



7470 系列

7470/7472/7473/7474

耐压测试仪

使用说明书

校验及校正声明

华仪电子股份有限公司特别声明，本系列产品完全符合华仪电子产品型录上所标示的规范和特性，且在出厂前已通过厂内校验，校验的程序和步骤完全符合电子检验中心的规范和标准。

产品质量保证

华仪电子股份有限公司保证所生产制造的本系列产品均经过严格的质量确认，保证自出厂两年内，在正常使用下，如果有施工瑕疵或零件故障，将负责免费给予修复，但如果有下列情形之一者，将不提供免费保修服务。

1. 非本公司生产的附属设备或附件。
2. 非正常的使用、人为疏忽、或非人力可控制下产生的故障，例如地震、水灾、暴动、或火灾等。
3. 用户自行更改电路、功能、或径行修理本系列产品、零件或外箱造成的故障或损坏。
4. 机器盖板接合处封条贴纸破损。

在两年的保证期内，故障或损坏的产品，请送回本公司维修中心或指定的经销商，华仪会予以妥善修护。

Compliance Information

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

EN 61326-1:2006
EN 55011:1998 / A2:2002 Class A
EN 61000-3-2:2006
EN 61000-3-3:1995 / A1:2001 / A2:2005
IEC 61000-4-2:1995 / A2:2000
IEC 61000-4-3:2002
IEC 61000-4-4:2004
IEC 61000-4-5:1995 / A1:2000
IEC 61000-4-6:2003
IEC 61000-4-8:1993 / A1:2000
IEC 61000-4-11:2004

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

第一章 简介	1
1.1 符号和标志	1
1.1.1 安规符号	1
1.1.2 小心和警告标志	1
1.2 技术用语汇篇(本技术用语使用于操作使用手册内)	2
1.3 安全规定	3
1.3.1 维护和保养	3
1.3.2 测试工作站	3
1.3.3 操作人员规定	4
1.3.4 测试安全程序规定	5
1.3.5 安全注意事项	5
1.4 安规介绍	5
1.5 安规测试	6
1.5.1 耐压测试(Dielectric Withstand Voltage Test)	6
1.5.2 绝缘电阻测试(Insulation Resistance Test)	8
1.5.3 接地电阻测试(Ground Continuity Test or Ground Bond Test)	9
第二章 安装	10
2.1 拆封和检查	10
2.1.1 包装	10
2.1.2 包装方式	10
2.2 安装	11
2.2.1 工作场所	11
2.2.2 输入电源的需求	11
2.2.3 环境条件	12
第三章 技术规范	13
3.1 功能及规格	13
3.3 快速启动	21
第四章 系统设定	23
4.1 一般测试参数设定	23
4.2 LOCK/LOCAL 键	26

4.3 密码设定.....	27
第五章 测试参数设定步骤.....	28
5.1 程序键.....	28
5.2 交流耐压测试功能设定(7470 and 7473).....	28
5.3 直流耐压测试功能设定(7472 and 7474).....	33
第六章 操作程序及步骤.....	39
第七章 显示器讯息.....	42
7.1 测试讯号.....	42
7.2 遥控显示讯息.....	47
7.3 错误讯息.....	47
7.4 输出错误讯息.....	48
第八章 遥控介面 (Remote I/O).....	49
8.1 遥控讯号输出 (Signal Output)	49
8.2 遥控讯号输入与记忆程序.....	50
第九章 RS232 & USB 介面.....	53
9.1 RS232 & USB介面	53
9.1 RS232 & USB 介面指令列表	53
9.3 IEEE-488通讯范例.....	58
9.4 不常更改的内存 (Non Volatile Memory).....	59

第一章 简介

高电压测试前应该注意的规定和事项 !!!

1.1 符号和标志

1.1.1 安规符号



小心标志。请参考手册上所列的警告和注意说明，避免人员受伤害或仪器损坏。



电击危险标志，可能会有高电压存在，请避免接触。



机体接地符号。

1.1.2 小心和警告标志



警告标志，警告用户所执行的程序、应用、或条件均具有很高的危险性，若未依正确的操作程序，可能导致人员受伤或甚至死亡。



提醒标志，提醒用户必须注意所执行的程序、应用、或条件均可能造成本系列产品损坏或失掉产品内所有储存的数据。

为防止意外伤害或死亡发生，在搬移和使用本系列产品时，请务必先观察清楚标志及相关说明，然后再进行动作。

1.2 技术用语汇篇(本技术用语使用于操作使用手册内)

交流电压(AC): 有规则性和正负方向的电压, 目前世界上大都使用每秒 60Hz 或 50Hz 的电压。

耐压崩溃(Breakdown): 绝缘体在某些情况之下会发生电弧或电晕的现象, 如果电压逐渐被提升, 绝缘体会在某一个电压值突然崩溃, 这时的电流的流量和电压值不会成为等比例增加。

导电(Conductive): 在每立方公分的体积内, 其电阻值不超过 1000 欧姆, 或每平方公分的表面积内, 其电阻值不超过 100000 欧姆。

导体(Conductor): 一种固体或液体物质, 可以让电流流过, 在每立方公分的体积内, 其电阻值不超过 1000 欧姆。

电流(Current): 电子在导体上的流动, 其量测单位为安培(ampere)、毫安(milliampere)、或微安培(microampere)等, 其代表符号为 I。

介电体(Dielectric): 在两个导体之间的绝缘物质, 可以让两个导体产生充电现象或出现电位差。

直流电(DC): 电流只流向单一方向, 具有极性的特点, 一端的电位永远较另外一端为高。

耐压测试仪(Hipot Tester): 通常应用在介电体耐压的测试仪器。

绝缘体(Insulation): 具有 1000GΩ/cm 的气体、液体或固体, 其目的在于避免电流在两导体之间流通。

绝缘电阻测试仪(Insulation Resistance Tester): 一种具有电阻量测到 200MΩ以上能力的仪器, 一般都必须在电阻表内使用一个高压电源供应器, 量测能力才能超过 200 MΩ以上。

泄漏电流(Leakage): AC 或 DC 电流流经绝缘体或其表面, 在 AC 方面也同时会流经电容体, 电流的流量和电压成正比例。绝缘或电容体的阻抗值为恒定, 除非发生耐压崩溃的现象。

电阻(Resistance): 一种可以阻止电流流通的物质, 在电流通过这种物质后, 会用产生热量作为表现的方式, 单位为 Ohm(Ω), 代表符号为 R。

跳脱点(Trip Point): 在介电耐压测试时可以被判定为不可接受条件的最低电流量。

电压(Voltage): 电子流在两导体之间的压力, 通常为驱动电流在导体上流通的压力, 代表符

号为 v。

1.3 安全规定

- 在开始使用之前，请先了解本系列产品所有使用和相关的标志，以策安全。
- 本系列产品所引用的安全规范为 Safety Class I(机体具有保护用的接地端子)的规定。
- 在开启本系列的输入电源开关前，请先选择正确的输入电压，详细输入信息请参考第三章技术规范。

WARNING

本系列产品的电压和电流足以造成人员伤害或感电，为了防止意外伤害或死亡发生，在搬移或使用本系列时，请务必先观察清楚标志及相关说明，然后再进行动作。

1.3.1 维护和保养

使用者的维护

本系列产品内部所有的零件，绝对不需使用者的维护，请勿掀开仪器的外壳，避免感电。若要进行外部清洁，请以干净的擦拭布擦示即可，不要使用清洁剂或化学溶剂，避免塑料零件(如控制按键和开关)或印刷文字的损坏。如果本系列有异常情况发生，**请向华仪电子或指定的经销商寻求维护**，或欢迎利用**华仪官网的联络我们**和我们联系。

定期维护

本系列产品和相关附件每年至少要仔细检验和校验一次，以保护用户的安全并确保仪器的精确性。

使用者的修改

用户不得自行更改本系列产品的线路或零件，如有自行更改，或有使用未经华仪认可的零件或附件，该仪器的保证期将自动失效，且华仪不负任何维修或未经许可造成的相关责任。如发现回厂检修的本系列被自行更改或是用非认可的零件，华仪会将仪器的电路或零件修复成原来设计的状态，并收取修护费用。

1.3.2 测试工作站

工作站位置

因本系列产品有高电压输出，工作站必须安排在一般人员不需要经过的地方，避免危险，但如果作业安排无法避免时，必须将工作站与其它设施隔离开并且须特别标明“高压测试工作站”。如果高压测试工作站与其它作业站非常接近时，必须特别注意安全的问题，且在进行高压测试时，必须标明“**危险！ 高压测试进行中，非工作人员请勿靠近**”。

工作场所

尽可能使用非导电材质的工作桌工作台。操作人员和待测物之间不得使用任何金属，且不得跨越被测物操作或调整本系列产品。如果被测物体积很小，尽可能将它放置于非导电的箱体内部，例如压克力箱等。

工作场所必须随时保持整齐、干净，不得杂乱无章。仪器和测试线要做测试中对象、待测对象、和已测对象的状态标示，且要让所有人员都能快速识别，而不使用的仪器和测试线请放至固定位置。

工作场所及其周边的空气中不能含有可燃气体，亦不可以在易燃物质的旁边使用本系列产品。

输入电源

本系列产品必须要有良好的接地，作业前务必接受地线，以确保人员安全。工作站的电源必须有独立的开关及装置于入口显眼处，且并须做特别标示让所有的人员都能轻易辨别，若一旦有紧急事故发生时，即可立即关闭电源，再做事故处理。

1.3.3 操作人员规定

人员资格

WARNING

本系列产品所输出的电压和电流在异常操作时，足以造成人员伤害或致命，请务必由训练合格的人员使用和操作。

安全守则

操作人员必须随时给予教育和训练，使其了解各种操作的规则及其重要性，以便能依安全规则操作本系列产品。

衣着规定

操作人员请勿穿戴具有金属装饰的衣服或饰品，以避免感电造成危险。

医学规定

请勿让有心脏病或配戴心律调整器的人员操作本系列产品。

1.3.4 测试安全程序规定

WARNING 绝对不可在带电的电路上或设备上，使用耐压测试仪！

如果仪器有外部安全接地接点，请确认接地接点已被接受，并请特别注意，开机前必须确认已将高压回线(Return)接受，而要进行测试时才将高压测试线接上。使用高压测试线(夹)时必须握在绝缘部份—**绝对不能直接触摸高压输出端(夹)**，而且操作人员必须能够完全掌控本仪器的控制开关及遥控开关，遥控开关必须放置于固定位置。

CAUTION

本系列产品安规测试仪的高压回线(Return)并未直接接地。这样的设计可以量测到极微量的漏电流，但是在进行测试时，被测物必须与地线和大地完全绝缘，避免无法量测到电流或量测到的电流值不准确。若需更详细的信息，请与华仪电子客支部连系。

WARNING 测试进行中，请勿碰触测试对象或任何与待测物有连接的对象。

1.3.5 安全注意事项

- 非合格的操作人员和不相关的人员应远离高压测试区。
- 随时保持高压测试区是在安全和有秩序的环境及状态。
- 若有任何异常发生，请立即关闭高压输出。
- 直流耐压测试完成后，请务必先对待测物进行放电，再拆除连接的测试线。

1.4 安规介绍

安规测试的重要性使用者的安全

在消费意识高涨的现今世界，每一个电气和电子产品的制造商，必须尽最大的能力，将产品的安全做好。每一种产品的设计必须尽其可能，不让使用者有被感电的机会。纵然是使用者发生错误使用也应无感电机会。为了达到一般公认的安全要求，"耐压测试仪"就必须被使用。安规执行单位、例如 UL、CSA、IEC、BSI、VDE、TUV 和 JSI 等都要求各制造商在设计和生产电子或电气产品时要使用"耐压测试仪"作为安全测试。这些安规执行单位有时也会要求某些产品必须做绝缘电阻测试、接地电阻测试，甚至要求做泄漏电流测试。

