

# NT751 电能表校验仪

## 使用说明书

版本号：V1.0

编 写 莫汉宗

审 核 周东顶

标准化 张 炜

批 准 汤汉松

**江苏凌创电气自动化股份有限公司**

**2010 年 11 月**

\*本说明书可能会被修改，请注意最新版本资料

\*2010 年 11 月 第 1 版 第 1 次印刷



# 目 次

1 综合介绍 .....	1
2 技术参数 .....	2
3 工作原理 .....	3
3.1 校验仪整体示意图 .....	3
3.2 校验仪接线 .....	4
3.2.1 切换开关设置说明 .....	4
3.2.2 光纤以太网接口说明 .....	4
3.2.3 凤凰端子 II 接线说明 .....	4
4 校验软件操作说明 .....	5
4.1 串口通讯设置 .....	5
4.1.1 设置串口 .....	5
4.1.2 连接设备 .....	5
4.2 有功校验配置 .....	5
4.3 有功精度测试 .....	6
4.4 无功校验配置 .....	7
4.5 无功精度测试 .....	8
A.1 附录 两种测量系统的区别 .....	9
A.2 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-1 .....	10
A.3 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-2 .....	21
A.4 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-2LE .....	23

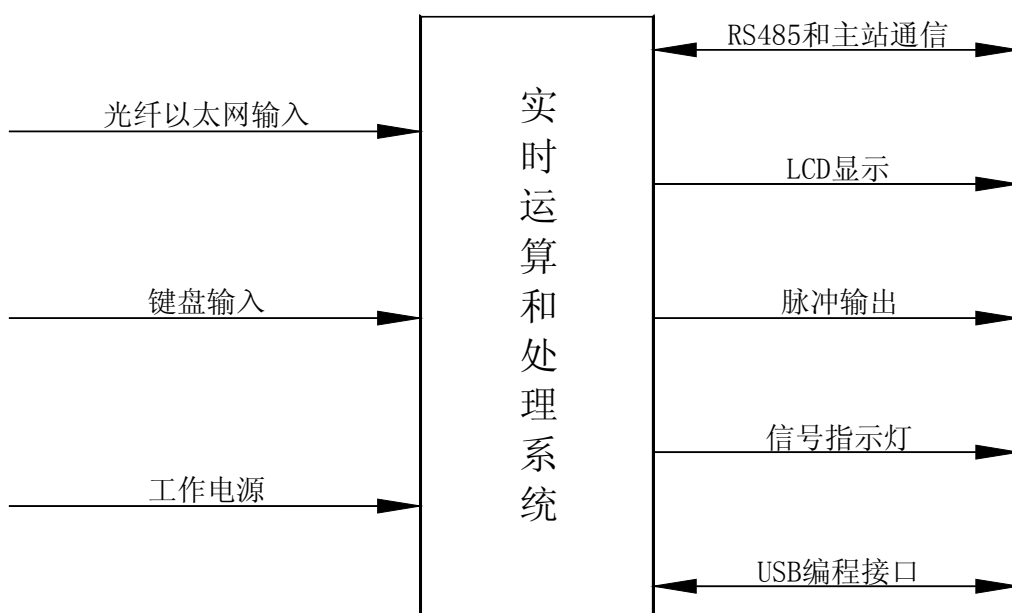


## 1 综合介绍

“NT751 电能表校验仪”为全数字式电能表检验装置，具备光纤以太网接口，输出符合 IEC61850-9 标准格式的电流、电压数据，可用于具备 IEC61850-9 光纤以太网接口的全数字电能表的检定；输出电流电压数据根据配置决定，硬件上没有三相或单相的区别。

作为全数字电能表的校验装置，“NT751 电能表校验仪”工作本质是校验数据传输误码率以及电能表电量计算的准确性，传统电能表检定规程中模拟部分的校验项目在全数字表中已不需要检验。

有关数字电能表构成的计量系统的描述，请参照下列框图以及附录 A 两种测量系统的区别”。



数字量输入的电子式电能表工作框图

## 2 技术参数

### 2.1 额定值

表 1 电能表校验仪输出电流电压数据额定值

	测量用电流互感器 (参比因子 SCM)	保护用电流互感器 (参比因子 SCP)	电压互感器 (参比因子 SV)
额定值 (量程标志=0)	0x2D41 (十进制: 11585)	0x01CF (十进制: 463)	0x2D41 (十进制: 11585)
额定值 (量程标志=1)	0x2D41 (十进制: 11585)	0x00E7 (十进制: 231)	0x2D41 (十进制: 11585)

详细通讯协议参见附录 B。

### 2.2 参照标准

- IEC 61850-9-1 Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Sampled values over serial unidirectional multidrop point to point link
- IEC 61850-9-2 Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Sampled values over ISO/IEC 8802-3
- JJG596-1999 电子式电能表检定规程

### 2.3 使用条件

1. 工作温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ;
2. 存储温度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ;
3. 相对湿度: 0~95%, 无凝露;
4. 海拔: 3000 米以内;

### 2.3 其他技术参数

1. 电源电压: 220V AC; 220V DC;
2. 功耗: 10W;
3. 光纤类型: 1270~1380nm 多模;
4. 接口类型: ST 接口 IEC874-10 标准;
5. 脉冲输入方式: 无源接点输入;

### 3 工作原理

按照 IEC61850-9 协议要求, NT751 电能表校验仪输出电流电压给数字电能表, 在接收到数字电能表输出的脉冲后并与自己计算出的电量进行比较, 算出电表误差。

