使用说明



回路电阻测试仪

MODEL 4116A/4118A/4120A

KYORITSU ELECTRICAL INSUTRUMENTS
WORKS, LTD.

目录

1. 测试安全
2. 仪器外盒
3. 特性
   3.1 仪器布局
   3.2 测试线
   3.3 特点
4. 性能规格
5. 测试说明
   5.1 使用前检查
   5.2 回路电阻测试
   5.3 预期短路电流测试
6. 详细说明
   6.1 故障回路电阻与预期故障电流测试
   6.2 OLT-TT 系统测试
   6.3 线路电阻与预期短路电流测试
7. 服务
8. 肩带和携带箱

1. 安全警告

电气危险且容易引起死伤，因此必须保持高度谨慎。如果不能确定，请停止测量并咨询专业人员的意见。说明书包含警告和安全指示，以确保用户的安全操作及设备的安全储存。

因此，使用前，务必通读操作指示。

注意：

1. 必须经过专门培训过的人员才能使用，并且严格按照指示操作。对于因错误使用、不按照说明或安全指示造成的损害或伤害，共立公司概不负责。
2. 请阅读并理解说明和安全指示里的内容。
3. 仪器上的 ⚠ 符号表明用户必须遵照说明书的相关内容，以确保操作的安全性。请务必仔细阅读标志后的内容。

⚠ **危险** 是表示无视此标志进行错误操作时，很可能会造成重伤或死亡。

⚠ **警告** 是表示无视此标志进行错误操作时，很可能会造成重伤或死亡。

⚠ **注意** 是表示无视此标志进行错误操作时，很可能造成轻伤或仪器的损坏。

⚠危险

- 仅适用于单相的 AC230V+10%-15%接地-相或 OLD-TT 系统相-中性线。
- 测量时，请勿触碰与装置相连的金属暴露部分。此时，金属部分可能会带电。
- 测试时，请将手指握住测试线的安全栏杆后。
- 测量完成后，请将仪器与电源切断。切勿使仪器长时间连接电源。

⚠ 警告

- 请勿拆开仪器-因为存在危险电压。若发现故障，请返还共立经销商处检修。
- 若 LCD 显示“ ”过热标志，断开仪表与电源之间的连接，并使之冷却下来。
- 如发现任何不正常的情况（例如错误显示，错误读数，外箱损坏，测试线断裂等），请勿使用，将仪器它返回经销商处检修。
- 若仪器或手潮湿，请勿使用。

⚠小心

- 使用没有 D-LOK 回路的测试仪（MODEL 4116A / 4118A）进行测试时，必须忽略回路中的所有 RCD（RCCB，ELCB）（除了 LOOP-2000Ω 量程）。忽略 RCD 时请勿操作 RCD 测试键。
- 测量时，显示读数可能会产生瞬变，这是由于被测电气设备的瞬间放电。如发现此情况，请再次重复测量以获得精确读数。
- 请使用浸过水或中性洗涤剂的布清洗仪器，请勿使用研磨料或溶剂。

2. 仪器外盒

MODEL 4116A，4118A 和 4120A 有专用仪器外盒保护，使其免受外界影响保持操作部分，LCD 和接线插座洁净。测试时，可分离仪器盖置于仪器主体背面。

