国标GB/T 43512-2023:全钒液流电池可靠性评价方法

国家标准《全钒液流电池可靠性评价方法》 由TC342（全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会）归口，主管部门为中国电器工业协会。

主要起草单位 大连融科储能技术发展有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、北京低碳清洁能源研究院、中国科学院大连化学物理研究所、上海电气（安徽）储能科技有限公司、北京和瑞储能科技有限公司、北京普能世纪科技有限公司、中国科学院金属研究所、上海电力设计院有限公司、四川伟力得能源股份有限公司、四川星明能源环保科技有限公司、寰泰储能科技股份有限公司、承德新新钒钛储能科技有限公司、大连融科储能集团股份有限公司、辽宁金谷炭材料股份有限公司、兴储世纪科技股份有限公司、湖南省银峰新能源有限公司、苏州科润新材料股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、大力储能技术湖北有限责任公司、中国质量认证中心、南京涛博能源科技有限公司、安徽理士电源技术有限公司、山西国润储能科技有限公司、江苏恒安储能科技有限公司、珑翔橡胶（大连）有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、清华大学、大连理工大学、中国石油大学（北京）、中认英泰检测技术有限公司、天能电池集团股份有限公司。

主要起草人 王晓丽、吴静波、果岩、贾志军、张华民、李先锋、严川伟、王保国、杨霖霖、郑琼、张亮、刘会超、刘建国、刘庆华、于伟、陈文升、孟昭扬、范永生、王世宇、杨大伟、宋明明、吴雪文、宋清爽、孟琳、刘宗煜、李波、陈仁钊、林友斌、于童、吴雄伟、孟青、蒲年文、周汉涛、陈继军、余龙海、王刚、南逸、王开让、吴林林、徐泉、李爱魁、刘鑫、张杰、郑菁菁、董捷、葛帅、朱益新、赵润生、乐斌、曾月、曹寅亮、刘亚楠。

ICS 29.220.20
CCS K 84

中华人民共和国国家标准

GB/T 43512—2023

全钒液流电池可靠性评价方法

Reliability evaluation methods for vanadium flow battery

2023-12-28 发布　　2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　总体要求 …… 1
5　评价指标及计算方法 …… 2
6　试验要求及方法 …… 2
7　可靠性判定 …… 4
8　评价结果 …… 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本文件起草单位：大连融科储能技术发展有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、北京低碳清洁能源研究院、中国科学院大连化学物理研究所、上海电气(安徽)储能科技有限公司、北京和瑞储能科技有限公司、北京普能世纪科技有限公司、中国科学院金属研究所、上海电力设计院有限公司、四川伟力得能源股份有限公司、四川星明能源环保科技有限公司、寰泰储能科技股份有限公司、承德新新钒钛储能科技有限公司、大连融科储能集团股份有限公司、辽宁金谷炭材料股份有限公司、兴储世纪科技股份有限公司、湖南省银峰新能源有限公司、苏州科润新材料股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、大力储能技术湖北有限责任公司、中国质量认证中心、南京涛博能源科技有限公司、安徽理士电源技术有限公司、山西国润储能科技有限公司、江苏恒安储能科技有限公司、珑翔橡胶(大连)有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、清华大学、大连理工大学、中国石油大学(北京)、中认英泰检测技术有限公司、天能电池集团股份有限公司。

本文件主要起草人：王晓丽、吴静波、果岩、贾志军、张华民、李先锋、严川伟、王保国、杨霖霖、郑琼、张亮、刘会超、刘建国、刘庆华、于伟、陈文升、孟昭扬、范永生、王世宇、杨大伟、宋明明、吴雪文、宋清爽、孟琳、刘宗煜、李波、陈仁钊、林友斌、于童、吴雄伟、孟青、蒲年文、周汉涛、陈继军、余龙海、王刚、南逸、王开让、吴林林、徐泉、李爱魁、刘鑫、张杰、郑菁菁、董捷、葛帅、朱益新、赵润生、乐斌、曾月、曹寅亮、刘亚楠。

