(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 201497588 U
(45)授权公告日 2010.06.02

(21)申请号 200920307103.7

(22)申请日 2009.07.30

(73)专利权人 西安工程大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路 19 号

(72)发明人 黄新波 韩晓燕

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 罗笛

(51)Int.Cl.
G01K 7/00(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)

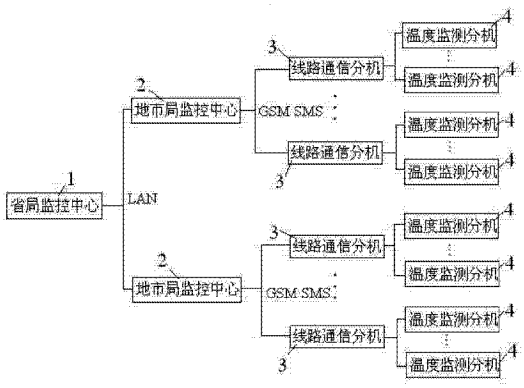
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

输电线路导线测温装置

(57)摘要

输电线路导线测温装置，包括省局监控中心，省局监控中心通过 LAN 总线分别与多个地市局监控中心相连接，各地市局监控中心通过 GSM SMS 分别与多个线路通信分机相连接，各线路通信分机通过无线通信分别与多个温度监测分机相连接。本实用新型测温装置通过对输电导线温度的实时动态监控，为不突破现有技术规程而提高输电线路的输送容量，提供了保证，实现了不同环境条件下动态调节输电线路的载流量，有效提高了现有输电线路的输送容量，部分解决电力供应短缺的问题。



CN 201497588 U

1. 输电线路导线测温装置，其特征在于，包括省局监控中心 (1)，省局监控中心 (1) 通过 LAN 总线分别与多个地市局监控中心 (2) 相连接，各地市局监控中心 (2) 通过 GSM SMS 分别与多个线路通信分机 (3) 相连接，各线路通信分机 (3) 通过无线通信分别与多个温度监测分机 (4) 相连接。

2. 按照权利要求 1 所述的测温装置，其特征在于，所述的温度监测分机 (4) 包括微处理器 (7)，微处理器 (7) 分别与 ZigBee 无线通信模块 (8)、LED 显示器 (9)、电源 (10)、时钟芯片 (11) 和多个温度传感器模块 (6) 相连接，所述温度传感器模块 (6) 的结构包括：依次相连接的导线温度探头 (6-1)、导线温度探头插孔 (6-2) 和温度传感器 (6-3)，温度传感器 (6-3) 与微处理器 (7) 相连接。

3. 按照权利要求 2 所述的测温装置，其特征在于，所述的微处理器 (7) 采用 P89C58 单片机。

4. 按照权利要求 2 所述的测温装置，其特征在于，所述的温度传感器模块 (6) 采用一线式数字温度传感器 DS18B20。

5. 按照权利要求 2、3 或 4 所述的测温装置，其特征在于，所述的温度传感器模块 (6) 为四个。

输电线路导线测温装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于输变电设备监测技术领域，涉及一种输电线路测量装置，特别涉及一种输电线路导线测温装置。

背景技术

[0002] 近年来，随着我国经济的持续高速增长，用电量迅猛增加，电网输电能力不足的问题日益突出，部分省市已经开始通过限电政策来缓解电力的供求矛盾。按传统的技术，只有依靠增加输配电线路来增加电网的输电能力，但由于线路走廊资源的日益紧张、走廊占地压力的不断加大，新建输电线路显得越来越困难。从可持续性发展和环境保护角度出发，为了解决对输电容量的需求持续增长与新建线路的困难的矛盾，应将更多的注意力从电网的扩张转移到挖掘现有线路的潜力上。