2.1 开盖

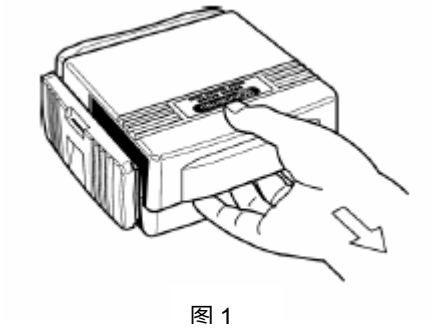


图 1

2.2 放置盒盖

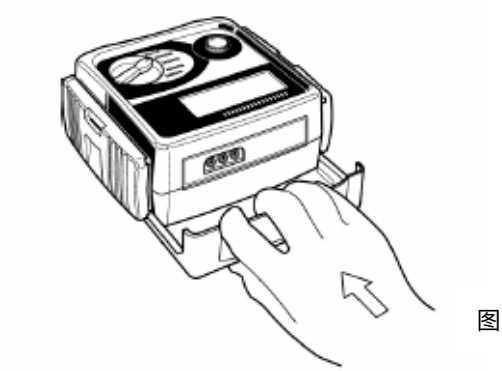


图 2

3. 特点

3.1 仪器布局

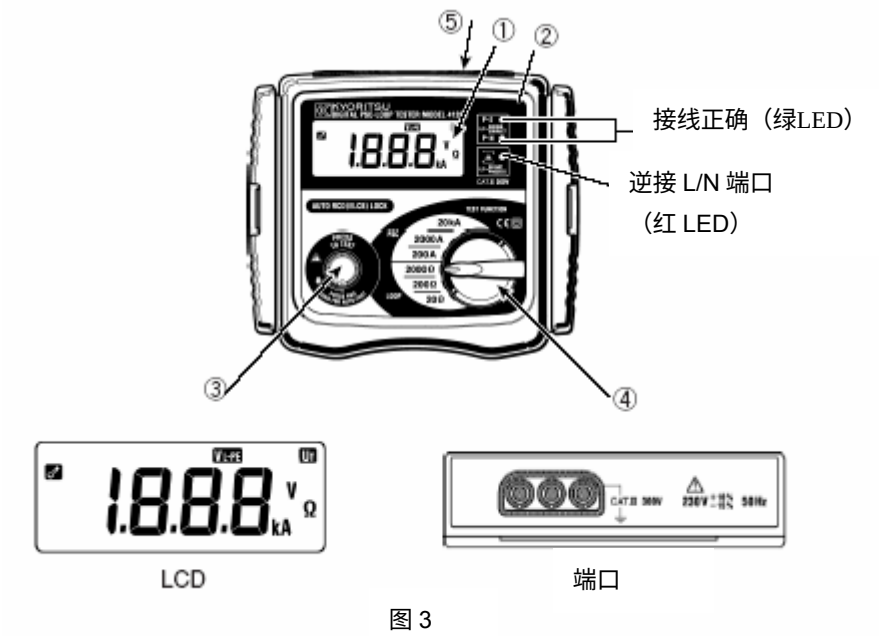


图 3

1……..LCD 显示屏

2……..接线检测 LED

3……..测试键

4……..量程开关

5……..端口

⚠ **危险**

●必须使用原装测试线。

●测试端对地电压最大范围为 300V。

●仅适用于单相 AC230V+10%-15%接地-相或 OLD-TT 系统相-中性线。

3 .2 测试线

仪表附有测试线7125和7121

（1） MODEL 7125

（2） MODEL 7121（MODEL 4118A 和 MODEL 4120A 的标准件，MODEL 4116 的可选件）

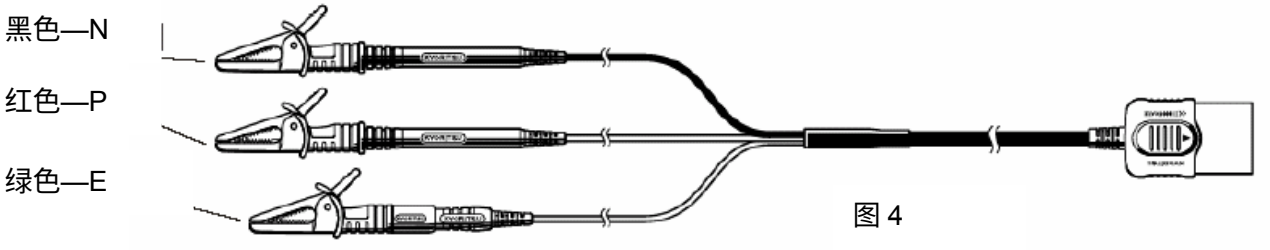


图 4

3 .3 特性

3 .3-1 量程（功能）

	M-4120A	M-4118A	M-4116A
D-LOK（自动RCD锁定线路）	○	×	×
回路 0～19.99Ω/0～199.9Ω/0～1999Ω	○	○	○
预期短路电流 0～199.9A/0～1999A/0～4kA	○	○	×

