

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

SPS-C KOWPIC-0002-7462

**SPS**

**이온교환수지형 연수기**

SPS-C KOWPIC 0002-7462:2021

**한국정수기공업협동조합**

2021년 12월 23일 제정



# 목 차

1	적용범위 .....	1
2	인용표준 .....	1
3	용어와 정의 .....	1
4	품질 .....	2
	4.1 재질기준 .....	2
	4.2 용출안전성 .....	2
5	구조 .....	2
	5.1 구성(예시) .....	2
	5.2 수압 안전성 .....	3
6	성능 .....	4
7	시험방법 .....	4
	7.1 재질의 용출안전성 시험 .....	4
	7.2 구조적 안전성시험 .....	4
	7.3 연수용량시험 .....	5
	7.4 재생용량시험 .....	6
8	검사 .....	7
9	표시 .....	7
	9.1 일반사항 .....	7
	9.2 표시 .....	8
	참고문헌 .....	9
	SPS C KOWPIC 0002-7462:2021 해 설 .....	10

## 머 리 말

이 표준은 한국정수기공업협동조합에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국정수기공업협동조합 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정된 단체표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국정수기공업협동조합 이사장 및 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

# 이온교환수지형 연수기

## Ion-exchange resin type water softeners

### 1 적용범위

이 표준은 가정용으로 사용되는 제품 중 양이온교환수지를 이용하여 물 속의 경도 성분을 제거하는 연수기의 구조, 재질과 성능에 대하여 규정한다. 단, 이온교환수지를 사용하는 정수기는 이 표준의 적용범위에서 제외한다.

### 2 인용표준

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

SPS-C KOWPIC 0001-7325, 정수기부품시험

### 3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

#### 3.1

##### 연수기(water softners)

적절한 공정을 통해 물 속의 경도 성분을 제거하여 연수로 만들어주는 기구

#### 3.2

##### 가정용연수기(residential water softners)

일반가정, 사무실 등에서 사용하는 일일 연수용량 1200 L 이하 연수기

#### 3.3

##### 연수(soft water)

칼슘이나 마그네슘과 같은 다가의 금속이온을 적게 함유하고 있는 물로 탄산칼슘 농도기준 100 ppm 이하의 물

#### 3.4

##### 경도(hardness)

물 중에 존재하는 칼슘과 마그네슘의 농도를 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ )의 농도(mg/L)로 나타낸 값

#### 3.5

##### 연수용량(softening capacity)

연수 필터의 재생 전 1 cycle까지 연수성능을 유지하는 통수된 물의 양

### 3.6

#### 재생제 (regenerator)

연수기의 연수효율을 처음의 상태로 복원시켜주는 물질

### 3.7

#### 재생용량 (regeneration capacity)

재생을 통해 복원되는 연수성능을 유지하는 통수된 물의 양

### 3.8

#### 이온교환수지(ion-exchange resin)

이온 교환을 할 수 있는 이온을 지닌 불용성 합성수지

### 3.9

#### 정제수(purified water)

물에 함유되어 있는 용해된 이온, 고체입자, 유기물 및 용해된 기체류 등 불순물을 제거한 역삼투 여과수

### 3.10

#### 연속통수시험(continuous flow test)

원수를 시간에 따른 농도변화가 없도록 일정기간동안 연속적으로 공급하는 시험방식

## 4 품질

### 4.1 재질기준

물과 접촉하는 재질은 용출안전성 기준에 적합하여야 한다.

### 4.2 용출안전성

연수기의 용출안전성은 「정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시」 별표 3의 용출안전성 기준에 따른다. 다만, 먹는물수질기준 중 건강상 유해영향 유기물질, 건강상 유해영향 무기물질에 한한다.

## 5 구조

### 5.1 구성(예시)

연수기는 재생탱크, 냉수탱크, 온수탱크, 냉수 메일 밸브, 냉수 드레인 밸브, 온수 드레인 밸브 등으로 구성되어 있으며 구조도를 예시하면 그림 1과 같다.

