

축전지의수명특성과 내부저항진단방법

 (주)뉴피에스
(주)뉴피에스 new power system Co.,Ltd.

TEL: 1600-5421 / FAX: 050)5815 - 7000

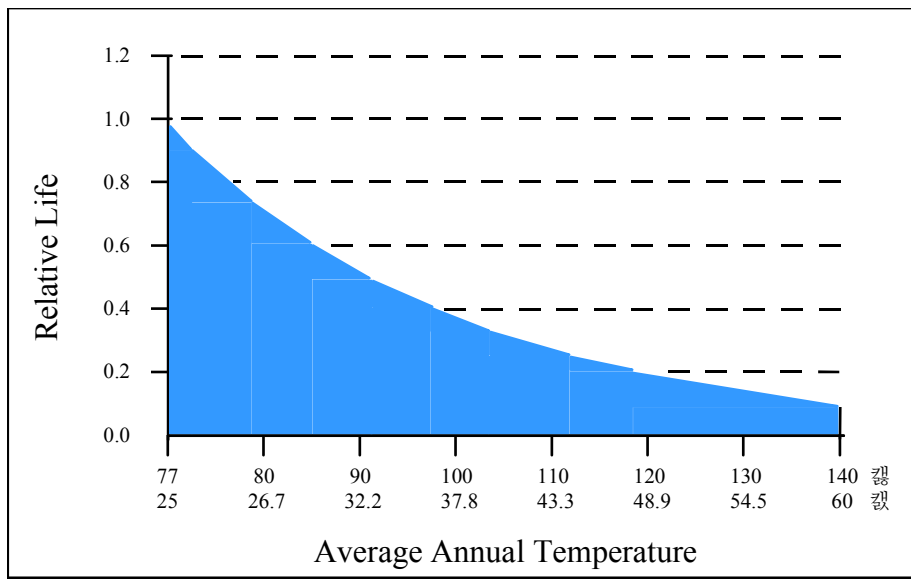
053) 384-1245 / 053) 384-4478

UPS용 축전지의 수명관련 자료

UPS구성요소 중에서 신뢰성이 가장 낮고, 안전운영에 크게 관계된 것이 바로 축전지입니다. 정전시 UPS의 다른 대부분의 구성 요소는 시스템의 전원공급에 문제를 별로 일으키지 않는 반면에, 축전지는 셀 불량파악이 일반적으로 쉽지 않고 정전시에는 보상을 전혀 못하거나 단축되어 전원공급이 중단됨으로서 중요시스템에 심각한 장애를 유발함으로 주기적인 셀 상태점검이 필수적이며 또한 수명노후에 따라 주기적(3년~7년)으로 교체할 필요가 있고, 축전지 교체에는 상당한 비용이 소요됨으로 축전지의 수명에 악영향을 크게 주는 온도 등의 유지관리 필요성이 있습니다.

1. 축전지 수명과 온도

축전지 수명에 영향을 미치는 요소들 중 하나는 주위 온도입니다. 「그림 1」의 그래프는 온도가 증가함에 따라 축전지의 수명이 어떻게 줄어드는지 보여줍니다.