注意：

- 自动锁定功能不能用于LOOP-2000Ω。
- D-LOK工作所需电源电压如下表所示：

量程	D-LOK工作电压
LOOP 200Ω/PSC（预期短路电流）200A	190～253V
LOOP 20Ω/ PSC2000A，20kA	205～253V

3 .3-2 现行标准

仪表操作：IEC/EN 61557-1，IEC61557-3

安全： IEC/EN 61010-1 CAT III（300V）-仪器

IEC/EN 61010-2-31 CAT III（300V）-测试线

保护等级：IEC60529（IP54）

3 .3-3 MODEL 4116A，4118A，4120A 的特性

- 无须安装电池

  工作时无须安装电池，由系统提供工作电压。

- 接线检查

  3个指示灯检查接线状态。接线正确，P-E和P-N指示灯亮。极性接反时，反相指示灯亮。

- 过温保护

  假如测试电阻过热，会自动锁定并切断，显示“”标志。

- 过载保护

  当VL-PE间电压达260V以上时，自动停止测量，以防毁坏仪器，显示“VL-PE Hi”标志。

- D-LOK线路（自动RCD锁定线路）

  独有的自动RCD锁定线路可测量回路电阻而不会使装置在回路测试电路上使RCD‘s跳脱。

- 15mA回路测量

  回路电阻2000Ω量程上测试时，有15mA的低测试电流，此电流不会导致RCD跳脱。

- 显示

  3 1/2 位液晶显示屏，显示小数点和量程单位（Ω、A、kA、V）。

- 人工与自动测量模式

  人工—按下和松开“Press To Test”键，测量结果将显示3秒，然后显示交流电压。

  自动—顺时针旋转“Press To Test”键并锁定，即可进入自动模式。

4. 性能规格

回路阻抗

量程	测量范围	额定测试电流时间	精确度
20Ω	0.00～19.99Ω	25A/20ms	±(2%rdg+4dgt)
200Ω	0.0～199.9Ω	2.3A/40ms	
2000Ω	0～1999Ω	15mA/280ms	

预期短路电流

量程	测量范围	额定测试电流时间	精确度
200A	0.0～199.9A	2.3A/40ms	±(2%rdg+4dgt)
2000A	0～1999A	25A/20ms	
20kA	0.00～4.0kA	25A/20ms	

电压

测量范围	精确度
110～260V	±(2%rdg+4dgt)

