UDP4303S 可编程线性直流电源

性能验证手册

REV 1.1

2024.7

前言

感谢您购置优利德数控电源，为了确保正确使用本仪器，在操作仪器之前请仔细阅读手册，特别是有关“安全信息”部分。 如已阅读完手册，建议您将此手册妥善保管，以便在将来使用过程中进行查阅。

版权信息

UNI-T 优利德科技（中国）股份有限公司版权所有。
UNI-T 产品受中国或其他国家专利权的保护，包括已取得或正在申请的专利。本公司保留更改产品规格和价格的权利。
UNI-T 保留所有权利。许可软件产品由 UNI-T 及其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。
UNI-T 是优利德科技（中国）股份有限公司（Uni-Trend Technology(ChinB) Co.,Ltd）的注册商标。

保修服务

仪器自购买之日起保修期壹年，在保修期内由于使用者操作不当而损坏仪器的，维修费及由于维修所引起的费用由用户承担，仪器由本公司负责终身维修。
如果原购买者自购该产品之日一年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从 UNI-T 或授权的 UNI-T 分销商购买该产品之日起一年内。电源线及其他附件和保险丝等不受此保证的保护。
如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，UNI-T 可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由 UNI-T 决定）更换有缺陷的产品。UNI-T 作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为 UNI-T 的财产。
以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向 UNI-T 通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到 UNI-T 指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运到 UNI-T 维修中心所在国范围的地点，UNI-T 应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及其他费用。

保证限制

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或者使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。UNI-T 根据本保证的规定无义务提供如下服务：
a.修理由非服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；
b.修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；
c.修理由于使用非提供的电源而造成的任何损坏或故障；
d.维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。
本保证由 UNI-T 针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或者暗示的保证。UNI-T 及其经销商拒绝对用于特殊目的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，UNI-T 负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。
无论 UNI-T 及其经销商是否被预先告知可能发生的任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，UNI-T 及其经销商对这些损坏均概不负责。

安全信息

⚠警告⚠危险： 为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

⚠警告： 如果处理不当，可能会损坏产品或连接到产品的其他设备。

用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，优利德将不承担任何责任

仪器接地	请使用原厂提供的电缆连接设备，为防止电击危险，请连接好电源地线。
仪器工作电压	请确保市电的工作电压不超过额定范围的 10%，避免发生危险损坏本设备。
仪器输入电压	请使用 AC 100V~230V 50/60Hz 交流电源供电，请使用产品所在国家认可的电源线并确认绝缘层未遭破坏
仪器导线检查	检查测试导线的绝缘层是否损坏或导线是否裸露在外，检查测试导线是否导通，若导线存在损坏，请更换后再使用仪器
仪器保险丝	只允许使用本产品指定规格的保险丝
仪器过压保护	请确保没有过电压（如雷电造成的电压）到达该产品，避免操作人员遭受电击
请勿开盖操作	请勿在仪器机箱打开时运行本产品，请勿改动仪器内部电路
不可接触带电部分	当仪器正在使用时，不要接触裸露的连接线、未使用的输入端或正在测量的电路。测量高于直流 60V 或交流 30V 以上的电压时，务必小心谨慎，以防触电
不可在爆炸性气体环境使用仪器	不可在易燃易爆气体、或多灰尘，高温，高湿和强电磁环境下使用仪器。在此类环境使用任何电子设备，都是对人身安全的冒险。

安全标志

	接地		电源开
	保护性接地		电源关
	信号地		接机壳或机箱
	危险标志		

环保使用期限标志：



该符号表示在所示时间内，危险或有毒物质不会产生泄露或损坏，该产品环保使用期限是 40 年，在此期间内可以放心使用，超过规定时间应该进入回收系统

废弃电气和电子设备(WEEE)
指令 2002/96/EC



切勿丢弃在垃圾桶内

操作环境

UDP4303S 电源只可以在常温以及低凝结区使用，下面给出了本仪器使用的一般环境要求。

使用环境	要求
操作温度	0℃~40℃
操作湿度	20%~80%（非冷凝）
存放温度	-10℃~60℃
海拔高度	≤2000 米
污染度	污染度 2

清洗

为了防止电击危险，在清洗前请将电源线拔下。

请使用干净布蘸少许清水进行外壳和面板进行擦拭且保证干燥，不得有水进入仪器中，不可清洁仪器内部。



注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

联系我们

优利德科技（中国）股份有限公司
地址（Address）：广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区工业北一路 6 号
电话（Tel）：(86-769) 8572 3888
传真（Fax）：(86-769) 8572 5888
电邮（Email）：infosh@uni-trend.com.cn
邮编（Post code）：523808

客服电话：400-876-7822

目录

前言 I

版权信息 I

保修服务 I

保证限制 I

安全信息 II

安全标志 II

操作环境 III

清洗 III

联系我们 III

第 1 章　测试概述 1

1.1 测试准备工作 1
1.2 电压和电流设置值 1
1.3 推荐测试设备 1
1.4 测试注意事项 2
1.5 测试结果记录 2

第 2 章　恒压测试 3

2.1 准备工作 3
2.2 恒压负载调整率 3
2.3 恒压电源调整率 4
2.4 恒压纹波和噪声 5
2.5 瞬态响应时间 7
2.6 恒压编程和回读精度 8
2.7 恒压小电流回读精度 9

第 3 章　恒流测试 12

3.1 准备工作 12
3.2 恒流负载调整率 12
3.3 恒流电源调整率 13
3.4 恒流纹波和噪声 14
3.5 恒流编程和回读精度 15

附录 18

附录 A:测试结果记录表格 18

UDP4303S 性能验证测试记录表 18

附录 B:规格 22

第1章 测试概述

1.1 测试准备工作

在进行性能验证测试前，您需要完成以下准备工作。

1. 连接电源

使用附件中的电源线或者其他符合所在国标准的电源线，将直流电源连接到电源，按下开关即可启动仪器。

注意：

连接电源前，请确认电源后面板电压选择器的设置与待连接的 AC 电源匹配，且当前安装的保险丝与输入电压匹配。UDP4303S 支持的输入电压及其配套的保险丝如下表所示。

