使用说明



回路电阻测试仪

MODEL 4116A，4118A，4120A

共 立 电 气 计 器 株 式 会 社

目录

1. 测试安全 1
2. 打开盖子的步骤 3
2.1 拉开盖子的方法 3
2.2 合上盖子的方法 3
3. 特性 4
3.1 仪表布局 4
3.2 测试线 5
3.3 特点 5
4.性能规格 7
5.操作说明 8
5.1 初步检查 8
5.2 回路阻抗测量 9
5.3 预期短路电流测量 9
6.详细说明 10
6.1 故障回路阻抗和故障预期电流测量 10
6.2 OLD-TT系统测量 13
6.3 线路阻抗和预期短路电流测量 14
7.服务 15
8.肩带和包装箱 15

1 . 测试安全 ⚠

电是危险的并可能引起死伤。 对待它要保持高度的谨慎。如果不能确定，就停止测量并咨询专业人员的意见。这本说明书包含警告和安全规则，以确保用户的安全操作及设备的安全储存。因此，在使用仪器之前，要通读这些操作指南。

重点：

1. 必须经过专门培训过的人员才能使用本仪器，并且严格按照指示操作。 对错用、不按照说明或安全规程造成的损害或伤害，共立将不负责任。
2. 阅读并理解说明和安全规程里的安全规则是必要的。
3. 仪器上的标志 ⚠ 符号表明用户必须遵照手册里的相关内容，以确保操作的安全性。一定要仔细阅读手册中标志后的内容。