#### 3.1 校验仪整体示意图

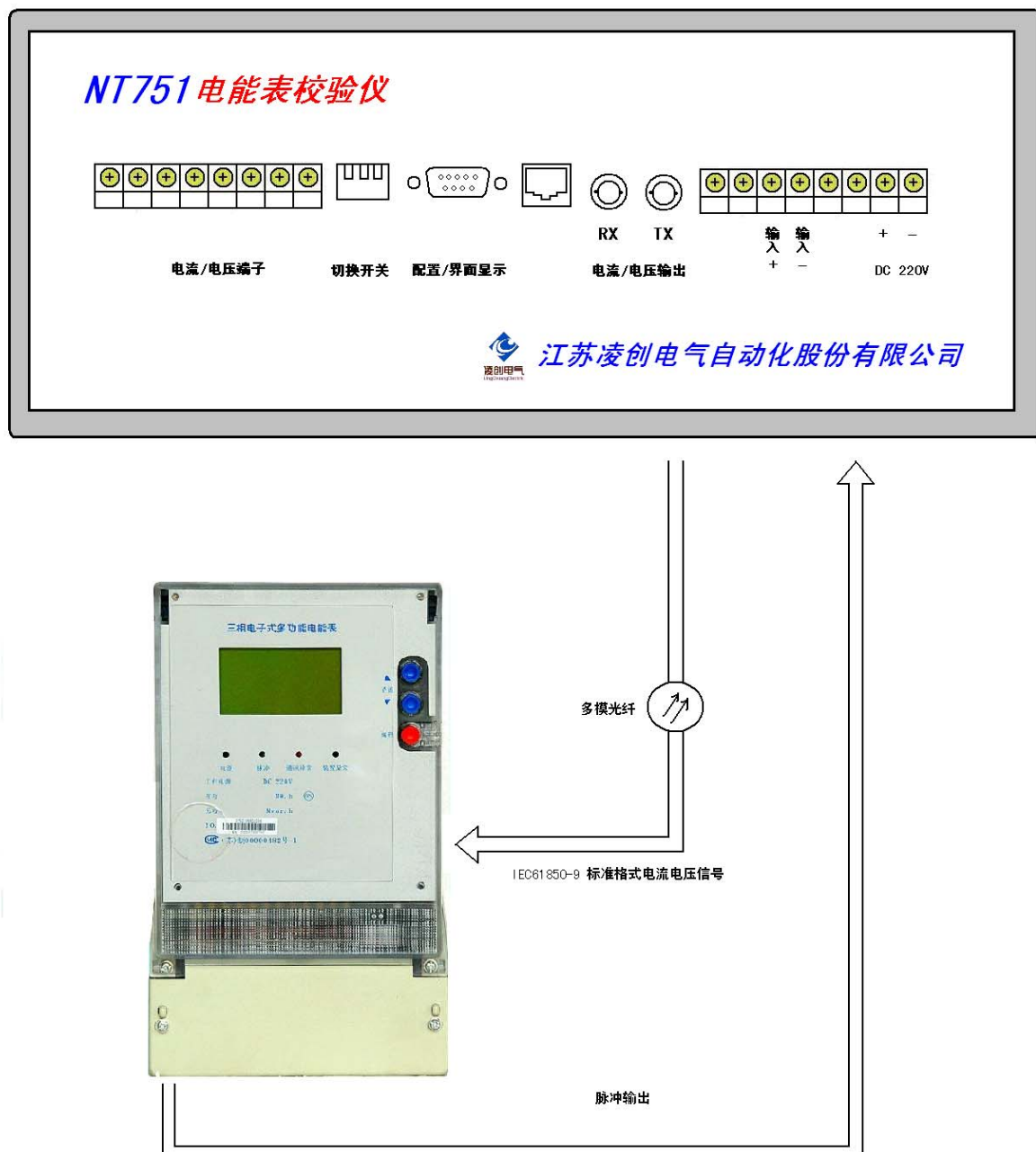


图 1 全数字式电能表校验装置

### 3.2 校验仪接线

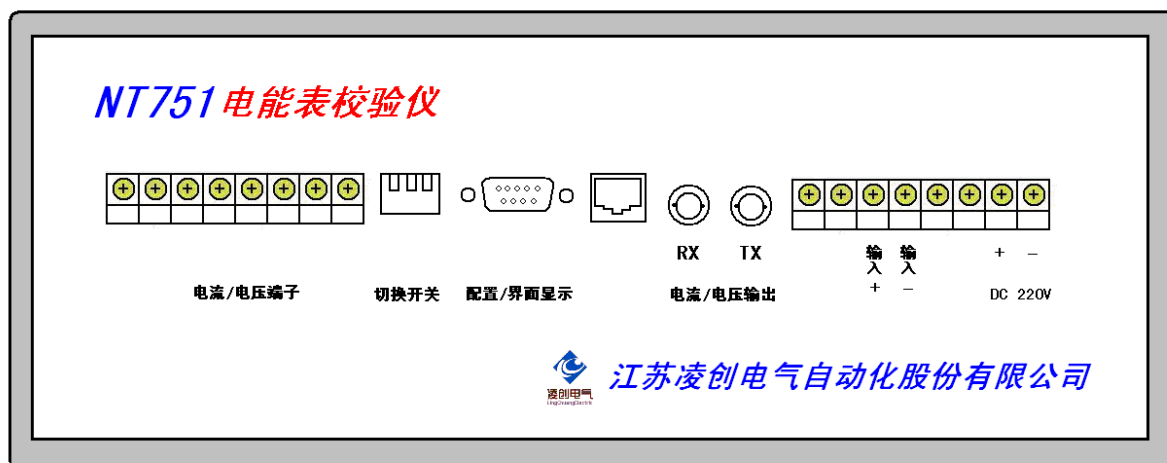


图 2 校验仪接线示意图

#### 3.2.1 切换开关设置说明

校验仪三位拨码开关，分别定义为：

第一位：（上—0ff），固定设置，试验过程中无需改动；

第二位：（有功：上—0ff；无功：下—0n），根据配置不同，进行有功或无功校验时，需设置对应状态位；

第三位（三相：上—0ff；单相：下—0n），固定设置，试验过程中无需改动。

#### 3.2.2 光纤以太网接口说明

使用一根 ST/SC 型 62.5/125 多模光纤，光纤的 ST 端接入校验仪 TX 口；

数字电能表光纤以太网口定义与校验仪相同，把光纤的 SC 端接入电能表的 RX（表的正视图，SC 连接端子左为 RX、右为 TX）。

#### 3.2.3 凤凰端子 II 接线说明

端子 3、4 为电能表脉冲输入，其中 3 为正、4 为负。



## 4 校验软件操作说明

### 4.1 串口通讯设置

#### 4.1.1 设置串口

运行校验软件，点击“串口设置”，设置串口参数为：

波特率：9600

数据位：8

停止位：1

校验位：无校验

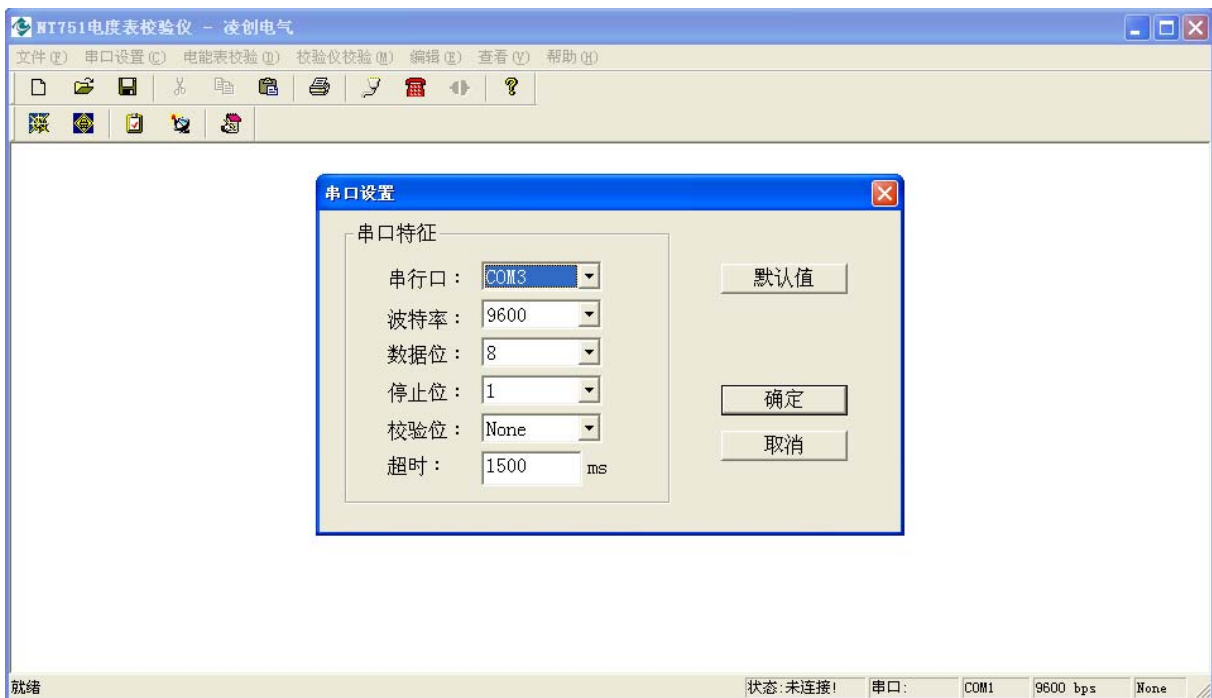


