

FBDTS/FBDSS-7
三相电子式电能表

使用说明书



上海凡邦电气有限公司

<http://www.chnfb.cn>

安装、使用产品前，请阅读使用说明书
该说明书请保留备用

1 概述 -----

三相电子式电能表专门针对配电系统的电力监控和电能计量需求设计制造，能高精度的计量有功电能，并对电气线路中的三相电压、三相电流、功率、功率因素、频率、有功电能、无功电能等参数进行实时测量与显示。产品采用大规模集成电路，应用数字采样技术及SMT工艺制造，具有可靠性好、体积小、重量轻、外形美观、方便安装等特点，广泛应用于工矿企业、宾馆、学校、大型公建等内部电能考核与监测。

本产品标配5+1计度器或LCD显示，外壳10级宽度(模数12.5mm)，标配无源电能脉冲输出(有极性)，方便和各种AMR系统连接；自动检测负荷电流的流动方向并指示；单一方向测量有功电能消耗；DIN35mm标准导轨式安装；可选择远红外线和RS485数据通讯，实现远程抄表功能，通讯协议符合标准DL/T645-1997,2007和MODBUS-RTU协议；可选择复费率功能，编程4种费率，12个时段，外置时钟芯片具有日历、计时和周年自动切换功能，自动轮显当前总及各费率分时电能。

产品符合国家标准GB/T17215.321-2008《1级和2级静止式交流有功电度表》和国际IEC62053-21标准中1级三相有功电能表的相关技术要求。

2 技术参数 1 -----

技术参数	技术指标
精度等级	有功1.0级(0.5S级需注明)，无功2.0级
参比电压(Un)	AC110V AC380V AC220/380V
频率	50Hz±10%
额定电流(Ib)	1.5A 5A 10A 15A 20A 30A
最大电流(Imax)	6A 20A 40A 60A 80A 100A
起动电流	≤0.004Ib
耐受过载电流	30Imax 0.01s
电压回路功耗	≤2W/10VA
电流回路功耗	≤1VA(Ib)
通讯接口	RS485接口(DL/T645-1997,2007或MODBUS-RTU协议)
波特率	1200bps,2400 bps,4800 bps,9600 bps
脉冲常数	400imp,1600imp
数据存储时间	≥20年
环境温度	工作温度-10~50℃，存储温度-30~70℃
环境湿度	工作湿度≤75%，存储湿度≤95%
大气压力	63.0~106KPa(海拔2000米及以下) 特殊订货要求除外

2 技术参数 2-----

2.1.1 基本误差		技术指标 (三相平衡负载)		
电流值		功率因素(COSΦ)	百分数误差限(%)	
直接接入	经互感器接入	—	1级	2级
0.05Ib	0.02Ib	1.0	± 1.5	± 2.5
0.1Ib	0.05Ib	0.5L	± 1.5	± 2.5
		0.8C	± 1.5	—
0.1Ib~1max	0.05Ib~1max	1.0	± 1.0	± 2.0
0.2Ib~1max	0.1Ib~1max	0.5L	± 1.0	± 2.0
		0.8C	± 1.0	—

2.1.2 基本误差		技术指标 (单相不平衡负载)		
电流值		功率因素(COS Φ)	百分数误差限(%)	
直接接入	经互感器接入	—	1级	2级
0.1Ib~1max	0.05Ib~1max	1.0	± 2.0	± 3.0
0.2Ib~1max	0.1Ib~1max	0.5L	± 2.0	± 3.0

2.2 启动

在额定电压、额定频率及COSΦ=1的条件下，当电能表负载电流为下表规定值时，电能表能启动并连续计量电能。

技术参数	技术指标	
准确度	1级	2级
直接接入	0.004Ib	0.005Ib
经互感器接入	0.002Ib	0.003Ib

2.3 潜动

当电能表的电流线路中无电流，而加于电压线路上的电压为额定值的115%，电能表的测试输出不应产生多于一个的脉冲。

2.4 绝缘性能

电能表的所有线路对外壳间能经受波形为1.2//50μs、峰值为6KV的脉冲电压，在不同极性下各连续试验10次，不出现电弧放电或击穿现象；所有线路对表壳或表壳外部可触及的金属部位之间能经受频率为50Hz的实际正弦波形的交流电压2KV，历时一分钟试验不击穿。

