

附件：

电子行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	双向直流稳定电源校准规范		
制定或修订	■制定 □修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	□检定规程 ■校准规范	计量技术规范类别	■重点 □基础
主要起草单位	中国电子技术标准化研究院		
联系人	褚楚	联系电话	010-64102258
任务年限	1 年	申请经费	2 万元
参加单位			
目的、意义和必要性	1.指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，描述涉及安全、节能、环保、自主创新等方面的特点和发挥的作用，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性； 双向直流稳定电源是一种能够实现电能双向传输的新型电力电子设备，既能作为源输出电能，也能作为载吸收电能并可将能量回馈电网。随着新能源汽车、储能系统、光伏逆变器、V2G（车辆到电网）等产业的快速发展，双向直流稳定电源作为核心测试与供电设备，已广泛应用于动力电池充放电测试、储能变流器测试、电机控制器测试、再生能量回馈系统等领域。 目前，国内外尚无专门针对双向直流稳定电源的计量校准规范。现有的 JJF 1597-2016《直流稳定电源校准规范》仅适用于单向输出的直流稳定电源，无法覆盖双向直流稳定电源特有的“双向模式切换精度”、“双向负载调节特		

性”等关键技术指标。由于缺乏统一的校准依据，导致该类设备的量值溯源困难，不同厂家、不同实验室的测试结果缺乏可比性，严重制约了新能源、电子制造等行业的产品质量保障和技术进步。

因此，制定《双向直流稳定电源校准规范》具有极强的必要性和迫切性。本规范将为双向直流稳定电源的电压、电流、功率、双向切换特性等提供统一的校准方法，填补行业空白，服务国家新能源战略和电子产业高质量发展。

2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景；

本规范通过研究双向直流稳定电源的校准方法，解决目前双向直流稳定电源校准工作无规范依据的现状，为其量值溯源提供依据，将有效保障电动汽车、储能、光伏等战略性新兴产业中双向直流稳定电源设备的测量准确性，提升电池充放电测试、逆变器测试等环节的数据可靠性，促进产业健康有序发展。成为电子行业、新能源行业的重要技术支撑。

3.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）；

经检索，目前国家及行业层面尚无名为“双向直流稳定电源”的计量技术规范。现有相关规范包括：

（1）JJF 1597-2016《直流稳定电源校准规范》：仅适用于交流供电、额定输出电压 1 kV 及以下、额定输出电流 1 kA 及以下的单向直流稳定电源，不适用于 DC/DC 电源转换器，亦不涉及双向工作模式下的“载”模式校准等核心指标。

（2）JJF(机械)1154-2025《电池模拟器校准规范》：

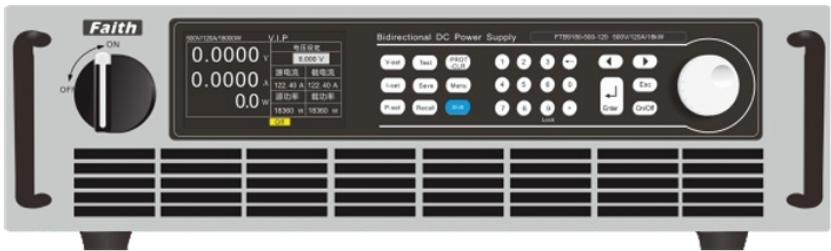
	适用于电池模拟器，其计量特性以电池内阻、荷电状态（SOC）等电池特有参数为主，不适用于双向直流稳定电源； （3）JJF(电子)0027-2018《不间断电源校准规范》，UPS，不适用于双向直流稳定电源； 上述规范均不能完整覆盖双向直流稳定电源的双向特性。 本规范与现有规范无冲突，属于新制定项目。
产业链应用	1.重点产业链方向； 新能源汽车产业链 2.对本行业重点产业链的支撑作用； 双向直流稳定电源是新能源汽车动力电池充放电测试系统、储能变流器测试系统的核心设备。本规范将为产业链提供统一的校准依据，确保电池测试数据准确、逆变器效率评价可靠，支撑 V2G 等新兴技术的规模化应用，推动我国在新能源测试装备领域形成自主可控的计量体系。