全钒液流电池可靠性评价方法

1 范围

本文件规定了全钒液流电池系统可靠性评价总体要求、评价指标及计算方法、试验要求及方法、可靠性判定、评价结果等。

本文件适用于室内或室外用所有类型的全钒液流电池系统的评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 29840 全钒液流电池 术语

GB/T 32509—2016 全钒液流电池通用技术条件

GB/T 33339—2016 全钒液流电池系统 测试方法

GB/T 34866 全钒液流电池 安全要求

ISO/IEC Guide 98-3 测量的不确定度 第3部分：测量中的不确定度的表示指南(Uncertainty of measurement—Part 3：Guide to the expression of uncertainty in measurement)

3 术语和定义

GB/T 29840 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可靠性 reliability

产品在规定的条件下和规定的时间内，完成规定功能的能力。

3.2

故障 fault

产品不能执行规定功能的状态。

注：因预防性维修或其他计划的行动或缺乏外部资源造成不能执行规定功能的情况除外。

4 总体要求

4.1 可靠性评价指标应包括额定能量效率、容量保持率、利用系数。

4.2 可靠性评价方法应采用抽样测试，进行额定能量效率试验、容量保持能力试验和利用系数试验后计算获得相应指标。

中国新能源网 china-nengyuan.com
国标GB/T 43512-2023:全钒液流电池可靠性评价方法
链接：www.china-nengyuan.com/news/212886.html
来源：国家标准化管理委员会

4.3 评价结果应输出试验报告。

5 评价指标及计算方法

5.1 额定能量效率

全钒液流电池系统的额定能量效率应为评价周期内，一个恒功率充放电循环内净放电量与充电量加上充电过程辅助能耗之和的比值，按公式(1)计算。

$$\eta=\frac{E_{ad}-W_{ad}}{E_{ac}+W_{ac}}\times 100\% \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：

η ——电池系统额定能量效率；

E_{ad} ——由测量仪器记录的电池系统的放电瓦时容量，单位为瓦时(W·h)；

W_{ad} ——由测量仪器记录的电池系统放电过程的辅助能耗，单位为瓦时(W·h)；

E_{ac} ——由测量仪器记录的电池系统的充电瓦时容量，单位为瓦时(W·h)；

W_{ac} ——由测量仪器记录的电池系统充电过程的辅助能耗，单位为瓦时(W·h)。

5.2 容量保持率

统计周期内全钒液流电池系统第 n 次净放电瓦时容量与额定瓦时容量的比值，按公式(2)计算。

$$R=\frac{E_d}{E_r}\times 100\% \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

R ——全钒液流电池系统容量保持率；

E_d ——全钒液流电池系统第 n 次净放电瓦时容量，单位为瓦时(W·h)；

E_r ——全钒液流电池系统额定瓦时容量，单位为瓦时(W·h)。

5.3 利用系数

全钒液流电池系统利用系数应为评价周期内全钒液流电池系统无故障运行小时数与统计时间的比值，按公式(3)计算。

$$\mathrm{UTF}=\frac{\mathrm{UTH}}{\mathrm{PH}}\times 100\% \quad \cdots\cdots(3)$$

式中：

UTF ——全钒液流电池系统利用系数；

UTH——评价周期内无故障运行小时数，单位为小时(h)；

PH ——评价周期小时数，单位为小时(h)。

6 试验要求及方法

6.1 基本要求

6.1.1 可靠性试验按试验方法可分为实验室可靠性试验和现场可靠性试验：

——实验室可靠性试验是在规定受控制的工作环境条件下进行的可靠性试验，其工作环境可模拟或不模拟现场条件；

中国新能源网 china-nengyuan.com
国标GB/T 43512-2023:全钒液流电池可靠性评价方法
链接：www.china-nengyuan.com/news/212886.html
来源：国家标准化管理委员会

