



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103827636 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201280042699.7

(22)申请日 2012.08.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103827636 A

(43)申请公布日 2014.05.28

(30)优先权数据
11179337.8 2011.08.30 EP
61/528,822 2011.08.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.02.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/066803 2012.08.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/030248 EN 2013.03.07

(73)专利权人 纳格拉影像股份有限公司
地址 瑞士舍索-苏尔-洛桑

(72)发明人 J·温格尔 C·莱布汉

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所 11038
代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.
G01D 4/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2008/0068213 A1,2008.03.20,说明书
的第0003-0042段及附图1-6.
US 6006212 A,1999.12.21,说明书的第1栏
第18行至第11栏第46行及附图1-5.
US 5974369 A,1999.10.26,全文.
CN 1386252 A,2002.12.18,全文.
WO 2008/086231 A2,2008.07.17,全文.
CN 1647041 A,2005.07.27,全文.

审查员 赵曼

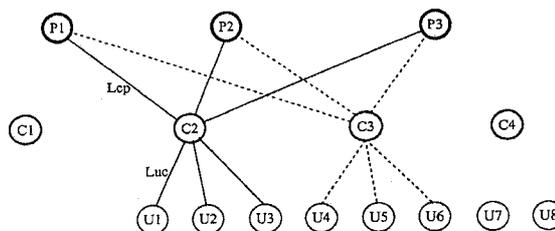
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

管理设施仪表通信的系统和方法

(57)摘要

用于管理网络内的设施仪表通信的方法,该网络包括多个设施仪表,每个设施仪表通过至少一个中间数据集中器与至少一个设施管理中心关联并与其连接,每个设施仪表由设施仪表标识符标识并适于产生设施仪表消息并将其发送给目标数据集中器,每个目标数据集中器适于产生报告并将其发送给所述管理中心,该方法包括步骤:将设施仪表消息发送给目标数据集中器,设施仪表消息包含由计量数据测量结果、设施仪表标识符、目标数据集中器标识符和管理中心标识符;基于若干计量数据测量结果确定计量计数器差异消费值,其通过两个计量计数器消费指数的差值来计算,从目标数据集中器向设施仪表相关联的设施管理中心发送至少包含计量计数器差异消费值的报告。



1. 一种用于管理网络内的设施仪表通信的方法,所述网络包括多个设施仪表,所述多个设施仪表中的每个都通过多个中间数据集中器关联到并连接到多个设施管理中心,每个设施仪表由设施仪表标识符U_{id}所标识并适于产生设施仪表消息DT_{up,u,c}并将其发送给由目标数据集中器标识符DC_{id}所标识的目标数据集中器,每个目标数据集中器适于产生报告并将报告发送给由管理中心标识符P_{id}所标识的所述管理中心,所述方法包括步骤:

-将设施仪表消息DT_{up,u,c}从设施仪表发送到所述目标数据集中器,每个设施仪表消息DT_{up,u,c}包括由所述设施仪表报告的计量数据测量结果DT_{up}、所述设施仪表标识符U_{id}、所述目标数据集中器标识符DC_{id}和所述管理中心标识符P_{id};

-基于若干计量数据测量结果DT_{up},确定计量计数器差异消费值 ΔCPT ,所述计量计数器差异消费值 ΔCPT 中的每个通过在时间间隔 ΔDT 内由所述设施仪表所测量的两个计量计数器消费指数CPT的差值来计算;

-将包含一系列所述计量计数器差异消费值 ΔCPT 的报告以及这些计量计数器差异消费值涉及的设施仪表标识符U_{id}从目标数据集中器朝向所述设施仪表所关联的设施管理中心发送。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,多个计算出的消费值 ΔCPT 在报告时间周期 ΔRT 内被收集,并在所述报告时间周期 ΔRT 的结束时,在所述包含一系列所述计量计数器差异消费值 ΔCPT 的报告内从所述目标数据集中器朝向所述设施仪表所关联的设施管理中心发送之前被储存在目标数据集中器的存储器中。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述消费值 ΔCPT 中的每个和该值 ΔCPT 涉及的设施仪表标识符U_{id}一起储存在所述存储器中,且所述消费值 ΔCPT 与和单个设施管理中心相关联的并由所述目标数据集中器处理的全部设施仪表相关。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述包含一系列所述计量计数器差异消费值 ΔCPT 的报告进一步包括基于根据不同时间段给出多个收费的至少一个收费表计算出的详细收费结算,所述收费表由目标数据集中器来处理并由设施管理中心来更新。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中,全部的所述消息或报告在发送之前借助于用于可靠性和完整性目的的签名和/或借助于加密/解密密钥来保护。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,分别由所述目标数据集中器或由所述设施管理中心所接收的签名的消息或报告仅仅在它们在接收时被认证装置标识为可靠时才被处理。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中,所述方法进一步包括:响应于所述设施仪表所发送的所述设施仪表消息DT_{up,u,c}的接收,从所述目标数据集中器朝向所述设施仪表发送确认的步骤。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中,在已接收到来自于目标数据集中器的传送查询之后,由设施仪表基于目标数据集中器的请求来执行所述设施仪表消息DT_{up,u,c}的发送。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中,目标数据集中器向所述设施仪表发送配置消息,以便更新设施仪表消息DT_{up,u,c}的报告速率。

