



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103424277 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201310371431.4

(22)申请日 2013.08.23

(73)专利权人 联合汽车电子有限公司

地址 201206 上海市浦东新区榕桥路555号

(72)发明人 刘强 景来军

(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 殷晓雪

(51)Int.Cl.

G01M 99/00(2011.01)

G01M 17/007(2006.01)

审查员 陈改平

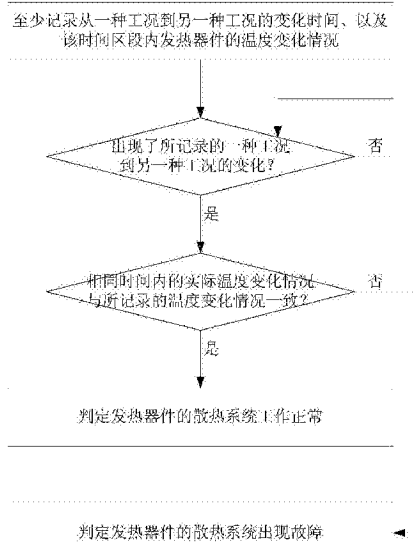
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种散热系统的诊断方法

(57)摘要

本申请公开了一种散热系统的诊断方法,所述散热系统用于对发热器件进行散热冷却,所述发热器件的温度由温度传感器实时检测。所述方法包括如下步骤:第1步,将导致发热器件的发热量发生变化的物理量的某一个状态称为一种工况,至少记录从一种工况变化到另一种工况的时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况。第2步,当发热器件处于所记录的一种工况到另一种工况时,比较相同时间内的温度传感器检测到的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况。当两者相符,则判定发热器件的散热系统工作正常。当两者不相符,则判定发热器件的散热系统出现故障,发出报警信号或进行故障处理。本申请成本低廉,可涵盖任意种类的散热系统故障。



1. 一种散热系统的诊断方法,所述散热系统用于对发热器件进行散热冷却,所述发热器件的温度由温度传感器实时检测;其特征是,所述方法包括如下步骤:

第1步,将导致发热器件的发热量发生变化的物理量的某一个状态称为一种工况,至少记录从一种工况变化到另一种工况的时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况;

第2步,当发热器件处于所记录的一种工况到另一种工况时,比较相同时间内的温度传感器检测到的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况;

当两者相符,则判定发热器件的散热系统工作正常;

当两者不相符,则判定发热器件的散热系统出现故障,发出报警信号或进行故障处理;

所述发热器件是新能源汽车的逆变器中的功率开关器件,所述逆变器为三相全桥电路,由桥臂并联组成,每个桥臂又由两个功率开关器件串联组成;每个桥臂上的两个功率开关器件和一个温度传感器封装为一个模块,三个封装模块均通过同一个水冷散热系统进行散热冷却;所述方法包括如下步骤:

第1'步,对三个封装模块中的温度传感器进行电路检测,保证电路正常;

第2'步,在同一时间比较三个封装模块中的温度传感器的检测值,如果偏差在一定幅度内则认为温度传感器的工作正常;如果偏差超过一定幅度则认为温度传感器出现故障;

第3'步,采集第一车速值到第二车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内的温度变化情况;然后采集第三车速值到第四车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内的温度变化情况;以此类推,采集在多个一种车速值到另一种车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内检测到的温度变化情况并记录下来;

第4'步,当出现第3'步所记录的一种车速值到另一种车速值时,比较三个温度传感器在相同时间内的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况;

当两者大致相符,则判定水冷散热系统工作正常;

当两者不相符,则判定水冷散热系统出现故障,发出报警信号或限制扭矩输出、限制功率输出。

2. 根据权利要求1所述的散热系统的诊断方法,其特征是,所述方法第1步中,记录多个从一种工况变化到另一种工况的变化时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况。

3. 根据权利要求1所述的散热系统的诊断方法,其特征是,所述方法第2步中,在一定幅度内具有偏差的时间、温度变化情况也被认为是相同或相符;超出该一定幅度的偏差的时间、温度变化情况才被认为是不相同或不相符。

