

Unicad  
Ni-Cd Battery  
설치 및 보수 지침서



(주)에이코

전화 031 420 4455

팩스 031 420 4451

E-Mail : [akor@akor.co.kr](mailto:akor@akor.co.kr)

# 목 차

안전 예방법 .....	- 3 -
제 1 장 축전지의 개요 .....	- 4 -
1-1 서 론 .....	- 4 -
1-2 구 성 .....	- 4 -
(1) 단전지 (Call)의 구성 .....	- 4 -
(2) 단위 축전지 .....	- 5 -
1-3 충,방전시의 화학반응 .....	- 6 -
1-4 제품 특성 .....	- 6 -
(1) 용 량 .....	- 6 -
(2) 전 압 .....	- 6 -
(3) 방전율과 용량의 관계 .....	- 7 -
제 2 장 축전지의 설치 .....	- 8 -
2-1 축전지 설치 장소 .....	- 8 -
2-2 포장 해체 및 검사 .....	- 8 -
2-3 전해액의 주입 .....	- 9 -
(1) 주입 방법 .....	- 9 -
(2) 전해액 높이 조정방법 .....	- 9 -
2-4 축전지 설치 .....	- 10 -
(1) 철재 가대 (STEEL RACK) .....	- 10 -
(2) 축전지 .....	- 10 -
(3) 연 결 .....	- 10 -
제 3 장 초 충전과 보관 .....	- 10 -
3-1 충전 준비 .....	- 10 -
3-2 충전 절차 .....	- 10 -
3-3 초 충전후의 유의사항 .....	- 13 -
3-4 충전된 축전지의 보관 .....	- 13 -
제 4 장 보 수 .....	- 13 -
4-1 충 전 .....	- 13 -
(1) 부동 충전 .....	- 14 -
4-2 온도의 영향 .....	- 14 -
4-3 전해액의 보충 .....	- 14 -
(1) 플라스틱 전조 축전지 .....	- 14 -
4-4 전해액 준비 .....	- 15 -
4-5 전해액 교체 .....	- 16 -
4-6 청 소 .....	- 17 -
4-7 축전지 보관 .....	- 17 -
4-8 정기적 보수와 점검 .....	- 17 -
(1) 부동 충전 전압 .....	- 18 -
(2) 균등 충전 .....	- 18 -
(3) 점검 방법 .....	- 19 -

## 안전 예방법

포켓형 니켈-카드뮴 알카라인 축전지의 취급시에는 다음과 같은 기본적인 안전 예방에 주의하여야 한다.

### 1) 화기 예방

축전지는 극소량이지만 충전중에 가스가 발생합니다. (산소와 수소)  
그러므로 설치 장소는 가능한 통풍이 잘될 수 있도록 하고 어떠한 화기도 축전지로부터 격리 시켜야 합니다.

### 2) 전해액 취급시 예방

전해액(수산화 칼륨 : KOH)을 취급할 때에는 보호 고무장갑, 안경을 착용하거나 적절한 예방 용구를 착용하여야 하며 인체나 옷에 묻었을 때는 비비지 말고 흐르는 물로 충분히 씻어야 합니다.  
만일 눈에 들어갔을 때는 우선적으로 흐르는 물에 충분히 씻은 다음 의사의 진찰을 받아야 한다.

### 3) 단락 및 감전 예방

축전지 설치시 (접속판을 연결할 때) 단락이 되지 않도록 특히 주의하여야 한다. 공구나 금속품은 단자를 단락 시키므로 축전지 위에는 공구나 부품들을 올려놓고 작업해서는 절대로 안됩니다.

### 4) 기타

축전지의 성능과 수명에 영향을 주는 문제에 대한 예방법이 지침서의 각 부분에 있습니다.

# 제 1장 축전지의 개요

## 1-1 서 론

축전지는 연축전지와 알카라인 축전지로 분류하고 있으며 본 지침서는 포켓형 니켈카드뮴 알카라인 축전지의 설치, 보수를 위한 것입니다.