10. 一种用于管理网络内的设施仪表通信的系统,所述网络包括多个设施仪表,所述多个设施仪表中的每个都通过由目标数据集中器标识符DC_{id}标识为目标数据集中器的多个中间数据集中器关联到并连接到多个设施管理中心,每个设施仪表由设施仪表标识符U_{id}

所标识,且每个设施管理中心由管理中心标识符Pid所标识,所述系统包括:

-连接装置,用于通过分别将数据集中器连接到所述设施仪表和所述设施管理中心的通信网络链路Luc、Lcp建立所述通信;

-测量装置,用于通过读取每个设施仪表处的计数器消费指数CPT来确定计量数据测量结果DTup;

-用于在每个设施仪表内产生设施仪表消息DTup_{u,c}的装置,所述设施仪表消息中的每个包括所述计量数据测量结果DTup、所述设施仪表标识符Uid、所述目标数据集中器标识符DCid和所述管理中心标识符Pid;

-设施仪表发送装置,用于将所述设施仪表消息DTup_{u,c}传送给所述目标数据集中器;

-计算装置,用于基于若干计量数据测量结果DTup来确定计量计数器差异消费值 Δ CPT,所述计量计数器差异消费值 Δ CPT通过在时间间隔 Δ DT内由所述设施仪表所测量的两个计量计数器消费指数CPT的差值来计算;

-数据集中器发送装置,用于从目标数据集中器向所述设施仪表所关联的设施管理中心传送包含一系列所述计量计数器差异消费值 Δ CPT的报告以及这些计量计数器差异消费值涉及的设施仪表标识符Uid;以及

-用于管理所述连接装置、测量装置、用于在每个设施仪表内产生设施仪表消息DTup_{u,c}的装置、设施仪表发送装置、计算装置和数据集中器发送装置的中央处理单元。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,每个设施仪表进一步包括能由所述测量装置读取的时钟,以用于将时间及日期DT包含到所述计量数据测量结果DTup中。

12. 根据权利要求10或11所述的系统,其中,所述目标数据集中器包括存储器,用于在报告时间周期 Δ RT内收集在所述报告时间周期 Δ RT的结束时、通过所述数据集中器发送装置在所述包含一系列所述计量计数器差异消费值 Δ CPT的报告内发送之前的、多个计算出的消费值 Δ CPT。

13. 根据权利要求10或11所述的系统,其中,所述系统进一步包括用于借助于施加到所述设施仪表消息DTup_{u,c}和报告上的签名及加密手段来保护所述通信的装置。

管理设施仪表通信的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及设施 (utility) 仪表领域,该设施仪表由至少一个设施管理中心通过通信网络中的至少一个中间数据集中器来监测和管理。

背景技术

[0002] 全球能源分配市场中的持续解除管制行为正推动对于智能设施分配网和智能仪表的需求,使得设施提供商和消费者两者能够通过开放式通信网络在任何时间监测终端用户的详细消费。时至今日,能源市场被特别关注,但是相关问题也与诸如水或气的其他设施市场相关联。

[0003] 尽管多个老式仪表已经采用例如标准光学或调制解调器接口执行某些点对点自动计量读取 (AMR) 协议,但它们不能利用无线或电力线通信网络与终端用户家庭区域网络装置或远程设施监测设施之一相互作用。今后十年对于该管理需求的产业回答因此将在于将老式仪表换成所谓的智能仪表。

[0004] 智能仪表使得设施提供商能够通过开放式通信网络能够监测终端用户在任何时间的详细消费。消费测量采样间隔于是可比仪表大约一年一次被手动控制的老式系统中更加精确。根据更精确的测量周期,支持来自于不同提供商的多重收费并更加频繁地改变它们以适应,也是可能的。

