(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102736513 A
(43)申请公布日 2012.10.17

(21)申请号 201210099600.9

(22)申请日 2012.03.29

(30)优先权数据
13/074781 2011.03.29 US

(71)申请人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 D·M·阿利 B·C·亨德森 沈龙辉

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 柯广华 王忠忠

(51)Int.Cl.
G05B 9/03(2006.01)

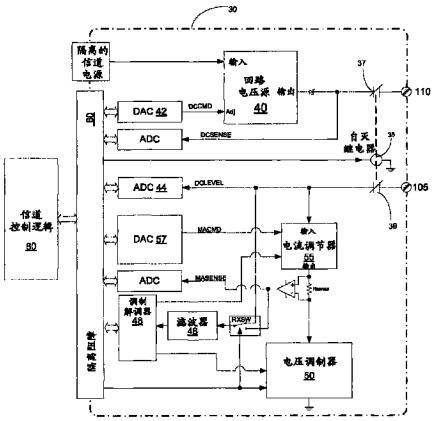
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

包括冗余性的HART信道接口部件

(57)摘要

本发明名称为“包括冗余性的HART信道接口部件”。提供一种信道接口部件(30),其在具有可寻址远程传输高速通道(HART)信道(100、200)的控制系统内包括冗余性。在一个实施例中,一种电路包括:至少两个可寻址远程传输高速通道(HART)信道(100、200),每个HART信道(100、200)包括配置成经由电流回路与HART装置(25)连接的输入端(105、205)和输出端(110、210);耦合到每个HART信道(100、200)且配置成支持用于与HART装置(25)通信的HART协议信号的信道接口部件(30),其中信道接口部件(30)包括自灭继电器开关(35),自灭继电器开关(35)用于将每个HART信道(100、200)与HART装置(25)连接或断开;以及可编程逻辑装置(80),其耦合到信道接口部件(30)且配置成执行用于与HART装置(25)通信的HART协议信号的调制和解调。



CN 102736513 A

1. 一种电路，包括：

至少两个可寻址远程传输高速通道 (HART) 信道 (100、200)，每个 HART 信道 (100、200) 包括配置成经由电流回路与 HART 装置 (25) 连接的输入端 (105、205) 和输出端 (110、210)；

信道接口部件 (30)，其耦合到每个 HART 信道 (100、200) 且配置成支持用于与所述 HART 装置 (25) 通信的 HART 协议信号，其中所述信道接口部件 (30) 包括自灭继电器开关 (35)，所述自灭继电器开关 (35) 用于将每个 HART 信道 (100、200) 与所述 HART 装置 (25) 连接或断开；以及

可编程逻辑装置 (80)，其耦合到所述信道接口部件 (30) 且配置成执行用于与所述 HART 装置 (25) 通信的 HART 协议信号的调制和解调。

2. 如权利要求 1 所述的电路，其中，所述信道接口部件 (30) 包括回路电压源 (40)，所述回路电压源 (40) 配置成跨过所述输入端 (105、205) 和输出端 (110、210) 向所述 HART 装置 (25) 提供电压。

3. 如权利要求 1 所述的电路，其中，所述 HART 装置 (25) 包括传感器 (25)。

4. 如权利要求 3 所述的电路，其中，所述信道接口部件 (30) 包括以数字方式表示来自所述传感器 (25) 的测量的电流的模数转换器 (44)，其中所述模数转换器 (44) 将所述测量的电流提供到所述可编程逻辑装置 (80)。

5. 如权利要求 4 所述的电路，其中，所述信道接口部件 (30) 包括电压调制器 (50)，所述电压调制器 (50) 用于调制跨过所述输入端 (105、205) 和输出端 (110、210) 的电压。

6. 如权利要求 1 所述的电路，其中，所述 HART 装置 (25) 是致动器 (25)。

7. 如权利要求 6 所述的电路，其中，所述信道接口部件 (30) 包括电流回路调节器 (55)，所述电流回路调节器 (55) 配置成为所述电流回路设置 DC 电流。

8. 如权利要求 7 所述的电路，其中，所述信道接口部件 (30) 包括数模转换器 (57)，所述数模转换器 (57) 用于将所述可编程逻辑装置 (80) 指定的数字电流设置转换成提供到所述电流回路调节器 (55) 的模拟电流设置。