알카라인 축전지는 연축전지 보다 취급과 보수가 간편하고 수명이 매우 긴 특성을 가지고 있으므로 고객 여러분이 축전지의 종류와 특성, 그리고 적절한 보수 절차를 익히는데 도움을 주고자 이 지침서를 작성하였습니다.

## 1-2 구 성

니켈-카드뮴 축전지는 다음 4가지 형식이 있습니다.

- 1)KLP : 저율 방전형 : 비상용 전등, 철도 신호용, 선박용, 비상제어전원 등
- 2)KMP : 중율 방전형 : 비상용 전원, 제어기기의 조작전원용.
- 3)KHP : 고율 방전형 : 엔진, 가스 터빈시동용, 발전소 제어 시스템 등.
- 4)KXP : 초고율 방전형 : 엔진 시동용, 인버터, AGV, 단시간에 많은 부하를 필요로 하는 분야 등.

### (1) 단전지 (Cell) 의 구성

#### 1) 극판 조립

주요 부품인 극판은 양극판과 음극판으로 구성되어 있으며 양극은 산화니켈, 음극은 카드뮴의 활물질로 채워져 있습니다. 이 활물질은 미공성의 스틸 스트립 (Steel Strips)으로 포켓가 될 수 있도록 썬 후 극판을 만들기 위하여 스틸 후레임 (Steel Frame)으로 트리밍 (Trimming)합니다. 극판은 단전지의 용량크기에 따라 극판의 수량을 결정하고 양, 음극이 교차되도록 조립하여야 합니다. (항상 양극은 음극 보다 1장이 많게 조립한다.) 조립된 극판은 ROD형, 격자형 세파레이타에 의해서 분리되어 조립된다.

## 2) 전 조 (Container)

전극 (Terminal Post)에 조립된 극판군은 플라스틱 또는 철판으로 만들어진 전조에 삽입 되어집니다. 일반적으로 플라스틱 전조는 소용량, 철재 전조는 대용량이며 플라스틱 전조는 외부에서 손쉽게 전해액 높이를 측정할 수 있습니다.

전조의 상부에는 액구전 (Vent Plug)이 있어 필요할 때는 전해액을 보충할 수 있습니다.

## 3) 전 해 액

전해액은 정제수나 증류수에 소량의 수산화리튬(Lithium Hydroxide) 분말과 화학적으로 순수한 수산화칼륨(Potassium Hydroxide)을 용해하여 만든 액체이다.

## 4) 기 타

단전지는 고무나 합성수지로 된 몇가지를 제외하고는 대부분 니켈도금이 되어있습니다. 따라서 모든 구조가 높은 기계적 강도를 갖도록 되어 있습니다.

## (2) 단위 축전지

2개 이상의 단전지를 조건에 따라 목재 또는 금속재 상자속에 조합함으로써 단위축전지가 됩니다. 단전지는 접속판에 의해 직렬로 연결되며 상자나 트레이 (Tray)는 보통 운반이 용이 하도록 손잡이가 부착되어 집니다. 용적과 중량, 사용전압을 고려하여 단위 축전지를 구성할 수 있습니다.

### 1-3 층, 방전시의 화학 반응

양극판은 수산화 니켈(Nickel Hydroxide), 음극은 카드뮴 또는 수산화 카드뮴, 전해액은 수산화 칼륨(KOH) 23%에 적당량의 첨가제를 혼합한 용액으로 되어 있습니다.

충전과 방전시 전기화학 반응은 양극과 음극 활물질의 산화와 환원을 통해서 일어납니다.

충 전 상 태	방 전 상 태
$2\text{NiOOH} + \text{Cd} + 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Cd}(\text{OH})_2$

전해액은 전기적 전도체로서의 역할을 제외하고는 직접적으로 충, 방전에 거의 반응하지 않으므로 비중이나 전해액 농도는 거의 영향을 받지 않는다.

### 1-4 제품 특성

#### (1) 용 량

축전지의 용량은 완전 충전된 축전지가 일정한 전류, 시간으로 방전할 수 있는 전력량을 의미합니다.

