



中华人民共和国国家标准

GB/T 19897.2—2005/IEC 62056-31:1999

自动抄表系统低层通信协议 第2部分： 基于双绞线载波信号的局域网使用

Automatic meter reading system lower layer communication protocol—
Part 2: Use of area networks on twisted pair with carrier signalling

(IEC 62056-31:1999, Electricity metering—
Data exchange for meter reading, tariff and load control—
Part 31: Use of local area networks on twisted pair with carrier signalling, IDT)

2005-09-09 发布

2006-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

自动抄表系统低层通信协议 第2部分：
基于双绞线载波信号的局域网使用

GB/T 19897.2—2005/IEC 62056-31:1999

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcb.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

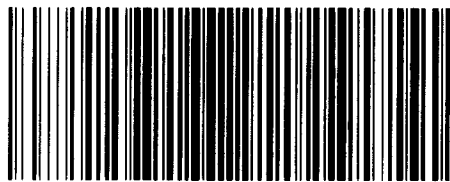
开本 880×1230 1/16 印张 4.25 字数 127 千字
2006年5月第一版 2006年5月第一次印刷

*

书号:155066·1-27381 定价 28.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 19897.2-2005

前 言

GB/T 19897《自动抄表系统低层通信协议》分为4个部分：

- 第1部分：直接本地数据交换；
- 第2部分：基于双绞线载波信号的局域网使用；
- 第3部分：面向连接的异步数据交换的物理层服务进程；
- 第4部分：基于 HDLC 协议的数据链路层。

本部分为 GB/T 19897 的第2部分。

本部分等同采用 IEC 62056-31:1999。

《自动抄表系统》国家标准的预计结构及其对应的国际标准如下：

- a) 自动抄表系统 总则
- b) 自动抄表系统 抄表系统
 - 第1部分：低压电力线载波抄表系统
 - 第2部分：无线通信抄表系统
 - 第3部分：基于 IP 网络的抄表系统
- c) 自动抄表系统 应用层数据交换协议
 - 第1部分：对象标识系统
 - 第2部分：接口类
 - 第3部分：COSEM 应用层
- d) 自动抄表系统 低层通信协议
 - 第1部分：直接本地数据交换
 - 第2部分：基于双绞线载波信号的局域网使用
 - 第3部分：面向连接的异步数据交换的物理层服务进程
 - 第4部分：基于 HDLC 协议的数据链路层

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 和附录 H 为规范性附录，附录 I 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电工仪器仪表标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：天津新巨升电子有限公司、山东电力研究院、河南思达科技股份有限公司、华立集团、湖南威胜电子有限公司、深圳国电特瑞智能设备有限公司、上海金陵仪表有限公司、华北电力研究院、哈尔滨电工仪表研究所。

本部分主要起草人：王延波、徐民、吴建华、谭志强、商新民、左平、胡亚军、周新民、冯玉贵。

目 次

前言	I
1 总论	1
1.1 范围	1
1.2 规范性引用文件	1
2 概述	1
2.1 基本术语	1
2.2 层和协议	1
2.3 特征语言	2
2.4 不带 DLMS 的本地数据交换的通信服务	2
2.5 带有 DLMS 功能的本地总线数据交换的通信服务	7
2.6 系统管理	8
3 不带 DLMS 的本地总线数据交换	8
3.1 物理层	8
3.2 数据链路层	22
3.3 应用层	29
4 带有 DLMS 的本地总线数据交换	33
4.1 物理层	33
4.2 数据链路层	33
4.3 应用层	43
5 本地总线数据交换——硬件	43
5.1 概述	43
5.2 通用技术条件	44
5.3 总线参数特征	47
5.4 磁插头	48
5.5 (50 kHz 信号的)主站发送器的功能特点	51
5.6 (50 kHz 信号的)主站接收器的功能特点	51
5.7 (50 kHz 信号的)从站发送器的功能特点	52
5.8 (50 kHz 信号的)从站接收器的功能特点	52
附录 A(规范性附录) 规范语言	54
附录 B(规范性附录) 时序类型和特征	56
附录 C(规范性附录) 致命错误清单	58
附录 D(规范性附录) 帧中命令码的编码	59
附录 E(规范性附录) CRC 原理	60
附录 F(规范性附录) 用于遗漏站点应答的随机整数的产生	61
附录 G(规范性附录) 用于电文辨认过程的随机数的产生(不带 DLMS 的结构)	62
附录 H(规范性附录) 系统管理的实现	63
附录 I(资料性附录) 交换的有关信息	64

自动抄表系统低层通信协议 第2部分： 基于双绞线载波信号的局域网使用

1 总论

1.1 范围

GB/T 19897 的本部分阐述了用于对有源或无源的站点进行本地总线数据交换的两种新的结构。其中,对于无源站点来说,将由总线来提供用于数据交换的电源。

第一种结构用来完成于远程传输服务的基本协议 IEC 61142;第二种结构则用来解决如何使用同一物理介质和同一物理层进行 DLMS 服务操作。

这种完全的兼容性保证在同一总线的设备使用 IEC 61142 和本部分的可能性。

1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19897 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

