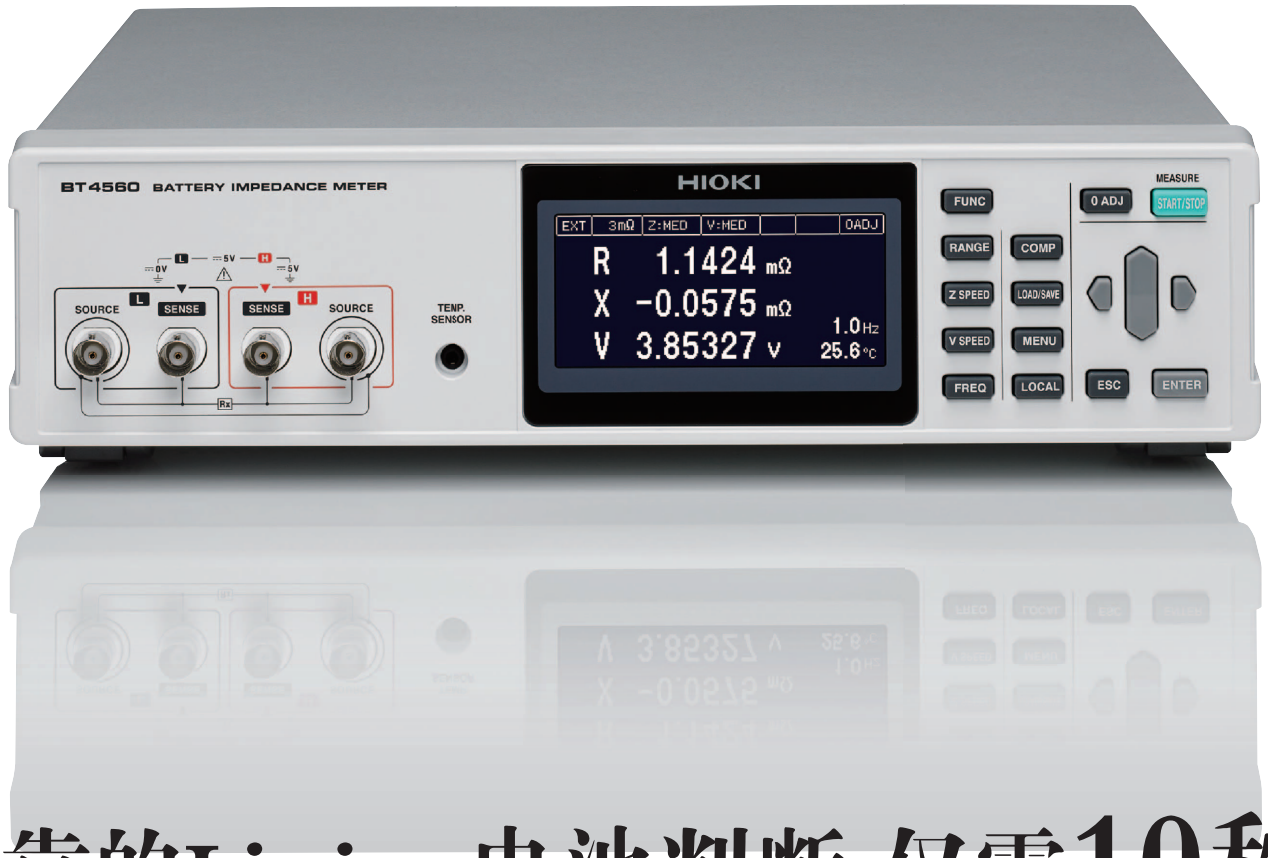
海洋儀器®

致力于电子测试、维护领域！

BT4560电池阻抗分析仪

NEW

元器件测量仪器



可靠的Li-ion电池判断 仅需10秒

无需充放电的低频AC-IR测量，大幅缩短电池单元内部电阻检查时间

扫码二维码关注我们
或查找微信公众号：海洋仪器

北京海洋兴业科技股份有限公司（证券代码：839145） 电话：010-62176775 网址：www.hyxyyq.com

高速・高精度・稳定测量

高速　通过低频AC-IR测量缩短测量时间

无需充放电

迄今为止，电池单元的内部电阻测量(DC-IR测量)都是按照预备充电后大电流流过，测量下降电压这样的流程进行的。

但是，预备充电通畅需要花几分钟到几十分钟不等的时间。

BT4560采用1Hz以下的低频来对内部阻抗进行测量(**AC-IR测量**)无需充放电，从而大幅缩短电池单元的测量时间。

速度的区别

电池单元内部电阻测量所需时间的比较

以往的DC-IR测量

包含充放电时间，需要几十分钟~约1个小时

BT4560的**AC-IR**测量

测量时间 约10秒※

※测量频率1Hz时

电池阻抗测试仪BT4560通过低频测量大幅缩短了锂电池的检查时间，能够进行高速且高精度的判断。

高精度・稳定测量　可靠的性能保证高信赖度

超低阻抗测量

最小3mΩ量程，抗干扰性强

精度：±0.4%读数. ±8位.※
最小分辨率：0.1μΩ

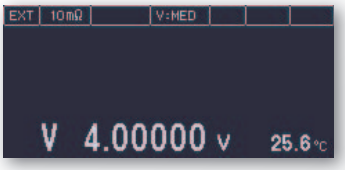
※测量速度[SLOW]、纯电阻测量时

以往的电池测试仪的测量电流是0.1A，但是BT4560具备以往15倍的1.5A测量电流从而改善了S/N比。
由于抗干扰性强，因此也能准确测量用于HV/PHV的低阻抗电池。

