A40B 系列精密分流器

A40B 精密分流器包含 14 个低电感同轴分流器，另外还有连接适配器、接头和包装箱等。电流额定值从 0.1mA 到 100A，主要用于在实验室测量交直流电流和校准交直流电流转换测量装置。A40B 分流器的电阻值非常稳定、准确，具有出色的低自加热功率系数和低温度系数。由于具有这些优良特性，A40B 分流器可以直接测量电流从直流到 100kHz，准确度高。因此，现在精密电流测量可以直接根据分流器电阻值的换算，而不必再使用传统复杂的交直流转换转换方法了。

图 1　A40B 精密分流器

应用

A40B 分流器测量范围非常宽，从 0.1mA 至 100A。分流器内部的物理结构和元件的精密性保证了它的频率响应平坦性。**A40B** 不仅具有出色的直流电阻稳定性，它的相位偏移足够小，在 100kHz 内可以忽略。A40B 分流器在整个带宽都可以直接测量电流。跟以前的交直流电流转换测量过程相比，大大简化了交流电流的测量过程。

A40B 的这些特性，使它非常适合在传统的精密电流测量场合应用，例如校准校准器的电流功能等。另外，也可以支持大电流跨导放大器的校准。相位偏移低这一特点对非正弦波形的测量非常关键，例如在电能质量分析和数字功率表的测量应用中。

技术概况

A40B 分流器有四个不同的尺寸，如图 1 所示。整个装置包括：
四个封闭的分流器：1mA， 10mA， 20mA ， 50mA
五个小尺寸同轴分流器 100mA， 200mA，500mA，1A，2A
三个中等尺寸的分流器：5A，10A，20A
两个大尺寸的分流器；50A 和 100A

分流器的电压输出标称值为 0.8V。可以使用精密电压表或其他测量仪器测量输出电压，例如：交流电压测量标准，交直流转换标准，交流电压转换器等。

同轴型分流器设计使得分流器受外部磁场影响小，提高了性能。另外，开放式的物理设计能实现空气对流，使分流器温度系数很小。这个特点使得分流器在很宽的电流范围内都能实现稳定的电阻特性，结构的影响小。100A 电流对应的电阻为8mΩ，电

图 2 用 A40B 校准 5520A 校准器

阻增加到 80mΩ时，电流为10mA另外，1mA的分流器内部有一个电池供电的缓冲放大器，可以驱动输出电压，使得800Ω 的分流器电阻与测量装置产生很小的相互影响。

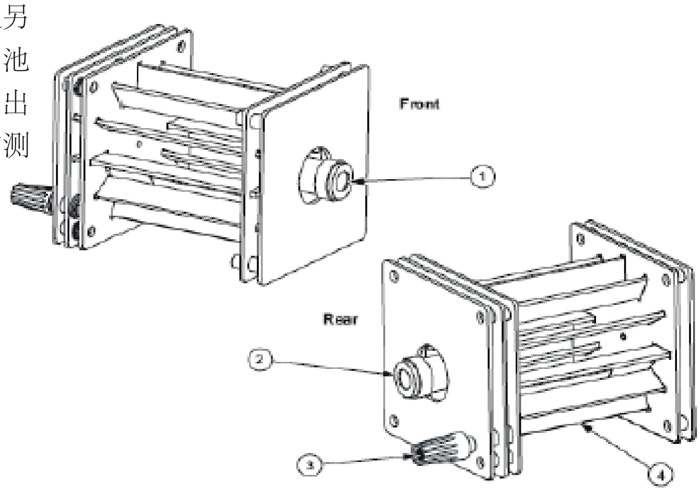

图 3　A40B 特点和连接

表 1 功能和连接器

项目	特性	描述
1	电流输入连接器	电流输入接口，大多数分流器使用 N 型接口连接器。50A 和 100A 使用 LC 型接口连接器。
2	电压输出接口	电压输出接口连接器，所有输出接口均为 N 型接口。
3	接地端子	屏蔽保护的连接端钮
4	PCB 接口	低电感的流入流出电流连接线

校准报告

A40B 分流器出厂附带校准报告。如客户需要，可选购符合 17025A 标准要求的校准报告。

附件

A40B 分流器有一系列的附件用来简化它跟其他测试仪器的连接。
玻璃钢包装箱用来运输和存储。

图 4　A40B 用于数字功率表测量系统

图5　A40B-1A 精密分流器的输出接口

A40B 系列精密分流器电气性能

电流指标

标称电流	标称电阻 Ω	指标±uA/A，TCal±1℃，≤50%RH[1][2][3][5]				
		DC	1kHz	10kHz	30kHz	100kHz
1 mA [4]	800	20	55	75	75	150
10mA	80	20	26	26	26	26
20mA	40	20	26	26	26	26
50mA	16	20	23	23	23	23
100mA	8	20	24	24	24	24
200mA	4	20	26	26	26	26
500mA	1.6	21	27	27	27	28
1A	0.8	21	27	28	28	31
2A	0.4	21	27	30	30	48
5A	0.16	21	31	32	40	71
10A	0.08	26	37	60	61	92
20A	0.04	26	43	52	70	113
50A	0.016	32	55	80	81	144
100A	0.008	35	65	90	98	174