图 3 串口通讯设置示意图

#### 4.1.2 连接设备

点击“串口连接”，连接成功后状态应显示“已连接”。

### 4.2 有功校验配置

点击“电能表校验”中“电表校验配置”，按照图 4 进行，其中“脉冲常数”为待测电表脉冲常数，默认为 10。“校验脉冲数”为测试脉冲个数。

配置完成后，需点击“下载”保存设置。

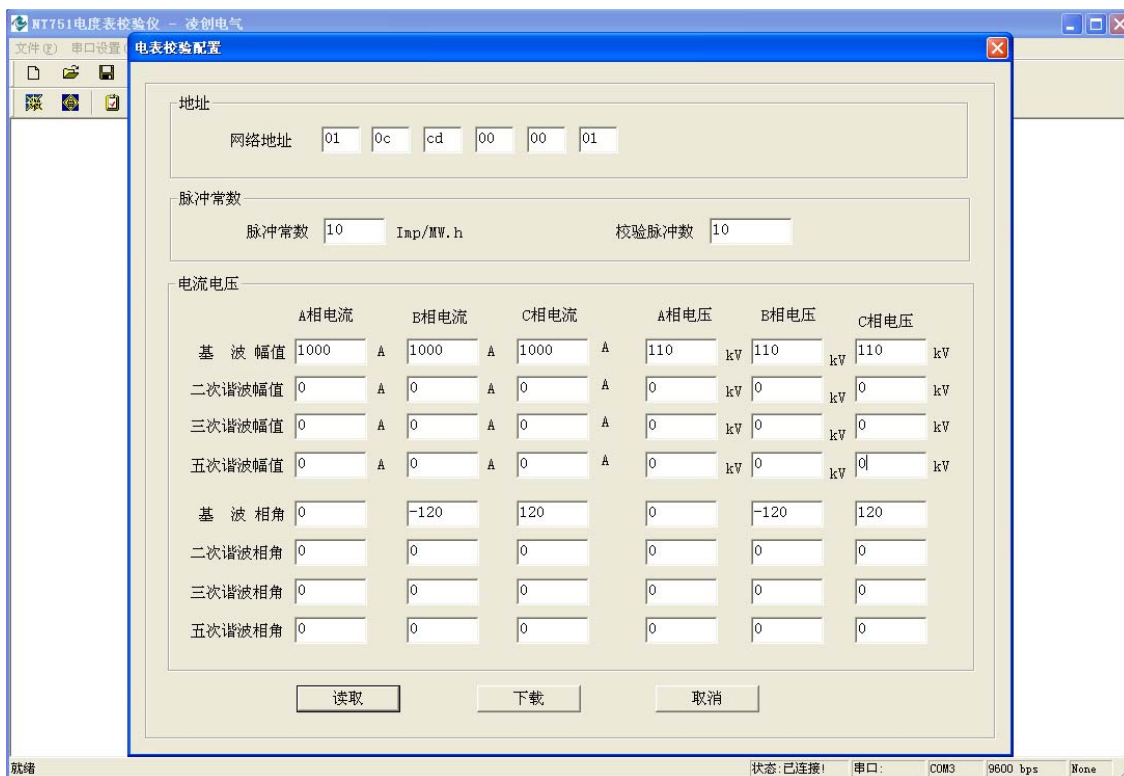


图 4 有功校验配置示意图

注意：进行有功校验时，校验仪的切换开关第二位应打到 Off—上位置。

### 4.3 有功精度测试

点击“电能表校验”中“电表精度校验”，按照图 5 进行：

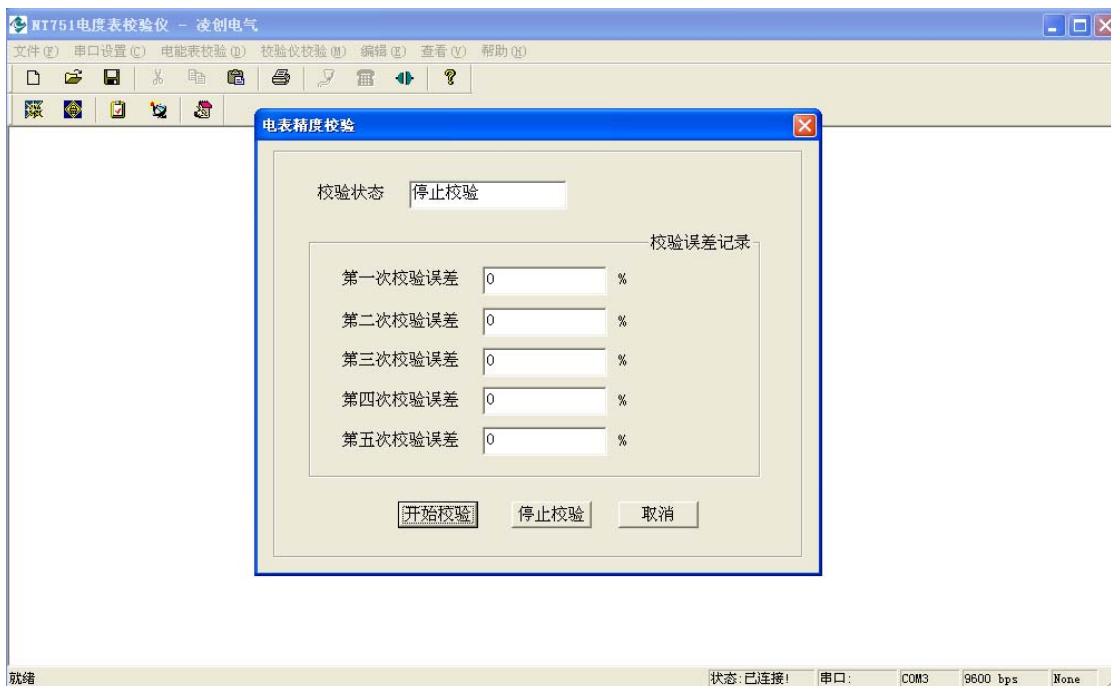


图 5 精度测试示意图

每次自动测 5 组数据，若需要更多数据可按“开始测试”，可再测 5 组。

#### 4.4 无功校验配置

点击“电能表校验”中“电表校验配置”，按照图 6 进行，其中“脉冲常数”为待测电表脉冲常数，默认为 10。“校验脉冲数”为测试脉冲个数。

配置完成后，需点击“下载”保存设置。

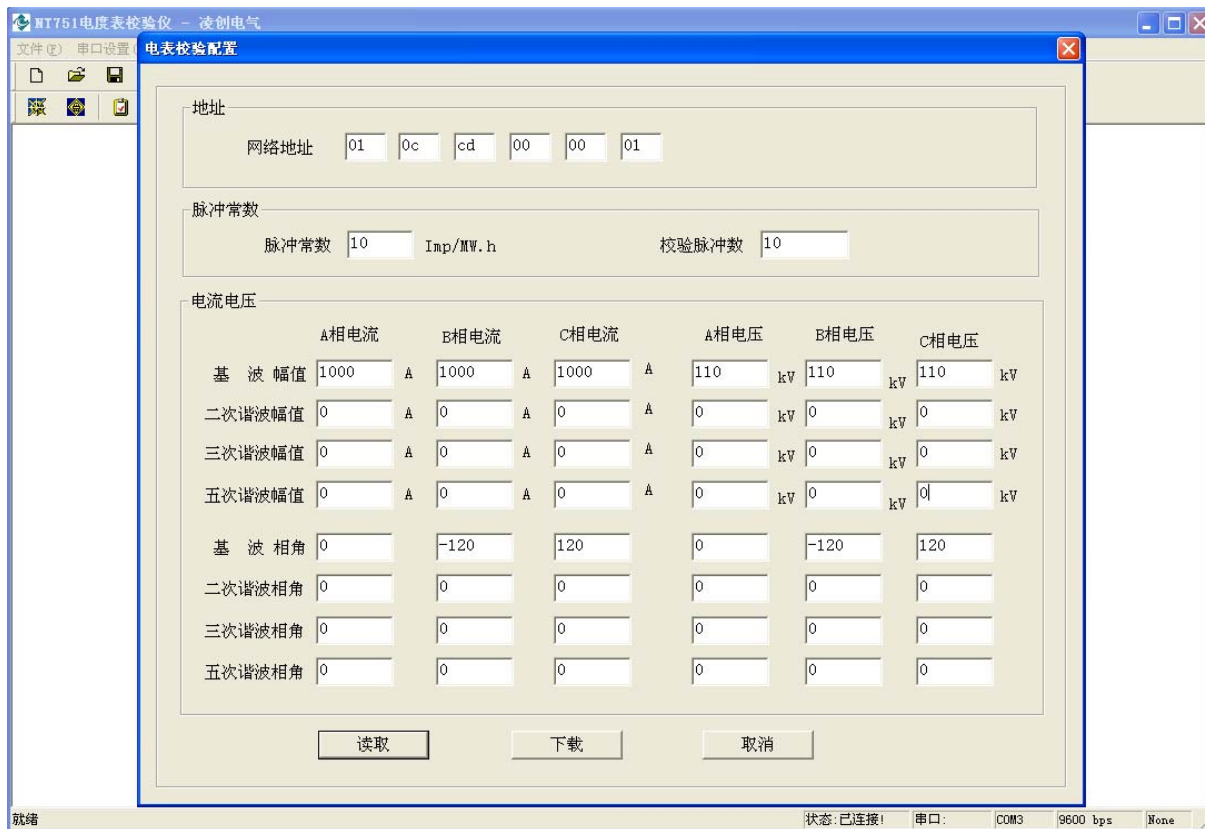


图 6 无功校验配置示意图

注意：由于有功校验与无功校验使用相同的精度测试界面，进行无功校验时，校验仪的切换开关第二位须打到 On 一下位置。

#### 4.5 无功精度测试

点击“电能表校验”中“电表精度校验”，按照图 7 进行：

