

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-C KBIA-10304-
01-7311

SPS

에너지저장장치용
레독스 흐름 전지 용어

SPS-C KBIA 10304-01-7311

한국전지산업협회

2018년 11월 20일 제정

<http://www.batteryenergy.org>

심의위원: 한국전지산업협회 단체표준 심사위원회

	성명	근무처	직위
(대표전문위원)	안상용	이비씨코리아	기술이사
(위원)	남대호	LG화학	팀장
(위원)	오성환	에이코	대표이사
(위원)	김효석	SK 이노베이션	부장
(위원)	남경완	동국대학교	교수
(위원)	전현중	한국산업기술시험원	책임
(위원)	이명훈	한국화학융합시험연구원	수석
(위원)	송준호	전자부품연구원	책임
(간사)	김유탍	한국전지산업협회	팀장

원안작성협력: 한국전지산업협회 레독스 흐름 전지 W.G

	성명	근무처	직위
(연구책임자)	신경희	한국에너지기술연구원	책임
(위원)	한신	에이치투	대표
(위원)	예희창	OCI	수석
(위원)	강태혁	롯데케미칼	연구위원
(간사)	조민영	한국전지산업협회	선임

표준열람 : 한국전지산업협회 (<http://www.k-bia.or.kr>)

제정자 : 한국전지산업협회

제정 : 2018년 11월 20일

심의 : 2018년 9월 18일

원안작성협력 : 한국전지산업협회 레독스 흐름 전지 W.G

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국전지산업협회(☎ 02-3461-9409)로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(<http://www.batteryenergy.org>).

목 차

머 리 말	ii
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	1
부속서 A (참고) 흐름 전지 시스템 개념도	10
해 설	11

머 리 말

이 표준은 산업표준화법을 근거로 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정한 한국전지산업협회 단체 표준이다.

이 표준은 저작권법에 의해서 보호 대상이 되고 있는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국전지산업협회장 및 단체표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원 공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

에너지저장장치용 레독스 흐름 전지 용어

Glossary of redox flow battery for energy storage system

1 적용범위

이 표준은 에너지저장장치 중 흐름 전지 시스템(일명, 레독스 흐름 전지 시스템이라 한다)에 관한 용어에 대해 규정한다.

이 표준은 에너지저장장치에 사용되는 흐름 전지의 스택, 모듈로 조립된 시스템, 그 밖의 주요 부품에 관해서 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS C IEC 60050-482, 국제 전기 용어-제482장 : 일차 및 이차 단전지와 전지
KS C 8547, 에너지 저장 장치용 레독스 흐름 전지 — 성능 및 안전성 시험방법

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1 기본적인 개념

3.1.1

가스 방출(gas release)

흐름 전지 시스템의 정상 기능으로서, 전지 반응 중 발생하는 의도적인 가스의 방출

3.1.2

강제 환기(forced ventilation)

기계적 수단을 통한 공기의 이동과 시스템 외부 공기로의 교체

3.1.3

구동적 조정(operational coordination)

흐름 전지 시스템의 전력 변환기(PCS), 전지 관리 장치(BMS), 전지 보조 장치(BSS) 및 외부 환기 시스템과 같은 설비 및 시스템간 유기적 동작

3.1.4

계통 연결 상태(grid-connected state)

에너지 저장 시스템이 주요(primary) 접속점(POC)에 연결된 상태

3.1.5

긴급 정지(emergency shutdown)

보호 시스템 혹은 수동 조작에 의해 흐름 전지 시스템을 긴급히 정지시키는 것

3.1.6

대기 상태(stanby state)

요구된 시간 동안 비작동 상태

3.1.7

모듈 시험(module test)

모듈을 기준으로 한 흐름 전지의 성능 시험

비고 시험은 광범위한 조건에 대한 데이터를 획득하기 위해 모듈과 관련된 변수(온도, 전압 등)의 조정을 포함한다.

