



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203366011 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320282009. 7

(22) 申请日 2013. 05. 22

(73) 专利权人 中广核工程有限公司
地址 518023 广东省深圳市福田区深南中路
69 号
专利权人 中国广核集团有限公司

(72) 发明人 宋子龙 邹彪

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202
代理人 王基才 王冬华

(51) Int. Cl.
G05B 17/02 (2006. 01)

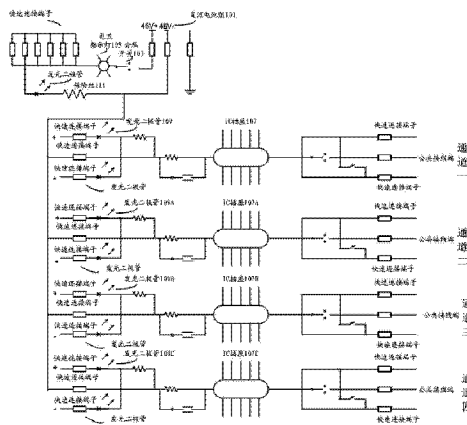
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

用于核电项目的多功能仿真测试装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置,其包括:直流电池组,用于发出核电项目集散型控制系统 DCS 无源指令信号;分压开关,用于为核电项目 DCS 发出不同电平的有源指令信号;两个以上 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的通道,与直流电池组和分压开关相连,用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器;电源指示灯,与通道相连,用于判断测试对象 DCS 形成的通道是否短路;发光二极管,与通道相连,用于判断测试对象的实际状态。本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置实现了对核电项目测试过程的多样化,操作简单、便捷,成本低。



1. 一种用于核电项目的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述装置包括:
直流电池组,用于发出核电项目集散型控制系统 DCS 无源指令信号;
分压开关,用于为核电项目 DCS 发出不同电平的有源指令信号;
两个以上 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的通道,与所述直流电池组和分压开关相连,用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器;
电源指示灯,与所述通道相连,用于判断测试对象 DCS 形成的通道是否短路;
发光二极管,与所述通道相连,用于判断所述测试对象的实际状态。
2. 根据权利要求 1 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述直流电池组、分压开关、通道、电源指示灯以及发光二极管的电路布局在双面印刷电路板上,所述双面印刷电路板置于防水盒中。
3. 根据权利要求 2 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述防水盒中底部设有强力磁铁,用于将所述防水盒固定于受磁性设备上。
4. 根据权利要求 1 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述两个以上的通道上设有常开 / 常闭触点,并采用并联设计。
5. 根据权利要求 4 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述通道设有开关,用于模拟设备的双“0”故障反馈信号。
6. 根据权利要求 5 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述通道设有微型按钮,能够模拟设备的双“1”故障反馈信号。
7. 根据权利要求 2 或 3 所述的多功能仿真测试装置,其特征在于,所述印刷电路板上设有快接端子,用于端接信号线。

用于核电项目的多功能仿真测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于核电设计领域,更具体地说,本实用新型涉及一种用于核电项目的多功能仿真测试装置。

背景技术

[0002] 核电项目建设是一项非常复杂、难度系数较大的系统工程,项目的作业数以十万计,其中调试(Start-up)工作涉及到的专业繁多、工种复杂。核电站有电磁阀、电动阀、泵、风机、风门、加热器以及中、高压电气开关等大量的开关量控制设备。在单系统调试期间,需要提前对分散控制系统(distributed control systems,DCS)逻辑组态的功能符合性和系统内部信号端接的正确性进行验证检查。调试过程中,通常采用万用表检查输出指令的正确性;有源信号采用电压档进行检测,无源信号采用电阻或二极管档进行检测;用短接模拟设备的反馈信号的通/断状态。

[0003] 传统的DCS调试技术方法是在系统上电运行之前,先通过人工校验的方法,对应用软件进行目视检查;系统上电运行后,在现场一次仪表、设备电缆连接之前,通过采用带灯指示和由继电器组成的功能测试盒、标准信号发生器、短接线或万用表等器具,通过DCS输入输出端子模拟设备状态响应或注入仿真信号,结合主控室操作和工程师站信号强制来设置试验初始条件,然后通过画面、软件动态输出、历史记录或机柜端子测量等来进行评价。该方法适合一些相对简单的开关量控制系统检查或模拟量控制系统的中间计算结果确认,大部分功能测试和逻辑预演依然依赖机组启动后,只是在机组启动前实施了局部范围的软件检查和测试纠错。