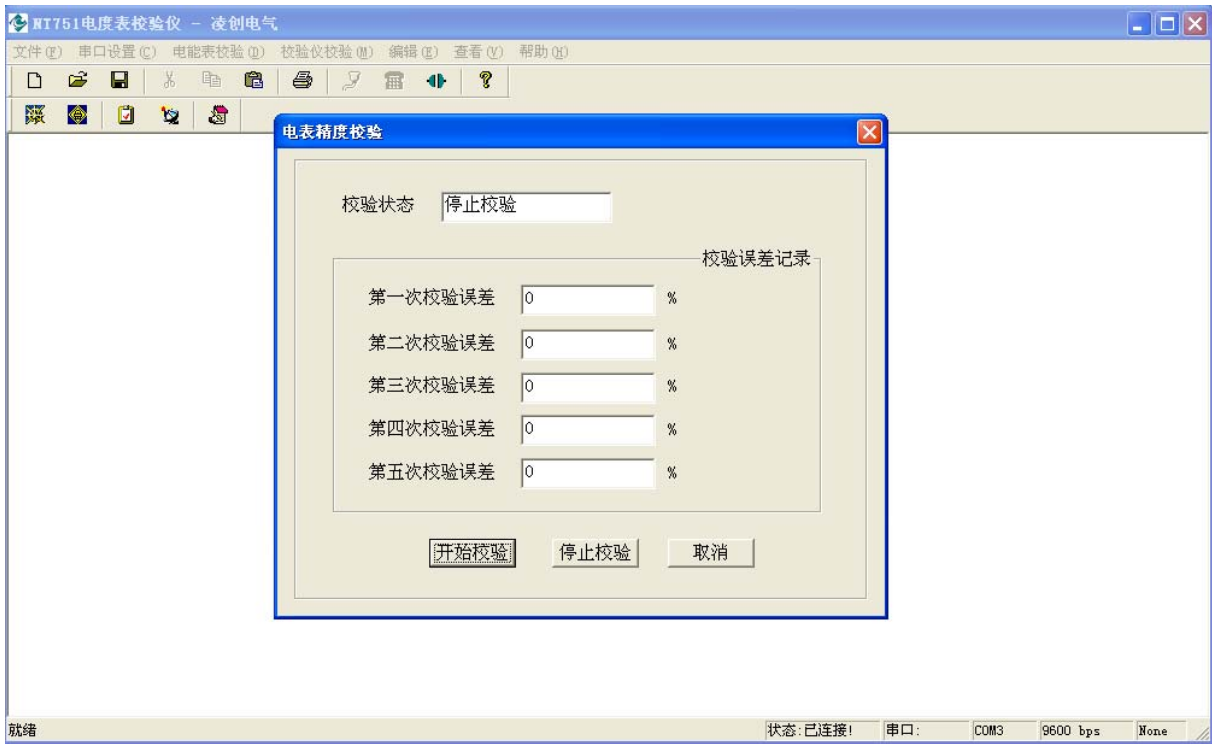


图 7 精度测试示意图

每次自动测 5 组数据，若需要更多数据可按“开始测试”，可再测 5 组。

注意：有功校验与无功校验两者显示界面相同，依赖切换开关进行区别，所以进行测试时需确认切换开关位置。

## A.1 附录 两种测量系统的区别

光电式电能表为全数字处理系统，获取的是已经数字化的电流电压瞬时值，电能表在电量计算的过程中理论上不产生误差，所以光电式电能表不再规定精度等级。测量系统的误差由数字式光电电流电压互感器决定。

传统电能表/电磁式互感器构成的测量系统

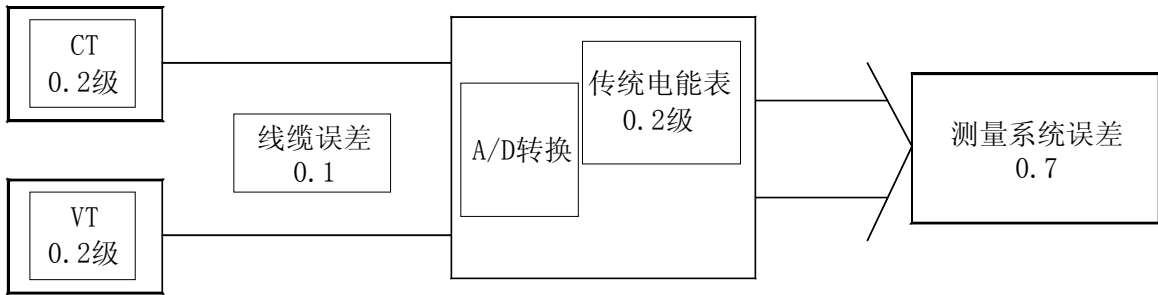


图 A1

图 A1 传统电能表构成的测量系统

传统测量系统由电磁式模拟互感器、电能表通过电缆连接构成。假设电流、电压互感器、电能表均为 0.2 级，加上线缆传输误差，最终测量系统准确度为 0.7。

光电式电能表/电子式电流电压互感器构成的测量系统

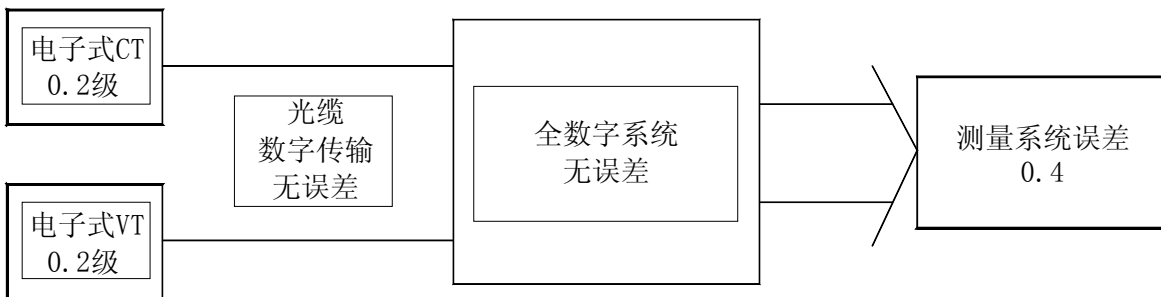


图 A2 光电式电能表构成的测量系统

光电式电能表获取已数字化的电流电压瞬时值后，计算得到所需的电量值。由于数字计算过程理论上不会产生任何误差（实际可能产生的误差为浮点数运算时有效位误差，为计算机系统固有误差，与电能表型号无关，这种误差小于万分之一），所以不规定精度等级。

