(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 203339949 U
(45)授权公告日 2013.12.11

(21)申请号 201320424700.4

(22)申请日 2013.07.17

(73)专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路381号

(72)发明人 倪新龙 许四云 朱惠宗 冯金垣

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 何淑珍

(51)Int.Cl.
H02M 1/44(2007.01)
H02M 1/32(2007.01)
H02M 1/36(2007.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

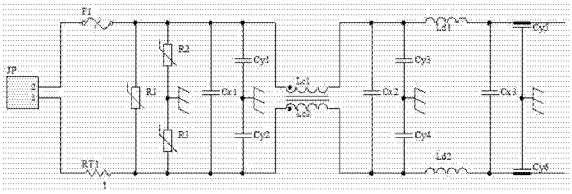
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种驱动电源前级EMI滤波保护电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种驱动电源前级EMI滤波保护电路，包括熔断器、温敏电阻、浪涌保护电路、差模干扰抑制电路、共模干扰抑制电路等。本实用新型采用多级滤波结构对由电网进入的电磁干扰信号进行有效的滤除，采用不同泄放电压值的三个压敏电阻对浪涌电压进行泄放保护，靠近接入口的熔断器和温敏电阻不但对过电流发生时进行断开保护而且对整个驱动电源起到一个软启动的作用。本实用新型具有电路简单、体积小、成本低廉、可靠性好、插入损耗高等优点。



CN 203339949 U

1. 一种驱动电源前级 EMI 滤波保护电路，包括用于驱动电源软启动和过流保护的温敏电阻，其特征在于：第一压敏电阻的一端通过熔断器接入到交流电网输入的火线端，第一压敏电阻的另一端通过温敏电阻接入到交流电网输入的零线端，第一压敏电阻与熔断器的公共端通过第二压敏电阻连接至大地，第一压敏电阻与温敏电阻的公共端通过第三压敏电阻连接至大地，第一差模电容与第一压敏电阻并联，第一共模电容与第二压敏电阻并联，第二共模电容与第三压敏电阻并联，由第一共模电感和第二共模电感组成的共模扼流圈的两输入端分别连接至第一差模电容的两端，共模扼流圈的两输出端分别连接至第二差模电容的两端；第二差模电容的一端通过第三共模电容连接至大地，另一端通过第四共模电容连接至大地；第三差模电容的一端通过第一差模电感连接至第三共模电容的非接地端，另一端通过第二差模电感连接至第四共模电容的非接地端；第五共模电容和第六共模电容都是穿心电容，其接地端都连接至大地，第五共模电容的其中一个穿心端连接至第一差模电感和第三差模电容的公共端，另一穿心端为本电路的第一输出端，第六共模电容的其中一个穿心端连接至第二差模电感和第三差模电容的公共端，另一穿心端为本电路的第二输出端。

一种驱动电源前级 EMI 滤波保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及 EMI 滤波和抗浪涌电路。

背景技术

[0002] 驱动电源多采用的是开关电源类型，体积小，效率高，但是开关电源高频率的开关动作带来严重的电磁干扰问题，同时为了驱动电源稳定可靠的工作需要防止来自外界的电磁干扰。EMI 滤波保护电路不但可以有效的阻止来自外界的电磁干扰影响驱动电源内部电路，而且可以阻止驱动电源自身的电磁干扰进入电网造成污染。

[0003] 现有的驱动电源 EMI 滤波保护电路大多采用过于简单的一级或两级滤波结构，插入损耗值不够大，对电磁干扰的滤波效果不够好，从而导致由于电磁干扰问题引起的驱动电源失效甚至引起其他系统失效的事故频发，电磁干扰分为传导型和辐射型，而最主要的干扰是传导型，一个具有良好插入损耗特性的 EMI 滤波器可以解决绝大部分问题。另外，一般的驱动电源的前级浪涌保护只考虑分别在火线和零线上接上一个压敏电阻连接至大地，而本发明不但考虑到相线与大地之间的浪涌电压防护，而且考虑到相线与相线之间的浪涌电压的防护，使得安全性进一步提高。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的不足，提供一种稳定可靠、高插入损耗的滤波保护电路。