[0003] 目前，国内电力系统在设计和架设输电线路时，为防止负荷过大，制定的输电线热容等级是以最为恶劣的气象条件为基础给出的一个静态的、保守的热量极限值。但这样恶劣的气象条件很少发生，造成了在绝大多数情况下无法真正高效利用输电线路的传输潜力。因此，在用电量日益增加的今天，在确保电路不发生故障的前提下，利用现有输电线路，最大限度地提供导线载流量，成为解决电力供求矛盾的有效途径。而适当提高现行规范规定的输电导线的允许温度，能增大现有电力系统的稳定载流量，提高线路输送能力，对增加已建线路输送容量和降低新建线路投资，具有现实的经济意义。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种输电线路导线测温装置，用于测量现有输电导线的温升，为电力部门在确保现有输电导线不因温升而发生故障的前提下，最大限度提高输电导线的载流量提供必需的基础数据，使现有电网电力供求的矛盾得到缓解。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是，输电线路导线测温装置，包括省局监控中心，省局监控中心通过 LAN 总线分别与多个地市局监控中心相连接，各地市局监控中心通过 GSM SMS 分别与多个线路通信分机相连接，各线路通信分机通过无线通信分别与多个温度监测分机相连接。

[0006] 本实用新型的特征还在于，

[0007] 温度监测分机包括微处理器，微处理器分别与 ZigBee 无线通信模块、LED 显示器、电源、时钟芯片和多个温度传感器模块相连接，温度传感器模块的结构包括：依次相连接的导线温度探头、导线温度探头插孔和温度传感器，温度传感器与微处理器相连接。

[0008] 微处理器采用 P89C58 单片机。

[0009] 温度传感器模块采用一线式数字温度传感器 DS18B20。

[0010] 温度传感器模块为四个。

[0011] 本实用新型测温装置具有如下优点：

[0012] 1. 采用一线式数字温度传感器 DS18B20，可以在输电线路不同的地方放置温度敏

感器件。

[0013] 2. 采用双无线通信的方式，可实时、准确监测导线温度。

[0014] 3. 采用无线网络的方式实现各个测温分机与中心计算机之间的互连通信。不受变电站高压环境电磁场的干扰，解决了测温分机与中心计算机之间的无线通信问题；Zigbee 模块功耗低，休眠电流仅为 1uA，且具有透明数据传输的功能。

[0015] 4. 所有采集数据存入中心计算机数据库，可以对一段时期内的监测数据进行分析，对导线温度变化趋势作出判断，为电网调度人员提供增容依据。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型测温装置一种实施例的结构示意图；

[0017] 图 2 是本实用新型测温装置中温度监测分机的结构示意图；

[0018] 图 3 是本实用新型测温装置中线路通信分机的结构示意图；

[0019] 图 4 是本实用新型测温装置中温度监测分机的中断程序流程图。

[0020] 图中，1. 省局监控中心，2. 地市局监控中心，3. 线路通信分机，4. 温度监测分机，5. 输电导线，6. 温度传感器模块，7. 微处理器，8. ZigBee 无线通信模块，9. LED 显示器，10. 电源，11. 时钟芯片。

[0021] 其中，3-1. GSM 通信模块，3-2. ZigBee 通信模块，6-1. 导线温度探头，6-2. 导线温度探头插孔，6-3. 温度传感器。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0023] 本实用新型测温装置的结构，如图 1 所示，包括省局监控中心 1，省局监控中心 1 通过 LAN 总线分别与多个地市局监控中心 2 相连接，各地市局监控中心 2 通过 GSM SMS 分别与多个线路通信分机 3 相连接，各线路通信分机 3 通过无线通信分别与多个温度监测分机 4 相连接。

[0024] 本实用新型测温装置中温度监测分机 4 的结构，如图 2 所述，包括微处理器 7，微处理器 7 分别与四个温度传感器模块 6 相连接，各温度传感器模块 6 分别与输电导线 5 相连接，微处理器 7 还分别与 ZigBee 无线通信模块 8、LED 显示器 9、电源 10 和时钟芯片 11 相连接。各温度传感器模块 6 的结构包括：依次相连接的导线温度探头 6-1、导线温度探头插孔 6-2 和温度传感器 6-3，导线温度探头 6-1 与输电导线 5 固接，温度传感器 6-3 与微处理器 7 相连接。微处理器 7 采用 P89C58 单片机。电源 10 采用电阻能和蓄电池充放电的工作模式。