数字信号经光纤以太网传输，不受电磁波干扰，经过校验的数据无附加误差。

如图 A2 所示，整个测量系统的准确度由电子式互感器决定。假设数字式光电电流、电压互感器均为 0.2 级，最终测量系统的准确度为 0.4，优于传统的测量系统。

## A.2 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-1

### A.2.1 概述

物理层和链路层使用 IEC 61850-9-1 推荐的光纤以太网，应用层的应用规约数据单元参照 IEC-61850-9-1 的规定，应用服务数据单元参照 IEC 60044-8 的数字输出技术要求的应用层的规定。

### A.2.2 通信栈

图 1 概括了通信栈的构成，链路层遵循 ISO/IEC 8802-3 标准。本标准常涉及到**以太网**(Ethernet)，后续章节将用**以太网**(Ethernet)这一概念代替 ISO/IEC 8802-3 (CSMA/CD)。

用于 ISO/IEC 8802-3 的 SCSM: APDU 的定义		应用层
无		表述层
无		会话层
无		传输层
无		网络层
MAC 子层 ISO/IEC 8802-3 和 按照 IEEE 802.1Q 的优先权标记或 VLAN		链路层
		AUI 接口 IEEE 802.3
IEEE 802.3 的 100Base-FX	IEEE 802.3 的 10Base-FL	物理层

图 1 通信栈

### A.2.3 物理层

选用 IEEE 802.3u 规定的 100Base-FX 或 IEEE 802.3 规定的 10Base-FL 光纤传输系统作为数据输出的物理层。

仪表采用 BFOC 连接器（即 ST 型连接器），也可使用 SC 型连接器。

光纤传输系统通常采用两条光纤以便支持链路监视(link supervision)，也可使用单向光纤传输。

### A.2.4 链路层

#### A.2.4.1 以太网地址

地址域由全部“1”组成的以太网广播地址应被用作目标地址的缺省值。因此发送侧没有必要进行地址配置。然而作为一个可选性能，目标地址应当是可配置的，例如，通过改变组播传送地址可以借助交换机将合并单元与间隔层设备连接。

当使用交换机时源地址应使用唯一的以太网地址，不使用交换机时不要求地址的唯一性。源地址都根据 IEC 61850-9-2 部分的附录 C 规定的范围 01-0C-CD-04-00-00~01-0C-CD-04-01-FF 选取。

#### A.2.4.2 优先权标记/虚拟局域网

按照 IEEE 802.1Q，优先权标记用于把和保护相关的时间紧迫、高优先级的总线传输与量大

而优先级又低的总线负载分离开来。

标记头的结构：

8 位 位组		8	7	6	5	4	3	2	1
1	TPID	0x8100							
2									
3	TCI	User priority			CFI		VID		
4		VID							

TPID 值：0x8100

User Priority：三位，User priority 的值应在配置时进行设置，以便将模拟量采样值和时间紧迫的、保护相关的 GOOSE 信息与低优先级的总线负载相区别。缺省的优先级为 4。

CFI：一位 [0]，Length 后无嵌入的 RIF 域/以太网标记帧中有类型域。

VID：支持虚拟局域网是一种可选的机制，如果采用了这种机制，那么配置时应设置虚拟局域网标识 (VID)。另外，虚拟局域网标识 VID 缺省值为 0。

#### A. 2. 4. 3 以太网类

基于 ISO/IEC 8802-3 MAC 子层的以太网类型将由 IEEE 著作权注册机构进行注册。所注册的以太网型 (Ethertype) 值为 88-BA (16 进制)。模拟量缓冲区的更新是直接映射到所保留的以太网类型和以太网类型 PDU 上。

以太网类 PDU 结构：

8 位位组		8	7	6	5	4	3	2	1
1	以太网类 型 PDU	Ethertype							
2									
3		APPID							
4									
5		Length							
6									
7		Reserved1							
8									
9		Reserved2							
10									
11		APDU							
...									
m+2									

APPID：应用标识。APPID 用于选择包含模拟量采样值的信息和用于区别关联的应用。为模拟量采样值保留的 APPID 值范围是 0x4000~0x7FFF。缺省值为 0x4000。缺省值表示 APPID 没有被配置。配置系统时将强烈推荐将 APPID 配置为系统中的唯一值。

Length：包括从 APPID 开始的以太网型 PDU 的 8 位位组的数目，其值为 8+m(m<1480)。

Reserved1/Reserved2：用于将来的标准化应用。

APDU：应用规约数据单元。

#### A. 2. 5 应用层—应用规约数据单元（APDU）

映射提供在 APDU 被递交到传输缓冲区以前将若干个应用服务数据单元（ASDU）连接成一个 APDU 的性能。被连接为一个 APDU 的 ASDU 的数目是可以配置的并与采样速率有关。为减少应用的复杂性，ASDU 的连接不是动态可变的。

详细资料如图 2 所示。

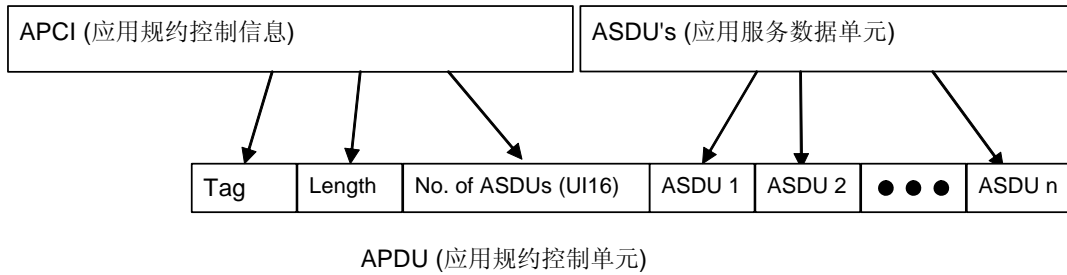


图 2 若干 ASDU 合成一帧的串连

与基本编码规则(BER)相关的 ASN.1 语法被用来对在过程层传输的模拟量采样值信息进行编码。

为进行传送，模拟量采样值缓冲区按下表详述的方法进行编码。

表 1 用于模拟量采样值缓冲区传送的编码

按 IEC61850-7-2 篇的抽象缓冲格式		本标准中的代码	备注
属性名称	属性类型		
		8 位位组: tag	Tag 按 ASN.1 基本编码规则编码。
		8 位位组串: Length	Length 按 ASN.1 基本编码规则编码。
		UI16: ASDU 的数目	被链接成一个 APDU 并被写入采样值缓冲区的 ASDU 的数目。
MsvID	VISIBLE STRING	8 位位组串	MAC 广播地址是以太网报头的一部分。
		UI16: Length	当报头加入加入的 ASDU 的长度
OptFlds	PACKED LIST		未映射
DatSet	ObjectReference		
LNName		UI8:	
DataSetName		UI8:	
LDName		UI16:	
Sample[1...n]	<b>数据集实例成员的值</b>	<i>公共数据类的编码</i>	参见编者注
SmpCnt	INT16U	UI16	计数器规范参见 IEC 60044-8
RefrTim	TimeStamp		未映射
ConfRev	INT32U	UI8	配置信息的版本号，逻辑设备配置每改变一次加 1，缺省值为 NULL



SmpSynch	BOOLEAN		参见 IEC 60044-8 状态字的“NotSynch”属性
SmpRate	INT16U	UI8	0=未定义; 1~255=与 f <sub>r</sub> 相应的每周波采样值的数目
注：为对采样值进行编码，对 SIG 采用了公共数据类编码规则。基本数据集中的采样值和状态属性的映射按照 IEC 60044-8 的规范进行了优化。并不要求所有的互感器都连接到合并器。在基本数据集中电流或者电压未采用的值发送时置 0，并且置相应的数据无效标志位。			