보통 이것은 전류×시간(AH)으로 표시하며 5시간동안 일정전류(용량의 1/5)로 방전할때를 의미하므로 예를 들면 100AH 용량은 20A 로 5시간 이상 일때를 정격용량으로 규정한다.

그러나 KXP형은 1시간을 정격용량으로 규정합니다.

#### (2) 전 압

각 단전지의 개방전압은 (Open Terminal Voltage) 1.3V에서 1.5V 정도이며 완전 충전된 전지가 얼마동안 개방회로 상태에 있었느냐에 따라서 약간 차이가 있습니다.

공칭 전압은 1.2V/Cell입니다. KLP형은 비교적 높은 저항을 갖고있기 때문에 저율방전형으로 사용되며, KMP형은 KLP형에 비해 다소 낮은 저항을 가지고 있으므로 중율 방전형에 사용되고, KHP나 KXP형은 고율 방전형에 사용됩니다.

### (3) 방전율과 용량의 관계

표 1에서 보여주는 것처럼 용량은 방전율에 따라 차이가 나타납니다.  
용량은 25℃ 온도 및 정격 방전율에서 100%로 규정됩니다.

**표 1. 방전율과 용량**

형식 방전율 (C×AMP)	KLP		KMP		KHP		KXP	
	용량 (%)	종지전압 (V/Cell)	용량 (%)	종지전압 (V/Cell)	용량 (%)	종지전압 (V/Cell)	용량 (%)	종지전압 (V/Cell)
0.1	104	1.10	104	1.10	105	1.10		
0.125	102	1.00	102	1.06	103	1.10		
0.2	100	1.00	100	1.06	100	1.10		
0.33	97	1.00	100	1.06	97	1.10		
0.5	79	1.00	95	1.00	85	1.10		
1			72	1.00	90	1.00	100	1.00
2					83	1.00	93	1.00
3					76	0.85	85	1.00
5					62	0.85	62.5	1.00

\* 각 축전지 형식의 기준 방전시간과 종지전압(25℃기준)

형 식	방전 시간(H)	종지 전압(V )
KXP	1	1.00
KHP	5	1.10
KMP	5	1.06
KLP	5	1.00

## 제2 장 축전지의 설치

### 2-1 축전지 설치 장소

축전지 설치 장소는 다음과 같은 주위 조건을 갖추어야 합니다.

- (1) 축전지는 영향을 줄 수 있는 기기와는 격리된 장소일 것.
- (2) 일광에 노출되지 않을 것.
- (3) 하절기의 과도한 고온을 피할 수 있어야 할 것. (적정온도 25℃)
- (4) 환기가 잘 되어야 할 것.
- (5) 배수가 용이하도록 할 것.

### 2-2 포장 해체 및 검사

- (1) 포장의 파손이나 과도한 충격이 있었는지 외관상으로 검사하고 지나친 충격을 가하지 말고 조심스럽게 포장을 해체 할 것.  
포장 해체는 반드시 축전지 설치장소에서 가까운 곳에서 해야하며 축전지의 하부를 받쳐 들고 운반할 것.
- (2) 포장 해체를 하면 다음 항목을 검사할 것.  
수 량 : 인도된 물품의 수량.  
파손여부 : 인도된 물품의 파손이나 모양이 문제가 있는지 외관검사 할 것. 만일 부품이 빠졌거나 파손 되었으면 즉시 운반자 또는 관계 회사에 연락해서 부족한 부품이나 교체가 필요한 부품을 공급받을 수 있도록 하십시오.

주 의 : 축전지 포장은 상하(위치표시)가 표시되어 있습니다.  
축전지를 거꾸로 뒤집거나 옆으로 누어서는 안됩니다.  
내용물에 과도한 진동이나 충격을 주지 않도록 해야합니다.



## 2-3 전해액의 주입

단위 축전지(Cell)은 전해액을 주입하지 않은 채로 인도되며 사용 직전에 전해액을 주입합니다. 단, 축전지를 곧 바로 사용할 경우 각 극판내에 전해액이 충분히 스며들게 하여 초충전을 하여야 합니다.(전해액 주입 후 4시간이 지나면 초충전이 가능함.) 만일, 인도된 축전지의 전부 또는 일부를 일정기간 사용하지 않을 경우 4-7항에 따라서 보관해 두어야 합니다.