4. 根据权利要求1所述的散热系统的诊断方法,其特征是,导致所述发热器件的发热量发生变化的物理量是电流、扭矩或车速。

5. 根据权利要求4所述的散热系统的诊断方法,其特征是,所述方法第3'步和第4'步中,所述车速值由电流值或扭矩值来替换。

6. 根据权利要求4所述的散热系统的诊断方法,其特征是,所述方法的顺序变更为:第3'步、第1'步、第2'步、第4'步。

## 一种散热系统的诊断方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种检测发热器件的散热系统是否工作正常的方法。

### 背景技术

[0002] 为确保发热器件的正常工作和使用寿命,通常为发热器件设置有一套散热系统。发热器件通过与散热系统之间的良好接触把热量传递给散热系统,散热系统再采用风冷或水冷方式把热量带走。某些发热器件的发热量是随时变化的,虽然有温度传感器直接检测发热器件的温度,但是根据该温度值无法得知其散热系统是否工作正常。

[0003] 例如,新能源汽车(纯电动汽车、混合动力汽车等)的驱动电机、电机控制器、DC/DC(直流-直流)转换电路中都含有功率开关器件(例如IGBT器件、MOS晶体管等)。这些功率开关器件的发热量较大,通常为其设置有水冷散热系统。除此之外,还有温度传感器来检测功率开关器件的温度。随着通过电流的不同,这些功率开关器件的发热量也会随之变化,因此温度传感器所检测的温度也将随之变化。如果在车辆处于加速阶段,那么功率开关器件可能在某一时间区段内发热量较大,因而温度较高,这被认为是一种正常现象。只要此时的水冷散热系统正常工作,功率开关器件的热量就会被及时带走。然而,如何得知水冷散热系统的工作状态就成为一个难题。

[0004] 授权公告号为CN201796045U、授权公告日为2011年4月13日的中国实用新型专利公开了一种水冷散热系统的故障诊断装置。其要点是在冷却液的流道中新增水流流速监测部件,一旦水流流速低于设置值就认为水冷散热系统出现故障,因而发出报警信号。该装置需要在水冷散热系统中增加额外的元件,不仅结构较复杂,也增加了额外成本。

### 发明内容

[0005] 本申请所要解决的技术问题是提供一种散热系统的诊断方法,在不增加任何元件的前提下可以检测出散热系统的工作是否正常。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请散热系统的诊断方法为,所述散热系统用于对发热器件进行散热冷却,所述发热器件的温度由温度传感器实时检测:

[0007] 第1步,将导致发热器件的发热量发生变化的物理量的某一个状态称为一种工况,至少记录从一种工况变化到另一种工况的时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况;

[0008] 第2步,当发热器件处于所记录的一种工况到另一种工况时,比较相同时间内的温度传感器检测到的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况;

[0009] 当两者相符,则判定发热器件的散热系统工作正常;

[0010] 当两者不相符,则判定发热器件的散热系统出现故障,发出报警信号或进行故障处理。

[0011] 本申请通过对发热器件在相同工况下的温度变化情况的比较,对发热器件的散热系统是否正常工作进行诊断。该方法不需要新增任何元件,直接利用检测发热器件温度的

温度传感器,因而结构简单、成本低廉,并可涵盖任意种类的散热系统故障。

### 附图说明

[0012] 图1是本申请对散热系统的诊断方法的流程图;

[0013] 图2是新能源汽车的逆变器的电路原理图。

### 具体实施方式

[0014] 本申请的应用场景为:发热器件的热量由散热系统进行散热冷却,发热器件的温度由温度传感器实时检测。请参阅图1,本申请散热系统的诊断方法为:

[0015] 第1步,将导致发热器件的发热量发生变化的物理量的某一个状态称为一种工况,至少记录从一种工况变化到另一种工况的时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况;

[0016] 第2步,当发热器件处于所记录的一种工况到另一种工况时,比较相同时间内的温度传感器检测到的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况;

[0017] 当两者相符,则判定发热器件的散热系统工作正常;

