

UL Solutions 校准要求

用于 UL Solutions 美国/加拿大产品安全认证的设备



UL Solutions 定义了作为我们认证后服务一部分所需的校准、测量和测试设备 (IMTE) 的最低要求。这些要求还包括客户提供的 IMTE 以及 UL Solutions 现场工程师在检验场所进行检验活动时使用的 IMTE。用于校准此类检验、测量和测试设备的标准也包含在这些要求中。

本文件适用于 UL Solutions 美国/加拿大产品安全认证的所有客户。校准是 UL Solutions 认证的要求，如美国和加拿大测试和认证服务条款和条件 (<https://www.ul.com/customer-resources/contracts/gsa-service-terms/>) 所述。

为什么此要求非常重要

确定是否符合要求的一个关键因素是检验、测量和测试结果的有效性和准确度。用于执行这些活动的设备必须经过校准才能使人们对正在进行的检验、测量和测试的结果有必要程度的信心。IMTE 的校准 (以及校准标准) 必须尽可能可追溯到国家标准和 SI 测量部门，例如美国国家标准与技术研究院。建议寻找已得到 ISO/IEC17025 认可的校准服务提供商。有关未认可实验室或制造商内部进行的校准的校准证书要求，请参见本文件第 3 页。

要求

需要校准的设备

作为我们后续服务程序 (包括任何附录、后续检验说明或标准附录页) 一部分所需的所有 IMTE、我们的现场工程师在工厂进行检验活动时使用的设备，或者制造商用于验证是否符合要求的设备，均须经过校准并可追溯至 SI 部门。

客户负责选择适合所进行测量的检验、测量和测试设备。客户必须确保为每次测量选择的 IMTE 都符合我们后续服务程序或相关文件中指定的测量公差，即客户必须为作业选择和使用正确的工具。

当使用精度较低的检验、测量和测试设备（如卷尺、钢尺、量角器、半径规等）作为验证是否符合要求的最终手段时，客户有以下选择：

选项 1

至少，客户将获得测量设备制造商提供的适当准确度声明，以证明或证实设备所述的精密度和准确度能力。这一信息对于证明设备准确度能够满足要求的测量公差非常重要。此外，卷尺和类似低精度检验、测量和测试设备应按照本文“在役检查”部分所述进行在役检查。

选项 2

客户可以选择在他们的校准系统中包括卷尺和类似低精度 IMTE。根据本文件规定的要求，应定期对此设备进行校准或验证。

不需要校准的设备：

制造设备、仪器仪表和计量表是制造产品过程中所用设备的完整组成部分，它们通常不受校准要求的约束，除非在后续服务程序中有明确的规定。通常，它们是用于监测过程特征（例如速度、压力等）的计量表和仪器仪表，而不用于确认最终产品特征。

如果已使用经过校准的秤进行验证，则不需要校准重量。除非我们的后续服务程序或相关文件中另有规定，否则计时器、秒表和时钟等计时设备均无需校准。

检验、测量和测试设备的在役检查

在在役检查期间，IMTE 需在使用前进行验证，以确保它能够达到所需的测量准确度。客户必须指定用于执行这些在役检查的标准和方法，以及处理不符合情况的过程。用于验证符合 UL Solutions 要求的 IMTE 应由客户每天检查，以确保它正常运行。如果此设备不是每日使用，则应在使用前执行此功能验证。

校准频率

在我们的后续服务程序以及附录、后续检验说明或标准附录页中描述的所有 IMTE，或由我们的现场工程师在生产场所活动中使用的所有 IMTE，必须至少每年对其预期功能和用途进行一次校准。如果我们的后续服务程序规定了更频繁的校准频率，则应遵循该频率。

测量标准件

用于校准 IMTE 的测量标准件必须经过校准，并尽可能可追溯至国家标准和 SI 部门，且仅用于校准目的。

重量和尺寸量块标准件必须由能够胜任的机构（最好是由 ISO/IEC 17025 认可的校准服务提供商）每三年校准一次，或每当测量标准件受到某种形式的滥用，且该滥用可能影响其适用性时，也需要进行校准。其他测量标准件，例如电压表、用于校准其他计量表的主计量表等，应由能够胜任的机构（最好是由 ISO/IEC 17025 认可的校准服务提供商）每年或根据设备制造商的规格进行校准，或者每当标准件受到某种形式的滥用，且该滥用可能影响其适用性时进行校准。