3.1.8

버스(bus)

데이터 처리를 위한 공통 송신 경로를 통한 데이터 전송의 기능적 단위

3.1.9

비작동 상태(non-operating state)

흐름 전지 시스템의 어떠한 기능도 작동하지 않는 상태

3.1.10

보조 에너지(auxiliary energy)

흐름 전지 시스템의 모든 설비 및 구성요소에 의해 소비된 에너지

비고 설비 및 구성요소는 펌프, 밸브, BMS, 열교환기 및 가열장치를 포함하며, 이에 국한되지 않는다.

3.1.11

리믹싱(re-mixing)

양극 전해질과 음극 전해질의 화학적 및 물리적 균형을 맞추기 위해서, 두 전해질을 혼합하거나 한 쪽의 전해질을 다른 쪽으로 이동시켜 균형을 맞추는 과정

3.1.12

상시 대기 상태(hot standby)

요구 시 즉각적인 작동을 제공하는 대기 상태

보기 1 상시 대기 상태는 예비형(redundant) 또는 독립형(stand-alone)에 적용될 수 있다.

보기 2 일부 응용분야에서, 상시 대기 상태는 작동 중으로 간주될 수 있다.

3.1.13

샘플링 시험(sampling test)

일정 군에서 무작위로 다수의 시료를 선택하여 실시하는 시험

3.1.14

서비스 수명(service life)

동작 또는 대기 포함하여 사이클 수명 또는 물리적 수명이 종료되기까지의 총 기간

3.1.15**설치장소 요구사항(site requirements)**

제조사로부터 제시된 조건 하에서 전지를 운영하기 위한 요구사항

3.1.16**수동 대기 상태(cold standby)**

작동을 위한 요구를 충족하기 위해 준비(warm up)가 필요한 상태

비고 1 수동 대기 상태는 예비형(redundant) 또는 독립형(stand-alone)에 적용될 수 있다.

비고 2 준비는 작동을 위해 요구되는 필요 조건(시스템 온도, 유체 속도, 스택 내부 압력 등)을 충족하는 것을 포함한다.

3.1.17**스택 시험(stack test)**

단일 스택을 기준으로 한 흐름 전지의 성능 시험

비고 시험은 광범위한 조건에 대한 데이터를 획득하기 위해 스택과 관련된 변수(온도, 전압 등)의 조정을 포함한다.

3.1.18**실내 사용(indoor use)**

건물 내에 설치되어 외부 날씨 조건으로부터 보호된 흐름 전지 시스템의 사용

3.1.19**실온(room temperature)**

(25 ± 5) °C의 범위인 일반적인 실내 온도

3.1.20**옥외 사용(outdoor use)**

외부 날씨 조건에 노출된 흐름 전지 시스템의 사용

3.1.21**일상 시험(routine test)**

제조 중 또는 제조 후 각각의 품목에 대한 적합성 시험

3.1.22**입력 전원(input power)**

충전 동안 흐름 전지 시스템으로 공급되는 전력

3.1.23**자연 환기(natural ventilation)**

바람의 영향이나 온도 구배에 따른 시스템 외부 공기로의 교체

3.1.24**작동 상태(operating state)**

흐름 전지 시스템이 운행되는 상태

비고 1 “작동(operating)”은 작동 상태를 지칭한다.

비고 2 일부 응용분야에서, 유휴 상태(idle state)도 작동으로 간주할 수 있다.

3.1.25

접속점(point of connection)

POC

흐름 전지 시스템이 계통 또는 최종 적용 지점에 전기적으로 연결된 지점

3.1.26

에너지 저장 유체(energy storage fluid)

액체, 용액, 현탁액 또는 가스로 구성되어 있으며, 활물질을 포함한다.