⚠	**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

●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。

●当测量时，不要触碰与装置相连接的暴露的金属件。因为这样的金属件有可能会带电。

●在测试时，一定要使你的手指位于测试引线的安全栏杆后。

●当测量完成后，将仪器与电源切断。

⚠ 警告

●不要拆开仪器-因为有危险电压的存在。只有经过训练、有能力的机电工程师才可以拆开仪表。

●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。

●如发现任何不正常的状态（例如错误的显示，意外的读数，损坏的箱子，断裂的测试引线，等等），不要使用仪器并且把它返回给你的经销商去检修。

●如果仪器或者你的手是湿的，不要去使用仪器。

⚠小心

●测量时，仪表的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，要再次重复测量得到准确的读数。

●通常，在大多数测量期间，设备是通电的，但在使用后，把它调到非工作状态。

●清洗仪器，用浸过水或者中性洗涤剂的布。不要使用研磨料或者溶剂。

2 .打开盖子的步骤

6200 和6202型号有一个专用的盖子，以保护其免受外界影响并且防止操作部分的液晶显示屏和接线插座被弄脏。盖子可以被拉出并且在测量时可以放在仪器主体的背面。

2 .1 拉开盖子的方法

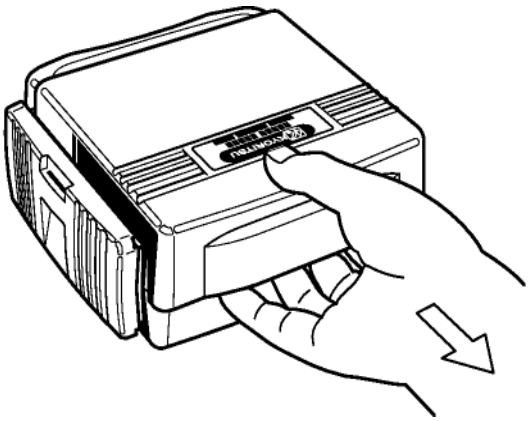


图1

2 .2 合上盖子的方法

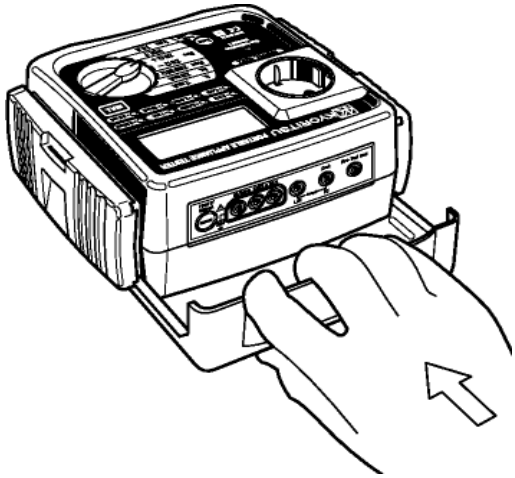
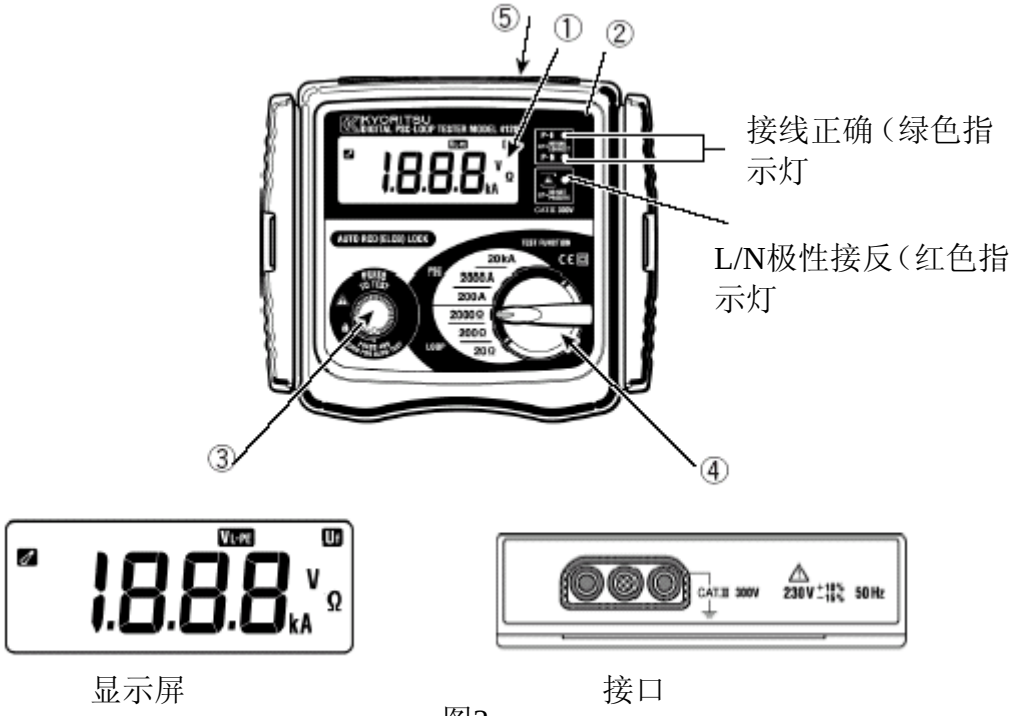


图2

3 .特性

3 .1 仪表布局



显示屏　　接口

图3

①液晶显示屏
②接线状态指示灯
③测试键
④量程开关
⑤接口

危险

- ●必须使用原装测试线
- ●测试端对地电压最大允许电压为300V
- ●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。

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）

黑色—N

红色—P

绿色—E

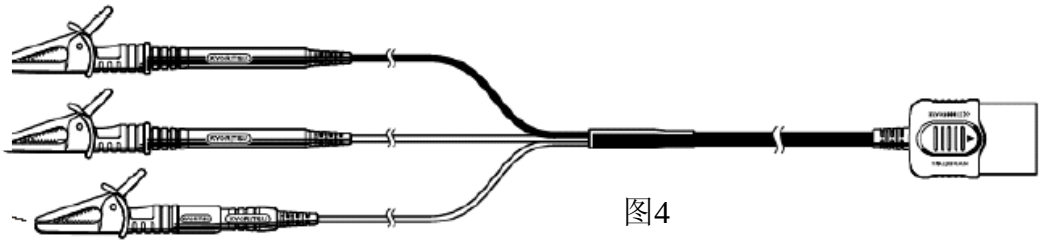


图4

3 .3 特性

3 .3-1 量程（功能）

型号	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）-仪表

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

●不用安装电池

工作时不用安装电池，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。屏上显示“”标志。

●过载保护

当VL-PE间电压达260V以上时，自动停止测量，以防毁坏仪表，屏上显示“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阻抗而不会使装置在回路测试电路上之RCDs跳脱。

●15mA回路测量

回路阻抗2000Ω量程测量时，有15mA的低测试电流，这个电流不会导致RCD跳脱。

●显示

3 ½ 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”按钮，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”按钮，并锁定它，即进入自动模式下。

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)

仪表尺寸　186×167×89mm

仪表重量　M-4120A/960克，M-4116A、M-4118A/750克

参考条件

1. 环境温度：23±5℃
2. 相对湿度：45%～75%
3. 位置：水平
4. 交流电源：230V，50Hz
5. 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%