9. 如权利要求 1 所述的电路，还包括配置成将所述信道接口部件 (30) 与所述可编程逻辑装置 (80) 隔离的隔离阻障 (60)。

10. 如权利要求 1 所述的电路，其中，用于第一 HART 信道 (100、200) 的所述信道接口部件 (30) 的所述自灭继电器开关 (35) 将所述第一 HART 信道 (100、200) 连接到所述 HART 装置 (25)，以及用于第二 HART 信道 (100、200) 的所述信道接口部件 (30) 的所述自灭继电器开关 (35) 将所述第二 HART 信道 (100、200) 与所述 HART 装置 (25) 断开。

包括冗余性的 HART 信道接口部件

技术领域

[0001] 本文公开的发明主题一般涉及控制系统内的部件。更具体地说，本发明公开涉及在具有可寻址远程传输高速通道(highway addressable remote transfer)(HART)信道的控制系统内包括冗余性的信道接口部件。

背景技术

[0002] HART 装置一般是可例如用于控制或监视系统（如蒸汽涡轮或燃气涡轮）的传感器或致动器。HART 装置促进使用公知的 HART 协议的控制器系统内的通信。HART 传感器装置控制导线中流动的电流，同时通过导线中流动的电流控制 HART 致动器装置。根据 HART 协议，这些功能在承载与 HART 数据音调 (tone) 重叠的 4 至 20 毫安 (mA) 信号的电流回路上执行。

[0003] HART 装置使用执行电流回路测量和电流回路驱动的模块沿着 HART 信道接口到控制系统。但是，如果沿 HART 信道发生失效，则将中断 HART 装置与控制系统之间的通信以便修复该信道，并且 HART 装置的控制被延迟。

发明内容

[0004] 本发明的多个方面提供包括冗余性的 HART 信道接口部件。在一个实施例中，本发明的多个方面包括一种电路，包括：至少两个可寻址远程传输高速通道 (HART) 信道，每个 HART 信道包括配置成经由电流回路与 HART 装置连接的输入端和输出端；耦合到每个 HART 信道且配置成支持用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的信道接口部件，其中该信道接口部件包括自灭继电器开关，该自灭继电器开关用于将每个 HART 信道与 HART 装置连接或断开；以及耦合到该信道接口部件且配置成执行用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的调制和解调的可编程逻辑装置。

[0005] 本发明的第一个方面提供一种电路，包括：至少两个可寻址远程传输高速通道(HART)信道，每个HART信道包括配置成经由电流回路与HART装置连接的输入端和输出端；耦合到每个 HART 信道且配置成支持用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的信道接口部件，其中该信道接口部件包括自灭继电器开关，该自灭继电器开关用于将每个 HART 信道与 HART 装置连接或断开；以及耦合到该信道接口部件且配置成执行用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的调制和解调的可编程逻辑装置。

[0006] 本发明的第二个方面提供一种电流回路接口电路，包括：至少两个可寻址远程传输高速通道 (HART) 信道，每个 HART 信道包括配置成经由电流回路与 HART 装置连接的输入端和输出端；耦合到每个 HART 信道且配置成支持用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的信道接口部件，其中该信道接口部件包括自灭继电器开关，该自灭继电器开关用于将每个 HART 信道与 HART 装置连接或断开；耦合到该信道接口部件且配置成执行用于与 HART 装置通信的 HART 协议信号的调制和解调的可编程逻辑装置；以及配置成将信道接口部件与可编程逻辑装置隔离的隔离阻障 (isolation barrier)。

附图说明

[0007] 结合附图，从本发明的多种方面的下文详细描述，将更容易地理解本发明的这些和其他特征，这些附图描绘了本发明的多种实施例，在附图中：

[0008] 图 1 示出根据本发明实施例的系统的示意图。

[0009] 图 2 示出根据本发明实施例的信道接口部件的详细示意图。

[0010] 图 3 示出根据本发明实施例的系统的操作方法的流程图。

[0011] 注意本发明的附图不是按比例绘制的。这些附图旨在仅描绘本发明的典型方面，因此不应视为限制本发明的范围。在附图中，相似编号表示附图之间相似的元件。

具体实施方式

[0012] 本发明的多种实施例旨在提供一种可寻址远程传输高速通道 (HART) 信道接口部件，其支持在控制和 / 监视 HART 装置中使用的 HART 协议信号。在这些实施例中，每个 HART 信道接口部件包括自灭继电器开关，该自灭继电器开关用于将 HART 信道接口与 HART 装置连接或断开。与本发明的多种实施例相关联的技术效果允许 HART 信道接口部件的冗余性以及允许控制系统与 HART 装置之间的无中断通信。