2.5 工作电压极限：70~130%Ub

2.6 电子电能测量

电子电能测量误差 ≤ ± [0.02%E ± 2 × 10⁻⁶ (a+1)]
(E：每个时段的总记录读数；a：总记录小数值)
自动区分电力的潮流方向；
测试正向和方向总功率消耗。

3 功能型号一览表 -----

三相电子式电能表	FBDTS-7	FBDTS-7Y	FBDTS-7YC	FBDTS-7EC	FBDTS-7FC
显示类型	计度器	LCD	LCD	LCD	LCD
有功电量	√	√	√	√	√
无功电量				可选	可选
电压				√	√
电流				√	√
功率				√	√
功率因素				√	√
频率				√	√
复费率					√
端口	脉冲	脉冲	脉冲 RS485	脉冲 RS485	脉冲 RS485
通讯协议			DL/T645或MODBUS-RTU协议		

注：①“√”代表标准配置，“选配”代表能增加此功能；②型号含义：FBDTS-7EC 其中的FB-公司代号，D-电能表，T-三相四线交流 (可选择S-三相三线交流 D-单相交流)，S-电子式，7-7P宽度 (可选择4-4P宽度)，E-多功能 (可选择Y-液晶显示 F-复费率)，C-RS485通讯。

4 面板指示 -----

LCD显示类型
上电后开始显示类型如下：
①ID 地址 Add 001
②波特率 bd 9600
③脉冲常数 CoSE 1600imp
④总电量 000000.0 Kwh
总电能消耗 NNNNNN.N (6+1格式)
如图：总电能消耗值是377778.7KWh

序号	中文说明	序号	中文说明
1	LCD显示屏	5	脉冲指示灯
2	A相电源指示灯	6	红外线窗口
3	B相电源指示灯	7	设置键
4	C相电源指示灯	8	翻查键

5 功能注释1 -----

5.1 用电指示

电能表前面板上 4 个LED灯,分别为A、B、C三相电源指示灯,脉冲指示灯(红色)

5.2 常用功能和可选功能

- 1) 常规情况下显示总电量;
- 2) 可选显示电压、电流、功率、功率因数、频率等数据,能精确地计量有功电能;
- 3) 可选RS485通讯功能,实现远程抄表;
- 4) 可选停电显示、背光源、开关量输出。

5.3 脉冲输出及RS485输出

电能表带有一个独立于内部电路的脉冲输出,电表的17号端(4号端)连接正极,18号(5号端)端连接负极,该电路要求电压为5~27V DC,最大电流为 27mA DC ;电表的15(2)号端是RS485的正极,16号(3)端是RS485的负极。

5.4 RS485通讯抄表应用(通讯协议)及寄存器地址

电能表能通过其RS485接口实现远距离抄录表内电能等数据,并能通过其红外通讯接口用掌上电脑实现近距离抄录表内电能数据。编码格式、校验(偶校验)和数据传输方式(八个数据位,一个停止位)符合MODBUS-RTU标准要求。通讯波特率默认为1200/2400/4800/9600bps 可选。如没有特殊要求,仪表出厂都是按照9600bps的默认波特率来设置的,可以通过软件来修改表地址以及通讯速率。

MODBUS-RTU通讯协议描述:

1) 数据格式

地址+功能码+数据+CRC校验码

2) 寄存器类型

本表使用了两种类型的寄存器,第一类是数据寄存器,只读,使用命令码0x04来读取,第二类是参数寄存器,可读可写,使用命令码0x03读取,使用0x10写参数。

3) 数据格式

Float型数据:读取的电表内部的数据符合IEEE-754标准浮点数,数据格式为32位4字节的单精度浮点数数据格式。

4) 数据寄存器列表

地址		说明			
Hi字节	LO字节	描述	单位	格式	模式
00	00	A线到中性电压	伏特	浮点	R
00	02	B线到中性电压	伏特	浮点	R
00	04	C线到中性电压	伏特	浮点	R
00	06	总电流	安培	浮点	R
00	08	A线电流	安培	浮点	R
00	0A	B线电流	安培	浮点	R
00	0C	C线电流	安培	浮点	R

