

# BB3100 使用说明书

郑州标远科技有限公司

2007年10月

### 第一章 概述

BB3100 是郑州标远科技有限公司开发的高精度多功能宽量程标准电能表, 其中 0.02 级产品已于 2006 年 9 月取得中华人民共和国制造计量器具生产许可 证。该产品采用先进的 DSP 技术、宽量程技术、嵌入式计算机技术设计,以及温 度自平衡技术,重量轻,体积小,指标领先,功能丰富,界面新颖,使用方便, 工作可靠。

BB3100 多功能标准电能表可广泛应用于电能计量行业、电能实验室和其他 相关部门,既可以在实验室使用,又能携带至现场工作。

# 🕐 注意:

为确保您的工作顺利进行,更为确保您和您使用的设备的安全,请您在使用本产品前仔细阅读本说明书。

### <u>第二章 功能特点</u>

- 多方式测量:可在单相、三相 Y/ 等各种接线方式下对交流电压、电流、 功率(有功功率、无功功率、视在功率)及电能进行4象限测量;其中无功 功率及电能可进行真无功、跨相无功、人工中性点无功等多方式测量。
- 多功能测量:除测量交流电压、电流、功率、电能外,还可测量功率需量、 频率、相位、功率因数、功率稳定度、电压电流的幅度不对称度及相位的不 对称度、波形失真度、空间磁感应强度、电能表检定装置同名端压降、被检 表电能脉冲常数等多种参数。
- 基波功率测量:可进行通常的全功率测量(包括基波和各次谐波的功率),
   也可进行基波功率测量(在含谐波的信号中仅测量其中的基波功率成分)。
- 谐波功率测量:可测量2~50次谐波功率。

- 谐波分析:可分析工频电压、电流的 50 次以下谐波。
- 电能误差校验:可校验电能表及电能表检定装置的电能计量误差和标准偏差
   估计值。
- 数据和图形显示:可直观显示测量工作状态和多种测量数据。可直观显示实测电压、电流波形图、电压、电流相位矢量图、谐波成分直方图。配置6寸 640\*480 点阵 TFT 真彩色液晶显示器,显示清晰鲜明,色彩丰富。
- 操作:人性化设计,功能合理组合,"一指键"转换,操作非常简捷。
- 记录和检索:可对测量界面进行实时记录,并可检索查阅。
- 接线:宽量程电流输入端子共用,改变电流无须改变接线,方便使用。
- 常数:具有自动常数(高频功率脉冲)和任意人工常数(低频功率脉冲)。
- 多用途:可作为标准表,也可作为电能表检定装置测试仪。可单独使用,也
   可与 PC 机通讯遥控使用,还可配装检定装置使用。

### <u>第三章 技术指标</u>

### 3.1 信号范围

- 电压:1~570V A.C.(相电压)
- 电流: 0.00025~120A A.C.
- **频率:**40~70Hz
- 输入脉冲: max. 120kHz(TTL)
- 输出脉冲:使用自动常数,在额定量程时,f<sub>out</sub>为100kHz(TTL);

使用人工常数时,在额定量程时,f<sub>out</sub>为0.02Hz-1kHz(TTL)。

### 3.2 准确度

电压测量(RMS) :

测量范围(Ⅴ)	误差(Rd %)			
	0.02级	0.01级		
30 ~ 480	± 0.02	± 0. 01		
5 ~ 30	<b>±</b> 0. 05	± 0.02		
1~5	±0.1	<b>±</b> 0. 05		

### 电流测量(RMS):

测量范围(A)	误差(Rd %)			
	0.02级	0.01级		
0.1~120	<b>±</b> 0. 02	<b>±</b> 0. 01		
0.01~0.1	<b>±</b> 0. 05	<b>±</b> 0. 02		
0.002 ~ 0.01	±0.1	<b>±</b> 0.05		

# 有功功率/电能测量:

测量范围		误差(Rd %)		
电压(V)	电流(A)	0.02级	0.01级	
	0.1~120	<b>±</b> 0. 02	± 0. 01	
30 ~ 480	0.01~0.1	<b>±</b> 0. 05	<b>±</b> 0. 02	
	0.002 ~ 0.01	±0.1	<b>±</b> 0. 05	

# 无功功率/电能测量:

测量范围		误差(Rd %)		
电压(V)	电流(A)	0.02级	0.01级	
	0.1~120	<b>±</b> 0. 05	± 0. 02	
30 ~ 480	0.01~0.1	<b>±</b> 0. 1	<b>±</b> 0. 05	
	0.002 ~ 0.01	±0.2	±0.1	

频率测量:

测量范围(Hz)	分辨率(Hz)	误差(Hz)
40 ~ 70	0.0001	± 0. 01

相位测量:

测量范围(。)	分辨率(。)	误差(°)
0~360	0.001	<b>±</b> 0. 005

### 磁感应强度测量:

测量范围 (mT)	误差
0.001 ~ 0.25	$\pm 10\% \pm 0.001$ mT

同名端压降测量:

测量范围(mV)	误差
0~200	$\pm 5\% \pm 1$ mV

### 谐波电压测量:

谐波次数	谐波含量 (相对基波)	误差
2~10次	30%	0.1%
11~21 次	30%	0.2%
22~50次	30%	0.5%

谐波电流测量:

丧远次数	谐波含量	<b>识</b> 羊
间灰八蚁	(相对基波)	快左
2~50次	50%	0.1%

# <u>3.3 工作环境</u>

温度:15~30 (检定温度23±1 ) 宽温型:10~43
湿度:45~80%R.H
辅助电源: 220V±10%、50Hz±1%
工作频率:45~65Hz

# <u>3.4 其他</u>

温度系数:0.0015%/K 0.0002%/K(宽温型)
预热时间:30 minutes 0 minutes(宽温型)
功耗:50W
外部尺寸:450\*180\*380mm
重量:12 kg

### <u>第四章 工作原理</u>

BB3100 多功能标准电能表采用模块化设计,由模拟通道板、信号采集板、测量计算板、核心控制板等组成。



图 4.1 原理框图

模拟通道对被测信号进行变换、隔离,取样并完成量程的自动转换功能。 信号采集电路由 A/D 转换器将六路被测信号同步采样后输入给 DSP。

数字信号处理器 DSP 对采样信号进行运算处理,并将处理结果送给内箝 PC 机。

内箝 PC 机对 DSP 处理结果进行后期处理,实现人机对话和各种测量功能。

# 第五章 结构布置及接线

### 5.1 结构布置

BB3100 多功能标准电能表采用箱式结构。前面板布置有大屏幕彩色液晶显示器和操作键盘,参见图 5.1。



图 5.1

前面板右侧的操作按键中:

0 ~ 9 是数字按键;

· 是小数点按键;

是退格清除按键;

RES 是 PC 复位按键;

液晶显示屏的下方布置有七个 ▲ 按键,右侧布置有七个 ◀ 按键,这些按键都为功能按键,它的功能分别对应显示在屏幕界面中,构成两级功能选择菜单,同时显示了仪器的工作状态。

屏幕下方的按键构成主功能选择菜单。自左至右分别为:常规测量、误差校 验、相位矢量测量、谐波分析、量程档位转换、系统管理、测量记录检索。主功 能可在任意时刻一键转换。

屏幕右侧的按键构成子功能选择菜单。其功能随主功能的不同而变化,用 符号表示。每个子功能选择按键一般显示为上下2部分:下方的字符显示本键可 选择变换的功能;上方的橙色字符显示当前所选择的功能。

后面板布置有电源插座、开关及各个接线端子,参见图 5.2。VGA 输出口可直接外挂彩色显示器。通用串行通讯端口符合 232 标准,定义参见图 5.3。



图 5.2



1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ż	串	串	ł	+#1	ł	ł	ł	ł
Ŧ	入	出	工	16	Ŧ	Ŧ	Ŧ	Ŧ

图 5.3 RS232 接口定义(正视)

### <u>5.2 接线</u>

BB3100 宽量程多功能标准表的接线比较简便,请按以下方式进行:

- (1) 将 220V 市电连接于供电电源插座。
- (2) 将被测电压、电流信号线按相位顺序接在后面板的相应端子上。
- (3)如检测电能表或校验装置,则被检表或装置的电流线按相位顺序与本仪器 串联,电压线按相位顺序与本仪器并联。被检表或装置的输出功率脉冲信 号连接于本仪器的 Fin接口。
- (4) 如检定本仪器,则检定装置的电流线按相位顺序与本仪器串联,电压线按相位顺序与本仪器并联。本仪器的输出功率脉冲 f<sub>out</sub> 连接于检定装置的 F<sub>in</sub>接口。

(5) 建议在进行三相三测量时, U2 电压输入端子与 U0 相连。

注意:接入各信号的范围必须符合本说明书"第三章 技术指标"中的
 相关规定!



# <u>第六章 操作方法</u>

### <u>6.1 开机与关机</u>

开机:

- 1) 检查接线。
- 2) 确认接线无误后,打开后面板电源开关,显示器亮,表示电源正常。
- 经过大约1分钟的系统初始化后,进入工作界面。
   开机后,默认状态为:常规测量、自动量程控制方式。
- 4) 为保证测量准确度,应在开机预热 30 分钟后再进行测量(宽温型不用预 热)。

关机:

- 1) 先使测量信号为零。
- 2) 确认测量信号为零后,关闭电源开关。

🕐 注意:关机时,请勿插拔电源线代替电源开关!