### (1) 주입 방법

보수용품으로 공급된 액주입기(비이커)와 깔때기를 사용하여 필요량의 전해액을 주입하여야 합니다.

취급자의 안전을 위하여 전해액을 다루기 전에 고무장갑을 끼어야 합니다. 전해액이 인체에 묻으면 피부를 자극하여 치료하지 않으면 알카리에 의한 화상을 입게 되며, 전해액을 넘치거나 흘리지 않도록 조심하여 주입해야 합니다.

#### - 초기 주입 -

액구전(Vent-Plug)의 운송용 봉인을 제거하고 천천히 최저 액면선 (LOW LEVEL) 약간 위까지 채우고, 30분 후에 확인하여 전해액이 최저액면선 이하로 내려가 있으면 그만큼 더 액을 보충하여야한다.

초충전을 한 다음 2시간 후에 최고액면선 (MAX LEVEL)까지 전해액을 채워야 한다.

### (2) 전해액 높이 조정 방법

#### 1) 프리스틱 전조 축전지

육안으로 외부에서 쉽게 전해액 높이를 확인할 수 있으므로 천천히 최고 액면선까지 주입하여야 한다.

## 2-4 축전지 설치

### (1) 철재 가대 (STEEL RACK)

축전지를 설치하기 위해 가능한 완전히 조립하여 공급하고 철재선반은 수평이 유지 될수 있도록 설치하여야 하며, 만일 수평 유지가 용이하지 않으면 선반 밑에 고무판이나 염화 비닐판을 적당히 받쳐 수평을 맞추면 됩니다.

### (2) 축 전 지

수평이 유지된 선반이 설치되면 그 위에 축전지를 올려놓습니다.  
축전지는 전해액이 주입되어 매우 무겁기 때문에 천천히 들어 옮겨야 합니다. 옮길 때는 기울어지지 않도록 운반해야 합니다.  
축전지는 양극과 음극의 극성이 바뀌지 않도록 특별히 주의 해야합니다.

### (3) 연 결

설치용 부품으로 공급된 접속관(Connector)을 사용하여 차례로 서로 연결하고 연결은 스패너 또는 토크 렌치로 조여야 합니다.  
충전기 연결 시에는 안전을 위해 회로를 개방시킨 후 연결시키십시오.

## 제 3 장 초 충전과 보관

### 3-1 충전 준비

축전지는 설치되고 연결이 되었으면 가능한 빨리 충전하여야 합니다.  
충전을 시작하기전 AC 전원과 충전기를 조사하여 정상 여부를 확인해야 합니다. 따라서 전체 축전지와 각 축전지의 전압을 측정하고 전해액의 온도, 비중이 정상인지 확인해야 합니다.  
그리고 축전지의(+) 단자를 충전기의 (+)에 연결하고 (-) 단자는 (-)에 연결 하여 충전준비를 하여야 합니다.

### 3-2 충전 절차

축전지의 각 형식별 표준 충전전류는 아래 표2에 기록되어 있습니다.

형 식	용 량 (AH)	충전 전류 10시간율-정격전류	충 전 (시간)
예)			
KLP 100P	100	10 (100×0.1)	20
KMP 100P	100	10 (100×0.1)	20
KHP 100P	100	10 (100×0.1)	20
KXP 100P	100	10 (100×0.1)	20

표 2 충전 전류

- (1) 충전은 상기 정격 전류로 20시간 계속할 것.
- (2) 축전지 전압은 충전시간과 더불어 점차 높아집니다.  
따라서 충전기 출력(OUT PUT) 전압도 수동출력 조정기로 조정하여 충전 전류가 명시된 규정대로 일정하게 유지될 수 있도록 해야 합니다.
- (3) 충전하면 전해액 온도가 서서히 상승됩니다. 만일 전해액 온도가 45℃ 이상이 되면 축전지에 무리가 가므로 이런 경우 일시정지 하였다가 적절한 온도 (35℃이하)로 내려가면 다시 충전을 계속 합니다.
- (4) 표 3에 기록 양식은 축전지 충전시 진행중의 모든 관련 사항을 기록해야 합니다.