[0013] 现在参考附图，图 1 示出系统 10 的示意图，其包括通过控制网络 20 在第一可寻址远程传输高速通道 (HART) 信道 100 或第二 HART 信道 200 上与 HART 装置 25 通信的控制系统 15。每个信道 100、200 包括配置成经由电流回路（未示出）与 HART 装置 25 连接的输入端 105、205 和输出端 110、210。正如图 2 将示出的，每个信道 100、200 耦合到信道接口部件 30，信道接口部件 30 配置成将第一 HART 信道 100 或第二 HART 信道 200 与 HART 装置 25 连接或断开。

[0014] 在一个实施例中，HART 装置 25 可以是涡轮的控制中使用的传感器或致动器。HART 装置 25 嵌入“智能”以促进使用公知的 HART 协议与每个信道接口部件 30（图 2）通信。

[0015] 虽然图 1 的系统 10 是相对涡轮控制中的使用来描述的，但是本领域技术人员将认识到，本发明的多种实施例不限于仅结合监视和 / 或控制涡轮来使用。本发明的多种实施例具有适于包括 HART 装置的任何环境的多种范围的应用。

[0016] 再者，虽然图 1 的系统 10 示出为包括第一 HART 信道 100 和第二 HART 信道 200，但是要理解，系统 10 可以包括对于 HART 装置 25 的环境为必要的任何数量的信道。

[0017] 现在参考图 2，示出信道接口部件 30 的详细示意图。再者，图 2 示出可编程信道控制逻辑 80，其耦合到信道接口部件 30，并且配置成执行用于与 HART 装置 25（图 1）通信的 HART 协议信号的调制和解调。

[0018] 如图 2 所示，信道接口部件 30 包括自灭继电器开关 35，该自灭继电器开关 35 配置成将 HART 信道 100 与 HART 装置 25（图 1）连接或断开。虽然信道接口部件 30 是相对 HART 信道 100 来描述的，但是要理解，HART 信道 200 包括相同的信道接口部件 30。

[0019] 自灭继电器开关 35 由可编程信道控制逻辑 80 来控制，并且其根据可编程信道控制逻辑 80 的指令闭合或断开触点 37、39。如果触点 37、39 闭合，则将 HART 信道 100 连接到 HART 装置 25（即，将 HART 信道 100 作为“主信道”）。如果触点 37、39 断开，则将 HART 信道 100 与 HART 装置 25 断开（即，将 HART 信道 100 作为“从信道”）。自灭继电器开关 35 提

供 HART 信道 100 的冗余性。如果沿 HART 信道 100(即“主信道”)存在失效,则可编程信道控制逻辑 80 可以发送用于自灭继电器开关 35 将 HART 信道 100 与 HART 装置 25 断开的指令。再者,可编程信道控制逻辑 80 可以发送用于自灭继电器开关 35 将 HART 信道 200 连接到 HART 装置 25(即,新的“主信道”)的指令。

[0020] 返回参考图 2,信道接口部件 30 包括回路电压源 40,回路电压源配置成通过端 105、110 向 HART 装置 25(图 1)提供电压。可编程信道控制逻辑 80 可以指定数字电流设置,该数字电流设置经由数模转换器 (DAC)42 转换成模拟电流设置。将该模拟电流设置 (DCCMD) 提供到回路电压源 40 以便向 HART 装置 25(图 1)提供电压。

[0021] 在 HART 装置 25(图 1)包括传感器的情况中,信道接口部件 30 可以包括以数字方式表示来自传感器的测量的电流的模数转换器 (ADC)44。ADC 44 将测量的电流 (“DCSENSE”) 提供到可编程信道控制逻辑 80。提供电压调制器 50 以用于调制跨过端 105、110 的电压。在一个实施例中,电压调制器 50 可以包括串联连接的变压器和传送驱动器(未示出),或可以包括任何其他公知的电路形式。