尺寸　186×167×89mm

重量　M-4120A/960克，M-4116A、M-4118A/750克

参考条件　环境温度：23±5℃

相对湿度：45%～75%

位置：水平

交流电源：230V，50Hz

高度：海拔2000米以上

工作温度与湿度：　0 ～40℃，相对湿度≤80%

储存温度与湿度：　-20～60℃，相对湿度≤75%

仪表上标志　⊡ 双重绝缘或加强绝缘

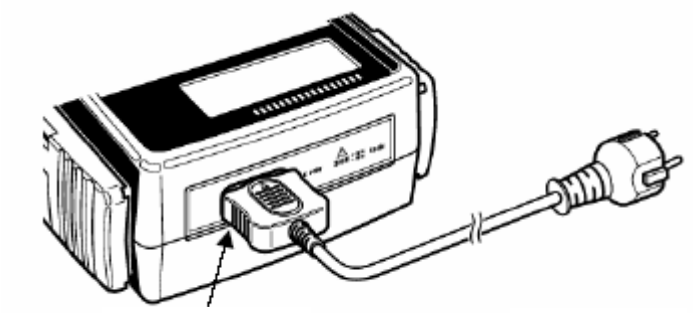
⚠ 小心（参考相关说明）

5. 测试说明

5.1 测量前检查

（1） 连接测试线

如下图所示，测试线插头连接仪器。



插头 图 5

小心

- 检查仪器及其测试线等附件是否损坏，如果存在非正常情况，请停止使用。

（2） 接线检查

在按下测试键前，依照如下程序检查指示灯状态：

P-E 绿色指示灯亮，

P-N 绿色指示灯亮，

红色指示灯不亮

警告

- 如果指示灯的状态非上述所述或红色指示灯亮，不要进行测量，因为接线有误，错误的原因必须查出与纠正。

（3） 电压测量

若仪器首次接入电路，显示屏上每隔 1 秒更新 P-N 电压，这种状态在按下测试键后将会消除。

若电压不正常或非预期值，请不要进行测量。

警告

- 只能连接市电 AC230V+10%-15%接地相或 OLD-TT 系统的中性线。

5.2 回路电阻测试

（1）设置 200Ω 或 2000Ω 量程。

如果设置 20Ω 量程，可能测量时会产生轻微的火花。虽然仪器设计中有此量程。

（2）仪器连接测试线。

（3）电源接头插在被测电路插座上。

（4）如 5.1 所述，若发现异常情况，请停止测试，检查接线。

（5）必要时注意电源电压。

（6）按下测试键后，显示回路电阻值，并显示单位，测量结束后，仪表会发声。请尽可能设置为低量程，将得到更佳的测试结果。

5.3 预期短路电流测量（MODEL 4118A、4120A）

（1）设置到 20kA 量程。

（2）仪器连接测试线。

（3）插头连接被测线路插座。

（4）如 5.1 所述，若发现异常情况，请停止测试，检查接线。

（5）按下测试键后，显示预期电路电流值，并显示单位。持续显示 3 秒后，显示交流电压值。
测量结束后，仪表会发声。请尽可能设置为低量程，将得到更佳的测试结果。

注意：

- 在预期短路电流 200A 量程中，回路电阻大于 210Ω；或在 2000A 和 20kA 量程中，回路电阻大于 25Ω 时会产生危险的高故障电压。因此，预期短路电流量程将会被锁定显示“Uf-Hi”标志。

⚠ 警告

● 只能连接市电 AC230V+10%-15%接地相或OLD-TT系统的中性线。

6. 详细说明

6.1 故障回路阻抗和故障预期电流测量

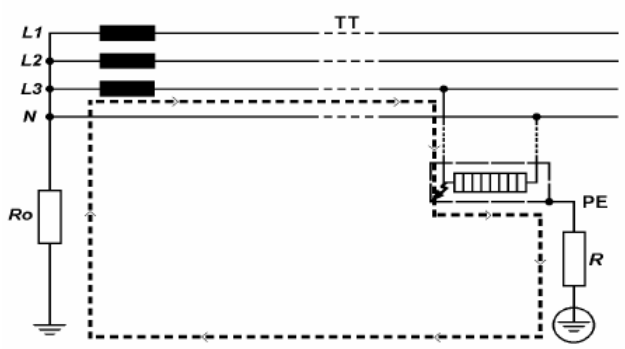
如果电气装置中有过流保护装置或保险丝，应测量其故障回路电阻。故障环路电阻应足够小，以便在有故障的情况下，过流保护装置或保险丝在规定的时间内，自动切断电路。

认真检查每个电路的故障回路电阻，确定其不超过电路中过流保护装置的规定值。

TT系统---故障回路电阻由以下各部分组成：

- ●电源变压器二次绕组的电阻
- ●从电源变压器到故障位置的相线电阻
- ●从故障位置到接地极的保护导体电阻
- ●接地电阻R
- ●电源变压器接地系统电阻Ro

右图标线内为 TT 系统的故障回路电阻



TN系统---故障回路阻抗由以下各部分组成：

- ●电源变压器二次绕组的电阻
- ●从电源变压器到故障位置的相线电阻
- ●从故障位置到电源变压器的保护导体电阻
- ●接地电阻R
- ●电源变压器接地系统电阻Ro