ISO/IEC 8482:1993 信息技术 系统间远程通信和信息交换 双绞线多点互连

IEC 62056-51:1998 电气测量 抄表、费率及负荷控制的数据交换 第 51 部分:应用层协议

IEC 61334-4-41:1996 使用配电网载波系统的配电自动化 第 4 部分:数据通信协议 第 41 节应用协议 配电网消息描述

EIA 485 用于平衡数字多点系统的发送器和接收器的电气特性的标准

2 概述

2.1 基本术语

所有的通信请求在主站和从站间进行。主站是发起通信的一方,而从站是远端与其通信的一方。这种主从关系在一次通信的整个过程中将保持有效。

每次通信过程均可分解成若干传输事件,每个传输事件都是一次从发送端到接收端的传输。在一系列的传输事件中,主站和从站轮流担当发送和接收的任务。

对于 DLMS 服务的本地总线数据交换结构,客户机和服务器的概念有着和 DLMS 模式(参考 IEC 61334-4-41)相同的含义。服务器(从站)担当着 VDE(参考 IEC 61334-4-41)的角色,完成特殊的服务请求。客户机(主站)通过一个或多个服务请求,使用服务器来完成指定的功能。

2.2 层和协议

本地总线数据交换结构使用了分解后的三个网络层:物理层、数据链路层和应用层。对这两种本地总线数据交换结构,不管有没有 DLMS 服务,物理层都是相同的。允许各种站点安装在同一个总线上。

数据链路层和应用层协议定义见表 1。

表 1 结构

	层	协议
不带 DLMS 的结构	应用层	Application-62056-31
	数据链路层	Link-62056-31

表 1 (续)

	层	协议
带 DLMS 的结构	应用层	DLMS+ Application+
	链路层	Transport+ Link-E/D

应用层的传输协议“Transport+”和应用子层协议“Application+”在 IEC 62056-51 中阐述。应用层的 DLMS 子层的“DLMS+”协议在 IEC 61334-4-41 中阐述。

2.3 特征语言

在此部分中,每层的协议都用状态转换表来描述。构造这些表的语法是由一种特征语言来定义的,见附录 A。

如果在文本描述和总线状态转换表的解释上有差异,以转换表内容为准。

2.4 不带 DLMS 的本地数据交换的通信服务

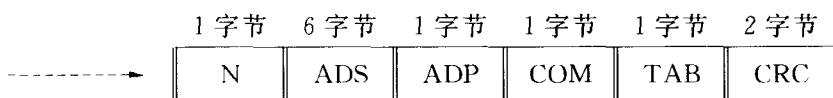
可用的服务有:

- a) 远程数据读取;
- b) 远程数据编程;
- c) 点对点远程传输,即一种简单化的远程编程服务;
- d) 广播式的远程传输;
- e) 总线初始化;
- f) 遗漏站点呼叫。

2.4.1 远程读取交换

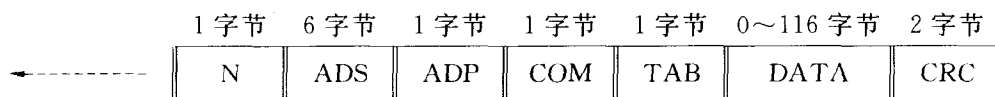
ENQ 交换包括一组连续的两帧。

远程数据读取帧中包含有数据的类型,用 TAB 域加以选择:



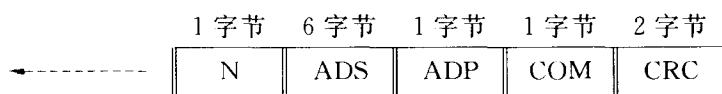
COM=ENQ(查询数据)

肯定应答帧如下,在 DATA 域中包含有所选的数据:



COM=DAT(数据)

否定应答帧如下(TAB 标识未知);

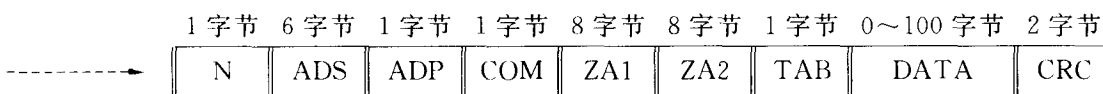


COM=DRJ(数据被拒收)

2.4.2 远程编程交换

REC 交换是由排列为两个序列的四帧组成。由于其中的一个序列用于验证目的,所以从应用角度来看,就像是只有一个序列的两帧一样。

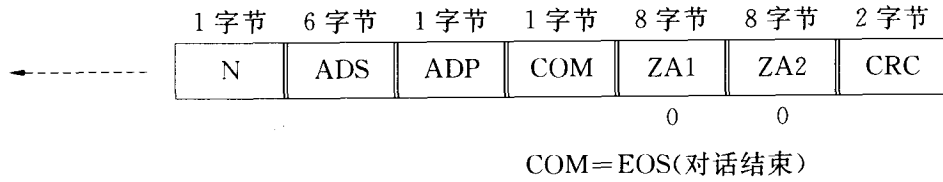
远程编程帧中包含了数据类型域 TAB 和数据域 DATA:



NA1 0

COM=REC(接收)

验证通过,肯定应答帧如下:



验证通过,但远程编程数据无效时否定应答帧如下:



验证是通过交换随机数并使用每个从站专用的密钥对其进行加密的方法来实现的。随机数被定义为 8 字节长,使用一个主站和从站都共用的 8 字节密钥 K_i ,采用 DES 算法对其进行加解密运算。