高精度DC电压测量

直逼高端机的电压测量精度

精度：±0.0035%读数. ±5位.
最小分辨率：10μΩ



能以大大超过以往精度(±0.01%rdg. ±3dgt.)的高精度进行电压测量。
即便在之前的电压精度无法得到满足的情况下，也能够保证高精度的电压测量。

接触电阻较小的电路结构

很难受到接触电阻和导线电阻的影响的电路结构，实现稳定测量。探头的线长可达4m，比以往更加适用于生产线中的自由布线。

在不损坏电池的前提下进行测量

BT4560的AC-IR测量，由于是小电流负载，因此不会给电池带来没必要的损坏，而能进行可靠的测量。

配合不同用途的2种专用探头

使用4端子结构的专用探头，较难受到环境干扰和布线的影响，从而实现稳定测量。

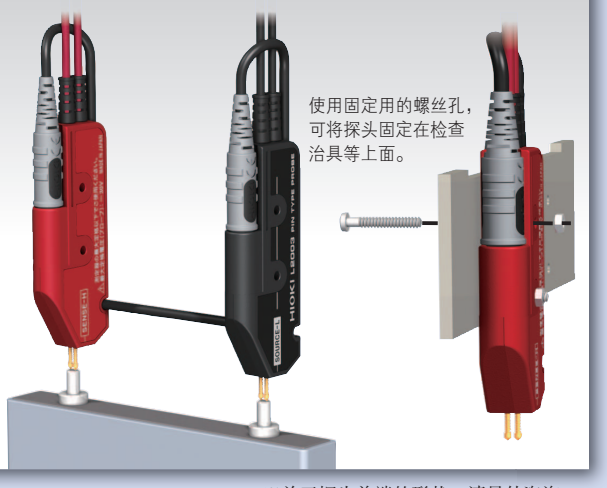
L2002 夹型探头

用于测量层压型的电池

为了固定接触位置，可以通过滑动止动调整。

L2003 针型探头

用于测量除了内置的线路外，各种类型的电池



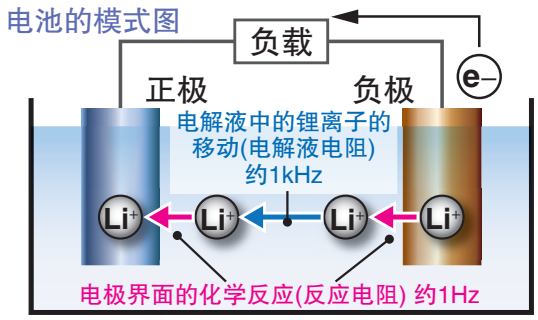
※关于探头前端的形状，请另外咨询。

COLUMN

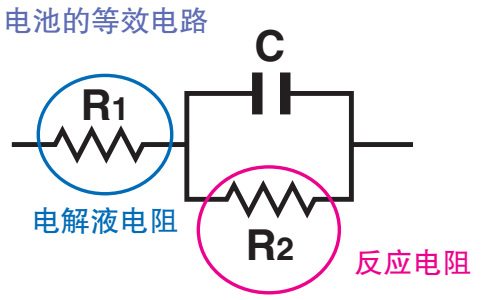
充放电输出特性(DC–IR)检查的替代 [低频AC–IR测量] 测量的推荐