- a) 재생탱크 : 재생제를 보관하는 용기
- b) 필터캡 : 필터교체를 위한 뚜껑
- c) 유량/온도센서 : 유량과 온도 측정을 위한 센서
- d) 재생공급 Latch v/v : 재생제 공급을 위한 조절 밸브
- e) 온수 Drain Latch v/v : 온수 배수를 위한 조절 밸브
- f) 냉수 Drain Latch v/v : 냉수 배수를 위한 조절 밸브
- g) 냉수 Main Latch v/v : 냉수의 입/출수 조절을 위한 밸브
- h) 온수 Main Latch v/v : 온수의 입/출수 조절을 위한 밸브

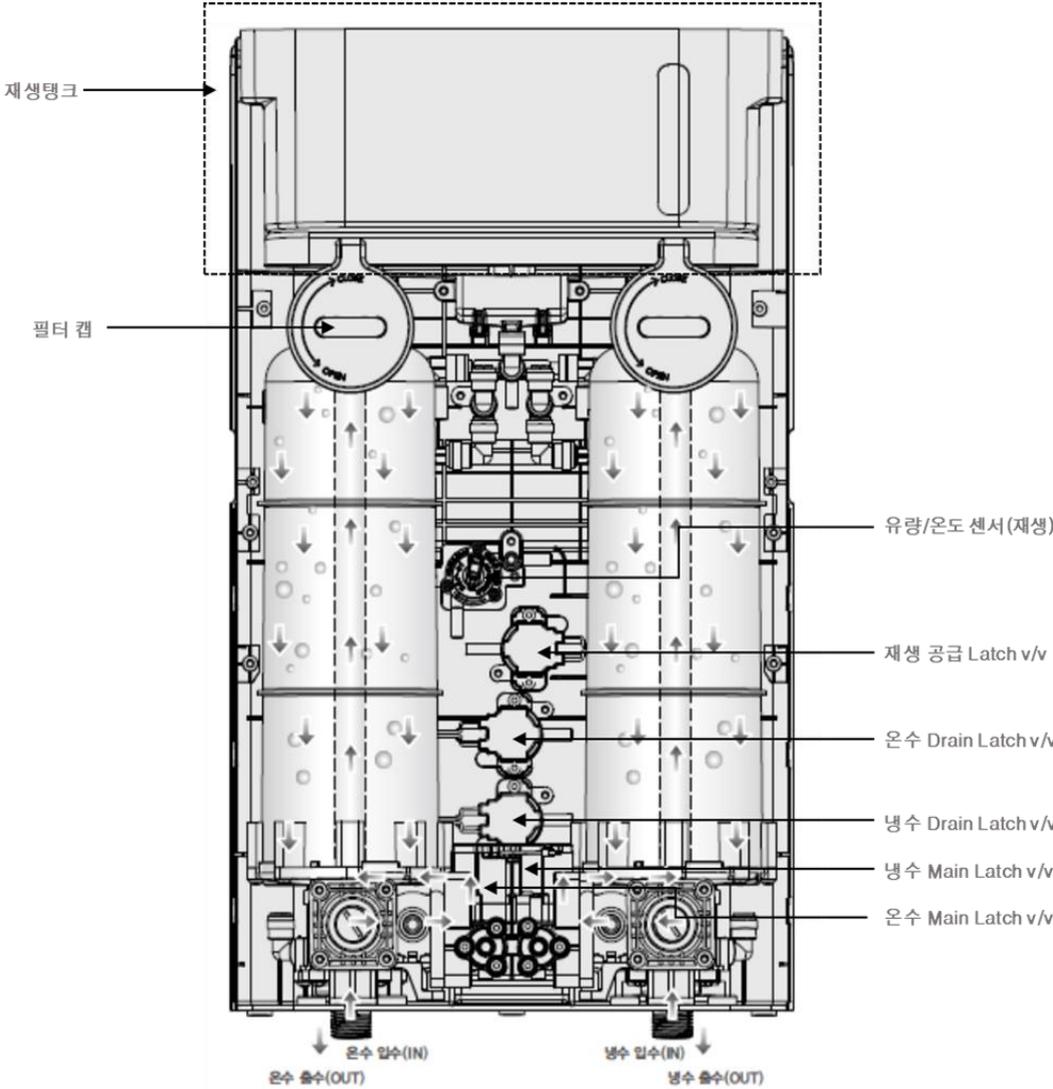


그림 1 — 연수기의 구조(예시)

5.2 수압 안전성

연수기의 구조는 7.2에 따라 시험했을 때 표 1의 시험조건 기준에 적합한 것이어야 한다.

