



中华人民共和国国家标准

GB/T 29871—2013

能源计量仪表通用数据接口技术协议

General data interface technology protocol of energy metering instrument

2013-11-12 发布

2014-04-15 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

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通讯协议	1
4.1 传输模式	1
4.2 消息帧格式	1
5 能源计量仪表类型及寄存器	2
5.1 能源计量仪表类型	2
5.2 能源计量仪表寄存器	3
附录 A (规范性附录) 计量单位代码表	7
附录 B (规范性附录) 功能码	8
附录 C (规范性附录) 循环冗余校验(CRC)算法	9
附录 D (资料性附录) 通讯示例	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国计量器具管理标准化技术委员会(SAC/TC 525)提出并归口。

本标准起草单位:福建省计量科学研究院、国家城市能源计量中心(福建)、福建海峡计量科技开发中心、福建省能源计量重点实验室、福州上润精密仪器有限公司、福建东辉智能仪表有限公司、福州海华星测控技术有限公司、内蒙古自治区计量测试研究院、江苏省计量科学研究院。

本标准主要起草人:方辉、魏鹏、方仁桂、高廷金、林军、朱炜琳、肖振光、梁宏霞、马宇明。

能源计量仪表通用数据接口技术协议

1 范围

本标准规定了能源计量仪表的通讯协议、类型及寄存器的要求。
本标准适用于基于 Modbus 通信协议的能源计量仪表。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19582.2—2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 2 部分:Modbus 协议在串行链路上的实现指南

GB/T 29873—2013 能源计量数据公共平台数据传输协议

3 术语和定义

GB 17167、GB/T 19582.2—2008 和 GB/T 29873—2013 界定的术语和定义适用于本文件。

4 通讯协议

4.1 传输模式

传输模式采用 Modbus RTU 模式,符合 GB/T 19582.2—2008 中 6.5.1 的规定。

4.2 消息帧格式

消息帧格式应符合图 1 的规定。

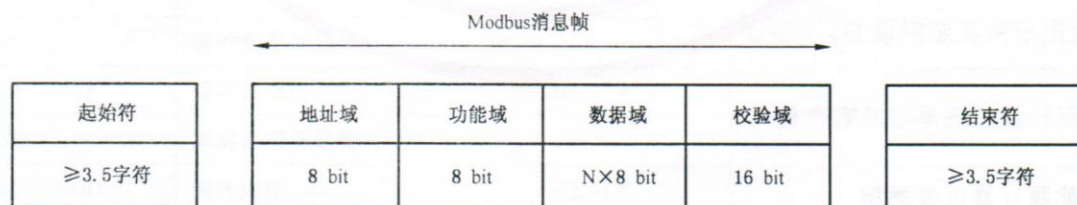


图 1 消息帧格式

4.2.1 起始符

标识一个消息帧的开始,一个消息帧至少要以发送 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。

4.2.2 地址域

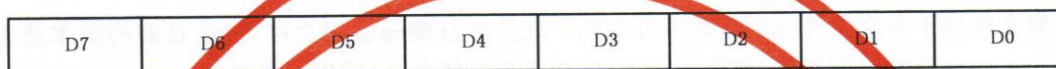
地址域用 8 bit 表示能源计量仪表的数据交换地址,最多支持 247 个设备,可能的能源计量仪表地

址是 1—247(十进制),248—255 为保留。地址 0 是用作广播地址,如用于广播校时等。能源计量仪表计量单位代码见附录 A。

4.2.3 功能域

功能域的规定如下:

- a) 功能域的长度为 8 bit,格式如图 2 所示,其中 D7 为应答标志;
- b) 当消息从数据集中采集终端发往能源计量仪表时,功能码将告之能源计量仪表需要执行哪些行为,应答标志 D7=0;
- c) 当能源计量仪表回应时,它使用应答标志 D7 来指示是正常回应还是有某种错误发生。对正常回应,能源计量仪表回应相应的功能码。对异常回应相应的功能码但 D7=1。详细功能码见附录 B。



说明:

D7=0 正常应答

D7=1 异常应答

图 2 功能域格式

4.2.4 数据域

数据域指定了起始地址和要读写的寄存器数量等信息。

4.2.5 校验域

校验域长度为 16 bit,采用循环冗余校验(CRC)校验码,见附录 C。校验域附加在消息的最后,低字节在前,高字节在后。

4.2.6 结束符

标识一帧信息的结束,一个消息帧至少要发送 3.5 个字符时间的停顿间隔表示帧结束。

4.2.7 通讯示例

通讯示例参照附录 D。

5 能源计量仪表类型及寄存器

5.1 能源计量仪表类型

常用的能源计量仪表类型和仪表代码见表 1。

表 1 计量仪表类型和代码

能源计量仪表类型	代码
流量表	0x0001
热能表	0x0002

表 1 (续)