右图标线内为 TT 系统的故障回路电阻

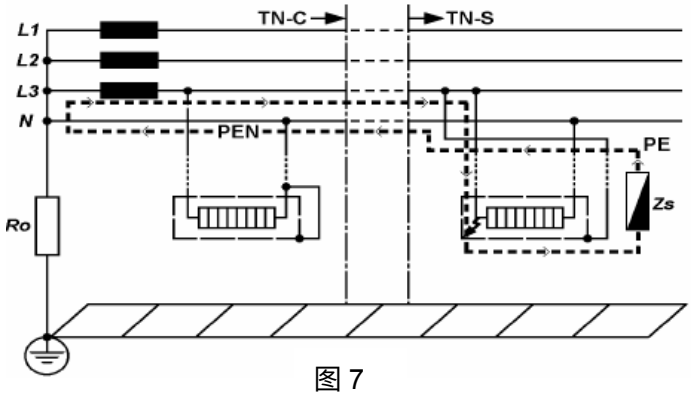


图 7

依据国际标准 IEC 60364，TT 系统中每个回路应满足下面条件：

RA≤50/Ia

这里：

- ●**RA** 是接地电阻 R 和保护导体电阻之和
- ●**50** 是最大接触电压
- ●**Ia** 是在 5 秒内能使保护装置自动跳脱的电流

当保护装置是剩余电流设备（RCD），**Ia** 即为额定剩余电流 **I△n**

例如在 TT 系统中存在 RCD 保护装置，最大 **RA** 值为：

额定剩余电流 **I△n**	10	30	100	300	500	1000	mA
RA（50V）	5000	1667	500	167	100	50	Ω
RA（25V）	2500	833	250	83	50	25	Ω

注意：

- 回路测试仪 4120A/4118A/4116A 测量的故障回路阻抗要比 **RA** 值略高一点，但是，如果电气受保护时要考虑回路阻抗值的话，也必须遵守 **RA** 公式。

