(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111845850 B
(45)授权公告日 2022.03.29

(21)申请号 202010738605.6
(22)申请日 2020.07.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111845850 A
(43)申请公布日 2020.10.30
(73)专利权人 山西世恒铁路技术有限公司
地址 030000 山西省太原市综改示范区太原学府园区技术路22号103号
(72)发明人 尹永云
(51)Int.Cl.
B61L 1/18(2006.01)
(56)对比文件
CN 205632522 U,2016.10.12
CN 107472300 A,2017.12.15
CN 106771758 A,2017.05.31
CN 101320654 A,2008.12.10
CN 108508342 A,2018.09.07
CN 103415120 A,2013.11.27
CN 205632522 U,2016.10.12
CN 105946900 A,2016.09.21
CN 1057235 A,1991.12.25
CN 101032971 A,2007.09.12
CN 206217922 U,2017.06.06
CN 205737587 U,2016.11.30
CN 209535103 U,2019.10.25
US 2014103167 A1,2014.04.17
DE 3435522 A1,1986.04.03
WO 2015011529 A1,2015.01.29
US 2011127388 A1,2011.06.02
审查员 刘欢

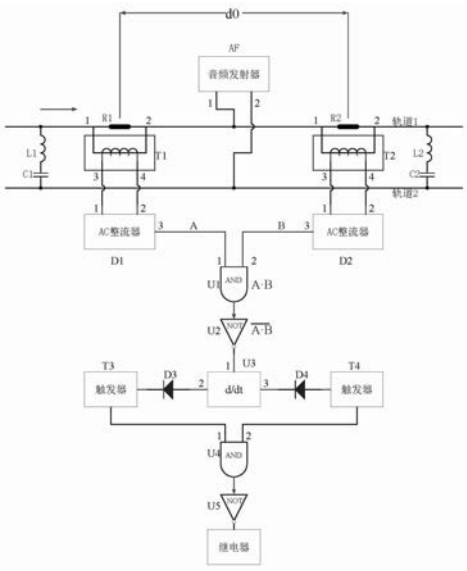
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种地铁轨道监测电路

(57)摘要

本发明公布了一种地铁轨道监测电路，有效的解决了使用磁电式传感器进行轨道监测时受列车速度限制、抗干扰能力差的问题，本发明通过电流互感器对地铁轨道进行监测，列车经过时电流互感器被短路，桥式整流器输出低电平，通过与非门将该监测信号传输至微分器，微分器向触发器发出触发信号改变触发器的状态，触发器将信号输出至与非门，与非门的输出信号通过继电器传输至控制器或报警装置，使用电流互感器对轨道进行监测不会受到列车行驶速度的限制，并且有效的提高了监测过程的抗干扰能力。



CN 111845850 B

1.一种地铁轨道监测电路，包括电流互感器、微分器，其特征在于，所述电流互感器在列车经过时被短路，经过桥式整流器将列车经过的信号传输至与非门，与非门的输出信号传输至微分器，微分器向触发器发出触发信号，触发器改变状态并将信号传输至与非门，与非门的输出信号通过继电器传输至控制器或报警装置；

所述地铁轨道监测电路包括音频发射器AF，音频发射器AF的1引脚连接接头R1和接头R2之间的轨道1，音频反射区AF的2引脚连接轨道2，电流互感器T1的1引脚连接轨道1中接头R1的一端，电流互感器T1的2引脚连接轨道1中接头R1的另一端，电流互感器T1的3引脚连接桥式整流器D1的1引脚，电流互感器T1的4引脚连接桥式整流器D1的2引脚，电感L1的一端连接轨道1，电感L1的另一端连接电容C1的一端，电容C1的另一端连接轨道2，电流互感器T2的1引脚连接轨道1中接头R2的一端，电流互感器T2的2引脚连接轨道1中接头R2的另一端，电流互感器T2的3引脚连接桥式整流器D2的1引脚，电流互感器T2的4引脚连接桥式整流器D2的2引脚，电感L2的一端连接轨道1，电感L2的另一端连接电容C2的一端，电容C2的另一端连接轨道2，桥式整流器D1的3引脚连接与门U1的1引脚，桥式整流器D2的3引脚连接与门U1的2引脚，与门U1的输出端连接非门U2的输入端，非门U2的输出端连接微分器U3的1引脚，微分器U3的2引脚连接二极管D3的正极，微分器U3的3引脚连接二极管D4的负极，二极管D3的负极连接触发器T3的输入端，触发器T3的输出端连接与门U4的1引脚，二极管D4的正极连接触发器T4的输入端，触发器T4的输出端连接与门U4的2引脚，与门U4的输出端连接非门U5的输入端，非门U5的输出端连接继电器。

