



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166320 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201310106499. X

(22) 申请日 2013. 03. 29

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 上海市电力公司

(72) 发明人 宗明 陆昱 殷怡杰 朱钦

毛迪林 肖晓春 秦虹

(74) 专利代理机构 上海兆丰知识产权代理事务  
所(有限合伙) 31241

代理人 屠轶凡

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

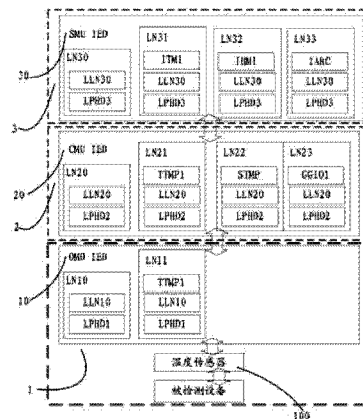
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种智能变电站设备温度在线监测的建模

(57) 摘要

本发明公开了输配电领域的一种智能变电站设备温度在线监测的建模,分为站控层、间隔层和过程层,所述的站控层内设有站端监测 IED,所述间隔层内综合监测 IED,所述过程层内设有在线监测 IED,所述在线监测 IED 连接温度传感器;所述温度传感器部署在温度监测点上,且所述温度传感器内置电池;所述在线监测 IED 内设有第一温度传感器逻辑节点 TTMP1,设有表示所述电池电压的数据对象 VolSv;所述综合监测 IED 内设有温度监测逻辑节点 STMP,设有表示所述温度监测点温度越限报警的数据对象 Alm1;以及第一通用过程输入/输出逻辑节点 GGI01,设有表示所述电池电压低于阈值电压报警的数据对象 Alm2。



1. 一种智能变电站设备温度在线监测的建模,该建模分为站控层、间隔层和过程层,其特征在于:

所述的站控层内设有站端监测 IED,所述间隔层内设有多个与所述站端监测 IED 连接的综合监测 IED,每个所述综合监测 IED 连接有多个位于所述过程层内的在线监测 IED,每个所述的在线监测 IED 连接一个温度传感器;所述温度传感器部署在被监测设备的一个温度监测点上,且所述温度传感器内置电池;

所述在线监测 IED 内设有第一温度传感器逻辑节点 TTMP1,所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 中设有表示所述电池电压的数据对象 VolSv;

所述综合监测 IED 内设有温度监测逻辑节点 STMP 和第一通用过程输入/输出逻辑节点 GGI01,所述温度监测逻辑节点 STMP 中设有表示所述温度监测点温度越限报警的数据对象 Alm1;所述第一通用过程输入/输出逻辑节点 GGI01 中设有表示所述电池电压低于阈值电压报警的数据对象 Alm2。

2. 根据权利要求 1 所述的一种智能变电站设备温度在线监测的建模,其特征在于:所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 是由 IEC61850 标准定义的温度传感器逻辑节点 TTMP 继承而来的。

3. 根据权利要求 1 所述的一种智能变电站设备温度在线监测的建模,其特征在于:所述第一通用过程输入/输出逻辑节点 GGI01 是由 IEC61850 标准定义的通用过程输入/输出逻辑节点 GGI0 继承而来的。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种智能变电站设备温度在线监测的建模,其特征在于:所述在线监测 IED 内设有公用对象 LD10 和公用对象 LD11,所述公用对象 LD10 和所述公用对象 LD11 中均设有逻辑节点 LLN10 和逻辑节点 LPHD1,所述逻辑节点 LLN10 表示所述在线监测 IED 的逻辑设备信息,所述逻辑节点 LPHD1 表示所述在线监测 IED 的物理设备信息,所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 位于所述公用对象 LD11 内。

5. 根据权利要求 4 所述的一种智能变电站设备温度在线监测的建模,其特征在于:所述综合监测 IED 内设有公用对象 LD20、公用对象 LD21、公用对象 LD22 和公用对象 LD23,所述公用对象 LD20、所述公用对象 21 所述公用对象 LD22 和所述公用对象 LD23 内均设有逻辑节点 LLN20 和逻辑节点 LPHD2,所述逻辑节点 LLN20 表示所述综合监测 IED 的逻辑设备信息,所述逻辑节点 LPHD2 表示所述综合监测 IED 的物理设备信息,所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP 位于所述公用对象 LD21 内,所述温度监测逻辑节点 STMP 位于所述公用对象 LD22 内,所述第一通用过程输入/输出逻辑节点 GGI01 位于所述公用对象 LD23 内。