### 6.2 常规测量

常规测量可在三相三线或三相四线接线方式下(仪器内部转换测量接线方式,无需改变仪器外部接线),对下列电量进行测量:三相电压 U1、U2、U3;三 相电流 I1、I2、I3;各相有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S、功率因数 PF; 三相总功率 。;三相和单相功率稳定度值 S。。还可扩展测量被校电能计量设备 的电能脉冲常数及功率"需量"等。

其中,测量有功功率可选择测量含谐波功率(全功率)或不含谐波功率(基 波功率)测量方式;测量无功功率可选择真无功(QT)、跨相无功(090)、人工 中性点无功(060)等多种测量方式。

按下屏幕下方"测量"功能对应的按键,即可进入常规测量界面,屏幕显示 如图 6.2.1。

	U (V)		I(A)			Ρ	(W)	<b>,</b>
L1	100.03	30	L1	5.0003	9	50	0.189	P
L2	100.0	35	L2	4.9998	3	50	0.159	PQPF
L3	100.0	100.069		5.0005	0	50	0.394	
Σ	P(W)	(W) 1500.743 Sp1=0.00160%			Рт			
S	o(%)		0.0	0.00117		Sp2=0 Sp3=0	0.00092%	Ba
本表常数(imp/kWh): 25,000.0				Ba Ex				
重程:	重程: 120V 5A  2006-01-19 11:0				-19 11:07:57	2		
~	Err		人	~	1	K	2	Q

图 6.2.1 三相四线有功含谐波全功率测量

图中屏幕显示的工作状态为:三相四线有功含谐波全功率测量。

屏幕中显示的数据有:测量元件上的电压 U、电流 I、有功功率 P;三相总有 功功率 P;三相功率稳定度 S<sub>P</sub>,分相功率稳定度。

测量数据的下方还显示有本表的电表常数及当前量程,及当前系统时间。

按屏幕右侧的按键,可以进行测量子功能切换。按键的功能分别是:

" · Y |" 键——三相四线 (Y) /三相三线 ( ) 接线方式切换;

"P·Q·PF" 键——测量项目切换(有功功率(P)/无功功率(Q)/功率因数 (PF);

" <u>T · B</u>" 键——含谐波功率 (P<sub>T</sub>) 测量方式与基波功率 (P<sub>B</sub>) 测量方式切换 ;

" <u>Ba·Ex</u>" 键——基本测量(Ba) 扩展测量(Ex) 切换。

💾 键——记录当前界面中显示的全部数据。

### 6.2.1 有功功率测量

在"测量"状态下,按" P·Q · PF "键选择"P"可切换至有功功率测量界面,如图 6.2.1 所示。

在有功功率测量方式下,可按" · Y "键选择测量在不同接线方式下的 有功功率;

按" T·B " 键选择测量含谐波全功率或不含谐波的基波功率;

可随时按"R"键记录当前界面中显示的全部数据。

### 6.2.2 无功功率测量

在"测量"状态下,按"P·Q·PF"键选择"Q",可切换至无功功率测量界面,如图 6.2.2 所示。

	U (V	)	I(A)		Q	(var)	
L12	173.0	173.083		5.00087	79	5.883	Q
							PQPF
L32	173.4	40	L3	5.00093	10	7.323	QT T 60° 90°
ΣQ(var)			903.2073		Sp1=	0.01160%	Рт
Sp(%)			0.0	01146	Sp3=	0.01092%	Ba
本表常数(imp/kvarh):				25,000.0			Ba Ex
量程: 120V 5A 2006-01-19 11:31:11						8	
~	Err		人		К	4	٩

图 6.2.2 三相三线无功功率测量

在无功功率测量方式下,可按" ·Y "键选择测量在不同接线方式下的无功功率;

在无功功率测量方式下,无功测量方式按键"<u>T·90·60</u>"被激活。按下 "<u>T·90·60</u>"键可切换无功测量方式(Q<sub>1</sub>:真无功;Q<sub>∞</sub>:跨相无功;Q<sub>∞</sub>:人工 中性点无功)。

在 Q<sub>m</sub>测量时,两元件分别显示相无功,合功率应等于分相功率平均值的三 倍。

可随时按 💾 键记录当前界面中显示的全部数据。

### <u>6.2.3 功率因数测量</u>

在"测量"状态下,按"P·Q·PF"键选择"PF"可切换至功率因数测量 界面,如图 6.2.3 所示。 在功率因数测量方式下,可按"·Y"键测量在不同接线方式下的功率 因数;