축전지 형식 :	일 자 :
충 전 전 류 : AMP	담당자 성명 :
축전지 수량 :	

경 과 시 간	총 전 압	각 축전지의 전압	전액 비중	전액 온도	실내 온도
직 전					
직 후					
15분					
30분					
1시간					
2시간					
3시간					
4시간					
20시간					

### 표 3 . 기록 양식 (예)

#### 3-3 초 충전후의 유의사항

초 충전된 축전지가 부하와 관련된 시험등으로 방전이 되었을 경우에는 10시간을 전류로 14시간동안 충전을 한 후 사용하여야 한다.

“ 주 의 ” 항상 충전 완료시점에 반드시 각 축전지가 적정수준의 전해액을 보유하고 있는지 검사하여야 하며 최고액면선 보다 내려가 있으면 증류수나 이온수를 적정수준까지 채워주어야 한다.

#### 3-4 충전된 축전지의 보관

초 충전하여 완전 충전된 축전지를 즉시 사용하지 않을 경우에는 다음과 같이 처리하여야 한다. 축전지를 사용하지 않고 방치하면 자기방전으로 용량이 점차적으로 감소됩니다. 만일 축전지를 완전충전한채 6개월 또는 그 이상 사용하지 않고 보관하려면 지침서 4-7항 축전지 보관방법을 참조하시기 바랍니다.

그리고 6개월 이내에 보관중인 축전지를 사용할 경우에는 3개월마다 10시간을전류로 14시간 동안 충전하여야 합니다.

## 제 4 장 보 수

### 4-1 충 전

축전지는 직류전류로 충전하며, 충전할 때는 축전지 (-)극을 충전기의 (-) 단자에 축전지 (+)극을 충전기의 (+) 단자에 연결 된 것을 반드시 확인하여야합니다. 알카라인 축전지의 일반적인 충전은 5시간을 전류로 7-8시간 충전합니다.

알카라인 축전지의 충전효율(AH)이 71.5% 임으로 공칭용량의 100% 충전을 하기 위해 140% 충전한다는 의미입니다.

축전지의 완전 충전여부는 전해액의 비중으로 판단할 수 없으며, 충전시 전압이 균일하게 1.65-1.80V/CELL로 올라간 뒤 2.5-3시간 정도 충전하면

완전충전으로 간주합니다.

#### (1)부동 충전

축전지가 정류기와 부하에 병렬로 연결 되어 있는 경우 적은량 이지만 사용중의 자기 방전이나 기타 부하에 의한 계속적인 방전으로 인한 용량감소를 자동적으로 보충하기 위해 충전이 되고있습니다.

이러한 상태를 부동충전 이라고 합니다.

부동충전 전압은 보통 1.40-1.50V/CELL 이며, 전류는 5시간을 1/40 (1/200C) 정도이다. 이러한 수치는 사용조건에 따라 적절히 조정되어야 한다. 즉 너무 많은 가스나 전액소비가 있으면 충전전압이 높고 용량이 점차 감소하면 전압이 낮다는 의미입니다.

### 4-2 온도의 영향

온도는 축전지 성능에 영향을 주는 요인 중 하나입니다.

충전시의 전해액 적정온도는 20-25℃입니다. 충전하는 동안 전해액의 온도는 상승 하지만 45℃ 이상의 고온상태는 축전지의 수명에 영향을 미칩니다. 축전지는 단 시간에 50℃정도의 고온에서도 사용할 수 있지만 45℃미만의 온도에서 사용될 수 있도록 하는 것이 극한의 손상이나 심한 용량 손실이 없는 사용 조건입니다.

### 4-3 전해액의 보충

축전지에 주입된 전해액은 미량이지만 증발 되어 줄어듭니다.