6. 根据权利要求 5 所述的一种智能变电站设备温度在线监的建模,其特征在于:所述站控监测 IED 内设有公用对象 LD30、公用对象 LD31、公用对象 LD32 和公用对象 LD33,所述公用对象 LD30、所述公用对象 LD31、所述公用对象 LD32 和所述公用对象 LD33 内均设有逻辑节点 LLN30 和逻辑节点 LPHD3,所述逻辑节点 LLN30 表示所述站控监测 IED 的逻辑设备信息、所述逻辑节点 LPHD3 表示所述站控监测 IED 的物理设备信息,所述公用对象 LD31 内还设有远方监测接口 ITMI,所述公用对象 LD32 内还设有操作员接口 IHMI,所述公用对象 LD33 内还设有存储单元 IARC。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种智能变电站设备温度在线监的建模,其特征在于:所述站端监测 IED、所述综合监测 IED、所述在线监测 IED 和所述温度传感器是通过

ZigBee 无线传感器网络连接的。

## 一种智能变电站设备温度在线监测的建模

### 技术领域

[0001] 本发明涉及输配电领域的一种智能变电站设备温度在线监测的建模。

### 背景技术

[0002] 目前,国家电网提出了建设以信息化、数字化、自动化、互动化为基本技术特征的坚强智能电网,而智能变电站作为统一坚强智能电网的重要基础和支撑,是实现智能电网的必不可少的建设内容。

[0003] 智能变电站要求构建统一的信息通信平台,智能变电站内的设备必须实现互操作,接口、协议和数据模型必须兼容,智能变电站选择 IEC61850 标准作为基础通信协议是技术发展的必然趋势。

[0004] 尽管随着新建智能变电站均采用无人值班模式后,辅助设备的作用就显得更加突出,但是当前,智能变电站设备温度在线监测的建模仍然面向变压器、断路器等一次设备 IED(智能电子设备 Intelligent Electronic Device),而很少面向正渐渐成为智能变电站状态监测重要组成部分的辅助设备的 IED 方面。

[0005] 辅助设备包括:开关柜中的触点和母排、电缆连接处等部位,这些部位为因老化、松动或接触不良导致接触电阻过大,发热导致的故障,而智能变电站安全运行带来的不定性隐患的问题。

[0006] 通过物联网技术对智能变电站的辅助设备的温度实施全方位在线监测是大势所趋,目前存在的主要问题是:

[0007] 首先,目前的智能变电站设备温度在线监测的建模仍未消除获取各温度监测点信息的局部性、分散性和孤立性的缺陷。

[0008] 第二,无法在 IEC61850 标准支持下,将各温度监测点信息统一建模为 IEC61850 标准化信息,无法组建智能变电站的一体化信息平台。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足,提供一种智能变电站设备温度在线监测的建模,其能消除传统智能变电站设备温度在线监测的建模获取各温度监测点信息的局部性、分散性和孤立性的缺陷,并将各温度监测点信息统一建模为 IEC61850 标准化信息,从而形成智能变电站的一体化信息平台。

[0010] 实现上述目的的一种技术方案是:一种智能变电站设备温度在线监测的建模,该建模分为站控层、间隔层和过程层,

[0011] 所述的站控层内设有站端监测 IED,所述间隔层内设有多个与所述站端监测 IED 连接的综合监测 IED,每个所述综合监测 IED 连接有多个位于所述过程层内的在线监测 IED,每个所述的在线监测 IED 连接一个温度传感器;所述温度传感器部署在被监测设备的一个温度监测点上,且所述温度传感器内置电池;

[0012] 所述在线监测 IED 内设有第一温度传感器逻辑节点 TTMP1,所述第一温度传感器

逻辑节点 TTMP1 中设有表示所述电池电压的数据对象 VolSv；

[0013] 所述综合监测 IED 内设有温度监测逻辑节点 STMP 和第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01, 所述温度监测逻辑节点 STMP 中设有表示所述温度监测点温度越限报警的数据对象 A1m1; 所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 中设有表示所述电池电压低于阈值电压报警的数据对象 A1m2。