APDU 的 Tag 的类型为上下文说明 (10B)，格式为基本格式 (0)，值为 9-1-PDU (0)，按 ASN.1 编码为 0x80。

APDU 的 Length 表示数据域的长度。假定数据域的字节数为 n。按 ASN.1 的编码规则，当 n ≤ 127 时 Length 只有一个字节，值为 n；当 n > 127 时，Length 有 2~127 字节，第一个字节的 Bit7 为 1，Bit0~6 为 Length 总字节数减 1，第二个字节开始给出 n，基于 256，高位优先。

APDU 的数据域包括 ASDU 的数目和若干 ASDU。ASDU 的数目为双字节无符号整数，高位优先。

#### A. 2.6 应用层—应用服务数据单元 (ASDU)

应用服务数据单元为 IEC 60044-8 的通用数据帧。应用服务数据单元还包含了一些标识符 (如逻辑节点名、逻辑设备名等) 以和 IEC 61850-9-1 兼容。

##### A. 2.6.1 数据集长度

类型为 16 位无符号整数，值域为 <0..65535>。

长度域包含随后的数据集长度。这个长度不包括长度域本身。按 IEC 60044-8 规定，长度总是 44 (十进制)。

##### A. 2.6.2 逻辑节点名 (LLName)

类型为 8 位枚举型，值域为 <0..255>。

逻辑节点名总为 2。

##### A. 2.6.3 数据集名 (DataSetName)

类型为 8 枚举型，值域为 <0..255>。

数据集名是唯一的数字，用于标识数据集结构，也就是数据通道的分配。这里允许的取值有 01 或 0xFE (十进制 254)。

表 9 定义了 DataSetName 为 01 时数据通道到信号源的分配。

**表 2 DataSetName=01 (通用应用) 的数据通道映射**

DataSetName	01			
	信号源	对象路径名	参考值	比例因子 (见表 9)
数据通道 1	A 相电流. 保护用	PhsATCTR. Amps	额定相电流	SCP
数据通道 2	B 相电流. 保护用	PhsBTCTR. Amps	额定相电流	SCP
数据通道 3	C 相电流. 保护用	PhsCTCTR. Amps	额定相电流	SCP
数据通道 4	零序电流	NeutTCTR. Amps	额定零序电流	SCM
数据通道 5	A 相电流. 测量用	PhsA2TCTR. Amps	额定相电流	SCM

数据通道 6	B 相电流. 测量用	PhsB2TCTR. Amps	额定相电流	SCM
数据通道 7	C 相电流. 测量用	PhsC2TCTR. Amps	额定相电流	SCM
数据通道 8	A 相电压	PhsATVTR. Volts	额定相电压	SV
数据通道 9	B 相电压	PhsBTVTR. Volts	额定相电压	SV
数据通道 10	C 相电压	PhsCTVTR. Volts	额定相电压	SV
数据通道 11	零序电压	NeutTVTR. Volts	额定相电压	SV
数据通道 12	母线电压	BBTVTR. Volts	额定相电压	SV
注 对象路径名参见 IEC 61850-9-1。				

DataSetName 为 0xFE 时表示特殊应用数据集，在表 9 的通道映射不能满足应用要求时使用。这时仪表需根据所连接的电子式互感器设置三相测量用电流和电压的通道号。

DataSetName 的值不能在运行时改变。

#### A. 2. 6. 4 逻辑设备名(LDName)

类型为 16 位无符号整数，值域为<0..65535>。

逻辑设备名在一个变电站中是唯一的，用于标志数据集的来源。逻辑设备名可以在安装等时间设置。

#### A. 2. 6. 5 额定相电流(PhsA. Artg)。

类型为 16 位无符号整数，值域为<0..65535>。

注：参照 IEC 61850-7-4 每相可以拥有自己的额定值。为了信息模型能被通用数据集包含，我们选择 A 相代表三相。

给出额定相电流，单位是安培。

注：这个值是可选的。如果不使用这个值，用 0 替代它。这时应象使用传统互感器一样设置接收者。如果不设置接收者，就必须传送它，这样可以减少设备配置错误的风险，也可简化设置工作。

#### A. 2. 6. 6 额定零序电流(PhsA. Artg)。

类型为 16 位无符号整数，值域为<0..65535>。

给出额定零序电流，单位是安培。

注：这个值是可选的。如果不使用这个值，用 0 替代它。这时应象使用传统互感器一样设置接收者。如果不设置接收者，就必须传送它，这样可以减少设备配置错误的风险，也可简化设置工作。

#### A. 2. 6. 7 额定相电压和额定零序电压(PhsA. VrTg)。

类型为 16 位无符号整数，值域为<0..65535>。

注：参照 IEC 61850-7-4 每相可以拥有自己的额定值。为了信息模型能被通用数据集包含，我们选择 A 相代表三相和零序电压额定值。

给出额定电压，单位是 $1/(\sqrt{3} \times 10)$ kV。这样选择单位是为了避免换算时产生误差。

例如互感器额定电压为 500kV，则额定相电压为  $500/\sqrt{3}$  kV，在数据帧里表示为

$$500/\sqrt{3} \times \sqrt{3} \times 10 = 5000。$$

注：这个值是可选的。如果不使用这个值，用 0 替代它。这时应象使用传统互感器一样设置接收者。如果不设置接收者，就必须传送它，这样可以减少设备配置错误的风险，也可简化设置工作。

#### A. 2. 6. 8 额定延迟时间

类型为 16 位无符号整数，值为  $\langle 0..65535 \rangle$ 。

给出模数转换和数据处理带来的延时的额定值，单位是  $\mu s$ 。

设发数据帧开始发出时刻为  $t_c$ ，这一帧数据表示的电流电压在一次侧出现的时刻为  $t_p$ ，则延迟时间为  $t_c - t_p$ 。

#### A. 2. 6. 9 数据通道1~数据通道12 (DataChannel#1~DataChannel#2)

类型为 16 位整数，值为  $\langle -32768..32767 \rangle$ 。

12 个数据通道给出各个信号源的瞬时值，通道分配由数据集名决定，参见数据集名的说明。

保护用相电流的比例因子由保护用电子式电流互感器额定输出值确定，测量用相电流的比例因子由测量用电子式电流互感器额定输出值确定，见表 10。

表 3 输出数据额定值

	测量用电流互感器 (参比因子 SCM)	保护用电流互感器 (参比因子 SCP)	电压互感器 (参比因子 SV)
额定值 (量程标志=0)	0x2D41 (十进制: 11585)	0x01CF (十进制: 463)	0x2D41 (十进制: 11585)
额定值 (量程标志=1)	0x2D41 (十进制: 11585)	0x00E7 (十进制: 231)	0x2D41 (十进制: 11585)

注 1: 输出数据额定值(有效值)用 16 进制表示。  
 注 2: 测量用电流互感器能测量 2 倍额定一次电流, 不发生溢出。  
 注 3: 测量用电压互感器能测量 2 倍额定一次电压, 不发生溢出。  
 注 4: 量程标志置 0 时, 保护用电流互感器能测量无直流分量的 50 倍额定一次电流或有 100%直流分量的 25 倍额定一次电流, 不发生溢出。  
 注 5: 量程标志置 1 时, 保护用电流互感器测量范围增加一倍。

例如一个保护用电子式电流互感器的一次额定电流为 4000A (有效值), 额定输出 (SCP) 为 0x01CF (有效值, 量程标志为 0)。数据通道输出的数值, 如 0x2DF0 对应一次电流瞬时值为  $(0x2DF0/0x01CF) \times 4000A = 101598A$ 。

如果发生溢出, 正溢出的输出码为 0x7FFF, 负溢出的输出码为 0x8000。

如果传感器输出的是电流的导数, 则比例因子应考虑一次电流的额定角频率 ( $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f_r$ )。