1.5 安规测试

1.5.1 耐压测试(Dielectric Withstand Voltage Test)

耐压测试的基础理论是将一个产品暴露在非常恶劣的环境之下，如果产品能够在这种恶劣的环境之下还能维持正常状况，就可以确定在正常的环境之下工作，也一定可以维持很正常的状况。最常使用耐压测试的情况为：

- 设计时的功能测试：确定所设计的产品能达到其功能要求的条件。
- 生产时的规格测试：确认所生产的产品能达到其规格要求的标准。
- 品保时的确认测试：确认产品的质量能符合安规的标准。
- 维修后的安全测试：认维修后的产品能维持符合安规的标准。

不同的产品有不同的技术规格，基本上在耐压测试时是将一个高于正常工作的电压加在产品上测试，这个电压必须持续一段规定的时间。如果一个零组件在规定的时间内，其漏电电流亦保持在规定的范围内，就可以确定这个零组件在正常的条件下运转，应该是非常安全。而优良的设计和选择良好的绝缘材料可以保护使用者，让他免于受到意外感电。

本仪器所做的耐压测试，一般称之为 " 高电压介电测试 "，简称为 " 耐压测试 "。基本的规定是以两倍于被测物的工作电压，再加一千伏特，作为测试的电压标准。有些产品的测试电压可能高于 $2 \times \text{工作电压} + 1000 \text{ V}$ 。

例如有些产品的工作电压范围是从 100V 到 240V，这类产品的测试电压可能在 1000V 到 4000V 之间或更高。一般而言，具有 " 双绝缘 " 设计的产品，其使用的测试电压可能高于 $2 \times \text{工作电压} + 1000 \text{ V}$ 的标准。

耐压测试在产品的设计和样品制作时比正式生产时的测试更为精密，因为产品在设计测试阶段便已决定产品的安全性。虽然在产品设计时只是用少数的样品来作判断，然而生产时的在线测试更应严格要求所有的产品都必须能通过安规标准，可以确认没有不良品会流出生产线。

耐压测试仪的输出电压必须保持在规定电压的 100%到 120%的范围内。AC 耐压测试仪的输出频率必须维持在 40 到 70Hz 之间，同时其波峰值不得低于均方根(RMS)电压值的 1.3 倍，并且其波峰值不得高于均方根(RMS)电压值的 1.5 倍。

高压测试能检测出下列状况

- 绝缘材料的绝缘强度太弱
- 绝缘体上有针孔
- 零组件之间的距离不够
- 绝缘体被挤压而破裂

1.5.1.1 交流耐压(ACW)测试的优缺点

请先与受测试产品所指定的安规单位确认该产品应该使用何种电压，有些产品可以同时接受直流和交流两种测试选择，但是仍然有多种产品只允许接受直流或交流中的一种测试。如果安规规范允许同时接受直流或交流测试，制造厂就可以自己决定何种测试对于产品较为适当。为了达成此目地，使用者必须了解直流和交流测试的优缺点。

交流耐压(ACW)测试的特点

大部份做耐压测试的被测物都会含有一些杂散电容量。用交流测试时可能无法充饱这些杂散电容，会有一个持续电流流过这些杂散电容。

交流耐压(ACW)测试的优点

1. 一般而言，交流测试比直流测试更容易被安规单位接受。主因是大部份的产品都使用交流电，而交流测试可以同时对产品作正负极性的测试，与产品使用的环境完全一致，合乎实际使用状况。
2. 由于交流测试时无法充饱那些杂散电容，但不会有瞬间冲击电流发生，因此不需让测试电压缓慢上升，可以一开始测试就全电压加上，除非这种产品对冲击电压很敏感。
3. 由于交流测试无法充满那些杂散电容，在测试后不必对测试物作放电的动作，这是另外一个优点。

交流耐压(ACW)测试的缺点

1. 主要的缺点为，如果被测物的杂散电容量很大或被测物为电容性负载时，这样所产生的电流，会远大于实际的漏电电流，因而无法得知实际的漏电电流。
2. 另外一个缺点是由于必须供应被测物的杂散电容所需的电流，机器所需输出的电流会比采用直流测试时的电流大很多。这样会增加操作人员的危险性。

1.5.1.2 直流耐压(DCW)测试的优缺点

直流耐压(DCW)测试的特点

在直流耐压测试时，被测物上的杂散电容会被充满，直流耐压测试时所造成的容性电流，在杂散电容被充满后，会下降到趋近于零。

直流耐压(DCW)测试的优点

一旦被测物上的杂散电容被充满，只会剩下被测物实际的漏电电流。直流耐压测试可以很清楚的显示出被测物实际的漏电电流。

另外一个优点是仅需在短时间内，供应被测物的充电电流，其它时间所需供应的电流非常小，所以机器的电流容量远低于交流耐压测试时所需的电流容量。

直流耐压(DCW)测试的缺点

1. 除非被测物上没有任何电容量存在，否则测试电压必须由 " 零 " 开始，缓慢上升，以避免充电电流过大，电容量越大所需的缓升时间越长，一次所能增加的电压也越低。充电电流过大时，一定会引起测试仪的误判，使测试的结果不正确。
2. 由于直流耐压测试会对被测物充电，所以在测试后，一定要先对被测物放电，才能做下一步工作。
3. 与交流测试不一样，直流耐压测试只能单一极性测试，如果产品要使用于交流电压下，这个缺点必须被考虑。这也是大多数安规单位都建议使用交流耐压测试的原因。
4. 在交流耐压测试时，电压的波峰值是电表显示值的 1.4 倍，这一点是一般电表所不能显示的，也是直流耐压测试所无法达到的。所以多数安规单位都要求，如果使用直流耐压测试，必须提高测试电压到相等的数值。

1.5.2 绝缘电阻测试(Insulation Resistance Test)

新设计的一些安规分析仪大都将绝缘电阻测试的功能含盖在内，基本上绝缘电阻测试功能必须提供一个 500 到 1000VDC 的电压，同时电阻的量测范围也必须可以由几百 $k\Omega$ 量测到几个 $G\Omega$ 。这些功能可以让产品的制造厂符合安全要求的规定，TUV 和 VDE 等安规执行单位在某些特定的产品会要求先做绝缘电阻的测试，然后才能执行耐压测试，这项规定目前大都被引用

在产品所执行的安规试验上。

绝缘电阻测试的基本理论与耐压测试非常类似，耐压测试的判定是以漏电流量为基准，而绝缘电阻测试则以电阻值的形态作为判定依据，通常必须为多少 MΩ 以上。

绝缘电阻值越高表示产品的绝缘越好。绝缘电阻测试的接线方式与耐压测试完全相同，量测到的绝缘电阻值为两个测之间以及其外围连接在一起的各项关连网络所形成的等效电阻值。

华仪电子的安规测试设备内所含盖的绝缘电阻测试功能，是一项独立的测试功能，不会与耐压测试的功能互相重叠，使用上更为简便。

1.5.3 接地电阻测试(Ground Continuity Test or Ground Bond Test)

接地电阻测试的主要目的为确定被测物在故障的情况之下，安全接地线是否能承担故障的电流流量，接地的电阻值必须越低越好，这样才能确认一旦产品发生故障时，在输入电源开关尚未切断电源以前，可以让使用者免于感电的危险和威胁。

第二章 安装

本章主要介绍华仪电子产品的拆封、检查、使用前的准备、和储存等的规则。打开包装，在操作仪器前请检查箱内物品，若有不符、缺失或外观磨损等情况，请立即与华仪电子联系。

包装箱内容包括：

项目	7470	7472	7473	7474
	数量			
电源线 (10A)	1	1	1	1
保险丝	1	1	1	1
1142 耐压输出线	-	-	1	1
1143 耐压输出线	1	1	-	-
1144 耐压回路线	1	1	1	1
1224 USB 连接线	1	1	1	1
1505 Interlock Disable Key	1	1	1	1
磁扣	-	-	1	-
手册光盘	1	1	1	1
出厂报告	1	1	1	1

2.1 拆封和检查

2.1.1 包装

华仪电子的产品使用含有泡棉保护的包装箱作防护，如果收到产品时包装箱有破损，请检查机器的外观有无变形、刮伤、或面板损坏等问题。如果有损坏，请立即通知华仪电子或指定的经销商以进行产品修护或更换新机，并请保留原包装箱和泡棉，以便了解发生的原因。产品退回前，请先和华仪电子或指定经销商联系，在未联系前，请勿先退回产品。

2.1.2 包装方式

原始包装

请保留所有的原始包装材料，如果仪器必须回厂维修，请用原来的包装材料包装。请先与华仪电子的维修中心联络。送修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件一起送回，并注

明故障现象和原因。另外，请在包装上注明“易碎品”请小心搬运。

其它包装

如果无法找到原始材料包装，请依下列步骤及说明进行产品包装：

1. 先用气泡布或保丽龙将仪器包妥。
2. 再将仪器置于可以承受 150KG(350lb.)的多层纸箱包装。
3. 仪器的面板必须先用厚纸板保护，仪器周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 70 到 100mm(3 到 4inch)。
4. 妥善密封箱体。
5. 注明 " 易碎品 " 请小心搬运。

2.2 安装

2.2.1 工作场所

WARNING

在接上输入电源之前，必须先确认电源在线的地线已被接受，同时请将地线连接于机体的接地端子上。本仪器使用三芯的电缆线，电源插头只能插在带有地线的电源插座上，如果使用延长线，请务必注意延长线是否具有接地线，如果电源线插到具有地线的插座或端子时，即完成机体接地。

2.2.2 输入电源的需求

本系列产品使用 115V AC 或 230V AC \pm 15% 47-63 Hz 的单相两线电源，在开启仪器的电源开关以前，请先确认背板上的电压选择开关，是否放置在正确的位置。同时必须使用正确规格的保险丝，保险丝使用规格已标示在仪器的背板上。更换保险丝前，必须先关闭输入电源，以避免危险。

请依第三章 技术规范中使用的保险丝，或参考仪器背板上标示的规格更换保险丝，请勿任意变更保险丝的规格。

2.2.3 环境条件

操作环境

温 度：0°-40°C(32°-104°F)。

相对湿度：20 到 80%之间。

高 度：海拔 2000 公尺(6500 英尺)以下。

储存和运输环境

周围温度：-40°到 75°C

本机必须避免温度的急剧变化，温度急剧变化可能会使水气凝结于机体内部。

=====
备注：仪器上方请勿施加重量，避免上盖变形。
=====

第三章 技术规范

3.1 功能及规格

MODEL	7470	7473	7472	7474
Output Rating	11KVAC / 20mA	20KVAC / 10mA	12KVDC / 10mA	20KVDC / 5mA
AC WITHSTAND VOLTAGE (7470 & 7473)				
Output Voltage, ACV	0 – 11000V	0 – 20000V	-	-
Voltage Resolution	10V		-	
Voltage Accuracy	±(1.5% of setting +10V)	±(1.5% of setting +20V)	-	
Output Frequency	50Hz / 60Hz ± 0.1%, User Selectable			
Output Waveform	Sine Wave ,THD. < 3% at 2K - 20KV (Resistive Load), Crest Factor = 1.3 - 1.5			
Output Regulation	± (1% of output + 10V), From no load to full load			
Current Range	0.000 – 20.00mA	0.000 – 10.00mA	-	-
Current Resolution	0.001 / 0.01mA (0-9.999mA is 0.001mA)		-	
Current Accuracy	± (2% of setting + 2 counts)		-	
Ramp Up Time	0.3 - 999.9s		-	
Ramp Down Time	0.1 - 999.9s			
Dwell Time	0, 0.1 - 999.9 (0 = continuous) (0.3 - 999.9s when resolution is sec)			
Timer Resolution	0.1 , unit : s , min or hr		-	
Timer Accuracy	± (0.1% of setting + 0.05sec)		-	
Cycle Test	0 - 9999 Times, (0 = continuous)		-	
Arc Detection	Range 1-9 at Output Voltage < 7.00KV, Range 1-8 at Output Voltage ≥ 7.00KV;		-	
AC Current Offset	0 - 2.000mA or Auto Set		-	
MEASUREMENT				
AC Voltage, KV (for 7473)	0 - 20.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
AC Voltage, KV (for 7470)	0 - 11.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
AC Current Range, mA	0 – 3.500	0.001	± (2% of reading + 3 counts)	
	3.00 – 10.00 (for 7473)	0.01		
	3.00 – 20.00 (for 7470)	0.01		