5 功能注释2 -----

地址		说明			
Hi字节	LO字节	描述	单位	格式	模式
00	10	总的有功功率	千瓦时	浮点	R
00	12	A相有功功率	千瓦时	浮点	R
00	14	B相有功功率	千瓦时	浮点	R
00	16	C相有功功率	千瓦时	浮点	R
00	18	总无功功率	千瓦时	浮点	R
00	1A	A相无功功率	乏	浮点	R
00	1C	B相无功功率	乏	浮点	R
00	1E	C相无功功率	乏	浮点	R
00	20	总的视在功率	瓦	浮点	R
00	22	A相视在功率	伏安数	浮点	R
00	24	B相视在功率	伏安数	浮点	R
00	26	C相视在功率	伏安数	浮点	R
00	28	总功率因数	瓦	浮点	R
00	2A	A相功率因数	功率因数	浮点	R
00	2C	B相功率因数	功率因数	浮点	R
00	2E	C相功率因数	功率因数	浮点	R
00	30	A相角度	度数	浮点	R
00	32	B相角度	度数	浮点	R
00	34	C相角度	度数	浮点	R
00	36	频率	频率	浮点	R
01	00	总有功电量	千瓦时	浮点	R
02	00	输入有功电量	千瓦时	浮点	R
03	00	输出有功电量	千瓦时	浮点	R
04	00	总无功电量	千乏小时	浮点	R
05	00	正向无功电量	千乏小时	浮点	R
06	00	反向无功电量	千乏小时	浮点	R
07	00	正向有功最大需量	千瓦	浮点	R
08	00	反向有功最大需量	千瓦	浮点	R
09	00	正向无功最大需量	千乏	浮点	R
0A	00	反向无功最大需量	千乏	浮点	R

5 功能注释 3-----

5) 参数寄存器列表

地址		说明				
Hi字节	LO字节	描述	长度	单位	格式	模式
00	00	波特率 (300 600 1200 2400 4800 9600)	4	字节/秒	浮点	R/W
00	02	校验位 (0:偶 1:奇 2:无)	4		浮点	R/W
00	08	通讯地址(表号1-247)	4	无	浮点	R/W
00	10	Do检测(1:闭合 2:断开)	4	无	浮点	W

6) 举例说明

①第一类寄存器(数据寄存器)的读操作。下发数据(HEX): 01 04 00 00 00 02 71 CB (读表地址为01, 数据起始地址为00当前A相电压的数据), 返回: 01 04 04 43 6B 58 0E 25 D8

数据	说明
01	仪表地址
04	功能码, 读数据寄存器
00 00	从仪表内部的00 00寄存器地址开始读取数据
00 02	读取数据长度, 为2个字4个字节的数据
71 CB	为前面数据的CRC校验, 其中高位在前, 低位在后
01	仪表地址
04	返回功能码
04	返回的数据长度为4个字节的数据长度
43 6B 58 0E	返回的数据, 为4个字节的float型数据
25 D8	返回的CRC校验

②第二类寄存器(参数寄存器)的读操作。下发数据(HEX): 01 03 00 08 00 02 45 C9(读表地址为01, 数据起始地址为00 08的当前通讯地址, 返回: 01 03 04 40 00 00 00 EF F3

数据	说明
01	仪表地址
03	功能码, 读参数寄存器
00 08	从仪表内部的00 08寄存器地址开始读取数据
00 02	读取数据长度, 为2个字4个字节的数据
45 C9	为前面数据的CRC校验, 其中高位在前, 低位在后
01	仪表地址
03	返回功能码
04	返回的数据长度为4个字节的数据长度
40 00 00 00	返回的数据, 为4个字节的float型数据
EF F3	返回的CRC校验