标准件，包括任何相关软件，应受到保护，以免损坏或变质，并且必须根据原始设备制造商的建议进行维护。

校准标识和状态

所有接受校准的 IMTE（以及用于校准的测量标准件）应包括校准状态证据，例如

标签或表明下一次校准到期日期的其他标志。如果尺寸限制或使用环境导致无法使用校准标签，则可接受替代标识方法，前提是能够轻松确定标识和校准状态。每一件经过校准的 IMTE 都必须有一个唯一、明确的标识符，如制造商名称和型号、序列号、标识号、资产编号等。

校准接受标准

客户负责确定 IMTE 所需的公差，即校准接受标准。在选择要测量的 IMTE 时，客户应考虑测量所需的公差。客户可以接受 IMTE 制造商提供的精密度和准确度公差，并将其用于校准，前提是我们的测量准确度要求仍能得到满足。

校准证书：ISO/IEC 17025 认可的校准服务提供商

我们建议使用通过国际认可机构的授权签署方认可的 ISO/IEC 17025 校准服务提供商。有关认可背书的更多信息，请参见第 5 页。使用认可的校准服务提供商可以加快我们在检验查访期间对校准记录的审查：由于校准是根据校准服务提供商的认可要求进行的，因此我们的现场工程师只需验证有限的校准信息。

在检验查访期间，我们的现场工程师将确认校准记录。由认可的校准服务提供商签发的每张校准证书至少应包含以下信息：

- 校准项的明确标识。例如，制造商名称和型号、序列号、标识号等
- 确定 IMTE 已在所需频率以内进行校准的校准执行日期
- 认可机构对所进行校准的有效背书。请参见第 5 页查看认可背书的样本列表

在检验查访期间，我们的现场工程师将确认检验、测量和测试设备在规定的校准周期内。他们还将审查校准证书和数据，以验证检验、测量和测试设备在用于测量前进行了校准。

如果上述信息无法获得或无法验证，我们的现场工程师将确认是否符合针对非 ISO/IEC 17025 认可校准服务提供商或内部所执行校准而规定的要求。

校准证书：非 ISO/IEC 17025 认可的校准服务提供商或内部执行的校准

非 ISO/IEC 17025 认可校准服务提供商的校准证书必须包括以下信息：

1. 标题，例如校准证书、校准报告等，或者同等文件
2. 校准服务提供商的名称和地址
3. 校准执行地点（如与服务提供商的地址不同）
4. 所校准 IMTE 具体部件的明确标识，例如制造商名称和型号、序列号、标识号等。
5. 校准记录的唯一标识符，例如序列号以及将其与所校准 IMTE 具体部件相匹配的能力
6. 对校准对象的状况描述，即收到时的状况，例如超出公差范围、在公差范围内、已损坏等。
7. 校准执行日期
8. 确定超出校准条件时（即超出规定的校准公差时）提供校准结果的定量测量值
9. 对于能够测量多个参数的 IMTE，校准记录必须包括一项证明或声明，确认设备的调整前状况和校准结果包括使用其测量的所有参数。例如，此类设备包括测量电压、电流和电阻的数字万用表，以及测量 ID、OD 和深度属性的 6 英寸卡尺
10. 颁发校准证书的人员的姓名、职能和签名或同等身份识别记录。注意：接受电子签名/授权
11. 测量可追溯到国家或国际标准和 SI 部门的证据。注意：
 - 如果没有证据表明已获得相应的授权，例如姓名、头衔、日期、更改性质等，不得更改校准数据/结果。
 - 当证书或报告包含分包商执行的校准结果时，应明确标识这些结果

对于客户内部执行的校准，结果的校准记录应确保校准证书或报告中未包括但此部分中列出的任何信息在我们检验时均随时可供审查。

超出校准条件

当发现 IMTE（在进行任何调整之前）超出要求的校准公差（即 OEM 准确度规格）时，客户应通过分析来确定超出校准条件是否已经对检验结果产生不利影响。类似地，如果确定设备已不运转，如果发现它存在缺陷，或者如果存在其他情况，使得会对以前的测量/测试结果的有效性提出质疑，则必须进行同样的分析。

如果设备存在问题，则必须停止使用，可将其隔离或在显著位置贴上标签。客户应：

- 评估并记录设备对之前检验或测试的影响
- 评估设备状况是否对之前的检验或测试结果有显著影响，并采取适当的纠正措施。客户必须采取措施纠正不符合要求的产品，如果他们的评估表明对已发货的带标签产品有显著影响，则应通知我们（根据 FUS 条款 15ii）。

客户采取的纠正措施应包括强有力的根本原因分析、遏制措施和长期纠正措施，以确保任何不符合情况不可能再次发生。

可追溯性

所有经过校准的 IMTE 均应使用可追溯至国家计量协会的测量标准件进行校准，例如，美国国家标准与技术研究院，或者直接或通过区域组织参与国际计量局（BIPM）的官方认可的国家计量协会。

