



[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 92222568.0

[51]Int.Cl⁵

H02H 7/085

[45]授权公告日 1993 年 4 月 28 日

[22]申请日 92.5.23 [24]颁证日 93.3.12

[73]专利权人 李少博

地址 063000河北省唐山市路北区红星楼
31-1-203

[72]设计人 李少博

[21]申请号 92222568.0

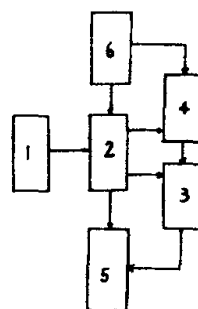
H02H 7/09

说明书页数: 5 附图页数: 4

[54]实用新型名称 多功能电机保护装置

[57]摘要

本实用新型涉及一种多功能电动机保护装置, 特别适用三相交流电机的保护。它由机壳和安装在壳内的以三相电流检测放大电路、运算比较电路、控制执行电路、起动延时电路、故障诊断指示电路、定值调整电路组成的整机电路构成。本实用新型与现有技术相比其突出的优点是保护功能全面、除过载、断相保护功能外, 由于本装置检测的是三相电流信号的变化, 所以, 无论是电机内部故障, 还是电源过压、欠压及不平衡均能起到保护作用。



44

权 利 要 求 书

1、一种多功能电机保护装置，包括机壳、机芯线路板，其特征“在于整机电路基于三相电流检测放大电路、运算比较电路、控制执行电路、起动延时电路、故障诊断指示电路、定值调整电路的有机结合构成。

2、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于检测方大电路中的电流互感器 CT_1 、 CT_2 、 CT_3 与三相电源耦合后分别接运算放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 的输入端，其输出端分两路输入运算比较电路，其中一路经三相半波整流滤波后分为三路，一路与过载比较器 A_7 的比较信号输入端相接，二路与平衡度检测比较器 A_6 的参考信号输入端相接，三路则与起动延时电路中的可控硅 KP_1 相接，另一路由三相负载电阻 R_7 、 R_8 、 R_9 取出三相合成矢量后分为两路，一路与断相比较器 A_5 的断相信号输入端相接，另一路由 A_4 放大后经 D_4 、 C_4 、 C_5 、 R_{13} 与平衡度检测比较器 A_6 的比较信号输入端相接，过载比较器 A_7 和断相比较器 A_5 的参考信号输入端分别与定值调整电路中的M点和N点相接。

3、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于运算比较电路中的三个比较器 A_5 、 A_6 、 A_7 的输出端分为两路，一路通过三极管 D_5 、 D_6 、 D_7 与控制执行电路中的延时反相器相接，另一路分别与故障诊断指示电路中的三个可控硅 KP_2 、 KP_3 、 KP_4 相接。

4、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于控制执行电路由延时反相器、手动复位电路、驱动集成块 IC_3 、继电器J、主接触器构成。

5、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于启动延时电路由按钮B的常闭触点、可控硅 KP_1 、运放 A_8 、 C_{10} 及 R_{22} 、 W_1 组成， A_8 、 C_{10} 、 W_1 组成积分电路，其输出端与控制执行电路中的驱动集成块 IC_3 的4脚相接，积分器的同相输入端与定值调整电路中的D点相接。

6、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于故障诊断指示电路由可控硅 KP_2 、 KP_3 、 KP_4 ，发光二极管 D_9 、 D_{10} 、 D_{11} ，电阻 R_{24} 、 R_{25} 、 R_{26} 组成，三个可控硅 KP_2 、 KP_3 、 KP_4 的输出端与控制执行电路中的驱动集成块 IC_3 的7脚相接。

7、根据权利要求1所述的多功能电机保护装置，其特征在于定值调整电路由电阻 R_{27} 、 R_{28} 、 R_{29} ，可调电阻 W_2 、二极管 D_{12} 、 D_{13} 组成。