[0005] 一种驱动电源前级 EMI 滤波保护电路，包括用于驱动电源软启动和过流保护的温敏电阻，其特征在于：第一压敏电阻的一端通过熔断器接入到交流电网输入的火线端，第一压敏电阻的另一端通过温敏电阻接入到交流电网输入的零线端，第一压敏电阻与熔断器的公共端通过第二压敏电阻连接至大地，第一压敏电阻与温敏电阻的公共端通过第三压敏电阻连接至大地，第一差模电容与第一压敏电阻并联，第一共模电容与第二压敏电阻并联，第二共模电容与第三压敏电阻并联，由第一共模电感和第二共模电感组成的共模扼流圈的输入端并联于第一差模电容的两端，第二差模电容并联于共模扼流圈的输出端，第二差模电容的一端通过第三共模电容连接至大地，第二差模电容的另一端通过第四共模电容连接至大地，第三差模电容的一端通过第一差模电感连接至第三共模电容的非接地端，第三差模电容的另一端通过第二差模电感连接至第四共模电容的非接地端；第五共模电容和第六共模电容都是穿心电容，其接地端都连接至大地，第五共模电容的其中一个穿心端连接至第一差模电感和第三差模电容的公共端，另一穿心端为本电路的第一输出端，第六共模电容的其中一个穿心端连接至第二差模电感和第三差模电容的公共端，另一穿心端为本电路的第二输出端。

[0006] 本发明电路结构简单，能够在较低的成本下实现较高的插入损耗和可靠的保护功能。紧靠交流电网电压输入端放置一个熔断器 F1 和一个负温度系数的温敏电阻 RT1，当后续电路短路或者其他原因引起的电路电流忽然增大，熔断器 F1 立即熔断以断开电路与电网的连接进行保护，而 RT1 的作用一方面是电路的软启动作用，电路接通瞬间 RT1 温度较

低阻值较大，启动电流就开始较小，随后温度升高电流增大到正常工作值，这就实现了软启动，软启动过程可以大大减小元器件的电流应力，起到保护元器件的作用，RT1 另一方面的作用是当某种原因导致温度过高时响应电阻值立即变低，从而使回路电流迅速增大而使熔断器断开，也起到一定的保护作用；压敏电阻 R1 提供了两相线之间的过电压保护，压敏电阻 R2 和 R3 分别提供了火线与零线与大地之间的过电压保护；电容 Cx1、Cx2、Cx3 都是用于滤除差模干扰信号的电容，对共模干扰信号不起作用，电容 Cy1、Cy2 用于滤除共模干扰信号，但是同时两者相当于串联的接于两相线之间，即等效为 Cy1//Cy2 大小的差模电容，同样，电容 Cy3 和 Cy4，Cy5 和 Cy6 都分别作为共模电容组的同时也等效为 Cy3//Cy4 和 Cy5//Cy6 大小的差模电容，在本发明当中所有差模电容（x 电容）根据插入损耗的实际效果采用相等的电容值，所有的共模电容（y 电容）根据插入损耗的实际效果和国际安规限制的漏电流大小综合选取同等大小的容量值；两个共模电感 Lc1、Lc2 绕制方向相反匝数相同共同组成共模扼流圈，共模干扰信号在两个绕组中流过的方向相反，产生的磁通量相互抵消从而抑制了共模干扰，Ld1 和 Ld2 是差模电感，差模干扰信号经过两个差模电感而被限制，两个差模电感对共模干扰信号也有一定的抑制作用。本发明具有体积小、成本低廉、稳定可靠、插入损耗高等优点。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明的电路原理图。