5 功能注释 4-----

③第二类寄存器(参数寄存器)的写操作。修改表地址: 下发数据(HEX): 01 10 00 08 00 02 04 40 00 00 00 E7 C9 (将表地址修改为02), 返回: 01 10 00 08 00 02 C0 0A, 表示返回设置成功。

数据	说明
01	仪表地址
10	功能码, 写仪表内部寄存器数据
00 08	从仪表内部的00 08寄存器地址开始写数据
00 02	写数据长度, 为2个字, 4个字节的数据
04	写数据长度, 为4个字节的数据
40 00 00 00	写入的表的表地址, 4个字节的数据, 浮点型数据
E7 C9	CRC校验

6 编程与使用 -----

6.1 按键说明

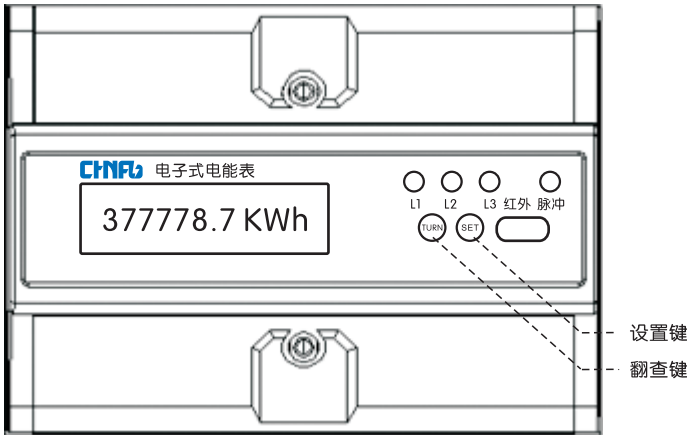
本操作只针对带按键的表型, 第一个键为翻查(turn)键, 第二个键为设置(set)键。不在设置状态时, 短按翻查键, 可以翻屏, 短按设置键, 没有动作。在设置状态时, 长按翻查键为取消功能, 长按设置键为设置功能。

1) 长按设置键, 屏幕上进入输入密码界面, 密码为4位数, 可以用短按翻查键来对正在闪烁的某一位加1操作, 用短按设置键来切换闪烁位; 输入好了之后, 使用长按设置键进入设置参数模式;

2) 进入设置模式后, 使用短按翻查键可以切换设置项, 需要设置某一项时, 长按设置键进入设置此参数, 此时此参数会闪烁, 操作与步骤1类似;