[0022] 信道接口部件 30 还包括电流调节器 55。但是,在 HART 装置 25(图 1)包括传感器的情况中,该传感器将测量电流回路(未示出)的电流。在此情况中,可编程信道控制逻辑 80 将通过 DAC 57 发送指令(“MACMD”),以“短路”或“饱和”电流调节器 55。由电压调制器 50 调制跨过端 105、110 的电压来向作为传感器的 HART 装置 25(图 1)发送音调。该传感器通过经由电流电阻器 56 和 ADC 59 调制测量的电流来予以响应。以此方式,通过可编程信道控制逻辑 80 设置为饱和时,电流调节器 55 能够让电流通过。

[0023] 在 HART 装置 25(图 1)是致动器的情况中,必须为电流回路(未示出)设置电流以便控制该致动器。可编程信道控制逻辑 80 将通过 DAC57 向电流调节器 55 发送数字电流设置指令(“MACMD”) 以便为电流回路(未示出)设置指定的 DC 电流。如果 HART 装置 25 是致动器,则由可编程信道控制逻辑 80 将电压调制器 50 设置为稳态低电压。再者,提供 ADC 45 以便从致动器接收响应电压(“DCLEVEL”)。

[0024] 在 HART 装置 25(图 1)为传感器或致动器的任一情况中,信道接口部件 30 还包括开关 49 以便选择响应信号,然后将其传递到滤波器 46 以从测量的电流中提取 HART 音调,并将这些 HART 音调提供到调制解调器 48 和可编程信道控制逻辑 80。虽然调制解调器 48 示出为位于信道接口部件 30 内,但是要理解,调制解调器 48 可以被包括在可编程信道控制逻辑 80 内。信道接口部件 30 还包括隔离阻障 (isolation barrier)60,该隔离阻障 60 配置成将信道接口部件 30 与可编程信道控制逻辑 80 隔离。隔离阻障 60 还隔离途径到端 105、110 的所有其他电路。这允许每个信道 30 的电化隔离 (galvanic isolaion) 以实现电安全性和电隔离。

[0025] 现在转到图 3,现在将参考图 1 和图 2 来描述系统 10 的操作实施例。虽然系统 10 将描述为包括第一 HART 信道 100 和第二 HART 信道 200,但是要理解,系统 10 可以包括按环境所需的任何数量的 HART 信道。再者,要理解这些操作在每个信道 100、200 内分离地发生,以使信道 100 可以与信道 200 交互。此外,信道 100 和信道 200 可以位于单独的硬件部件上,并且各包括单独的可编程控制逻辑 80,以使系统 10 与多个装置交互。

[0026] 在过程 P1 处,确定是否正在更换故障的单元。如果例如对于 HART 信道 100 为“否”,则可编程信道控制逻辑 80 指令信道接口部件 30 的自灭继电器开关 35 闭合触点 37、

39 以通过端 105、110 将 HART 信道 100 连接到 HART 装置 25。HART 信道 100 现在是“主信道”。如果例如对于 HART 信道 200 为“是”，则可编程信道控制逻辑 80 指令信道接口部件 30 的自灭继电器开关 35 将触点 37、39 断开以便将 HART 信道 200 与 HART 装置 25 断开，并且 HART 信道 100 现在为“从信道”。

[0027] 接续 HART 信道 100 为“主”信道的示例，在过程 P3 处，持续检查 HART 信道 100 以确定 HART 信道 100 是否正在正常地运行。如果在过程 P4 处为“否”，则向 HART 信道 200（即，“从”信道）发送切换消息。在过程 P5 处，HART 信道 200 接收到切换消息。在过程 P6 和 P7 处，可编程信道控制逻辑 80 将指令 HART 信道 100（即，“主”信道）的自灭继电器开关 35 将触点 37、39 断开以便将 HART 信道 100 与 HART 装置 25 断开，并且还指令 HART 信道 200（即，“从”信道）的自灭继电器开关 35 将触点 37、39 闭合以将 HART 信道 200 连接到 HART 装置 25。以此方式，HART 信道 200 成为“主”信道，并且能够更换 HART 信道 100，以及 HART 信道 100 成为“从”信道。