[0008] 图 2 是实施例 1 的共模插入损耗图。

[0009] 图 3 是实施例 1 的差模插入损耗图。

具体实施方式

[0010] 实施例 1

[0011] 如图 1 所示，一种驱动电源前级 EMI 滤波保护电路，包括用于驱动电源软启动和过流保护的温敏电阻 RT1，第一压敏电阻 R1 的一端通过熔断器 F1 接入到交流电网输入的火线端，第一压敏电阻 R1 的另一端通过温敏电阻 RT1 接入到交流电网输入的零线端，第一压敏电阻 R1 与熔断器 F1 的公共端通过第二压敏电阻 R2 连接至大地，第一压敏电阻 R1 与温敏电阻 RT1 的公共端通过第三压敏电阻 R3 连接至大地，第一差模电容 Cx1 与第一压敏电阻 R1 并联，第一共模电容 Cy1 与第二压敏电阻 R2 并联，第二共模电容 Cy2 与第三压敏电阻 R3 并联，Lc1 和 Lc2 组成的共模扼流圈的输入端并联于第一差模电容 Cx1 的两端，第二差模电容 Cx2 并联于共模扼流圈的输出端，第二差模电容 Cx2 的一端通过第三共模电容 Cy3 连接至大地，第二差模电容 Cx2 的另一端通过第四共模电容 Cy4 连接至大地，第三差模电容 Cx3 的一端通过第一差模电感 Ld1 连接至第三共模电容 Cy3 的非接地端，第三差模电容 Cx3 的另一端通过第二差模电感 Ld2 连接至第四共模电容 Cy4 的非接地端；第五共模电容 Cy5（穿心电容）和第六共模电容 Cy6（穿心电容）的接地端都连接至大地，第五共模电容 Cy5 的其中一个穿心端连接至第一差模电感 Ld1 和第三差模电容 Cx3 的公共端，另一穿心端作为本滤波保护电路输出端的一端，第六共模电容 Cy6 的其中一个穿心端连接至第二差模电感 Ld2 和第三差模电容 Cx3 的公共端，另一穿心端作为本滤波保护电路输出端的另一端，Cx1、Cx2、Cx3、Cy1、Cy2、Cy3、Cy4 等电容均为无极性电容。本发明针对我国目前 220V 的电网电压

值，压敏电阻 R1 的泄放电压值为 350V，压敏电阻 R2 、R3 的泄放电压值均为 700V，差模电容 Cx1、Cx2、Cx3 的电容值均选择 0.22μF，共模电容 Cy1、Cy2、Cy3、Cy4、Cy5、Cy6 的电容值均选择 1.2nF，共模电感 Lc1、Lc2 的电感值均选择为 8mH，差模电感 Ld1、Ld2 的电感值均选择为 110uH。依上述元件参数，共模插入损耗、差模插入损耗如图 2 和图 3 所示，可以看出对于 10KHZ~30MHZ 典型的电磁干扰频率范围的电磁干扰信号都有很高的插入损耗和很好的抑制效果。