[1] 电流测量值由以下公式推出：

$$I = (V / R_{calibrated}) \times (1 + (AC\text{-}DC_{calibrated} / 1{,}000{,}000))$$

式中：$AC\text{-}DC_{calibrated}$ 代表交直流转换误差， 用 ppm 表示

[2] 1kHz 以上，在两个频率点之间的指标 S_i 如下所示：

$$s_i = s_{lower} + (f_i - f_{lower}) \times (s_{upper} - s_{lower}) \div (f_{upper} - f_{lower})$$

[3] 相对湿度超出规定的允许范围时，增加 20uA/A

[4] 1mA 分流器指标适用于充电器断开状态

[5] 指标不包含负载效应。如需详细信息，请参考操作说明

电阻指标

标称电流	标 称电阻 Ω	最大允许误差 (±uΩ/Ω)[2]	置信度为 95%的测量不确定度 (uΩ/Ω), TCal±1℃	12 个月的稳定性指标 (uΩ/Ω)[1][2]	温度系数 (ppm/℃)[2]	功率系数放大器 (ppm)[2][3]
1mA[4]	800	250	8.2	18	5	1
10mA	80	250	6.8	18	2.5	1
20mA	40	250	8.2	18	4.5	1
50mA	16	250	8.3	18	4.5	1
100mA	8	250	8.3	18	2.5	2
200mA	4	250	8.6	18	3.5	4
500mA	1.6	250	9.6	18	4.5	13
1A	0.8	250	9.3	18	4.5	26
2A	0.4	250	9.4	18	4.5	26
5A	0.16	250	9.9	18	4.5	30
10A	0.08	250	15	18	4.5	65
20A	0.04	250	14	18	4.5	78
50A	0.016	250	24	18	4.5	105
100A	0.008	250	28	18	4.5	105

[1]当分流器在规定的湿度范围使用和储存时，稳定性指标包含了老化和湿度短期波动的影响。当湿度>50% RH 时，增加 20 ppm。

[2] 当与其他不确定度综合时，认为是均匀分布。

[3] 校准电阻值包含额定电流时的自加热功率影响。不在额定电流时，增加下面的修正值：

$$Correction = Power\_Coefficient\_Multiplier \times \left[1-\left(\frac{I_{Applied}}{I_{Nominal}}\right)^2\right]$$

[4] TCAL = 校准时的环境温度

交直流转换误差

分流器标称电流	交直流转换误差(ppm)[1][2][3]			
	1kHz	10kHz	30kHz	100kHz
1mA	53	72	72	150
10mA	20	20	20	40
20mA	18	18	19	30
50mA	13	13	14	16
100mA	14	15	17	27
200mA	17	17	18	28
500mA	17	17	17	21
1A	17	19	19	23
2A	17	22	22	44
5A	23	24	34	69
10A	28	55	58	98
20A	37	51	80	150
50A	47	75	79	180
100A	60	90	120	300

[1] 指标标明偏离直流的最大平坦度，包括交直流转换误差，以及测量不确定度，95%的置信度（K=2）的条件。

[2] 包括交直流转换误差一年的稳定性

[3] 1mA 分流器的指标是在 TCal±1℃的条件下给出。

最大负载电流

标称电流	最大允许电流 ＜5 秒[1]	最大持续电流[2]		标称电流	最大允许电流 ＜5 秒[1]	最大持续电流[2]
1mA	3mA	2mA[3]		1A	3.9A	1.3A
10mA	150mA	20mA		2A	5.5A	2.2A
20mA	250mA	40mA		5A	17A	5.5A
50mA	450mA	100mA		10A	24A	11A
100mA	1.2A	200mA		20A	42A	22A
200mA	1.7A	400mA		50A	95A	55A
500mA	2.7A	1A		100A	190A	110A

[1] 大于 5 秒钟的过电流会对分流器造成永久性损坏。输出电压高于 0.8V。

[2] 超过最大可持续电流时会使电阻值产生变化。

[3] 使用 1mA 分流器时，要充电充足，才能保证 2mA 时的指标性能。

相位偏移的典型值

相位偏移典型值			
标称电流	1kHz	10kHz	100kHz
1mA 到 200mA	＜0.001^0	＜0.006^0	＜0.060^0
500mA 到 2A	＜0.003^0	＜0.030^0	＜0.300^0
2A 到 20A	＜0.008^0	＜0.075^0	＜0.750^0
20A 到 100A	＜0.013^0	＜0.125^0	＜1.250^0

输入、输出性能

电流值是指在输入端口流进分流器的电流。
输出电压是指在校准过程中对测量电压的负载效应经过修正后的电压值。

通用技术指标

尺寸

电流值	高度 mm (英寸)	宽度 mm(英寸)	总长度[1] mm(英寸)
1mA 到 2A	70 (2.75)	70 (2.75)	124(4.9)
5A 到 20A	130 (5)	130 (5)	210(8.25)
50A 到 100A	200 (7.9)	200 (7.9)	343(13.5)
[1]尺寸包括输入接口到输出接口的总长度			