以下是依据国际标准 IEC 60364，检验 TT 系统保护的例子：

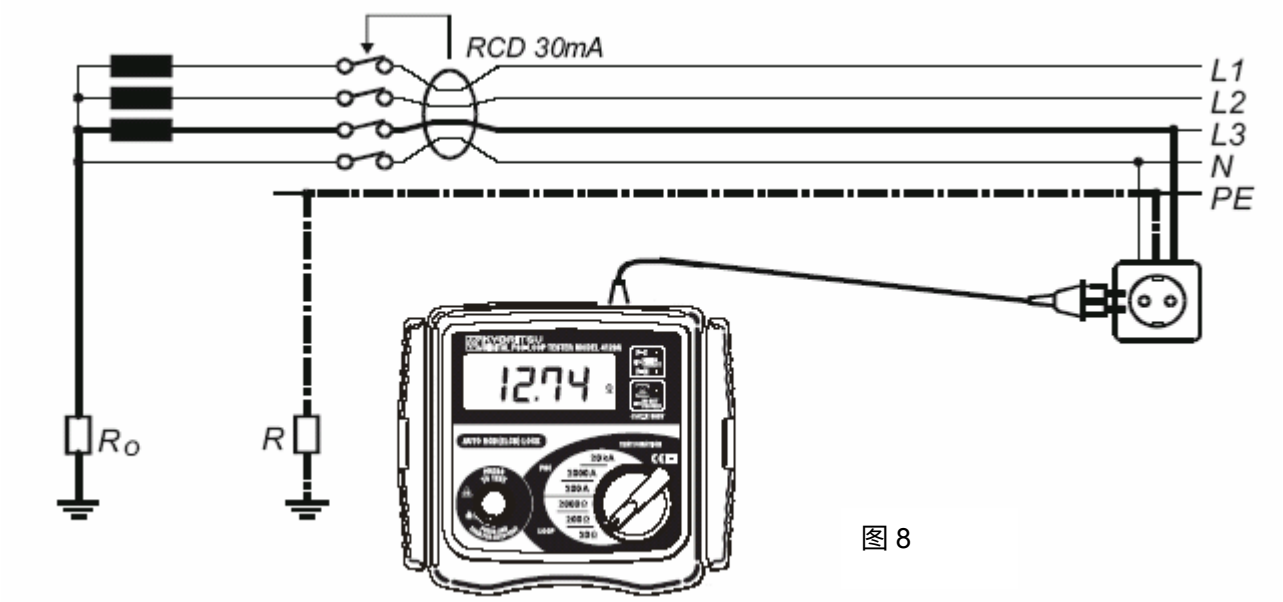


图 8

此例最大值为 1667Ω，回路测试仪读数为 12.74Ω，表明符合条件 **RA≤50/Ia**。

此例中也要进行 RCD 测试，以确定使用 RCD 保护装置成功进行保护，满足安全要求。

可用漏电开关测试仪 5406A 进行此测试。

依据国际标准 IEC 60364，TN 系统中每个回路应满足下面条件：

Zs≤Uo/Ia

这里：

- **Zs** 是故障回路电阻
- **Uo** 是相与地间的额定电压
- **Ia** 是在下表设定时间内能使保护装置自动跳脱的电流

Uo(V)	T(秒)
120	0.8
230	0.4
400	0.2
＞400	0.1

注意：

- 对配电线路来说，跳脱时间不超过 5 秒都是允许的。
- 当保护装置是剩余电流设备（RCD），**Ia** 即为额定剩余电流 **I△n**。

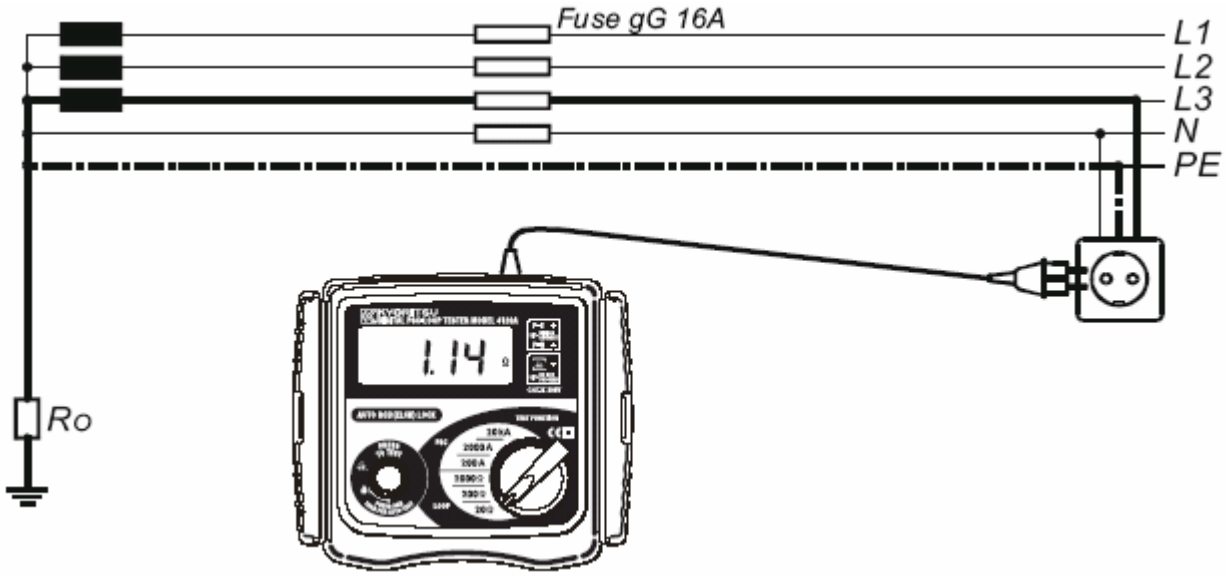
例如一 TN 系统，额定电源电源 Uo=230V，保护装置为保险丝，**Ia** 和最大 **Zs** 值可能如下：