[0014] 进一步的, 所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 是由 IEC61850 标准定义的温度传感器逻辑节点 TTMP 继承而来的。

[0015] 进一步的, 所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 是由 IEC61850 标准定义的通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGIO 继承而来的。

[0016] 进一步的, 所述在线监测 IED 内设有公用对象 LD10 和公用对象 LD11, 所述公用对象 LD10 和所述公用对象 LD11 中均设有逻辑节点 LLN10 和逻辑节点 LPHD1, 所述逻辑节点 LLN10 表示所述在线监测 IED 的逻辑设备信息, 所述逻辑节点 LPHD1 表示所述在线监测 IED 的物理设备信息, 所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 位于所述公用对象 LD11 内。

[0017] 再进一步的, 所述综合监测 IED 内设有公用对象 LD20、公用对象 LD21、公用对象 LD22 和公用对象 LD23, 所述公用对象 LD20、所述公用对象 21 所述公用对象 LD22 和所述公用对象 LD23 内均设有逻辑节点 LLN20 和逻辑节点 LPHD2, 所述逻辑节点 LLN20 表示所述综合监测 IED 的逻辑设备信息, 所述逻辑节点 LPHD2 表示所述综合监测 IED 的物理设备信息, 所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP 位于所述公用对象 LD21 内, 所述温度监测逻辑节点 STMP 位于所述公用对象 LD22 内, 所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 位于所述公用对象 LD23 内。

[0018] 更进一步的, 所述站控监测 IED 内设有公用对象 LD30、公用对象 LD31、公用对象 LD32 和公用对象 LD33, 所述公用对象 LD30、所述公用对象 LD31、所述公用对象 LD32 和所述公用对象 LD33 内均设有逻辑节点 LLN30 和逻辑节点 LPHD3, 所述逻辑节点 LLN30 表示所述站控监测 IED 的逻辑设备信息、所述逻辑节点 LPHD3 表示所述站控监测 IED 的物理设备信息, 所述公用对象 LD31 内还设有远方监测接口 ITMI, 所述公用对象 LD32 内还设有操作员接口 IHMI, 所述公用对象 LD33 内还设有存储单元 IARC。

[0019] 进一步的, 所述站端监测 IED、所述综合监测 IED、所述在线监测 IED 和所述温度传感器是通过 ZigBee 无线传感器网络连接的。

[0020] 采用了本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模的技术方案, 即在线监测 IED 内设有第一温度传感器逻辑节点 TTMP1, 所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 中设有表示电池电压的数据对象 VolSv; 综合监测 IED 内设有温度监测逻辑节点 STMP 和第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01, 温度监测逻辑节点 STMP 中设有表示所述温度监测点温度越限报警的数据对象 A1m1; 第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 中设有表示电池电压低于阈值电压报警的数据对象 A1m2 的技术方案, 其技术效果是: 其能消除传统智能变电站设备温度在线监测的建模获取各温度监测点信息的局部性、分散性和孤立性的缺陷, 并将各温度监测点信息统一建模为 IEC61850 标准化信息, 从而形成智能变电站的一体化信息平台。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模的逻辑节点模型。

[0022] 图 2 为本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的设备模型图。

### 具体实施方式

[0023] 请参阅图 1 和图 2, 本发明的发明人为了能更好地对本发明的技术方案进行理解, 下面通过具体地实施例, 并结合附图进行详细地说明:

[0024] 为了防止智能变电站的母排、刀闸、高压开关柜、断路器、电缆接头等设备由于长期过载、接头松动、触头老化等因素而发生接触电阻增大而导致温度升高, 甚至烧毁等严重事故的发生, 因此本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模的适用范围, 即适用的被监测设备主要包括:

[0025] 刀闸、开关等连接部位; 母线或者母排的接头; 变压器的输入输出连接点和箱体表面; 高压开关柜的动静触头及柜内断路器等各种接点; 电缆沟、电缆接头、地下电缆及电缆夹层通道; 以及智能变电站其它关键点。本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模还可对于智能变电站环境温度, 包括室内温度及室外温度的监测。

[0026] 本实施例中, 本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模, 采用 ZigBee 无线传感器网络进行建模。