[0025] 本实用新型测温装置中线路通信分机 3 的结构，如图 3 所示，其结构包括：GSM 通信模块 3-1 和 ZigBee 无线模块 3-2。

[0026] 温度监测分机 4 采用壳体对电磁信号进行双屏蔽，温度传感器 6 采用一线式数字温度传感器 DS18B20，DS18B20 采用单总线 (1-wire) 技术，将地址、数据线和控制线合为一根双向串行传输的信号线，具有结构简单，便于总线扩展和维护等优点。从微处理器 7 的 CPU 到数字温度传感器 DS1820 仅需一条线（和地线）。由于每一个数字温度传感器 DS1820 在出厂时已经给定了唯一的序号，因此任意多个数字温度传感器 DS1820 可以存放在同一

条单线总线上，使得在许多不同的地方放置温度敏感器件。每只数字温度传感器 DS1820 都可以设置成两种供电方式：即数据总线供电方式和外部供电方式。采取数据总线供电方式可以节省一根导线，但完成温度测量的时间较长；采取外部供电方式则多用一根导线，但测量速度较快。本测温装置应用于电压 500KV 以上的输电线路，温度监测分机 4 采用等电位安装运行，利用 DS18B20 数字温度传感器获得所需测量输电导线 5 的数字温度信号，为确保测量的精确度和准确性，导线温度探头 6-1 用铝包带裹扎于输电导线 5 上，采用接触方式测量输电导线 5 的温度，导线温度探头 6-1 连接线插接在导线温度探头插孔 6-2 内。

[0027] 温度监测分机 4 安装在每个局部气象小区架空的输电导线 5 或输电导线 5 的接头上，实际测量各局部气象条件下输电导线 5 的平均温度。每个温度监测分机 4 中采用 4 片 DS18B20 分别采集环境温度信息和 3 处输电导线 5 的温度信息，并将采集的温度信息传输给微处理器 7，微处理器 7 一方面对接收到的信息数据进行存储，另一方面将该信息数据通过 Zigbee 无线通信模块 8 发送给相应的线路通信分机 3，各线路通信分机 3 将接收到的温度信息数据打包为 GSMSMS，并通过 GSM 通信模块 3-1 发送到地市局监测中心 2。

[0028] 图 4 所示是本实用新型测温装置中温度监测分机 4 的中断程序流程图，温度监测分机 4 一方面采用中断方式进行工作，采样时间一到就启动测点温度转换，转换完后通过 Zigbee 无线通信模块 8 将数据信息发送至线路通信分机 3；另一方面温度监测分机 4 采用循环进行告警查询（数字温度传感器 DS18B20 的上限温度可设为 70℃或其他值），监测到的温度如果超过稳定传感器 6 预设的温度限值，则不受采样时间间隔的限制，将该温度信息通过 Zigbee 无线通信模块 8 发送至线路通信分机 3，线路通信分机 3 通过中文短信将接收到的信息发送给相关人员，及时采取措施。

[0029] 监控中心将接收到的 GSM SMS 信号，通过软件解码后，将获得的数据进行存储和判断，并根据输电导线 5 预设的温度进行预报警，同时分析输电导线 5 的温度随时间的变化曲线等。并通过数据网络接受 SCADA 系统实时测量的各线路电流数据，根据计算模型计算导线预期的温度、导线预期的电流或负荷、预期时间、导线实时弧垂、导线预期弧垂等参数，以图形方式显示各计算和实测的结果，当实测或计算的导线温度或安全距离超过限定值时发出警示信息。