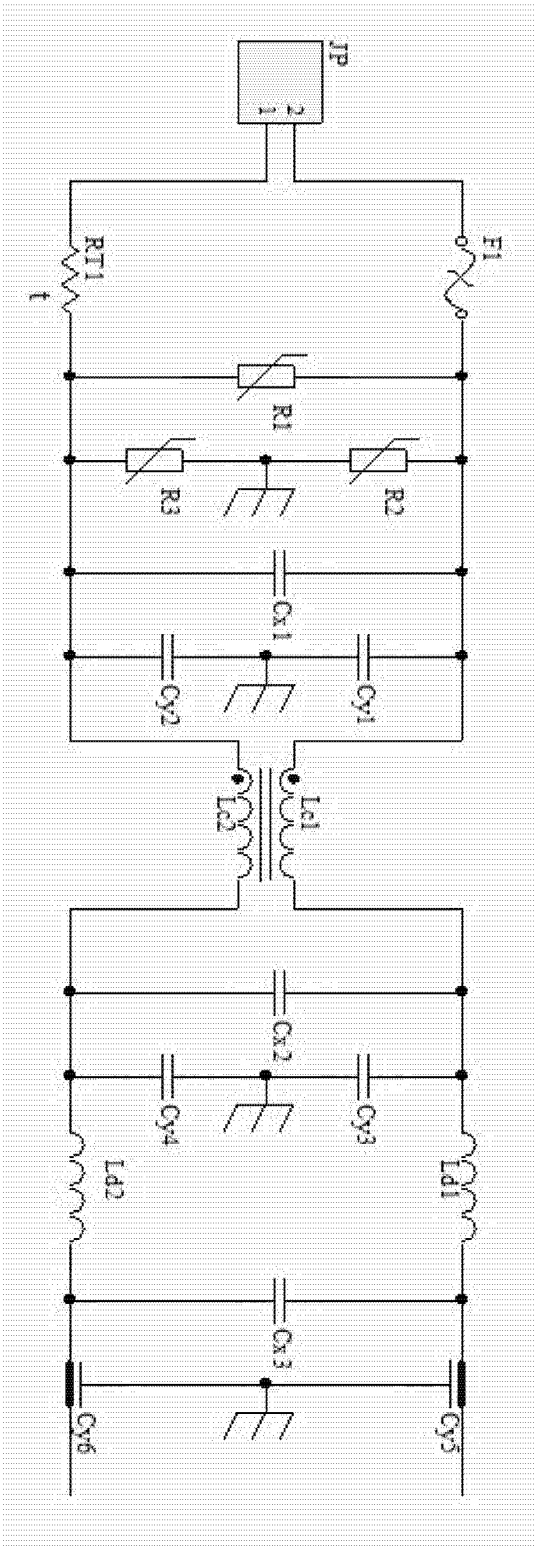

JP
2
1
RT1
t
F1
R1
R3
R2
Cx1
Cy2
Cy1
Lc1
Lc2
Cx2
Cy4
Cy3
Ld2
Ld1
Cx3