仪表上的标志　含双绝缘或加强绝缘的仪表

小心（参考相关说明）

5.操作说明

5.1 初步检查——测量前检查

（1） 连接测试线

如下图所示，将测试线插头接上仪表。

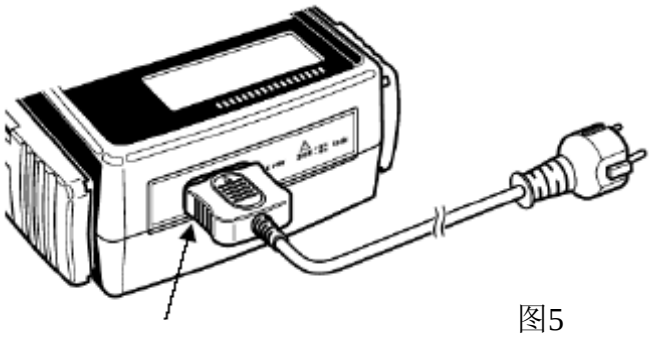


图5

⚠ 小心

●检查仪表及其测试线等附件是否损坏，如果存在非正常情况，停止使用仪表测量。

（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

当仪表首次接入电路中，屏上每隔1秒更新显示P-N电压，这种状态在按下测试键后将会消除。假如电压不正常或非预期值，不要进行测量。

⚠ 警告

●此仪表只可以连接市电 AC230V+10%-15%接地相或OLD-TT系统的中性线。

5.2 回路阻抗测量

（1）将仪表设置到200Ω或2000Ω量程。

如果设置在20Ω量程档的话，有可能测量时会产生轻微的火花，尽管仪表设计了此档。

（2）将仪表接上测试线。

（3）将电源接头插在被测电路插座上。

（4）如5.1节所述，如果非正常，停止测量，检查接线。

（5）必要的话记下电源电压。

（6）按下测试键后，屏上将显示回路阻抗值，并显示单位，测量结束后，仪表会发出嘟嘟声。

在尽可能的低量程档会得到更佳测量结果。

5.3 预期短路电流测量（MODEL 4118A、4120A）

（1）将仪表设置到20kA量程档。

（2）仪表接上测试线。

（3）将插头接在被测线路插座上。

（4）如5.1节所述，如果非正常，停止测量，检查接线。

（5）按下测试键后，屏上将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。

测试完成后，仪表会发出蜂鸣声。

在尽可能的低量程档会得到更佳测量结果。

注意：

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

⚠ 警告

● 此仪表只可以连接市电 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

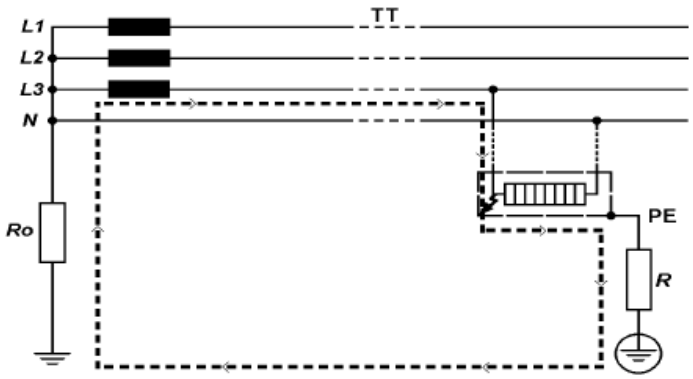
如果电气装置中有过流保护装置或保险丝，应测量其故障回路阻抗。故障环路阻抗应足够小，以便在有故障的情况下，过流保护装置或保险丝在规定的时间内，自动切断电路。