[0018] 当两者不相符,则判定发热器件的散热系统出现故障,发出报警信号或进行故障处理。

[0019] 优选地,所述方法第1步中,记录多个从一种工况变化到另一种工况的变化时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况。

[0020] 如果发热器件是新能源汽车的驱动电机、电机控制器、DC/DC转换电路中的功率开关器件,那么导致其发热量发生变化的物理量就是电流。该物理量也可等效为新能源汽车的车速或扭矩。将通过发热器件的电流(或新能源汽车的车速)的一种状态就称为一种工况。至少记录通过发热器件的电流在第一电流值变化到第二电流值(或在第一车速值变化到第二车速值)的时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况。优选地记录发热器件在多个一种电流值到另一种电流值(或多个一种车速值到另一种车速值)之间的变化时间、以及温度传感器检测到的在此时间区段内的温度变化情况。

[0021] 优选地,所述方法第2步中,相同时间、温度变化情况相符均指大致相同,即在较小幅度内具有偏差也被认为是相同或相符,例如10%以内的偏差。只有在较大幅度内发生偏差才被认为是不相同、不相符,例如大于10%的偏差。

[0022] 请参阅图2,新能源汽车的逆变器通常采用典型的三相全桥电压型逆变电路,其由三个桥臂并联组成,每个桥臂又由两个功率开关器件串联组成,总共有六个功率开关器件Q1~Q6。逆变器输出三相交流电u、v、w。其中的直流侧电容(DC link capacitor)作为直流侧(蓄电池组)和交流侧(交流电机)之间的负载平衡储能元件。通常将每个桥臂上的两个功率开关器件和一个温度传感器封装为一个模块,这样总共有三个封装模块。这三个模块均通过同一个水冷散热系统进行散热冷却。

[0023] 本申请所述方法应用于图2所示的三相全桥电路,则包括如下步骤:

[0024] 第1'步,对三个封装模块中的温度传感器进行电路检测,保证电路正常。

[0025] 第2'步,在同一时间比较三个封装模块中的温度传感器的检测值,如果偏差在一定幅度内则认为温度传感器的工作正常,例如偏差在10%以内。如果偏差超过一定幅度则认

为温度传感器出现故障,例如偏差大于10%。

[0026] 第3'步,采集第一车速值到第二车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内的温度变化情况。然后采集第三车速值到第四车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内的温度变化情况。以此类推,采集在多个一种车速值到另一种车速值之间的变化时间、以及三个温度传感器在此时间区段内检测到的温度变化情况并记录下来。

[0027] 第4'步,当出现第3'步所记录的一种车速值到另一种车速值时,比较三个温度传感器在大致相同时间区段内的实际温度变化情况与所记录的温度变化情况。当两者大致相符,例如偏差在10%以内,则判定水冷散热系统工作正常。当两者不相符,例如偏差大于10%,则判定水冷散热系统出现故障,发出报警信号或进行故障处理(例如限制扭矩输出、限制功率输出等)。

[0028] 所述方法第3'步和第4'步中,所述车速值也可由电流值或扭矩值来替换。

[0029] 所述方法的顺序也可变更为:第3'步、第1'步、第2'步、第4'步。

[0030] 以上仅为本申请的优选实施例,并不用于限定本申请。对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