交流输入电压	保险丝规格
100Vac±10%，50Hz~60Hz	T8A/250Vac
120Vac±10%，50Hz~60Hz	T8A/250Vac
220Vac±10%，50Hz~60Hz	T4A/250Vac
230Vac±10%（最大 250Vac），50Hz~60Hz	T4A/250Vac

2. 确保仪器在校准周期内（校准周期为 1 年）测试。
3. 运行仪器至少 30 分钟。
4. 确保环境温度在 20° C~30° C 之间，相对湿度小于 80%。
5. 所使用的测试连接线应尽量短。

注意:

本手册中介绍的测试应由专业人员进行。在测试过程中，电源和某些测试设备的输出端可能会出现危险电压。

1.2 电压和电流设置值

在测试过程中，需要将电源的各通道输出电压和电流设置为规定值。UDP4303S 电压电流的额定输出值和最大输出值如表 1-1 所示。

表 1-1UDP4303S 量程电压和电流值

通道	额定输出电压	最大输出电压	额定输出电流	最大输出电流	小电流额定值(恒压)
UDP4303S					
CH1	32V	33V	3A	3.2A	25mA
CH2	32V	33V	3A	3.2A	25mA
CH3	15V	16V	3A	3.2A	25mA
CH4	6V	6.2V	10A	10.5A	25mA

1.3 推荐测试设备

建议使用下表所列的测试设备或其他性能规格满足下表所列“性能要求”的测试设备来测试 UDP4303S 的性能规格。

表 1-2 推荐的测试设备

设备类型	性能要求	推荐的设备	使用
数字示波器	带宽:≥20MHz 最小垂直刻度:≤2mV/div 带宽限制:≤20MHz	Tektronix MDO34	测量纹波、噪声和瞬态响应时间
数字万用表	读数分辨率：$6^1/_2$	UNI-T UT8806	测量直流电压
RMS 电压表	灵敏度:1mV	__	测量有效值纹波和噪声

	带宽:≥10MHz		
电子负载	电压范围:80Vdc 电流范围:60Adc 最大功率:300W 动态频率:1kHz	UNI-T UTL8511A+	测量负载调节率、电源调整率和瞬态响应时间
交流电源	调节率:>1%	UNI-T UAP1000AA	—
电阻负载 RL	0.6Ω（100W） 5Ω（100W） 10.5Ω*2（200W） 21.5Ω（400W） 300Ω（1/8W）	—	测量纹波和噪声
电流采样电阻	0.022Ω（5W，温度漂移:10ppm)	—	测量负载调节率、电源调整率、编程精度和回读精度
测试探头	—	—	—

1.4 测试注意事项

电源输出端子如图 1-1 所示。

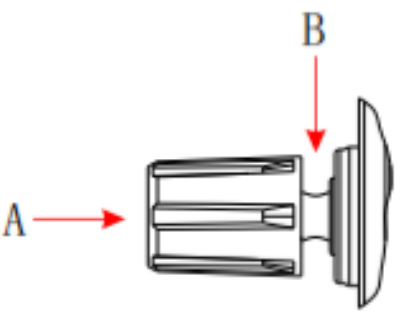


图 1-1 输出端子

输出端子是具有一定接触电阻(Δr)的金属导体，当电源输出电流为 I 时，端子上的电压为$V_e = \Delta r \times I$。因此，在测试过程中，电压测试点始终位于 B 处，以尽可能减少端子电压带来的误差。此外，该端子与仪表机箱内部的电源输出线/电压反馈线之间的接触电阻也会产生误差(约 2mV，称为偏置U_{offset})。

在测试负载调整率、电压峰值和瞬态响应时间时，测试装置通过 B 连接到输出端，负载电阻通过 A 连接到输出端。

测试过程中，请注意有效屏蔽环境空间辐射噪声对测试的影响。

1.5 测试结果记录

记录并保存各试验项目的试验结果。本手册的“附录 A:测试结果记录表”中提供了所有型号 UDP4303S 可编程线性直流电源的测试结果记录表，其中列出了所有测试项目和相应的性能规格限值以及用户记录测试结果的表格。

提示:

建议您在每次测试前打印所需的测试结果记录表格。在测试过程中，将测试结果记录在副本上，以便表格可以重复使用。

第2章 恒压测试

2.1 准备工作

当电源处于恒压状态时，测试的主要参数包括恒压负载调整率、恒压电源调整率、恒压纹波和噪声、瞬态响应时间、恒压编程和回读精度。

在进行测试前，请根据所在国家地区交流电网的电压值在电源后面板上的“电压选择器”选择合适的电压。(本手册中所有测试均以 220V 为例)，在常温(25℃左右)下，使用“推荐测试设备”中推荐的设备，按照图 2-1 进行连接。在测试过程中，请根据电源后面板“电压选择器”所选择的电压设置交流电源的电压。