표 1 — 구조적 안전성 시험조건 기준

시스템유형	정수압 시험조건 기준	주기 수압 시험조건 기준
밸브 후단 설치용 제품	1.5 × 최대 작동압 또는 1,293 kPa	50 주기에서 0 kPa ~ 345 kPa
밸브 전단 설치용 제품	3 × 최대 작동압 또는 2,585 kPa	100 주기에서 0 kPa ~ 1,040 kPa

## 6 성능

연수용량은 7.3에 따라 시험했을 때 표 2의 기준에 적합하여야 한다.

표 2 — 연수성능 기준

조제 표준물질 (분석항목)	유입수 농도	제거율 기준	유량 감소율 기준
경도	100 mg/L (CaCO <sub>3</sub> 기준)	80 % 이상	50 % 이하

## 7 시험방법

### 7.1 재질의 용출안전성 시험

재질의 용출안전성 시험은 SPS-C KOWPIC 0001-7325의 4.2(용출안전성 시험)에 따른다

### 7.2 구조적 안전성시험

#### 7.2.1 정수압 시험

- i) 시험은 수온 (20 ± 3) °C에서 진행한다.
- j) 시험제품은 정상상태에서 작동되어야 한다.
- k) 시험제품의 유입구는 시험용 기구와 연결이 용이하여야 한다.
- l) 시험제품은 플러싱을 통해 공기를 모두 배출시킨다. 배출구를 닫고, 작동을 준비한다.
- m) 정수압은 일정하게 유지되도록 하여, 5분 내로 표 1의 시험조건 기준에 맞추어 진행한다. 압력 증가율은 690 kPa/s 보다 낮아야 한다.
- n) 시험 압력은 10분을 유지해야 하며, 정기적으로 시험 중에 누수 여부를 확인한다.

#### 7.2.2 주기 수압시험

- a) 시험은 수온 (20 ± 3) °C 범위에서 진행한다.
- b) 시험제품은 정상상태에서 작동되어야 하며, 배수관 연결이 선택 가능하여야 한다.
- c) 시험제품의 유입구는 시험용 기구와 연결이 용이하여야 한다.
- d) 시험제품은 플러싱을 통해 공기를 모두 배출시킨다. 배출구를 닫고, 작동을 준비한다.
- e) 압력 주기를 가동한다. 압력이 올라간 후, 최대 압력을 즉시 방출하고, 또 다른 주기가 진행되기 전에 제품의 압력이 14 kPa으로 돌아오도록 한다. 지속시간이 10초를 넘지 않도록 한다.
- f) 압력주기는 표 1의 시험조건 기준에 맞추어 진행하며, 정기적으로 시험 중 누수 여부를 확인하도록 한다.

#### 7.2.3 판정

구조적 안전성시험은 표 1의 구조적 안전성 시험조건 기준에 따라 시험했을 때 누수가 없어야 한다.

### 7.3 연수용량시험

#### 7.3.1 시험조건

##### 7.3.1.1 통수조건

정압 350 kPa의 압력에 의해 시험한다. 단, 제조자가 통상사용조건을 제시하는 경우 그 압력과 정격 유량(L/min)에 따르고 시험성적서에 이를 기재하여 표시한다. 이 때 통수 방식은 연속통수방식으로 운영한다.

##### 7.3.1.2 조제원수 조건

조제원수는 수돗물 또는 정제수를 표 3과 같은 조건을 갖도록 조제하여 사용한다.

표 3 — 조제원수의 조건

조제원수 항목	조 건
pH	7.0 ± 0.5
탁 도	1 NTU 이하
수 온	(20 ± 3) °C
잔 류 염 소	0.05 mg/L 미만

\*NTU(Nephelometry Turbidity Unit) : 기기를 이용해 혼탁입자들에 의한 산란도를 측정하는 탁도 분석법

##### 7.3.1.3 유입수 조제

- 유입수는 표 3의 조제원수에 표 4의 조제물질을 사용하여 조제한다.
- 이때, 경도 유입수 농도 범위는 표 2 유입수 농도의 90 % ~ 120 %가 되도록 한다.

