(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202737587 U
(45)授权公告日 2013.02.13

(21)申请号 201220408030.2

(22)申请日 2012.08.17

(73)专利权人 沈阳工程学院
地址 110136 辽宁省沈阳市沈北新区蒲昌路 18 号

(72)发明人 戴宪滨

(74)专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司 21109
代理人 李梁

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

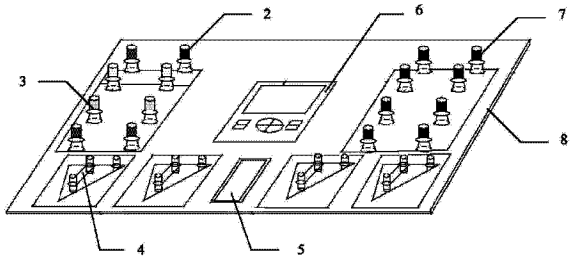
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

一种便携式微机充电保护装置

(57)摘要

本实用新型一种便携式微机充电保护装置，属于电气工程及其自动化领域，该装置包括保护机箱、直流电源接线柱、三相电流输入接线柱、跳闸切换片、直流开关、综合数字继电器、跳闸输出接线柱和安装面板；本实用新型具有装置体积小、重量轻、便于携带、功率小、远程通信、装置的保护切除故障时间短、动作电流和动作时间设定范围大且设定操作简单和运行方式不但可以通过四组跳闸切换片设定，还可通过综合数字继电器设定的优点。



CN 202737587 U

1. 一种便携式微机充电保护装置，其特征在于：该装置包括保护机箱（1）、直流电源接线柱（2）、三相电流输入接线柱（3）、跳闸切换片（4）、直流开关（5）、综合数字继电器（6）、跳闸输出接线柱（7）和安装面板（8）；其中所述的安装面板（8）左侧设置有直流电源接线柱（2）和三相电流输入接线柱（3）；右侧设置有跳闸输出接线柱（7）；中间设置有综合数字继电器（6），所述综合数字继电器下方设置有直流开关（5）；所述直流开关（5）两侧设置有跳闸切换片（4）；

通过保护机箱（1）内壁设置的一圈金属角实现所述的安装面板（8）与保护机箱（1）的连接；所述的直流电源接线柱（2）通过直流开关（5）连接综合数字继电器（6）的输入端；所述的跳闸输出接线柱（7）通过跳闸切换片（4）连接综合数字继电器（6）的输出端；所述的三相电流输入接线柱（3）连接综合数字继电器（6）的输入端。

2. 根据权利要求 1 所述的便携式微机充电保护装置，其特征在于：所述的保护机箱（1），包括箱盖（1-1）、箱体（1-2）、箱锁（1-3）和提手（1-4），所述的箱盖（1-1）上设置有与箱体（1-2）上锁槽相对应的锁头，打开锁头，箱盖（1-1）可与箱体（1-2）分离。

3. 根据权利要求 1 所述的便携式微机充电保护装置，其特征在于：所述的保护机箱（1）采用静电喷涂处理。

4. 根据权利要求 1 所述的便携式微机充电保护装置，其特征在于：所述保护机箱（1）材料采用可现静电屏蔽的金属板。

5. 根据权利要求 1 所述的便携式微机充电保护装置，其特征在于：所述的安装面板（8）采用静电喷涂处理。

6. 根据权利要求 2 所述的便携式微机充电保护装置，其特征在于：所述的箱盖（1-1）内设置有防震半球形海绵。

一种便携式微机充电保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电气工程及其自动化领域，具体涉及一种便携式微机充电保护装置。

背景技术

[0002] 对新投入运行的输电线路及新设备进行充电试验时，投入一种叫充电保护的装置。当新投入设备因绝缘击穿或者输电线路电气安全距离不足而发生短路故障时，充电保护装置将动作，快速切除故障线路或设备，充电试验结束后，充电保护装置退出运行。该装置可避免因故障线路或设备不能及时切除，而引起的电力系统已运行的关联输电线路停电、关联发电厂与电力系统解列不能安全稳定运行。目前，电力系统改建和扩建、新建发电厂和变电站工程，所采用的充电保护装置一般由 16 块电磁式电流继电器、时间继电器、信号继电器和中间继电器等器件组成。当新投入的输电线路或设备发生短路时，电力系统电流升高超过充电保护装置整定电流值，充电保护装置动作，切除故障线路或设备。