多功能电机保护装置

本实用新型涉及一种多功能电机保护装置，特别适用三相交流电机的保护。

现有的电机自动保护装置，普遍存在着一个共同的缺点，即保护功能不全，对于诸如电机内部匝间小短路或电源三相不平衡（幅值或相位）造成的三相电流不平衡，尤其是在额定电流以内的不平衡，转子断条或断相以及 Δ 形联接的轻载电机内部断相均不能起到有效的保护作用，而且在故障的诊断指示方面存在严重的缺陷，当保护装置动作以后，由于三相电流均为零，动作信号消失，所以指示信号也随之消失，因此，实际起不到保护动作的指示作用，且不能指出故障原因的范围。

本实用新型的目的就是为了克服现有技术中的不足之处，而提供一种在任何情况下，都能对电机运行中的故障进行行全面保护，并在保护动作后能给出有效地指示的多功能电机保护装置。

本实用新型的目的是这样实现的：它由机壳、机芯线路板、电子线路三部分构成。整机线路由三相电流检测放大电路、运算比较电路、控制执行电路、起动延时电路、故障诊断指示电路、定值调整电路等组成。三相电流检测放大电路将三相电流信号转换成与之成一定比例关系的电压信号，并进行放大以推动后级电路工作，此电路可解决电流互感器带负载能力差的问题。检测放大的信号分两路输入运算比较电路进行处理。一路与由定值调整电路提供的给定

值比较作为过载信号输出，定值调整电路用来对整定电流进行调整，以使对不同容量的电机和不同负载情况下，提供适应的参考值，另一路则由运算比较电路中的矢量检测电路检测出三相合成矢量信号作为断相和其它故障的判断依据输出，这两部分信号的输出端，分别与控制执行电路及故障诊断指示电路连接，因此，以上给出的输出信号只要有一路出现，就可推动控制执行电路工作，以便切断电机电源，同时也推动故障诊断指示电路工作，以便诊断并指出故障原因和范围。起动延时电路的输入端与定值调整电路连接，输出端与控制执行电路连接，调整定值调整电路，可使起动延时电路给出适宜的延时时间，以适应各种场合的需要，确保控制执行电路工作既灵敏又可靠。

本实用新型与现有技术相比，其突出的优点是保护功能全面，除过载、断相保护功能外，由于本装置检测的是三相电流信号的变化，如果当三相电流出现权值或相位不平衡时，三相合成矢量将是与之成一定相位或权值关系的矢量，当相位偏移超过 5.8° ，则这个矢量的幅值将超过三相矢量平均幅值的10%，当三相矢量幅值偏差超过10%时，这个矢量的幅值也将超过三相平均幅值的10%，据此而给出的保护动作信号，即使是当发生转子断条或断相时，三相合成矢量也将是一个在座标图上以0点为中心相对于三相矢量做圆周运动的矢量，因此对于转子电路的故障也能起保护作用。所以无论是电机内部故障还是电源过压、欠压及不平衡，如果三相电流的变化超过允许的范围，即可发生保护动作信号。另外本装置电路结构并不复杂，且成本低，易于成批生产和系列化，所以本实用新型是一种理想的全功能电机保护装置。