可随时按 💾 键记录当前界面中显示的全部数据。

	L1	L2	L3	
P(W)	400.888	399.695	399.660	PF
Q(var)	299.160	300.785	301.133	PQPF
S(VA)	500.233	500.237	500.423	
PF	0.80147L	0.79899L	0.79880L	
PF =		0.79967		Ba
k表常数(imp/kW	h) 25,000	0.0 imp./	awh .	Ba Ex
重程:	120V 5A		2006-01-19 11:14:55	8
🤭 E	irr 太	₽	к 🔍	٩

图 6.2.3 功率因数测量

# 6.2.4 被检表脉冲常数测量

在"测量"状态下,按" Ba·Ex "按键选择"Ex",进入"扩展测量-被校表常数测量"状态,屏幕显示如图 6.2.4 所示。其中还可进行需量测量 。

被检表常数估计值:	C C D SpU
2,499,999 imp/kWh	H-P PQS
2006-01-19 11:18:48	Ex Ba Ex
🤭 Err 📐 🚭 K 🌂	٩

图 6.2.4 被检表脉冲常数测量

被检表电能脉冲常数测量连续重复进行。每次测量的时间约8秒。数据框下 方的进度条显示当前测量的进度。

由于被检表存在误差,测出的电能脉冲常数只是实际被检表电能脉冲常数的 参考值,经化整后即可得到正确的被检表电能脉冲常数。

### 6.2.5 谐波功率测量

在"测量"状态下,按"Ba·Ex"按键选择"Ex",进入图 6.2.4 , 按 "H-P"按键,进入谐波功率测量,如图 6.2.5 所示。



图 6.2.5

按 📥 键或 🚩 键可以选择 2 ~ 50 次谐波功率 ,按 🔛 键分别选择有功 P、 无功 Q、视在 S 功率。

# <u>6.2.6 需量测量</u>

在"扩展测量"状态下,按"C·D"按键选择"D",进入需量测量状态, 屏幕显示如图 6.2.6 所示。

需量测量可同时测出有功功率、无功功率、视在功率的需量。 测量方式分为滑差法和区间法,可通过 🚆 键进行变换。首次进 入需量测量状态时仪器默认选择滑差法。

# <u>6.2.6.1 滑差法测需量</u>

仪器初次进入需量测量状态,或按 🔜 键选择"滑差法",即可进入滑差法测需量,如图 6.2.6 所示。



图 6.2.6 滑差法测需量

滑差法需量周期的滑差时间可选择 1、2、3、5min 并输入;需量周期应为滑差时间的整数倍 5 倍及以上,应在 5、10、15、30、60min 中选择并输入。

操作方法:按 🦰 键或 🚩 键可以切换激活需量周期或滑差时间输入框, 然后按下数字键进行输入。输入后,按" ON·OFF""按钮切换在"ON"状态即 可开始需量测量。

# 6.2.6.2 区间法测需量

按 🔜 键选择"区间法",即可进入区间法测需量,如图 6.2.7 所示。 按数字按键输入需量周期后,按" ON·OFF "按钮切换在"ON"状态即可开始 需量测量。



# 6.2.7 磁感应强度测量

进行磁感应强度测量按以下步骤进行:

(1) 将磁感测量头接入后面板"mV & mT"插座,此时屏幕自动显示磁感测量界面,如图 6.2.8;

(2) 将磁感测量头放置在测量位置, 仪器将显示测量值。



# 测量按以下步骤进行:

6.2.8 同名端压降测量

(1) 将同名端压降测量头接入后面板"M·T"插座,此时屏幕显示磁感测量界面;

(2)按屏幕左侧二级菜单 " | mT · mV | " 键选择 " mV " 状态, 进入 " 同名端

压降"测量界面,如图6.2.9;

(3)测量头表笔正确连接被测量同名端,仪器将显示测量值。



😲 注意:如果测量信号错误连接至 " 异名端 ", 屏幕将显示 " 信号超限 !"

(如图 6.2.10)。请立即正确连接!

<u>警告: 在进行同名端压降测量时,不要向 BB3100 加其他测试信号,否则可能会</u> <u>引起测试信号源之间短路或其他故障!</u>



# <u>6.3 电能误差校验</u>

按屏幕下方" 误差 "功能键,进入电能误差校验界面,可以对其他电能表、 电能计量装置的误差进行校验。屏幕显示如图 6.3.1 所示。

	U (V)		I(A)		cosΦ		<b>λ</b>
L1	100.049	) L1	4.998	66	0.9	9999C	P
L2	100.041	L2	5.001	78	0.9	9999L	PQW
L3	100.041	L3	5.001	43	0.9	9999L	
Er	ror(%)	0.0	0.0000 *		.0000	E5= 0.0000 E7- 0.0000	Set
	S(%)	0.0	0.0000		0000	E8- 0.0000	ON
**	常數(imp/kWh):	200	00000	E4= 0.	0000	E9= 0.0000	ON OFF
				E5- 0	0000	E10- 0.0000	14
IN: 120V SA 2006-01-19				1-19 11:39:28	•		
7	Err	Å	1		κ	2	Q
图 6 2 1 三相 则 经 右 功 功 家 校 验							