[0003] 但目前该技术方面存在如下缺陷：

[0004] （1）充电保护装置由 16 块电磁式电流继电器、时间继电器、信号继电器和中间继电器组成的三段式电流保护装置，体积大，不便于试验用携带；

[0005] （2）对电压等级 220kV 及以上输电线路首次充电试验，要求保护动作时间不超过 10mms，而由 16 块电磁式继电器组成的充电保护装置固有动作时间接近 100mms，使得保护切除故障时间长，引起电力系统震荡，其安全稳定运行受到严重影响；

[0006] （3）电压等级 500kV 输电线路首次充电试验，要求充电保护最小整定电流为 0.3A，而充电保护装置采用 DL 型电磁式电流继电器最小整定电流却为 0.5A，新投入输电线路或设备发生短路时，充电保护可能拒动，故障不能切除；

[0007] （4）充电保护动作电流、动作时间的整定：技术人员首先打开电磁式电流继电器和时间继电器密封盖，然后拨动继电器整定把手进行定值设定，因此整定不方便，整定值不准确、误差大；

[0008] （5）当电力系统短路电流与充电保护动作电流接近时，电磁式电流继电器的触点抖动、产生电弧，易烧坏电流继电器；

[0009] （6）发电厂及变电站电磁干扰较大，使得由电磁式继电器组成的充电保护装置易误动作；

[0010] （7）充电保护装置与发电厂及变电站微机监控系统无法实现远方“四遥”通信，远方控制中心无法了解充电保护动作信息；

[0011] （8）电磁式继电器采用电磁工作原理，所以继电器的线圈功率损耗大，线圈易发热而使继电器烧坏。

发明内容

[0012] 针对现有技术的不足，本实用新型的目的提出一种便携式微机充电保护装置，以

实现便于携带、装置动作时间短、定值整定方便、信息可显示、故障录波可上传、远程控制及管理、事件追忆和通讯的目的。

[0013] 一种便携式微机充电保护装置，该装置包括保护机箱、直流电源接线柱、三相电流输入接线柱、跳闸切换片、直流开关、综合数字继电器、跳闸输出接线柱和安装面板；其中所述的安装面板左侧设置有直流电源接线柱和三相电流输入接线柱；右侧设置有跳闸输出接线柱；中间设置有综合数字继电器，所述综合数字继电器下方设置有直流开关；所述直流开关两侧设置有跳闸切换片；

[0014] 通过保护机箱内壁设置的一圈金属角实现所述的安装面板与保护机箱的连接；所述的直流电源接线柱通过直流开关连接综合数字继电器的输入端；所述的跳闸输出接线柱通过跳闸切换片连接综合数字继电器的输出端；所述的三相电流输入接线柱连接综合数字继电器的输入端。

[0015] 所述的保护机箱，包括箱盖、箱体、箱锁和提手，所述的箱盖上设置有与箱体上锁槽相对应的锁头，打开锁头，箱盖可与箱体分离。

[0016] 所述的保护机箱采用静电喷涂处理。

[0017] 所述保护机箱材料采用可现静电屏蔽的金属板。

[0018] 所述的安装面板采用静电喷涂处理。

[0019] 所述的箱盖内设置有防震半球形海绵。

[0020] 本实用新型优点：

[0021] (1)本实用新型充电保护装置包括一块综合数字继电器，体积小、重量轻，便于试验用携带；

[0022] (2)本实用新型充电保护装置固有动作时间接近 8mms，使得保护切除故障时间短，不宜引起电力系统震荡，有利于电力系统安全稳定运行；

[0023] (3)本实用新型充电保护装置最小整定电流为 0.2A，满足电压等级 500kV 输电线路首次充电试验最小整定电流为 0.3A 技术要求；

[0024] (4)本实用新型充电保护装置动作电流、动作时间设定时，操作者只需操作综合数字继电器面板“按键”选择菜单指令，输入设定值，通过 LCD 显示定值，所以定值整定方便、准确、数字显示；