[0005] 从设施提供商的观点来看,由于不再存在由授权的人员局部测量和实体控制仪表功能,智能计量体系结构需要精心的设计,来确保从智能仪表到提供商设施服务设备的安全、抗干扰和可靠的数据收集和传递。基于现有技术加密协议和设施提供商控制下的密钥管理系统,可定义各种解决方案。这些解决方案典型地需要智能仪表以产生其专门针对给定设施提供商的测量报告消息。在智能仪表能够与多个提供商协商其收费的解除管制的市场,这导致了带宽及处理需求、以及设施仪表的抗干扰设计复杂性、制造成本及维护成本的升高。

[0006] 文献US2008/0068213公开了一种用于从设置在用户终端处的编码器接收器-发射器装置接收标准消费消息的自动仪表读取系统。为此目的,这些装置与利用RF通信周期性地收集住宅区煤气、电力或水表的读数的读数系统相通信。每个编码器-接收器-发射器装置可唯一识别,以使得它的消息可被适当地与用于付账目的的相应客户账户相关联。该编码器-接收器-发射器装置在大多数时间以低功率待机模式工作,并且它具有定时器,其操作成周期性地唤醒该装置以使得它进入主动操作模式。

[0007] 文献US5974369公开了一种能量管理系统,特别地为一种用于接收能源相关消费仪表数据的记录节点,以便计算特定时间间隔的消费量和消费率,以及以便存储这种消息。例如通过网络(诸如分配网络、可包括记录节点的网络),价格数据可在记录节点处从外部源接收。价格消息可在价格变化被实施或计划的任何时间更新。为了通过网络付账的目的,服务提供商可首先接收用于已过去的消费间隔的所累积的消费值和相关价格。由记录节点计算的数据适于由网络上的任何授权节点和其他授权的外部设备读取。

[0008] 然而,尽管谨记报告数据同时涉及数百万个设施仪表,但这些文献中没有一个是提出用于尽可能使交换的数据的管理最优化,以便节约带宽和计算资源的手段。此外,这些文献仅仅提出通过已知的网络来交换通信,而没有考虑由某些恶意的人引起的剽窃和篡改。

[0009] 从安全的角度来看,很难实现由大量设施仪表计量的、完全防止黑客的干扰的用于交换数据的强大系统。例如,考虑到对于所有设施仪表,这种系统将需要难以保持秘密的共享密钥,实现用于报告所有设施仪表的单个密码系统是不可靠的。如现有技术所教导的,通过利用物理访问来监测敏感设备更容易,例如通过安装锁着的门和视频监控摄像机来实现安全系统。

[0010] 因此,需要更加灵活的智能计量网络布局,以便使智能计量的操作、通信和安全最优化。

发明内容

[0011] 本发明提出了一种计量报告通信方法,包括被定位成设施仪表与设施提供商之间的中间装置的至少一个数据集中器代理。更具体地,本发明涉及一种用于管理网络内的设施仪表通信的方法,该网络包括多个设施仪表,所述多个设施仪表中的每个都通过至少一个中间数据集中器与至少一个设施管理中心相关联并与其连接,每个设施仪表可由设施仪表标识符来标识并适于产生设施仪表消息并将其发送给由数据集中器标识符标识的目标数据集中器,每个目标数据集中器适于产生报告并将其发送给由管理中心标识符所标识的所述管理中心,该方法包括以下步骤:

[0012] -将设施仪表消息从设施仪表发送到目标数据集中器,该设施仪表消息包括由所述设施仪表报告的计量数据测量结果、设施仪表标识符、目标数据集中器标识符和管理中心标识符;

[0013] -基于若干计量数据测量结果,确定计量计数器差异消费值,所述计量计数器差异消费值通过在特定时间周期间隔内由所述设施仪表所测量的两个计量计数器消费指数的差值来计算;

[0014] -将至少包含计量计数器差异消费值的报告从目标数据集中器朝向所述设施仪表所关联的设施管理中心发送。

[0015] 本发明还涉及一种能够执行上述方法的系统。

附图说明

[0016] 由于附图,本发明将被更好地理解,其中:

[0017] 图1示出了包括终端用户设施仪表、数据集中器和设施提供商管理中心的星形网络的示意图。

[0018] 图2示出了设施提供商的收费表。

具体实施方式

[0019] 所提出的技术方案包括数据集中器,其既连接到智能仪表又连接到多个设施提供商。

[0020] 图1基于终端用户设施仪表U1、U2、U3的子集的星形网络,阐释了一个可能的智能

网格网络拓扑结构,终端用户仪表优选至少直接连接到中间数据集中器C2。该数据集中器又连接到至少一个设施提供商管理中心。该集中器典型地与分布到周围的低压设施协同定位,并监测高达几千个设施仪表。在解除管制的设施市场,数据集中器C2可被进一步连接到多个设施提供商P1、P2、P3,多个设施提供商P1、P2、P3向终端用户提供竞争性的设施传递供应(图1)。