표 4 — 유입수 조제물질

항 목	조제물질
경도	CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O+MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O (칼슘과 마그네슘의 농도비율이 5:1이 되도록 혼합)

##### 7.3.1.4 세척 및 안정화

표 4의 유입수를 연수기에 연결하고 흘려 유입수의 농도와 유출수의 농도가 제거율 80 % 이하가 될 때까지 통수시킨 후, 연수 필터를 재생시킨다. 제조사의 요청이 있을 경우 제조사가 제시한 조건으로 세척 및 안정화를 사전에 추가로 실시한다. (단, 통상 사용 조건을 고려해야 한다)

**7.3.1.5 시료채취**

통과수량이 제조자가 제시한 추정 연수용량의 20 %, 50 %, 80 %, 90%, 100 %에 도달했을 때 유량감소율을 측정하고 유출수를 채수하여 분석한다. 단, 각 채취시점에서 유량이 초기유량대비 50% 미만으로 감소하였거나 3.8 L/min 미만으로 떨어지면 시험을 종료한다. 각 시료에 대하여 채취된 물의 양은 1 L 또는 분석에 필요한 양을 채취한다.

**7.3.2 분석 방법**

시료 분석방법은 「먹는물수질공정시험기준」에 따른다. 단, 그 외 분석방법이 위의 분석방법과 동일한 측정결과를 나타낸다고 인정될 경우에는 그 분석방법으로 시험한다.

**7.3.3 판정**

연수용량은 추정 연수용량의 100 %까지 확인하고 모든 시점에서 적합 시 추정 통과수량을 연수용량으로 한다. 시험조건에 대한 사항은 반드시 시험성적서에 기재하여 표시한다. 단, 표 2의 기준을 만족하지 못하는 경우에는 그 지점 앞의 채수시점 통과수량을 연수용량으로 한다.

**7.4 재생용량시험**

**7.4.1 시험목적**

재생용량 시험은 재생제를 사용하는 제품 중 재생주기를 예측하기 위하여 실시한다.

**7.4.2 시험조건**

**7.4.2.1 통수조건 7.3.1.1에 따른다**

**7.4.2.2 조제원수 조건**

조제원수는 수돗물 또는 정제수를 표 3과 같은 조건을 갖도록 조제하여 사용한다. 단, 성능에 영향을 주는 물질을 조제하여 시험하는 경우는 그 항목을 조정하여 시험한다.

**7.4.2.3 재생제 조제**

재생제의 조제는 원칙적으로 제조사에서 제공 또는 제품에 포함되어 있는 재생제에 준한다.

**표 5 — 재생제 조제물질**

항 목	조제물질
재생제	NaCl 또는 제조사가 제공하거나 제품에 포함되어 있는 소재

#### 7.4.2.4 시험기준

재생제의 재생효율은 제조사가 표시한 연수용량에 도달한 연수 필터를 제조사가 제시한 방법에 따라 재생한 후, 표 4의 유입수로 연수성능 시험을 실시한다. 이 때 재생 후 연수성능은 표 2의 기준을 만족하여야 한다. 동일한 시험을 제조사가 제시한 재생횟수에 맞춰 반복시험하여야 하고 모든 횟수의 시험에서 표 2의 기준을 만족하여야 한다.

#### 7.4.2.5 세척 및 안정화

표 4의 유입수를 연수기에 연결하고 흘러 유입수의 농도와 유출수의 농도가 제거율 80 % 이하가 될 때까지 통수시킨 후, 연수 필터를 재생시킨다. 제조사의 요청이 있을 경우 제조사가 제시한 조건으로 세척 및 안정화를 사전에 추가로 실시한다. (단, 통상 사용 조건을 고려해야 한다)

#### 7.4.2.6 시료채취

통과수량이 제조사가 제시한 추정 연수용량의 20 %, 50 %, 80 %, 90 %, 100 %에 도달했을 때 유량감소율을 측정하고 유출수를 채수하여 분석한다. 단, 각 채취시점에서 유량이 초기유량 대비 50% 미만으로 감소하였거나 3.8 L/min 미만으로 떨어지면 시험을 종료한다. 각 시료에 대하여 채취된 물의 양은 1 L 또는 분석에 필요한 양을 채취한다.