首先,由主站产生一个随机数 NA_1 ,将其送入远程编程帧的 ZA1 域中,而远程编程帧中的 ZA2 域被置为 0。

当远程编程帧到达从站后,ZA1 域中的数据将用密钥 K_i 对其进行 DES 运算,得出加密的随机数 NA_1K ,然后产生验证用的内部代码序列,它由两个帧组成。

第一帧(由从站到主站)中,在 ZA1 域中包含了随机数 NA_1K ,同时,在 ZA2 域中还包含了一个由从站产生的随机数 NA_2 。

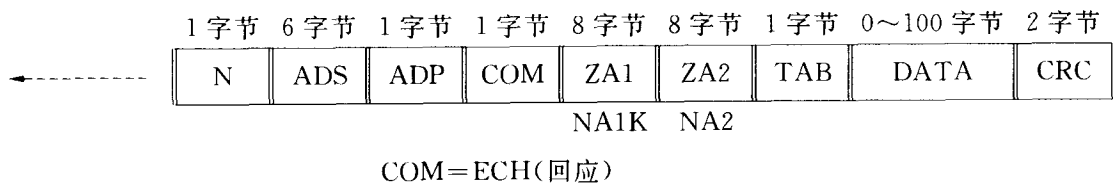
主站接收到远程编程帧后,将 ZA1 域中的数据和其自身随机数用密钥 K_i 对 NA_1 进行 DES 运算的结果 NA_1' 进行比较,如果 $NA_1' = NA_1$,主站则认为被叫的从站通过了验证,否则,认为被叫的从站没有通过验证,本次通信对话失败。

主站通过了对从站的验证后,先用密钥 K_i 对随机数 NA_2 进行 DES 运算,得出结果 NA_2K' 并通过 ZA2 域将结果传送出去,其中,ZA1 域被置为 0。

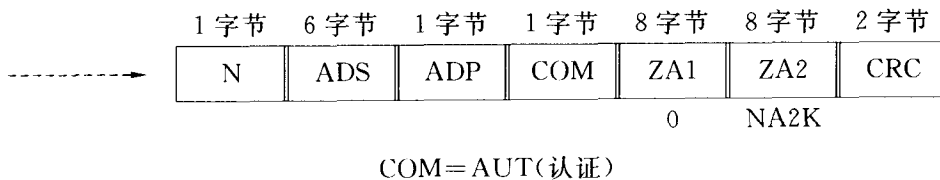
从站接收到应答的帧后,将 ZA2 域中的数据和其自身用密钥 K_i 对 ZA2 进行 DES 运算的结果 NA_2' 进行比较,如果 $NA_2' = NA_2$,从站则认为主站通过了验证,否则,认为主站没有通过验证并发送一个否定应答帧。

内部验证的交换如下所示:

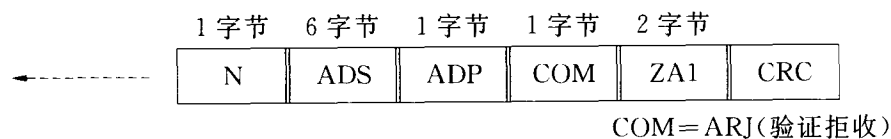
内部验证帧中,ZA1 包含了加密运算的结果 NA_1K ,ZA2 中包含了随机数 NA_2 :



如果从站是被认为通过了认证的,正确的响应在 ZA2 包含了加密运算的结果 NA_2K :



当主站没有通过验证时,将产生一个验证拒收帧,而不是正常的 EOS 和 DRJ 帧:



2.4.3 点对点远程传输交换

TRF 交换包括一组两帧。从应用的角度看,就像是不带验证的一组远地可编程交换。
点对点远程传输帧中包含了数据类型域和数据域:



COM=TRF(传输)

肯定应答帧如下:



COM=TRA(传输通过验收)

异常应答帧如下,远程传输数据无效:



COM=DRJ(数据被拒收)

2.4.4 广播式远程传输帧

TRB 帧不产生任何应答帧。从应用的角度看,就像是点对点的远程传输,但由于它是广播式的,因此没有应答。

广播式远程传输帧中包含了数据类型域和数据域:



COM=TRB(广播传输)

从站地址域(此地址将确定要接收数据的从站)应该为一个广播地址。

2.4.5 总线初始化帧

IB 帧不产生任何应答帧。从应用的角度看,就像是一个广播式远程传输,但由于它的目的仅仅是对所有用 ADP 地址编程的从站置一个特定标志(遗漏站点标志)“真”,因此没有任何数据。

总线初始化帧:



COM=IB(总线初始化)

从站地址域(此地址将确定要接收数据的从站)应该为一个广播地址。

收到总线初始化帧之后,任何从站,只要是能收到一次正确的、包含已知 TAB 标志的 ENQ 帧,就不再认为是“遗漏站点”了。

2.4.6 遗漏站点呼叫交换

ASO 交换包含一组两帧。在一系列的远程数据读取操作的最后,主站可以寻找那些遗漏站点标志置为真的所有站点(每 100 个站点中最多允许 5 个)。

由于一次正确的远程读取交换会将相应站点的遗漏站点标志置为“假”,因此,ASO 交换一般是发生在一次总线初始化帧之后,当完成一系列(1 个或多个远程读取交换)的远程读取操作之后。