3.1.27

유체 순환 시스템(fluid circulation system)

탱크, 배관, 수동 밸브, 전기 밸브, 펌프 및 센서와 같이 에너지 저장 유체를 저장하고 순환시키기 위한 구성요소 및 장비로 이루어진 시스템

3.1.28

전지 정격 에너지 용량(battery rated energy capacity)

정격 출력으로 흐름 전지를 방전할 때 외부 부하에 사용할 수 있는 에너지 총량(Wh)

3.1.29

전지 순 에너지 용량(battery net energy capacity)

정격 방전 에너지 총량에서 방전되는 동안 보조기기(BOP)에서 사용되는 에너지량을 차감한 에너지 용량(Wh)

비고 보조기기(BOP)의 에너지를 모듈/흐름 전지 자체적으로 공급이 가능하다면, 보조기기(BOP)의 에너지 사용량은 별도로 측정하지 않는다. 이때 정격 출력으로 방전 시 순 에너지 용량은 정격 에너지 용량과 같다.

3.1.30

전지 순 에너지 효율(battery net energy efficiency)

전지를 정격 출력으로 방전하는 충전/방전 사이클에서 보조기기(BOP)에서 사용되는 에너지량을 가감한 방전된 에너지 총량(Wh)에 대한 충전된 에너지 총량(Wh)의 백분율 비

비고 보조기기(BOP)의 에너지를 모듈/흐름 전지 자체적으로 공급이 가능하다면, 보조기기(BOP)의 에너지 사용량은 별도로 측정하지 않는다.

3.1.31

전지 정격 에너지 효율(battery rated energy efficiency)

전지를 정격 출력으로 방전하는 충전/방전 사이클에서 방전된 에너지 총량(Wh)에 대한 충전된 에너지 총량(Wh)의 백분율 비

비고 충전 조건은 정격 출력과 다를 수 있고, 이때 충전 조건은 명시되어야 한다.

3.1.32

절연 저항(insulation resistance)

절연 물질에 의해 분리된 2개의 도전성 요소 사이의 규정된 조건에서의 저항

3.1.33

정격 입력 전력(rated input power)

제조사에서 제시된 운용 조건 하에서 작동하도록 설계된 입력 전력

비고 정격 입력 전력은 보통 와트(W)로 표현된다.

3.1.34**정격 에너지(rated energy)**

완전 충전된 흐름 전지 시스템을 연속적인 직류(DC)로 규정된 조건에서 완전 방전 시 제조사에 의해 제시된 에너지 양

비고 정격 에너지는 보통 와트·아워(Wh)로 표현된다.

3.1.35**정격 출력 전력(rated output power)**

제조사에서 제시된 운용 조건 하에서 작동하도록 설계된 출력 전력

비고 정격 출력 전력은 보통 와트(W)로 표현된다.

3.1.36**주변 온도(ambient temperature)**

흐름 전지 시스템 주변 환경의 온도

3.1.37**지락(ground fault/earth fault)**

도체와 대지 사이에 우발적인 도전 경로 발생하는 현상

3.1.38**안전 보호(safety protection)**

인명에 위험을 주거나 흐름 전지 또는 그 주변에 손상을 초래할 수 있는 상태를 피하기 위해 공정 변수에 따라 취해지는 제어 시스템 활동

3.1.39**출력 전력(output power)**

방전 동안 흐름 전지 시스템에 의해 공급되는 전력

3.1.40**하이브리드 흐름 전지 셀(hybrid flow battery cell)**

충전 상태에 따라 전극 표면 중 일부에 증착되는 고체가 활물질인 흐름 전지 셀

3.1.41**형식 시험(type test)**

설계 및 제조 공정의 적합성을 검증하기 위해 하나 이상의 시료에 대한 시험

3.1.42**흐름 전지 시스템(flow battery system)**

전지 관리 장치(BMS), 전지 보조 장치(BSS) 및 에너지 저장 유체와 같이 전기화학적 에너지 저장 장치에 사용되는 모든 부품을 포함하고, 전기적으로 연결된 2개 이상의 흐름 전지 셀로 구성된 시스템

3.1.43

흐름 전지 셀(flow battery cell)