전해액의 높이가 중간과 최고 사이 또는 극판 상단과 최고 높이 사이로 보충하고 유지시켜 주어야만 합니다.

#### (1)프라스틱 전조 축전지

투명한 전조는 눈으로 높이를 검사 할 수 있습니다.

전액 높이는 반드시 중간에서 최고 높이 사이를 유지시켜야 하며, 부족 시에는 증류수나 이온 정제수를 보충하여야 합니다.

정기적인 액 보충 간격을 결정하기 위해서는 축전지의 사용 상태를 검토하면 정확한 보충 시기를 결정할 수 있으며, 사용 초기에는 1개월에 1회정도 실시하는 것이 바람직하다.

과 충전은 축전지의 증류수를 감소시키므로 보충시기, 또는 횟수가 많아

지는 결과를 가져오므로 운전 상태를 확인하여야 한다.

#### 4-4 전해액 준비

알카라인 축전지의 전해액은 증류수나 이온수에 수산화칼륨(KOH)과 수산화리튬(LiOH)분말을 녹인 용액입니다.

사용되는 자재에 대해서 특별한 주의를 해야합니다.

주의하지 않으면 불순물이 들어가 축전지에 영구적으로 손상을 주게 됩니다. 물과 전해물은 무게비 4:1 정도의 비율로 조금씩 녹여야 합니다.

전해액의 비중은 1.20/20℃입니다. 동일한 전해액도 온도차에 따라 비중의 차이가 있습니다. 즉 고온에서는 비중이 낮아지고 낮은 온도에서는 비중이 올라갑니다.

20℃에서 온도가 1℃ 낮아지면 비중이 0.0005 올라가고, 1℃ 올라가면 0.0005 저하됩니다. 20℃에서 허용 비중은 1.16-1.23입니다.

만일 1.23을 넘으면 축전지는 손상을 입고 1.16미만이 되면 축전지의 용량이 저하됩니다. 전해액을 취급할 때는 유리용기나 자기 철재용기, 내알카리성 플라스틱용기, 니켈 또는 합금 용기를 사용하십시오.

단, 전해액 제조시에는 80℃정도의 열이 발생하므로 열에 강한 용기를 사용하여야 합니다.

구리나 알루미늄, 셀룰로이드 또는 나무용기 등은 부식되므로 절대 사용하지 않습니다.

(주) : 전해액은 공기로부터 이산화탄소(CARBON DIOXIDE)를 흡수해서 탄산칼륨(POTASSIUM CARBONATE)을 형성하므로 이로인해 축전지의 방전성능을 나빠지게 합니다. 그러므로 전해액은 공기와 차단된 용기에 넣어서 이산화탄소에 의한 오염을 피해야 합니다.

## 4-5 전해액 교체

전해액의 알카리용액 량은 가스발생 또는 취급시 용액을 흘리거나 하면 점차 줄어듭니다.

정상적인 사용과정에서 여러 가지 불순물에 의해 오염이 됩니다.

이러한 이유로 정기적으로 교체할 필요가 있으며, 정상 운전시 5년-6년에 1회 교환으로 충분하며 교체필요 시기쯤에는 비중이 최소 한계 정도로 떨어집니다. 전해액의 불순물의 영향에 대해서 많은 주의를 요합니다.

중요한 불순물은 탄산칼륨으로 축전지의 용량을 감소시키는 원인이 됩니다. 최대 허용한계는 100gr/L입니다. 기타 황산염 같은 산도 양극판에 해로운 영향을 주며 금속 불순물은 구리보다 더 쉽게 음극판에 쌓여 자기방전을 시키는 작용을 합니다.

전해액을 교체하기 전에 축전지는 5시간율(C/5) 전류로 0.6-0.8V/Cell까지 방전시켜야 한다. 방전 후 전해액을 완전히 뽑아내고 보수 용품으로 공급되는 깔대기와 액주입기를 사용해서 즉시 전해액을 채워야 한다.

빈채로 너무 긴 시간 방치해서는 안되며 물로 씻어 내는 일도 삼가 하여 주십시오. 비중은  $1.20 \pm 0.01$ 로 조절하여야 합니다.