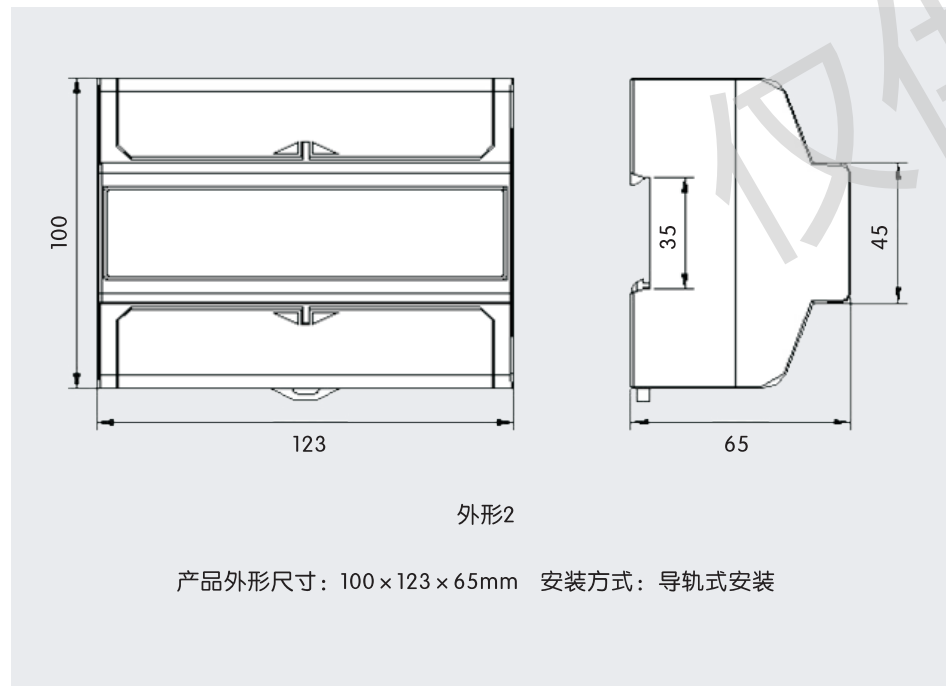
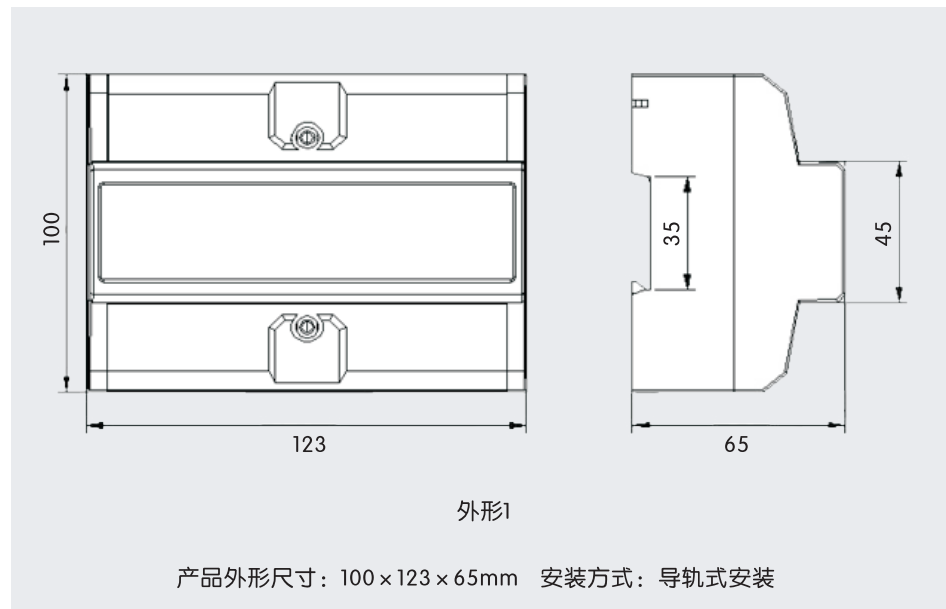
3) 设置完毕后, 可以长按设置键进行设置, 设置正确会显示good, 设置不成功会显示Err;