相电压、零序电流和零序电压的比例因子类似于相电流。

零序电流如果是三相电流计算而来, 在任一相溢出时就按溢出处理。零序电压也一样。

#### A. 2. 6. 10 采样计数器 (SmpCtr)

类型为 16 位无符号整数，值域为<0..65535>。

这个 16 位采样计数器用于检查数据内容是否被连续刷新。每发送一个新的采样数据集，计数器增加 1，溢出后回到 0 重新开始计数。

电子式互感器的合并器使用同步脉冲时，合并器收到每个同步脉冲都将把采样计数器清零。采样计数器为零的数据帧的数据对应同步脉冲发生时刻的一次电流电压。

#### A. 2. 6. 11 采样速率 (SmpRate)

类型为 8 位无符号整数，值域为<0..255>。

给出额定频率下每周波时间内输出的采样数据集数目。为 0 时无意义。这里采样速率等于电子式互感器的数据速率。

#### A. 2. 6. 12 配置版本号 (SmpRate)

类型为 8 位无符号整数，值域为<0..255>。

在电子式互感器每次修改逻辑设备配置时增加 1，缺省值为 0。

#### A. 2. 6. 13 状态字 (StatusWord#1 和 StatusWord#2)

类型为 16 位布尔量集。

它们的解释见图 3 和图 4。

如果某个数据通道未使用，则其响应的状态标志置为无效，数据通道内容置为 0x0000。

如果电子式互感器的一个传感器故障，其相应的状态标志置为无效，并将需要维护标志 (LPHD. PHHealth) 置位。

在电子式互感器唤醒期间数据无效，所有的数据无效标志和唤醒指示标志都置位。

同步脉冲丢失或无效标志在下面逻辑满足时置位：[[同步脉冲丢失 或 同步脉冲无效] 与 [合并器的内部时钟漂移大于额定相位误差限制的二分之一]]。

	解释		备注
第 0 位	需要维护 (LPHD. PHHealth)	0: 正常 1: 告警 (需要维护)	
第 1 位	模式 (LLN0. Mode)	0: 正常运行 1: 测试	
第 2 位	唤醒期间指示 唤醒期间数据无效指示	0: 正常，数据有效 1: 唤醒期间，数据无效	在唤醒期间被置位
第 3 位	合并器同步方式	0: 不能使用插值算法同步 1: 可以使用插值算法同步	
第 4 位	合并器同步标志	0: 采样已同步 1: 同步丢失或无效	如果使用插值算法，这个位将总是 1
第 5 位	数据通道 1 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 6 位	数据通道 2 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 7 位	数据通道 3 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	

第 8 位	数据通道 4 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 9 位	数据通道 5 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 10 位	数据通道 6 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 11 位	数据通道 7 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 12 位	电流传感器类型	0: 电流值 1: 电流的导数	在使用罗果夫斯基线圈且没有积分环节时置位。
第 13 位	量程标志	0: 保护电流比例因子 SCP = 0x01CF 1: 保护电流比例因子 SCP = 0x00E7	
第 14 位	备用		
第 15 位	备用		

图 3 状态字 1 (StatusWord#1)

		解释	备注
第 0 位	数据通道 8 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 1 位	数据通道 9 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 2 位	数据通道 10 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 3 位	数据通道 11 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 4 位	数据通道 12 无效标志	0: 数据有效 1: 数据无效	
第 5 位	备用		
第 6 位	备用		
第 7 位	备用		
第 8 位	自定义		
第 9 位	自定义		
第 10 位	自定义		
第 11 位	自定义		
第 12 位	自定义		
第 13 位	自定义		
第 14 位	自定义		
第 15 位	自定义		

图 4 状态字 2 (StatusWord#2)

A. 2. 6. 14 应用服务单元 (ASDU) 内容

		2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
字节1	报头	msb							
字节2		数据集长度 ( =44dec)							lsb
字节3		逻辑节点名 (LNName=02)							
字节4	数据集	msb							
字节5		数据集名 (DataSetName)							lsb
字节6		逻辑设备名 (LDName)							
字节7		msb							
字节8		额定相电流 (PhsA. Artg)							lsb
字节9		msb							
字节10		额定零序电流 (Neut. Artg)							lsb
字节11		msb							
字节12		额定相电压 (PhsA. Vrtg)							lsb
字节13		msb							
字节14		额定延迟时间 (PhsA. Vrtg)							lsb
字节15		msb							
字节16		数据通道 1 (DataChannel#1)							lsb
字节17		msb							
字节18		数据通道 2 (DataChannel#2)							lsb
字节19		msb							
字节20		数据通道 3 (DataChannel#3)							lsb
字节21		msb							
字节22		数据通道 4 (DataChannel#4)							lsb
字节23		msb							
字节24		数据通道 5 (DataChannel#5)							lsb
字节25		msb							
字节26		数据通道 6 (DataChannel#6)							lsb
字节27		msb							
字节28		数据通道 7 (DataChannel#7)							lsb
字节29		msb							
字节30		数据通道 8 (DataChannel#8)							lsb
字节31		msb							
字节32		数据通道 9 (DataChannel#9)							lsb
字节33		msb							
字节34	数据通道 10 (DataChannel#10)							lsb	
字节35	msb								
字节36	数据通道 11 (DataChannel#11)							lsb	
字节37	msb								
字节38	数据通道 12 (DataChannel#12)							lsb	

字节39	msb	状态字 1 (StatusWord#1)	lsb
字节40			
字节41	msb	状态字 2 (StatusWord#2)	lsb
字节42			
字节43	msb	采样计数器	lsb
字节44			
字节45	msb	采样速率	lsb
字节46	msb	配置版本号	lsb

图 5 应用服务单元帧结构

A. 2.7 以太网通信帧结构描述

字节	8	7	6	5	4	3	2	1								
1	报头															
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8	帧起始															
9	MAC 报头															
10																
11									目地址							
12																
13																
14																
15																
16																
17									源地址							
18																
19																
20																
21	TPID															
22	优先级标记															
23									TCI							
24	以太网类型 PDU															
25									EtherType							
26									APPID							
27																
28																