다음과 같은 경우에 전해액을 교환해 주십시오.

- 1) 비중이 1.16이하로 떨어졌을 때
- 2) 축전지가 정격용량의 성능을 발휘하지 못할 때
- 3) 불순물이 허용치 이상으로 포함되어 있을 때

전해액 교체 후 다음과 같이 충, 방전을 하면 정격용량으로 회복됩니다.

- 1) 5시간율로 10시간 또는 10시간율로 20시간 동안 (200%정도 충전) 충전할 것.
- 2) 5시간율로 1.0V/Cell까지 방전 할 것.
- 3) 1)항과같은 조건으로 충전하면 정격용량을 얻을수 있음.

(주) 축전지의 비중과 높이를 충전후에 검사하여 보정하여야 한다.



## 4-6 청 소

축전지는 장기간 사용할 수 있도록 깨끗이 보수 관리하여야 하며, 오물 등 기타 이 물질이 축전지위에 쌓이면 누설전류가 발생하고, 전해액으로 쉽게 습해질수 있으므로 축전지의 상단을 항상 깨끗이 청소하고 건조시켜 주어야 합니다.

\* 보수시 주의 사항

- 1) 축전지의 상부 및 단자 부위는 1개월에 1회 이상 청소  
방청유나 바세린을 니켈도금된 철재 부분에 도포
- 2) 접속판 부분 및 기타 연결부분을 때때로 꼭 조여 줄 것.
- 3) 땀남이나 유사한 물질을 축전지 보수에 사용하지 말 것.

## 4-7 축전지 보관

축전지를 장기간 보관하려면 먼저 완전방전(0-0.5V)을 시킨 다음 3-6개월 정도 보관할 경우에는 전해액을 넣은 상태나, 완전 제거하여 보관이 가능하며 6개월 이상 보관할 경우에는 전해액을 완전히 제거한 후에 서늘하고 습기가 차지 않도록 하여야 한다.(단 상부 액구전은 공기가 통하지 않도록 닫아 주어야 한다.)

축전지를 다시 사용할 때는 제3장의 초 충전 방법에 따라 사용하시기 바랍니다.

## 4-8 정기적 보수와 점검

축전지는 적절한 보수를 하면 최고의 성능과 오랜 수명을 유지할 수 있습니다. 정기적으로 검사를 하고 결과와 상태에 따라 이상이 발견되면 조속히 원인을 찾아 조치를 취하여야 합니다.

## (1) 부동 충전 전압

축전지가 항상 양호한 상태를 유지하도록 적절한 부동충전전압을 인가하고 있으며 충전장치에 축전지와 부하를 병렬로 접속하고, 축전지에 항상 일정 전압을 인가하여 충전상태로 해놓고, 정전시 또는 부하 변동시에 축전지에서 부하에 전력을 공급하는 방식을 부동 충전이라고 하고 축전지의 수명, 성능이 좌우되는 것이 부동상태에서 전압설정치 이다.

설정치가 낮으면 축전지는 충전부족 상태가 되며 장기간 이러한 상태로 계속되면 양극활물질의 불활성화에 의해 수명이 저하되고, 설정치가 높으면 과충전 상태가 되어 양극부식 혹은 격리판의 노화에 의해 수명이 저하된다. 축전지의 형식에 따라 전압치가 다른 것은 내부저항이 차이가 있기 때문이다. 그리고 부동충전중의 축전지 전압의 범위는  $\pm 5\%$ 이며 각 제조사의 경험에 의해 오차 범위를 결정한 것이며, 충전기에 설정하는 전압의 허용폭을 의미한 것은 아니다.

부동충전전압은 표 4의 전압으로 설정하시기 바랍니다.

## (2) 균등 충전

균등충전은 여러 개의 축전지를 한조로 장기간 사용하고 있으므로 자기방전으로 인해 부동충전전압이 설정치에서 벗어나지 않도록 하기 위한 충전법이다. 보통 6개월에 1회 정도 실시하여야 하며 균등충전 전압치는 부동충전 전압치와 같이 엄수해야 하는 것은 아니지만 표준으로 표4의 전압이 된다.