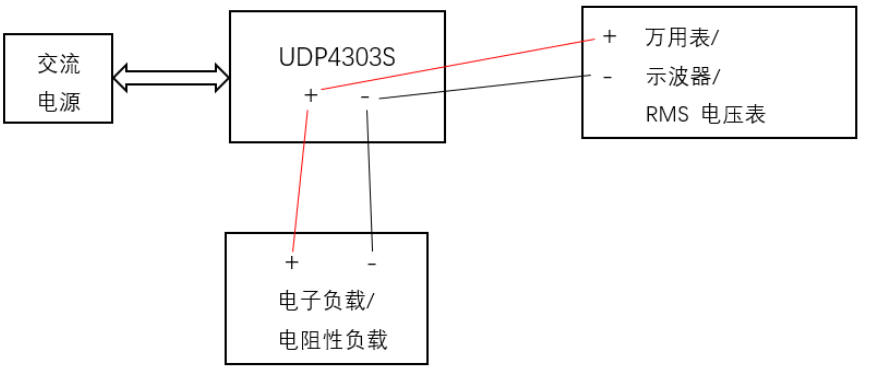


图 2-1 恒压测试连接

2.2 恒压负载调整率

恒压负载调整率是指电源在恒压输出模式下，由负载效应引起的输出电压变化与额定输出电压的关系。

注：在实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

负载调整率，±（输出百分比+偏移）	
电压	$\leq 0.01\% + 2\text{mV}$

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电子负载和万用表。电子负载和万用表均与 UDP4303S 的通道输出端子相连；连接方法请参考“测试注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。
2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。根据表 2-1 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开电子负载。将电子负载的电流调整为 0A 或不连接任何负载设备(空载)。
5. 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒压输出模式。读取并记录万用表的读数（U_0）。
6. 将电子负载设置为恒流模式，并将电子负载的电流调整为被测通道额定输出电流(请参见表 1-1)。确保电源处于恒压模式。读取并记录万用表的读数(U_1)。
7. 计算电压变化(即恒压负载调整率$|U_1 - U_0|$)，并与表 2-1 规定的规格进行比较。

8. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
9. 重复步骤 1~8，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒压负载调整率，直到完成所有通道的恒压负载调整率测试。

测试记录表格:

表 2-1 UDP4303S 恒压负载调整率测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		<5.2mV	<5.2mV	<3.5mV	<2.6mV
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	U_0				
	U_1				
	$\lvert U_1 - U_0 \rvert$				

2.3 恒压电源调整率

恒压电源调整率是指电源在恒压输出模式下，输入电压的变化(由输入电压的变化引起)与额定输出电压的关系。

注：在实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

电源调整率，±（输出百分比+偏移）	
电压	$\leq 0.01\% + 2\text{mV}$

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电子负载和万用表。电子负载和万用表均与 UDP4303S 的通道输出端子相连；连接方法请参考“测试注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。

注：根据需要设置 UDP4303S 后面板的电压选择器(100、120、220 或 230)，并确保当前安装的保险丝与实际输入电压匹配(请参考表 2-3)。由于选择不同电压时的测试方法相同，以 220V 为例进行说明。

2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。根据表 2-3 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开电子负载；将电子负载设置为恒流模式，并将电子负载的电流调整为被测通道(量程)的额定输出电流(请参考表 1-1)。
5. 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒压输出模式。读取并记录万用表的读数（U_0）。
6. 将交流电源调至欠压状态(即幅值降低 10%，见表 2-2)；读取并记录万用表的读数(U_1)。将交流电源调至过压状态(即幅值增加 10%，见表 2-2)；读取并记录万用表的读数(U_2)。

注：UDP4303S 过电压上限 250Vac。

7. 计算电压变化(即恒压电源调整率，$|U_1 - U_0|$和$|U_2 - U_0|$)，并与表 2-3 中规定的规格进行比较。

8. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
9. 重复步骤 1~8，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒压电源调整率，直到完成所有通道的恒压电源调整率测试。

表 2-2 交流电源设置表

UDP4303S				
电压选择器	100	120	220	230
保险丝	T8A	T8A	T4A	T4A
欠压（Vac）	90	108	198	207
过压（Vac）	110	132	242	250

表 2-3 UDP4303S 恒压电源调整率测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		<5.2mV	<5.2mV	<3.5mV	<2.6mV
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	U_0				
	U_1				
	U_2				
	$\lvert U_1 - U_0 \rvert$				

2.4 恒压纹波和噪声

当电源工作在恒压模式，输出直流电压上存在周期性和随机偏差(PARD)的组合，相当于在直流输出电压上叠加一个残留的交流电压。这个交流电压就是纹波和噪声(通常纹波是周期性偏移，噪声是随机偏移)，可以用有效值或峰-峰值的形式表示。

注：在实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

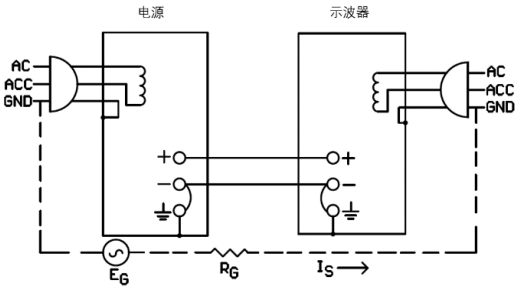
规格:

波纹和噪声（20Hz-20MHz）	
电压	$< 350\mu V_{rms}/2mV_{pp}$

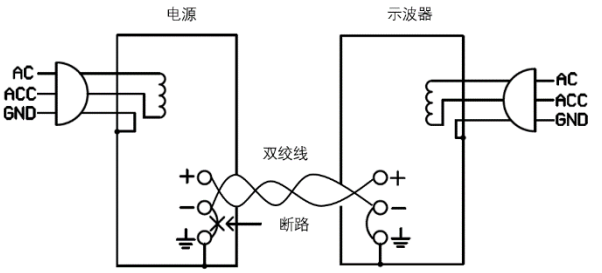
测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电阻性负载和示波器。电阻性负载和示波器均与 UDP4303S 的通道输出端子相连；连接方法请参考“测试注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。