[0025] (5)本实用新型充电保护装置动作电流、动作时间设定范围大，且设定值是连续的数值；

[0026] (6)本实用新型充电保护装置与发电厂及变电站微机监控系统实现远方“四遥”通信，远方控制中心能及时了解充电保护动作信息；

[0027] (7)本实用新型充电保护装置的运行方式不但可以通过四组跳闸切换片设定，而且还可以通过综合数字继电器写保护(软压板)设定，所以灵活、可靠；

[0028] (8)本实用新型充电保护装置采用数字式继电器，所以继电器的功率损耗小，不发热。

附图说明

[0029] 图 1 为本实用新型一种实施例的装置结构示意图；

[0030] 图(a)为保护机箱结构示意图；图(b)为保护机箱内装置结构示意图；

[0031] 图 2 为本实用新型一种实施例的装置安装面板标识图；

[0032] 图 3 为本实用新型一种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本实用新型实施例做进一步说明。

[0034] 如图 1 中(a)、(b)所示，一种便携式微机充电保护装置，该装置包括保护机箱 1、直流电源接线柱 2、三相电流输入接线柱 3、跳闸切换片 4、直流开关 5、综合数字继电器 6、跳闸输出接线柱 7 和安装面板 8；本实用新型实施例中，安装面板 8 左侧设置所述的两个直流电源接线柱 2 和六个三相电流输入接线柱 3；右侧设置所述八个跳闸输出接线柱 7；中间设置所述综合数字继电器 6，综合数字继电器下方设置直流开关 5；所述直流开关 5 两侧分别设置两个跳闸切换片 4。

[0035] 通过保护机箱 1 内壁设置的一圈金属角实现所述的安装面板 8 与保护机箱 1 的连接；所述的直流电源接线柱 2 通过直流开关 5 连接综合数字继电器 6 的输入端；所述的跳闸输出接线柱 7 通过跳闸切换片 4 连接综合数字继电器 6 的输出端；所述的三相电流输入接线柱 3 连接综合数字继电器 6 的输入端。所述的安装面板 8 采用静电喷涂处理。

[0036] 如图 1 的(a)图所示，所述的保护机箱 1，包括箱盖 1-1、箱体 1-2、箱锁 1-3 和提手 1-4，所述的箱盖 1-1 上设置有与箱体 1-2 上锁槽相对应的锁头，打开锁头，箱盖 1-1 可与箱体 1-2 分离；所述的保护机箱 1 采用静电喷涂处理，并上述保护机箱 1 材料采用可现静电屏蔽的金属板；所述的箱盖 1-1 内设置有防震半球形海绵。本实用新型实施例中，保护机箱 1 外形尺寸(单位 mmm)为：宽 × 高 × 深 =415×300×315。其中，箱体 1-2 (不包括箱盖)高：250mm(外尺寸)；箱盖高：50mm(外尺寸)，内衬半球形黑色海绵(乙烯 - 醋酸乙烯共聚物是新型环保橡塑材料)，实现防滑、抗震、隔热、防潮、抗腐蚀；箱盖 1-1 与箱体 1-2 之间不安折叶，安装四把箱锁，通过打开四把箱锁，实现箱盖 1-1 与箱体 1-2 分离，并箱盖 1-1 与箱体 1-2 之间设置有密封垫，实现密封防尘防雨；在箱体 1-2 底部安装四只半球形不锈钢垫腿，实现防震性；箱体 1-2 安装一只提手 1-4，不用时提手 1-4 与箱体 1-2 紧贴；保护机箱 1 各边用 20mm×20mm、厚 1.0mm 的铝角包裹，保护机箱 1 各角用不锈钢包角；从箱体 1-2 上沿至下 3.0mm 处，沿箱体 1-2 内壁镶嵌一圈 15mm×15mm、厚 2.0mm 的铝角，在铝角上面对称钻四个 M3.7 的孔，并攻丝，用于固定安装面板 8；箱体 1-2 与箱盖 1-1 材料：2.0mm 厚铝板，实现静电屏蔽及携带轻便；整个保护机箱 1 静电喷涂处理实现防腐蚀性。