[0028] 本文所使用的术语仅出于描述特定实施例的目的，并无意作为本发明的限制。如本文所使用的，除非上下文明确进行其他说明，否则单数形式“一”和“该”应该也要包括复数形式。还将理解，术语“包括”和 / 或“包含”在本说明书中使用时指示所提出的特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在，但是不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件或它们的组的存在或附加。

[0029] 本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明，以及还使本领域技术人员能实践本发明，包括制作和使用任何装置或系统及执行任何结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求定义，且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有与权利要求字面语言无不同的结构要素，或者如果它们包括与权利要求字面语言无实质不同的等效结构要素，则它们规定为在权利要求的范围之内。

[0030] 配件表

[0031]	10	系统
[0032]	15	控制系统
[0033]	20	控制网络
[0034]	25	HART 装置
[0035]	30	信道接口部件
[0036]	35	自灭继电器开关
[0037]	37	触点
[0038]	39	触点
[0039]	40	路电压源
[0040]	42	DAC
[0041]	44	ADC
[0042]	45	ADC
[0043]	46	滤波器
[0044]	48	调制解调器
[0045]	49	开关
[0046]	50	电压调制器

[0047]	55	电流调节器
[0048]	56	电流电阻器
[0049]	57	DAC
[0050]	59	ADC
[0051]	60	隔离阻障
[0052]	80	可编程信道控制逻辑
[0053]	100	第一 HART 信道
[0054]	105	输入端
[0055]	110	输出端
[0056]	200	第二 HART 信道
[0057]	205	输入端
[0058]	210	输出端