额定（A）	跳脱时间 5 秒		跳脱时间 0.4 秒	
	Ia（A）	**Zs**（Ω）	**Ia**（A）	**Zs**（Ω）
6	28	8.2	47	4.9
10	46	5	82	2.8
16	65	3.6	110	2.1
20	85	2.7	147	1.56
25	110	2.1	183	1.25
32	150	1.53	275	0.83
40	190	1.21	320	0.72
50	250	0.92	470	0.49
63	320	0.71	550	0.42
80	425	0.54	840	0.27
100	580	0.39	1020	0.22

使用 4120A 与 4118A 的电流量程也可测量预期故障电流。

被测预期故障电流一定比 **Ia** 要高。

以下是依据国际标准 IEC 60364，检验 TN 系统保护的例子：



此例中 **Zs** 最大值是 2.1Ω，（16A gG 保险丝，0.4 秒）回路测试仪读数为 1.14Ω（或在故障电流量程读数为 202A），表明符合条件 **Zs≤Uo/Ia**。

总之 **Zs** 值 1.14Ω 小于 2.1Ω（或故障电流 202A 大于 **Ia** 值 110A）。

⚠ 警告

●这台仪器只可以连接市电 AC230V+10%-15%接地相或 OLD-TT 系统的中性线。

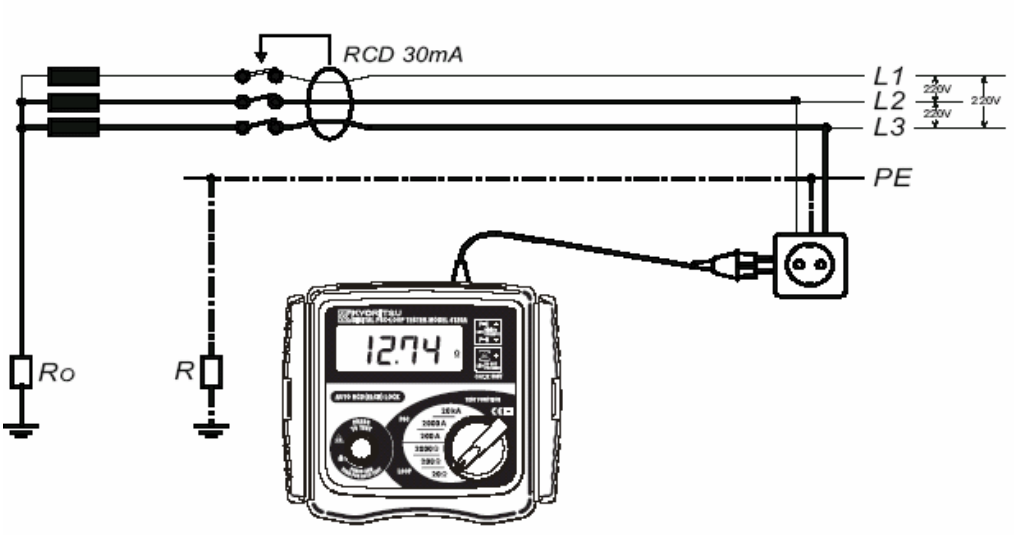
●假如屏上显示 “ ” 过热标志，断开仪表与电源之间的连接，并使之冷却下来。

6.2 测量“ OLD-TT 系统 ”