[0004] 该调试技术以现场为主的机组启动前局部范围检查和简单验证,无法对较复杂的、涉及系统较多的模拟量或其它复合型控制系统闭环调节验证,尤其是机组动态/瞬态运行工况时全厂控制系统关联运行时的自动响应,如反应堆控制系统中的反应堆功率调节、一回路冷却剂平均温度调节、稳压器压力调节、稳压器水位调节、蒸汽发生器水位调节、给水泵汽水压差调节和蒸汽向冷凝器排放调节。这些调节系统具有非线性,多变量输入输出结构、相互关联性大的特征,它们核电站运行和控制的关键,直接影响机组协调控制和总体运行。由于采用单个点进行检查,无法满足设备动作特性的逻辑功能检查。而采用购买一套可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller,PLC)虚拟仪器或小型DCS费用较高,成本太高。如何实现适应大型电站DCS功能测试多样化的任务需求和变化,又能降低高额的测试成本,是亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于:提供一种在核电项目的测试过程,能够低成本地实现多样化测试的需求。

[0006] 为了实现上述发明目的,本实用新型提供了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置,所述装置包括:

- [0007] 直流电池组,用于发出核电项目集散型控制系统 DCS 无源指令信号;
- [0008] 分压开关,用于为核电项目 DCS 发出不同电平的有源指令信号;
- [0009] 两个以上 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的通道,与所述直流电池组和分压开关相连,用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器;
- [0010] 电源指示灯,与所述通道相连,用于判断测试对象 DCS 形成的通道是否短路;
- [0011] 发光二极管,与所述通道相连,用于判断所述测试对象的实际状态。
- [0012] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述直流电池组、分压开关、通道、电源指示灯以及发光二极管的电路布局在双面印刷电路板上,所述双面印刷电路板置于防水盒中。
- [0013] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述防水盒中底部设有强力磁铁,用于将所述防水盒固定于受磁性设备上。
- [0014] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述两个以上的通道上设有常开 / 常闭触点,并采用并联设计。
- [0015] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述通道设有开关,用于模拟设备的双“0”故障反馈信号。
- [0016] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述通道设有微型按钮,能够模拟设备的双“1”故障反馈信号。
- [0017] 作为本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置的一种改进,所述印刷电路板上设有快接端子,用于端接信号线。
- [0018] 与现有技术相比,本实用新型核电项目进度测量方法和系统具有以下有益技术效果:通过装载两个以上用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器的通道,可以实现对单个和若干个设备的联锁逻辑测试;同时,由于该装置装载有直流电池组和分压开关,能够实现核电项目集散型控制系统 DCS 发出的有源指令信号和无源指令信号。此外,由于该装置设有电源指示灯和发光二极管,可以通过指示灯或是二极管的发光颜色判断通道是否短路和测试对象的实际状态。操作简单,成本较低。

附图说明

- [0019] 下面结合附图和具体实施方式,对本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置进行详细说明,其中:
- [0020] 图 1 提供了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置的一个实施例的示意图。
- [0021] 图 2 提供了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置的又一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本实用新型的发明目的、技术方案及其有益技术效果更加清晰,以下结合附图和具体实施方式,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解的是,本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本实用新型,并非为了限定本实用新型。

[0023] 图 1 提供了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置的一个实施例,具体包括:直流电池组 101、分压开关 103、电流指示灯 105,以及 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的通道一至四。其中,10 脚双列直插型 DIL 集成电路 IC 插座 107 形成的通道一发光二极

管 109 相连 ;10 脚双列直插型 DIL 集成电路 IC 插座 107A 形成的通道二与发光二极管 109A 相连 ;10 脚双列直插型 DIL 集成电路 IC 插座 107B 形成的通道三与发光二极管 109B 相连 ;10 脚双列直插型 DIL 集成电路 IC 插座 107C 形成的通道四与发光二极管 109C 相连。