主站管控着一些时隙,当发现有帧冲突时,必须重试进行 ASO 交换。尽管每次接收了正确的从站应答,主站还是要通过对此从站进行一次正确的远程数据读取交换,将该站从遗漏站点的清单中删除掉。

为了保证选择约束(在 2.4.9 中有描述),那些无源站点将在第一个 ASO 交换的第一个时隙中应答,因此,只有遗漏站点会被选择,而且以后的 ASO 交换可以使用该通用原则。

遗漏站点呼叫帧在 TAB_i(1 到 40 个 TAB 标志)域中包含有选择条件:



COM=ASO(遗漏站点呼叫)

从站地址(此地址将确定要接收数据的从站)应该为一个广播地址。

应答帧如下,它包含有第一个被识别出的 TAB 以及从站的地址 ADS。



COM=RSO(遗漏站点应答)

2.4.7 帧中的域

N	帧中包含 N 在内的字节总数
ADS	从站的绝对物理地址,48 位长。只有一个广播地址,即通用广播 ADG,以十六进制的“000000000000”[1]来表示。
ADP	主站的物理地址,8 位长。“00H”保留,用于表示通用主站 APG[2]的物理地址。凡是物理地址为 APG 的主站的请求,从站在应答时须回传第一个曾对其进行编程的主物理地址。
COM	根据交换类别和帧方向(见附录 D)而定的命令码。
ZA1,ZA2	在远程编程交换中用于验证操作的码域。
TAB	各种命令(ENQ、DAT、REC、TRF、TRB 域 RSO)中所选的数据的类型。“00h”保留,用于系统管理;“FFh”保留,用于报警管理。
DATA	用户应用中的信息包,根据命令的不同,可以为空。
CRC	循环冗余校验域,为 16 位长的循环冗余校验码(见附录 E)。

帧中的各个域按从前至后的顺序(从 N 到 CRC 的顺序)发送。当一个域中包含多个字节时,从最低位到最高位的顺序依次发送域中的字节,但 DATA 域的数据被当作 8 位字符串从前到后依次发送。

2.4.8 远程供电原理

数据交换的一般原理是对无源站点而言的。而所谓远程驱动,只是针对主站与一个或多个从站之间的通信供电而言。

为了开始一次通信对话,主站应发出一种“唤醒呼叫”的信号给总线上每个从站中的通信系统。这个呼叫是一种连续的载波信号,根据不同的远程驱动机制持续一小段特定的时间。

- 唤醒无源站点的“唤醒呼叫”的信号持续时间为 AGT。
- 唤醒有源站点的“唤醒呼叫”的信号持续时间为 AGN。

备注:从站可以被置为报警模式。在这种模式下,从站的通信部分始终处于远程供电状态,以便能随时传输报警信息给主站(见 2.4.11)。

那么,不管从站的驱动方式(有源或无源)如何,在以下几种情况下都要求主站方面发出“唤醒呼叫”信号:

- 在第一次 ENQ 或 TRF 交换之前;
- 对同一从站进行第 6 次连续且成功的 ENQ 或 TRF 交换之前;
- 对于从刚才所选的进行 ENQ 或 TRF 交换的从站切换到一个新的从站,要进行 ENQ 和 TRF 交换之前;
- 在任何 REC 交换之前;

- 在任何 TRB 帧之前；
- 在任何 IB 帧之前；
- 在任何 ASO 交换之前。

对于无源工作方式而言,意味着在不必要的情况下,主站能够避免唤醒所有的从站,以便节省电能。使用一种特殊的调制解调器,主站可以保证同时完成供电驱动和调制解调的功能。通信的时间和无源从站的数量也是可选的,以便节省主站的电池能量。

还有一种可能,就是主站只是集中在调制和解调的功能上,这时,需要一个辅助的站点给总线持续供电。

一般来说,一个从站对于它的绝对物理地址 ADS 仅有一种逻辑上的应用。这时,从站可以是有源的,也可以是无源的。

一个多用途的从站(包含与若干 ADS 相对应的若干应用)必须是无源的。这种特点在第 5 章有更多的描述。

2.4.9 无源站点的预选交换

为了降低总线的电能消耗,主站使用一次预选交换来选择一个无源从站。

预选交换发生在一个对总线上的所有无源站点发出的 AGT“唤醒呼叫”信号之后。为了限制总线的电能消耗,此时主站发出的第一个帧要尽可能短,并且被选址的从站必须在 TOPRE 触发唤醒之前应答。若没能及时收到帧,从站的调制解调器将返回低功耗模式。

在预选交换的过程中,所有的无源站点都将消耗能量。总线的电压和储能电容器的电能将不断下降,直到那些没被选址的从站都返回到低功耗工作状态。此后将对储能电容器连续充电,总线的电压逐渐升高。

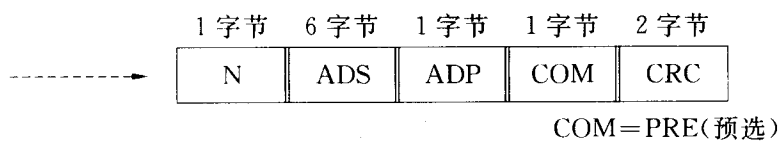
在第一次预选交换之前,主站的调制解调器必须储存好足够的能量,这一步由 TICB 唤醒机制控制的等待时间来保证。在预选交换之后,储能电容的能量已空,主站就必须等到总线的电压升高之后再进行一次预选交换。