一种地铁轨道监测电路

技术领域

[0001] 本发明涉及监测电路领域,特别是涉及一种地铁轨道监测电路。

背景技术

[0002] 地铁是在城市中修建的快速、大运量、用电力牵引的轨道交通,列车在全封闭的地铁轨道上运行,位于中心城区的线路基本设在地下隧道内,中心城区以外的线路一般设在高架桥或地面上,是涵盖了城市地区各种地下与地上的路权专有、高密度、高运量城市轨道交通系统。

[0003] 现有技术中轨道上是否有列车经过时一般使用磁电式传感器,磁电式传感器是利用电磁感应原理,将列车的动能转换成线圈中的感应电势输出,但它只适合动态测量,且存在下述缺点:一是其输出信号的幅值随列车车轮转速的变化而变化,若车速过慢,其输出信号过低,电控单元就无法监测;二是响应频率不高,当列车车轮的转速过高时,传感器的频率响应跟不上;三是抗电磁波干扰能力差。

[0004] 所以本发明提出一种新的方案来解决此问题。

发明内容

[0005] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明之目的在于提供一种地铁轨道监测电路,有效的解决了使用磁电式传感器进行轨道监测时受列车速度限制、抗干扰能力差的问题。

[0006] 其解决的技术方案是,包括电流互感器、微分器,所述电流互感器在列车经过时被短路,经过桥式整流器将列车经过的信号传输至与非门,与非门的输出信号传输至微分器,微分器向触发器发出触发信号,触发器改变状态并将信号传输至与非门,与非门的输出信号通过继电器传输至控制器或报警装置。

[0007] 由于以上技术的采用,本发明与现有技术相比有以下优点:使用电流互感器T1和电流互感器T2是否被短路来监测地铁轨道是否有列车经过,无论列车处于何种速度都能对列车进行有效的监测,通过微分器U3为触发器T3和触发器T4提供触发信号,使其在列车经过一个电流互感器时触发器状态只会变换一次,有效的提高了抗干扰能力。

附图说明

[0008] 图1为本发明的电路原理图。

[0009] 图2为地铁列车模拟图。

[0010] 图3为本发明工作状态的时序图。

具体实施方式

[0011] 有关本发明的前述及其他技术内容、功效和特点,在以下配合参考附图1-3对实施例的详细说明中,将可清楚的呈现,以下实施例中所提到的结构内容,均是以说明书附图为