[0024] 具体的,直流电池组 101,用于发出核电项目集散型控制系统 DCS 无源指令信号。可选的,直流电池组 101 与电源开关和电源分配的快速连接端子相连,可实现内部供电。

[0025] 分压开关 103,用于为核电项目 DCS 发出不同电平的有源指令信号。

[0026] 例如,通过分压开关 103,可实现 DCS 发出的 48VDC 或 24VDC 两类电平的有源指令信号。

[0027] 两个以上 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的通道,与直流电池组 101 和分压开关 103 相连,用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器。其中,各通道进行并联。通道可以根据需要进行增减,可以设置六通道并联式。

[0028] 通道可以根据需要分别装配 TQ2-L2-24V 磁保持型双圈微型继电器或者 TQ-24V 单稳态型微型继电器 ;TQ2-L2-24V 磁保持型双圈微型继电器主要用于模拟由 DCS 的脉冲指令信号驱动的电磁阀、泵、风机、高中压断路器等带有自保持电路的现场设备 ;TQ-24V 单稳态型微型继电器只要用于模拟由 DCS 的长电平指令信号驱动的电磁阀、风门、加热器等无自保持电路的现场设备。使用过程中,微型继电器若有损坏,也便于及时更换。

[0029] 可选的,在印刷电路板上对每个通道的两对常开 / 常闭触点采用的并联设计,模拟设备的开 / 关、启 / 停状态的反馈信号。

[0030] 可选的,每个通道可设开关,能够模拟设备的双“0”故障反馈信号 ;

[0031] 可选的,每个通道可设有微型按钮,能够模拟设备的双“1”故障反馈信号。

[0032] 电源指示灯 105,用于判断测试对象 DCS 形成的通道是否短路。具体的,当拨码开关拨到 ON 位置,通过电源分配的快速连接端子为板卡上的继电器提供指令电压,同时电源指示灯 105 发亮显示连接正常 ;一旦出现接线短路等过电流情况时,保险丝 111 熔断,可以有效的防止 DCS 模块及继电器被烧毁。为了便于维修,电路板上的保险丝 111 是可以更换的。

[0033] 有益的,与可更换保险管的保险座和电源指示灯,能够有效地防止错误端接对测试对象 DCS 通道造成的短路损坏。

[0034] 发光二极管 109,与通道一相连,用于判断所述通道上测试对象的实际状态 ;

[0035] 例如,发光二极管 109 可采用贴片式红色、绿色二极管,监视 DCS 发出的开 / 关、启 / 停指令的实际状态。

[0036] 发光二极管 109A,与通道二相连,用于判断通道上测试对象的实际状态 ;

[0037] 发光二极管 109B,与通道三相连,用于判断通道上测试对象的实际状态 ;

[0038] 发光二极管 109C,与通道四相连,用于判断通道上测试对象的实际状态。

[0039] 可选的,印刷电路板上采用快接端子、便于信号线的快速端接,操作简单、便捷。

[0040] 可选的,电路板上元件的相应位置附近印刷有明确的文字标识,方便接线和开关、按钮操作

[0041] 本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置具有以下有益技术效果 :通过装载两个以上用于装配磁保持双圈继电器和 / 或单稳态继电器的通道,可以实现对单个和若干个设备的联锁逻辑测试 ;同时,由于该装置装载有直流电池组和分压开关,能够实现核电

项目集散型控制系统 DCS 发出的有源指令信号和无源指令信号。此外,由于该装置设有电源指示灯和发光二极管,可以通过指示灯或是二极管的发光颜色判断通道是否短路和测试对象的实际状态,操作简单,成本较低。在该实用新型中采用许多快速、便捷的方式,实现对调试的优化和调试的便捷、可操作性。

[0042] 请结合参考图 2,图 2 提供了一种用于核电项目的多功能仿真测试装置,包括:

[0043] 防水盒 201,用于装载印刷电路板 205;体积只有一本书籍的大小,便于携带和保存。

[0044] 磁铁 203,置于防水盒 201 底板上,印刷电路板 205 之下;