由于预选交换的帧长度不能超过 18 字节,它可以是:

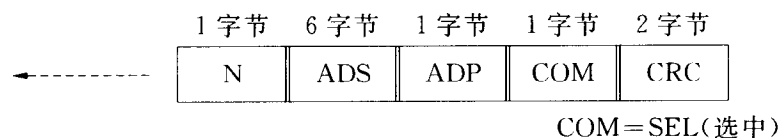
- 一个 ENQ 帧;
- 一个 TRB 或 TRF 帧,只有当数据域的长度不超过 6 字节时;
- 一个 IB 帧;
- 一个 ASO 帧,只有当 TABi 域不超过 7 个字节时。

由于第一个 REC 和 TRF 变换帧可能太长,所以为预选提供了一种附加的功能。这个完全透明的 PRE 交换包含一组两个帧:

无源站点预选交换帧



应答帧



为了减小主站的能量消耗,预选交换没有重试操作。如果一个被寻址的无源站点应答不正确,该站就不被选中,主站应当发出一个新的 AGT“唤醒呼叫”信号。

2.4.10 预选交换之后的通信交换

预选交换之后,无源站点的调制解调器可一直保持唤醒状态,以便继续通信,且对延时没有苛刻的

要求,因为连接设备的数量是有限的。主站向选中的站点供电,并且对未选中的站点的储能电容进行充电。

由于远程驱动的机制不同,正常的通信对话结束的时机也不同:

- 对于有源从站来说,在没有中介 AGN“唤醒呼叫”信号请求、通信对话中出现一小段停止之后结束。这段时间由唤醒 TOL 来检查。

- 对于无源从站来说,在通信对话中出现一段稍长时间的停止之后结束。这段时间由唤醒 TO-AG 来检查。

注意,对于无源站点来说,只要唤醒 TOAG 的时间还没有到,一个中介的 AGN“唤醒呼叫”信号就足以使现有的通信对话继续下去。

2.4.11 报警功能

集成在单一功能和多功能从站(见 5.2.3)之中的一个装置能够向主站发送报警信号,提供如下描述的接口的功能。

一个报警信号应在最多 10s 内从从站中获得。

接口配置可以编程,每个设备可以选择报警模式的两种状态:启动或禁止。

当报警模式被设置为启动时,设备允许从从站的内部产生报警信号。报警功能只有当总线能够且永久供电时方能生效。

设备在 TASB 期间发送报警信号。TASB 时间足够的长,在辅助总线上产生一个强制的“0”状态,这个状态可以被接口检测到,即使在通信过程中也能够检测到。

报警机制如图 1 所示。



图 1 报警机制

报警信号不是直接传向主站的。接口接收到报警信号后在 TAB 期间在总线上发一个“0”(50kHz 载波把它传出去),发送在以下的几种可能时进行:

- a) 总线上没有通信时。当接口在辅助总线上接收到报警信号时,接口将其传送到总线上。
- b) 在通信过程中和 AGN 或 AGT 同步传送。当总线上正在进行通信时,接口把接收到的报警信号现存下来,然后在以下之一情况结束后将其发送到总线上:

- TOALR 在接收到 AGN 或 AGT 之后;
- 当正常的通信会话结束后。

采用这种方式,接口可以过滤报警信号,以防总线上的通信冲突。

报警产生之后,从站被当作一个“遗漏站点”,其选择条件等于“FF”。

置为报警模式的主站当总线上没有通信进行时,在一个 AGN 或 AGT 传送之后监听总线,以便能检测到一个报警信号。当主站接收到一个报警信号之后,主站将执行遗漏站点呼叫过程,届时,在 TABi 域中的选择条件为“FF”(见 2.4.6)。

解释报警管理的时序图见 3.1.3。

2.5 带有 DLMS 功能的本地总线数据交换的通信服务

DLMS 不提供总线初始化和遗漏站点呼叫的服务,但不带 DLMS 的本地数据交换相同,支持 IB 和 ASO 交换,只是遗漏站点标志被当作一个全局变量,被应用程序接口共享使用。

DLMS 能直接预见远程数据读取和点对点远程传输,但不支持(冗余)远程数据编程。这是由于

把验证任务留给了应用层。

DLMS 管理着数据的构造,其帧格式非常简单,只须用到非标记帧。为了和不带 DLMS 的结构兼容,帧格式由以下 9 个域定义:

1 字节	6 字节	1 字节	3 字节	1 字节	2 字节	2 字节	0~117 字节	2 字节
Size	ADS	ADP	DATA+	Priority	Send	Confirm	Text	CRC

- Size 帧中包含 Size 在内的字节总数。若其数值不是 11,接收方则得知其 Text 域中包含有数据。
- ADS 同不带 DLMS 的本地总线结构。
- ADP 同不带 DLMS 的本地总线结构。
- DATA+ 置为“111”B。
- Priority 当前帧的传输优先级别。应用层根据所需的服务设置其优先级。
- Send 上一传输帧的编号。
- Confirm 上一正确接收帧的编号。
- Text 高层的 DSDU(数据链路服务数据单元)。帧中可以不包含数据。若在发送帧时可以从应用层获得数据,Text 域中则包含有数据,否则便为空。这种机制为平衡双向数据传输提供了条件。为了避免 DATA+ 帧和不带 DLMS 结构的帧发生混淆,DATA+、Priority、Send 和 Confirm 域组成一个特殊的命令码 COM,其值和先前保留的 COM 值(见附录 D)应该不同。
- CRC 同不带 DLMS 的本地总线结构。