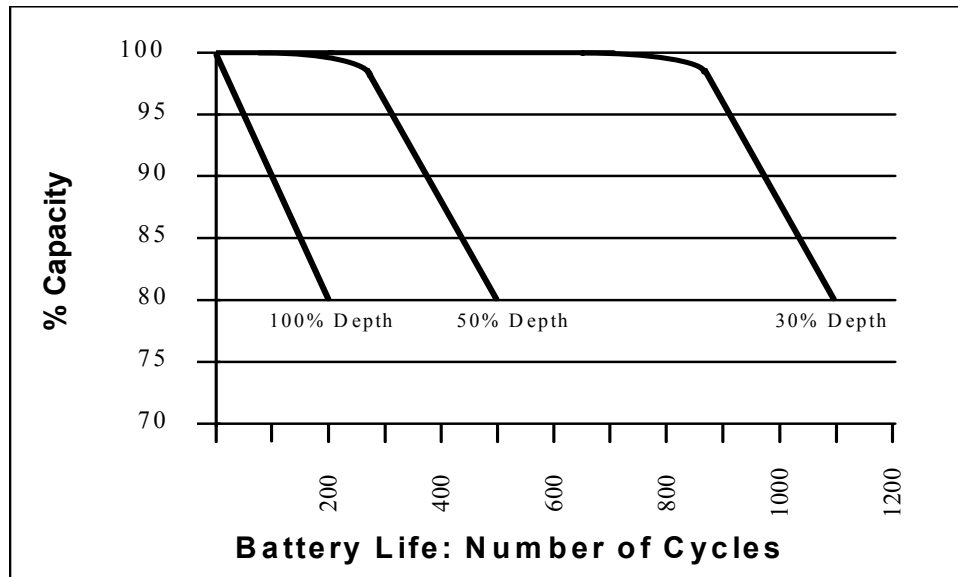
「그림 1」 축전지 수명과 온도

축전지를 수명대로 사용하려면 가능한 한 온도를 차게 유지하는 것이 매우 중요합니다. 에어컨이 설치되어 있는 사무실에서 UPS 내부의 축전지는 방의 공기보다 조금 더 높을 것이며, 이 경우 온도는 문제가 되지 않을 것입니다. 축전지가 과열되지 않도록 하기 위해 UPS 공기 인렛/아울렛 통풍구를 차단물로부터 이격시킬 필요가 있습니다.

적절한 냉방은 축전지 수명을 개선할 뿐만 아니라 다른 문제가 발생할 소지나 UPS의 고장을 줄입니다.

2. 축전지 수명과 방전 사이클 횟수

「그림 2」에 나타난 바와 같이 방전 사이클의 횟수와 방전 사이클의 깊이 역시 축전지의 수명에 영향을 미칩니다.



「그림 2」 축전지 수명과 방전 사이클 횟수

축전지의 방전 사이클 횟수는 대략 200회 정도로 한정되어 있으며, 이 횟수에 근접함에 따라 용량이 차츰 줄어듭니다. 용량이 80%에 이른 축전지는 수명이 다 되었다고 보입니다. 많은 UPS 제조업체는 축전지의 수명내에 방전 시간을 보장하지만 모든 업체가 그렇게 하지는 않습니다. 지정된 방전 횟수 이후에 명시된 축전지 방전 시간이 보장되는 지 제조업체의 제시된 기준범위에서 사용바랍니다.

또한 방전 사이클 횟수는 축전지 및 UPS의 품질과 관련이 있습니다. 상용 전원의 장애가 잦을수록 UPS는 축전지를 더 많이 사용할 것이며, 축전지는 더 자주 방전될 것입니다. UPS의 입력전원 허용 편차에 따라 일부 종류의 UPS가 다른 종류의 UPS들에 비해 축전지를 더 많이 사용할 수 있습니다. 예를 들어 라인-인터랙티브 UPS는 탭 변경 변압기 스위치가 전압을 조정할 때마다 축전지를 사용할 것입니다. 일반적으로 진정한 온라인 UPS는 오프라인 UPS에 비해 축전지를 덜 사용합니다. 그리고 UPS의 입력전압 허용 범위가 크면 클수록 UPS는 축전지를 더 적게 사용할 것입니다.

3. 맥동 전류

축전지에 영향을 미치는 또 다른 요소로 맥동 전류(ripple current)가 있습니다. 축전지는 충전 중에 맥동 전류를 파악합니다. 충전기와 인버터의 설계 방식에 따라 충전/방전 사이클이 작아집니다. 이렇게 되면 축전지의 온도가 몇 도 정도 더 높은 상황에서 돌아가게 됨으로써 축전지의 수명이 줄어들게 됩니다. UPS마다 축전지를 충전하는 방법이 다르므로 각 UPS마다 축전지에 대한 맥동 전류의 레벨이 다릅니다.