[0030] 本实用新型测温装置的工作过程：

[0031] 监控中心主机发出采集指令，指令通过 Internet 网络、GSM 服务器和 GSM 无线网输送到线路通信分机 3。线路通信分机 3 根据监控中心设置的采样时间间隔，定时 / 实时通过 Zigbee 无线模块 3-2 依次呼叫其控制的多个温度监测分机 4。温度监测分机 4 安装在每个局部气象小区的输电导线 5 或输电导线 5 的接头上，实际测量在局部气象条件下输电导线 5 的运行温度，并通过 Zigbee 无线通信模块 8（频率 2.4GHz）将采集的温度数据发送给线路通信分机 3，由线路通信分机 3 将各个监测点的温度打包为 GSM SMS 信号，通过 GSM 通信模块 3-1 将温度信号发送到地市局监测中心 2，由地市局监测中心 2 集中管理各线路监测点的温度信息，并可通过数据网络接受 SCADA 系统实时测量的各线路电流数据，根据计算模型计算输电导线 5 预期的温度、导线预期的电流或负荷、预期时间、导线实时弧垂、导线预期弧垂等参数，以图形方式显示各计算和实测的结果，当实测或计算的输电导线 5 温度或安全距离超过限定值时发出警示信息。监测中心主机可通过 GSM SMS 对线路通信分机的运行参数（如采用时间间隔、分机系统时间及实时数据请求等）进行设置。各地市局的监

测中心 2 与省局监测中心 1 采用 LAN 方式组网，省局监测中心 1 可以直接调用各地市局监测中心 2 的各线路各测点的输电导线 5 及金具的温度等数据，与输电导线 5 允许的温度进行比较分析，可在不突破现行技术规程规定的条件下，提高输电线路的输送容量；也可在提高线路载流量的基础上，监测导线的运行温度。

[0032] 本实用新型测温装置通过对导线温度的实时动态监控，为不突破现有技术规程而提高线路输送容量，提供保证，实现了不同环境条件下动态调节输电线路的载流量，有效提高了现有输电线路的输送容量，部分解决电力供应短缺的问题。

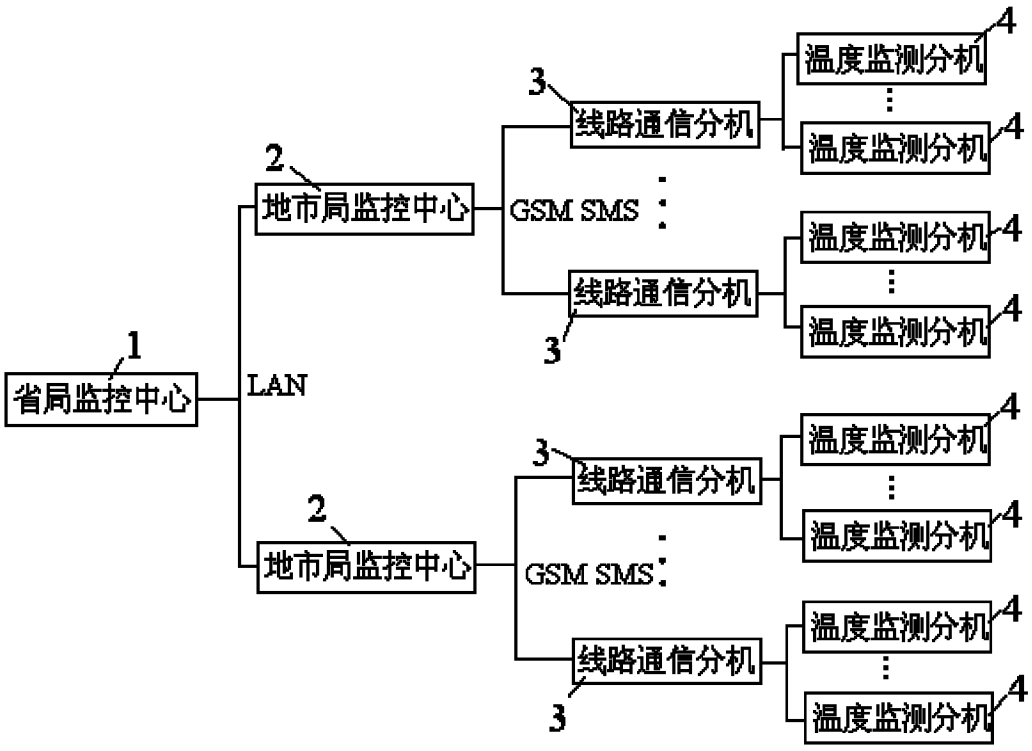

1
省局监控中心
LAN
2
地市局监控中心
2
地市局监控中心
GSM SMS
GSM SMS
3
线路通信分机
3
线路通信分机
3
线路通信分机
3
线路通信分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机
4
温度监测分机