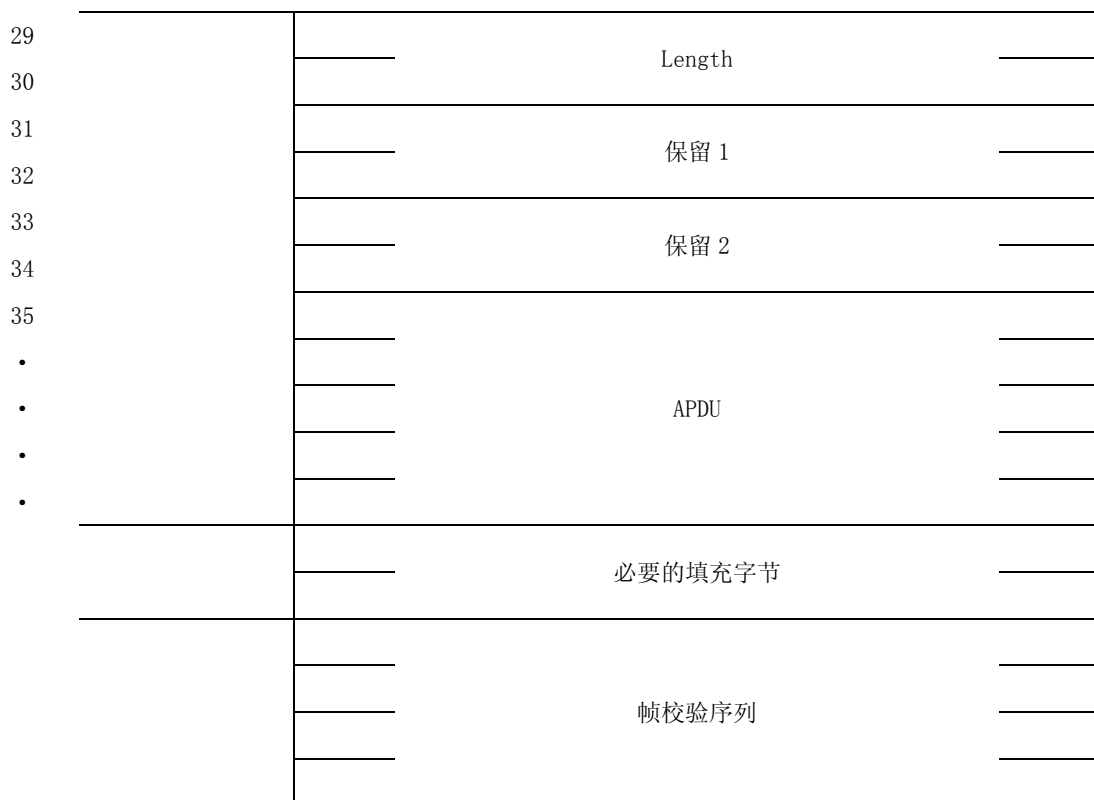


图 6 应用服务单元帧结构



## A.3 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-2

### A.3.1 采样值控制块

MMS component name	MMS TypeDescription	r/w	m/o	Condition	Comments
MsvCBNam	ObjectName	r	m		MMS object name: the value of this component shall be of the format of ObjectReference and shall be limited to VMD or Domain scoped NamedVariableLists.
MsvCBRef	ObjectReference	r	m		MMS object name: the value of this component shall be of the format of ObjectReference and shall be limited to VMD or domain scoped NamedVariableLists.
SvEna	Boolean	r/w	m		TRUE = transmission of sampled value buffer is activated. FALSE = transmission of sampled value buffer is deactivated.
MsvID	Visible-string	r	m		System wide unique identification.
DatSet	ObjectReference	r	m		MMS object name: the value of this component shall be of the format of ObjectReference and shall be limited to VMD or Domain scoped NamedVariableLists.
ConfRev	Integer	r	m		Count of configuration changes regard to MSVCB.
SmpRate	Integer	r	m		Amount of samples per period.
OptFlds					
refresh-time	Boolean				TRUE = SV buffer contains the attribute "RefrTm" FALSE = attribute "RefrTm" is not available in the SV buffer.
sample-synchronised	Boolean	r	m		TRUE = SV buffer contains the attribute "SmpSynch". FALSE = attribute "SmpSynch" is not available in the SV buffer.
sample-rate	Boolean	r	m		TRUE = SV buffer contains the attribute "SmpRate". FALSE = attribute "SmpRate" is not available in the SV buffer.



## A. 4 附录 NT751 电度表校验仪接口标准 IEC61850-9-2LE

### A. 4.1 采样值控制块

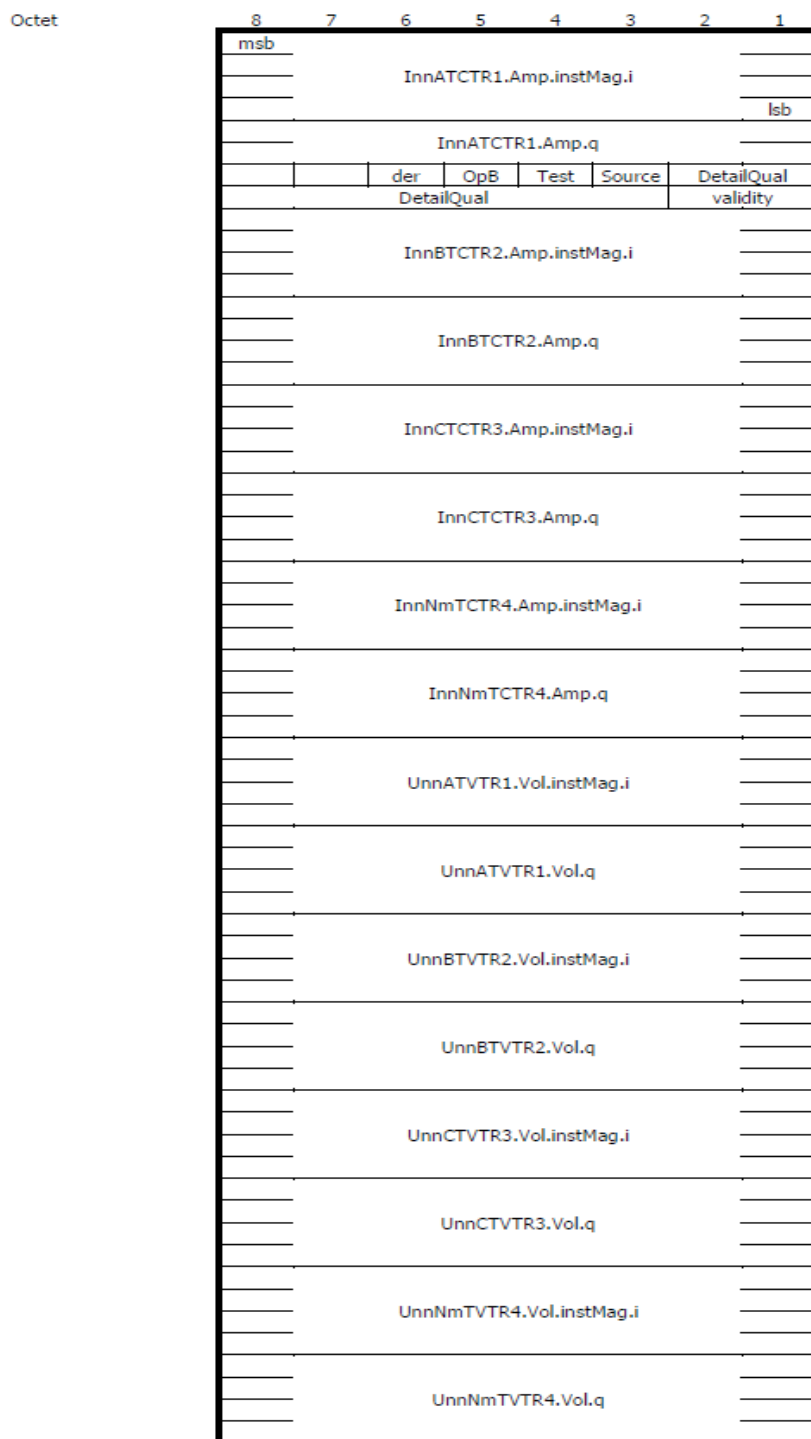
在IEC61850-9-2LE中有两种采样值控制块（MSVCB）的配置，其对应的差异性如下：

Attribute Name	Value MSVCB01	Value MSVCB02	Comment
MsvCBNam	MSVCB01	MSVCB02	
MsvCBRef	xxxxMUnn/LLN0\$MSVCB01	xxxxMUnn/LLN0\$MSVCB02	
SvEna	TRUE / FALSE	TRUE / FALSE	Value is defined by configuration (see clause 7.3)
MsvID	xxxxMUnn01	xxxxMUnn02	<b>xxxxMUnn</b> is the LDName; <b>01/02</b> is the number of the MSVCB instance
DatSet	xxxxMUnn/LLN0\$PhsMeas1	xxxxMUnn/LLN0\$PhsMeas1	
ConfRev	1	1	
SmpRate	80	256	
OptFlds			
refresh-time	TRUE / FALSE	TRUE / FALSE	
sample-synchronized	TRUE	TRUE	
sample-rate	FALSE	FALSE	

NOTE – since this implementation guideline defines both the datasets used for the transmission of the sampled values as well as the values of the MSVCB, the attribute ConfRev always has the same value.

A. 4. 2 数据集

数据集 PhsMeas1 的编码如下图所示：



A. 4. 3 APDU

对应上述的“MSVCB02”的APDU数据实例如下：