DC WITHSTAND VOLTAGE (7472 & 7474)				
Output Voltage, DCV	-	-	0 - 12000	0 - 20000
Voltage Resolution	-		10V	
Voltage Accuracy	-		± (1.5% of setting + 10V)	± (1.5% of setting + 20V)
Output Ripple	< 5%, 20KV / 5000µA for 7474, 12KV / 9999µA at Resistive Load for 7472			

SETTINGS				
Current Range	-	-	0 - 9999µA	0 - 5000µA
Current Resolution	-		0.1 / 1µA	
Current Accuracy	-		±(1.5% of setting +10V)	±(1.5% of setting +20V)
Ramp Up Time, second			0.4 - 999.9s	
Ramp Down Time, second			0, 1.0 - 999.9s	
Dwell Time			0, 0.1 - 999.9 sec (0 = continuous) (0.4 - 999.9s when resolution is sec)	
Timer Resolution			0.1 , unit : s , min or hr	
Timer Accuracy			± (0.1% of setting+ 0.05 sec)	
Cycle Test	0 - 9999 Times, (0 = continuous)			
Arc Detection	1 - 9 ranges (9 is the most sensitivity)			
DC Current Offset, µA	0.0 - 200.0 or Auto Set (Option)			
Ramp High Current	ON / OFF, User Selectable			
Charge - Low Current, µA	0.0 - 350.0 or Auto Set			
Discharge Time	≤ 200 msec			
Maximum Capacitive Load	1.5µF < 2KV, 0.15µF < 8KV, 0.12µF < 14KV, 0.08µF < 20KV 0.28µF < 4KV, 0.15µF < 10KV, 0.1µF < 16KV 0.18µF < 6KV, 0.12µF < 12KV, 0.08µF < 18KV			

MEASUREMENT				
DC Voltage, KV (for 7474)	0 - 20.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
DC Voltage, KV (for 7472)	0 - 10.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
DC Current Range, µA	0 - 350.0	0.1	± (2% of reading + 3 counts)	
	300 - 3500	1		
	3000 - 5000 (for 7474)	10		
	3000 - 9999 (for 7472)			

GENERAL

Input Voltage AC	115V / 230VAC ± 15%, 50Hz / 60Hz ± 5%, max. current 6.3A			
PLC Remote Control	Input : Test, Reset, Memory 1, 2, 3, Interlock Output : Pass, Fail, Processing			
Safety	Smart - GFI Function (< 1mA)			
Memory	50 memories			
Display	20 x 2 LCD with back light			
Key Lock	To prevent unauthorized alteration of the test Parameters			
Interface	Optional USB & RS232, GPIB, Printer Card			
Environment	0 - 40°C, 20 - 80%RH			
Dimension (W x H x D), mm	430 x 133 x 400			
Net Weight	24Kg	24Kg	23Kg	23Kg
STANDARD ACCESSORIES				
Power Cord (10A)	x 1			
Fuses	x 2 (Including a spare contained in the fuse holder)			
Interlock Disable Key (1505)	x 1			
Hipot Test Lead, 1.5m (1142)	-	-	x 1	x 1
Hipot Test Lead, 1.5m (1143)	x 1	x 1	-	-
Hipot Return Lead, 1.8m (1144)	x 1	x 1	x 1	x 1

*Product specifications are subject to change without notice

【Ordering Information】

7470 AC 11KV Withstand Voltage Tester

7472 DC 12KV Withstand Voltage Tester

7473 AC 20KV Withstand Voltage Tester

7474 DC 20KV Withstand Voltage Tester

Opt.731 GPIB Interface Card

Opt.762 Offset Function

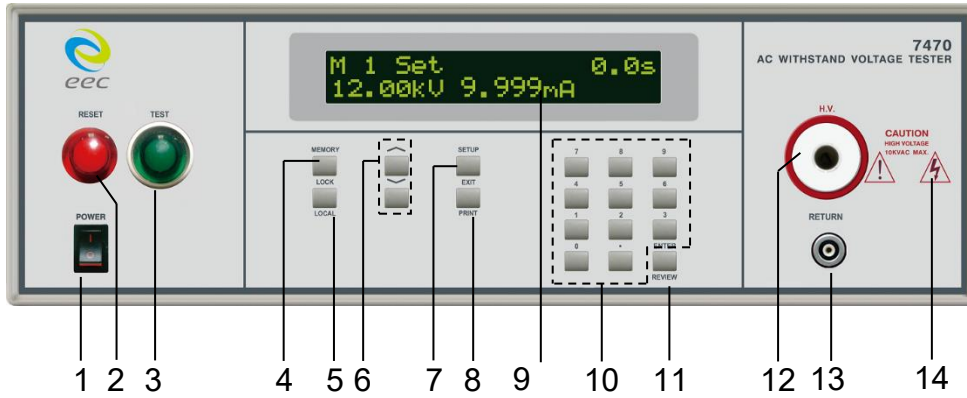
Opt.7011 Continuous Output during step link for 7470 & 7473

Opt.7012 Continuous Output during step link for 7472 & 7474

3.2 面板说明

3.2.1 前面板说明

7470 面板



7472 面板



7473 面板



7474 面板



1. POWER 开关

电源开关，1 为开启电源 (ON)，0 为关闭电源 (OFF)。

2. RESET 开关

重置、停止测试及停止警报声音之开关，内含红色指示灯，DUT 测试异常时，红色指示灯会亮。

3. TEST 开关

执行测试之开关，内含绿色指示灯，当 DUT 通过测试时，绿色指示灯会亮。

4. MEMORY 键

记忆组选择键，可以从 50 组记忆组之中任意选择一组执行测试。

5. LOCK/ LOCAL 键

键盘安全锁定键，详细数据请参考键盘锁定使用说明。若有 RS-232 介面联机时，此键可当“LOCAL”功能。

6. “^”和“v” 键:

选择各种设定参数之选择键，^ 键为逆向选择，而 v 键为顺向选择。

7. SETUP 键:

操作和环境条件设定之选择键，如显示器反衬亮度、蜂鸣器音量、遥控或手动模式选择之设定。

8.EXIT/ PRINTER 键:

清除参数设定或退出设定状态之功能键。若装配为列表机介面，则成为打印执行键。

9.LCD DISPLAY:

点矩阵式液晶显示器，二行共 四十个字，具有可调反衬度式背光装置。

10.数字键:

0 - 9，各种参数数字之输入键。

11. ENTER/REVIEW 键:

输入确认和功能设定以及检视测试记录之功能键。

12.H. V. 端子:

高压输出端子, 为了不使用时安全考虑, 此端子为嵌入式。

13. RETURN 端子:

回线端子, 提供高压一个回路电流路径。

若有出现干扰问题, 请于 RETURN 端子增加 Core, 配置时须绕 3 匝, 如下图

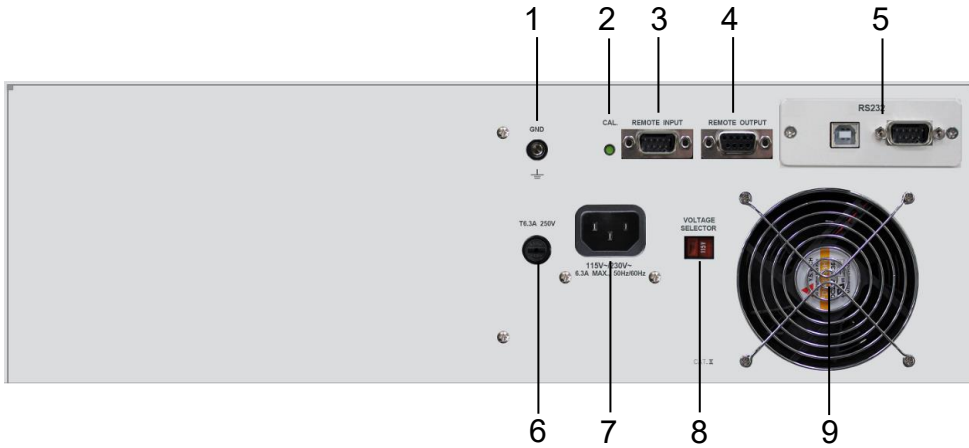


14.高电压标志:

当仪器开始输出电压时, 高电压标志内的指示灯会闪烁, 表示“高电压输出中、危险”。

3.2.2 背板说明

7470,7472,7473 & 7474 背板



1. 接地端子

机壳接地端子。在本仪器操作运转前，请务必将本接地安装妥当。

2. 校正按键开关

要进入校正模式时，需先按住此开关，再开启输入电源开关。

3. SIGNAL INPUT 端子排

遥控讯号输入端子排，D 型 (9PIN) 型端子排公座，可以输入 TEST 和 RESET 的控制讯号，以及选择执行记忆组 1、2 和 3 等功能的遥控输入讯号。

本机器出厂时于此端子排上会安装一附件 1505(Interlock Disable)，当此附件被移开时，则面板前之 TEST 功能键失效，唯有安装 1505 后，面板之 TEST 功能键方可动作。

4. SIGNAL OUTPUT 端子排

遥控讯号输出端子排，D 型 (9PIN) 端子排母座，使用继电器 (RELAY) 接点输出 PASS、FAIL 和 PROCESSING 等功能的讯号，以供遥控装置使用。

5. INTERFACE 装置

嵌入式介面槽，可以装配 RS232 & USB 使用。

6. 保险丝座

输入电源保险丝座，如需更换保险丝时，请更换正确规格的保险丝。

7. 输入电源座

标准 IEC 320 电源插座，用以连接 NEMA 的标准电源线。

8. 输入电压选择开关

选择仪器的输入电压为 115V 或 230V 的选择开关。

9. 散热风扇

连续运转排热风扇，请保持背板后方良好的排风散热空间。

3.3 快速启动

本快速启动指导是在假设操作人员对电子安规测试有一定程度的了解下进行的。

WARNING

请先选定一个好的测试区域，并确实仔细阅读本仪器操作的安全规定，建议测试区域必须设在安全环境的地点。在使用本仪器前，请务必选用具有地线的三孔电源插座，并且必须确认电源插座上的连接线，已被完全接受。

CAUTION

本仪器使用 115V AC 或 230V AC \pm 15% 47-63 Hz 单相的电源。在开启仪器的电源开关以前，请先确认背板上的电压选择开关，是否放置在正确的位置。在连接电源线以前，请先确认电源线的接地线并未断路和要连接的接地点的接地是否良好，然后先将电源线的插头插入本仪器背板上的输入电源插座上，再将电源线另外一端的插头插在电源插座上。

请开启面板左下角的电源开关，最初画面显示如下：

EXTECH	
Model: X X X X	VER : X.XX

注明: X = 数字.