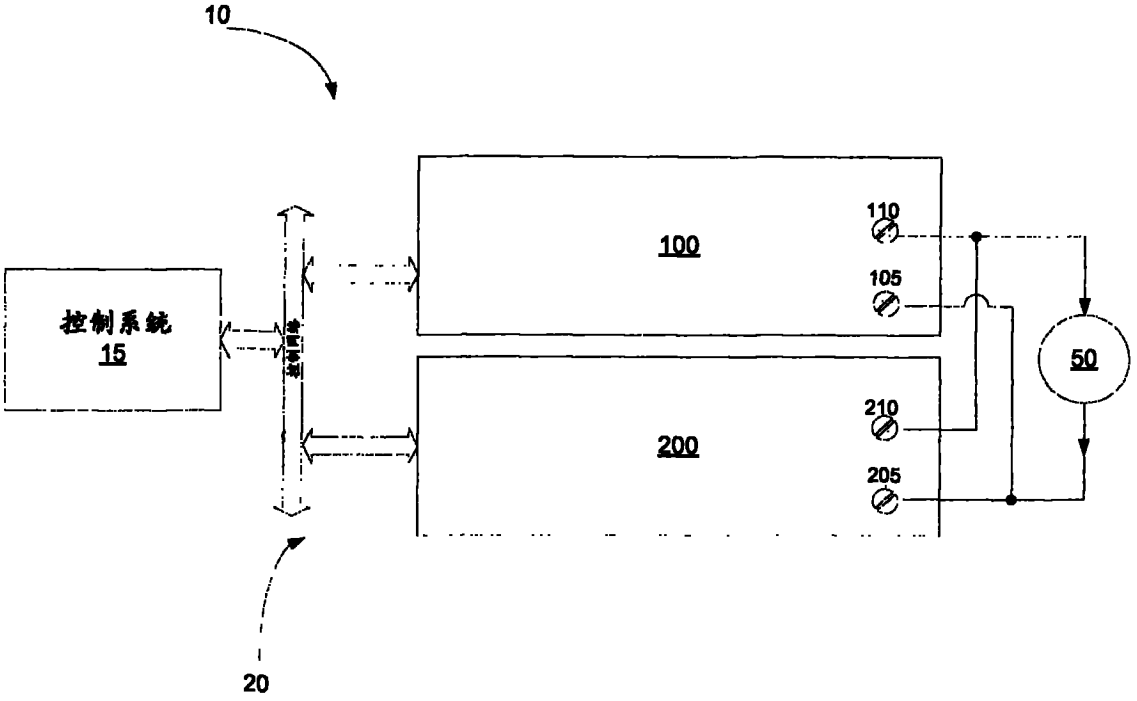


图 1

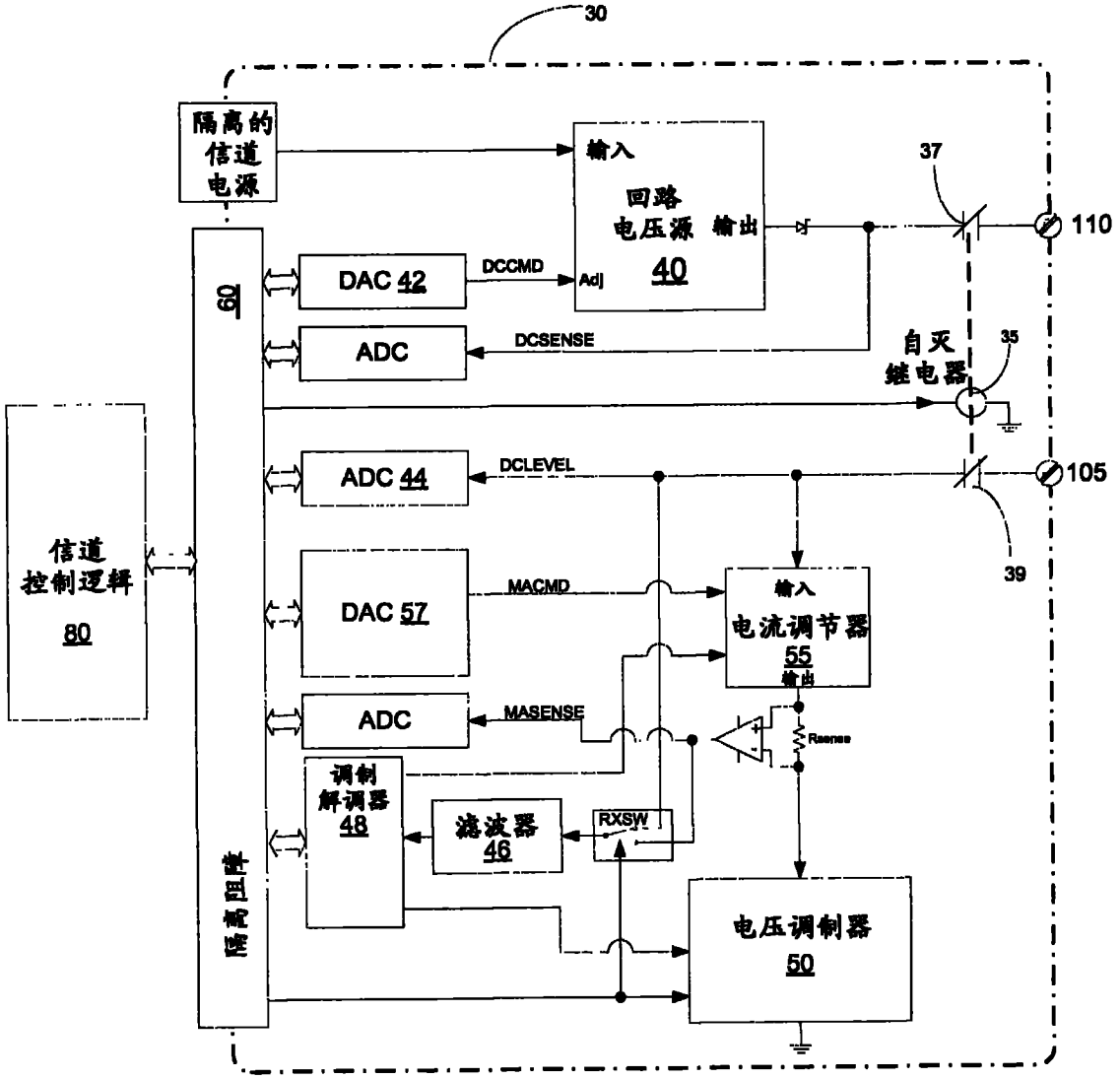

30
隔离的信道电源
输入
回路电压源 输出
40
37
110
DAC 42
DCCMD
Adj
ADC
DCSENSE
自灭继电器
35
ADC 44
DCLEVEL
105
39
信道控制逻辑
80
DAC 57
MACMD
输入
电流调节器
55
输出
ADC
MASENSE
Rsense
调制解调器
48
滤波器
46
RXSW
电压调制器
50
I/O
数字电路