#### 7.4.3 분석 방법

시료 분석 방법은 「먹는물수질공정시험기준」에 따른다. 단, 그 외 분석 방법이 위의 분석 방법과 동일한 측정결과를 나타낸다고 인정될 경우에는 그 분석 방법으로 시험한다.

#### 7.4.4 판정

연수기의 재생용량은 추정 재생용량의 100 %까지 확인하고 모든 시점에서 적합 시 추정 재생수량을 재생용량으로 한다. 시험조건에 대한 사항은 반드시 시험성적서에 기재하여 표시한다. 단, 표 2의 기준을 만족하지 못하는 경우에는 그 지점 앞의 채수시점 통과수량을 재생용량으로 한다.

### 8 검사

연수기에 대한 검사는 4, 5, 6, 9에 대하여 7, 9에 따라 시험하였을 때 4, 5, 6, 9의 기준에 적합하여야 한다.

### 9 표시

#### 9.1 일반사항

- 연수기의 외부에 보기 쉬운 위치에 표시하여야 한다.
- 표시사항은 쉽게 지워지지 아니하는 방법으로 표시하여야 한다.
- 표시는 한글로 하되 필요한 경우에는 외국어로 표기할 수 있다.
- 소비자가 식별할 수 있도록 적절한 크기의 글자로 표시하여야 한다.

**9.2 표시**

- a) 제조사명
- b) 연수용량(경도 100 mg/L 기준)
- c) 재생주기
- d) 재생횟수

## 참고문헌

정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시(환경부고시)  
수도용 자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법(환경부고시)  
먹는물수질공정시험기준(국립환경과학원고시)

# SPS C KOWPIC 0002-7462:2021 해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

## 1 개요

### 1.1 제정의 취지

연수기는 2000년대 후반 이후 웰빙 트렌드에 맞추어 시장이 크게 확대되고 있으며 기능과 설치형태에서 다양한 제품이 시장에 존재하고 연수, 녹제거, 염소제거 등 기본적인 기능부터 보습, 아토피 등의 피부개선 효과에 대한 성능을 요구하고 있으나, 제품 성능이나 시험방법에 대한 별도의 국내 규격은 존재하지 않고, 제조사별 내부기준에 의해 재생 및 교체주기를 설정하고 개별적으로 성능시험을 하고 있다.

현재 국내 연수기는 소금정제법을 이용한 제품이 주류를 이루고 있으나 시간 경과에 따른 성능 저하, 환경오염 등의 문제를 안고 있어 품질과 성능을 개선할 필요성이 높아지고 있으며, 소비자는 연수기 사용상의 필터 관리, 수압, 성능 등의 문제점을 지적하고 있어 연수기 제품의 품질향상과 안전성 확보, 그리고 소비자 보호를 위하여 이 표준을 제정하게 되었다.

### 1.2 제정의 경위

이 표준의 원안 작성을 위해 코웨이(주) 등 국내의 연수기 제조업체, 대학교, 연구기관, 공인시험기관 등의 전문가로 구성된 전문위원회를 구성하였고, 6차의 회의를 개최하여 원안을 작성하고 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정하였다.

원안 작성의 기초를 위해 미국의 NSF/ANSI 44 (Residential Cation Exchange Water Softeners), 국내의 「먹는물수질공정시험기준」(국립환경과학원 고시), 「정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시」(환경부고시), 「수도용 자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법」(환경부 고시), SPS-C KOWPIC 0001-7325(정수기 부품시험) 등의 표준을 인용하거나 참조하였다.

## 2 적용범위

이 표준을 적용할 수 있는 제품의 범위는 가정용으로 사용하는 제품 중에서 이온교환수지를 이용하여 물 속의 경도 성분을 제거하는 연수기(이온교환수지형 연수기)에 한한다. 단, 음용수에 사용하는 이온교환수지를 사용하는 정수기는 적용대상에서 제외하였다.

이온교환수지형 연수기의 재질기준과 용출안전성, 구조적 안전성 기준과 연수용량 기준, 그리고 품질 및 성능을 시험하는 방법을 규정하였다.