使用低频测量能看到的参数

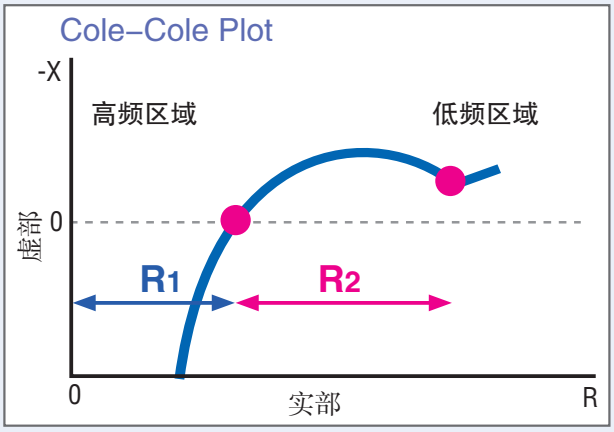
电池的电气化学特性和Cole–Cole Plot



锂离子通过电解液在电极间移动



低频测量的话，能够看到电池的反应电阻



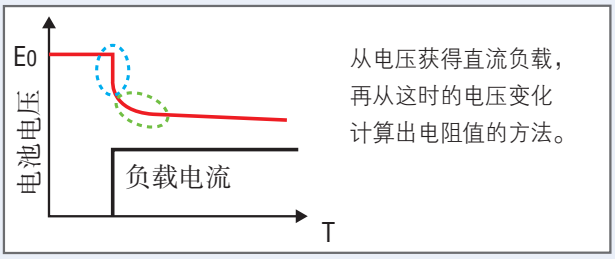
高频和低频的2点测量

以往的电池测试仪用1kHz的频率测量，所以只能看到电池的电解液电阻，通过以1Hz左右的低频来测量，可以看到电极界面的反应电阻。

BT4560通过高频和低频的2点间测量，在调查电解液电阻和反应电阻两方面基础上保证电池组的品质。有助于提升锂电池模块的高品质和持久性。

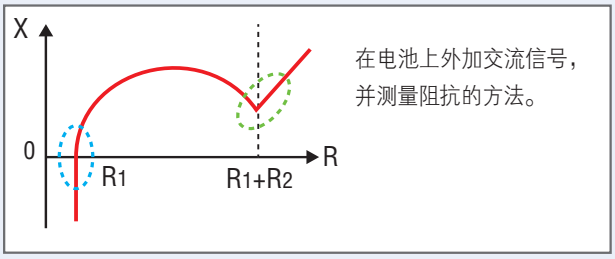
关于DC–IR测量和低频AC–IR测量

DC–IR测量



从电压获得直流负载，再从这时的电压变化计算出电阻值的方法。

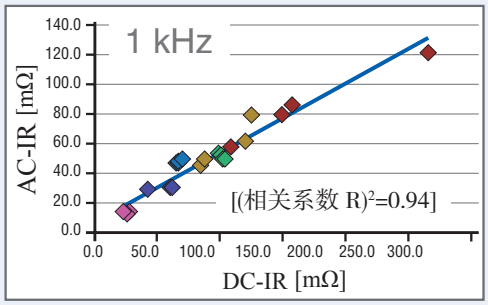
AC–IR测量

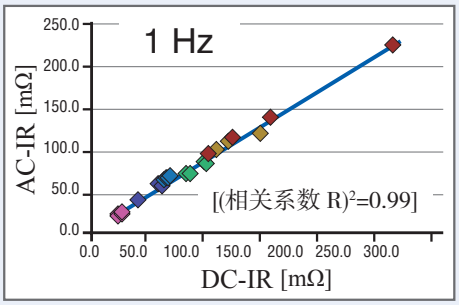


在电池上外加交流信号，并测量阻抗的方法。

※ 快速反应引起的响应　　慢速反应引起的响应

使用多个锂电池，调查DC–IR和AC–IR的相关测量值的话……