认真检查每个电路的故障回路阻抗，确定其不超过电路中过流保护装置的规定值。

TT系统---故障回路阻抗由以下各阻抗组成：

- ●电源变压器二次绕组的阻抗
- ●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

下图标线内为TT系统的故障回路阻抗



TN系统---故障回路阻抗由以下各阻抗组成：

- ●电源变压器二次绕组的阻抗
- ●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

下图标线内为TT系统的故障回路阻抗

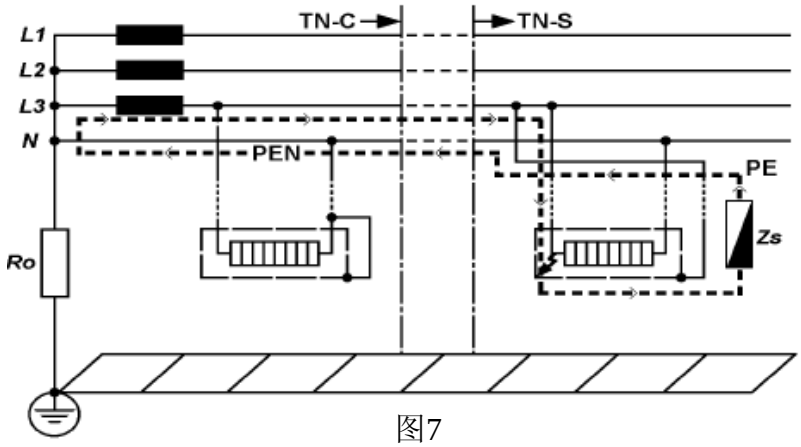


图7

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$I_{\triangle n}$

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$I_{\triangle n}$	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。

下面是依据国际标准IEC 60364，检验TT系统的保护的例子。

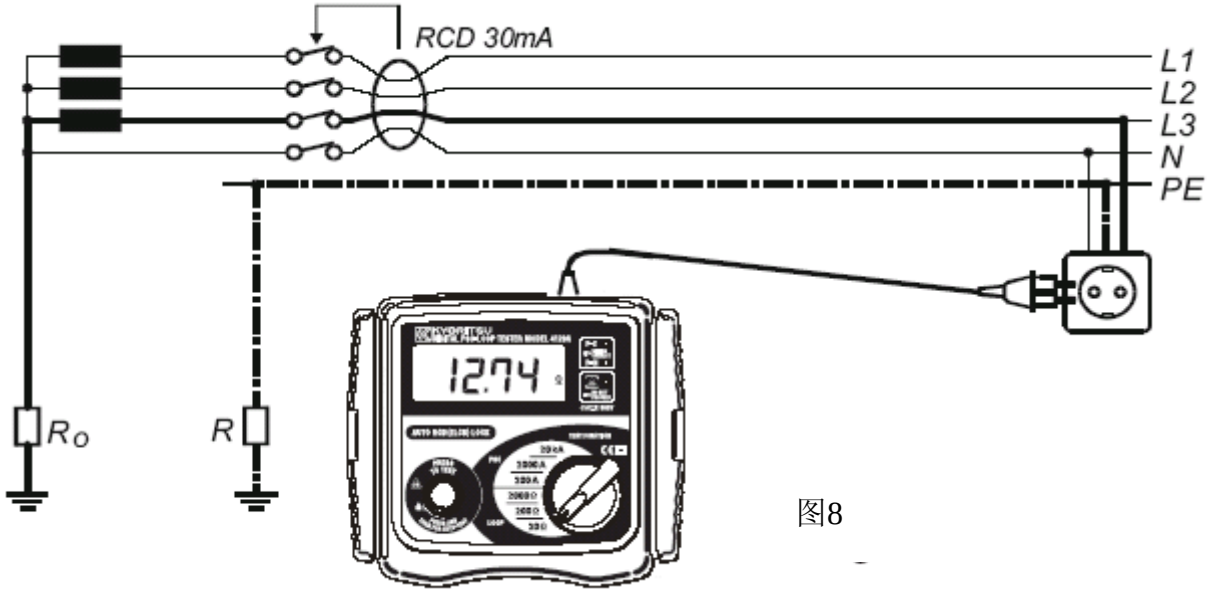


图8

这个例子最大值为1667Ω，回路测试仪读数为12.74Ω，这表明符合条件RA≤50/Ia。

这个例子中也要进行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是故障回路阻抗
- ●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$I_{\triangle n}$。