附图图面说明：

图1 为本实用新型的机壳结构示意图

图2 为本实用新型的电原理框图。

图3 为本实用新型整机电路图。

图4 为本实用新型的自身电源电路图。

下面结合（附图）实施例对本实用新型作进一步详述：

本实用新型实施例由机壳、安装在壳内的机芯线路板、电子线路三部分构成。整机电路由三相电流检测放大电路(1)、运算比较电路(2)、控制执行电路(3)、起动延时电路(4)、故障指示电路(5)、定值调整电路(6)组成。检测放大电路(1)中的电流互感器 CT_1 、 CT_2 、 CT_3 与三相电源耦合后分别接运算放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 的输入端，将得到的与主回路电流成一定比例关系的电压信号进行放大， A_1 、 A_2 、 A_3 的输出端分两部分输入运算比较电路(2)，其中一部分经 D_1 、 D_2 、 D_3 、 C_6 、 C_7 、 R_{14} 三相半波整流滤波后分为三路，一路与比较器 A_7 的比较信号输入端相接，与给定值进行比较后作为过载判断的输出信号，当电机过载时，这个信号在数值上将超过给定值，电路输出高电位，推动控制执行电路(3)；二路与比较器 A_6 的参考信号输入端相接，以三相平均值作为不平衡度检测参考值；三路则与起动延时电路(4)中的可控硅 KP_1 相接，作为延时电路(4)的触发信号。另一路经负载电阻 R_7 、 R_8 、 R_9 由Y点取出三相合成矢量后分为两路，一路与比较器 A_5 的比较信号输入端相接，与给定值进行比较后作为断相判断的输出信号，当断相发生时，Y点上的三相合成电压矢量为与断相的某相相位相反的电压，用此电压与给定值比较后输出高电位，推动控制执行电路(3)；另一路由运放 A_4 放大后经 D_4 整流和 C_4 、 C_5 、 R_{13} 滤

波后接于比较器A₆的比较信号输入端。作为三相不平衡以及其它故障的综合信号与三相平均值比较，当不平衡度超过10%时，该电压将超过三相平均电压，比较器A₆翻转，输出高电位，推动控制执行电路(3)。过载比较器A₇和断相比较器A₅的参考信号输入端分别与定值调整电路(6)中的M点和N点相接。运算比较电路(2)中的三个比较器A₅、A₆、A₇的输出端分为两路，一路通过二极管D₅、D₆、D₇与控制执行电路(3)中的延时反相器相接，作为推动控制执行电路(3)的信号，另一路分别与故障诊断指示电路(5)中的三个可控硅KP₂、KP₃、KP₄相接。控制执行电路(3)由延时反相器、手动复位电路、驱动集成块IC₃、继电器J、主接触器组成，比较器A₅、A₆、A₇中有一个输出高电位，则D₅、D₆、D₇中的一将导通，经BG₁、C₈、R₁₇、R₁₈、R₁₉组成的延时反相器以后，输出低电位使继电器J吸合，控制主控制器切断主回路电流，由于此时IC₃₆脚经电阻R₂₀接地，其电位小于 $\frac{2}{3}V+$ ，所以电路将保持输出高电位的状态，按钮B与电阻R₂₀组成手动复位电路，当按下此按钮后，IC₃₆脚为电源电位，即高电位使IC₃复位，3脚输出低电位继电器J释放。延时电路(4)由按钮B的常闭触点，可控硅KP₁、运放A₆、C₁₀及R₂₂、W₁组成，A₆、C₁₀、W₁组成积分电路，其输出端与控制执行电路(3)中的驱动集成块IC₃₄脚相接，积分器的同相输入端与定值调整电路(6)中的D点相接。当电机启动时，Q点将有一触发电压输出，使可控硅KP₁导通，积分电路将获得一个阶跃输入电压，经积分电路延时后，由R点输出高电位置IC₃₄脚(复位端)，刚启动时，R端将是低电位，使IC₃待复位，当启动过程结束后，R端上升为高电位，这时IC₃进入工作状态。故障诊断指示电路(5)由可控硅KP₂、KP₃、KP₄、发光二极管D₉、D₁₀、D₁₁。

电阻 R_{24} 、 R_{25} 、 R_{26} 组成。 KP_2 、 KP_3 、 KP_4 的输出端与控制执行电路(3)中的 IC_3 脚相接。由比较器 A_5 、 A_6 、 A_7 输出的三个触发信号，分别送至 KP_2 、 KP_3 、 KP_4 ，当其中之一有正电压输出时，相应的可控硅导通，发光二极管导通，指示出故障来源，完成故障诊断功能。本电路利用可控硅过零关断的特性及 IC_3 脚进行自保，只有 IC_3 动作后， KP_2 、 KP_3 、 KP_4 才能导通，而一旦导通则必须依靠 IC_3 的复位才能使之复位。定值调整电路(6)由电阻 R_{27} 、 R_{28} 、 R_{29} 调整电阻 W_2 ，二极管 D_{12} 、 D_{13} 组成。调整 W_1 ，可调整延时时间，调整 W_2 可调整断相、过载保护的整定值，即可调整所控制负载的大小。