[0021] 每个设施管理中心P1、P2、P3通过智能网格全球通信网络链路Lpc实现各种设施管理过程,诸如数据管理账单、负荷管理及断电控制,并相应地查询和控制数据集中器C1、C2、C3、C4。

[0022] 每个数据集中器C1、C2、C3、C4包括负责增强仪表用途的功能元件,该仪表用途为:借助于一方面通过本地通信网络链路Luc与各个仪表的安全通信,另一方面通过全球智能网格网络链路Lcp与设施提供商管理中心的安全通信,来监测设施管理中心并向其报告。

[0023] 来自于图1的每个通信网络链路Lcp、Luc建立在诸如但不限于线缆网络、电力线路、无线网络或其组合的设施计量通信物理网络之上,并且采用诸如但不限于互联网协议(IP)v4或v6的通信网络协议。在这些网络之上,用于智能网格和智能仪表的通信消息主要受到电信产业的启发,并受制于诸如ANSI或IEC的国际委员会的新兴的标准化过程。

[0024] 在解除管制的市场,每个终端用户可选择它偏爱的设施提供商。例如,设施提供商P3被选择用于设施仪表U1和U3,而设施提供商P1被选择用于设施仪表U2。由于设施供应朝向更精确的间隔和更频繁的更新收费逐渐发展,设施仪表必须相应地对它们进行处理,并以比先前更高的速率(例如每15分钟)报告它们的设施消费。这使得有限的仪表处理能力和设施提供商与设施仪表之间的通信网络过度负荷。

[0025] 该问题通过分布式计算系统来避免,在该分布式计算系统中,数据集中器C建立与每个设施仪表U的安全通信,从每个设施仪表U接收有规律的设施消费报告DTup_{u,c},以及为设施提供商P计算与所述设施仪表U相关联的统一的报告RTup_{u,p}。该技术方案的优点在于,设施仪表仅仅需要建立用于数据集中器C来报告它的消费的一个DTuP_{u,c}消息、对其进行加密以及签名,而不必承担详细的收费计算,详细的收费计算随着时间演进,需要专门的技术资源,并需要频繁的更新。设施仪表消息DTup_{u,p}典型地至少包括与某个时间和日期DT相关的消息,以及在该时间和日期DT由设施仪表U所测量的计量计数器消费指数CPT,或者在先前所传输的时间和日期DT_{prev}与当前时间和日期DT_{curr}之间测量的计量计数器差异消费值 ΔCPT 。在实施方式的较简单的模式中,设施仪表和数据集中器同步,即基于同步时钟通信,其中,一个时钟位于设施仪表内,另一个位于数据集中器内,仅仅设施仪表消费指数被传递给数据集中器,该数据集中器负责测量相应的日期和时间。然而,应注意到,这两个时钟不必具有相同的时间基准,例如,位于数据集中器内的时钟可为普通时钟,而设施仪表的时钟可仅仅为递减计数装置或者能够产生脉冲的装置。在进一步的实施例,设施仪表可仅仅基于数据集中器的请求将其消费指数传递给数据集中器。清楚起见,应注意到,词语“指数”是指由设施仪表计数的数值。例如,根据设施仪表所用于的目的(即,它是否被用于计量电力、水、气等等),该数值可与以KW/h或m³或任何其他单位形式表达的消费量相关。

[0026] DTup_{u,c}消息还包括源设施仪表标识符U_{id}、目标数据集中器标识符DC_{id}、和设施提供商标识符P_{id},以便在开放式通信网络中识别它们的源和它们的目标。后面的标识符可以是在制造时与设备唯一相关的整数值、网络地址标识或其任意组合。

[0027] 为了确保设施仪表消息的完整性,它们可被进一步加签名以使得数据集中器认证计量报告来自于真实的设施仪表源。为了如所期望地确保设施仪表消息的机密性(例如,为了确保终端用户消费数据的隐私),它们也可被加密成使得设施仪表数据仅仅可由认证的集中器目标访问。