——现场可靠性试验是在现场进行的可靠性试验。现场的工作环境、维修及测量条件应加以记录。

6.1.2 除非另有要求，全钒液流电池系统可靠性试验数据采集点不应包括储能变流器。

6.1.3 全钒液流电池系统可靠性试验安全要求应符合 GB/T 34866 的规定。

6.1.4 全钒液流电池系统可靠性试验数据统计周期应不小于 1 年，数据记录应准确、真实。

6.2 试验样品

全钒液流电池系统采用抽样测试。样品按 GB/T 2828.1—2012 中第 8 章的抽样方法抽取。

6.3 试验环境

除非另有要求，试验应在本文件规定的试验条件下进行：

——环境温度：−35 ℃～45 ℃或制造商的设计值；

——空气相对湿度：5%～95%。

6.4 试验准备

对于每项试验，应选择适合的测量仪器及设备，并制定试验计划，以便将不确定因素减到最少。试验各方应以本文件为基础，准备详尽的书面试验计划，下列各项应列入试验计划：

a) 目的；

b) 以本文件为基础的测试规范；

c) 测试人员资格；

d) 结果不确定度符合 ISO/IEC Guide 98-3 的要求；

e) 对测量仪器及设备的要求；

f) 测试参数范围的估计；

g) 数据采集计划。

6.5 试验工况

6.5.1 试验设备应进行有效的固定和接地，地面应满足承重、平整度、防水、防酸的要求。

6.5.2 电网或微网应为电池系统提供额定功率运行所需的稳定电压和功率，电源的电能质量应满足变流设备的要求。

6.5.3 除应按 GB/T 33339—2016 进行试验外，其他试验可模拟实际使用工况，或使用满充电状态(SOC)充放电循环，每次充电/放电结束后应停机静置，静置时间应大于 10 min。

6.6 测量仪器

6.6.1 电压测量

测量电压的仪表应不低于 0.5 级精度，其内阻至少为 1 kΩ/V，也可采用具有同等精度的其他测量仪器。

6.6.2 电流测量

测量电流的仪表应不低于 0.5 级精度，也可采用具有同等精度的其他测量仪器。

6.6.3 电能测量

测量电能的仪表应不低于0.5级精度。

6.6.4 温度测量

测量温度的温度计其分度值应不大于1 ℃，标定准确度应不低于0.5 ℃。

6.7 额定能量效率试验

6.7.1 在试验周期开始时和试验周期终止前应分别进行一次额定能量效率试验；若试验周期较长，应在试验中期进行一次额定能量效率试验。

6.7.2 按GB/T 33339—2016中8.1.7的规定进行额定能量效率试验，并按5.1计算额定能量效率。

6.8 容量保持率试验

6.8.1 在试验周期开始时和试验周期终止前应分别进行一次容量保持率试验；若试验周期较长，应在试验中期进行一次容量保持率试验。

6.8.2 按GB/T 32509—2016中5.7的规定进行容量保持能力试验，并按5.2计算容量保持率。

6.9 利用系数试验

6.9.1 电池系统按客户与厂家协商一致的运行方式进行充放电。

6.9.2 记录试验周期内故障状态持续的时间，计算无故障运行小时数并按5.3计算利用系数。

7 可靠性判定

7.1 额定能量效率可靠性判定

全钒液流电池系统在评价周期内，额定能量效率应不低于标称值的90%。

7.2 容量保持率可靠性判定

全钒液流电池系统在评价周期内，容量保持率应不低于标称值的80%。如有需要可在容量测试前进行容量恢复。

7.3 利用系数可靠性判定

按客户与厂家协商一致的数值进行判定。

8 评价结果

评价结果为试验报告，至少应包括以下内容。

a) 前言，说明试验任务的来源。
b) 试验依据。
c) 试验目的。
d) 试验对象。
e) 环境条件。

f) 试验设备及仪表。
g) 试验结果：
1) 对原始数据加以整理，宜用列表表示；
2) 计算结果。
h) 结论与建议。
i) 试验日期等。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/212886.html