在初始画面显示后会进入参数设定模式，设定模式画面显示如下：

M X_Set	XXX.X s
X X.XX KV	XX.XX mA

注明: X = 数字(0-9)

本仪器可呼叫记忆组来载出耐压出厂设定参数，最初测试条件为记忆组 1。如果这测试条件不适用于被测物，请参考第五章 测试参数设定去设定所需的测试参数。

如果记忆组 1 的测试条件适用于被测物，请将各种测试线接受在被测物或治具上，然后将被测物或治具上黑色的“回线测试线”接到仪器上的回路端子上，再依序将红色的“高压测试线”接到仪器的高压输出端子上。**务必确认仪器的地端已被确实接好。**

WARNING

在耐压测试进行中，绝对不能碰触被测物或任何与被测物有连接的对象。

测试结果检视

在连续测试结束后及下一个测试被执行前，任何时候按“ENTER”键即可检视测试结果，然后按

上下键或重复按“ENTER”键可依序检视测试结果。按“EXIT”键可跳离并回到设定模式画面。

第四章 系统设定

4.1 一般测试参数设定

使用“SETUP”键作为选择一般参数项目的操作键。单击“SETUP”键,会顺向转动一个参数项目,依序为 PLC 遥控(PLC Remote)、测试失败停止模式设定(Fail Stop)、LCD 反衬亮度(Contrast)、警报音量(Alarm)、接地中断失效(Smart GFI)、 GPIB 地址(GPIB address)(选购)、指令模式设定(Command Set)、记忆组锁定 (Memory Lock),转动到最后一项后,会再转到第一项从新开始。

这些仪器的系统参数为测试时在仪器上的一般设定条件,与仪器测试的功能参数并无任何关联,这些系统参数设定的储存的位置,也与功能参数完全分开。

4.1.1 PLC 遥控

请按“SETUP”键,液晶显示器会显示:

PLC Remote = ON <ENTER> to Select	或	PLC Remote = OFF <ENTER> to Select
---	---	--

请用“ENTER”键选择 PLC 遥控的模式为 ON 或 OFF。

假如 PLC 遥控设定为“ON”,本仪器的测试启动功能必须经由仪器背板的遥控端子控制,面板上的“TEST”开关不会起作用,而“RESET”开关仍然维持可以操作,不受任何影响。假如 PLC 遥控设定为“OFF”,本仪器的测试操作功能完全由面板上的“TEST”开关和“RESET”开关操作,但是背板上的遥控“RESET”仍然有效。

背板上记忆组的遥控呼叫功能是随着 PLC 遥控而设定,PLC 遥控必须被设定为“ON”时,才能由背板上的记忆组遥控端子呼叫记忆组程序。另外不管本仪器是在 GPIB 或 RS232 & USB 的介面控制之下,只要 PLC 遥控被设定为“ON”,背板上的记忆组遥控端子都能呼叫记忆组程序。

4.1.2 测试失败停止模式设定(Fail Stop)

在 PLC 遥控模式设定完成后按“SETUP”键,液晶显示器会显示:

Fail Stop = ON <ENTER> to Select	或	Fail Stop = OFF <ENTER> to Select
--	---	---

请用“ENTER”键选择测试失败停止的模式为 ON 或 OFF。这个功能主要用于多个测试被连接成为一个测试程序组合。假如测试失败停止模式设定为 ON，测试程序会在被测物测试失败的步骤中停止继续测试。如果尚有未完成的测试步骤，拟继续完成测试，可以再按 TEST 开关，测试程序会往前继续执行。如果先按 RESET 开关，然后再按 TEST 开关，测试程序会回到从第一个步骤，重新开始测试。

4.1.3 液晶显示器反衬度设定(Contrast)

在测试失败停止模式设定完成后按“SETUP”键，液晶显示器会显示：

Contrast =	X
Range : 1 - 9	9 = High

请用数字键输入 LCD 反衬亮度的数字为 1 - 9，然后再按“ENTER”键，显示器会立即改变 LCD 的反衬亮度，以供立即检视反衬亮度是否适当。如须修改反衬亮度，可以直接修改，再按“ENTER”键进行检视。

在 LCD 反衬亮度设定完成后，请再按“SETUP”键，程序会自动进入警报音量设定模式，同时程序会自动将所设定的反衬亮度数字存入记忆程序内。LCD 反衬亮度的设定为 1 - 9，1 为反衬亮度最弱，而 9 为反衬亮度最强。

4.1.4 警报音量设定(Alarm)

在 LCD 反衬亮度设定完成和按“SETUP”键后，液晶显示器会显示：

Alarm =	X
Range : 0 - 9	0 = OFF 9 = High

警报音量的设定为 0 - 9，0 是作为关闭警报声音之用，1 的音量最小，而 9 为最大。请用数字键输入警报音量的数字，然后再按“ENTER”键，程序会立即改变警报音量的设定，并发出样品音量，以供立即检查警报音量是否适当。如须修改警报音量，可以直接修改，再按“ENTER”键进行检查。

4.1.5 接地中断失效设定(Smart GFI)

在警报音量设定完成后按“SETUP”键，液晶显示器会显示：

Smart GFI = ON <ENTER> to Select	或	Smart GFI = OFF <ENTER> to Select
--	---	---

请用“ENTER”键选择测试失败停止的模式为 ON 或 OFF，如果此功能被设为“ON”，而被测物在做耐压测试，若此时人体误触高压时，会被本仪器程序判定为接地中断失效造成的停止测试，LCD 显示器会显示 **GND Fault**。

4.1.6 指令模式设定 (Command Set)

如果本仪器选购打印介面，则此设定不会被显示。其它信息请参考第 9 章节。

在 GPIB 位置设定完成后，按“SETUP”键进到指令模式设定，液晶显示器会显示：

Command Set = 488.1 <ENTER> to Select	或	Command Set = 488.2 <ENTER> to Select
---	---	---

请用“ENTER”键选择模式为 488.1 或 488.2，如果此功能被设为“488.1”，则本仪器 GPIB 指令适用 IEEE 488.1 的指令；若此功能被设为“488.2”，则本仪器 GPIB 指令适用 IEEE 488.2 的指令。

当指令模式设定完成后按“SETUP”会进入记忆组锁定设定(Memory Lock)，或按“EXIT”键回到操作模式，这程序将会自动储存指令模式。

4.1.7 记忆组锁定设定(Memory Lock)

按“SETUP”键去进到忆组锁定设定，液晶显示器会显示：

Memory Lock = ON <ENTER> to Select	或	Memory Lock = OFF <ENTER> to Select
--	---	---

请用“ENTER”键选择测试记忆组锁定设定为 ON 或 OFF。如果此功能被设为“ON”时，则程序记忆组(Memory)会在键盘被锁定时，被锁定而无法被呼叫。如果程序记忆锁定功能被选择为“OFF”时，则程序记忆组在键盘被锁定时，仍然可以被呼叫，但测试参数无法作任何更改。其与键盘未被锁定之不同处，为只能呼叫程序记忆组内已设定的测试参数。

在记忆组锁定设定完成后或任一设定中按“EXIT”键，本仪器会跳出参数设定模式进入测试模式。

4.2 LOCK/LOCAL 键

4.2.1 锁定功能

按“LOCK/LOCAL”键，假如仪器已被设定有密码锁定的方式，液晶显示器会显示：
(密码锁定请参考 4.3 密码设定)

```
Password =  _ _ _ _  
Range : 0 - 9 9 9 9
```

用数字键输入密码，然后按“ENTER”键，程时仪器的执行程序会将键盘由“锁定”改变成“未锁定”，由“未锁定”改变成“锁定”，然后便会自动进入操作模式。如果密码输入错误，程序将会发出警告声，且液晶显示器会显示：

```
Password =  ERROR  
Range : 0 - 9 9 9 9
```

然后程序会自动回到密码输入程序，液晶显示器会显示原来的画面，等待重新输入密码。假如仪器未设密码锁定(密码设为“0”时)，在按“LOCK”锁定键之后，液晶显示器会显示：

```
Key Lock =  O N  
<ENTER> to Select
```

或

```
Key Lock =  O F F  
<ENTER> to Select
```

请用“ENTER”输入键选择“锁定(ON)”或“未锁定(OFF)”，然后从再按“EXIT”键进入待测模式。这种方式可以将键盘的锁定方式由“锁定”改变成“未锁定”，由“未锁定”改变成“锁定”。

如果记忆锁定功能(MR-Lock)被选择为“ON”时，则记忆组(Memory)会在键盘被锁定时，一起被锁定而无法被呼叫。如果记忆锁定功能被选择为“OFF”时，则记忆组在键盘被锁定时，仍然可以被呼叫。其与键盘未被锁定之不同处，为只能呼叫记忆组内已设定的测试参数，而无法修改测试参数。(请参考 4.1.7 记忆组锁定功能)

呼叫功能

若欲从遥控操作回到仪器操作，按此键即可。

4.3 密码设定

同时按“4”及“7”开机，程序会自动进入密码设定模式，且显示器会显示：

Password = 0 Range : 0 - 9999	或	Password = X X X X Range : 0 - 9999
----------------------------------	---	--

密码可被设为任何四个数字，在输入密码后按“ENTER”键做确认即可，若欲回到待测模式，请按“EXIT”或关机重开即可。如果密码设为 0，则键盘锁定将不需要密码而由面板的“LOCK”键来选择。(本仪器密码出厂设定为 0)

第五章 测试参数设定步骤

5.1 程序键

5.1.1 程序记忆键(MEMORY)

测试程序记忆组(MEMORY)共有 50 组,按“MEMORY”键,液晶显示器会显示:

Memory = XX Range : 1 - 50

请用数字键输入欲呼叫的测试程序记忆组的代表数字,然后再按“ENTER”键,执行程序会叫出该测试程序记忆组内所储存的设定参数,并回到待测的模式,准备依照所叫出的测试参数执行测试。

5.2 交流耐压测试功能设定(7470 and 7473)

在进行交流耐压测试参数设定前,请先确定本仪器的键盘是在“未锁定(Unlock)”的模式下,然后再依照下列程序,设定所有测试参数。

假如所输入的数字有错误,可以使用“EXIT”键清除错误的数字,再重新输入正确的数字,如果所输入的数字超出本仪器规格范围,仪器会发出警报声音,同时液晶显示器会显示“Error”,然后再回到原先的参数设定模式。

在开机后,进入交流耐压测试参数设定模式,液晶显示器即显示:

M X_Set	XXX.X s	注明: X = 数字(0-9)
X X.XX KV	XX.XX mA	

- XXX.X s : 测试时间(Dwell Time)设定(0.1 单位/step)
s 可选择秒(second), 分(minute)及小时(hour)为单位
- MXX : 测试程序记忆组(Memory)代表数字(1-50)
- X X.XX KV : 交流输出电压设定(单位 0.01 KV/step)

XX.XX mA : 泄漏电流上限设定
在 0-9.999 档位时, 单位 0.001 mA/step
在 10.00-20.00 档位时, 单位 0.01 mA/step (仅 7470 有此功能)

使用“^”或“v”键作为选择参数项目的操作键。按“v”键为顺向转动参数项目, 而按“^”键逆向转动参数项目。交流耐压测试参数设定项目依序为: 电压(Voltage)、泄漏电流上限(HI-Limit)、泄漏电流下限(LO-Limit)、缓升时间(Ramp UP)、时间单位(Dwell Unit)、测试时间(Dwell Time)、缓降时间(Ramp DOWN)、频率(Frequency)、电弧判定模式(ARC Detect)、电弧灵敏度(ARC Sense)、周期测试(Cycle Test)、链接(Connect)。

5.2.1 交流输出电压设定

按“v”键后, 会进入输出电压参数设定, 而液晶显示器会显示:

Voltage = XX.XX KV Range : 0.00 – 11.00KV
--

注明: X = 数字(0-9), Range:
7470 为 11.00, 7473 为 20.00

请用数字键输入电压数值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。本仪器会在存入电压数值之后, 自动进入下一个参数设定项目“泄漏电流上限设定”。