图 2

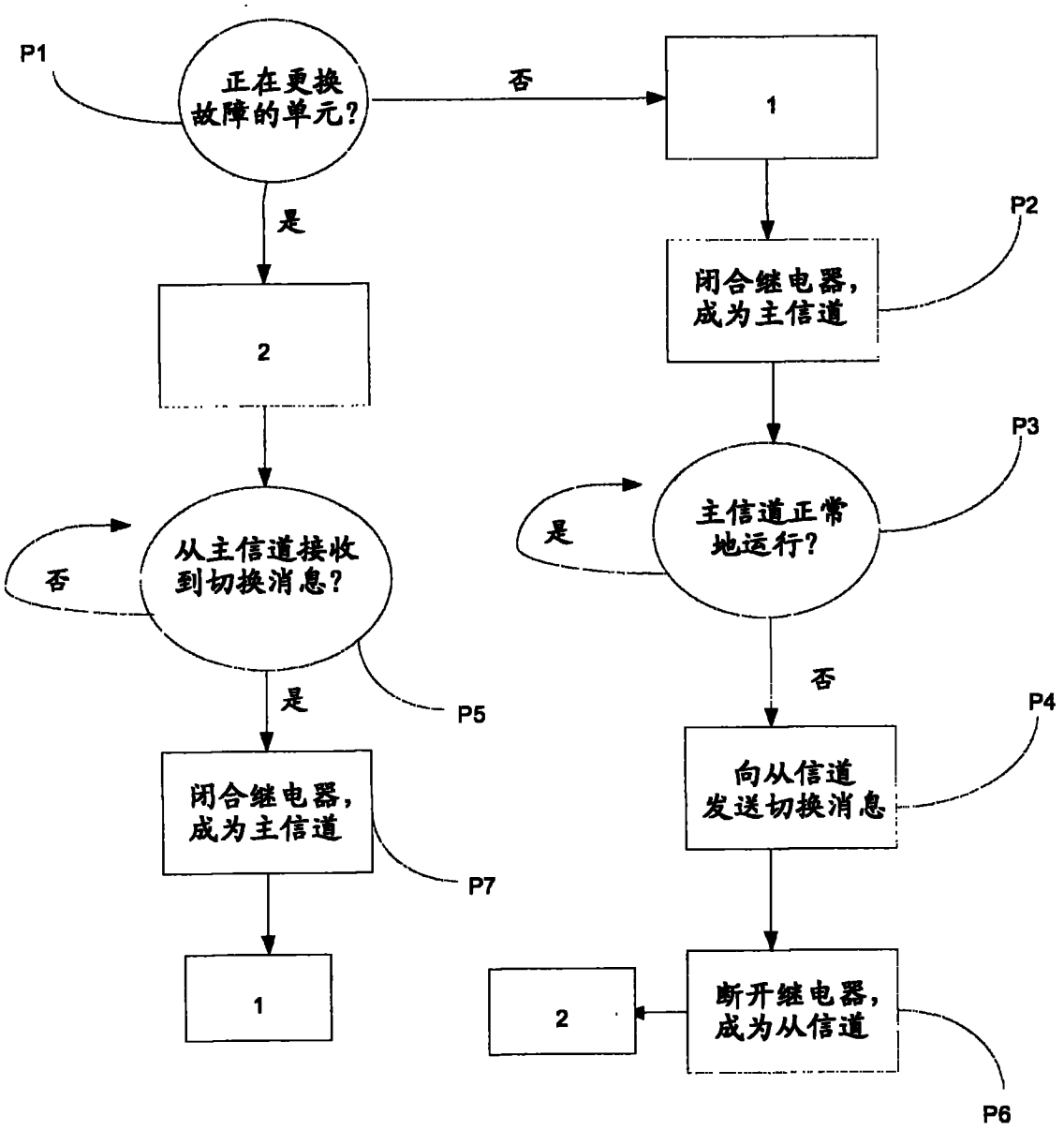

P1
正在更换故障的单元?
否
是
1
2
P2
闭合继电器，成为主信道
P3
主信道正常地运行?
是
否
P4
向从信道发送切换消息
P5
从主信道接收到切换消息?
否
是
P6
断开继电器，成为从信道
P7
闭合继电器，成为主信道
1
2

图 3