[0027] 本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模, 需要实现的子功能有: 各个温度监测点的温度进行监测及温度越限报警, 各个温度监测点温度传感器的电池电压的监测及所述电池电压低于阈值电压报警等。

[0028] 本发明的一种智能变电站设备温度在线监测的建模, 从下至上分为三层: 过程层 1、间隔层 2 和站控层 3。

[0029] 所述的被监测设备都位于过程层 1 中, 一个所述的被监测设备上通常设有若干温度监测点, 所述的温度监测点上都设有一个温度传感器 100, 每个温度传感器 100 内均内置电池, 每个温度传感器 100 上连接有一个在线监测 IED (OMD IED) 10, 在线监测 IED1 通过温度传感器 100 自动采集、处理对应温度监测点的温度以及对应温度传感器 100 的电池电压等状态信息。

[0030] 在线监测 IED10 内设有两个公用对象: 公用对象 LD10 和公用对象 LD11, 所述公用对象 LD10 和所述公用对象 LD11 内均含有: 逻辑节点 LLN10 和逻辑节点 LPHD1, 所述逻辑节点 LLN10 表示在线监测 IED10 的逻辑设备信息, 如逻辑设备铭牌、运行时间、自诊断结果等, LPHD1 表示在线监测 IED10 的物理设备信息, 包括物理设备铭牌、状态、故障、热启动次数、上电检测等。

[0031] 所述公用对象 LD11 内还含有第一温度传感器逻辑节点 TTMP1。以完成温度监测点温度, 温度传感器的电池电压的监测功能。

[0032] 由于 IEC61850 标准第 2 版中没有定义适合温度传感器 100 的电池电压的逻辑节点, 所以根据 IEC61850 标准的建模的原则, 通过继承 IEC61850 标准所定义的温度传感器逻辑节点 TTMP 生成的第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 来表示温度传感器 100 的电池电压。所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 中表示所述温度监测点的温度传感器的电池电压的数据对象为 VolSv, 其数据类型类型为 SAV, 表示所述温度监测点的温度和温度传感器 100 的电池电压的采样速率的数据对象为 SmpRte, 其数据类型类型为 ING; 表示所述温度监测点

的温度的数据对象为 TmpSv,其数据类型为 SAV,如表 1 所示:

[0033] 表 1 第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 数据对象和数据类型列表

[0034]

数据对象	数据类型	描述
EEHealth	INS	被监测设备的健康状况
EEName	DPL	被监测设备的铭牌信息
TmpSv	SAV	温度监测点的温度传感器的电池电压
SmpRte	ING	温度监测点的温度和温度传感器的电池电压的采样速率
VolSv	SAV	温度监测点的温度

[0035] 综合监测 IED (CMU IED)20 部署在间隔层 2,与多个在线监测 IED10 连接,以所述被监测设备为对象,接收与并加工处理各个在线监测 IED10 发送过来的数据,即综合监测 IED20 是其连接的各个在线监测 IED10 的服务对象,一个综合监测 IED20 对应且只能对应与一个被监测设备。同时综合监测 IED20 还与一个站端监测 IED (SMU IED)30 连接,以进行基于 IEC61850 协议的标准化数据通信,即站端监测 IED30 是其连接的各个综合监测 IED20 的服务对象。

[0036] 综合监测 IED20 内设有四个公用对象,即公用对象 LD20,公用对象 LD21、公用对象 LD22 和公用对象 LD23。所述公用对象 LD20,所述公用对象 LD21、所述公用对象 LD22 和所述公用对象 LD23 内均设有逻辑节点 LLN20 和逻辑节点 LPHD2,所述逻辑节点 LLN20 表示综合监测 IED20 的逻辑设备信息,如逻辑设备铭牌、运行时间、自诊断结果等,LPHD2 表示综合监测 IED20 的物理设备信息,包括物理设备铭牌、状态、故障、热启动次数、上电检等。

[0037] 所述公用对象 LD21 内设有所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1,因此所述公用对象 LD21 是所述公用对象 LD11 的映射公用对象。所述公用对象 LD10 与所述公用对象 LD20 之间形成在线监测 IED10 访问综合监测 IED20 的访问接口。