[0028] 根据安全设计,大多数智能网格标准需要建立公钥基础设施(PKI),其中,网络中的每个节点与一时公共和私有非对称密钥(例如RSA密钥对)和由例如为X.509证书的可信中央权威机构所签名的一系列公钥证书相关。在与图1的网格拓扑结构相应的简单实施方式中,为了在设施仪表消息 $DT_{Pu,c}$ 内报告其计量数据测量结果 DT_{up} ,设施权表 U_1 产生随机的有效载荷密钥 K_p ,利用数据集中器 C_2 的公钥 K_{pubC_2} 对其加密,以及通过 K_p 对数据测量结果 DT_{up} 进行加密和签名。它在一个或几个消息中发送 $(K_p) K_{pubC_2}$ 和 $(DT_{up}) K_p$ 到数据集中器 C_2 ,数据集中器 C_2 通过它唯一的、秘密私钥 K_{PrivC_2} 对 K_p 值解密,并随后通过先前解密的 K_p 密钥对有效载荷数据 DT_{up} 解密。在更优化的实施方式中,安全认证通道(SAC)可通过设施仪表和数据集中器来协商,以便建立长期共享的对话密钥 K_s 。该对话密钥 K_s 随后可以类似地用于先前的有效载荷密钥 K_p ,但是可重复一定的时间,以便增强设施仪表与数据集中器之间的点对点传输中的通信消息的完整性和机密性。可从设施提供商获得的供应通过收费表来呈现,该收费表可通过设施提供商 P_1-P_3 发送到连接到这些提供商的每个数据集中器 C_1-C_4 。为了以安全的方式公开这些表,这些表被在安全的设施提供商消息内发送。这些消息可通过几个方式获得保护。第一种方式将根据对称的或私有/公共方案来加密消息。考虑到要保护消息的内容不受任何修改,保护该消息的第二种方式可通过对该消息进行签名来获得。这可通过施加到要被发送的消息上的单向函数(例如,散列函数)由发送者实现,以便得到散列值,其随后通过发送者的私有密钥来加密。该加密的散列值(相应于签名)可由接收者利用发送者的公共密钥解密。此外,该公共密钥也可通过来自于认证授权机构的证书来认证。保护消息的另一种方式为发送签名的和加密的消息。这种消息只要被保护,就提供双重保护,一方面,通过它的加密层防止任何轻易的读取,另一方面,借助签名和认证防止任何对它内容的任何窃取。因此,消息的可靠性和完整性可以有利地结合到它的加密中。施加加密和/或签名的操作可与任何消息(例如设施消息或数据集中器消息)一起进行。

[0029] 如图2中所呈现的收费表,提供了一种消费单元发票值,例如每kw/h0.15分,其映射到日期及时间间隔 $[DT_1, DT_2]$,例如每天从 $DT_1=22:00$ 到 $DT_2=22:30:00$ 。

[0030] 数据集中器以规则的间隔,例如每15分钟,接收设施仪表消息 $DT_{Pu,c}$,其包括从每个连接的设施仪表发送的计量数据测量结果 DT_{up} ,解密为相关数据,并核实它的签名。如果该消息被认证,数据集中器从来自于一系列的所发送的计数器值 CPT 或差异值 ΔCPT 的开发票间隔 $[DT_1, DT_2]$ 中的设施仪表获得消费值,其限定为计量数据测量结果 DT_{up} 。如果差异值 ΔCPT 还未通过设施仪表本身来确定,数据集中器获取在给定的时间及日期 DT_2 的计量计数器值 CPT_2 以及在给定时间及日期 DT_1 的计量计数器 CPT_1 之间的差值 $\Delta CPT_{1,2}$ 。因此,取决于设施仪表的技术特征和它的预定任务,目标数据集中器必须基于若干计量数据测量结果,典型地基于至少两个计量数据测量结果,来确定差异消费值 ΔCPT 。更普遍地,计量数据测量结果 DT_{up} 可包括不同的数据,即:

[0031] -至少一个计量计数器消费指数 CPT ;或

[0032] -至少一个计量计数器消费指数 CPT 连同时间及日期 DT 消息,其来源于可由所述设

施仪表读取的时钟,并与计数器消费指数已被测量的时刻相应;或

[0033] 直接是计量计数器差异消费值 ΔCPT ,例如在设施仪表能够执行这种计算任务的情形下。

[0034] 在一个实施例中,数据集中器C随后将计算出的差值 $\Delta CPT_{1,2}$ 发送给与设施仪表U相关联的设施提供商P。因此,每次针对时间间隔 ΔDT ($[DT_2-DT_1]$) 已确定差值 ΔCPT ,该值 ΔCPT 就被从目标数据集中器发送到适当的设施管理中心,即,与计量数据测量结果DTup来自的设施仪表相关的设施管理中心。