③ 0.3.1 二伯四线有切切伞仪短

### 显示数据:

当前校验点数据(各测量元件上的电压 U、电流 I、功率因数 cos); 被检 表实时误差 Error;被检表标准偏差估计值 S;用于计算 S 值的连续 10 次(或 5 次)误差采样值 E1——E10(或 E5)。(S 采样次数可设定,参见"6.7.4 设置 S 采样次数")

S 值计算公式

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (\gamma_i - \overline{\gamma})^2}$$

测量数据的下方还显示有被校表电表常数和本仪器当前量程。

子功能按键:

按屏幕右侧的按键,可以进行校验子功能切换。按键的功能分别是:

" · · Y ]" 键——三相四线(Y)/三相三线( )接线方式切换;

" P·Q·W " 键——有功电能误差(P) /无功电能误差(Q) /有功电能累 计(W)切换;

- " SET " 键——置入校验参数;
- " ON · OFF " 键——控制校验的进行(ON) 与停止(OFF)。

💾 键——记录当前界面中显示的全部数据。

" T · 90 · 60 " 键——进行无功测量方式切换(Q<sub>1</sub>:真无功;Q<sub>90</sub>:跨相无功;
 Q<sub>60</sub>:人工中性点无功)。该键在有功电能误差(P)校验时隐藏,在无功电能误差
 (0)校验时被激活。

### 校验过程:

1) 置入校验参数(具体操作见"6.3.1 参数置入")。

2) 按 " | ON · OFF | " 键,选择 " ON " 状态开始校验。

3)误差值更新时"\*"符号闪动;当前误差 Error 计为"e1",此前各次误差从"e1"~"e10"依次排列,屏幕中可显示连续 10次的误差测试值。

4) 重复按下"│ON·OFF│"键,可控制校验的进行或停止。在"OFF"状态时,校验误差显示值不再变化,便于进行观察和记录。

5) 校验过程中,可以随时按" · Y "键,测量不同接线方式下的误差。

6) 校验过程中,可以随时按"P·Q·W"键,切换校验检定项目(有功电
 能累计操作参见"6.3.2 有功电能累计")。

7) 可以随时按下 📛 键,记录当前界面中显示的全部数据。

### <u>6.3.1 参数置入</u>

在误差界面下按下"SET"键,进入参数输入界面,如图 6.3.2 所示。

可以输入的校验参数分别是:电表常数(imp/kWh) 脉冲当量(J/imp) 误差校验间隔时间(s) 校验脉冲数(imp)。

"电表常数"与"脉冲当量"两参数输入其中一个即可。"误差校验间隔时间"和"校验脉冲数" 两参数输入其中一个即可。用户可以根据需要和习惯选择。如果全部输入,则后输入的参数有效。

1.电表常数	2500000	imp/kWh	
2.脉冲当量		J/imp	-
3.校验时间	3	•	
4.校验脉冲数	-	imp	OK
被检表常数估计	值: 2,500,000	imp/kWh	
	1 2	KA	Q

*输入方法*:

重复按下 ➤ 键,光标在 4 个参数输入框间循环移动,光标点亮的参数输入框被激活(如图中"1.电表常数")。按数字键,即可输入新的参数值。输入有错误时,可按退格键 清除后重新输入即可。

参数置入后,按"OK"键确认输入的参数,返回"误差测量"界面并开始校验。

注意:设置参数为"校验脉冲数"时,如果设置的校验脉冲数少于被校表每秒发出的脉冲数,仪器测量的误差值更新比较缓慢。此时只需在"参数设置"中将校验脉冲数设大一些即可。

设置参数为"校验时间"时,如果设置的校验时间过短,即设置的校验时间 内被校表不足以发出一个脉冲,仪器不能计算误差。此时只需在"参数设置"中 将校验时间设长即可。

### 6.3.2 有功电能累计

在误差校验状态下,按" P·Q·W "键选择"W"状态,即可进行有功电 能累计,屏幕显示如图 6.3.3 所示。

图中屏幕显示的数据有:测量元件上的电压 U、电流 I、功率因数 cos 、 合功率 P、累计电能值 W,及被校表电表常数和本仪器当前量程。 进行累计电能测量时,累计电能过程由外接脉冲信号进行控制,故此时必须将控制脉冲信号连接于仪器后面板的 Fin 接口。一般可直接使用被检表的功率脉冲信号,也可使用其他控制脉冲信号。



图 6.3.3 有功电能累计

进入本界面时按键 " ON · OFF ]" 显示为 "OFF" 状态,此时累计电能数为 0。电能累计前,需要先设置参数"控制脉冲数"。方法是:进入本界面后,按"SET" 键,出现控制脉冲数设置输入框(如图 6.3.4 所示),直接按数字按键即可进行 设置。