观察到在DC–IR的测定值和**低频AC–IR**之间的**强相关性**

→ **有效的作为直流–IR的另一种测量方式**

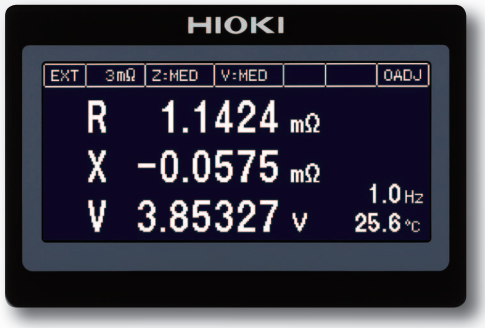
BT4560的特点・功能

1台紧凑型设计

无需负载装置、无需组装系统，一台仪器就能轻松测量。

阻抗和电压同时测量

同时进行阻抗测量和高精度DC电压测量，缩短工时。



自校准功能

补偿电路内部的偏置电压和增益漂移等，提高电压测量精度。

采样延迟功能※

设置从外加交流到开始采样的延迟时间，在响应稳定后开始测量。

外加交流时的防止充放电功能※

为了防止测量对象的充放电，对外加测量信号通过过零来结束的功能。

电位梯度校正功能※

由于电池的特性和测量仪器的输入阻抗，测量信号发生漂移时，对直线的漂移进行补偿。

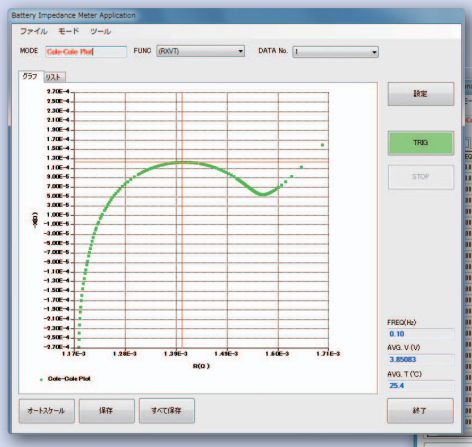
温度测量功能

低频测量的响应电阻对于温度是比较敏感的。
使用选件中的温度传感器，测量电池周围的温度，通过数据管理和联动，有助于提高测量值的可靠性。

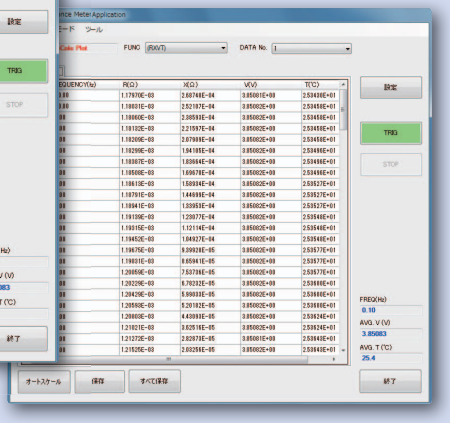
※阻抗测量时能使用的功能

通过PC应用软件获取Cole-Cole Plot

使用标配的PC应用软件，可导出测量和Cole-Cole Plot。