[0038] 所述公用对象 LD22 内设有温度监测逻辑节点 STMP,所述温度监测逻辑节点 STMP 用于实现对各个所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1 采集的温度数据进行处理与传输,并满足温度越限报警等功能。所述温度监测逻辑节点 STMP 中表示各温度监测点的温度的数据对象为 Tmp,其数据类型为 MV;表示温度监测点温度越限报警的数据对象为 Alm1,其数据类型为 SPS;表示各温度监测点温度越限的阈值温度的数据对象为 TmpAlmSpt,其数据类型为 ASG,如表 2 所示:

[0039] 表 2 温度监测逻辑节点 STMP 数据对象和数据类型列表

[0040]

数据对象	数据类型	描述
EEHealth	INS	被监测设备的健康状况

EEName	DPL	被监测设备的铭牌信息
Tmp	MV	各温度监测点的温度
Alm1	SPS	温度监测点温度越限报警
TmpAlmSpt	ASG	各温度监测点温度越限的阈值温度

[0041] 所述公用对象 LD23 内还设有第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01。因为 IEC81650 标准没有定义适合温度传感器的电池电压低于阈值电压报警的逻辑节点, 根据 IEC61850 标准建模的原则, 通过继承 GGI0 (通用过程输入 / 输出) 类, 形成第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 来完成温度传感器的电池电压低于阈值电压报警的功能。所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 中表示各温度传感器的电池电压的数据对象为 AnIn, 其数据类型为 MV; 表示温度传感器的电池电压低于阈值电压报警的数据对象为 Alm2, 其数据类型为 SPS; 表示温度传感器的电池电压的阈值电压的数据对象为 VolAlmSpt, 其数据类型为 ASG。如表 3 所显示:

[0042] 表 3 第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 数据对象和数据类型列表

[0043]

数据对象	数据类	描述
EEHealth	INS	被监测设备的健康状况
EEName	DPL	被监测设备的铭牌信息
AnIn	MV	各温度传感器的电池电压
Alm2	SPS	温度传感器的电池电压低于阈值电压报警
VolAlmSpt	SAV	温度传感器的电池电压的阈值电压

[0044] 此外第一温度传感器逻辑节点 TTMP1、温度监测逻辑节点 STMP 和第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 中还均设有表示被监测设备的健康状况的数据对象 EEHealth, 其数据类型为 INS; 以及表示所述被监测设备的铭牌信息的数据对象 EEName, 其数据类型为 DPL。

[0045] 站端监测 IED30 位于站控层 3 内, 其以整个智能变电站为对象, 承担智能变电站内全部监测数据的分析与处理, 实现对智能变电站内全部监测数据的综合分析、预警功能。同时站端监测 IED30 还承担着对智能变电站内全部在线监测 IED10 和全部综合监测 IED20 的管理功能, 实现对全部在线监测 IED10 和全部综合监测 IED20 进行参数设置、数据召唤、对时、强制重启等控制的功能。站端监测 IED30 还能与智能变电站的站内后台或者远程主站进行基于 IEC61850 协议的标准化通信。

[0046] 站端监测 IED30 内设有四个公用对象, 即公用对象 LD30, 公用对象 LD31、公用对象 LD32 和公用对象 LD33。所述公用对象 LD30, 所述公用对象 LD31、所述公用对象 LD32 和所述公用对象 LD33 内均设有逻辑节点 LLN30 和逻辑节点 LPHD3, 所述逻辑节点 LLN30 表示站

端监测 IED30 的逻辑设备信息,如逻辑设备铭牌、运行时间、自诊断结果等,LPHD3 表示站端监测 IED30 的物理设备信息,包括物理设备铭牌、状态、故障、热启动次数、上电检测等。

[0047] 所述公用对象 LD31 内还设有远方监测接口 ITMI,所述远方监测接口 ITMI 是用来与远程主站连接,使所述远程主站能够对各个所述温度监测逻辑节点 STMP 进行监测与维护。

[0048] 所述公用对象 LD32 内还设有操作员接口 IHMI,所述操作员接口 IHMI 用来对位于站控层 3 内的站内后台和位于间隔层 2 内的所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 进行配置与控制。

[0049] 所述公用对象 LD33 内还设有存档单元 IARC,所述存档单元 IARC 用于对所述第一温度传感器逻辑节点 TTMP1、所述温度监测逻辑节点 STMP 和所述第一通用过程输入 / 输出逻辑节点 GGI01 的长期历史数据进行存档和查询。