[0037] 直流电源接线柱 2 (红色 1 支、黑色 1 支)外接 110 ～ 220V 直流电源，作为综合数字继电器 6 的工作电源。直流开关 5 作为综合数字继电器 6 的工作电源开关。三相电流输入接线柱 3(黄色 2 支、绿色 2 支和红色 2 支)引接输电线路电流互感器输出的三相电流，作为综合数字继电器 6 的输入电流。综合数字继电器 6 (型号为 PA140-F1)由主控板、人机界面板、总线板、电源板、电流互感器板、继电器板、外壳及接线端子组成，实现充电保护功能，用来监视输电线路及设备绝缘性能完好性。跳闸切换片 4 作为微机充电保护装置运行方式设定元件，当“跳闸 1”切换片设定“投”位置，综合数字继电器 6 “跳闸 1”出口投入运行；当“跳闸 1”切换片设定“退”位置，综合数字继电器 6 “跳闸 1”出口退出运行。其它“跳闸”切换片的用途与“跳闸 1”切换片类同。跳闸输出接线柱 7 (黑色 8 支)与被测系统的四组断路器的跳闸回路连接，当综合数字继电器 6 动作，跳闸切换片 4 均设定“投”位置，“便携

式微机充电保护装置”输出四组跳闸命令。

[0038] 如图 2 所示，在安装面板上标识“投、退”处的圆孔中，插入四支跳闸切换片 4（型号为 JY1-3），并用其自身带的标准件固定好，每只切换片的三根导电杆应与安装面板 8 相互绝缘；在标识“DC+”处，插入一支红色接线柱（型号为 JXZ-1/1），标识“DC-”处插入一支黑色接线柱（型号为 JXZ-1/1）；在标识“IA、Ia”处，插入两支黄色接线柱（型号为 JXZ-1/1）；在标识“IB、Ib”处，插入两支绿色接线柱（型号为 JXZ-1/1）；在标识“IC、Ic”处，插入两支红色接线柱（型号为 JXZ-1/1）；在标识“跳闸 1、跳闸 2、跳闸 3、跳闸 4”处，插入八支黑色接线柱（型号为 JXZ-1/1）；并用其自身带的标准件固定好，所有接线柱的导电杆应与安装面板 8 相互绝缘；在 128.5×139.2 的矩形孔中插入综合数字继电器 6（型号为 PA140-F1），并用其自身带的两个支架固定（每个支架插入安装轨道，一端顶着安装面板 8，另一端固定住继电器 6 上）。在 20×26.8 的矩形孔中插入直流开关 5（型号为 KCD-102），靠自身固定。

[0039] 如图 3 所示，本实用新型实施例中采用黄色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 IA 的黄色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-1 接线端子连接；采用黄色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 Ia 的黄色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-2 接线端子连接。采用绿色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 IB 的绿色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-3 接线端子连接；采用绿色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 Ib 的绿色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-4 接线端子连接。采用红色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 IC 的红色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-5 接线端子连接；采用红色 BVR-2.5mm2 导线将标识为 Ic 的红色接线柱与综合数字继电器 6 的 X4-6 接线端子连接。采用红色 BVR-1.5mm2 导线将标识为 DC+ 的红色接线柱与直流开关 QF 的接线端子 1 连接；采用红色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-1 接线端子与直流开关 QF 的接线端子 2 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将标识为 DC- 的黑色接线柱与直流开关 QF 的接线端子 3 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-2 接线端子与直流开关 QF 的接线端子 4 连接。采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将标识为“跳闸 1”的黑色接线柱与“跳闸 1”切换片 XB1 的接线端子 2 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-4 接线端子与“跳闸 1”切换片 XB1 的接线端子 1 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-5 接线端子与标识为“跳闸 1”的另一个黑色接线柱连接。采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将标识为“跳闸 2”的黑色接线柱与“跳闸 2”切换片 XB2 的接线端子 2 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X2-1 接线端子与“跳闸 2”切换片 XB2 的接线端子 1 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X2-2 接线端子与标识为“跳闸 2”的另一个黑色接线柱连接。采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将标识为“跳闸 3”的黑色接线柱与“跳闸 3”切换片 XB3 的接线端子 2 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X2-5 接线端子与“跳闸 3”切换片 XB3 的接线端子 1 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X2-6 接线端子与标识为“跳闸 3”的另一个黑色接线柱连接。采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将标识为“跳闸 4”的黑色接线柱与“跳闸 4”切换片 XB4 的接线端子 2 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-6 接线端子与“跳闸 4”切换片 XB4 的接线端子 1 连接；采用黑色 BVR-1.5mm2 导线将综合数字继电器 6 的 X5-7 接线端子与标识为“跳闸 4”的另一个黑色接线柱连接。