还能选择任意的测量频率，或导出文本格式的测量数值。



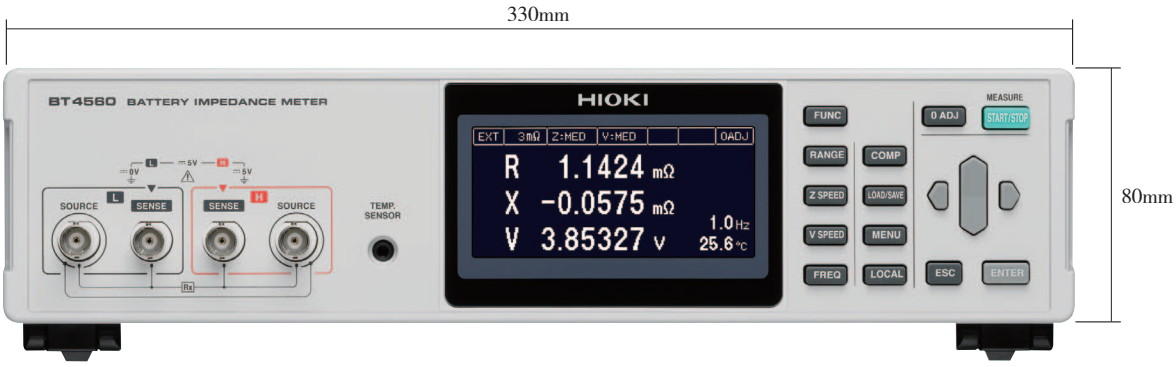
Cole-Cole Plot绘图画面

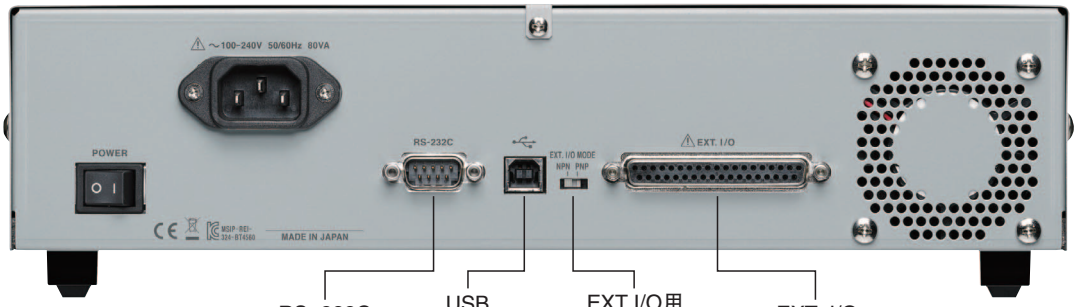


Cole-Cole Plot获取数据画面

测量画面

支持组装进自动化设备・生产线

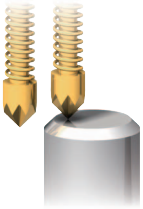




自动化设备易于使用的各种功能

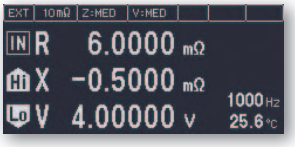
接触检查功能

通过监视测量前后探头的接触电阻，来预防在被测物未与探头测量电极接触状态下进行测量。



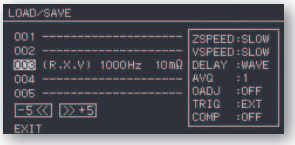
比较器功能

- 阻抗和电压同时判定
- 综合比较结果输出
- 通过2音色蜂鸣音进行判定确认



面板保存・读取功能

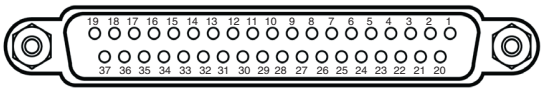
主机最多可保存126组测量条件，通过EXT.I/O调用进行测量。



NPN/PNP切换开关

EXT.I/O的输入输出回路可切换对应电流漏型输出(NPN)或电流源型输出(PNP)。

外部控制用输入输出端口(EXT.I/O)



