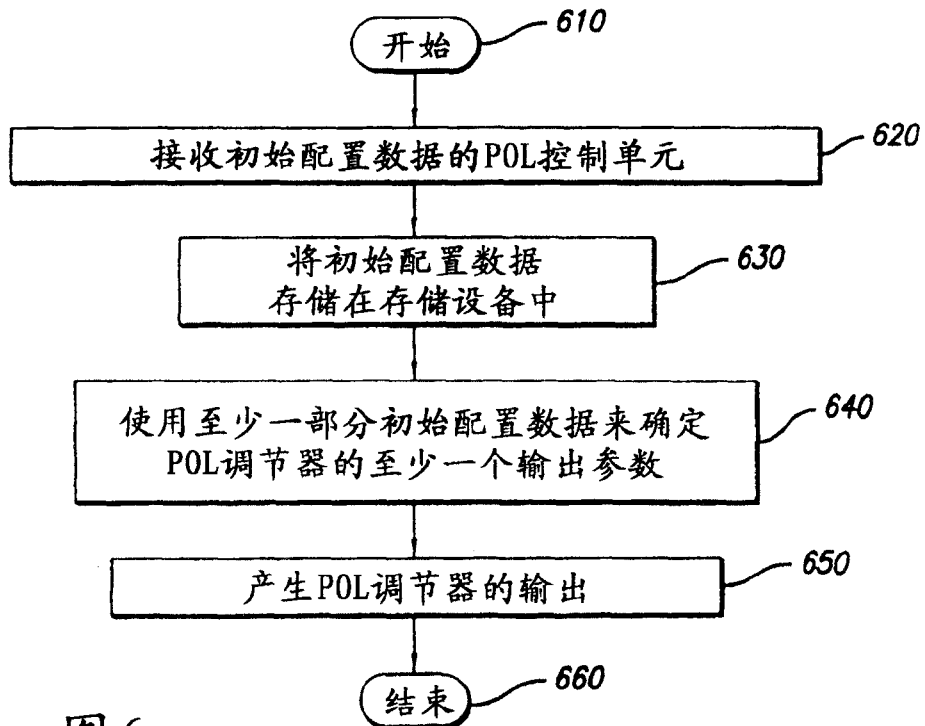
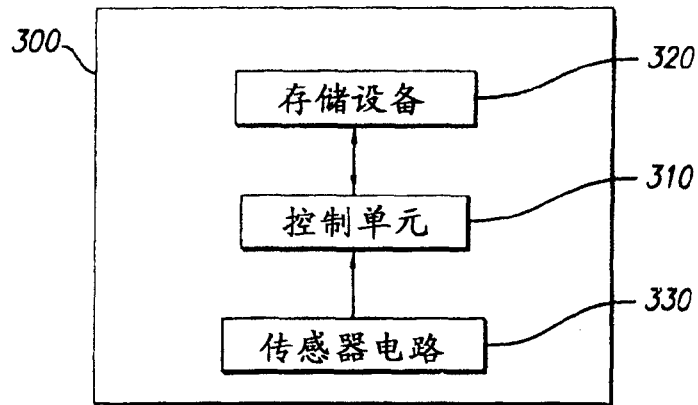


图 6

图 5

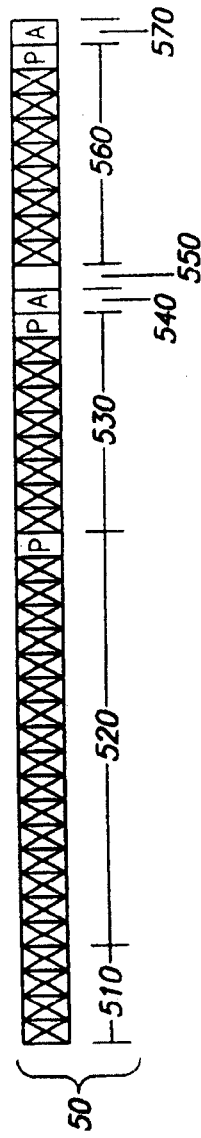


图7