图 6.3.4 设置输入控制脉冲数

设置完成后,按"OK」"键返回电能累计界面,电能累计开始,同时开始计算控制脉冲数。控制脉冲数满或按下"ON·OFF" 键时显示为"OFF"状态, 电能累计停止。重复操作按键"ON·OFF",电能累计可反复进行。

# <u>6.4 相位(矢量)测量</u>

按屏幕下方"相位"功能键,进入矢量及相位角测量界面,屏幕显示如图 6.4.1.1 所示。



图 6.4.1 相电压不对称度及功率因数角测量

屏幕右上方显示三相电压、电流的矢量图。其他区域显示相关数据。主要数据有:当前测量的三相电压、电流值;相位角测量值;电压(幅度)不对称度; 电流(幅度)不对称度、相位差值(功率因数角不对称度)。以上各数据定义符 合 JJG597-2005。

按屏幕右侧的按键" · Y "可选择测量相电压不对称度(如图 6.4.1) 或线电压不对称度(如图 6.4.2)。显示的电压值也相应变换。



图 6.4.2 线电压不对称度

按屏幕右侧的按键 "U·I·UI]", 可选择测量不同类型的相位角: 功率因数角 "(如图 6.4.1), 电压间相位角 "(如图 6.4.3), 电流间相位角 "(如 图 6.4.4),



图 6.4.3 各相电压间相位角 』



图 6.4.4 各相电流间相位角

按下 🗳 键,可记录当前界面中显示的全部数据和图形。 注意:相位测量按照三相四线接线方式进行,所以必须连接电压中性线。
6.5 谐波分析

按屏幕下方"谐波"功能键,进入谐波分析界面,屏幕显示如图 6.5 所示。



图 6.5 谐波分析

此界面中显示以图形为主:上方的图形为实测波形图;下方的图形为谐波 成分直方图。

图形旁显示的数据有:与波形相关的电压值 U、电流值 I、频率值 f、总谐 波含有率 THD(波形失真度) 与光标位置对应的第 i 次谐波含量 HRi、精确值 HCi。

按屏幕右侧的按键,可选择不同的信号进行分析和显示:

Ⅰ · Y "键 相电压/线电压选择;

" U·I "键 电压通道(U)/电流通道(I)选择;

"L1·L2·L3"键 相别选择;

键 每按一次该键,谐波直方图下的光标右移一个单位,屏幕上显示 光标所对应的该次谐波含量、含有率数据精确值。

健 每按一次该键,谐波直方图下的光标左移一个单位,屏幕上显示
 光标所对应的该次谐波含量、含有率数据精确值。

💾 键 记录当前界面中显示的全部数据。

# <u>6.6 量程选择</u>

BB3100 有 5 个电压量程(480 V,240 V,120 V,60 V,30V) 和 5 个电流 量程(100A,20A,5A,1A,0.2A),各量程允许超限至 120%标称值。用户可根 据测量需要进行量程变换。

量程的变换有自动和手动两种方式,开机时仪器默认为自动选择量程。手动方式由用户根据所加测量信号选择本仪器的电压、电流量程。

按下"档位"功能键,进入量程选择界面,如图 6.6.1 所示,界面中显示可选择的量程及当前量程(光标所在处)。



图 6.6.1 自动设置电压量程

按屏幕右侧的按键,可选择量程控制方式和不同的量程:



### 操作方法:

- 1) 按 " Auto · Manu " 键选择量程控制方式;
- 2) 如果选择 "Auto" 方式,可直接按其他主功能按键退出本界面;
- 3) 如果选择 "Manu" 方式,按 "U·I" 键转换电压量程/电流量程界面;
- 4) 按 〈 〉 键,将光标移动到所选择的量程,按其他主功能按键退出本界面, 所选量程生效。



在自动量程控制方式(Auto)下,最小电流量程为1A。未加测量信号时, 本仪器将自动选择最小测量量程(30V,1A)。如欲测量0.2A以下小电流, 请选择手动量程方式(Manu),然后手动切换至0.2A量程。

<u>警告!在 0.2A 量程下,务必不要使测量电流超过 5 倍量程值(1A), 否则可</u> 能造成仪器损坏!