4) 在设置状态时, 长按翻查键, 表示退出或取消, 菜单将会回到上一级菜单。



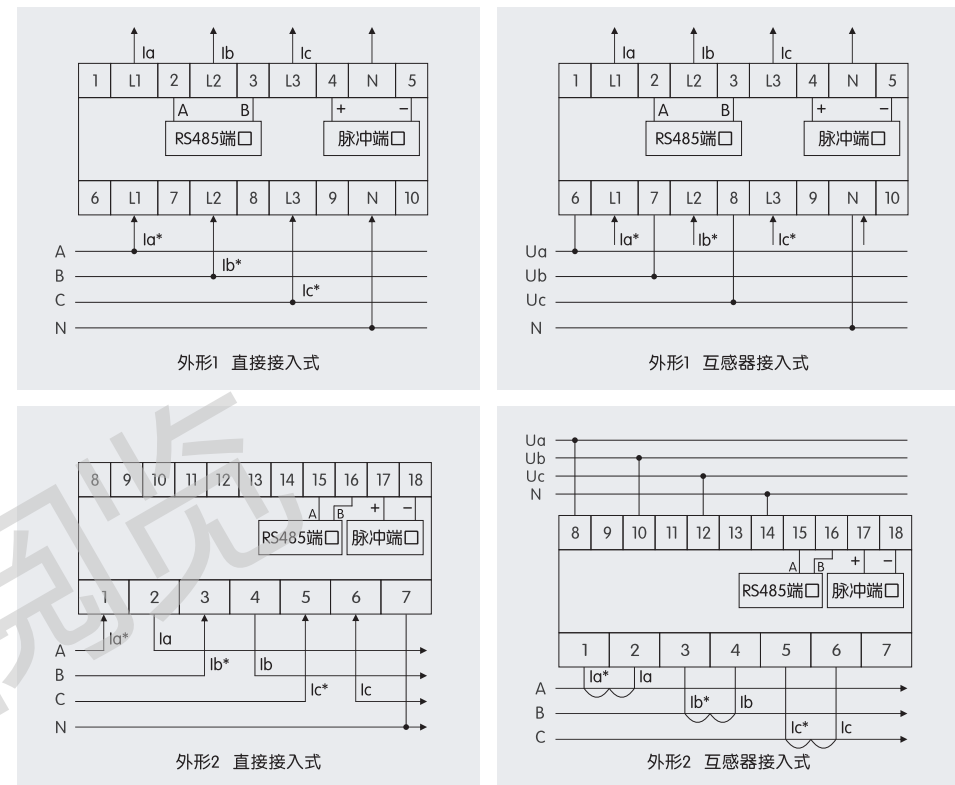
7 外形尺寸与接线图 1 -----

7.1 外形尺寸



7 外形尺寸与接线图 2 -----

7.1 本产品提供两种接线方式可选(请注意您购买的仪表接线类型)



8 常见故障说明 1 -----

8.1 通讯无指示

- 1) 检查表内是否有电源供电；
- 2) 检查是否连上通讯设备，只有外部设备连上RS485或远红外端口时，该LED灯才会闪烁。

8.2 RS485通讯无传输

- 1) 检查表的ID号(出厂设置为电表前面板NO.号)；
- 2) 确认电表波特率和与其它通讯的其它装置的波特率相匹配；
- 3) 传输距离不能超过1200m；
- 4) 每根总线上不能超过247块表；
- 5) 确保RS485的A、B信号线连接正确。

8.3 LCD不走字

- 1) 检查表内是否有电源供电，脉冲信号灯是不是闪烁；
- 2) 检查是否功耗过低，当用电过低时，LCD屏要隔较长时间才会出现数字的变化。

8 常见故障说明 2 -----

8.4 没有脉冲输出

- 1) 检查是否连上直流电源, 检查外部电压是否为5~27V DC;
- 2) 确保脉冲端口的正、负极连接正确。

8.5 脉冲输出错误

- 1) 可能内部电路有问题, 需做换表处理。

8.6 RS485网络常见问题及解决办法

1) RS485的通讯距离: RS485与RS422一样, 其最大传输距离约为1219米, 最大传输速率为10 Mb/s, 平衡双绞线的长度与传输速率成反比, 在100kb/s速率以下, 才可能使用规定最长的电缆长度; 只有在很短的距离下才能获得最高速率传输, 一般100米双绞线最大传输速率仅为1Mb/s;

2) RS485的网络拓扑结构: 一般采用终端匹配的总线型结构, 不支持环形或星形网络, 最好采用一条总线将各个节点串联起来, 从总线到每个节点的引出线长度应尽量短, 以便使引出线中的反射信号对总线信号的影响最低。总之, 应提供一条单一、连续的信号通道作为总线;

3) RS485的终端匹配电阻: RS485需要2个终端匹配电阻, 其阻值要求等于传输电缆的特性阻抗, 大多数情况下终端匹配在100Ω至120Ω之间。终端电阻接在传输总线的两端, 传输距离在300米以下时不需要终端匹配电阻;

4) RS485的电缆极性问题: RS485使用两根电线进行传输, 两根电线是有区别的, 分别标注为A线和B线, B线是在空闲状态下电压更高的那一根;