## 3 규정요소의 규정항목의 내용

### 3.1 재질의 용출안전성

연수기 재질의 용출안전성 기준은 「정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시」 별표3의 용출안전성

기준을 인용하였다. 다만, 먹는물수질기준 중 유기물질, 무기물질에 한하도록 하였다.

### 3.2 수압 안전성

연수기 수압 안전성 기준은 NSF/ANSI 44, Residential Cation Exchange Water Softeners을 참조하여 우리나라 현실에 맞게 정수압 시험조건 기준과 주기수압 시험조건 기준을 규정하였다.

주기수압 시험조건 기준은 벨브후단설치용 제품은 50 주기, 벨브전단설치용 제품은 100 주기로 실시하기로 하였는데, 주기수압 시험의 경우 1 주기당 10초 내외임으로 8분 내지 16분 동안 검사를 실시하는 것을 기준으로 하였다.

수압시험의 경우 POU가 POE의 2배가 일반적이며, 정수기의 경우도 「정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시」 제5조 제1항 제1호 라목에 따라 10분 동안 검사하고 있다.

### 3.3 연수용량 기준

유입수 농도는 현재 업체에서 적용하고 있는 기준을 따라 100 mg/L(CaCO<sub>3</sub>)로 정하였으며, 제거율 기준 80 % 이상은 수돗물의 경도 성분 제거율 기준(60 % ~ 80 %)을 감안하여 80 % 이상으로 하였다.

당초 제거율 기준은 NSF/ANSI 44, Residential Cation Exchange Water Softeners 기준을 인용하여 95%로 하였으나, 우리나라의 경우 제조사별 스펙을 상회하는 부분이 있어 유입수 농도를 국내 평균수질의 상한 수준으로 유지하면서 제거율을 80% 이상으로 조정하였음.

유량감소율 기준 50 % 이하는 「정수기의 기준·규격 및 검사기관 지정고시」(환경부고시)를 따랐다.

### 3.4 주요 표시사항

#### 3.4.1 연수용량(경도 100mg/L)

연수기는 연수용량이 모두 소진되면 재생을 해주어야 정상적인 성능이 구현되는 제품이므로 재생없이 처리할 수 있는 처리용량 표시 필요

#### 3.4.2 재생주기

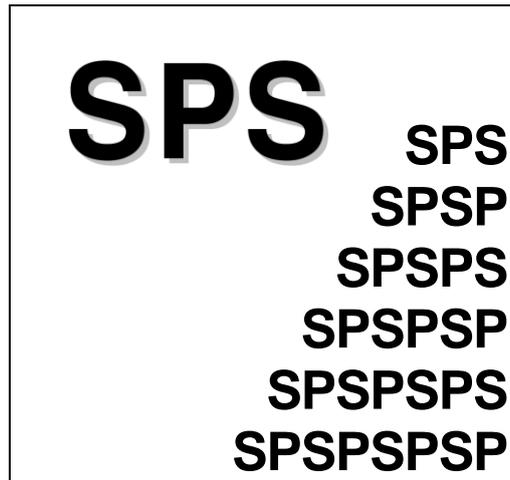
연수용량에 도달하면 재생을 하여야 하는데, 자동재생 제품과 수동재생 제품이 있으며 수동재생 제품의 경우 재생주기를 알아야 소비자가 재생을 할 수 있기 때문에 재생주기 표시 필요

#### 3.4.3 재생횟수

연수 재생을 위해 일정량의 재생제(보통 입상 소금 또는 블록형 소금)를 공급하고 있는 데, 한번 공급해 주는 양으로 재생할 수 있는 횟수를 표시함으로써 소비자가 재생제를 적기에 투입하게 하거나 서비스 주기를 알 수 있게 해주어야 하기 때문에 표시 필요

다만, 필터구성에 대하여는 본문에는 규정하지 않았으나 연수기에는 연수기능을 담당하는 이온교환수지 외에도 부가적으로 녹 제거나 염소 제거용 필터, 미용제 등이 구성되어 있는 경우가 있으며, 따라서 이런 부가적인 기능을 담당하고 있는 필터에 대한 구성 내용은 표시 필요

SPS C KOWPIC 0002-0000:2021



---

**Ion-exchange resin type water softeners**

---

ICS : 13.060.01