测量不确定度

我们建议，校准证书或报告应包括与校准数据相关的测量值的不确定度。建议对所有校准进行不确定度计算。这些计算可以根据 ISO 5725-2（测量方法与结果测量准确度不确定度表达指南——第 2 部分，也称为 GUM（正确度和精密度）），或根据 ANSI/NC SL Z540-2（校准实验室和测试设备的一般要求）执行。

记录

证书及其他记录

客户必须保存校准记录至少一年。对于校准频率较低的设备，例如每三年校准一次的设备，应至少保存当前校准周期的记录。

记录的内容必须符合本文件规定的要求。校准条件的分析记录也应保存。记录的保存时间应由客户指定并形成文件。我们还建议客户保存低精密度设备的在役检查记录。

认可背书

虽然提供以下信息来帮助客户，但它不会包罗万象。由于在认可范围内开展工作的获认可实验室的校准证书可以带有认可背书，因此有必要注意验证带有唯一标识符的适当背书。这满足了证实证书系由获认可校准实验室提供的需求。以下是可接受的认可背书：

- 国际实验室认可合作组织 MRA 签署方——完整 ILAC MRA 签署方名单请见 <http://ilac.org/ilac-membership/members-by-category/>。
“正式成员”（Full Members）类别包括 ILAC MRA 的签署方名单
- 亚太实验室认可委员会 MRA 签署方——完整 APLAC MRA 签署方名单请见 <https://www.apac-accreditation.org/>
- 欧洲认可合作组织 MRA 签署方——完整 EAC MRA 签署方名单请见 <https://european-accreditation.org/>

校准证书样本

下一页所示的校准证书/记录是一个具有代表性的例子，其中包含本文件前面定义的必要元素。这些必要元素包括：

1. 标题，例如校准证书、校准报告等，或者同等文件
2. 校准服务提供商的名称和地址校准执行地点（如与服务提供商的地址不同）
3. 所校准 IMTE 具体部件的明确标识，例如制造商名称和型号、序列号、标识号等。
4. 校准记录的唯一标识符，例如序列号以及将其与所校准 IMTE 具体部件相匹配的能力
5. 对校准对象的状况描述，即“收到时”的状况，例如超出公差范围、在公差范围内、已损坏等。
6. 校准执行日期
7. 确定超出校准条件时（即超出规定的校准公差时）提供校准结果的定量测量值
8. 对于能够测量多个参数的 IMTE，校准记录必须包括一项证明或声明，确认设备的调整前状况和校准结果包括使用其测量的所有参数。例如，此类设备包括测量电压、电流和电阻的数字万用表，以及测量 ID、OD 和深度属性的 6 英寸卡尺
9. 颁发校准证书的人员的姓名、职能和签名或同等身份识别记录。注意：接受电子签名/授权
10. 测量可追溯（到国家或国际标准）的证据

重要说明

- 我们不在此处引用的任何供应商或产品提供背书。
- 有关更多信息，请联系您当地的现场工程师。

有关更多信息，请联系您当地的现场工程师。



Safety. Science. Transformation.™

[校准证书]

[证书编号 ABC-123]

“校准机构名称”
3223 Clark Street
Chicago IL, 60601

“设备所有者名称”
801 E Street
Asbury Park, NJ 07712
Attn: The Boss

认可
背书徽标
证书编号 XYZ-789

制造商	FLUKE
型号	8062A
说明	数字万用表
尺寸/范围	全部已检查
序列号	3990313
资产编号	MM0027
ID 编号	MM0027
配饰	未收到

[校准日期	2012 年 2 月 18 日]
建议到期日期	2013 年 2 月 18 日
[校准地点	现场]
[收到时	超出公差范围]
返回时	在公差范围内
程序	SOP-CAL-DMM-04
环境	22 DEG C 33% RH
采购订单发放编号	007-777777

该仪器已按照“校准机构名称”质量保证手册进行处理和校准，并且可追溯至国家标准与技术研究院（NIST）。“校准机构名称”质量体系已通过 A2LA 的 ISO 9001:2000 认证，A2LA 已根据 ISO/IEC 17025—2005 和 ANSI/NCSL Z540-1-1994 获得认可，并且符合 ISO 10012-1、10 CFR 50 附录 B、10 CFR 21、NQA-1 和 MIL-STD-45662A。未经“校准机构名称”书面批准，本报告不得部分复制，除非全部复制。除非另有说明，测量过程扩大了测量不确定度不超过所测单个特征允许公差的 15%，此校准的测量不确定度基于 95%（2 西格玛）置信限。本次校准未使用采样计划或其他过程。此处报告的结果仅适用于上述项的校准，对校准的设备没有使用限制。虽然校准项在校准时符合规格和性能要求，但由于影响因素众多，因此校准项的建议到期日期并不意味着它在建议的期间内持续符合规范。