[0040] 本实用新型实施例工作电源电压为：直流 110 ～ 220V。输入额定电流：In=1A 或 5A；充电保护“跳闸继电器”触点：DC220V，5 ～ 8A；充电保护“动作信号继电器”触点：

DC220V，5A。

[0041] 本实用新型实施例可实现以下功能：

[0042] （1）实现两段式电流保护（电流速断和限时电流速断保护）功能。从电网一次设备互感器输入的电压电流信号，经综合数字继电器 6 的电压电流变换器采集、低通滤波后，再经多路开关、运算放大器放大和限幅保护器，变换成符合 A/D 转换要求的幅值的交流电压信号，经 A/D 转换产生的数字量通过单片机处理。当输入电流大于本保护装置的动作电流，且电流持续时间达到保护的动作时间时，保护装置发出跳闸信号和告警信号至综合数字继电器 6 内的驱动接口电路，驱动接口电路将上述信号送到出口继电器板，出口继电器板上的跳、合闸继电器触点输出跳闸信号，跳闸信号通过跳闸输出接线柱发送至被测电路的断路器跳闸回路；出口继电器板上的告警信号继电器触点输出告警信号，该告警信号通过跳闸输出接线柱发送至被测电路的告警回路；同时，综合数字继电器内的 CPU 发出跳闸输出接线柱的状态信号至被测电路远方调度中心，并在综合数字继电器 6 液晶显示屏显示跳闸输出接线柱的状态信号信息。

[0043] 两段式电流保护采用傅氏算法。

[0044] 把一个周期性电流函数 i(t) 分解为直流分量、基波及各次谐波的无穷级数：

[0045] $$i(t)=\sum_{n=0}^{\infty}[b_n\cos(n\omega_1 t)+a_n\sin(n\omega_1 t)] \qquad (1)$$

[0046] 其中，ω_1 为基波角频率；

[0047] t 为时间；

[0048] n 为谐波次数；

[0049] a_n、b_n 分别表示 n 次谐波正弦项和余弦项的幅值。

[0050] 由于 $a_n=\frac{2}{T}\int_0^T i(t)\sin(n\omega_1 t)dt$，$b_n=\frac{2}{T}\int_0^T i(t)\cos(n\omega_1 t)dt$，其中，T 为周期；则 n 次谐波电流分量的有效值为 $I_n=\sqrt{\frac{a_n^2+b_n^2}{2}}$，基波电流分量的有效值为 $I_1=\sqrt{\frac{a_1^2+b_1^2}{2}}$。

[0051] 两段式电流保护的判据为：$I_1>I_{dz}$，$t_1>t_{dz}$。其中，I_1 为输入到便携式微机充电保护装置的基波电流有效值，I_{dz} 为动作电流值；t_1 为 I_1 电流持续时间，t_{dz} 为便携式微机充电保护装置的动作时间。当满足此判据条件时，便携式微机充电保护装置动作。

[0052] （2）控制功能。本实施例装置通过操作综合数字继电器 6 上的“合闸”控制键或“分闸”控制键，综合数字继电器 6 内的 CPU 发出相应的控制指令，经其跳、合闸信号和告警信号到驱动接口电路，驱动接口电路将这些信号送到出口继电器板，出口继电器板上的跳、合闸继电器触点通过跳闸输出接线柱接通被测电网一次回路断路器的跳、合闸回路，使断路器分、合闸操作，实现远方控制功能。