4. 유지보수

UPS에 사용되는 축전지는 일반적으로 무보수의 밀폐형태의 축전지로서 유지보수가 용이한 형태를 띠고 있습니다. 그 이름이 의미하는 것처럼 UPS에 사용되는 축전지에는 증류수 보충 등의 보수를 필요로 하지 않으나 주기적인 방전시험이나 내부저항(임피던스)을 측정하여 축전지의 불량상태를 사전에 진단하여야 불시에 일어날 수 있는 정전에 대응하여야 방전성능을 보장받습니다. 그러나 노후 및 열화에 따른 수명기간이 있으므로 일정 주기로 교체해야 합니다.

현재 시장에 나와 있는 대부분의 UPS는 안전성을 이유로 축전지의 유지보수나 교체작업 시에는 UPS와 연결된 축전지의 전원을 OFF하도록 하고 있습니다. 이 경우 축전지의 유지보수나 교체 작업이 이루어지고 있는 동안 상용 전원의 장애가 발생할 가능성이 잠재되어 있습니다.

따라서 축전지의 안전한 교체작업과 함께 UPS의 충전전압, 충전전류의 점검, 조정 및 완료 시험과 장애(트러블)에 대비하여 안전하게 작업이 이루어 져야 함으로 관련법에 따라 작업이 가능한 정보통신공사업등록이 된 업체에서 숙련된 전문기술자에 의해서 작업이 이루어져야합니다.

참고자료- 축전지의 내부저항 관련

1. 축전지의 내부저항과 수명과의 관계

축전지의 내부 저항값은

- | | |
|----------|--------------|
| 1) 주위 온도 | 2) 충전 후 방치시간 |
| 3) 방전상태 | 4) 충전상태 등 |

여러 가지 요인에 의해 내부저항 편차가 발생하므로 **내부저항 측정만으로 축전지의 수명 상태를 정확하게 판단하는데 참고 자료로 활용하는 것이 바람직하며** 일반적으로 축전지 수명 종료시점은 내부저항이 초기치 대비 약 1.5~2배 정도 상승하였을 때 수명종료 시점으로 보기도 하나 신뢰도는 약 70%정도 수준이다.

따라서 축전지 수명 상태를 판단하는 가장 정확한 방법은 용량 검증을 통한 것으로 정격 용량의 80%이하 시점을 수명 종료로 본다.

2. 내부저항 영향 인자

1) 축전지 외적 요인

- (1) 주위 온도 (2) 충전 후 방치시간 (3) 방전상태 (4) 충전상태 등

2) 축전지 내적 요인

- (1)격리판의 물리적, 전기적 특성 및 상태
(2)극판 제조 특성 및 상태
(3)전해액 비중 및 전해액량 및 상태
(4)축전지 조립 특성 등

축전지의 내부저항은 여러가지 요인이 복합되어 나타나는 값으로 **내부저항 측정만으로 축전지의 상태를 정확하게 판단하기는 어렵다.**

또한 내부저항은 상태에 따라서 값의 차이가 현저히 발생됨으로 초기 설치 후 안정된 상태에서 값을 측정하여 변화율 추이를 통해 축전지를 관리하는 것이 바람직하고, 이상 셀은 반드시 용량검증이 필요함

3) 축전지 사용기간별 용량 및 내부저항

첨부 Data는 과충전 수명 시험시 개로 상태 및 주위온도 25℃ 기준일 경우이며, 또한 floating 충전 상태의 내부 저항치와 차이가 있으며, 운용중의 전류차이 등으로 인하여 저항 편차는 발생될 수 있습니다.

동일한 용량의 제품이 내부저항이 높다고 해서 성능(용량)이 우수하지는 않을 경우가 발생되며, 실제 제품 성능은 부하를 적용하여 확인이 가능함.