[0050] 所述远方监测接口 ITMI、所述操作员接口 IHMI 和所述存档单元 IARC 等逻辑节点中的数据对象定义参见 IEC61850-7-4。

[0051] 这样,智能变电站正常运行时,站端监测 IED30 能够及时掌握各被监测设备的正常运行情况,将智能变电站内各被监测设备上各温度监测点的温度、各温度监测点上温度传感器的电池电压等信息显示在智能变电站的站内后台或远程主站上,并实时存储在所述存储单元 IARC 中。同时,工作人员还可站端监测 IED30 对历史数据进行查询。

[0052] 智能变电站异常运行时,特别当某个温度监测点温度越限时,所述站端监测 IED30 会立即将包括该温度监测点温度越限或温度传感器的电池电压低于阈值电压等紧急报警信息发送到所述站内后台或远程主站,从而使所述站内后台或远程主站能够实时掌握上述报警信息,方便地查询有上述警信息及实时数据,特别及时掌握各温度监测点在异常运行时的运行状态,避免恶性事故的发生。

[0053] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

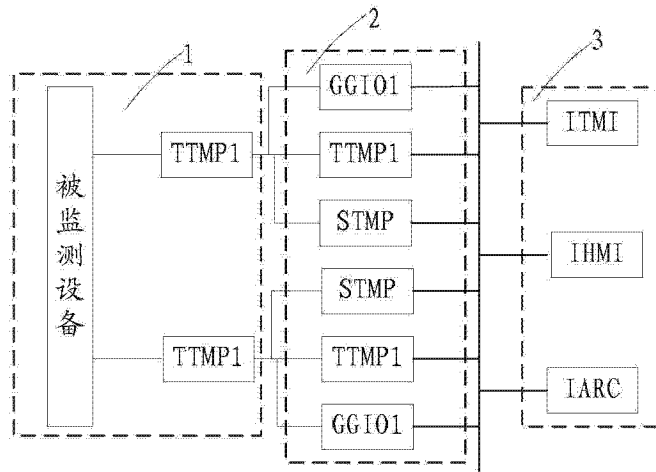


图 1

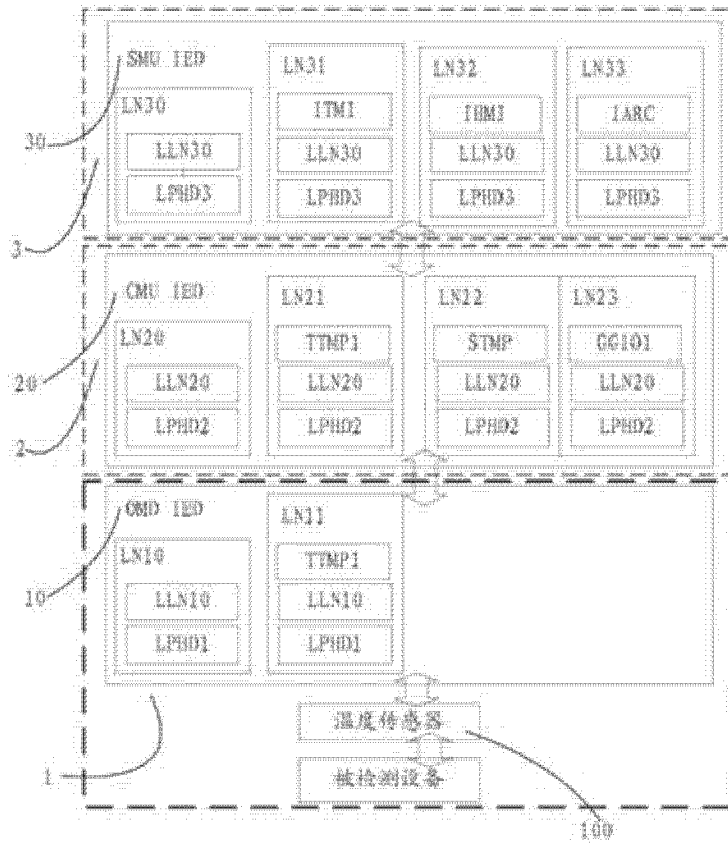


图 2