[0053] （3）测量功能。输入的电压电流信号经综合数字继电器内的电压电流变换器采样、低通滤波后，再经多路开关、运算放大器放大，变换成符合 A/D 转换要求的幅值的交流电压信号，经 A/D 转换产生数字量，经综合数字继电器的单片机运算、处理，可以测量一次回路的三相相电压，三相线电压、电流，功率因数，频率等。

[0054] （4）远方装置管理功能。本实施例装置经综合数字继电器 6 的光电隔离的串行通信 RS485/RS422 接口，可以与远方调度中心进行通信，实现遥控、遥信、遥调、遥测、保护远

方投退、故障录波上传等功能。综合数字继电器 6 内的 CPU 可接受经光电隔离的脉冲信号、遥控输入信号量和通过键盘查询、整定定值等操作产生的输入信号量。

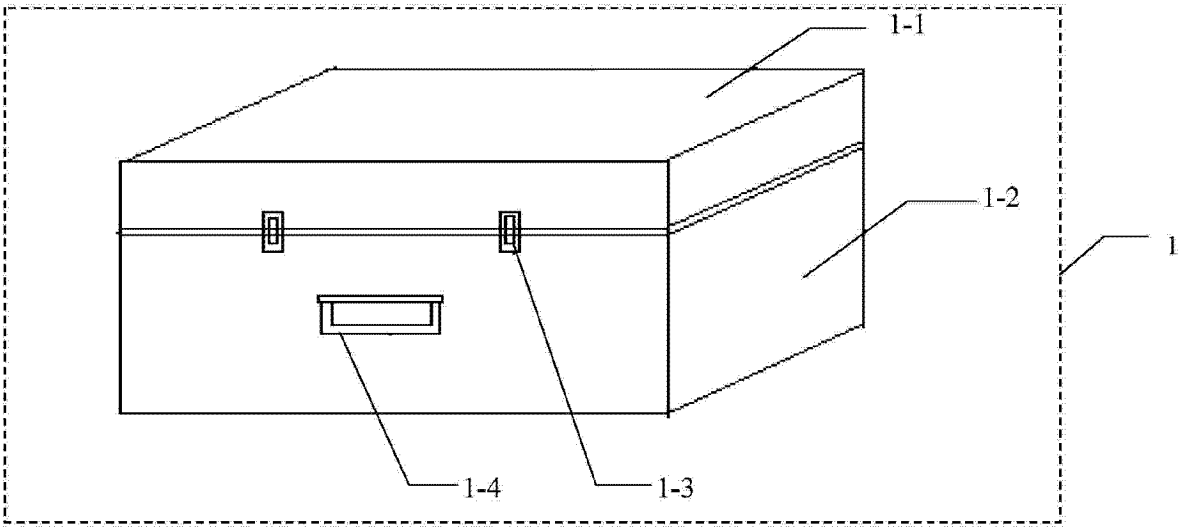
[0055] （5）通讯功能。本实施例装置采用 RS485/RS422 通讯接口可与主控计算机进行通讯，从而实现信息的远方传送和交换。通过主控计算机可实现对保护装置定值的远方查询、整定功能以及对装置的远方控制功能。

[0056] （6）事件追忆功能。本实施例装置可通过综合数字继电器 6 自动记录事件的发生时间、类型及动作值。其事件记录的分辨率小于 2 毫秒，并且具有掉电不丢失功能。