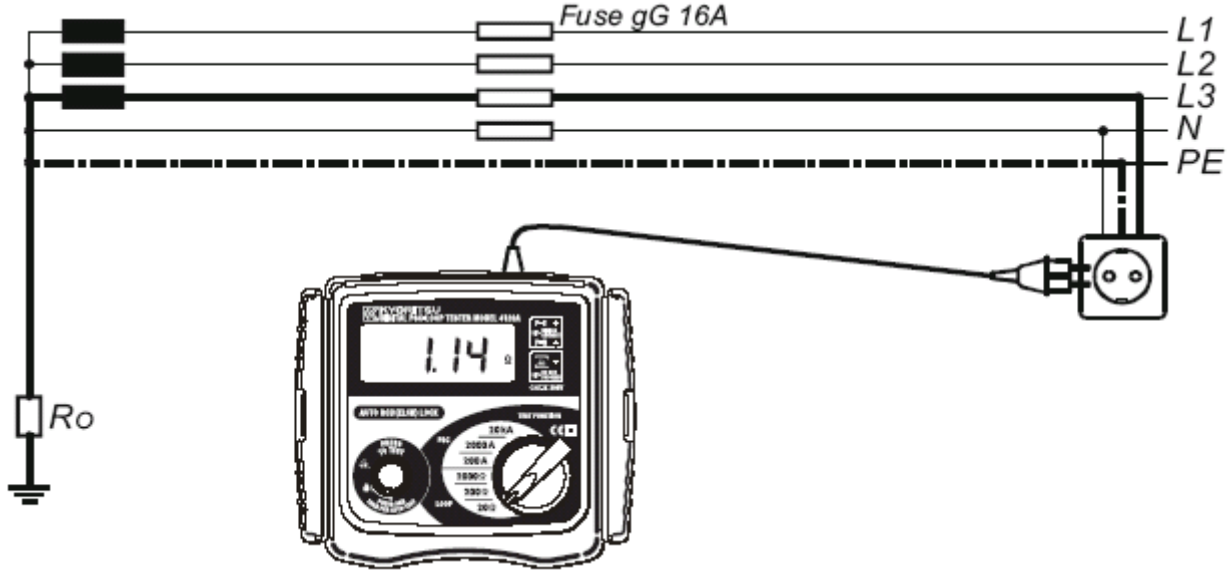
例如一TN系统，额定电源电源Uo=230V，保护装置为保险丝，Ia和最大Zs值可能如下：

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。

下面是依据国际标准IEC 60364，检验TN系统的保护的例子。



这个例子中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（或在故障电流量程档读数为202A），这表明符合条件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。