[0035] 在另一个实施例中,对于设施仪表,数据集中器C收集并计算,对于给定报告期间 ΔRT ($[RT_a, RT_b]$) (例如一天、一星期或一个月) 的一系列(即多个)值 $\Delta CPT_{1,2}$ 、 $\Delta CPT_{2,3}$ 、 $\Delta CPT_{3,4}$,并将它们记录到数据集中器的存储器中,例如在设施仪表消费发票报告MRup_{u,p}下。在报告期间RT_b结束之后,所提出的分布式计算系统中的数据集中器C建立与和每个设施仪表U相关联的设施提供商P的安全通信,并例如通过发送设施仪表消费发票报告MRup_{u,c,p},将所收集的消费值 ΔCPT 发送给设施提供商P。该技术方案的优点在于,设施提供商仅仅需要针对每个报告周期处理一个设施仪表消费发票报告消息MRup_{u,c,p},而不管设施仪表消费报告的实际精密增益粒度,也不管该期间的实际收费更新。

[0036] 为了在开放式通信网络中识别它们的源和它们的目标,设施仪表消费定票报告消息MRup_{u,c,p}还包括源设施仪表标识符U_{id}。优选的,其进一步包括目标数据集中器标识符DC_{id}和设施提供商标识符P_{id}。这些标识符可为与制造时的设备唯一相关的整数值、网络地址标识符或其任意组合。

[0037] 为了确保设施仪表消费发票报告消息MRup_{u,c,p}的完整性,它可被签名以使得设施提供商认证该计量报告来自于真实的数据集中器源。为了如所期望地确保设施仪表消费的机密性(为了以便确保终端用户的私密性),设施仪表消费发票报告消息MRup_{u,c,p}也可被加密成使得设施仪表数据仅仅可由认证的设施提供商获得。

[0038] 在进一步的实施例中,对于都与单个设施管理中心相关联的多个设施仪表(例如,对于与设施提供商P₂相关联的每个设施仪表U₁、U₃),数据集中器C对给定的报告期间[RT₁, RT₂] (例如,一天、一周或一个月),收集和计算一系列值 $\Delta CPT_{U_1,2}$ 、 $\Delta CPT_{U_3,2}$ 、 $\Delta CPT_{U_1,2,3}$ 、 $\Delta CPT_{U_3,2,3}$ 、 $\Delta CPT_{U_1,3,4}$ 、 $\Delta CPT_{U_3,3,4}$,并将它们连同这些值中的每个所涉及的设施仪表标识符U_{id}一起记录到数据集中器的存储器中,例如在统一的设施仪表消费发票报告CR_{c,p}下。在报告期间RT₂结束之后,所提出的分布式计算系统中的数据集中器C建立与和设施仪表U₁、U₃的子集相关联的设施提供商P₃的安全通信,并将统一的设施仪表消费发票限告CR_{c,p}发送给设施提供商P₃。该技术方案的优点在于,设施提供商仅仅需要对每个周期为每个数据集中器而不是每个设施仪表处理一个统一的消费发票报告消息CR_{c,p}。因此,通信被最优化,同时节约带宽和计算资源。

[0039] 为了在开放式通信网络中识别它们的源和它们的目标,该统一的消费发票报告消息CR_{c,p}还包括源设施仪表标识符U_{id}、目标数据集中器标识符DC_{id}和设施提供商标识符P_{id}的列表。这些标识符可为与制造时的设备唯一相关的整数值、网络地址标识符、或其组合。

[0040] 为了确保统一的消费发票报告消息CR_{c,p}的完整性,它还被签名以使得设施提供商认证计量报告来自于真实的数据集中器源。为了如所期望地确保设施仪表消费的机密性(例如为了确保终端用户的私密性),设施仪表消费发票报告消息CR_{c,p}还可被加密成使得被

设施仪表数据仅仅可由认证的设施提供商获得。

[0041] 通过把该数据组成一条消息、诸如统一的设施仪表消费发票报告,实现用于报告所有设施仪表的单个加密系统是不可能的,如果这样的系统将需要对于所有这些仪表的共享密钥。

[0042] 在数据集中器与设施仪表之间的网络不可靠的情形中,可能出现丢失设施计量消息DTup。在那种构造中,优选以将计数器指数CPT而不是相对差异值 Δ CPT作为计量数据测量结果DTup发送,以使得数据集中器仍旧可以插值从上一次所接收的值得到当前的值的缺失的消费值,并相应地导出可接受的消费发票。