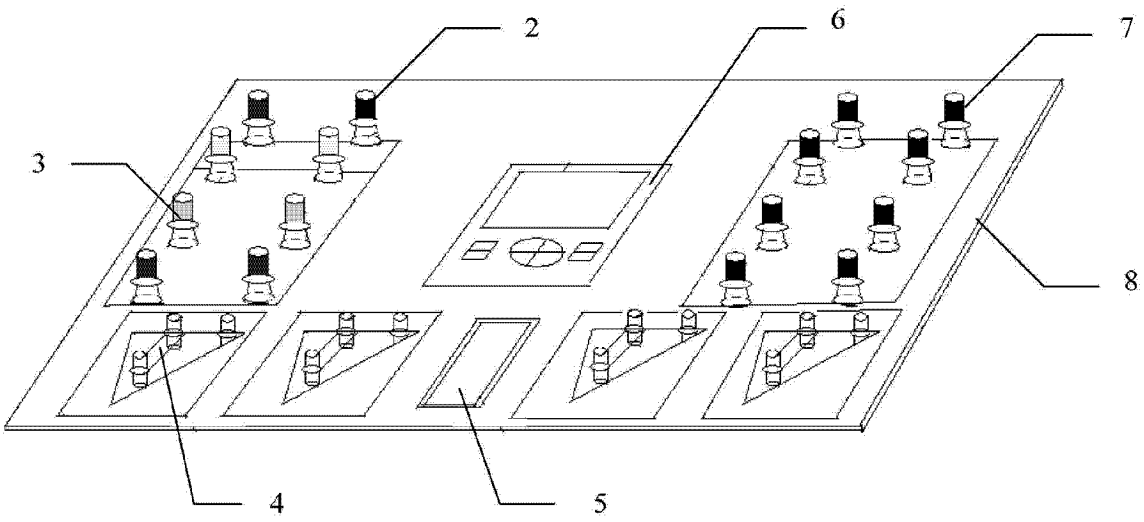
[0057] （7）显示功能。本实施例检测得到的所有信号测量、保护动作值、跳合闸变位记录、整定过程、查询过程、故障类型、遥信量、电网频率、时间等均能在本装置的综合数字继电器 6 的 LCD 上显示。

[0058] （8）故障录波上传功能。采用本实施例装置的综合数字继电器 6 的 RS485/RS422 通讯接口，实现故障录波上传功能，能记录故障时的电流电压波形并上传给 PC 机显示。这就为监视系统运行，分析事故原因提供了详细的资料。

[0059] （9）时钟功能。采用本实施例装置的综合数字继电器 6 的 RS485/RS422 通讯接口，与上位机连接可实现时钟自动对时、显示功能。



(a)



(b)