전극과 분리막의 공간으로 에너지 저장 유체의 움직임을 특징으로 하는 이차전지 셀

3.2 부품 및 구성품

3.2.1

모듈(module)

독립 운전이 가능한 구조로 흐름 전지 내의 반복되는 최소 단위

비고 3 하나 또는 그 이상의 스택들이 직렬 또는 병렬로 구성

비고 4 전해질 탱크로부터 펌프를 이용하여 전해질이 이동하게 되는 독립된 배관 시스템으로 각종 밸브, 센서, 열 교환기 등으로 구성되며, BMS와 전장 부품(전원공급기, 배전반, 컨택터 등)을 포함함

3.2.2

배관(pipe)

에너지 저장 유체가 이동하는 모든 통로

비고 배관은 플랜지(flange), 이경관(reducer) 및 엘보(elbow)와 같은 이음쇠를 포함한다.

3.2.3

보조 기기(balance of plant)

BOP

전력원 또는 특정 장소의 요구사항에 따른 보조 부품으로 전체 시스템에 포함된다.

비고 일반적으로 스택을 제외한 구동을 위한 부품(펌프, BMS, 밸브 액추에이터)을 보조 기기라고 부른다.

3.2.4

분리막(separator/membrane)

양극과 음극의 물리적 접촉에 의한 전기 단락과 양극 전해질과 음극 전해질의 물리적 혼합을 막고, 전지 반응에 필요한 이온이 투과 가능한 막

3.2.5

스택(stack)

하나의 연결된 형태로 조립된 흐름 전지 셀의 그룹으로 일반적으로 전기적인 직렬로 연결된다.

비고 체결판을 포함하기도 하고, 이들은 일체형으로 구성되기도 한다.

3.2.6

수동 밸브(manual valves)

수동적으로 작동되는 밸브

3.2.7

쌍극판(bipolar plate)

각 셀을 분리하는 판으로 스택 적층 시 인접한 두 셀의 음극판과 양극판 역할을 동시에 한다. 쌍극판을 중심으로 한편에는 양극 전해질이, 다른 편에는 음극 전해질이 흐르므로 전해질이 투과되지 않아야 한다.

3.2.8

양극 단자(positive terminal)

흐름 전지의 양극을 외부 전기 회로로 연결하기 위한 도전부

3.2.9**음극 단자(negative terminal)**

흐름 전지의 음극을 외부 전기 회로로 연결하기 위한 도전부

3.2.10**전극(electrode)**

흐름 전지의 전지 반응인 산화, 환원 반응이 일어나는 반응 장소. 쌍극판을 직접 사용하기도 하고, 이에 추가하여 별도의 평면, 혹은 삼차원 구조를 갖는 형태의 극판을 양극 또는 음극, 그리고 양극, 음극 모두에 사용하기도 한다.

3.2.11**전기적 밸브(electrical valves)**

전기적으로 작동되는 밸브

3.2.12**전력 변환기(power conversion system)****PCS**

다른 장비와 병용하기 위한 한 개 이상의 전력 전자 변환기

3.2.13**전지 보조 장치(battery support systems)****BSS**

유체 순환 시스템, 스택, PCS 및 BMS의 일부분은 아니며, 흐름 전지 시스템에서 사용되는 열 교환기, 환기 시스템, 안전 시스템, 비활성화(inertisation) 시스템과 같은 보조 장치. 전지 보조장치는 전지 관리 시스템에 의해 제어된다.

3.2.14**전지 관리 장치(battery management system)****BMS**

각종 센서를 통하여 전류, 전압, 전해질 수위, 전해질 유량 등 전지 운영에 필요한 정보를 모니터링하고, 펌프, 밸브 등의 흐름 전지 주요 부품의 제어를 통하여 전지의 충전 및 방전을 관리하는 장치

3.2.15**집전체(collector)**

흐름 전지의 충전 시 외부로부터 받은 전류를 스택에 공급하고, 방전 시 스택에서 발생된 전기를 모아 외부도선을 통해 방출할 수 있게 해주는 부분으로 주로 금속 소재로 구성된다.