物理、机械参数

电流值	重量（最大值） kg (磅)	输入接口	输出接口
1mA 到 20A	0.7(1.6)	N 型插口	N 型插口
50A 到 100A	3.4(7.5)	LC 型插口	N 型插口

运行环境

温度：13℃~33℃
校准时的温度范围（TCal)：18℃~28℃
满足最佳指标的湿度范围[1][2]：≤50%
海拔高度：0m~3000m

[1] 电阻稳定性受湿度影响

[2] 分流器在允许的湿度范围以外校准时，只要分流器在存储和使用时的相对湿度偏差不超过±10%，也能满足稳定性指标。

存储和运输环境（不包含 1 mA 分流器）

最大温度范围：-20℃~140℃
能够保证性能的温湿度范围：5℃~45℃，15%～80 % RH
海拔高度：0m~12000m

1mA 分流器技术指标

输出阻抗：8mΩ
最大安全输出电流：11mA（例如： 1V 输出电压至 90Ω 电阻，）
最大容性负载：800pF
输出电压：15ppm/150pF
最大直流电压失调电压：±100uV（典型值：±25uV）
1MHz 时误差典型值：＜2%

电池技术指标

电池尺寸：AAA
电池类型：镍氢电池
电池数量：8（2 个一组，共 4 组）
标称电池电压：1.2V
电池容量：800mAh
充电时间：100 分钟
两次充电期间最长运行时间：
　　最大输出负载时（11mA）：18 小时
　　高阻负载时：24 小时
充电后推荐冷却时间：100 分钟
电池的存储运输环境：
　　90 天内：-20℃~40℃
　　一年以内：-20℃~30℃
为了防止电池损耗，每年应至少充电两次。

订货信息

A40B/SET 包含 14 个分流器，另外还有接口适配器和包装箱，包括：

14 个分流器，每个分流器器附带一份校准报告
一支 A40B-ADAPT/LC， LC 型接头转 LC 型接头适配器
一支 A40B-ADAPT/LCN， LC 型接头转 N 型接头适配器
两支 A40B-LEAD/4mm， N 型接头转 4mm 双香蕉接头测试线
一支 A40B-LEAD/N， N 型接头转 N 型接头测试线
A40B/CASE，玻璃钢包装箱

单个分流器

A40B-1mA	1mA 分流器
A40B-10mA	10mA 分流器
A40B-20mA	20mA 分流器
A40B-50mA	50mA 分流器
A40B-100mA	100mA 分流器
A40B-200mA	200mA 分流器
A40B-500mA	500mA 分流器

A40B/CASE

A40B-1A	1A 分流器
A40B-2A	2A 分流器
A40B-5A	5A 分流器
A40B-10A	10A 分流器
A40B-20A	20A 分流器
A40B-50A	50A 分流器
A40B-100A	100A 分流器

通用连接适配器

A40B-ADAPT/LC　LC 型接头转 LC 型接头适配器
A40B-ADAPT/LCN　LC 型接头转 N 型接头适配器
A40B-LEAD/4mm　N 型接头转 4mm 香蕉接头测试线
A40B-LEAD/N　N 型接头转 N 型接头测试线

其他附件和服务

A40B/CASE　玻璃钢包装箱
1883673　满足 17025 的校准证书，2009 年初开始提供

校准 A40B 时使用的适配器

A40B-CAL/LC　串联连接两个分流器的大电流适配器（LC 转 LC）

A40B-CAL/N　串联连接两个分流器的小电流适配器（N 转 N）

如需更多信息
请扫描二维码或登录cn.flukecal.com

Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Electrical | RF | Temperature | Humidity | Pressure | Flow | Software

福禄克公司
计量校准部

中文网址：cn.flukecal.com
英文网址：www.flukecal.com

福禄克中国客户服务中心热线：400-810-3435
福禄克中国维修客服中心热线：400-921-0835

北京分公司
地址：北京建国门外大街22 号，赛特大厦 19 层
邮编：100004　电话：(010)57351300

上海分公司
地址：上海市长宁区福泉北路 518 号 9 座 3 楼
邮编：200335　电话：(021)80281300

广州分公司
地址：广州市天河区珠江西路 15 号珠江城 19 楼 1906 室
邮编：510623　电话：(020)38795800

成都分公司
地址：成都市锦江区创意产业商务区三色路 38 号，博瑞创意成都写字楼 B 座 16F-05/06 单元
邮编：610063　电话：(028)65304800

西安分公司
地址：西安市二环南路西段 88 号老三届世纪星大厦 20 层 K 座
邮编：710065　电话：(029)88376090

沈阳分公司
地址：沈阳市和平区和平北大街 69 号总统大厦 A 座 808 室
邮编：110003　电话：(024)22812055

深圳分公司
地址：深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 21 楼 A，K，L 室
邮编：518031　电话：(0755)83042340

FCAL202201RH-A40BCAL