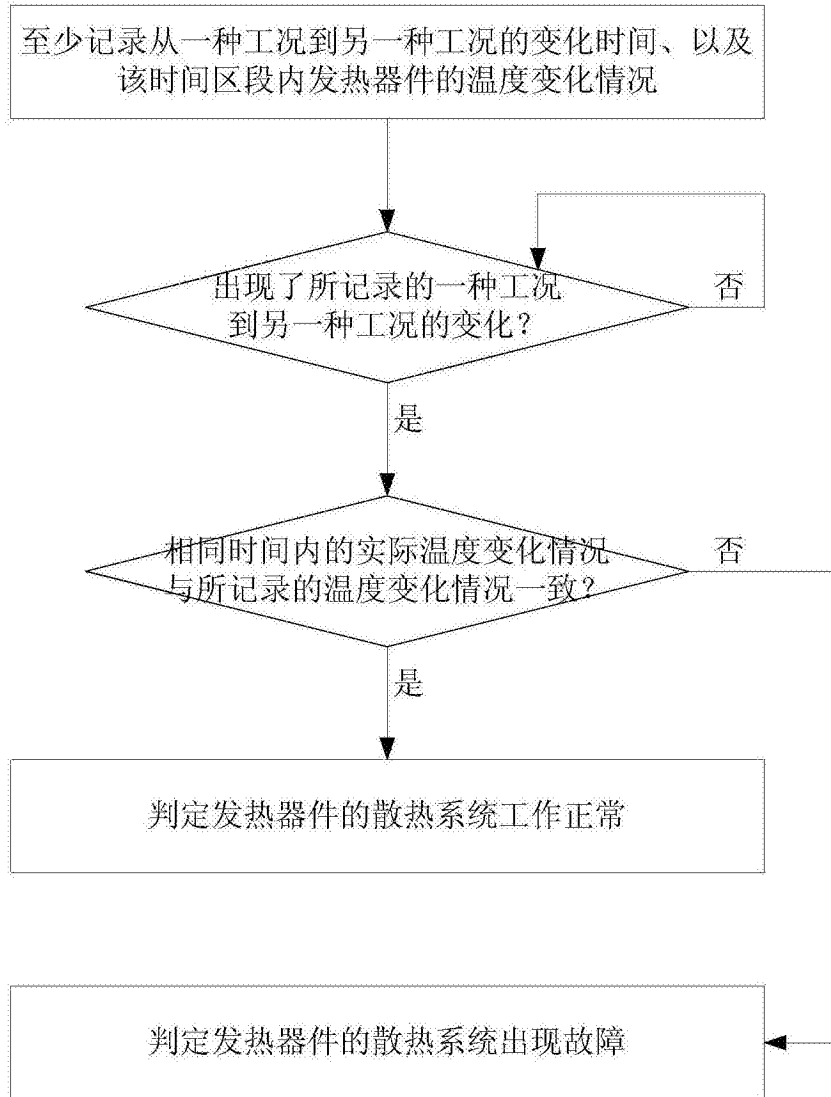


图1

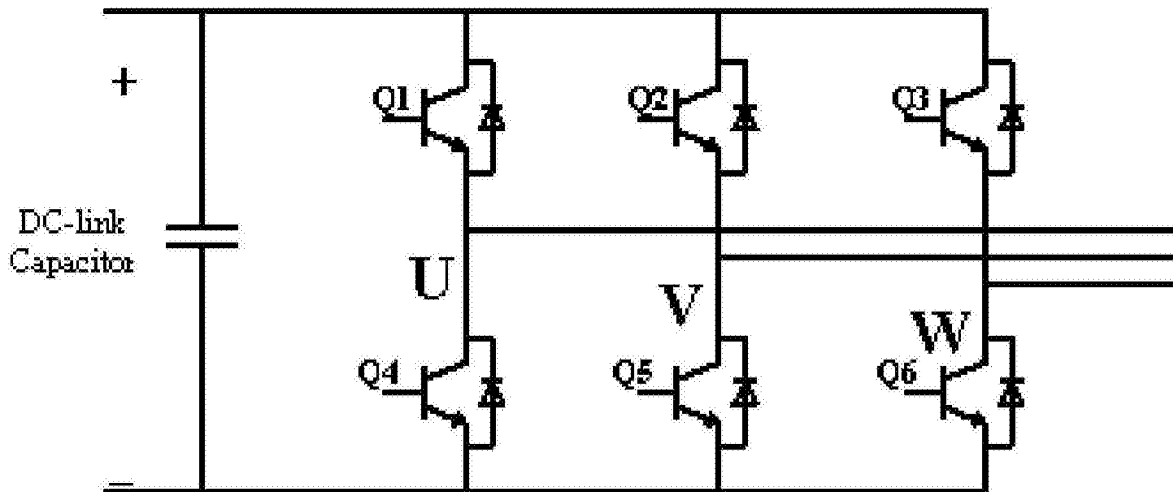


图2