帧中的各个域按从前至后的顺序(从 N 到 CRC 的顺序)发送。当一个域中包含多个字节时,从最低位到最高位依次发送域中的字节,但 TEXT 域的数据被当作 8 位字符串从前到后依次发送。

2.6 系统管理

系统管理的目的是进行包括对总线上的从站识别的登记工作,它使用“发现”(Discover)服务来实现该目的。

登记工作包括一系列的从主站内部的初始化器发出的“发现”请求。每一个“发现”服务用于通知剩余的新站点将可以在下一个时隙获得一次应答的机会。

每个“发现”请求都包含一个特定的范围在 0~100 之间的应答概率码(整数),它以百分比的形式表示一个新站点应答的概率。当应答概率码为 100 时,总线上的所有站点都必须应答。

接收到“发现”请求后,所有的从站将测试它的“已经发现”标志的值。如果“已经发现”标志的值为真,那么就放弃这个请求,否则,从站产生一个 1~100 之间的随机数。若此随机数小于或等于应答概率码,这个新站点则发出一个“发现”应答,并随后将其“已经发现”标志置为真。

“已经发现”标志总是由 IB 帧来复位的。

为了确保最大可能的兼容性(对于包含或不包含 DLMS 的站点),在附录 H 中提出了实现系统管理的方案。

3 不带 DLMS 的本地总线数据交换

3.1 物理层

3.1.1 Physical-62056-31 协议

不带 DLMS 的本地总线数据交换结构的物理层的 Physical-62056-31 协议是不对称的结构。所以,主站的状态机制和从站的不一样。

Physical-62056-31 协议既支持无源的也支持有源的从站。在概述中已经阐述过,远方的站点可以被 AGN 或 AGT 信号唤醒,通信对话在 TOL 或 TOAG 到期时结束。

唤醒呼叫信号之后,将在总线上以 1200bit/s、半双工的方式进行异步通信对话。

3.1.2 物理参数

一帧的最大长度,MaxIndex,为 128 字节。

执行一个“遗漏站点呼叫”的 RSO 时隙的最大值,MaxRSO,为 3。

AGN 唤醒呼叫信号的 AGN 时间在 50 ms~150 ms 的范围内,AGT 唤醒呼叫信号的 AGT 时间在 200 ms~300 ms 的范围内。

时序和特征在附录 B 中阐述。

主站的值定义如表 2。

表 2 主站的时序

	最小值 ms	典型值 ms	最大值 ms	类型	定义
TA10	—	—	120	T_{SL1}	接收帧第 1 个字节的 longest 等待时间
TAB	—	100	—	T_C	总线上报警信号的 length
TAGN	—	100	—	T_{PDF}	一个 AGN“唤醒呼叫”信号的 length
TAO	—	—	40	T_C	指示帧结束的接收字节的 longest 等待时间
TARSO	—	500	—	T_C	RSO 时隙的 length
TASB	—	1 200	—	T_C	从报警信号开始的等待时间
TEMPO	—	40	—	T_C	在唤醒信号或帧传输后的安全延时时间
TOE	—	—	1 100	T_L	排除硬件故障的安全延时时间
TOL	—	—	100	T_{SL2}	等待从上层来的请求的 longest 时间
无源站点的技术参数(供电状态下)					
TAGT	—	250	—	T_{PDF}	AGT 唤醒呼叫的时间
TICB	8 000	—	—	T_a	总线初始充电时间
TOAG	—	—	3 000	T_{PDF}	一个选中的无源站点识别出一个 AGN“唤醒呼叫”信号的 longest 等待延时

从站的值定义如表 3。

表 3 从站的时序

	最小值 ms	典型值 ms	最大值 ms	类型	定义
TA10	30 ¹⁾	—	160	T_{SL1}	接收第 1 个字节的 longest 等待时间
TAB	—	100	—	T_C	总线上报警信号的 length
TAGN	50	100	150	T_{PDF}	一个 AGN“唤醒呼叫”信号的 length
TAO	—	—	40	T_C	指示帧结束的接收字节的 longest 等待时间
TARSO	—	—	500	T_C	RSO 时间片的 length
TOALR	20	—	—	T_C	AGN 或 AGT 接收之后等待发送一个 AGN 的时间
TOE	—	—	1 100	T_L	消除硬件的安全延时时间
TOL	—	—	100	T_{SL2}	等待从上层来的请求的 minimum 时间

1) 在“唤醒呼叫”之后,必须最少有 30 ms 的延时期间。

表 3 (续)

	最小值 ms	典型值 ms	最大值 ms	类 型	定 义
无源站点技术参数(供电状态下)					
TAGT	200	250	300	T_{PDF}	AGT“唤醒呼叫”信号的时间
TASB	---	1 200	—	T_L	辅助总线报警信号的持续时间
TICB	8 000	---	—	T_a	总线初始充电时间
TOAG	---	—	3 000	T_{PDF}	一个选中的无源站点识别出一个 AGN“唤醒呼叫”信号的最长等待延时
TOAGN	---	—	300	T_C	为识别与有源站点结束通话所需的最大待机延时时间
TOAPPEL	---	—	180	T_{PDF}	等待预选帧的第 1 个字节的 longest 等待时间
TOBAVARD	---	—	260	T_{PDF}	确保预选帧长度的安全延时时间
TOPRE	---	—	130	T_{PDF}	等待预选应答的最长等待时间
TOSEUIL	---	150	—	T_C	唤醒无源站点的一个“唤醒呼叫”信号的持续时间
TVASB	40	---	—	T_L	在辅助总线上的报警信号的最小持续时间