注：请勿将待测通道输出端的负极接至屏蔽地；否则会形成接地回路。图 2-2 中，A 图中的连接方式构成接地环路，正确的连接方式如图 B 所示。



A.错误连接方式



B.正确连接方式

图 2-2 测量连接方式

请使用电阻性负载代替电子负载，以避免电子负载噪声对电源噪声测量的影响。电阻性负载的阻值请参见表 2-4。

将示波器探头的正极连接到电源待测通道输出端的正极(+)上，将示波器探头的接地端连接到电源待测通道输出端的负极(-)上。在测试过程中，请确保有效连接。

2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。根据表 2-4 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开示波器，设置示波器参数。设置时间刻度为 5ms/div，垂直刻度为 2mV，采样模式为峰峰值检测，耦合模式为交流，触发源为交流线。输入阻抗为 1MΩ。使能 20MHz 带宽限制，然后使用示波器的峰峰值测量功能。确保电源处于恒压模式。读取并记录示波器测得的峰峰值 Vpp (peak-peak value)，并与表 2-4 中指定的规格进行比较。
5. 关闭示波器，断开 UDP4303S 与示波器的连接。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电阻性负载和 RMS 电压表。打开 RMS 电压表，选择交流电压随机测量模式(SETA 恒压 RNDM)。确保电源处于恒压模式。读取并记录 RMS 电压表测量的有效值，并与表 2-4 中的指定参数进行比较。

注：RMS 电压表的测量线应绞合在一起，以尽量减少空间辐射噪声对测试的影响。

6. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
7. 重复步骤 1 至 6 测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒压纹波和噪声，直到完成所有通道的恒压纹波和噪声测试。

注：在进行恒压纹波和噪声测试时，请注意有效屏蔽环境空间辐射噪声对测试的影响。

测试记录表格:

表 2-4 UDP4303S 恒压纹波和噪声测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 350\mu V_{rms}/2mV_{pp}$			
电阻负载R_L		10.5Ω	10.5Ω	5Ω	0.6Ω
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	峰峰值V_{pp}				
	有效值V_{rms}				

2.5 瞬态响应时间

瞬态响应时间是指负载电流发生瞬态变化(瞬态变化 50%，即输出电流从满载变为半载或反之)后，电源输出电压恢复到 15mV 以内所需的时间。如图 2-3 所示，t 为瞬态响应时间。

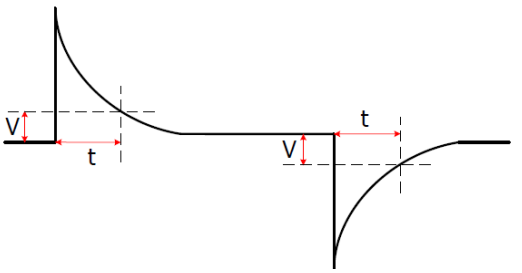


图 2-3 瞬态响应时间

注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

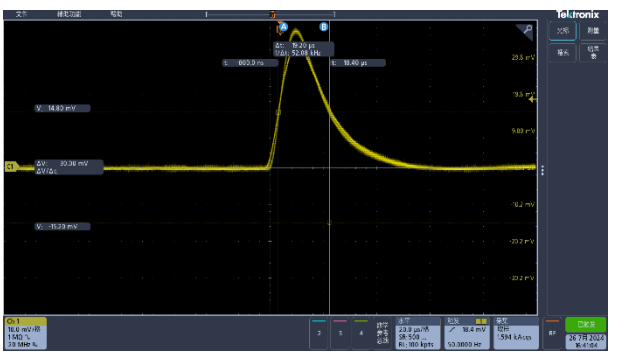
瞬态响应时间
当输出电流从满载变为半负载或反之，输出电压变化恢复到 15mV 以内的时间小于 50μs

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电子负载和示波器。电子负载和示波器均与 UDP4303S 的通道输出端子相连；连接方法请参考“测试注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。
2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。根据表 2-5 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 开启电子负载，设置电子负载参数。选择恒流动态响应模式(DYNA 模式)；设I_a为待测通道(量程)的额定电流值，I_b为半负载下待测通道(量程)的电流值(I_a和I_b的数值见表 2-5)，I_a和I_b的持续时间为 500μs(即 1kHz 频率和 50%占空比)，上升沿时间和下降沿时间为 250mA/μs。打开电子负载，确保可编程电子负载处于恒流模式。
5. 打开示波器，设置示波器参数。设置耦合模式为交流，使用 20MHz 带宽限制。开启光标测量功能，记录示波器屏幕上显示的瞬态响应时间(即Δt)，如下图所示，并与表 2-8 中指定的规格进行比较。



6. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。

7. 重复步骤 1~6，测试 CH2、CH3 和 CH4 的瞬态响应时间，直到完成所有通道的瞬态响应时间测试。

测试记录表格:

表 2-5 UDP4303S 瞬态响应时间测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 50\mu s$			
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
电子负载电流设置值	I_a	3A	3A	3A	10A
	I_b	1.5A	1.5A	1.5A	5A
测试结果	Δt				

2.6 恒压编程和回读精度

恒压编程精度是指电源处于恒压模式时，通道电压设定值与实际输出电压值之间的误差；恒压回读精度是指电源处于恒压模式时，实际输出电压值与回读电压值之间的误差。

注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

年精度(25℃±5℃)±(输出百分比+偏移量) （精度参数为预热 1 小时后在 25℃下标定获得。）			
机型	通道	编程精度	回读精度
UDP4303S	CH1	0.03%+8mV	0.03%+8mV
	CH2	0.03%+8mV	0.03%+8mV
	CH3	0.03%+8mV	0.03%+8mV
	CH4	0.04%+4mV	0.08%+3mV

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S 按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源和万用表。万用表与 UDP4303S 的通道输出端子连接；连接方法请参见“试验注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。
2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 测量输出电压为 1V 时的恒压编程和回读精度(此处以 CH1 为例)。
   （1） 根据表 2-6 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
   （2） 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒压模式。读取并记录万用表的读数（U_1）。
   （3） 读取并记录电源的电压读数U_2。
   （4） 计算恒压编程精度($|U_1 - 1|$)和恒压回读精度($|U_2 - U_1|$)。请与表 2-6 中指定的规格进行比较。
4. 测量输出电压为额定输出值（U_R）时的恒压编程和回读精度(此处以 CH1 为例)。
   （1） 根据表 2-6 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。