范围 and 主要 计量特性	1. 计量技术规范的适用范围； 本规范适用于新制造、使用中及修理后的直流输入/输出双向直流稳定电源（包括可回馈式双向直流稳定电源、电池模拟器、双向直流测试电源等）的校准。交流输入/输出的双向直流稳定电源可参照执行。适用于新制造、新购置、修理后、使用中的双向直流稳定电源的校准项目、校准条件、校准方法及校准结果处理。 2. 以典型仪器或试验设备等(注明仪器型号)为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差； 典型仪器： （1）型号：IT6000C 系列（厂家：ITECH）： 电压范围：0~1500 V；电流范围：0~1000 A；功率范围：0~189 kW。双向工作模式：源模式（输出）、载模式（吸收/回馈）。 A black ITECH IT6000C bidirectional DC power supply unit. The front panel features a large digital display showing four readings: 0.192 V, 0.000 A, 0.000 kW, and 0.000 V. To the left of the display is a large rotary knob labeled 'POWER'. To the right is a control panel with various buttons and a small circular indicator. The unit has a perforated metal grille at the bottom and is mounted on four small feet. （2）型号：62000D 系列（厂家：Chroma）： 电压范围：0~2000 V；电流范围：0~540 A；功率范围：0~45 kW。双向工作模式：源模式（输出）、载模式（吸收/回馈）。
---------------------------	--



(3) FTB9000 系列（厂家：Faithtech）

电压范围：0~2250 V；电流范围：0~2250A；功率范围：0~180 kW。双向工作模式：源模式（输出）、载模式（吸收/回馈）。



建议的计量特性及最大允许误差（参考值）：

序号	计量特性	测量范围	最大允许误差
1.源模式：			
1.1	直流电压	0 V ~ 2500V	±（0.01%~2%）
1.2	直流电流	0 A ~2500 A	±（0.01%~2%）
1.3	负载调整率	0.005%~1%	/
1.4	源电压调整率	0.005%~1%	/
1.5	纹波	200μV~10V （20Hz~20MHz）	/
2.载模式：			

	2.1	直流电压	0 V ~ 2500V	$\pm (0.01\% \sim 2\%)$
	2.2	直流电流	0 A ~ 2500 A	$\pm (0.01\% \sim 2\%)$
	2.3	功率	0 W ~ 180 kW	$\pm (0.01\% \sim 2\%)$
	3.模式转换:			
	3.1	模式转换时间	10 μ s ~ 100 ms	$\pm (1\% \sim 2\%)$
	计量特性: 1. 源模式: 1.1 直流电压: 0 V ~ 2500V, 最大允差: $\pm (0.01\% \sim 2\%)$; 1.2 直流电流: 0 A ~ 2500 A, 最大允差: $\pm (0.01\% \sim 2\%)$; 1.3 负载调整率: 0.005%~1%; 1.4 源电压调整率: 0.005%~1%; 1.5 纹波: 200 μ V~10V (20Hz~20MHz), 最大允差: $\pm (1\% \sim 10\%)$; 2. 载模式: 2.1 直流电压: 0 V ~ 2500V, 最大允差: $\pm (0.01\% \sim 2\%)$; 2.2 直流电流: 0 A ~ 2500 A, 最大允差: $\pm (0.01\% \sim 2\%)$; 2.3 功率: 0W ~ 180 kW, 最大允差: $\pm (0.01\% \sim 2\%)$; 3. 模式转换: 3.1 模式转换时间: 10 μ s ~ 100ms , 最大允差: $\pm (1\% \sim 2\%)$ 。			

3.主要测量标准的技术指标;

(1) 直流标准电压表:

电压: 0 ~ 1000 V, 最大允许误差 : $\pm (0.005\% \sim 0.05\%)$;

(2) 直流高压表/直流高压分压器:

电压: 0 ~ 2500 V, 最大允许误差 : $\pm (0.01\% \sim 0.1\%)$;

(3) 直流标准电流表:

电流: 0 ~ 1000A, 最大允许误差: $\pm (0.005\% \sim 0.1\%)$;

(4) 直流分流器/电流传感器:

电流: 0 ~ 2500A, 最大允许误差 : $\pm (0.005\% \sim 0.1\%)$;

(5) 真有效值电压表:

带宽 ≥ 20 MHz;

最大允许误差 (垂直) : $\pm 5\%$;

(6) 数字示波器:

带宽 ≥ 20 MHz;

最大允许误差 (垂直) : $\pm 5\%$;

(7) 调压器或可调压交流稳压电源

额定负荷大于被校双向直流稳定电源额定输入功率的 110%;

(8) 直流稳定电源

额定功率大于被校双向直流稳定电源载模式额定功率的 110%;

稳定性 $\leq 1\%$ 。

(9) 直流电子负载

额定功率大于被校双向直流稳定电源额定功率的 110%。

4.简要描述主要计量项目的技术原理。

4.1 校准项目

序号	校准项目
1	外观及工作正常性检查
2	直流电压（源模式/载模式）
3	直流电流（源模式/载模式）
4	直流功率（载模式）
5	模式转换时间
6	负载效应或负载调整率（源模式）
7	源电压效应或源电压调整率（源模式）
8	纹波（源模式）