图 1

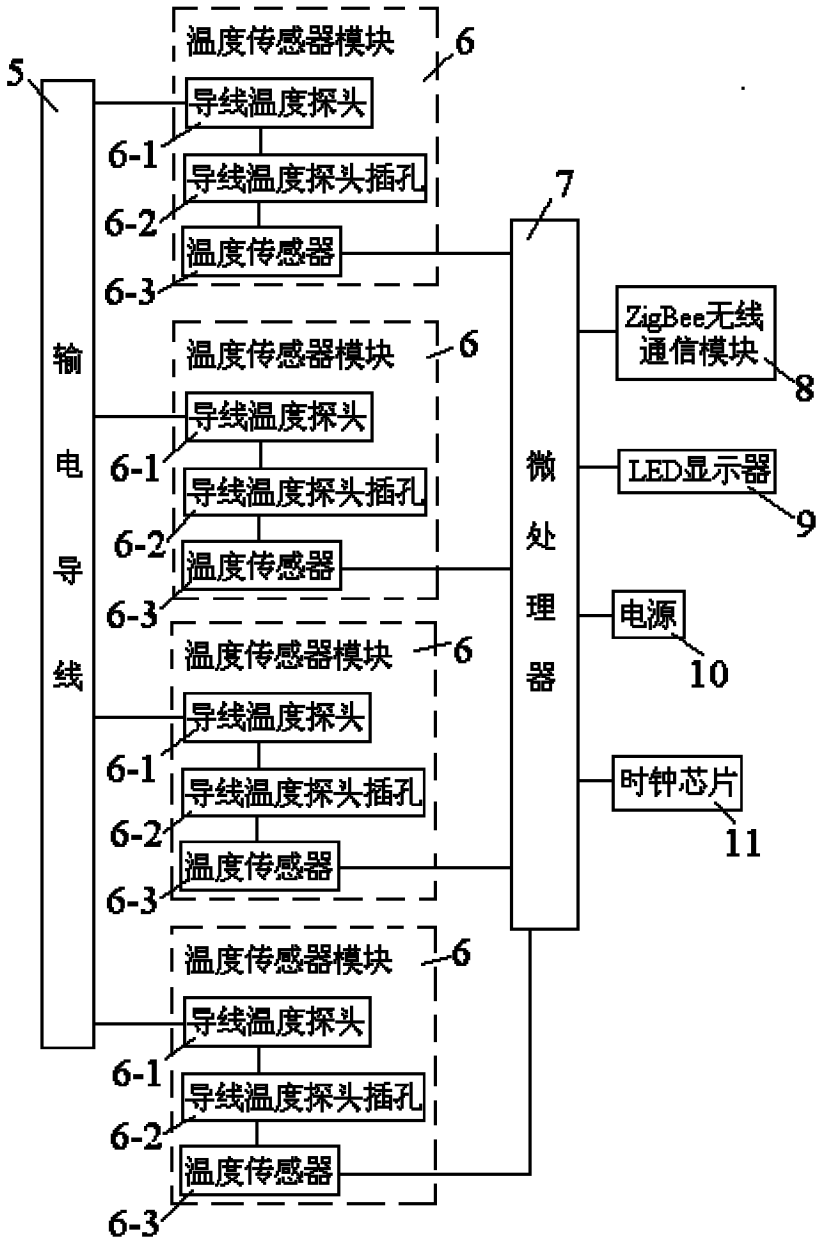

温度传感器模块
6
导线温度探头
6-1
导线温度探头插孔
6-2
温度传感器
6-3
5
输电导线
7
微处理器
ZigBee无线通信模块
8
LED显示器
9
电源
10
时钟芯片
11