本实用新型实施例的自身电源采用由图9所示的电路组成的电源。

本实用新型外壳侧面下部设有三相电源线穿芯孔(7)，电机的三相电源线分别由此三孔穿过，上面有电流整定值调整钮(8)、手动复位钮(9)和起动延时电路中的延时调整钮(10)以及故障诊断指示灯(11)。

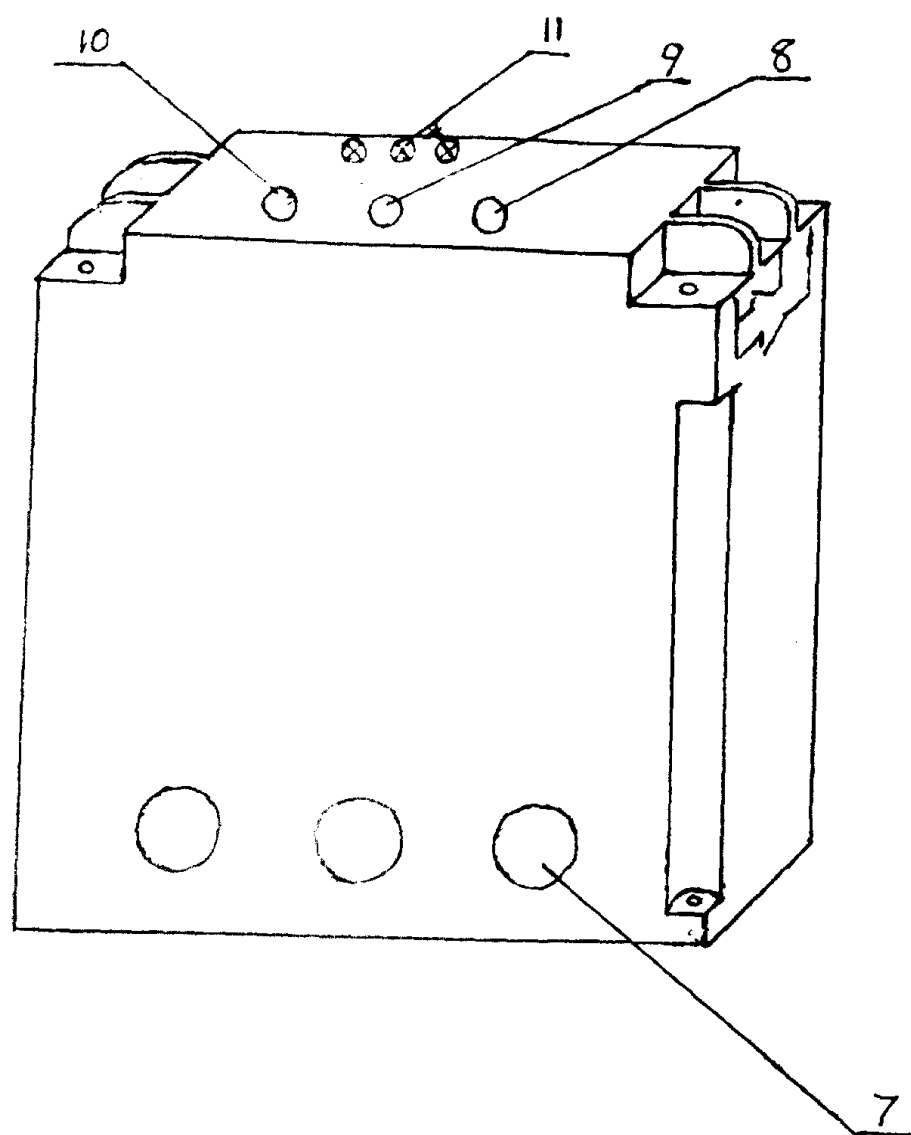


图 1

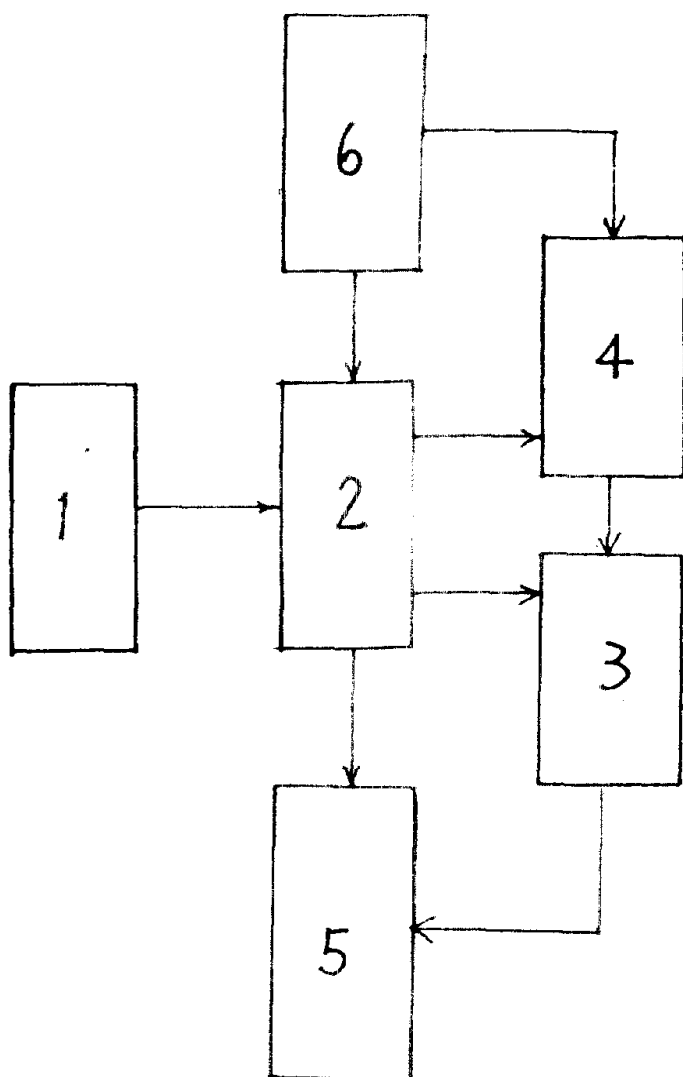