校准准确度 制造商的规格
状况/分析 预期校准/现场数据校准

ID 编号	型号	使用的标准件 校准日期	型号	可追溯编号
1690RC	5700A	2011 年 7 月 27 日	2012 年 7 月 27 日	1700128656
1002138	3325A	2011 年 10 月 31 日	2012 年 10 月 31 日	1700144363
5113-81	SS-32	2011 年 9 月 4 日	2012 年 9 月 4 日	1700128975

认证技术员: C. Clemmons

检验审核员: S. Van Zandt

页码 1/2

2- [“校准机构名称”]

4	制造商	FLUKE	[证书编号	ABC-123]	5
	型号	8062A	[校准日期	2012年2月18日]	7
	说明	数字万用表	[序列号	3990313]	4
	程序	SOP-CAL-DMM-04	[ID 编号	MM0077]	

功能/范围	标称值	调增前	结果	校准后	结果	最小值	最大值
DC 电压							
200 mV	190.00	189.99	通过	相同	通过	189.89	190.11
	-190.00	-190.04	通过	相同	通过	-190.11	-189.89
2 V	1.9000	1.9002	通过	相同	通过	1.8989	1.9011
20 V	19.0000	19.003	通过	相同	通过	18.985	19.015
200 V	190.00	190.03	通过	相同	通过	189.85	190.15
1000 V	1000.0	1000.0	通过	相同	通过	999.1	1000.9
AC 电压							
100 mV @ 200 Hz	100.00	100.07	通过	相同	通过	99.40	100.60
20 kHz	100.00	100.12	通过	相同	通过	98.60	101.40
1 V @ 20 Hz	1.0000	1.0002	通过	相同	通过	0.9890	1.0110
200 Hz	1.0000	1.0012	通过	相同	通过	0.9940	1.0060
1 kHz	1.0000	1.0002	通过	相同	通过	0.9930	1.0070
10 kHz	1.0000	1.0033	通过	相同	通过	0.9930	1.0070
30 kHz	1.0000	1.0046	通过	相同	通过	0.9860	1.0140
0.1 V @ 200 Hz	0.1000	0.1000	通过	相同	通过	0.0985	0.1015
30 kHz	0.1000	0.1041	通过	相同	通过	0.0950	0.1050
10 V @ 200 Hz	10.000	10.125	失败	相同	通过	9.940	10.060
10 kHz	10.000	10.734	失败	相同	通过	9.480	10.520
30 kHz	10.000	10.787	失败	相同	通过	9.460	10.540
100 V @ 200 Hz	100.00	100.26	通过	相同	通过	99.40	100.60
10 kHz	100.00	100.46	通过	相同	通过	94.80	105.20
30 kHz	100.00	100.44	通过	相同	通过	94.60	105.40
750 V @ 400 Hz	750.0	752.60	通过	相同	通过	734.0	766.0
750 V @ 1000 Hz	750.0	754.5	通过	相同	通过	734.0	766.0
AC 电压							
200 uA	190.00	190.05	通过	相同	通过	189.41	190.59
	-190.00	-190.06	通过	相同	通过	-190.59	-189.41
2 mA	1.9000	1.9007	通过	相同	通过	1.8941	1.9059
20 mA	19.0000	19.011	通过	相同	通过	18.941	19.059
200 mA	190.00	190.49	通过	相同	通过	188.65	191.35
2000 mA	1900.0	1900.2	通过	相同	通过	1886.5	1913.5
	-1900.0	-1900.2	通过	相同	通过	-1913.5	-1886.5
AC 电流 @ 1 kHz							
20 mA	19.000	19.053	通过	相同	通过	18.847	19.153
电阻 (欧姆)							
200	100.0	10.06	通过	相同	通过	99.86	100.14
2 k	1.0000	0.9998	通过	相同	通过	0.9986	1.0012
20 k	10.000	9.997	通过	相同	通过	9.986	10.012
200 k	100.00	99.97	通过	相同	通过	99.86	100.12
2 M	1.000	0.9999	通过	相同	通过	0.9978	1.0022
20 M	10.00	10.00	通过	相同	通过	9.95	10.05

10 [认证技术员: C. Clemmons 检验审核员: S. Van Zandt]