图 1

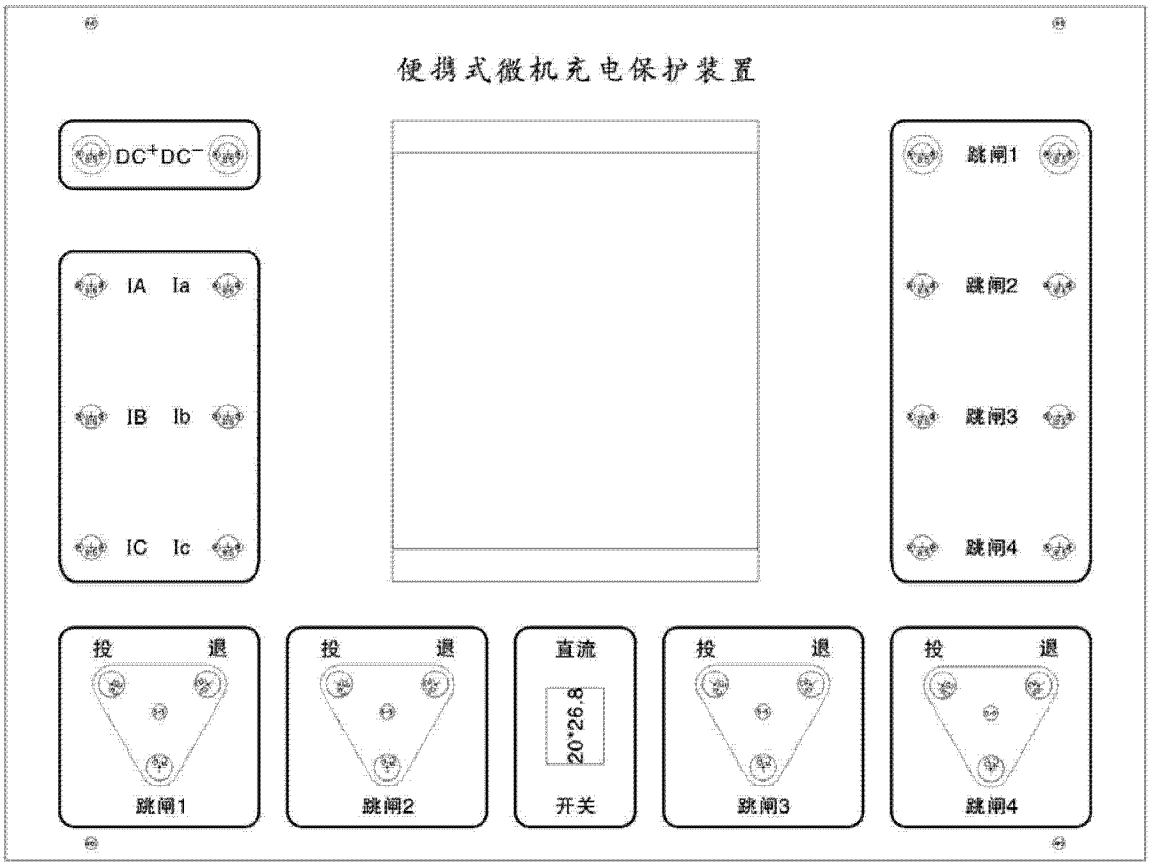

便携式微机充电保护装置
DC+ DC-
IA Ia
IB Ib
IC Ic
跳闸1
跳闸2
跳闸3
跳闸4
投 退
跳闸1
投 退
跳闸2
直流
20*26.8
开关
投 退
跳闸3
投 退
跳闸4

图 2

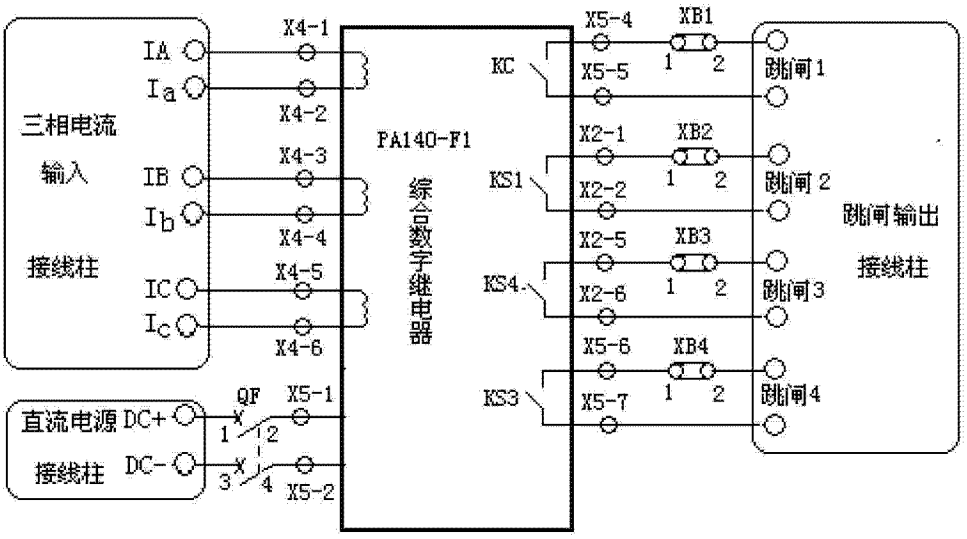

三相电流
输入
接线柱
IA
Ia
IB
Ib
IC
Ic
X4-1
X4-2
X4-3
X4-4
X4-5
X4-6
PA140-F1
综合数字继电器
直流电源 DC+
接线柱
DC-
QF
X5-1
X5-2
X5-4
X5-5
X2-1
X2-2
X2-5
X2-6
X5-6
X5-7
KC
KS1
KS4
KS3
XB1
XB2
XB3
XB4
跳闸1
跳闸2
跳闸3
跳闸4
跳闸输出
接线柱

图 3