Cy6
Cy5

图 1

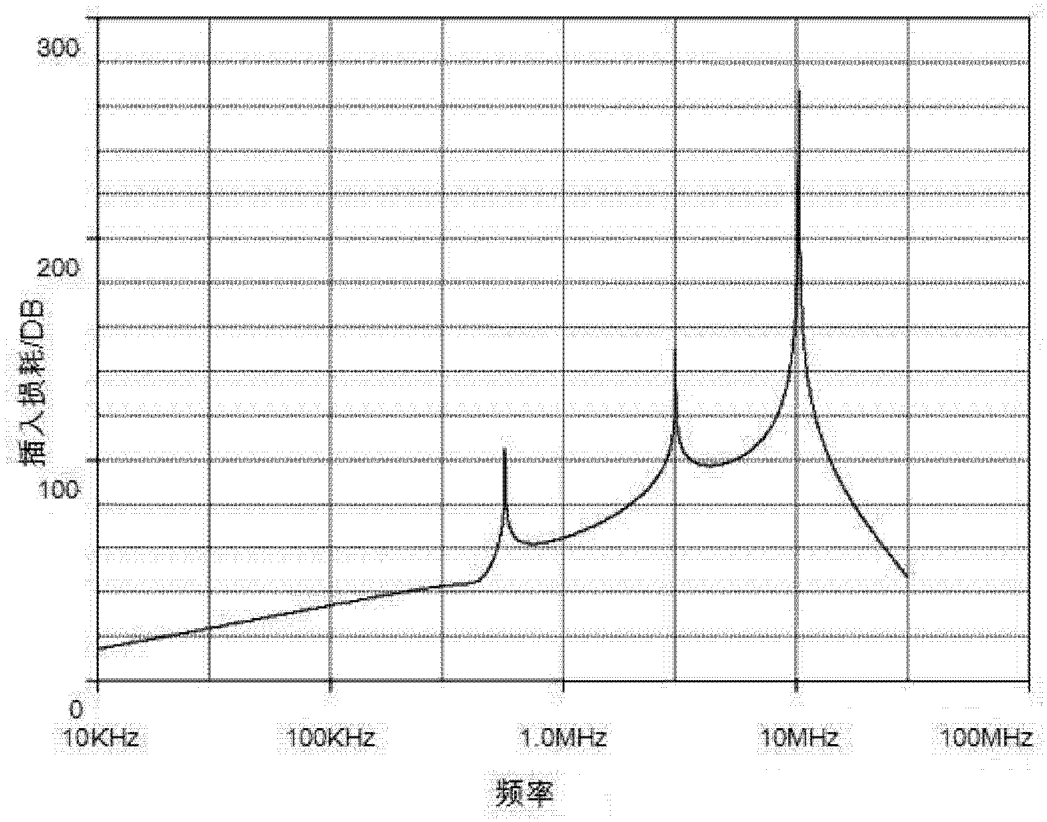


图 2

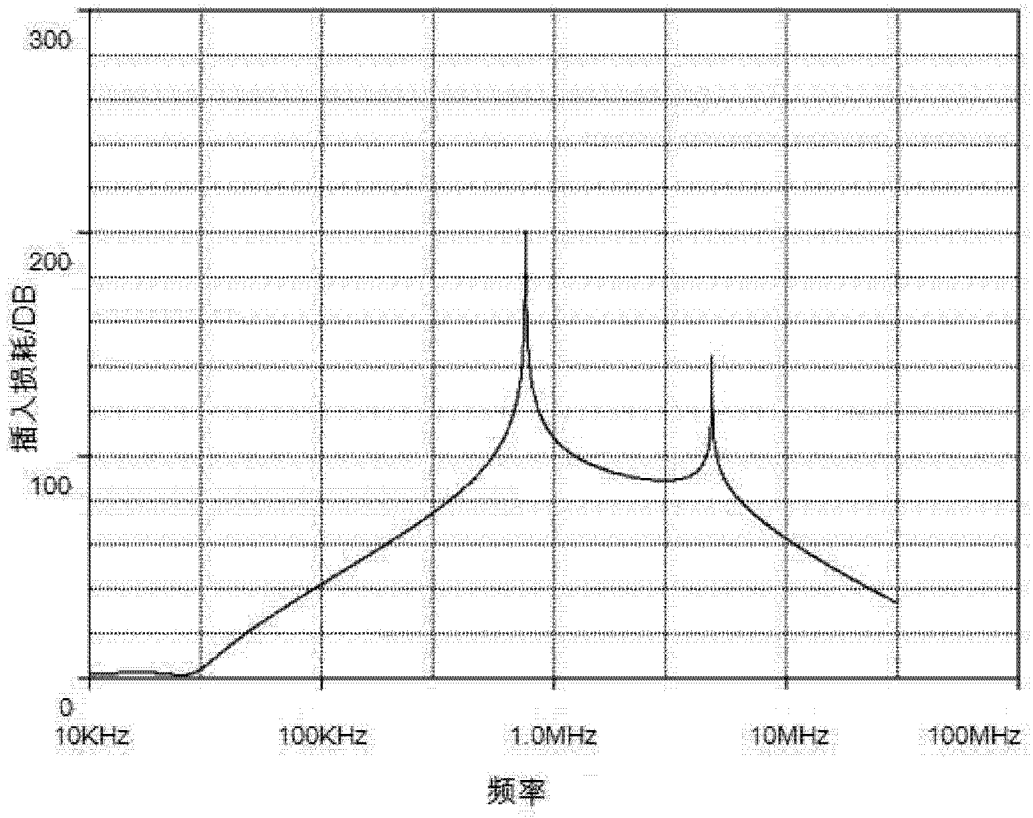


图 3