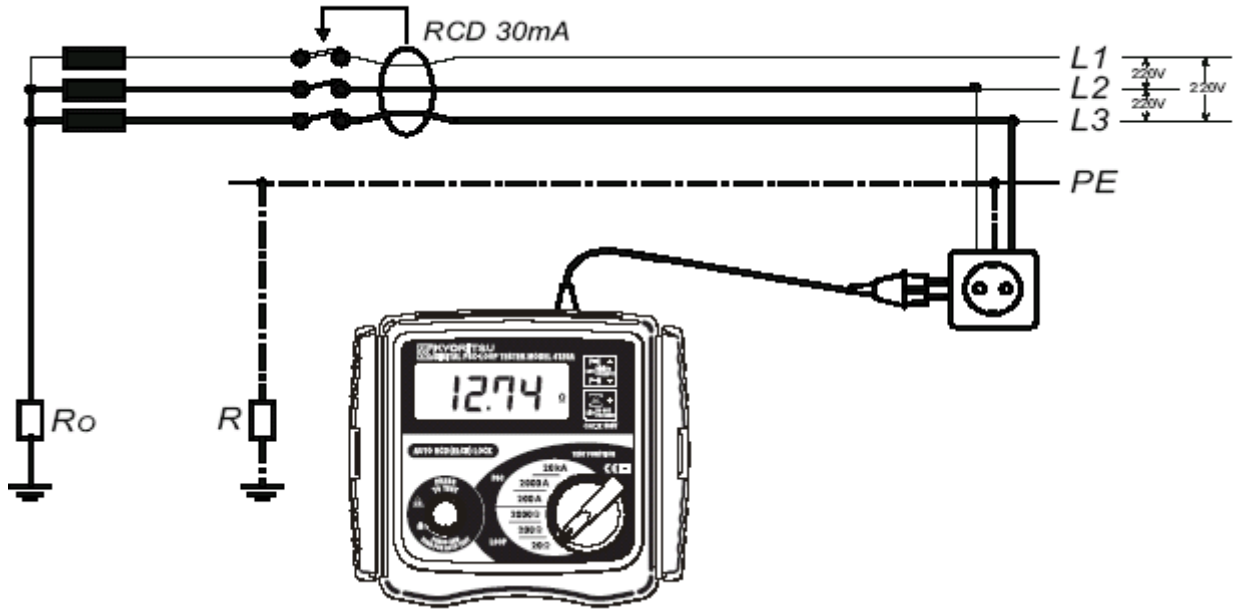
●假如屏上显示“ ”过热标志，断开仪表与电源之间的连接，并使之冷却下来。

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 线路阻抗与预期短路电流测量

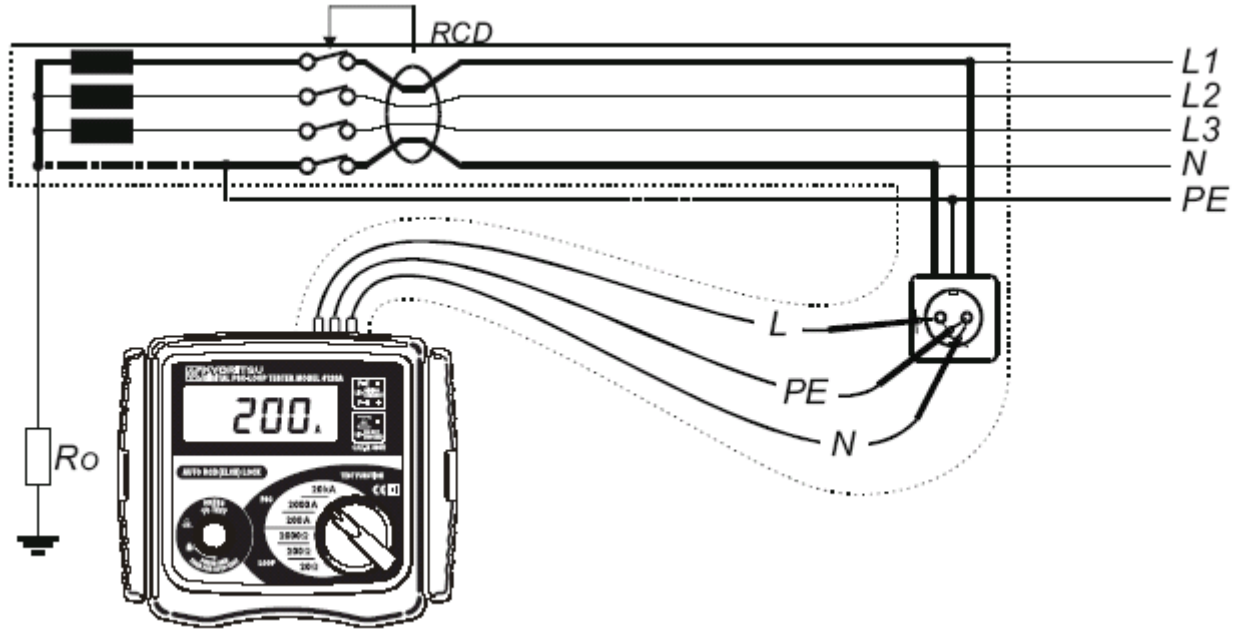
线路阻抗，是在单相系统中相线L与中性线N的接线端子之间测得的阻抗。

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。

任何已经装置过的过载电流保护电器，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。

线路阻抗与预期短路电流测量事例（只对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。

●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。

9 .服务

若此仪表工作不正常，将其退回给您的经销商。请记住给出关于仪表毛病的所有情况，因为这将意味着仪表将很快维修好，您也能尽快收到仪表。

10.肩带和包的装配

将肩带和探针包缚于仪表上的方法如下

1)将肩带从仪表主体的侧面口穿下，再从探针包底部往上穿出。（图. 20）

2)穿上肩带的带扣，调整肩带到一个合适的安全的长度。（图. 21）

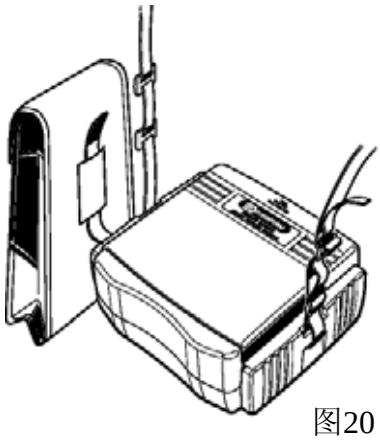


图20

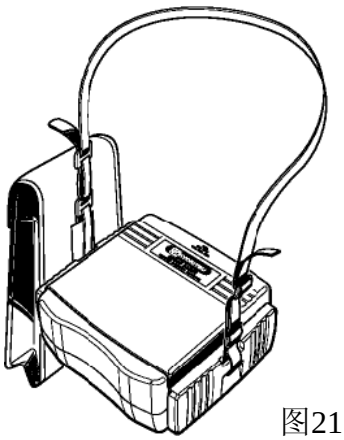


图21