[0045] 磁铁 203 可以吸附在铁质机柜表面,便于将装有测试电路的防水盒 201 实现现场固定。

[0046] 印刷电路板 205,置于防水盒 201 内,印刷有多功能仿真测试装置的电路。所述电路包括图 1 提供的多功能仿真测试装置的电路。具体包括:直流电池组、分压开关以及 10 脚双列直插型 DIL 集成电路插座形成的多个并联通道。其中,10 脚双列直插型 DIL 集成电路 IC 插座形成的通道与电流指示灯、发光二极管相连。

[0047] 可选的,印刷电路板 205 为设计的双面印刷电路板。

[0048] 本实用新型用于核电项目的多功能仿真测试装置通过将装有测试电路的防水盒和磁铁,实现测试装置的便携性,操作简单,成本较低。

[0049] 结合以上对本实用新型的详细描述可以看出,相对于现有技术,本实用新型至少具有以下有益技术效果:通过装载两个以上用于装配磁保持双圈继电器和/或单稳态继电器的通道,可以实现对单个和若干个设备的联锁逻辑测试;同时,由于该装置装载有直流电池组和分压开关,能够实现核电项目集散型控制系统 DCS 发出的有源指令信号和无源指令信号。此外,由于该装置设有电源指示灯和发光二极管,可以通过指示灯或是二极管的发光颜色判断通道是否短路和测试对象的实际状态,操作简单,成本较低。在该实用新型中采用许多快速、便捷的方式,实现对调试的优化和调试的便捷、可操作性。通过将装有测试电路的防水盒和磁铁,实现测试装置的便携性,操作简单,成本较低。

[0050] 根据上述原理,本实用新型还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此,本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本实用新型的一些修改和变更也应当落入本实用新型的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制。