图 2

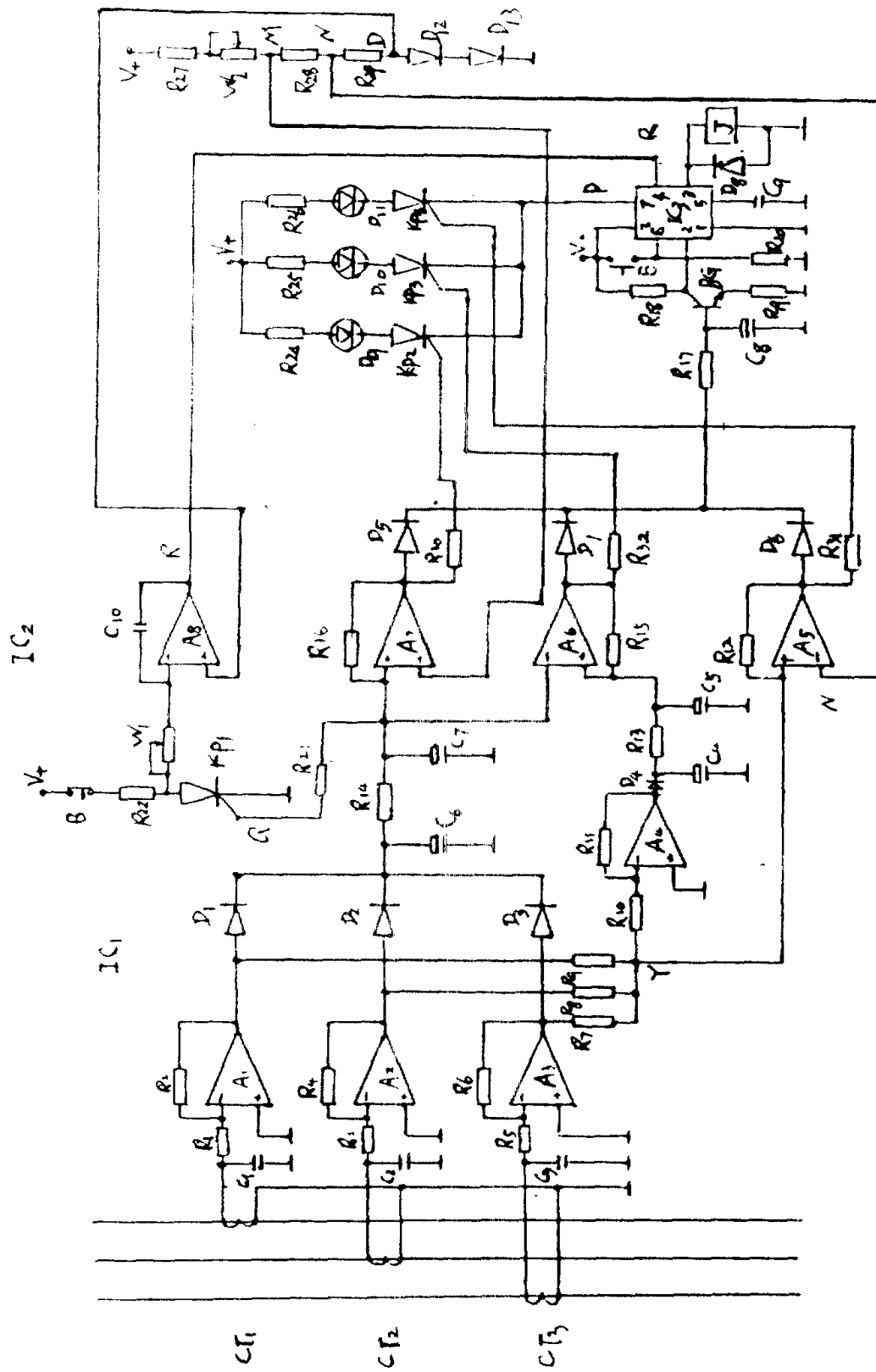


图 3

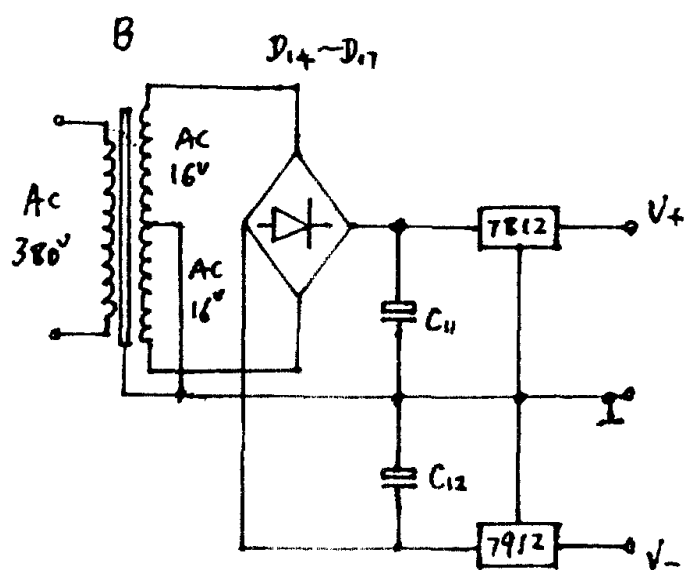


图 4