5.2.2 泄漏电流上限(HI-Limit)设定

在完成输出电压参数设定之后, 液晶显示器会显示:

HI-Limit = X.XXX mA Range : 0.000 – 9.999 mA

注明: X = 数字(0-9), Range:
7470 为 20.00, 7473 为 9.999

使用数字键输入泄漏电流上限值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。如果上限设定为“0”时, 则为上限值不设定, 也不做判定。本仪器会在存入泄漏电流上限值之后, 自动进入下一个参数设定项目“泄漏电流下限设定”。

5.2.3 泄漏电流下限(LO-Limit)设定

在完成泄漏电流上限参数设定之后, 液晶显示器会显示:

LO-Limit = X.XXX mA Range : 0.000 – 9.999 mA

注明: X = 数字(0-9), Range:
7470 为 20.00, 7473 为 9.999

使用数字键输入泄漏电流下限值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。如果下限设定为“0”时, 则为下限值不设定, 也不做判定。本仪器会在存入泄漏电流下限值之后, 自动进入下一个参数设定项目“缓升时间设定”。

5.2.4 缓升时间(Ramp UP)设定

在完成泄漏电流下限参数设定之后, 液晶显示器会显示:

Ramp -UP = XXX.X s
Range : 0.1 - 999.9s

使用数字键输入缓升时间值, 其单位为 0.1 sec/step, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。本仪器会在缓升时间值存入之后, 自动进入下一个参数设定项目“时间单位设定”。

5.2.5 时间单位(Dwell Unit)设定

在完成缓升时间参数设定之后, 液晶显示器会显示:

Dwell Unit = Second
<ENTER> to Select

使用“ENTER”键选择测试时间单位, 其为秒(Second)、分(Minute)及小时(Hour)三个单位模式可供选择。在选择所需的时间单位之后按“^”键会进入上一个参数设定项目“缓升时间设定”或按“v”键进入下一个参数设定项目“测试时间设定”。

5.2.6 测试时间(Dwell Time)设定

在完成时间单位参数设定之后, 液晶显示器会显示:

Dwell Time = 0.0 s
0.3 - 999.9s 0 = Const.

或

Dwell Time = 0.0 m
0.1 - 999.9m 0 = Const.

或

Dwell Time = 0.0 h
0.1 - 999.9h 0 = Const.

使用数字键输入测试时间值，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。本仪器会在测试时间值存入之后，自动进入下一个参数设定项目“缓降时间设定”。

如果测试时间设定为“0”时，定时器会持续计数到最大数字，然后再由“0”开始计数，此时本分仪器会持续进行测试，除非按“Reset”开关或测试失败，否则本仪器不会停止测试。

5.2.7 缓降时间(Ramp DOWN)设定

在完成测试时间参数设定之后，液晶显示器会显示：

Ramp-DOWN = 0.0 s Range : 0.0 - 999.9s

使用数字键输入缓降时间值，其单位为 0.1 sec/step，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。本仪器会在缓降时间值存入之后，自动进入下一个参数设定项目“频率设定”。

5.2.8 频率设定(Frequency)

在完成缓降时间参数设定之后，液晶显示器会显示：

Frequency = 60 Hz <ENTER> to Select
--

或

Frequency = 50 Hz <ENTER> to Select
--

请用“Enter”键选择输出频率为 50 或 60 Hz。再按“√”键，程序会自动将设定的模式存入记忆程序内，并进入“电弧判定模式设定”。

5.2.9 电弧判定模式(Arc Detect) 设定

在完成频率参数设定之后，液晶显示器会显示：

Arc Detect = ON <ENTER> to Select

或

Arc Detect = OFF <ENTER> to Select

请用“Enter”键选择电弧判定模式为“ON”或“OFF”。再按“√”键，程序会自动将设定的模式存入记忆程序内并进入“电弧灵敏度设定”。

如电弧侦测判定模式选择为 ON，当电弧的电流超过灵敏度的设定值时，本仪器的 LCD 显示器会显示 Arc Fail，同时立即停止测试，并且蜂鸣器会发出警报声音。如电弧侦测判定模式选择

为 OFF，当电弧的电流超过灵敏度设定值时，本仪器的 LCD 显示器并不会显示 Arc Fail，且本仪器不会停止测试，蜂鸣器也不会发出警报声音。

5.2.10 电弧灵敏度(Arc Sense)设定

在完成电弧判定模式参数设定之后，液晶显示器会显示：

Arc Sense =	5
Range : 1 - 9	9 = High

使用数字键输入电弧灵敏度数值，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入并自动进入下一个参数设定项目“周期测试设定”。

注：7473 在 15KV 以下时，电弧灵敏度为 1-9；在 15KV 以上时，电弧灵敏度为 1-7。

15KV 以下	
Arc Sense =	5
Range : 1 - 9	9 = High

15KV 以上	
Arc Sense =	5
Range : 1 - 7	7 = High

5.2.11 周期测试(Cycle Test)设定

在完成电弧灵敏度设定之后，液晶显示器会显示：

Cycle Test =	X
0-9999Times	0 =Const.

使用数字键输入欲测试该记忆组之次数，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。若次数设定为“0”，则表示该记忆组会被持续测试直到按“Reset”开关或测试失败，否则本仪器不会停止测试。

本仪器在数值存入之后，会自动进入下一个参数设定项目“链接设定”。

5.2.12 连结(Connect)设定

在完成周期测试设定之后，液晶显示器会显示：

Connect =	ON
<ENTER> to Select	

或

Connect =	OFF
<ENTER> to Select	

请用“Enter”键选择连结为“ON”或“OFF”。如链接设定为 ON 时，在本记忆组测试完成后，会自动链接到下一个记忆组继续进行测试。如果设为 OFF 时，在本记忆组测试完成后，则会立即停止测试，不会接续到下一个记忆组进行测试。

在此连结设定选择完成后，可直接按“EXIT”键跳出交流耐压测试功能设定，或再按“√”键再回到交流输出电压设定项目。

在上述任一功能设定中，可随时按“EXIT”键直接回到待测的模式。

5.3 直流耐压测试功能设定(7472 and 7474)

在进行直流耐压测试参数设定前，请先确定本仪器的键盘是在“未锁定(Unlock)”的模式下，然后再依照下列程序，设定所有测试参数。

假如所输入的数字有错误，可以使用“EXIT”键清除错误的数字，再重新输入正确的数字，如果所输入的数字超出本仪器规格范围，仪器会发出警报声音，同时液晶显示器会显示“Error”，然后再回到原先的参数设定模式。

在开机后，进入直流耐压测试参数设定模式，液晶显示器即显示：

M X_Set	XXX.X s	注明: X = 数字(0-9)
X X.XX KV	XXX.X uA	

- XXX.X s : 测试时间(Dwell Time)设定(0.1 单位/step)
s 可选择秒(second), 分(minute)及小时(hour)为单位
- MXX : 测试程序记忆组(Memory)代表数字(1-50)
- X X.XX KV : 交流输出电压设定(单位 0.01 KV/step)
- XXX.X uA : 泄漏电流上限设定
在 0-999.9 文件位时, 单位 0.1 uA/step
在 1000-9999 文件位时, 单位 1 uA/step

使用“^”或“√”键作为选择参数项目的操作键。按“√”键为顺向转动参数项目，而按“^”键逆向

转动参数项目。 直流耐压测试参数设定项目依序为: 电压(Voltage)、泄漏电流上限(HI-Limit)、泄漏电流下限(LO-Limit)、缓升时间(Ramp UP)、时间单位(Dwell Unit)、测试时间(Dwell Time)、缓降时间(Ramp DOWN)、电弧判定模式(ARC Detect)、电弧灵敏度(ARC Sense) 、缓冲电流(Ramp HI) 、最低充电电流 (Charge LO)、周期测试(Cycle Test)、链接(Connect)。

5.3.1 直流输出电压设定

按“√”键后, 会进入输出电压参数设定, 而液晶显示器会显示:

Voltage = XX.XX KV Range : 0.00 – 12.00KV	注明: X = 数字(0-9) 7472 为 12KV, 7474 为 20KV
--	---

请用数字键输入电压数值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。 本仪器会在存入电压数值之后, 自动进入下一个参数设定项目“泄漏电流上限设定”。

5.3.2 泄漏电流上限(HI-Limit)设定

在完成输出电压参数设定之后, 液晶显示器会显示:

HI-Limit = X.XXX uA Range : 0.0 – 9999 uA	注明: X = 数字(0-9) 7472 为 9999 uA, 7474 为 5000 uA
--	---

使用数字键输入泄漏电流上限值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。如果上限设定为“0”时, 则为上限值不设定, 也不做判定。本仪器会在存入泄漏电流上限值之后, 自动进入下一个参数设定项目“泄漏电流下限设定”。

5.3.3 泄漏电流下限(LO-Limit)设定

在完成泄漏电流上限参数设定之后, 液晶显示器会显示:

LO-Limit = XXX.X uA Range : 0.0 – 9999 uA	注明: X = 数字(0-9) 7472 为 9999 uA, 7474 为 5000 uA
--	---

使用数字键输入泄漏电流下限值, 然后再按“ENTER”键, 将设定数值存入。如果下限设定为“0”时, 则为下限值不设定, 也不做判定。 本仪器会在存入泄漏电流下限值之后, 自动进入下一个参数设定项目“缓升时间设定”。

5.3.4 缓升时间(Ramp UP)设定

在完成泄漏电流下限参数设定之后，液晶显示器会显示：

Ramp -UP = XXX.X s Range : 0.4 - 999.9s
--

使用数字键输入缓升时间值，其单位为 0.1 sec/step，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。本仪器会在缓升时间值存入之后，自动进入下一个参数设定项目“时间单位设定”。

5.3.5 时间单位(Dwell Unit)设定

在完成缓升时间参数设定之后，液晶显示器会显示：

Dwell Unit = Second <ENTER> to Select
--

使用“ENTER”键选择测试时间单位，其为秒(Second)、分(Minute)及小时(Hour)三个单位模式可供选择。在选择所需的时间单位之后按“^”键会进入上一个参数设定项目“缓升时间设定”或按“v”键进入下一个参数设定项目“测试时间设定”。

5.3.6 测试时间(Dwell Time)设定

在完成时间单位参数设定之后，液晶显示器会显示：

Dwell Time = 0.0 s 0.4 - 999.9s 0 = Const.

或

Dwell Time = 0.0 m 0.1 - 999.9m 0 = Const.

或

Dwell Time = 0.0 h 0.1 - 999.9h 0 = Const.