参考。

[0012] 下面将参考附图描述本发明的各示例性实施例。

[0013] 一种地铁轨道监测电路，包括音频发射器AF，音频发射器AF的1引脚连接轨道1，音频发射器AF的2引脚连接轨道2，电感L1和电容C1串联组成串联谐振电路连接轨道1和轨道2，电感L2和电容C2串联组成串联谐振电路连接轨道1和轨道2，音频发射器AF与轨道1和轨道2的连接点位于两个串联谐振电路的中点，音频发射器AF的输出信号从1引脚输出至轨道1，该输出信号一路经过电感L1和电容C1组成的串联谐振电路传输至轨道2，再返回音频发射器AF的2引脚，另一路经过电感L2和电容C2组成的串联谐振电路传输至轨道2，再返回音频发射器AF的2引脚，这两个串联谐振电路的谐振频率设定为音频发射器AF的输出信号的频率，电流互感器T1的1引脚和2引脚分别连接在接头R1的两端，电流互感器T2的1引脚和2引脚连接在接头R2的两端，接头R1和接头R2是绝缘的，轨道1上的信号将经过电流互感器T1和电流互感器T2的初级绕组，电流互感器T1和电流互感器T2的次级绕组输出的电压信号分别传输给桥式整流器D1和桥式整流器D2，桥式整流器D1和桥式整流器D2输出高电平信号，与门U1和非门U2组成与非门，当两个输入端同时输入高电平时非门U2的输出端输出低电平，当两个输入端有任意一个输入低电平时非门U2的输出端输出高电平，非门U2将信号输出至微分器U3，微分器U3分别在信号由低电平变为高电平和高电平变为低电平的过程进行微分，分别产生一个正的微分信号和一个负的微分信号，正的微分信号通过微分器U3的2引脚输出至触发器T3，负的微分信号通过微分器U3的3引脚输出至触发器T4，触发器T3和触发器T4在接收到触发信号之后将改变输出信号的状态，触发器T3和触发器T4的输出端分别连接与门U4的1引脚和2引脚，与门U4和非门U5组成与非门，当与门U4的两个输入端都输入高电平时非门U5的输出端输出低电平，当与门U4任意一个输入端输入低电平时，非门U5输出高电平，非门U5的输出信号通过继电器输出至控制器或报警装置，当轨道上没有列车经过时，电流互感器T1和电流互感器T2的初级绕组都通电，桥式整流器D1和桥式整流器D2都输出高电平，从而使与门U1输出高电平，非门U2输出低电平，由于经过电流互感器T1和电流互感器T2的初级绕组的电流恒定，所以U2持续输出低电平，微分器U3没有信号输出，触发器T3和触发器T4的输出也保持不变，触发器T3和触发器T4预设输出为高电平，与门U4的输出为高电平，非门U5的输出为低电平，表示轨道上没有列车经过，当列车的一对车轮经过电流互感器T1时，电流互感器T1将会被列车前后两个紧挨的车轮短路，桥式整流器D1输出低电平，这对车轮通过电流互感器T1后，电流互感器T1的初级绕组重新通电，桥式整流器D1输出高电平，因此非门U2在这一过程中将输出一个高电压脉冲，微分器U3会对这一高电压脉冲的上升沿和下降沿进行微分，微分后的信号分别作为触发信号输出至触发器T3和触发器T4，触发器T3和触发器T4先后改变状态输出低电平，从而使非门U5输出高电平，通过继电器输出至控制器或报警电路表示有列车经过，当已经经过电流互感器T1的这一对车轮再经过电流互感器T2时，与经过电流互感器T1一样，非门U2也会输出一个高电压脉冲，微分器U3分别对这一高电压脉冲的上升沿和下降沿进行微分，微分后的信号分别作为触发信号输出至触发器T3和触发器T4，触发器T3和触发器T4先后改变状态输出高电平，从而使非门U5的输出重新变为低电平，包括音频发射器AF，音频发射器AF的1引脚连接接头R1和接头R2之间的轨道1，音频反射区AF的2引脚连接轨道2，电流互感器T1的1引脚连接轨道1中接头R1的一端，电流互感器T1的2引脚连接轨道1中接头R1的另一端，电流互感器T1的3引脚连接桥式整流

器D1的1引脚，电流互感器T1的4引脚连接桥式整流器D1的2引脚，电感L1的一端连接轨道1，电感L1的另一端连接电容C1的一端，电容C1的另一端连接轨道2，电流互感器T2的1引脚连接轨道1中接头R2的一端，电流互感器T2的2引脚连接轨道1中接头R2的另一端，电流互感器T2的3引脚连接桥式整流器D2的1引脚，电流互感器T2的4引脚连接桥式整流器D2的2引脚，电感L2的一端连接轨道1，电感L2的另一端连接电容C2的一端，电容C2的另一端连接轨道2，桥式整流器D1的3引脚连接与门U1的1引脚，桥式整流器D2的3引脚连接与门U1的2引脚，与门U1的输出端连接非门U2的输入端，非门U2的输出端连接微分器U3的1引脚，微分器U3的2引脚连接二极管D3的正极，微分器U3的3引脚连接二极管D4的负极，二极管D3的负极连接触发器T3的输入端，触发器T3的输出端连接与门U4的1引脚，二极管D4的正极连接触发器T4的输入端，触发器T4的输出端连接与门U4的2引脚，与门U4的输出端连接非门U5的输入端，非门U5的输出端连接继电器。