### 6.7 系统管理维护

系统管理维护功能允许用户对 6 类与仪器系统工作特性有关的参数进行设置管理。用户还可以进行数据管理,对测量的记录进行删除或将其导出为文件。

按"管理"键进入"系统维护管理"界面,如图(6.7.1)所示。



图 6.7.1 管理主界面

屏幕右侧的按键具有下述功能:

- " SET " 键 在用户可设置项目间转换;
- " K " 键 生产参数设置 (用户请勿操作);
- " Data " 键 测量记录数据管理。
- " OK "键 设置参数确认。

图 6.7.1 中显示了用户可设置的 6 类系统参数,即:

设置功率稳定度算法及参数;设置系统时间、设置通讯口参数、设置 s 采

样次数、设置背景色、设置仪器电能常数。

### 6.7.1 设置功率稳定度算法及参数

按"管理"键后进入"系统维护管理"状态,首先进入功率稳定度算法设置界面,如图(6.7.1)所示。

仪器共提供了三种功率稳定度算法,用户可以在"选择 Sp 算法"一栏中置 入数值 1、2、3 来设置。然后按箭头键移动光标,在与设置算法对应的参数栏中 输入相应的参数值。

按 " OK " 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

三种功率稳定度算法为:

1) JJG597-2005(同 JJG307-2006 式 B1)

$$r_{p}(\%) = \frac{4\cos\phi\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(p_{i}-\overline{p})^{2}}}{\overline{p}} \times 100(\%)$$

要求:采样间隔 1S;采样次数 n =120(n可通过设置界面修改,有效范围 50-

300);式中功率因数取当前值。

2)保留 GB/T11150-2001(附录 A)

$$S_{P} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\frac{P_{i} - \overline{P}}{\overline{P}})^{2}}{(n-1)}} \times 100(\%)$$

式中: P;——第 / 次采样的功率(10 秒平均功率)读数(/=1,2,3...n);

 $\overline{P}$ ——*n* 次功率读数的平均值;

*n*——采样次数,*n*=10(*n*可通过设置界面修改,有效范围5-100)。 3)JJG597-2005(式B2)DL/T460-2005

$$r_{p} = \frac{\cos\phi(p_{max} - p_{min})}{p_{0}} \times 100(\%)$$

要求:采样点数 n = 20, 取样间隔 5S(可通过设置界面修改, 有效范围 5-100S)。

### <u>6.7.2 设置系统时间</u>

按" SET "键移动光标到"设置系统时间",然后可按方向键移动光标, 在光标所在处按数字按键输入相应的时间参数。

按 " OK " 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

# <u>6.7.3 设置通讯口</u>

按" SET "键移动光标到"设置串口",按上下键选择相应的波特率参数, 推荐使用 4800。

按 " | OK | " 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

### <u>6.7.4 设置 S 采样次数</u>

按" SET "键移动光标到"设置 S 采样次数", 按数字按键输入相应的参数。

按 " OK 1" 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

# <u>6.7.5 设置背景色</u>

按" SET "键移动光标到"设置背景色",按方向键,框内的背景色循环 变化。

按 " OK ]" 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

### 6.7.5 设置电能常数

本仪器有两种电能常数方式。在"自动常数方式"下,仪器在各量程下自动 设置电能常数,且满足按该量程额定输入时电能脉冲频率为100kHz。

为方便某些不能检定高频率电能脉冲仪表用户的需要,本仪器设置有"手工常数方式"。在此种方式下,用户可在25000imp/kWh~1 imp/kWh 范围内任意设置常数。本仪器在任何量程下均按用户设置的电能常数输出电能脉冲,脉冲的频

率范围为 1200Hz——0.02 Hz。

用户可设置仪表的电能常数方式。步骤如下:

按"管理"键进入系统管理界面;

按" | SET | "键移动光标到"设置常数方式";

按方向键,可在"自动常数方式"和"手工常数方式"间转换;

转换到"手工常数方式"时,可在激活的输入框内置入手工常数值;(常数 值可在 25000i mp/kWh~1 imp/kWh 范围任意设置。)

按 " OK " 键确认后,按其他主功能键退出管理界面即可。

电能脉冲常数见表 6.7.1。

			0.2A	1A	5A	20A	100A	
	自动常数	30V	$2 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{9}$	$8 \times 10^{8}$	$2 \times 10^8$	$4 \times 10^{7}$	
		60V	$1 \times 10^{10}$	2 × 10 <sup>9</sup>	$4 \times 10^{8}$	$1 \times 10^{8}$	2 × 10 <sup>7</sup>	Fmax
むい山	imp/kWh	120V	5 × 10 <sup>9</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>	$2 \times 10^{8}$	$5 \times 10^{7}$	$1 \times 10^{7}$	120KHz
常数		240V	2.5 × 10 <sup>9</sup>	$5 \times 10^{8}$	$1 \times 10^{8}$	2.5 × $10^7$	$5 \times 10^{6}$	
	480V 1.25 × 10 <sup>9</sup> 2.5 × 10 <sup>8</sup> 5 × 10 <sup>7</sup> 1.25 × 10 <sup>7</sup> 2.5 × 10 <sup>6</sup>							
	心宁尚粉		Fmax					
		25000 ~ 1						1200Hz~
	mp/kwn							0.02Hz