（2） 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒压模式。读取并记录万用表的读数（U_3）。

（3） 读取并记录电源的电压读数（U_4）。

（4） 计算恒压编程精度($|U_3 - U_R|$)和恒压回读精度($|U_4 - U_3|$)。请与表 2-6 中指定的规格进行比较。

5. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
6. 重复步骤 1 至步骤 5，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒压编程和回读精度，直到完成所有通道的恒压编程和回读精度测试。

测试记录表格:

表 2-6 UDP4303S 恒压编程和回读精度测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规范	编程	<17.6mV	<17.6mV	<12.5 mV	<6.4 mV
	回读	<17.6mV	<17.6mV	<12.5mV	<7.8mV
输出电压为 1V					
UDP4303S 设置	电压	1V	1V	1V	1V
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_1				
	U_2				
	编程：$\|U_1 - 1\|$				
	回读：$\|U_2 - U_1\|$				
输出电压为U_R					
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_3				
	U_4				
	编程：$\|U_3 - U_R\|$				
	回读：$\|U_4 - U_3\|$				

2.7 恒压小电流回读精度

恒压小电流回读精度是指电源处于恒压模式时，通道实际输出电流值与回读电流值之间的误差。

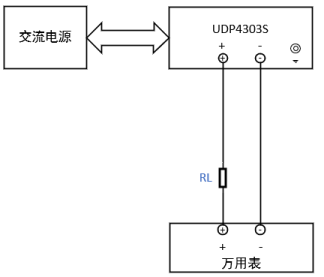
注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

年精度(25℃±5℃)±(输出百分比+偏移量) （精度参数为预热 1 小时后在 25℃下标定获得。）	
小电流	$0.25\% + 28\mu A$

测试方法：

1. 关闭 UDP4303S 按照下图连接 UDP4303S、交流电源、电阻和万用表。万用表与 UDP4303S 的通道输出端子连接；连接方法请参见“试验注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。



2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 测量输出电压为 6V 时的小电流回读精度(此处以 CH1 为例)。
   （1） 根据表 2-7 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
   （2） 打开数字万用表；选择直流电流测量功能，量程设置为“20mA”。确保电源处于恒压模式。读取并记录万用表的读数（I_1）。
   （3） 读取并记录电源的电流读数(I_2)。
   （4） 计算恒压小电流回读精度($|I_2 - I_1|$)。请与表 2-7 中指定的规格进行比较。
4. 测量输出电压为额定输出值 0.015V 时的恒压小电流回读精度(此处以 CH1 为例)。
   （1） 根据表 2-7 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
   （2） 打开数字万用表；选择直流电流测量功能，量程设置为“20mA”。确保电源处于恒压模式。读取并记录万用表的读数（I_3）。
   （3） 读取并记录电源的电流读数（I_4）。
   （4） 计算恒压小电流回读精度($|I_4 - I_3|$)。请与表 2-7 中指定的规格进行比较。
5. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
6. 重复步骤 1 至步骤 5，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒压编程和回读精度，直到完成所有通道的恒压编程和回读精度测试。

测试记录表格:

表 2-7 UDP4303S 小电流回读精度测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
输出电压为 6V，带载 300Ω					
规范	小电流回读	＜78μA	＜78μA	＜78μA	＜78μA
UDP4303S 设置	电压	6V	6V	6V	6V
	电流	0.03A	0.03A	0.03A	0.03A
测试结果	I_1				
	I_2				
	回读：				

	$\lvert I_2 - I_1 \rvert$				
输出电压为0.015V，带载 300 Ω					
规范	小电流回读	$< 28.125\mu A$	$< 28.125\mu A$	$< 28.125\mu A$	$< 28.125\mu A$
UDP4303S 设置	电压	0.015V	0.015V	0.015V	0.015V
	电流	0.03A	0.03A	0.03A	0.03A
测试结果	I_3				
	I_4				
	回读：$\lvert I_4 - I_3 \rvert$				

第3章 恒流测试

3.1 准备工作

当电源处于恒流模式时，测试的主要参数包括恒流负载调整率、恒流电源调整率、恒流纹波和噪声、恒流编程和回读精度。

在进行测试前，请根据所在国家交流电网电压值在电源后面板上的“电压选择器”选择合适的电压。(本手册中所有测试均以 220V 为例)，在常温(25℃左右)下，使用“推荐测试设备”中推荐的设备，按照图 3-1 进行连接(恒流纹波和噪声测试请按图 2-1 或图 2-2 连接设备)。在测试过程中，请根据电源后面板“电压选择器”所选择的电压设置交流电源的电压。

在恒流测试中(不包括恒流纹波和噪声测试)，在被测电源和电子负载之间串联一个电流采样电阻，将被测电流信号转换为电压信号，用于测量相关参数。

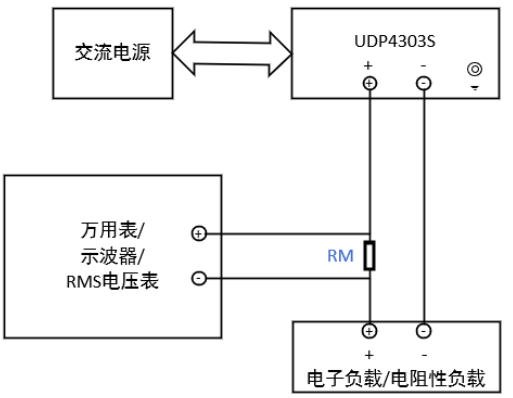


图 3-1 恒流测试连接

上图中的$R_M = 0.022\Omega$为 4 线制电流采样电阻(请根据测试电源型号和待测通道选择合适的电流采样电阻)。如图 3-2 所示，C 为电流测量端子，S 为电压测量端子。在测试过程中，请正确连接。