PIN	信号名	I/O	功能
1	START (TRIG)	IN	测量开始(外部触发)
2	0 ADJ_ALL	IN	全部调零
3	STOP	IN	测量停止
4	LOAD 1	IN	读取编号 Bit 1
5	LOAD 3	IN	读取编号 Bit 3
6	LOAD 5	IN	读取编号 Bit 5
7	不使用	–	–
8	ISO_5V	–	绝缘电源 +5V(–5V)输出
9	ISO_COM	–	绝缘电源端口
10	ERR	OUT	测量异常
11	RorZ_HI	OUT	电阻判定结果Hi 阻抗判定结果Hi
12	RorZ_LO	OUT	电阻判定结果Lo 阻抗判定结果Lo
13	V_IN	OUT	电压判定结果IN
14	Xorθ_HI	OUT	电抗判定结果Hi 相位角判定结果Hi
15	Xorθ_LO	OUT	电抗判定结果Lo 相位角判定结果Lo
16	不使用	–	–
17	不使用	–	–
18	PASS	OUT	判定结果PASS
19	不使用	–	–
20	0 ADJ_SPOT	IN	点调零
21	CAL	IN	执行自校准
22	LOAD 0	IN	读取编号 Bit 0
23	LOAD 2	IN	读取编号 Bit 2
24	LOAD 4	IN	读取编号 Bit 4
25	LOAD 6	IN	读取编号 Bit 6
26	不使用	–	–
27	ISO_COM	–	绝缘电源端口
28	EOM	OUT	测量结束
29	INDEX	OUT	测量参照信号
30	RorZ_IN	OUT	电阻判定结果IN 阻抗判定结果IN
31	V_HI	OUT	电压判定结果Hi
32	V_LO	OUT	电压判定结果Lo
33	Xorθ_IN	OUT	电抗判定结果IN 相位角判定结果IN
34	不使用	–	–
35	不使用	–	–
36	不使用	–	–
37	FAIL	OUT	判定结果FAIL

精度规格

阻抗测量精度

○ 3 mΩ量程(0.1 Hz ~ 100 Hz)、10 mΩ量程、100 mΩ量程

R 精度 = ±(0.004 | R | + 0.0017 | X |) [mΩ] ± α
X 精度 = ±(0.004 | X | + 0.0017 | R |) [mΩ] ± α
(R、X的单位为[mΩ]、α 为下表所述)
Z 精度 = ± 0.4% rdg. ± α (| sinθ | + | cosθ |)
θ 精度 = ± 0.1° ± 57.3$\frac{\alpha}{Z}$ (| sinθ | + | cosθ |)
(α为下表所述)

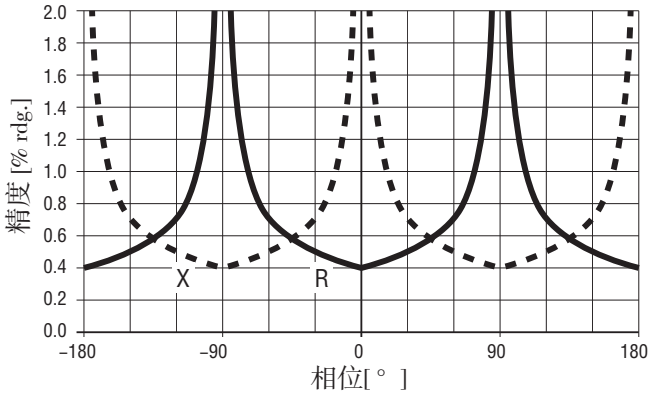
○3 mΩ量程(110 Hz ~ 1050 Hz)