[0014] 本发明在使用时，音频发射器AF发出的信号通过电流互感器TI和电流互感器T2的初级绕组，桥式整流器D1和桥式整流器D2输出高电平，非门U2输出低电平，微分器U3对变化的电压信号进行微分，当轨道上没有列车经过时，电流互感器T1和电流互感器T2的初级绕组保持通电，非门U2的输出电压保持不变，微分器U3无输出信号，触发器T3和触发器T4的状态保持不变，触发器T3和触发器T4预设为高电平，因此非门U5输出低电平，表示轨道上没有列车经过，当轨道上有列车经过时，列车的一对车轮经过电流互感器T1上方时会先将电流互感器T1短路，电流互感器T1的初级绕组断电，经过电流互感器T1之后电流互感器T1的初级绕组再次通电，因此非门U2的输出电压会先由低电平变为高电平再变为低电平，为一个高电平脉冲，微分器U3会对这个高电平脉冲的上升沿和下降沿进行微分，微分后的信号作为触发信号分别传输给触发器T3和触发器T4，使触发器T3和触发器T4改变状态输出低电平，从而使非门U4输出高电平，表示有列车经过，该车轮在经过电流互感器T2上方时会先将电流互感器T2短路，电流互感器T2的初级绕组断电，经过电流互感器T2之后电流互感器T2的初级绕组再次通电，因此非门U2的输出电压会先由低电平变为高电平再变为低电平，为一个高电平脉冲，微分器U3会对这个高电平脉冲的上升沿和下降沿进行微分，微分后的信号作为触发信号分别传输给触发器T3和触发器T4，使触发器T3和触发器T4改变状态输出高电平，使触发器T3和触发器T4复位，电流互感器T1和电流互感器T2之间的距离设为d0，列车每一对车轮的前轮和后轮之间的距离设为d1，距离d0应优选的大于距离d1，非门U4输出高电平时通过继电器传输到控制器或者报警装置；

[0015] 本发明中通过电流互感器T1和电流互感器T2的短路状态来监测地铁轨道上是否有列车通过，并且不会受到列车行驶速度的限制，使用微分器U3为触发器T3和触发器T4提供触发信号，每次列车经过电流互感器T1或电流互感器T2时只会发出一次触发信号，触发器T3和触发器T4对列车经过电流互感器T1或电流互感器T2以外时不会变化，有效的提高了监测过程的抗干扰能力。