图 2

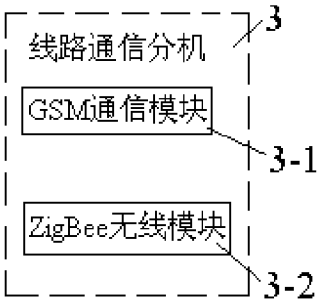

线路通信分机
3
GSM通信模块
3-1
ZigBee无线模块
3-2

图 3

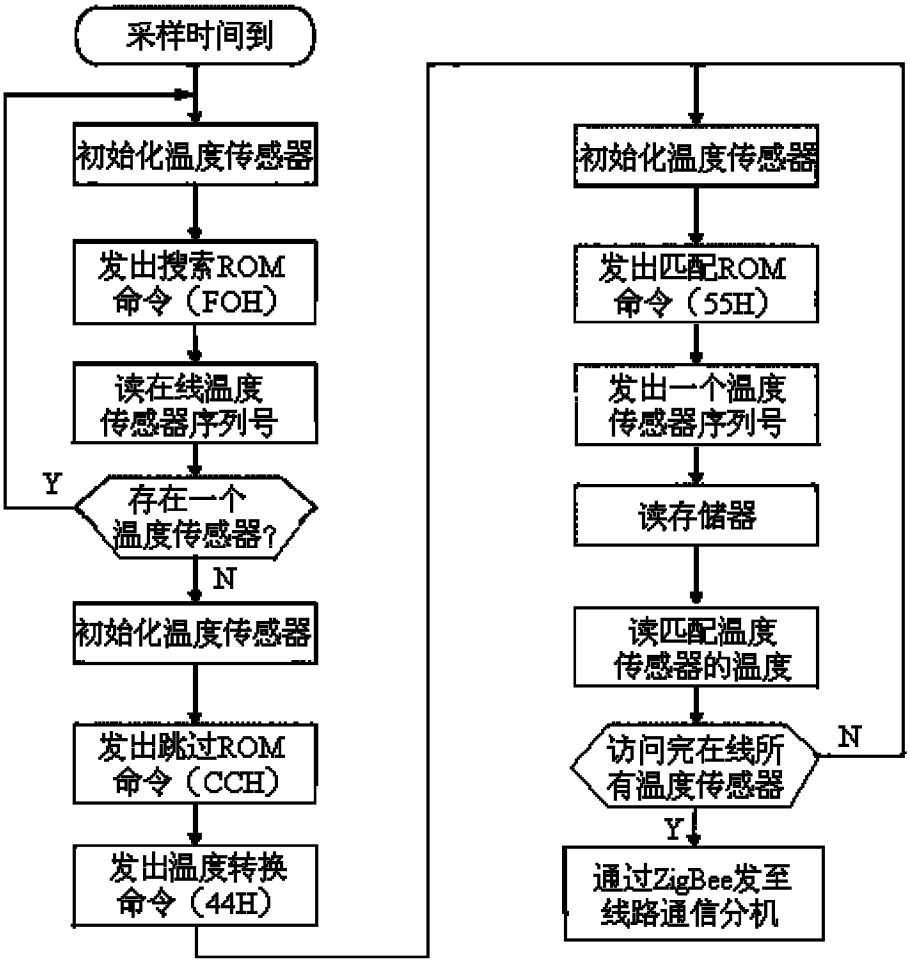

采样时间到
初始化温度传感器
发出搜索ROM命令（F0H）
读在线温度传感器序列号
Y
存在一个温度传感器?
N
初始化温度传感器
发出跳过ROM命令（CCH）
发出温度转换命令（44H）
初始化温度传感器
发出匹配ROM命令（55H）
发出一个温度传感器序列号
读存储器
读匹配温度传感器的温度
访问完在线所有温度传感器
N
Y
通过ZigBee发至线路通信分机

图 4