R 精度 = ±(0.004 | R | + 0.0052 | X |) [mΩ] ± α
X 精度 = ±(0.004 | X | + 0.0052 | R |) [mΩ] ± α
(R、X的单位为[mΩ]、α 为下表所述)
Z 精度 = ± 0.4% rdg. ± α (| sinθ | + | cosθ |)
θ 精度 = ± 0.3° ± 57.3 $\frac{\alpha}{Z}$(| sinθ | + | cosθ |)
(α为下表所述)

		3 mΩ量程	10 mΩ量程	100 mΩ量程
α	FAST	25 dgt.	60 dgt.	60 dgt.
	MED	15 dgt.	30 dgt.	30 dgt.
	SLOW	8 dgt.	15 dgt.	15 dgt.
温度系数		R: ±R 精度 × 0.1 / ℃, X: ±X 精度 × 0.1 / ℃, Z: ±Z 精度 × 0.1 / ℃, θ: ±θ 精度 × 0.1 / ℃, (适用于0℃ ~ 18℃、28℃ ~ 40℃)		

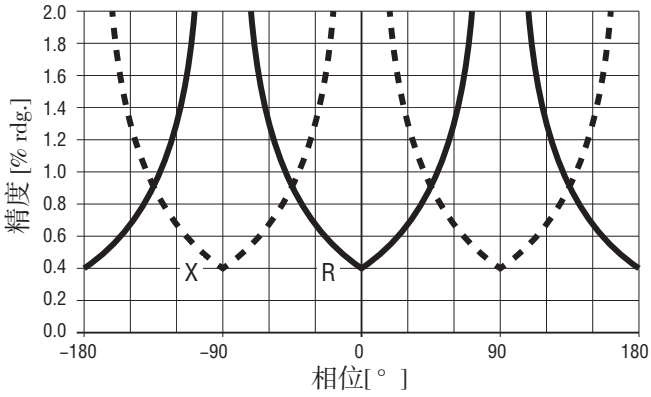
精度图

■3 mΩ量程(0.1 Hz ~ 100 Hz)、10 mΩ量程、100 mΩ量程



去除 α 的阻抗精度(0.004 | R | +0.0017 | X | , 0.004 | X | +0.0017 | R |)

■3 mΩ量程(110 Hz ~ 1050 Hz)



去除 α 的阻抗精度(0.004 | R | +0.0052 | X | , 0.004 | X | +0.0052 | R |)

电压测量精度 (执行自校准时)

V	显示范围	-5.10000 V ~ 5.10000 V
	分辨率	10 μV
电压精度	FAST	± 0.0035% rdg. ± 5 dgt.
	MED	± 0.0035% rdg. ± 5 dgt.
	SLOW	± 0.0035% rdg. ± 5 dgt.
温度系数	± 0.0005% rdg. ± 1 dgt. / ℃(适用于0 ℃ ~ 18 ℃, 28 ℃ ~ 40 ℃)	

温度测量精度 (BT4560+温度传感器Z2005)

精度	± 0.5 ℃(测量温度: 10.0 ℃ ~ 40.0 ℃) ± 1.0 ℃(测量温度: -10.0 ℃ ~ 9.9 ℃, 40.1 ℃ ~ 60.0 ℃)
温度系数	温度系数: ± 0.01 ℃ / ℃(仪器温度: 适用于0 ℃ ~ 18 ℃, 28 ℃ ~ 40 ℃)

BT4560技术参数 (精度保证时间：1年，调整后精度保证期：1年)

测量项目	阻抗、电压、温度

阻抗测量

测量参数	R电阻、X电抗、Z阻抗、θ相位角
测量频率	0.1 Hz ~ 1050 Hz
频率设置分辨率	0.10 Hz ~ 0.99 Hz　0.01 Hz步进 1.0 Hz ~ 9.9 Hz　0.1 Hz步进 10 Hz ~ 99 Hz　1 Hz步进 100 Hz ~ 1050 Hz　10 Hz步进
测量量程	3.0000 mΩ，10.0000 mΩ，100.000 mΩ