3.1.3 时序图

图 2、图 3、图 4 用来说明无源从站所用协议的不同类型的对话。

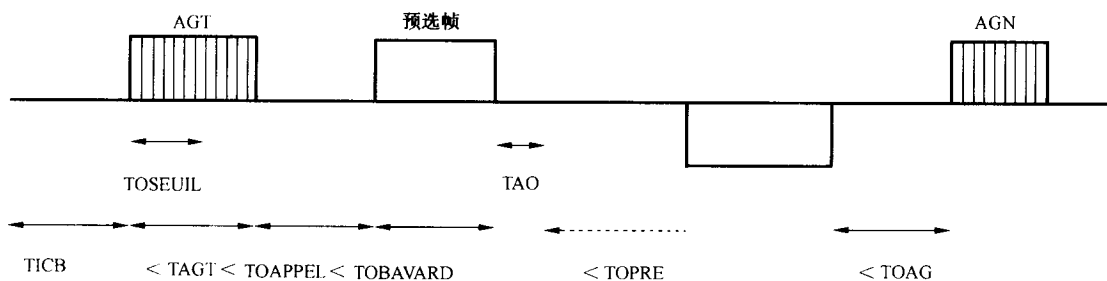


图 2 连续操作中的交换

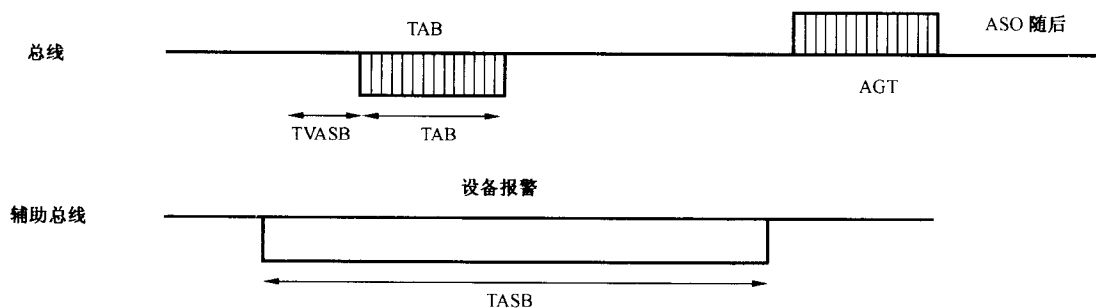


图 3 没有通信时的报警事件

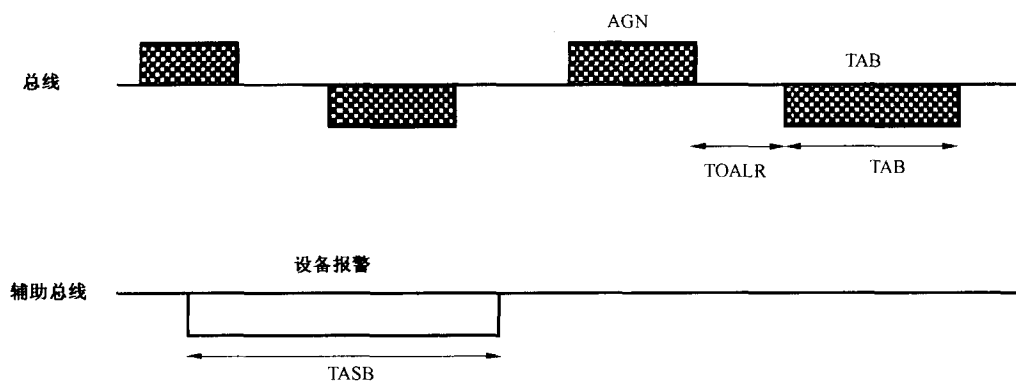


图 4 通信中的报警事件

3.1.4 物理服务和 service 基元

Physical-62056-31 协议的用户可以使用表 4 给出的服务和 service 基元。

表 4 物理服务和 service 基元

服 务	服 务 基 元
Phy_DATA	Phy_DATA.req(Frame) Phy_DATA.ind(Frame)
Phy_UNACK	Phy_UNACK.req(Frame)
Phy_APPG	Phy_APPG.req(TypeAG) Phy_APPG.ind()
Phy_ASO	Phy_ASO.req(Frame) Phy_ASO.ind(Frame)
Phy_RSO	Phy_RSO.req(Frame, Window)
Phy_COLL	Phy_COLL.ind()
Phy_ALARM	Phy_ALARM.req() Phy_ALARM.ind()
Phy_ABORT	Phy_ABORT.req() Phy_ABORT.ind(ErrorNb)