OLD-TT 系统相与相之间电压为 220V（非 400V），相与地间电压为 127V（非 230V），并且一般无中性线。

将回路测试仪接入系统，三个接线状态检查指示灯应该全亮，并显示读数为 127V。

只有当这些条件都考虑到，才能进行测试。



⚠ 警告（只对 OLD-TT 系统）

●假如显示电压值为 220V 时，不要按下测试键！

⚠小心

●相与地间电压为 127V，4120A 的自动锁定 RCD 线路不起作用。

6.3 线路电阻与预期短路电流测量

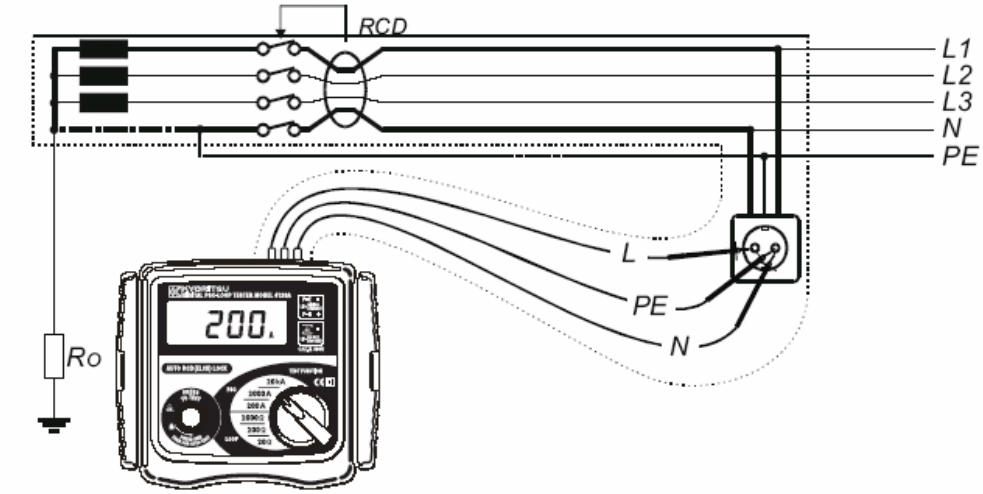
线路电阻是在单相系统中相线L与中性线N的接线端子之间测得的电阻。

测量原理与故障回路阻抗的测量完全相同，但测量却是在L和N接线端子之间进行的。

任何已装置过载电流保护的电器，其过载电流的容量应该高于计算出的预期短路电流，否则必须更换所用的过载电流保护电器型号。

线路电阻与预期短路电流测量举例（仅4120A与4118A）：

下图为相线 L1 中性线 N 端子之间的线路阻抗测量原理（TN 系统）



⚠ 警告

●这台仪器只可以连接市电 AC230V+10%-15%接地相或 OLD-TT 系统的中性线。

●显示“ ” 过热标志时，请断开仪表与电源之间的连接，并使之冷却。

●测试大电流设备如电源线时，请注意避免测试线头部短路，可能造成触电事故。

7. 服务

若仪器工作不正常，请返还给经销商。请务必出示仪器故障的所有情况，以确保仪器更快维修好，您也能尽快收到仪器。

8. 肩带与携带箱

肩带安装方法如下：

1) 将肩带从仪器主体的侧面口穿下，从底部往上穿出。 (图. 20)

2) 穿上肩带的带扣，调整肩带到一个合适的安全长度。 (图. 21

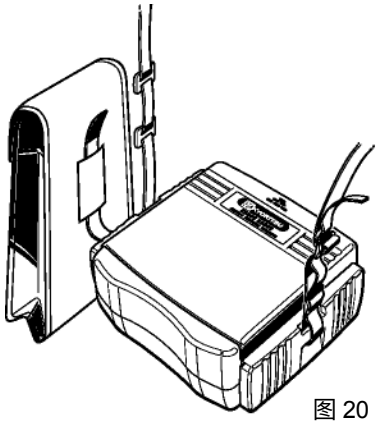


图 20

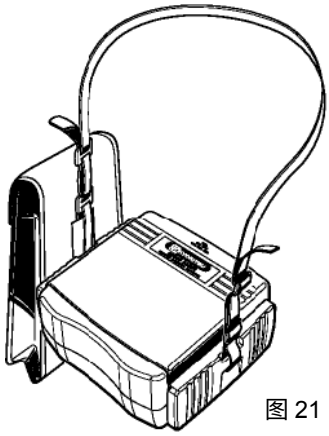


图 21

Quality and reliability is our tradition

KYORITSU®

上海亿测电子设备有限公司
联系电话：021-62177395　62177695
021-62178695　63230199
联系传真：021-52281325