3.2.16**체결판(end plate)**

스택의 양끝에 위치하며, 스택 혹은 스택 집합의 체결 상태를 유지시키는 판

3.2.17**탱크(tank)**

변압기의 코어(core), 요크(yoke) 및 권선(winding) 또는 반응기가 포함된 용기

3.3 전기적 특성 및 동작

3.3.1

과충전(overcharge)

제조사가 제시하는 충전 종료 조건을 초과한 충전 상태

3.3.2

단락 전류(short-circuit current)

흐름 전지 시스템에 의해 전기 저항이 0(zero)인 외부 회로 또는 단전지 또는 전지 전압을 거의 0V 로로 낮출 수 있는 외부 회로로 전달될 수 있는 최대 전류

3.3.3

방전 종료 조건(discharge termination condition)

제조사가 제시한 흐름 전지 시스템의 방전 상태 종료를 지정하는 조건으로 일반적으로 전압 조건으로 표시된다.

3.3.4

완전 방전(fully discharge)

흐름 전지 시스템이 방전 종료에 도달하는 시점

3.3.5

완전 충전(fully charge)

흐름 전지 시스템이 충전 종료에 도달하는 시점

3.3.6

사이클 수명(cycle life)

충전/방전 사이클에서 매 사이클 정격 출력으로 방전하여 초기 에너지 용량 대비 일정 수준 이상을 유지할 수 있는 사이클 수

3.3.7

스트리핑(stripping)

한쪽 또는 양쪽 전극 모두에 전해질 내의 금속 이온이 금속 또는 금속 산화물로 환원되어 도금되는 반응을 충전 반응으로 하는 레독스 흐름 전지는 방전 종료 조건(일반적으로 SOC 0%)에 도달한 후에도 전극에 일부 이온화되지 않은 금속이 존재할 수 있으며, 이러한 잔여 금속을 최종적으로 모두 이온화 시켜주는 과정

비고 일반적으로 매우 낮은 전압까지 방전을 더 진행하게 되며, 그 외에 물리적 및 화학적 방법을 사용하기도 한다.

3.3.8

자기 방전(self-discharge)

외부 부하에 의한 방전이 아닌 다른 현상에 의해 전지 내부에서 에너지가 손실되는 현상

3.3.9

충전 상태(state-of-charge)

SOC

에너지 용량 대비의 백분율로 표현되는 스택/모듈/흐름 전지의 가용 에너지 용량

비고 충전 용량의 백분율로 나타내며, 방전용량의 백분율인 방전심도(DOD, depth of discharge)의 반대 표현이지만(1-SOC=DOD), 일반적으로 전지의 사용 가능한 용량을 나타낸다.