5) RS485的电缆选用: RS485可以使用国际和中国标准的通讯电缆, 国际电缆标准为线径要大于AWG18, 中国标准为RVVP1×2×0.5mm²;

6) RS485的通讯线路隔离和抗干扰: 屏蔽双绞线的屏蔽层应该连接每一个RS485设备的屏蔽端子, 屏蔽层只允许一点接地。

9 注意事项 1 -----

9.1 安装注意事项

1) 电能表在出厂前经检验合格, 并加封铅印, 即可安装使用。对无铅封或贮存时间过久的电能表应请有关部门重新检验后, 方可安装使用;

2) 电能表由原包装箱中取出时发现内包装或外壳损伤, 不要对该表进行安装、加电, 请与本公司技术服务部门联系;

3) 安装电能表需有经验的电工或专业人员, 并确定读完本手册;

4) 在进行安装前, 关掉所有相关的电源;

5) 电能表应安装在室内通风干燥的地方, 采用35mm DIN标准导轨式安装, 安装电能表的底板应固定在坚固耐火, 不易振动的墙上;

6) 在有污秽及可能损坏机构的场所, 电能表应安装在保护柜内;

7) 装接线时应按照电能表端钮盖上的接线图或本说明书上的相应接线图进行接线, 最好适应多股铜线引入, 避免因接触不良而引起电能表工作不正常或烧毁;

8) 电表正确接入电网时, 电表的电源指示灯应常亮。

9 注意事项 2 -----

9.2 使用注意事项

1) 电能表在雷电较多的地区使用时, 应采取避雷措施, 避免因雷击而损坏电能表;

2) 电能表的负载能力在0.05I_b~1max(直接接入式)或0.02I_b~1max(经互感器接入式)之间, 超过这一负载能力, 将会使电能表计量不准或电流线圈发热而烧毁;

3) 当电能表配有互感器使用时, 即经电流互感器接入式的电能表在读取其电能示数后须乘以互感器倍率, 才是实际用电量;

4) 电源指示: 指示灯亮时表示三相电源正常; 当某相电压缺相时相应的失压指示灯熄灭;

5) 脉冲指示: 指示灯亮时表示检测到电能脉冲(当有采样信号后, 脉冲指示灯点亮约80ms)。

9.3 触电、燃烧和爆炸的危险和警告



1) 本电表只能由专业人士进行安装和维护;

2) 当保险丝、熔断器断开或断路器不能合上的时候不要强行通电;

3) 进出端的外部导线的裸露部分应该扎绝缘物;

4) 在通电前应仔细检测所有的接线是否正确;

5) 确保使用的电线电流不要超过电表的最大电流。

注意: 不注意这些预防措施就有可能引起严重损害!

10 运输与贮存 -----

1) 产品运输和拆封时不应受剧烈冲击, 根据ZBY002-81《仪器电能表运输、贮存基本环境条件及试验方法》的规定运输和贮存;

2) 保存地点应清洁, 环境温度应为-30℃~70℃, 相对湿度不超过95%, 且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。

11 保修期限 -----

11.1 产品自出厂日起, 在用户遵循产品说明书要求, 且制造厂铅封完整的情况下, 若发现产品不符合技术条件所规定的要求时, 公司给予壹年保修。



上海凡邦电气有限公司

地址: 上海市浦东新区新城路2号

网址: www.chnfb.cn

电话: 021-3777 7807

传真: 021-3777 7808

热线: 18817707377

邮箱: chnfb@chnfb.cn

凡邦电气(CHNFB ELECTRIC) 版权所有 采用环保纸印刷

© CHNFB 2020-0101 CN



本广告资料由凡邦电气(CHNFB ELECTRIC)印制, 仅用于说明本系列产品的信息。凡邦电气随时可能因技术升级或采用更新的生产工艺而改进本手册有关内容, 或对本手册的印刷错误及不准确的信息进行必要的改进和更改, 恕不另行通知。商家订货时请随时联系本公司, 以证实有关信息。