使用数字键输入测试时间值，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。本仪器会在测试时间值存入之后，自动进入下一个参数设定项目“缓降时间设定”。

如果测试时间设定为“0”时，定时器会持续计数到最大数字，然后再由“0”开始计数，此时本分仪器会持续进行测试，除非按“Reset”开关或测试失败，否则本仪器不会停止测试。

5.3.7 缓降时间(Ramp DOWN)设定

在完成测试时间参数设定之后，液晶显示器会显示：

Ramp-DOWN = 0.0 s
Range : 0, 0.1 - 999.9s

使用数字键输入缓升时间值，其单位为 0.1 sec/step，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。本仪器会在缓升时间值存入之后，自动进入下一个参数设定项目“电弧判定模式设定”。

5.3.8 电弧判定模式(Arc Detect) 设定

在完成缓降时间设定之后，液晶显示器会显示：

Arc Detect = ON
<ENTER> to Select

或

Arc Detect = OFF
<ENTER> to Select

请用“Enter”键选择电弧判定模式为“ON”或“OFF”。再按“√”键，程序会自动将设定的模式存入记忆程序内并进入“电弧灵敏度设定”。

如电弧侦测判定模式选择为 **ON**，当电弧的电流超过灵敏度的设定值时，本仪器的 LCD 显示器会显示 **Arc Fail**，同时立即停止测试，并且蜂鸣器会发出警报声音。如电弧侦测判定模式选择为 **OFF**，当电弧的电流超过灵敏度设定值时，本仪器的 LCD 显示器并不会显示 Arc Fail，且本仪器不会停止测试，蜂鸣器也不会发出警报声音，

5.3.9 电弧灵敏度(Arc Sense)设定

在完成电弧判定模式参数设定之后，液晶显示器会显示：

Arc Sense = 5
Range : 1 - 9 9 = High

使用数字键输入电弧灵敏度数值，计有 1 - 9 段，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入并自动进入下一个参数设定项目“周期测试设定”。

5.3.10 缓冲电流(Ramp HI)设定

在完成电弧灵敏度设定之后，液晶显示器会显示：

Ramp HI = O N
<ENTER> to Select

或 Ramp HI = O F F
<ENTER> to Select

请用“Enter”键选择缓冲电流为“ON”或“OFF”。再按“√”键，程序会自动将设定的模式存入记忆程序内并进入下一个参数设定项目“最低充电电流设定”。

缓冲电流功能只针对在缓升时间中的充电电流做判定而已。其功能主要是为了避免因在直流耐压测试进行时，某些被测物的充电电流值常常会高于漏电电流硬件上限的保护值，而引起误判，进而影响到漏电电流上限判定的正确性。

假如缓冲电流设定为 ON，在缓冲过程内其上限电流最大可达到其额定电流值，而设定为 OFF，其上限电流则以所设定的漏电电流上限值为限。

5.3.11 最低充电电流(Charge LO)设定

在完成缓冲电流参数设定之后，液晶显示器会显示：

Charge LO = 0.0 μ A
<TEST> to Auto Set

最低充电电流功能是应用于侦测测试线或测试治具的连接是否正常，以确保测试结果的正确性。由于直流耐压测试时漏电电流通常都非常小，所以很难以漏电电流的下限值作为判定测试线或测试治具的连接是否正常的依据。然而被测物实际上都具有些许电容性 (Capacitive) 存在，因此可以利用侦测被测物的充电电流，作为检测测试线或测试治具的连接是否正常的依据。

本仪器可手动或自动设定最低充电电流数值。请用数字键输入最低充电电流数值，然后再按 ENTER 键存入最低充电电流的数值。本仪器会在存入最低充电电流值后，自动进入到缓冲电流 (Ramp-HI) 参数设定。最低充电电流的设定范围为 0.0-350.0 μ A (0.1 μ A/step)。

在进行最低充电电流自动设定时，请先将仪器和被测物与测线或治具接受，并且确定所设定的输出电压和缓升时间参数，与将来实际要做测试的数据完全一致。本仪器会依据每一记忆组内所设定的电压，对每一个测试步骤分别做最低充电电流设定，并且分别存入所设定的数值。

在按 TEST 开关后，本仪器会自动读取被测物的充电电流，并将充电电流值大约设定在读取值

的 1/2 左右，液晶显示器会显示如下：

Charge LO =	0.0 uA
<TEST>	to Auto Set

液晶显示器上数值为充电电流的设定值，而非实际上的量测值。在最低充电电流设定完成后，请按“√”键，将设定转入“周期测试设定”测试参数设定。

5.3.12 周期测试(Cycle Test)设定

在完成电弧灵敏度设定之后，液晶显示器会显示：

Cycle Test =	X
0-9999Times	0 =Const.

使用数字键输入欲测试该记忆组之次数，然后再按“ENTER”键，将设定数值存入。若次数设定为“0”，则表示该记忆组会被持续测试直到按“Reset”开关或测试失败，否则本仪器不会停止测试。

本仪器在数值存入之后，会自动进入下一个参数设定项目“链接设定”。

5.3.13 连结(Connect)设定

在完成周期测试设定之后，液晶显示器会显示：

Connect =	ON	或	Connect =	OFF
<ENTER>	to Select		<ENTER>	to Select

请用“Enter”键选择连结为“ON”或“OFF”。如链接设定为 ON 时，在本记忆组测试完成后，会自动链接到下一个记忆组继续进行测试。如果设为 OFF 时，在本记忆组测试完成后，则会立即停止测试，不会接续到下一个记忆组进行测试。

在此连结设定选择完成后，可直接按“EXIT”键跳出直流耐压测试功能设定，或再按“√”键再回到交流输出电压设定项目。

在上述任一功能设定中，可随时按“EXIT”键直接回到待测的模式。

第六章 操作程序及步骤

本仪器主要是设计供生产线自动化以及质量分析和检验使用，可以外接 RS232 & USB 或 GPIB 介面控制，也可以外接打印介面，将本仪器所测试到的结果实时打印出来，其操作和设定都非常简便。不合理的设定和操作会给予两声短暂哔的警告，同时退回原来设定的状态。请依照下列程序和步骤操作本仪器。

1. 在将本仪器输入电源线的插头接到市电电源以前，请先关闭本仪器的输入“电源开关”，并将背板上的“电压选择”开关切换到正确的输入电压位置上，同时检查保险丝的规格是否正确。然后再将地线接到本仪器背板上的“接地端子”上。
2. 请将输入电源线分别接到本仪器和电源插座上，**但是不要先将测试线接到本仪器的输出端子上。**
3. 先将被测物或其测试治具端的测试线全部接受，然后再将回路线(Return)接到本仪器的回路端子上，最后才将高压测线接到本仪器的高压端子上，并检查所有的测试线是否全部接受。
4. 然后开启本仪器的输入“电源开关”，此时全部的指示灯都会一起亮而显示器会立即出现：

eec	
Model: 7470	Ver : X.X X

然后程序会自动出现本仪器最后一次测试时的记忆组和测试参数数据，并进入待测和参数设定模式，此时显示器会显示下列画面：

M X Set	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

5. 请先“一般测试参数设定”的说明，将本仪器的一般测试参数，PLC 遥控(PLC Remote)、测试失败停止模式设定(Fail Stop)、LCD 反衬亮度(Contrast)、警报音量(Alarm)、接地中断失效(Smart GFI)、指令模式设定(Command Set)、记忆组锁定 (Memory Lock)设定完成。
6. 如果要重新设定测试参数，请按“^”或“v”键，进行参数设定模式，重新设定测试参数，详细的设定方式、程序和步骤，请参考“交流耐压测试功能”的说明。

如果键盘被锁定，请先参照“键盘锁定键”的说明，先将键盘解锁定，才能进行测试参数设定。

7. 如果要选择记忆组内的测试参数进行测试时，请按“MEMORY”键，程序会进入记忆组的选择模式，液晶显示器会显示：

Memory =	XX
Range:	1 - 50

请用数字键将要选择作为测试的“程序记忆组(memory)”的代表数字输入程序内，程序记忆组为 1-50 共五十组。记忆组选择完成后，再按“ENTER”键将记忆组的参数输入程序内，程序会自动叫出将该记忆组的测试参数并回到等待测和设定模式。



8. 如果要进行测试，请按“TEST”开关，此时面板上红色的“高电压”符号会闪烁，定时器也同时开始计时。测试进行时请勿触碰被测对象，以策安全。此时显示器会显示该项测试的信息。

测试完成后，本仪器会自动关闭输出，“TEST”开关上的绿色指示灯会亮起，同时发出一声“哔”的声音，确认测试对象通过测试，显示器会出现“PASS”和测试结果的数值。

如要继续进行测试，可以直接再按“TEST”开关。如要查看原来的设定，则按 RESET 开关，程序会立即清除测试结果并显示原来的设定。

如果测试记忆组被设定为连接测试，可以用“ENTER”键查看测试记忆组的测试结果。

9. 如果在测试进行中要中止测试，请按 RESET 开关，本仪器立即停止测试，显示器会保留当时的测试值。

如要重新进行测试，请再按面板上的 TEST 开关，程序会重新再继续测试，或先按“RESET”开关，再按“TEST”开关，程序也会重新开始测试。

10. 如果由于被测物的测试失败，本仪器立即停止测试并且显示器会显示的状态和失败时的数值，此时红色“RESET”开关内的指示灯会亮，同时发出“哔”的警告声音。如要继续进行测试，请再按面板上的“TEST”开关，程序会重新再测试，也可以按“RESET”开关关闭警报声音而保留测试读值，但再按“TEST”开关时，程序也会重新开始测试。有关各种测试失败的

显示器信息，请参考“显示器信息”的说明。

11. 如果要使用外部遥控装置操作本耐压测试仪，请将遥控器接到背板上的遥控输入端子上。遥控器上“TEST”和“RESET”开关的功能、作用与本仪器上的开关完全相同。

由于本分仪器和遥控器的 TEST 和 RESET 开关可以同时操作，所以遥控器必须妥善保管，不能让非操作的人员有机会接触遥控器，以避免意外发生。

12. 本仪器备有“PASS、FAIL 和 PROCESSING”远程监视信号的输出和遥控呼三组记忆组的功能，如要使用这些功能，请参考“遥控介面”的说明。

=====
备注：

高压线(H.V.)与回路线(RETURN)请勿绑在一起，避免造成干扰等问题。若还是有干扰状况发生，建议可以在 RETURN 端子处增加磁扣。

=====

第七章 显示器讯息

7.1 测试讯号

测试中止(Abort)

假如交流耐压测试正在进行之中，而按“RESET”开关或使用遥控装置中断测试，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	Abort	XXX.X s
X.XX KV		X.XXXmA

7472 / 7474

M X	Abort	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

假如测试正在进行之中，而按“RESET”开关或使用遥控装置中断测试时，其中断测试的时间在本仪器读到第一笔测试结果之前，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	Abort	XXX.X s
-. - KV		-. -. - mA

或

M X	Abort	XXX.X s
X.XX KV		-. -. - mA

7472 / 7474

M X	Abort	XXX.X s
-. - KV		-. -. - uA

或

M X	Abort	XXX.X s
X.XX KV		-. -. - uA

缓升(Ramp Up)测试

如果交流耐压测试设定有缓升(Ramp Up)测试程序，在本仪器读到第一笔测试结果之前，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X Ramp-UP	XXX.X s
--- KV	--- mA

7472 / 7474

M X Ramp-UP	XXX.X s
-. - KV	-. -. - uA

交流耐压测试在缓升时间之中进行耐压测试时，测试的结果会不断的被刷新，液晶显示器会显示:

7470 / 7473

M X Ramp-UP	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X Ramp-UP	XXX.X s
X.XX KV	XXX.X uA

耐压测试(Dwell)

在测试进行时，测试的结果会不断的被刷新，液晶显示器会显示:

7470 / 7473

M X Dwell	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X Dwell	XXX.X s
X.XX KV	XXX.X uA

假如交流耐压测试的缓升测试时间非常短，而在本仪器读到第一笔测试结果之前，液晶显示器会显示:

7470 / 7473

M X	Dwell	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - mA

7472 / 7474

M X	Dwell	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - uA

泄漏电流上限(HI-Limit)

假如被测物在做交流耐压测试时的漏电电流量超过上限设定值，会被程序判定为泄漏电流上限造成的测试失败，如果其电流值仍然在本仪器的量测范围内，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	XXX.X uA

如果其电流值超出本仪器的量测范围，液晶显示器会显示：

7473

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 10 mA

7470

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 20 mA

7472

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 9999 uA

7474

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 5000 uA

短路(Short)

假如被测物在做交流耐压测试时的泄漏电流量远超过本仪器可以量测的范围之外，再加上本仪器特殊的短路判定电路动作，会被程序判定为短路造成的测试失败，液晶显示器会显示：

7473

M X	Short	XXX.X s
--- KV		> 10 mA

7470

M X	Short	XXX.X s
--- KV		> 20 mA

7472

M X	Short	XX.X s
X.XX KV		> 9999 uA

7474

M X	Short	XX.X s
X.XX KV		> 5000 uA

耐压崩溃(Breakdown)