能源计量仪表类型	代码
电能表	0x0003
称重仪表	0x0004
压力表	0x0005
温度表	0x0006
其他	0x0007—0xFFFF

5.2 能源计量仪表寄存器

能源计量仪表寄存器地址从 0x1000 开始,寄存器地址 0x1000,存储仪表类型;寄存器地址 0x1001—0x1003,存储日期时间,6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年,低位在前;寄存器地址 0x1004,存储能源计量仪表通道数;寄存器地址 0x1005,存储每个通道数据占用寄存器数量。若是多通道能源计量仪表,根据地址 0x1004 和 0x1005 的内容决定每个通道所存数据的寄存器地址,每个通道的首地址的偏移量按每个通道数量占用的寄存器数量递增(例如在表 2 中,第 1 通道的起始数据寄存器地址为 0x1006,第 2 通道的起始数据寄存器地址为 0x1029,依此类推)。具体详见表 2~表 7。

表 2 流量表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年,低位在前
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数,采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	瞬时流量	REAL4	REAL4 是标准 IEEE-754 格式单精度浮点数,一般也称为 FLOAT 格式,采用小端模式
0x1008	瞬时流量单位		见附录 A
0x1009—100A	瞬时热流量	REAL4	
0x100B	瞬时热流量单位		见附录 A
0x100C—100D	流体速度	REAL4	
0x100E	流体速度单位		见附录 A
0x100F—1012	正累积流量	DOUBLE	DOUBLE 是标准 IEEE-754 格式双精度浮点数
0x1013—1016	负累积流量	DOUBLE	
0x1017	累积流量单位		见附录 A
0x1018—101B	正累积热量	DOUBLE	
0x101C—101F	负累积热量	DOUBLE	

表 2 (续)

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1020	累积热量单位		见附录 A
0x1021—1022	温度 1/进水温度	REAL4	
0x1023—1024	温度 2/回水温度	REAL4	
0x1025	温度单位		见附录 A
0x1026—1027	压力过程值	REAL4	
0x1028	压力单位		
其他	通道扩展		

表 3 热能表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年, 低位在前
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数, 采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	瞬时流量	REAL4	
0x1008	瞬时流量单位		见附录 A
0x1009—100A	瞬时热流量	REAL4	
0x100B	瞬时热流量单位		见附录 A
0x100C—100D	累积流量	REAL4	
0x100E	累积流量单位		见附录 A
0x100F—1010	累积热量	REAL4	
0x1011	累积热量单位		见附录 A
0x1012—1013	进水温度	REAL4	
0x1014—1015	回水温度	REAL4	
0x1016	温度单位		
其他	通道扩展		

表 4 电能表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年, 低位在前

表 4 (续)

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数,采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	当前总电能	REAL4	
0x1008—1009	当前有功电能	REAL4	
0x100A—100B	当前无功电能	REAL4	
0x100C—100D	A 相有功电能	REAL4	
0x100E—100F	A 相无功电能	REAL4	
0x1010—1011	B 相有功电能	REAL4	
0x1012—1013	B 相无功电能	REAL4	
0x1014—1015	C 相有功电能	REAL4	
0x1016—1017	C 相无功电能	REAL4	
0x1018—1019	功率因数		
0x101A—101B	前一天电能	REAL4	
0x101C—101D	前一月电能	REAL4	
0x101E	电能单位		
0x101F	无功电能单位		见附录 A
其他	通道扩展		

表 5 称重仪表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分时日月年,低位在前
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数,采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	当前测量值	REAL4	
0x1008	单位		
0x1009—100A	累积值	REAL4	
0x100B—100C	累积次数	INT	
0x100D	累积单位		见附录 A
其他	通道扩展		

表 6 压力表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年, 低位在前
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数, 采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	压力	REAL4	
0x1008	压力单位		见附录 A
其他	通道扩展		

表 7 温度表寄存器说明

寄存器	变量名称	数据类型	说 明
0x1000	能源计量仪表类型		详见表 1
0x1001—0x1003	日期时间	BCD	6 字节 BCD 数分别表示秒分日月年, 低位在前
0x1004	能源计量仪表通道数	INT	2 字节整型数, 采用小端模式
0x1005	每个通道数据占用寄存器数量	INT	
0x1006—1007	温度	REAL4	
0x1008	温度单位		见附录 A
其他	通道扩展		

附 录 A
(规范性附录)
计量单位代码表

表 A.1 规定了常用的计量单位代码。

表 A.1 计量单位代码表

名称	单位	代号
电能	kWh	0x0001
电能	MWh	0x0002
无功电能	kvarh	0x0003
无功电能	Mvarh	0x0004
热能	kJ	0x0005
热能	MJ	0x0006
热能	GJ	0x0007
热流量	kJ/h	0x0008
热流量	kJ/min	0x0009
热流量	GJ/h	0x000A
热流量	GJ/d	0x000B
体积流量	m ³ /min	0x000C
体积流量	m ³ /h	0x000D
体积流量	L/min	0x000E
体积流量	L/h	0x000F
质量流量	t/h	0x0010
质量流量	kg/h	0x0011
质量流量	kg/min	0x0012
流速	m/s	0x0013
体积	m ³	0x0014
重量	t	0x0015
温度	℃	0x0016
压力	kPa	0x0017
压力	MPa	0x0018
电流	mA	0x0019
电流	A	0x001A
电压	mV	0x001B
电压	V	0x001C