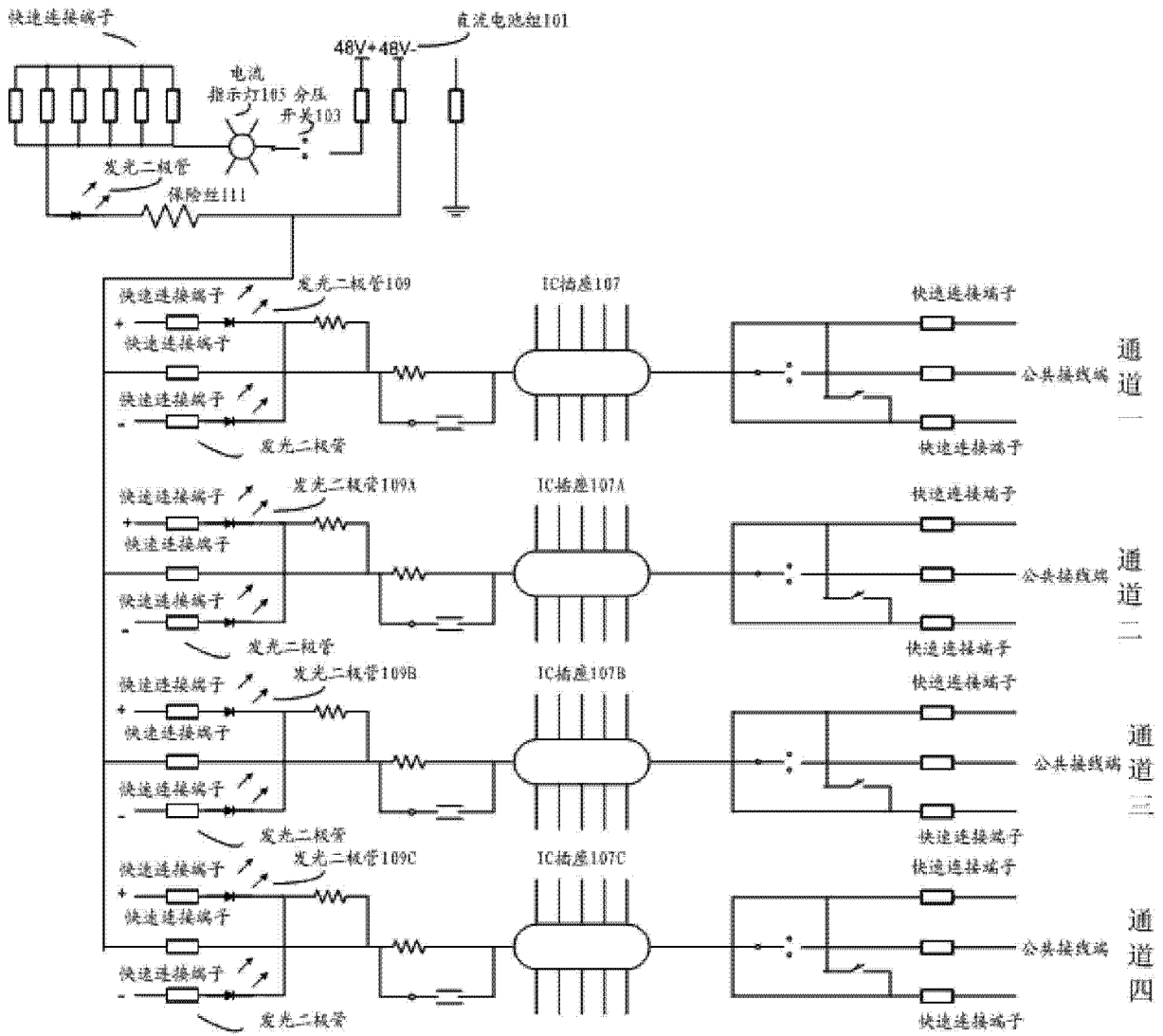


图 1

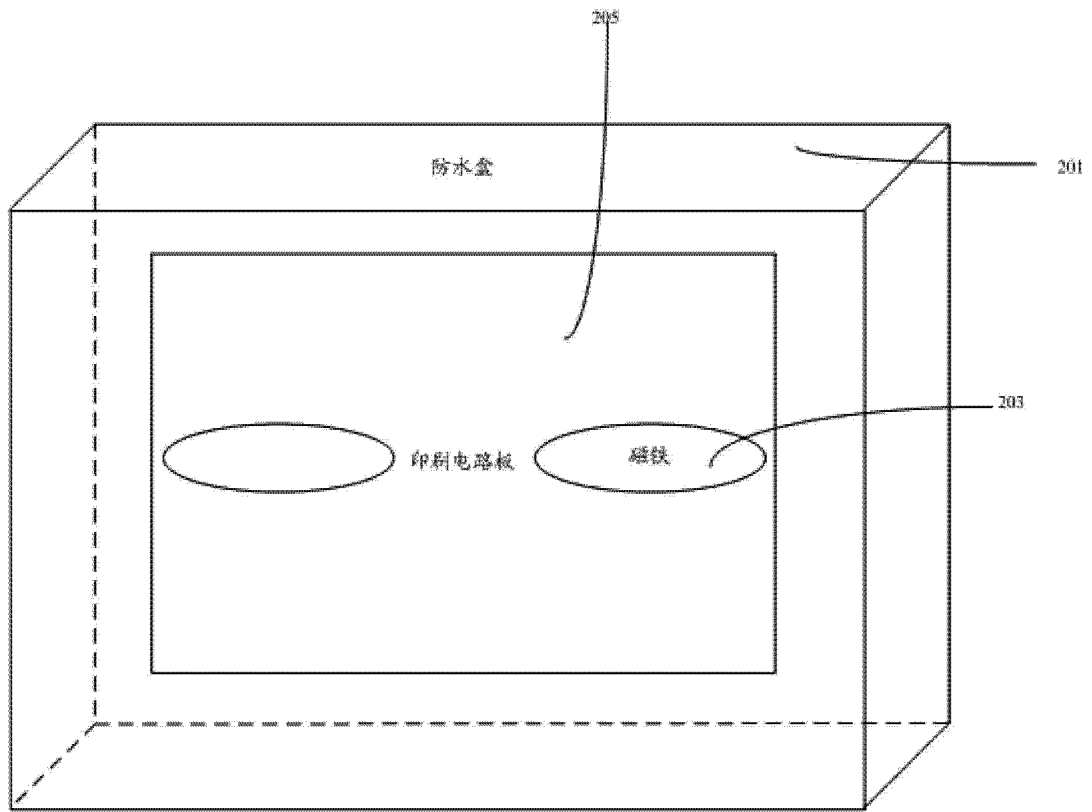


图 2