假如被测物在做交流耐压测试时的泄漏电流远超过本仪器可以量测的范围，并且电弧的电流也远超过本仪器所能够量测的正常数值之外，会被程序判定为耐压崩溃造成的测试失败，液晶显示器会显示:

7473

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV		> 10 mA

或

7470

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV		> 20 mA

7472

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV		> 9999 uA

或

7474

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV		> 5000 uA

泄漏电流下限(LO-Limit)

假如被测物在做交流耐压测试时的泄漏电流低于下限设定值，会被程序判定为泄漏电流下限造成的测试失败，液晶显示器会显示:

7470 / 7473

M X	LO-Limit	XXX.X s
X.XX KV		XX.XX mA

7472 / 7474

M X	LO-Limit	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

电弧测试失败(Arc Fail)

假如被测物在做交流耐压测试时的泄漏电流在设定的泄漏电流上限值以内，但是电弧的电流超过电弧电流的设定值，并且本仪器的电弧侦测判定功能被设定为“ON”时，造成的测试

失败，会被程序判定为被测物的电弧造成的测试失败，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	Arc-Fail	XXX.X s
X.XX KV		XX.XX mA

7472 / 7474

M X	Arc-Fail	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

缓降(Ramp DOWN)测试

交流耐压测试在缓降时间之中进行耐压测试时，测试的结果会不断的被刷新，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	Ramp-DOWN	XXX.X s
X.XX KV		XX.XX mA

7472 / 7474

M X	Ramp-DOWN	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

缓冲电流(Ramp-HI)

如果缓冲功能被开启且在缓冲周期间漏电流超过 5mA，液晶显示器会显示：

MXX	Ramp-HI	XXX.X s
XX.XX KV		>5000 μ A

最低充电电流(Charge LO)

如果在缓充周期间漏电流降至低于最低充电电流的设定植，液晶显示器会显示：

MXX	Charge-LO	XXX.X s
XX.XX KV		XXX.X μ A

如果待测物的电容非常小，有可能由于放电时间太短你将看不到这个显示。

测试通过(Pass)

假如被测物在做耐压测试时的整个过程都没有任何异常的现象发生时，被认定为通过测试，液晶显示器会显示：

7470 / 7473

M X	Pass	XXX.X s
X.XX KV		XX.XX mA

7470 / 7473

M X	Pass	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

周期测试(Cycle Test)

仪器在测试过程中按 ENTER 键时，测时时间的地方会显示为 1t，此表示正在执行第几次循环。

M X	Dwell	1t
X.XX KV		XX.XX mA

7.2 遥控显示讯息

当本仪器处于遥控控制模式时，液晶显示器会显示：

M XX	Set	XXX.X s
XX.XX KV REM		X.XXX mA

7.3 错误讯息

“Fatal Error 9002”讯息

若显示器出现“Fatal Error 9002”讯息，则表示系统参数的 EEPROM 发生错误。

此时请先关闭本仪器电源再按“RESET”开机暂时解除该状况，然后按“RESET”进入设定，再任意更改一系统参数之设定后储存即可。

“Fatal Error 9003”讯息

若显示器出现“Fatal Error 9003”讯息，则表示校正数据有误。

此时请先关闭本仪器电源再按“RESET”开机暂时解除该状况，然后依校正方式随意校正任一档位即可。

7.4 输出错误讯息

如果本仪器有一个内部的错误且“TEST”键被按下，液晶显示器会显示：

OUTPUT ERROR! Press EXIT Continue

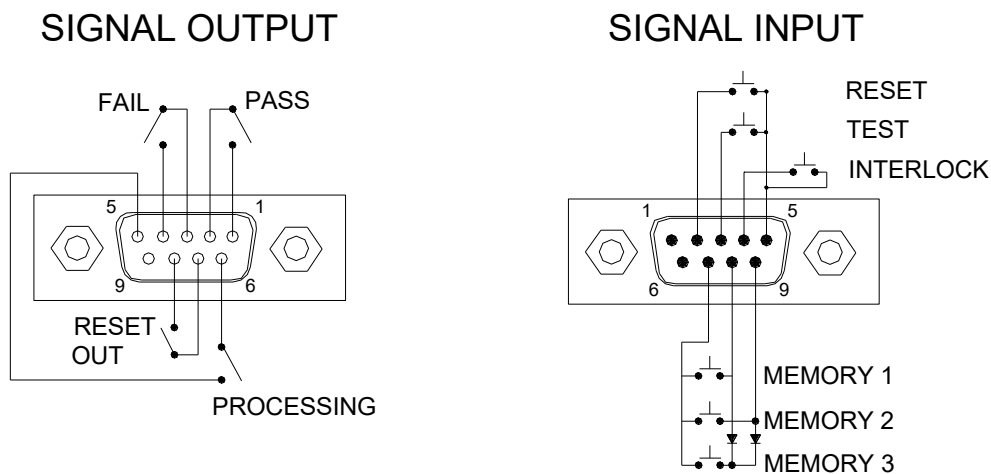
此时按“RESET”键是无效的，须按“EXIT”键方可解除该状况。当“EXIT”键被按下，本仪器会继续正常的失败状态，须按“RESET”方能将失败的指示灯和蜂鸣器叫声清除。在跳出输出错误讯息显示，液晶显示器会显示：

MXX	Out-Error	XXX.X s
XX.XX KV		XX.XX mA

第八章 遥控介面 (Remote I/O)

在本仪器的背板上配置有两个 9 PIN 的 D 型连接端子，提供为遥控“输入(Input)”和“输出(Output)”的“控制讯号”和“讯息输出”。这些连接端子和标准的 9 PIN D 型接头互相匹配，必须由使用者自备。为了能达到最佳的效果，建议使用隔离线作为控制或信息的连接线。为了不使隔离地线成为一个回路而影响隔离效果，只能将隔离线一端的隔离网接地。

背板遥控介面:



8.1 遥控讯号输出 (Signal Output)

在本仪器的背板上备有遥控讯号输出端子，将仪器的“测试通过(PASS)”，“测试失败(FAIL)”和“测试中(PROCESSING)”等讯号提供为遥控监视之用。这些讯号的现状分别由仪器内部三个继电器(Relay)提供不带电源的“常开(N.O.)”接点作为讯号输出工具，其接点的容量为：**AC 120V 1.0 Amp /DC 24V 0.5 Amp**。这些接点没有正负极性的限制，同时每一个信号是独立的接线，没有共同的地线(COMMON)。讯号是由本仪器背板上配置的 9 PIN D 型连接端子输出，端子上附有脚位编号的标示，每个输出讯号的接线分别如下：

1. PASS 讯号 接在 PIN 1 和 PIN 2 之间。
2. FAIL 讯号 接在 PIN 3 和 PIN 4 之间。
3. PROCESSING 讯号 接在 PIN 5 和 PIN 6 之间。

- 4. RESET OUT 讯号 接在 PIN 7 和 PIN 8 之间。
- 5. 空脚 PIN 9 为未使用的空脚。

下列为继电器如何驱动各种讯号的说明:

测试中 - 当本仪器进行测试时, 继电器会将 PIN 5 和 PIN 6 接通。 在测试完成后, 继电器会再将 PIN 5 和 PIN 6 回复开路状态。

测试通过 - 在被测物通过测试后, 继电器会将 PIN 1 和 PIN 2 接通。 在另外一个测试程序开始测试时, 或按“RESET”开关后, 继电器会再将 PIN 1 和 PIN 2 回复开路状态。

测试失败 - 在被测物测试失败后, 继电器会将 PIN 3 和 PIN 4 接通。 在另外一个测试程序开始测试时, 或按“RESET”开关后, 继电器会再将 PIN 3 和 PIN 4 回复开路状态。

重置讯号 - 这个重置讯号和本仪器上重置开关的动作一致, 按本仪器的重置开关时, 继电器会将 PIN 7 和 PIN 8 接通, 按多久继电器就会接通多久, 放开本仪器的重置开关后, 继电器会再将 PIN 7 和 PIN 8 回复开路状态。

8.2 遥控讯号输入与记忆程序

在本仪器的背板上配置有遥控讯号输入端子, 可以由外接遥控装置操作仪器的“TEST”和“RESET”的功能, 或呼叫默认于三组记忆程序中的任何一组测试参数, 径行使用另外的测试开关, 直接进行测试, 不需由面板设定和使用面板上的“TEST”开关。当 PLC 遥控功能设定为“ON”时, 面板上的“TEST”开关被设定为不能操作, 以避免双重操作引起的误动作和危险。

遥控讯号输入必须使用“常开(N.O.)”的“瞬接(MOMENTARY)开关”作为控制的工具, 为了安全的关系, 纵然 PLC 遥控功能设定为“ON”而使用遥控的“RESET”开关, 此时面板上的“RESET”开关依然有效而可以操作, 以便随时在任何地方都可以关闭高压输出。 以下为遥控装置的接线方式:

PIN 5 为遥控电路的共同(COMMON)地线, 其接线如下:

- 1.RESET 控制 控制开关接在 PIN 2 和 PIN 5 之间
- 2.TEST 控制 控制开关接在 PIN 3 和 PIN 5 之间
- 3.INTERLOCK 控制 控制开关接在 PIN4 和 PIN 5 之间

本仪器也可经由遥控端操作三个记忆程序组, 这项配置可以让用户能够使用外接的遥控工

具，很方便并且快速的更改测试参数，立即进行测试。本仪器基本上是使用 PLC 的控制开关或继电器的接点作为操作工具，其内含的记忆程序组被应用为本遥控控制的执行程序，三个内部记忆程序组可以使用 PIN 7, 8 和 9 的不同组合方式来控制。

WARNING

在启动遥控操作记忆程序组的功能之前，请先选择和设定记忆程序组的测试参数，并将其设定到可以被遥控操作记忆程序组的位置。

CAUTION

请特别注意，绝对不能再接上任何其它的电压或电流电源，如果输入其它的电源，会造成仪器内部控制电路的损坏或误动作。

遥控记忆程序的讯号输入，必须使用“常开(N.O.)”的“瞬接(MOMENTARY)开关”作为控制的工具，以下为其接线方式：

PIN 7 为遥控记忆程序的讯号输入电路的共同(COMMON)地线，其接线如下：

- 1.第一组记忆程序 控制开关接在 PIN 7 和 PIN 8 之间
- 2.第二组记忆程序 控制开关接在 PIN 7 和 PIN 9 之间
- 3.第三组记忆程序 控制开关接在 PIN7、PIN 8 和 PIN 9 三个 PIN 之间

注明: 1.PIN 1 和 PIN 6 为未使用的空脚。

- 2.遥控输入讯号分为“遥控操作”和“遥控记忆程序组”两个组群。

连结锁定

本高压耐压测试仪备有链接锁定功能，如果链接端子开路则本仪器的输出失效。按下 Test 键后，如果本仪器已被锁定，会发出两声短暂“哔”的警告声，同时显示器也会显示：