附 录 B
(规范性附录)
功 能 码

表 B.1 规定了协议的功能码。

表 B.1 功能码

功能分类		功能名称	功能码
数据访问	比特访问	物理离散量输入	读离散量输入 0x02
		内部比特或物理线圈	读线圈 0x01
			写单个线圈 0x05
			写多个线圈 0x0F
	16 比特访问	物理输入寄存器	读输入寄存器 0x04
		内部寄存器或物理输出器寄存器	读保持寄存器 0x03
			写单个寄存器 0x06
			写多个寄存器 0x10
			读/写多个寄存器 0x17
			屏蔽写寄存器 0x16
			读 FIFO 队列 0x18
	文件记录访问	读文件记录 0x14	
		写文件记录 0x15	
	诊断	读异常状态 0x07	
诊断 0x08			
获得事件计数器 0x0B			
获得事件记录 0x0C			
报告从站 ID 0x11			
读设备标识码 0x2B			

附 录 C
(规范性附录)
循环冗余校验(CRC)算法

C.1 循环冗余校验(CRC)算法说明

C.1.1 CRC 说明

CRC(Cyclic Redundancy Check)是一种数据传输错误检查方法,CRC 码两个字节,包含一 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到数据包中。接收设备重新计算收到消息的 CRC,并与接收到的 CRC 域中的值比较,如果两值不同,则有误。

C.1.2 CRC 具体算法

CRC 是先调入一值是全“1”的 16 位寄存器,然后调用一过程将消息中连续的 8 位字节时当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8 bit 数据对 CRC 有效,起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

C.2 CRC 校验字节的生成步骤

CRC 校验字节的生成步骤如下:

- 1) 装一个 16 位寄存器,所有数位均为 1;
- 2) 取被校验串的一个字节与 16 位寄存器的高位字节进行“异或”运算。运算结果放入这个 16 位寄存器;
- 3) 把这个 16 位寄存器向右移一位;
- 4) 若向右(标记位)移出的数位是 1,则生成多项式 1010 0000 0000 0001 和这个寄存器进行“异或”运算;若向右移出的数位是 0,则返回 3);
- 5) 重复 3)和 4),直至移出 8 位;
- 6) 取被校验串的下一个字节;
- 7) 重复 3)~6),直至被校验串的所有字节均与 16 位寄存器进行“异或”运算,并移位 8 次;
- 8) 这个 16 位寄存器的内容即 2 字节 CRC 错误校验码。校验码按照先高字节后低字节的顺序存放。

附录 D
(资料性附录)
通讯示例

例如读取流量表的瞬时流量值,设地址为 0x01 的流量表瞬时流量值为 10.25 m³/h。

D.1 数据集中采集终端请求帧

数据集中采集终端请求帧示例见表 D.1。

表 D.1 数据集中采集终端请求帧

数据集中采集终端请求						
地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量 的高位	寄存器数量 的低位	CRC
01	03	10	06	00	03	xxxx

D.2 能源计量仪表正常应答帧

能源计量仪表正常应答帧示例见表 D.2。

表 D.2 能源计量仪表正常应答帧

能源计量仪表正常应答									
地址	功能码	字节数	数据 1 高位	数据 1 低位	数据 2 高位	数据 2 低位	数据 3 高位	数据 3 低位	CRC
01	03	06	41	24	00	01	00	0D	xxxx
十六进制数 41240001 表示的十进制 10.25,数据 3 表示单位									

D.3 能源计量仪表错误应答帧

能源计量仪表错误应答帧示例见表 D.3。

表 D.3 能源计量仪表错误应答帧

能源计量仪表错误应答			
地址	功能码	异常码	CRC
01	83	xx	xxxx

GB/T 29871—2013

目次

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 数据格式

5 数据模型

6 数据交换格式

7 数据交换协议及数据字典

8 数据交换协议格式

9 数据字典格式及数据字典

附录A (规范性附录) 数据字典模板

附录B (规范性附录) 数据字典模板

附录C (规范性附录) 数据字典模板

附录D (规范性附录) 数据字典模板

中华人民共和国
国家标准
能源计量仪表通用数据接口技术协议
GB/T 29871—2013

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
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 1 字数 22 千字
2014年1月第一版 2014年1月第一次印刷

*
书号: 155066·1-47982 定价 18.00 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)68510107



GB/T 29871—2013