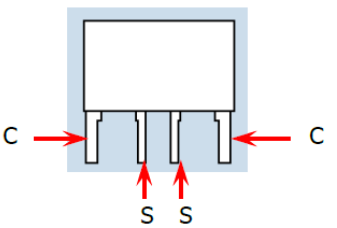


图 3-2 4 线制电流采样电阻

3.2 恒流负载调整率

恒流负载调整率是指电源在恒流输出模式下，输出电流(由负载效应引起)的变化与额定输出电流的关系。

注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

负载调整率，±（输出百分比+偏移）	
电流	≤ 0.01% + 250μA

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。连接 UDP4303S、交流电源、电流采样电阻(电阻 RM 为 0.022Ω)、电子负载和万用表，如图 3-1 所示。请注意 UDP4303S 的电流采样电阻、电子负载和通道输出端子的连接方法，以及电流采样电阻和万用表的连接方法。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。
2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。请根据表 3-1 设置待测通道的电压和电流。然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开电子负载。将电子负载设置为短路模式。此时，电源的被测通道处于恒流模式。
5. 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒流模式。读取并记录万用表的读数(U_0，即电流采样电阻的电压)。
6. 将电子负载设置为恒压工作模式，并将电子负载的电压调整为待测通道(量程)的额定输出电压(请参见表 1-1)。此时，被测电源的通道仍处于恒流模式，接近满负荷输出。读取并记录万用表的读数(U_1)。
7. 计算电流变化量($|U_1/R_M - U_0/R_M|$)，并与表 3-1 中指定的规格进行比较。
8. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
9. 重复步骤 1~8，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒流负载调整率，直到完成所有通道的恒流负载调整率测试。

测试记录表格:

表 3-1 UDP4303S 恒流负载调整率测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$<550\mu A$	$<550\mu A$	$<550\mu A$	$<1250\mu A$
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2v
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_0				
	U_1				
	$\|U_1/R_M - U_0/R_M\|$				

3.3 恒流电源调整率

恒流电源调整率是指电源在恒流输出模式下，输入电压的变化(由输入电网的变化引起)与额定输出电流的关系。

注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

电源调整率，±（输出百分比+偏移）	
电流	$\leq 0.01\% + 250\mu A$

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。连接 UDP4303S、交流电源、电流采样电阻(电阻R_M为 0.022Ω)、电子负载和万用表，如图 3-1 所示。请注意 UDP4303S 的电流采样电阻、电子负载和通道输出端子的连接方法，以及电流采样电阻和万用表的连接方法。这里以 CH1 为例，连接方

法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。

注：根据需要设置 UDP4303S 后面板的电压选择器(100、120、220 或 230)，并确保当前安装的保险丝与实际输入电压匹配(请参考表 2-2)。由于选择不同电压时的测试方法相同，以 220V 为例进行说明。

2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。根据表 3-2 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开电子负载；将电子负载设置为恒压工作模式，并将电子负载的电压调整为待测通道(量程)的额定输出电压(参见表 1-1)。
5. 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒流模式。读取并记录万用表的读数(U_0，即电流采样电阻的电压)。
6. 将交流电源调至欠压状态(即幅值降低 10%，见表 2-2)；读取并记录万用表的读数(U_1)。
   将交流电源调至过压状态(即幅值增加 10%，见表 2-2)；读取并记录万用表的读数(U_2)。

注：UDP4303S 过电压上限 250Vac。

7. 计算电压变化(即恒流源效应，$|U_1 - U_0|/R_M$和$|U_2 - U_0|/R_M$)，并与表 3-2 中规定的规格进行比较。
8. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
9. 重复步骤 1~8，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒流电源调整率，直到完成所有通道的恒流电源调整率测试。

测试记录表格:

表 3-2 UDP4303S 恒流电源调整率测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		< 550μA	< 550μA	< 550μA	< 1250μA
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2v
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_0				
	U_1				
	U_2				
	$\|U_1 - U_0\|/R_M$				
	$\|U_2 - U_0\|/R_M$				
	$\|U_2 - U_0\|/R_M$				

3.4 恒流纹波和噪声

当电源工作在恒流模式时，纹波和噪声通常以均方根值形式表示。

注：实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

波纹和噪声（20Hz-20MHz）	
电流	$< 2mA_{rms}$

测试方法:

1. 关闭 UDP4303S。按照图 2-1 连接 UDP4303S、交流电源、电阻性负载和 RMS 电压表。电阻性负载和 RMS 电压表均与 UDP4303S 的通道输出端相连；连接方法请参见“试验注意事项”。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。

注：请勿将待测通道输出端的负极接至屏蔽地；否则会形成接地回路。图 2-2 中，A 图中的连接方式构成接地环路，正确的连接方式如图 B 所示。请确保在满载状态下测试 UDP4303S 的恒流纹波和噪声。电阻性负载的阻值请参见表 3-3。

2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 打开 UDP4303S，按下前面板上的通道选择键，选择 CH1 作为要测试的通道。请根据表 3-3 设置待测通道的电压和电流。然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
4. 打开 RMS 电压表，选择交流电压随机测量模式(SETACV RNDM)。确保电源处于恒流模式。读取并记录 RMS 电压表测量的 RMS 值(Vrms)。

注:RMS 电压表的测量线应绞合在一起，以尽量减少空间辐射噪声对测试的影响。

5. 计算恒流纹波和噪声(V_{rms}/R_L)，并与表 3-3 中的参数进行比较。
6. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
7. 重复步骤 1 至 6 测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒流纹波和噪声(正常模式)，直到完成所有通道的恒流纹波和噪声测试。

注：在进行恒流纹波和噪声测试时，请注意有效屏蔽环境空间辐射噪声对测试的影响。

测试记录表格:

表 3-3 UDP4303S 恒流纹波和噪声测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 2\text{mA}_{rms}$			
电阻负载R_L		10.5Ω	10.5Ω	5Ω	0.6Ω
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2v
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	均方根值（V_{rms}）				
	V_{rms}/R_L				