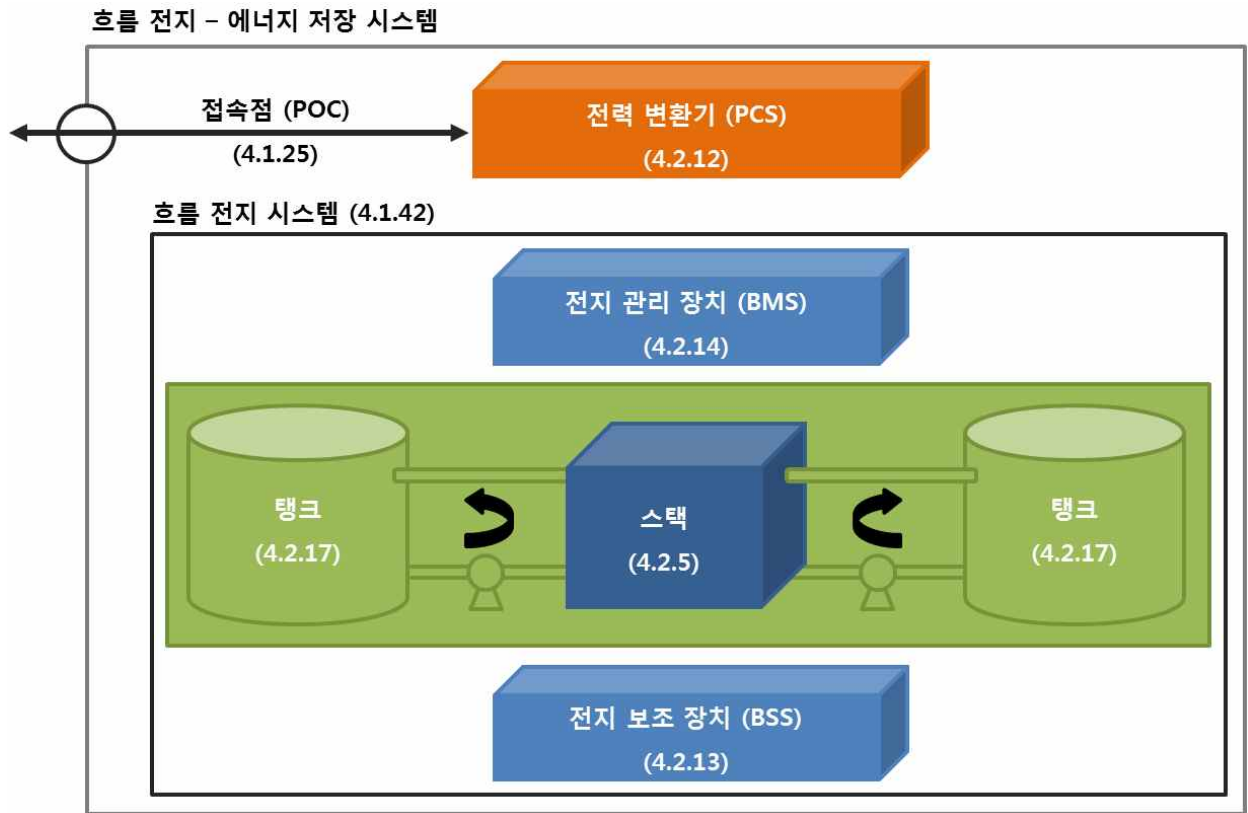
3.3.10

충전 종료 조건(charge termination condition)

제조사에서 제시한 흐름 전지 시스템의 충전 상태 종료를 지정하는 조건으로 일반적으로 전압 조건으로 표시된다.

비고 100% 충전 상태(SOC) 또는 과충전을 차단하기 위한 한계 전압

부속서 A
(참고)
흐름 전지 시스템 개념도



SPS-C KBIA-10304-01-7311

해 설

이 해설은 본체 및 부속서(규정)에 규정한 사항, 부속서(참고)에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 제정의 취지

레독스 흐름 전지는 리튬이차전지 이후 차세대 전지로 주목받고 있으며, 대용량화의 용이성과 우수한 수명 특성으로 ESS에 적용하는 실증과 사업이 국내에서 활발히 추진되고 있다.

국내에는 이미 레독스 흐름 전지를 이용한 ESS 설치 사례가 증가하고 있으며, 성능과 안전성을 확인할 수 있는 시험방법은 KS표준으로 제정되어 있지만, 기존 이차전지와는 다른 전기화학적 특성과 시스템을 구성하는 부품의 용어 차이로 기존 사용되던 이차전지 용어 표준과는 다른 레독스 흐름 전지만의 용어에 대한 해설이 필요하여 수요자 측면에서 용어 및 전지에 대한 이해도 향상을 위해 본 표준이 제정되었다.

SPS-C KBIA-10304-01-7311

**SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS
SPSP
SPSPS
SPSPSP
SPSPSPS**

**Glossary of redox flow battery for
energy storage system**

ICS 29.220.99