赋予每个基元的任务是：

- Phy_DATA.req(Frame)使数据链路层能够请求物理层发送一个 Frame 帧；
- Phy_DATA.ind(Frame)使物理层能够通知数据链路层一个 Frame 帧准备好；
- Phy_UNACK.req(Frame)使数据链路层能够请求物理层不须等待确认应答就发送一个 Frame 帧；
- Phy_APPG.req(TypeAG)使数据链路层能够请求物理层发送一个“唤醒呼叫”信号，这个信号的持续时间 TypeAG 可能是 AGN 或 AGT；
- Phy_APPG.ind()使物理层能够通知数据链路层一个“唤醒呼叫”信号发送结束；
- Phy_ASO.req(Frame)使数据链路层能够请求物理层发送一个“遗漏站点呼叫”帧；
- Phy_ASO.ind(Frame)使物理层能够通知数据链路层在遗漏站点的某个时隙中已经收到 Frame 帧；
- Phy_RSO.req(Frame, Window)使数据链路层能够请求物理层在时隙 Window 中发送一个遗漏站点呼叫帧 Frame；
- Phy_COLL.ind()使物理层能够通知数据链路层在遗漏站点的某个时隙中已经检测到一个冲突；
- Phy_ALARM.req()使数据链路层能够请求物理层发送一个报警信号；

- Phy_ALARM.ind()使物理层能够通知数据链路层接收到一个报警信号;
- Phy_ABORT.req()使数据链路层能够请求物理层结束其激活状态;
- Phy_ABORT.ind(ErrorNb)使物理层能够通知数据链路层发生了一个出错标识号为 ErrorNb 的致命错误。

3.1.5 状态转换

表 5 Physical-62056-31 状态转换:主站

初始状态	触发条件	动作命令集	终结状态
Initial	\$ true ()	MaxRSO=3 MaxIndex=128 Collision=FALSE SessionAGT=FALSE wait_time(TICB)	Stopped
Stopped	Phy_APPG.req(AG)&AG=AGN	stop_timer(TOAG) FlagAbort=FLASE TypeAG=AGN send_AG(TypeAG)	W. AG
Stopped	Phy_APPG.req(AG)&AG=AGT	SessionAGT=TRUE FlagAbort=FLASE TypeAG=AGT send_AG(TypeAG)	W. AG
Stopped	time_out(TOAG)	Phy_ABORT.ind(EP-2) SessionAGT=FALSE	Stopped
Stopped	Phy_ABORT.req()	\$ none()	Stopped
Stopped	data-carrier_on	init_timer(TAB) init_timer(TASB)	W. ETABS
W. ETABS	data-carrier_off	stop_timer(TASB) stop_timer(TAB)	Stopped
W. ETABS	time_out(TAB)	Phy_ABORT.ind(EP-3) Phy_ALARM.ind()	W. TASB
W. AG	AG_sent_event	Phy_APPG.ind() init_timer(TEMPO)	W. TAG
W. AG	Phy_ABORT.req()	FlagAbort=TRUE	W. AG
W. TAB	data-carrier_on	Carrier=FALSE init_timer(TAB) init_timer(TASB)	W. TAB
W. TAB	data-carrier_off	Carrier=TURE stop_timer(TAB) stop_timer(TASB)	W. TAB
W. TAB	time_out(TEMPO)& not(FlagAbort)&.not(Carrier)	init_timer(TOL)	M. Send
W. TAB	time_out(TEMPO) &. FlagAbort & not(Carrier)	wait_time(TOL)	T. Session
W. TAB	time_out(TEMPO)&.Carrier	init_timer(TOL)	W. ETAB

表 5 (续)

初始状态	触发条件	动作命令集	终结状态
W. TAB	Phy_ABORT.req()	FlagAbort=TRUE	W. TAB
W. ETAB	time_out(TAB)	Phy_ABORT.ind(EP-3) Phy_ALARM.ind() Stop_timer(TOL)	W. TASB
W. ETAB	data_carrier_off & not(FlagAbort)	Stop_timer(TAB) Stop_timer(TASB)	M. Send
W. ETAB	data_carrier_off & FlagAbort	Stop_timer(TAB) Stop_timer(TASB)	W. TOL
W. ETAB	Phy_ABORT.req()	FlagAbort=TRUE	W. ETAB
W. TASB	time_out(TASB)	\$ none()	Stopped
W. TOL	time_out(TOL)	\$ none()	T. Session
M. Send	Phy_DATA.req(Frame)	Service=NORMAL	SendFirst
M. Send	Phy_UNACK.req(Frame)	Service=UNACKNOWLEDGED	SendFirst
M. Send	Phy_ASO.req(Frame)	Service=ASO	SendFirst
M. Send	Phy_ABORT.req()	\$ none()	M. Send
M. Send	time_out(TOL)	\$ none()	T. Session
T. Session	SessionAGT=TRUE	init_timer(TOAG) Phy_ABORT.ind(EP-1) wait_time(TEMPO)	stopped
T. Session	SessionAGT=FALSE	Phy_ABORT.ind(EP-1) wait_time(TEMPO)	Stopped
SendFirst	\$ true()	stop_timer(TOL) Size=size(frame) Index=1 send_octet(Frame, Index) Size=Size-1 init_timer(TOE)	Sending
Sending	octet_sent_event & Size>0	Index=index+1 send_octet(Frame, Index) Size=Size-1	Sending
Sending	octet_sent_event & Size=0	stop_timer(TOE) wait_time(TAO) Index=1 Frame=" "	Answer
Sending	Phy_ABORT.rep()	Stop_timer(TOE) wait_time(TAO) init_timer(TA10) FlagAbort=TRUE	M. Rec