형 식	부동충전 전압	균등충전 전압
K L P	1.45 $\pm$ 0.01	1.65
K M P	1.43 $\pm$ 0.01	1.63
K H P	1.41 $\pm$ 0.01	1.60
K X P	1.39 $\pm$ 0.01	1.55

표 4. 부동 충전과 균등 충전 전압(V/Cell)

충 충전 전압은 표준 축전지 전압에 구성하고 있는 수량을 곱해서 결정합니다. 균등 충전 후에는 자동으로 부동충전 전압으로 절환 되어야 합니다. 절환되지 않을 시에는 과 충전 되어 전해액이 증발되어 수명이나 용량감소

를 초래 할 수 있으므로 필히 절환 여부를 확인하여야 한다.

(3) 점검 방법

항 목	내 용	기 준	조 치
1. 부동 충전중의 축전지 충전압	Panel 전압계에서 전압치의 지시를 본다.	표4의 부동 충전전압×축전지 수량	표4의 기준 전압에서 벗어 날 때 조정한다.
2. 전해액 면	기준내에 있는지 확인한다.	최고, 최저 액면선의 범위 내에 있을것.	누액의 유무를 확인하고 최고 액면선 까지 정제수를 보충.
3. 축전지의 외관	누액 유무를 점검 한다.		4-6항에 따라 청소하고 계속 누액이 발생되면 당사로 연락.

1) 1개월 점검

2) 6개월 점검

항 목	내 용	기 준	조 치
1. 부동충전 중 축전지의 총전압	1)전압계로 축전지 총전압을 측정한다 2)Panel 전압계의 지시를 본다	1)축전지의 총전압은 표4의 부동충전전압 ×Cell 수량으로 한다	1)전압치가 기준치를 벗어날때는 조정한다. 2)허용치이상의 오차가 있는 것은 수리 또는 교체한다
2. 부동충전중의 각각의 Cell 전압	전압계로 Cell의 전압을 측정 한다.	전압은 모든 Cell이 표4의 값±5%의 범위내에 있을것.	전압치가 기준치 이하의 경우는 표4의 균등충전을 하고 재차 기준치와 비교한다 균등충전후 기준치보다 차이가 발생될 경우 당사에 연락한다.
3. 전해액 면	전해액면이 기준내에 있는가를 점검	최고, 최저액면의 범위내에 있을것.	액면이 최저 액면선 부근 또는 그 이하로 떨어져 있을때는 최고 액면선까지 정제수를 보충한다.
4. 축전지의 외관	전조, 카바등에 균열변형등의 손상 및 누액의 유무.		1)균열,손상,변형이 있을 경우 당사로 연락할 것. 2)누액이 발생될 경우 4-6항에 따라 청소한다. 누액이 장기간 계속된 경우 당사로 연락한다.
	면지등에 의한 오염, 손상의 유무.		오염되어 있으면 젖은 천으로 청소한다.
	큐비클, 가대, 접속판, 접속선, 단자등에 녹 발생 유무.		청소, 방청, 도장, 보수등을 한다.
	각종 마개 및 패킹의 손상유무.		손상되어 있으면 당사로 연락

3) 1년 점검

1년 점검은 6개월 점검에 다음 항목을 추가한다.

항 목	내 목	기 준	조 치
부동충전 중의 Pilot Cell의 전해액 비중 및 온도.	Pilot Cell의 전해액 및 온도를 측정한다.	1)비중은 당사가 지정하는 범위내에 있을 것. 2)온도는 가능한 25℃이하 일것.	1)비중은 지정값의 범위내로 조정한다. 2)비중은 20℃를 표준으로 하고 비중계로 측정한 다음 다음식을 이용하여 환산한다. $S_{20} = S_t + 0.0005(t - 20)$ S20 : 20℃로 환산한 비중 St : t℃에서 측정한 비중 t : 전해액온도(℃)

(주) Pilot Cell은 조합전지 중에 임의로 여러 Cell을 표준으로 선정한 것임.