表 6.7.1

### 6.7.7 数据管理

执行"数据管理"功能,可以对测量的记录数据进行删除,或将其导出为数 据文件。为了避免未获得授权的人员误操作导致数据丢失,本功能只允许通过了 权限核查的人员进行数据管理操作。

步骤如下:

按"管理"功能键进入管理主界面;

按" Data "键执行"数据管理"功能,出现图 6.7.2 所示权限核查界面。



输入权限密码"000"后,方可进入数据管理界面,如图 6.7.2所示。 本仪器将测量记录进行分类管理。因此删除和导出操作也可以分类选择进 行。



图 6.7.3 数据管理

屏幕右侧的按键具有下述功能:

🚩 键 🔰 移动光标 , 选择相应的数据 ;

💌 键 🛛 删除选择的数据;

健 将选择的数据导出到 U 盘。若此时没有在 USB 接口插入 U 盘, 界面中会出现提示。此功能暂不对用户开放。

### 警告!数据删除后不能恢复,请慎重操作!

# 6.8 记录检索

前述各测量功能界面的 2 级菜单中大多有 ピ 按键。在测量状态下显示的 内容,凡用户需要记录时,可在测量界面下按下 ピ 键,生成记录数据。本仪 器可保存 500 条记录。超过 500 条时,最早的记录将被覆盖。

按下"检索"功能键,可对记录的数据进行检索。在检索界面中记录的显示形式和内容与数据保存时相同。例如在检索"测量"记录时的显示界面如图 6.8.1 所示。

	U (V	)	I(A)			Ρ	(W)	Mea PF
L1	100.0	28	L1	5.0017	8	500	0.318	Fre
L2	100.03	31	L2	5.0025	6	500	0.413	
L3	100.0	66	L3	5.0003	8	500	0.368	<u> </u>
ΣP(W) 1501.099						-~		
Sp(%)		0.00093					$\checkmark$	
本表常数(imp/kWh):			20	00,000,000				
量程: 120V 5A Y PT 20					2006-01	19 12:23:47	Time	
7	Err		上	2	P	C	×	9

图 6.8.1 检索测量数据界面

屏幕右侧有 6 个子功能按键,分别是:

"	Mea	• PF "	键 常规测量记录及功率因数记录检索按键;
"	Err	"键	误差校验记录检索按键 ;
	⋏	键	矢量测量记录检索按键 ;
	~	键	波形测量记录检索按键 ;
	V	键	逐条顺序检索按键;
"	Time	e "键	设定时间检索按键 ;

检索方法一般有三种:

1)根据记录时的测量类别检索。按"Mea·PF"键可以选择检索到"测量"状态和"功率因数测量"状态下保存的所有记录;按"Err"键可以选择检索
 到"误差"状态下保存的所有记录;按 ▲ 键可以选择检索到"相位"状态下保存的所有记录;按 ● 键可以选择检索到"谐波"状态下保存的所有记录。

选择测量类别后,按 🚩 键可从最新的记录开始向前逐条顺序查看(按照记录时间顺序排列)。

2) 设定时间检索。按'Time]'键,屏幕出现检索时间设置输入界面,如图 6.10.3 所示。



图 6.8.3 检索时间设置

重复按 " | Time | " 键可移动光标,光标所在处可按数字按键输入数值。

时间设置完毕,再次按 " | Time | "键,即可显示符合检索时间要求的首条记

录。然后按 ➤ 键可从最新的记录开始向前逐条查看(按照记录时间排列)。 3)前两种方法结合使用。先按照测量功能查找出全部符合要求的记录,再输入检索时间,检索该时间段的记录;或者先输入检索时间,检索该时间段的记录, 再按照测量功能查找出符合要求的记录,然后按 ➤ 键从最近的记录开始向前 翻页查看(按照系统时间排列)。

# 第七章 其他功能

# <u>7.1 通讯及遥控</u>

本仪器具有 RS232 通讯接口。通过接口与本仪器进行通讯,可对本仪器的工作进行遥控,并获得本仪器的测量数据。

# 7.2 复位操作

当由于某种原因使仪器工作失常时,可按下 " RES " 键使系统复位。

# 第八章 附件

标准附件:

脉冲校验线	1 根
220V 三芯电源线	1根
使用说明书	1份
产品合格证	1份
出厂检定证书	1份(出厂校准)

可选配附件:

包装箱	1个
电流线	6 根
电压线	4 根
毫伏测量探头 AMV-1	1只
交流磁场探头 AMT - 1	1只

# <u>第九章 技术支持</u>

公司地址: 郑州市黄河路 129 号天一大厦 1412 室 服务电话: 0371-60123956-802 传 真: 0371-60123958-804 邮政编码: 450008 www.by3100.com