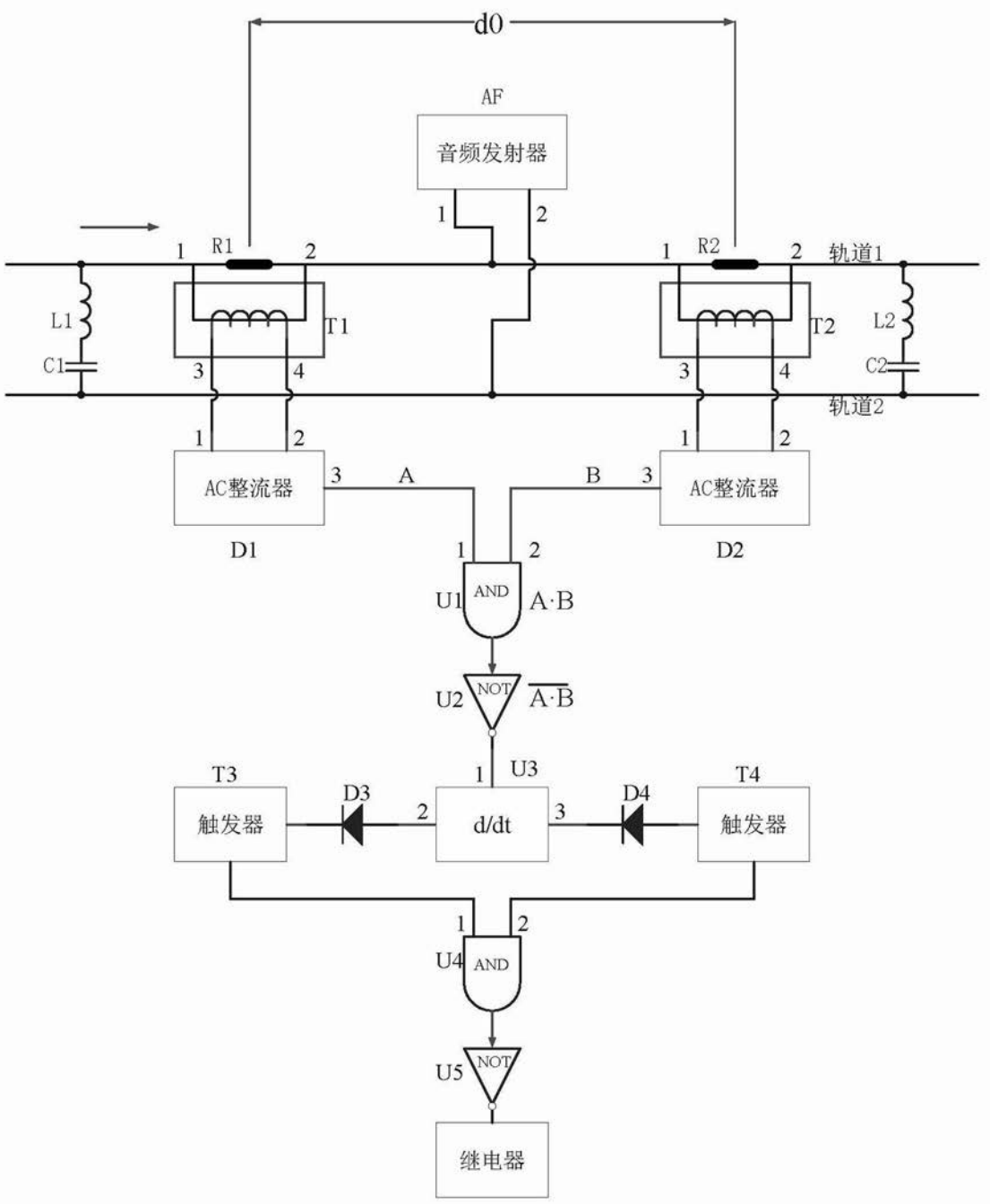

d0
AF
音频发射器
1
2
R1
R2
轨道1
轨道2
L1
C1
T1
T2
L2
C2
3
4
AC整流器
AC整流器
D1
D2
A
B
U1
AND
A·B
U2
NOT
U3
T3
T4
触发器
触发器
D3
D4
d/dt
U4
AND
U5
NOT
继电器

图1

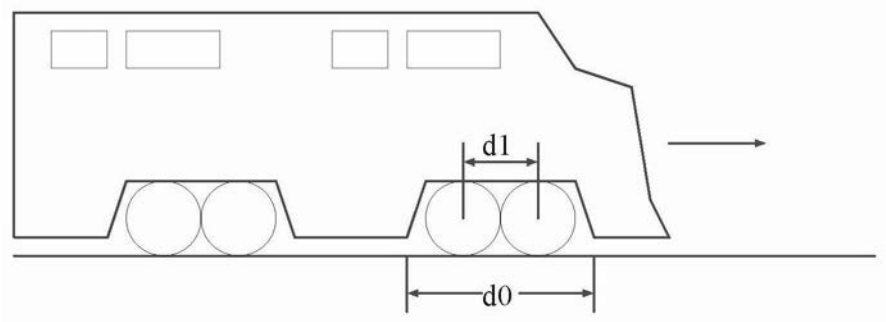


图2

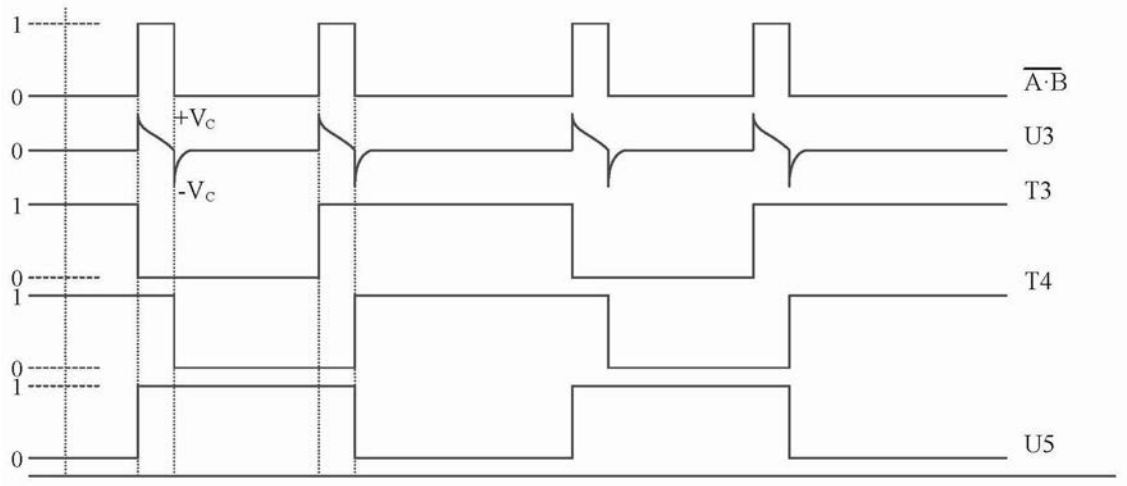


图3