또한, 축전지 개별 특성 차이, Field의 사용온도, 충전 전압, 충전 전류에 따라 차이가 발생할 수 있음. 따라서, 정확한 수명 진단을 위해서는 앞에서 언급한 바와 같이 용량 검증을 통해 판단하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 첨부자료는 다만 참고 자료로 활용해주시기 바랍니다.

3. 축전기 종류별 내부저항 기준 값

1) HSB(ES/SLD)전지 내부저항

형명	내부저항(mΩ)	비고
ES1.2-12	120	
ES4-12	40	
ES7-12	30	
ES12-12	15	
ES15-12	13	
ES18-12	12	
ES24-12	10	
ES30-12	9	
ESH40-12	10.5	
ESH65-12	7	
ESH100-12	5	
ESH130-12	3.7	
ESH150-12	3.5	
ESH200-12	3.4	

2) MSB(ESG/SLD)전지 내부저항

형명	내부저항(mΩ)	비고
MSB120	0.5	
MSB150	0.55	
MSB200	0.45	
MSB250	0.4	
MSB300	0.4	
MSB400	0.35	
MSB500	0.35	
MSB600	0.35	
MSB700	0.35(1cell기준)	
MSB800	0.35(1cell기준)	
MSB900	0.35(1cell기준)	
MSB1000	0.30(1cell기준)	
MSB1200	0.30(1cell기준)	
MSB1400	0.40(1cell기준)	
MSB1600	0.35(1cell기준)	
MSB1800	0.35(1cell기준)	
MSB2000	0.30(1cell기준)	
MSB2200	0.30(1cell기준)	
MSB2400	0.30(1cell기준)	