3.5 恒流编程和回读精度

恒流编程精度是指电源处于恒流模式时通道电流设定值与实际输出电流值之间的误差;恒流回读精度是指电源在恒流模式下，实际输出电流值与回读电流值之间的误差。

注:实际测试时，请根据待测 UDP4303S 电源选择相应的测试记录表，设置相应的参数，记录并计算相应的规格。

规格:

年精度(25℃±5℃)±(输出百分比+偏移量) （精度参数为预热 1 小时后在 25℃下标定获得。）			
机型	通道	编程精度	回读精度
UDP4303S	CH1	0.15%+5mA	0.15%+5mA
	CH2	0.15%+5mA	0.15%+5mA
	CH3	0.15%+5mA	0.15%+5mA
	CH4	0.15%+10mA	0.15%+10mA

测试方法：

1. 关闭 UDP4303S。如图 3-1 所示，连接 UDP4303S、交流电源、电流采样电阻(电阻R_M为0.022Ω)和万用表。请注意电流采样电阻与 UDP4303S 通道输出端子的连接方法，以及电流采样电阻与万用表的连接方法。这里以 CH1 为例，连接方法同样适用于 CH2、CH3 和 CH4。
2. 打开交流电源；电压设置为 220V，频率设置为 50Hz。

注：本步骤中交流电源电压设置应与 UDP4303S 后面板电压选择器设置的电压值一致。

3. 测量输出电流为 0.1A 时的恒流编程和回读精度。
   （1） 根据表 3-4 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
   （2） 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”，确保电源处于恒流模式，读取并记录万用表的读数（U_1），计算电流值$I_1 = U_1/R_M$。
   （3） 读取并记录电源的电流读数I_2。
   （4） 计算恒流编程精度($|I_1 - 0.1|$)和恒流回读精度($|I_2 - I_1|$)。请与表 3-4 中指定的规格进行比较。
4. 当输出电流为额定输出值I_R时，测量恒流编程和回读精度。
   （1） 根据表 3-4 设置待测通道的电压和电流，然后按待测通道对应的开/关键，使该通道的输出。
   （2） 打开数字万用表；选择直流电压测量功能，量程设置为“自动”。确保电源处于恒流模式。读取并记录万用表的读数（U_2）。计算电流值$I_3 = U_2/R_M$。
   （3） 读取并记录电源的电流读数（I_4）。
   （4） 计算恒流编程精度($|I_3 - I_R|$)和恒流回读精度($|I_4 - I_3|$)。请与表 3-4 中指定的规格进行比较。
5. 按下待测通道对应的开/关键，关闭待测通道输出。
6. 重复步骤 1 至步骤 5，测试 CH2、CH3 和 CH4 的恒流编程和回读精度，直到完成所有通道的恒流编程和回读精度测试。

测试记录表格:

表 3-4UDP4303S 恒流编程和回读精度测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规范	编程	<9.5mA	<9.5mA	<9.5mA	<25mA
	回读	<9.5mA	<9.5mA	<9.5mA	<25mA
输出电流为 0.1A					
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2V
	电流	0.1A	0.1A	0.1A	0.1A
测试结果	U_1				
	$I_1 = U_1/R_M$				
	I_2				
	编程：$\|I_1 - 0.1\|$				

	回读： $\lvert I_2 - I_1 \rvert$				
输出电流为I_R					
UDP4303S	电压	33V	33V	16V	6.2V
设置	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_2				
	$I_3 = U_2/R_M$				
	I_4				
	编程： $\lvert I_3 - I_R \rvert$				
	回读： $\lvert I_4 - I_3 \rvert$				

附录

附录 A:测试结果记录表格

UDP4303S 性能验证测试记录表

UNI-T UDP4303S 可编程线性直流电源性能验证测试记录表

恒压负载调整率

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		<5.2mV	<5.2mV	<3.5mV	<2.6mV
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	U_0				
	U_1				
	$\lvert U_1 - U_0 \rvert$				

恒压电源调整率

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		<5.2mV	<5.2mV	<3.5mV	<2.6mV
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	U_0				
	U_1				
	U_2				
	$\lvert U_1 - U_0 \rvert$				

恒压纹波和噪声

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 350\mu V_{rms}/2mV_{pp}$			
电阻负载R_L		10.5Ω	10.5Ω	5Ω	0.6Ω
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
测试结果	峰峰值V_{pp}				
	有效值V_{rms}				

瞬态响应时间

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 50\mu s$			
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3.2A	3.2A	3.2A	10.5A
电子负载电流设置值	I_a	3A	3A	3A	10A
	I_b	1.5A	1.5A	1.5A	5A
测试结果	Δt				

恒压编程和回读精度

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规范	编程	<17.6mV	<17.6mV	<12.5 mV	<6.4 mV
	回读	<17.6mV	<17.6mV	<12.5mV	<7.8mV
输出电压为 1V					
UDP4303S 设置	电压	1V	1V	1V	1V
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_1				
	U_2				
	编程：$\lvert U_1 - 1\rvert$				
	回读：$\lvert U_2 - U_1\rvert$				
输出电压为U_R					
UDP4303S 设置	电压	32V	32V	15V	6V
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_3				
	U_4				
	编程：$\lvert U_3 - U_R\rvert$				
	回读：$\lvert U_4 - U_3\rvert$				

小电流回读精度测试记录表

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
输出电压为 6V，带载 300Ω					
规范	小电流回读	＜78μA	＜78μA	＜78μA	＜78μA
UDP4303S 设置	电压	6V	6V	6V	6V
	电流	0.03A	0.03A	0.03A	0.03A
测试结果	I_1				
	I_2				
	回读：$\lvert I_2 - I_1 \rvert$				
输出电压为0.015V，带载 300Ω					
规范	小电流回读	＜28.125μA	＜28.125μA	＜28.125μA	＜28.125μA
UDP4303S 设置	电压	0.015V	0.015V	0.015V	0.015V
	电流	0.03A	0.03A	0.03A	0.03A
测试结果	I_3				
	I_4				
	回读：$\lvert I_4 - I_3 \rvert$				