[0043] 假设提供商、中间数据集中器C1-C4和设施仪表U1-U8在通信网络内彼此互联,并假设发送者和接收者通过标识符Uid、DCid、Pid在交换消息中被标识,因此,发送给特定接收者(例如,数据集中器DCid或提供商Pid)的消息有利地可通过适当接收者的替换接收者被改路径发送。这种漫游可通过中间数据集中器或通过会接收消息(例如,设施仪表消息DTup_{u,c}或设施仪表消费发票报告消息MRup_{u,c,p})的提供商来实施,然而它不是该消息的适当接收者。例如,如果发送者的消息由于许多原因,诸如由于暂时维护的原因或朝向特定接收者的通信的故障,不能达到它的接收者时,这种漫游可被实施。

[0044] 为了简化将来的更新和/或由诸如数据管理账户的设施管理中心所指导或实施的其他操作,从数据集中器发送到设施管理中心的报告可进一步包括:基于与图2中所示出的相类似的至少一个收费表计算出的详细收费结算。典型地,这种收费表将通过设施管理中心来建立和更新,但是可通过目标数据集中器来处理或预处理。

[0045] 可替换地,数据集中器还可向设施仪表发送接收确认和/或重发请求。

[0046] 数据集中器还例如在报告合并到设施提供商之后,可进一步周期性地关于实际供应和/或发票的消息作为相关数据发送到终端用户。

[0047] 数据集中器还可进一步发送配置消息给设施仪表以便更新它的报告速率。

[0048] 优选地,在借助于用于可靠性和完整性目的的签名和/或借助于加密/解密密钥发送之前,所有的交换消息或报告受到保护。提供受保护的消息/报告包括:根据对称的或私有/公共方案的它们的加密、或者包含于消息/报告的签名的建立,以便确保发送的数据的可靠性和完整性。受保护的消息/报告还可通过将签名与加密过程相结合来获得。

[0049] 因此,在消息或报告必须被交换的每一次,本发明的方法执行旨在分别建立用于连接到目标数据集中器C1-C4的每个设施仪表U1-U8和用于连接到所述设施管理中心P1-P3的每个数据集中器C1-C4的安全通信。该通信通过对分别由目标数据集中器C1-C4和由设施管理中心P1-P3处理的消息和报告进行签名和加密来获得保护。受保护的消息和受保护的报告仅仅在它们在接收时被认证装置标识为可靠时才被处理。

[0050] 因此,本发明的方法可以是如下:

[0051] 一种用于管理网络内的设施仪表通信的方法,所述网络包括多个设施仪表(U1-U8),所述多个设施仪表(U1-U8)中的每个都通过至少一个中间数据集中器(C1-C4)关联到并连接到至少一个设施管理中心(P1-P3),每个设施仪表由设施仪表标识符Uid所标识并适于产生受保护的设施仪表消息DTup_{u,c}并将其发送给由数据集中器标识符DCid所标识的目标数据集中器,每个目标数据集中器适于产生受保护的报告并将其发送给由管理中心标识符Pid所标识的所述管理中心(P1-P3),所述方法包括步骤:

[0052] -准备受保护的设施仪表消息DTup_{u,c}并将其从设施仪表(U1-U8)发送到所述目标数据集中器(C1-C4),所述设施仪表消息DTup_{u,c}包括由所述设施仪表报告的计量数据测量结果DTup、所述设施仪表标识符U_{id}、所述目标数据集中器标识符DC_{id}和所述管理中心标识符P_{id},

[0053] -在通过目标数据集中器(C1-C4)的接收的情况下,对所述受保护的设施仪表消息DTup_{u,c}的可靠性和完整性进行解密和/或核实;在失败或不成功的结果的情形中:中断所述数据集中器消息的处理,

[0054] -基于若干计量数据测量结果DTup,确定计量计数器差异消费值 Δ CPT,其通过在时间间隔 Δ DT内由所述设施仪表所测量的两个计量计数器消费指数CPT的差值来计算,

[0055] -准备至少包含所述计量计数器差异消费值 Δ CPT的受保护的报告,并将其从目标数据集中器朝向所述设施仪表所关联的设施管理中心(P1-P3)发送,

[0056] -在数据集中器的接收后,仅仅在已解密该报告和成核实它的可靠性和它的完整性之后,才处理所述报告。

[0057] 本发明还涉及能够实施上面所公开的方法的系统。为此目的,提出一种用于管理网络内的设施仪表信通的系统,所述网络包括多个设施仪表U1-U8,其每个都通过由标识符DC_{id}标识为目标数据集中器的至少一个中间数据集中器C1-C4关联到并连接到至少一个设施管理中心P1-P3。每个设施仪表U1-U8由设施仪表标识符U_{id}所标识,且每个设施管理中心由管理中心标识符P_{id}所标识。该系统包括:

[0058] -连接装置,用于通过将数据集中器连接到与该数据集中器相关联的设施仪表的通信网络链路Luc以及通过将该数据集中器连接到设施管理中心(优选为连接到多个设施管理中心)的通信网络链路Lcp建立通信,

[0059] -测量装置,用于通过读取每个设施仪表处的计数器消费指数CPT来确定计量数据测量结果DTup,

[0060] -用于在每个设施仪表U1-U8内产生设施仪表消息DTup_{u,c}的装置,这些设施仪表消息中的每个包括:计量数据测量结果DTup、设施仪表标识符U_{id}、目标数据集中器标识符DC_{id}和管理中心标识符P_{id},

[0061] -设施仪表发送装置,用于将这些设施权表消息DTup_{u,c}传送给目标数据集中器,

[0062] -计算装置,用于基于若干计量数据测量结果DTup来确定计量计数器差异消费值 Δ CPT,所述计量计数器差异消费值 Δ CPT通过在时间间隔 Δ DT内由设施仪表所测量的两个计量计数器消费指数CPT的差值来计算,

[0063] -数据集中器发送装置,用于从目标数据集中器向设施仪表U1-U8所关联的设施管理中心P1-P3传送至少包含计量计数器差异消费值 Δ CPT的报告,以及

[0064] -用于管理全部前述装置的中央处理单元。

[0065] 所有上述的装置可由特定模块来实行,这些模块包括能够实现这些模块中的每个所涉及的功能的电子元件。

[0066] 根据一个实施例,该系统的每个设施仪表进一步包括可由所述测量装置读取的时钟,以用于将时间和日期DT包含到计量数据测量结果DTup中。

[0067] 根据另一个实施例,该系统的目标数据集中器包括存储器,用于在报告周期 Δ RT内收集例如在报告周期 Δ RT的结束处、在通过数据集中器的发送装置传送的报告内被发送

给合适的设施管理中心之前的、多个计算出的消费值 ΔCPT 。

[0068] 优选地,本发明的系统进一步包括用于保护通信的装置,该通信一方面在设施仪表与目标数据集中器之间交换,另一方面在目标数据集中器与和这些设施仪表相关联的至少一个设施管理中心之间交换。受保护的通信由通常的装置来实现,即通过施加到由设施仪表所发送的设施仪表消息 $DT_{up,u,c}$ 和由目标数据集中器所发送的报告上的签名及加密手段来实现。因此,该系统具有用于获得各个公钥证书的装置、认证这些证书的装置、用于产生对话密钥(典型的为随机对话密钥)的装置、用于利用这些密钥加密和解密消息的装置、和用于在完全成功的传递的情形下发送和接收确认消息的装置。

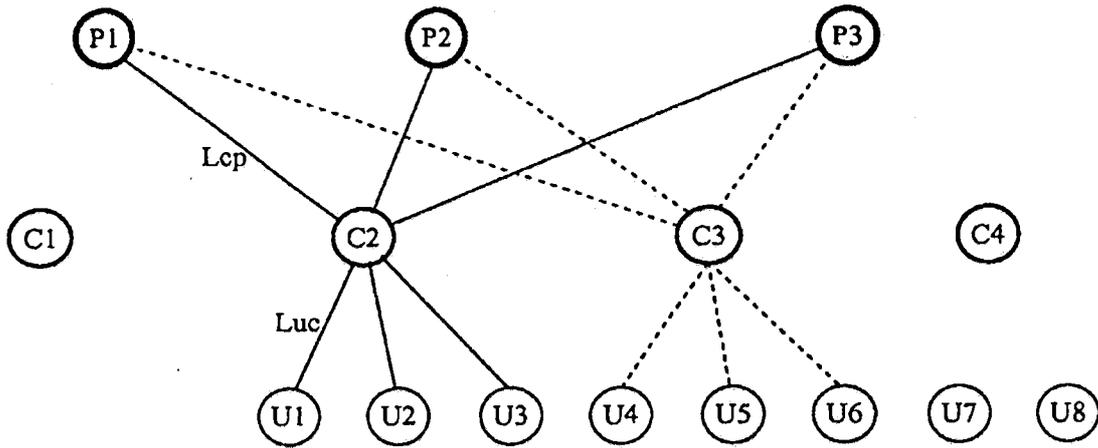


图1

开始时间	结束时间	收费
22:00	06:00	0.15
06:00	09:00	0.25
09:00	12:00	0.15
12:00	14:00	0.20
14:00	17:00	0.15
17:00	22:00	0.25

表1-设施提供商P1收费表

开始时间	结束时间	收费
22:30	05:00	0.10
05:00	22:30	0.20

表2-设施提供商P2收费表

图2