4. 축전기 사용기간별 내부저항 변동과 용량감소

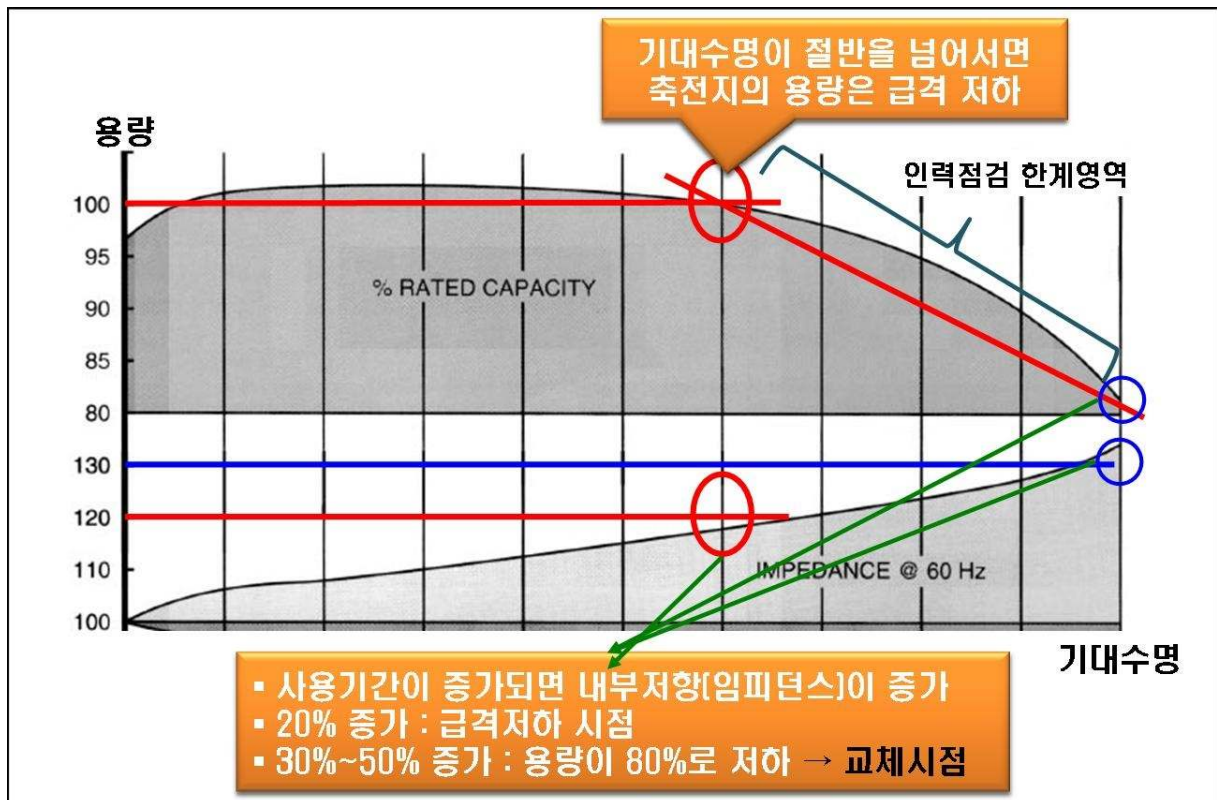
1) HSB(ES)전지 사용기간별 용량감소 및 내부저항증가

사용 기간	용량(%)	내부저항(%)	비고
0	100.0	100.0	초기치 100% 기준 비교치임
1	97.6	108.8	
2	93.1	124.5	
3	81.9	164.0	

2) MSB(ESG/SLD)전지 사용기간별 용량감소 및 내부저항증가

사용 기간	용량(%)	내부저항(%)	비고
0	100.0	100.0	초기치 100% 기준 비교치임
1	102.0	105.0	
2	99.0	114.0	
3	93.0	125.0	
4	91.0	142.0	
5	82.0	174.0	

5. 용량감소에 따른 교체시점



축전지 특성 비교표

구분 \ 종류	무누액 밀폐형축전지(HSB/MSB)		무보수 밀폐형축전지
	HSB	MSB	LMF
공칭전압(V)	12V	2V	12V
용량 및 용도	40~200AH 6V, 12V형 전지높이가 200mm이하 소용량제품.	100~2400AH 2V형. 전지높이가 200mm이상 대용량제품.	MF Type : 35~250AH LM Type : 120~400AH
제품(모델)별 기대수명(年)	ESH:3~5년/ESL:5~8년 SLD: 4~6년	ESG :4~7년 SLD : 5~8년	2~4년 Model: RP, SEB, Hica
전조 및 커버	ESH/ESG : 내열, 내충격용 ABS Resin (난연성Resin-Option) SLD: 내열,내충격용 난연성 ABS Resin(전품목)		일반 ABS Resin(불연성)
주납품처 및 용도	SKT,LGT,예비전원 금융통신용,UPS용		발전기시동용, 일반용 금융기관, 예비전원, UPS용
유지보수정도	사용중 유지보수 전혀 불필요		사용중 유지보수 거의 필요없음
자기방전율	2~3%/ 월		2~3%/ 월
충전특성	부동충전: 2.23~2.25/V		부동충전: 2.20~2.23/V
장·단점	장점	1.수명이 길다. 2.유지보수가 전혀 필요없다. 3.별도의 축전지실이 필요없다. 4.파손시 누액이 없으므로 인체와 건물에 손상이 없다. 5.기기내부에 전지를 내장설치 할 수 있으므로 공간 이용률이 높다. 6.우수한 내압구조로 폭발성이 거의 없다.	1.유지보수가 거의 필요없다. 2.별도의 축전지실이 필요없다. 3.가격이 저렴하다. 4.고·저온에 강하다.
	단점	1.가격이 비싸다. 2.과충전 및 고온시 외형 변형이 있다.	1.수명이 짧다. 2.유해가스의 발생이 있다. 3.파손시 누액이 있다. 4.과충전,과방전 수명노후시 폭발성이 있다.
비 고	· KS인증, UL인증 제품으로 특성이 우수함. · 친환경인증제품으로 환경오염을 최소화시킴.		· 인증사항 없음.