恒流负载调整率

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		＜550μA	＜550μA	＜550μA	＜1250μA
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2v
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_0				
	U_1				
	$\lvert U_1/R_M - U_0/R_M \rvert$				

恒流电源调整率

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		＜550μA	＜550μA	＜550μA	＜1250μA
UDP4303S 设置	电压	33V	33V	16V	6.2v
	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_0				
	U_1				
	U_2				
	$\lvert U_1 - U_0 \rvert/R_M$				
	$\lvert U_2 - U_0 \rvert/R_M$				
	$\lvert U_2 - U_0 \rvert/R_M$				

恒流纹波和噪声

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规格		$< 2\text{mA}_{rms}$			
电阻负载R_L		10.5Ω	10.5Ω	5Ω	0.6Ω
UDP4303S	电压	33V	33V	16V	6.2v
设置	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	均方根值（V_{rms}）				
	V_{rms}/R_L				

恒流编程和回读精度

通道		CH1（32V/3A）	CH2（32V/3A）	CH3（15V/3A）	CH4（6V/10A）
规范	编程	<9.5mA	<9.5mA	<9.5mA	<25mA
	回读	<9.5mA	<9.5mA	<9.5mA	<25mA
输出电流为 0.1A					
UDP4303S	电压	33V	33V	16V	6.2V
设置	电流	0.1A	0.1A	0.1A	0.1A
测试结果	U_1				
	$I_1 = U_1/R_M$				
	I_2				
	编程：$\lvert I_1 - 0.1\rvert$				
	回读：$\lvert I_2 - I_1\rvert$				
输出电流为I_R					
UDP4303S	电压	33V	33V	16V	6.2V
设置	电流	3A	3A	3A	10A
测试结果	U_2				
	$I_3 = U_2/R_M$				
	I_4				
	编程：$\lvert I_3 - I_R\rvert$				
	回读：$\lvert I_4 - I_3\rvert$				

附录 B:规格

以下参数只有在规定的工作温度下连续工作 30 分钟以上才能得到保证。

注:除非另有说明，以下规格适用于指定型号的所有通道

直流输出（0℃-40℃）					
通道		额定值		最大可设置范围	
		电压	电流	过压保护	过流保护
UDP4303S	CH1	0V~32V	0A~3A	0~33V	0~3.2A
	CH2	0V~32V	0A~3A	0~33V	0~3.2A
	CH3	0V~15V	0A~3A	0~16V	0~3.2A
	CH4	0V~6V	0A~10A	0V~6.2V	0A~10.5A

负载调整率，±（输出百分比+偏移）	
电压	$\leq 0.01\% + 2\text{mV}$
电流	$\leq 0.01\% + 250\mu\text{A}$

电源调整率，±（输出百分比+偏移）	
电压	$\leq 0.01\% + 2\text{mV}$
电流	$\leq 0.01\% + 250\mu\text{A}$

纹波和噪声（20Hz-20MHz）	
电压	$< 350\mu V_{rms}/2mV_{pp}$
电流	$< 2mA_{rms}$

年精度(25℃±5℃)±(输出百分比+偏移量) （精度参数为预热 1 小时后在 25℃下标定获得。）					
通道		编程精度		回读精度	
		电压	电流	电压	电流
UDP4303S	CH1	0.03%+8mV	0.15%+5mA	0.03%+8mV	0.15%+5mA
	CH2	0.03%+8mV	0.15%+5mA	0.03%+8mV	0.15%+5mA
	CH3	0.03%+8mV	0.15%+5mA	0.03%+8mV	0.15%+5mA
	CH4	0.04%+4mV	0.15%+10 mA	0.08%+3mV	0.15%+10 mA

年精度(25℃±5℃)±(输出百分比+偏移量) （精度参数为预热 1 小时后在 25℃下标定获得。）	
小电流	$0.25\% + 28\mu\text{A}$

分辨率	
小电流回读分辨率	$1\mu\text{A}$

分辨率					
通道		编程分辨率		回读分辨率	
		电压	大电流	电压	大电流
UDP4303S	CH1	1mV	0.1mA	1mV	0.1mA
	CH2	1mV	0.1mA	1mV	0.1mA
	CH3	1mV	0.1mA	1mV	0.1mA
	CH4	1mV	0.1mA	1mV	0.1mA

瞬态响应时间
当输出电流从满载变为半负载或反之，输出电压变化恢复到 15mV 以内的时间小于 50μs

命令处理时间
＜10ms（在接收到 APPLy 和 SOURce 命令后，电源输出开始进行改变的时间。）

每℃温度系数(输出百分比+偏移量)			
通道		电压	电流
UDP4303S	CH1	0.01%+4mV	0.01%+2mA
	CH2	0.01%+4mV	0.01%+2mA
	CH3	0.01%+4mV	0.01%+2mA
	CH4	0.01%+4mV	0.01%+3mA

电压编程控制速度(总变化范围内 1%)					
通道		上升		下降	
		满载	空载	满载	空载
UDP4303S	CH1	<50ms	<30ms	<50ms	<400ms
	CH2	<50ms	<30ms	<50ms	<400ms
	CH3	<50ms	<30ms	<50ms	<400ms
	CH4	<15ms	<14ms	<20ms	<100ms

机身	
尺寸	225mm × 159.6mm × 455mm
重量	$10.5k_g$

电源	
交流输入电压 (50Hz~60Hz)	100Vac±10%，120 Vac±10% 220 Vac±10%，230 Vac±10%（最大 250Vac）

接口	
USB Host	1
USB Device	1
LAN	1

数字 IO	1
RS232	1

环境	
工作温度	0℃~40℃
存放温度	-10℃~60℃
湿度	20%~80%（非冷凝）
工作海拔	≤ 2000 米
污染度	污染度 2
冷却方式	风扇冷却