Interlock Is Open

本仪器出厂于摇控介面之讯号输入端第 4 脚及第 5 脚装有链接锁定之附件。如果此连结端子无任何连接，本仪器将无法执行测试。

PLC 摇控讯号

如果在 PLC 摇控功能被开启时企图从正面板按“TEST”键去执行测试，仪器会发出两声短暂“哔”的警告声，同时显示器也会显示：

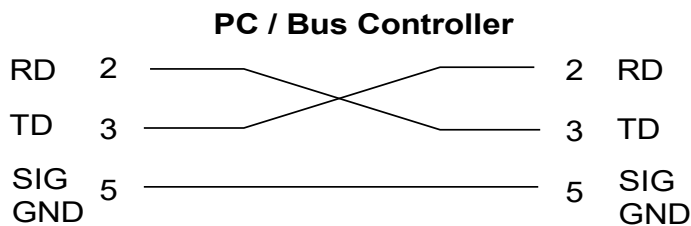
PLC Remote ON

第九章 RS232 & USB 介面

本章提供 RS232 & USB 介面的正确使用方法及信息。

9.1 RS232 & USB 介面

RS232 & USB 连接方式必须符合 9 PIN 的串行式通讯介面埠 (Serial Port) , 如下图所示 :



其通讯端口须符合以下的结构 : 9600 baud、8 data bits、1 stop bit、no polarity 等。这个介面不支持 XON/XOFF 的 protocol 和任何硬件方式的 Handshaking。控制器 (Controller) 的架构必须具有排除 Handshaking Lines DTR (PIN 4)、DSR (PIN 6)及 RTS (PIN 9)的功能。如果这通讯端口不能经由软件方式排除 Handshaking Lines 时, Handshaking Lines 则应分两个不同组群, 分别跳接在一起。PIN 4 和 6、PIN 7 和 8 必须在控制器电缆的末端接合在一起。

当指令经由 RS232 & USB Bus 送给本仪器时, 假如所传送的字符串(String)可以被本仪器辨识或接受, 本仪器会响应一个证明字符串给控制器。这是一种软件方式的 Handshaking, 可以控制和监视数据(Data)的传送。如所传送的指令字符串有错误, 本仪器会以 **15h** 或 **NAK** 的 ASCII 句柄作为响应。若传送数据被接受, 会响应原传送字符串或计算机所需读回之数据字符串。

9.1 RS232 & USB 介面指令列表

下列指令被作为驱动 ON/OFF 功能或选择各种参数表之用。执行这些指令时, 不需使用任何其他数值或参数。然而在使用于某项特定功能 (Function Specific) 的指令时, 这些功能选择指令, 需建立新档案 (COMMAND: FN nn,xxxx)及记忆组地址(COMMAND:SS nn)必须要先执行, 以便进入各项功能编辑参数。

9.2.1 RS232 & USB

指令列表

指令 (Command)	功能 (Function)	指定功能
F0	Enable All Pass SRQ	SRQ.0
F1	Disable All Pass SRQ	SRQ.0
F2	Enable Fail SRQ	SRQ.1
F3	Disable Fail SRQ	SRQ.1
F4	Enable Abort SRQ	SRQ.2
F5	Disable Abort SRQ	SRQ.2
F6	Enable Error Command SRQ	SRQ.3
F7	Disable Error Command SRQ	SRQ.3
FA	Test	
FB	Reset	
FQ	Connect On	
FR	Connect Off	
FS	Fail Stop On	
FT	Fail Stop Off	
FI	Frequency 60Hz	
FJ	Frequency 50Hz	
FK	Arc fail on	
FL	Arc fail off	
FX	Auto Offset	

下列指令下达时必须以数字或大写英文字母输入，进行设定本仪器测试参数的各种指令。下列为该项功能的测试参数表：

指令	测试参数	数值	单位
GA	Dwell Unit	s=0,m=1,h=2	s,m,h
GB	Ramp Down	0.0-999.9	s
SA	Voltage	0.00-20.00	kV
SB	HI-Limit	0.000-9.999	mA
SC	LO-Limit	0.000-9.999	mA
SD	Ramp Time	0.1-999.9	s
SE	Dwell Time	0.3-999.9	s,m,h
SF	Arc Sense	<u>1-9</u>	

SH	Offset	0.000-2.000	mA
一般操作			
CS	Command Set	0=488.1 1=488.2	
S5	Memory Select	1 ~ 50	Integer

当控制器传送一个正确的 S 或 F 指令时，如在指令字符串后面跟着送出一个 GPIB 读取指令，仪器会响应一个证明的指令字符串。如在所送出的指令发生错误，本仪器会在收到读取指令之后，送出一个 15H 的 ASCII 句柄。

下列菜单为本仪器在执行时用以读取数据的指令，在写每一个指令时，每一读取指令必须具有适当的长度(如表内所示)的 byte 的空间，以便能够读取本仪器的全部数据。

指令	所读取数据的功能	所需 Byte 的长度	说 明
?01~?05	Read Results Buffer		1-50, 读取液晶显示器上的测试结果
?D	Remote Reset Status	1	01 hex = Reset ON 00 hex = Reset OFF
?I	Remote Interlock Status	1	01 hex = Reset ON 00 hex = Reset OFF
?K	LCD Display	40	在测试后, 读取在液晶显示器上的测试结果

注明：如所送出的指令发生错误，本仪器会在收到读取指令之后，送出一个 15h 的 ASCII 句柄。

9.2.2 RS232 & USB

SETTING COMMAND	RANGE	COMMAND
Command Set	n=0=488.1 1=488.2	CS n
TEST		TEST
RESET		RESET
HARD COPY	Testing data	TD?
MEM RESULTS nn	nn=MEM number	RD nn?
MEM:LOAD nn	nn=01-50	FL nn

MEM:AUTO:OFFSET		SAO
LIST:MEM?	work MEM now	LS?
LIST:MEM nn?		LS nn?
MEM:EDIT:VOLTAGE nnnn	20.00KV	EV nn.nn
EDIT:VOLTAGE?	KV	EV?
MEM:EDIT:RAMP-UP nnn.n	0.0~999.9s	ERU nnn.n
EDIT:RAMP-UP?	S	ERU?
MEM:EDIT:RAMP-DOWN nnn.n	0.0~999.9s	ERD nnn.n
EDIT:RAMP-DOWN?	S	ERD?
MEM:EDIT:DWELL UNIT n	0=SEC,1=MIN,2=HR	EDWU n
EDIT:DWELL UNIT?	S	EDWU?
MEM:EDIT:DWELL nnn.n	0.0~999.9s	EDW nnn.n
EDIT:DWELL?	S	EDW?
MEM:EDIT:OFFSET nnnn	0~2.000mA	EO n.nnn
EDIT:OFFSET?	mA	EO?
MEM:EDIT:ARC nn	nn=1~9	EA nn
EDIT:ARC?	n=1~9	EA?
MEM:EDIT:ARC-DETECT n	n=1 or 0,1=on,0=off	EAD n
EDIT:ARC-DETECT?	X	EAD?
MEM:EDIT:HI-LIMIT nnnn	0.00~20.00mA	EH nn.nn
EDIT:HI-LIMIT?	uA,mA	EH?
MEM:EDIT:LO-LIMIT nnnn	0.0~20000uA	EL nnnn
EDIT:LO-LIMIT?	uA,mA	EL?
MEM:EDIT:FREQUENCY n	n=0 or 1,0=50,1=60	EF n
EDIT:FREQUENCY?	Hz	EF?
MEM:EDIT:CONNECT n	1=on,0=off	ECC n
EDIT:CONNECT?	X	ECC?
MEM:EDIT:CYCLE TEST nnnn	0-9999	ECT nnnn
EDIT:CYCLE TEST?		ECT?

READ DATA COMMAND	RANGE	COMMAND
READ:RESET?	1=OPEN,0=CLOSE	RR?
READ:INTERLOCK?	1=OPEN,0=CLOSE	RI?

SYSTEM COMMAND	RANGE	COMMAND
System:PLC:Remote n	1=on,0=off	SPR n
System:PLC:Remote?		SPR?
System:FAIL:STOP n	1=on,0=off	SF n
System:FAIL:STOP?		SF?
System:Alarm n	n=0-9	SAL n
System:Alarm?		SAL?
System:Contrast n	n=1-9	SC n
System:Contrast ?		SC?
System:Security n (System:Lock n)	1=on,0=off	SL n
System:Security? (System:Lock?)		SL?
System:File Recall n(System:Mem:Lock n)	1=on,0=off	SML n
System:File Recall?(System:Mem:Lock?)		SML?
System:Smart:GFI n	1=on,0=off	SSG n
System:Smart:GFI?		SSG?

IEEE 488.2 必备命令

*IDN?	Identification Query	Company, Model Number, Serial Number ,Firmware Revision
*RST	Reset Command	
*TST?	Self-Test Query	0=OK 1=TEST EEPROM ERROR
*CLS	Clear Status Command	Clear Standard Event Status Register Clear Service Request Register
*OPC	Operation Complete Command	When TEST command ok, setting ESR BIT0 =1
*OPC?	Operation Complete Query	
*WAI	Wait-to-Continuous Command	
*ESR?	Standard Event Status Register Query	BIT 0 ,01H, (1) Operation Complete BIT 1 ,02H, (2) Not Uesd BIT 2 ,04H, (4) Query Error BIT 3 ,08H, (8) Device Error

		BIT 4 ,10H,(16)	Execution Error
		BIT 5 ,20H,(32)	Command Error
		BIT 6 ,40H,(64)	Not Used
		BIT 7 ,80H,(128)	Power On
*ESE <value>	Standard Event Status Enable Command	value=0~255	
*ESE?	Standard Event Status Enable Query	0~255	
*STB?	Read Status Byte Query	BIT 0 ,01H,(1)	ALL PASS
		BIT 1 ,02H,(2)	FAIL
		BIT 2 ,04H,(4)	ABORT
		BIT 3 ,08H,(8)	PROCESS
		BIT 4 ,10H,(16)	Message Available
		BIT 5 ,20H,(32)	Standard Event (ESB)
		BIT 6 ,40H,(64)	Request Service (MSS)
		BIT 7 ,80H,(128)	
*SRE <value>	Service Request Enable Command	value=0~255	
*SRE?	Service Request Enable Query	0~255	
*PSC	Power-On Status Command	value=0/1	
*PSC?	Power-On Status Query		

9.3 IEEE-488通讯范例

如要经由 IEEE BUS 设定输出电压为 8000 volts 时，请依照下列方式进行：第一先传送“**FL1**”字符串选择 ACW 模式，然后再传送“**EV8.0**”字符串，这是告诉仪器要将输出电压设定为 8.0kV。字符串为一列的 ASCII characters、octal、hex bytes、特殊符号或包含双括号在内。

如测要将缓升时间经由 IEEE BUS 设定为 10 秒时，请传送“**ERU 10.00**”的字符串，这告诉仪器要将缓升时间设定为 10 秒。

如要读取测试结果，请先传送“**TD?**”的字符串，然后再传送 GPIB 的指令去读取，如果是 RS-232 介面则会自动将讯息送给 controller。这个仪器会送一个藉由逗号做区分的参数字符串给液晶显示器上的每个量测参数。举例说明，“**0.1,ACW,Dwell,3.00,1.25,2.5**”表示交流耐压测试，记忆组 1，其输出电压为 3.00kV 电流值为 1.25 且测试时间为 2.5 秒。

9.4 不常更改的内存 (Non Volatile Memory)

当测试参数被更改时，仪器会将更改的测试参数储存于不常更改 (Non Volatile)的内存内。不常更改的内存有重写次数的寿命周期和限制，因此仪器备有特别的**可随时更改 (Volatile)** 的内存位置，可以让测试的参数在开始测试之前，事先键入“可随时更改”的内存内，然后再由该内存叫出测试参数，以供测试之执行。

当程序记忆组为 50 和 BUS REMOTE ON 时，由介面修改的测试参数不会被存入“不常更改的内存 (EEPROM)”内。若每次测试的参数都由计算机下达参数指令，会让“可随时更改内存”的寿命提早到达寿命次数。

本公司建议将各种测试参数先设于不同的记忆组内，要测试时由计算机直接呼叫记忆组执行测试，以避免可随时更改的内存 (EEPROM)提早到达寿命的次数。