测量电流/直流负载(直流负载：测量阻抗时施加在测量对象上的偏置电流)

	3 mΩ量程	10 mΩ量程	100 mΩ量程
测量电流	1.5 Arms ± 10%	500 mArms ± 10%	50 mArms ± 10%
直流负载电流	1 mA以下	0.35 mA以下	0.035 mA以下

测量波数

	FAST	MED	SLOW
0.10 Hz ~ 66Hz	1波	2波	8波
67 Hz ~ 250Hz	2波	8波	32波
260 Hz ~ 1050Hz	8波	32波	128波

电压测量

测量量程	5.00000 V(单量程)
分辨率	10 μV
测量时间	FAST : 0.1 s MED : 0.4 s SLOW : 1.0 s　※执行自校准时加算0.21s

温度测量

显示范围	−10.0 ℃ ~ 60.0 ℃
分辨率	0.1 ℃
测量时间	2 s

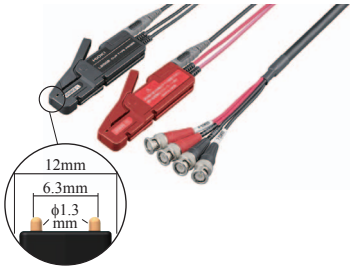
测量功能	(R,X,V,T)/(Z,θ,V,T)/(R,X,T)/(Z,θ,T)/(V,T)
功能	比较器，自校准，采样延迟，平均值，电压限制，测量阻抗时电位梯度补偿，施加交流时防止充放电，按键锁定，系统测试，面板保存・读取(最大126组)
测量异常检测	接触检查，测量电流异常，被测物的电压漂移，过电压输入，电压限制
接口	RS−232C/USB(虚拟COM口)※ 不可同时使用 传送速度：9,600bps/19,200bps/38,400bps
EXT.I/O	TRIG, LOAD, Hi, IN, Lo 其他 (可切换NPN/PNP)
可输入电压	最大5 V
使用温湿度范围	0 ℃ ~ 60 ℃ , 80% rh 以下(不凝结)
保存温湿度范围	−10 ℃ ~ 50 ℃ , 80% rh 以下(不凝结)
使用场所	室内使用，污染度2，高度到2,000 m
电源	额定电源电压：AC100 V ~ 240 V 额定电源频率：50/60 Hz
额定功率	80 VA
绝缘耐压	AC1.62 kV, 1 min, 偏置电流10 mA (［所有电源端口］−［保护接地］间)
适用标准	安全性：EN61010 EMC : EN61326, EN61000−3−2, EN61000−3−3
体积及重量	约330W × 80H × 293D mm(不含突起部分) 约3.7 kg
附件	电源线×1，使用说明书×1，调零板×1，USB连接线(A−B型)×1，CD−R(通讯使用说明书，PC应用软件，USB驱动)×1

主机

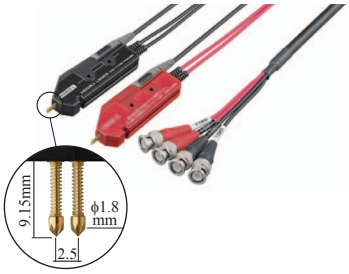
BT4560 电池测试仪

标配附件 …… 电源线，使用说明书，调零板，USB连接线，CD−R

选件



L2002 夹型测试线
线长：1.5m



L2003 针型测试线
线长：1.5m

Z2005 温度传感器
线长：1m

9637 RS−232C连接线
线长：1.8m

北京海洋兴业科技股份有限公司（证券代码：839145）

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼（E座）906室　邮编：100096

电话：010-62176775　62178811　62176785　传真：010-62176619

企业QQ：800057747　维修QQ：508005118　邮箱：market@oitek.com.cn

企业官网：www.hyxyyq.com　购线网：www.gooxian.com

扫描二维码关注我们
查找微信公众号：海洋仪器