4.2 主要计量项目的技术原理

（1）外观及工作正常性检查

被校双向直流稳定电源应结构完好，面板标识字符应正确、清晰，各功能开关、旋钮和按键等应灵活可靠，不应有任何影响仪器计量特性及使用功能的缺陷。产品名称、制造厂家、型号和编号等均应有明确标记。

（2）直流电压示值误差（源模式/载模式）

a. 源模式直流电压示值误差

将直流电子负载接入被校双向直流稳定电源输出端作为负载，直流标准电压表并联于输出端测量电压。设定被校双向直流稳定电源输出至规定校准点，待输出稳定后，分别读取被校双向直流稳定电源的电压示值和直流标准电压表的测量值。采用直接比较法，将被校双向直流稳定电源的示值与标准器测得的标准值进行比较，按公式计算示值误差。

b. 载模式直流电压示值误差

以直流稳定电源作为供电设备，向处于载模式的被校双向直流稳定电源输入电压。直流标准电压表并联于输入端测量电压。设定直流稳定电源输出至规定校准点，待输出稳定后，分别读取被校双向直流稳定电源的电压示值和

直流标准电压表的测量值，计算示值误差。

（3）直流电流示值误差（源模式/载模式）

a. 源模式直流电流示值误差

将直流电子负载接入被校双向直流稳定电源输出端，直流标准电流表串联于回路中测量电流。设定被校双向直流稳定电源输出至规定校准点，待输出稳定后，分别读取被校双向直流稳定电源的电流示值和直流标准电流表的测量值，计算示值误差。

b. 载模式直流电流示值误差

以直流稳定电源作为供电设备，向处于载模式的被校双向直流稳定电源输入电流。直流标准电流表串联于回路中测量电流。设定直流稳定电源输出至规定校准点，待输出稳定后，分别读取被校双向直流稳定电源的电流示值和直流标准电流表的测量值，计算示值误差。

（4）直流功率示值误差（载模式）

以直流稳定电源作为供电设备，向处于载模式的被校双向直流稳定电源输入电压和电流。同时测量输入端的电压和电流，计算功率标准值。将被校双向直流稳定电源的功率示值与标准器（直流标准电压表和直流标准电流表）测得的标准功率值进行比较，计算功率示值误差。

（5）模式切换响应时间

使用数字示波器同步采集被校双向直流稳定电源在接收模式切换指令前后的输出电压、电流波形。将被校双向直流稳定电源设置为额定输出状态，通过控制系统发出模式切换指令（从源模式切换至载模式或反向切换），测量其从源模式切换至载模式（或反向）的过渡时间，记录为模式切换响应时间。

	(6) 负载效应或负载调整率（源模式） 在源模式下，分别测量被校双向直流稳定电源在空载（或最小负载）和额定负载条件下的输出电压（稳压模式）或输出电流（稳流模式），计算因负载变化引起的输出量变化量与额定输出量之比，即为负载调整率。 (7) 源电压效应或源电压调整率（源模式） 通过调压器或可调压交流稳压电源改变被校双向直流稳定电源的输入电压（在额定输入电压的$\pm 10\%$范围内变化），分别测量其输出电压（稳压模式）或输出电流（稳流模式）的变化量，计算源电压调整率。 (8) 纹波（源模式） 在源模式下，使用真有效值电压表或数字示波器（交流耦合，20Hz~20MHz 带宽）测量被校双向直流稳定电源输出端的纹波电压有效值。
水平	☐ 国际先进 ☒ 国内先进
国内外情况 简要说明	1.与国内相关技术规范之间的关系； 本规范与现有的 JJF 1597-2016《直流稳定电源校准规范》不冲突，而是在其基础上增加了“载模式”、“模式切换响应时间”等特性的校准要求。本规范的制定将完善我国直流电源类计量技术规范体系。 2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况； 不涉及知识产权与专利问题。

推荐意见		双向直流稳定电源是一种能实现电能双向传输的新型电力电子设备，主要用于动力电池、储能设备、电机控制器等充放电测试，在新能源汽车、储能等产业得到广泛应用。目前国家及行业没有相应的计量技术规范，不能满足计量需求，因此有必要编制本规范。建议书给出的计量特性和技术方案基本合理，可满足双向直流稳定电源的校准需求。			
主要起草单位	(签字、盖公章) 月 日	技术委员会	(盖公章) 月 日	部委托支撑单位	(盖公章) 月 日

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写“■”的符号。
2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。