

전력공학 개요



우송정보대학 철도전기과

CONTENTS

1. 전력계통이란

2. 송배전방식

1.1 전력계통이란?

★ 전력계통

- 발전소에서 생산된 전기를 사용하는 수용가에게 공급하기 위해 연결된 전기설비
- 전력계통은 전기 산업의 핵심

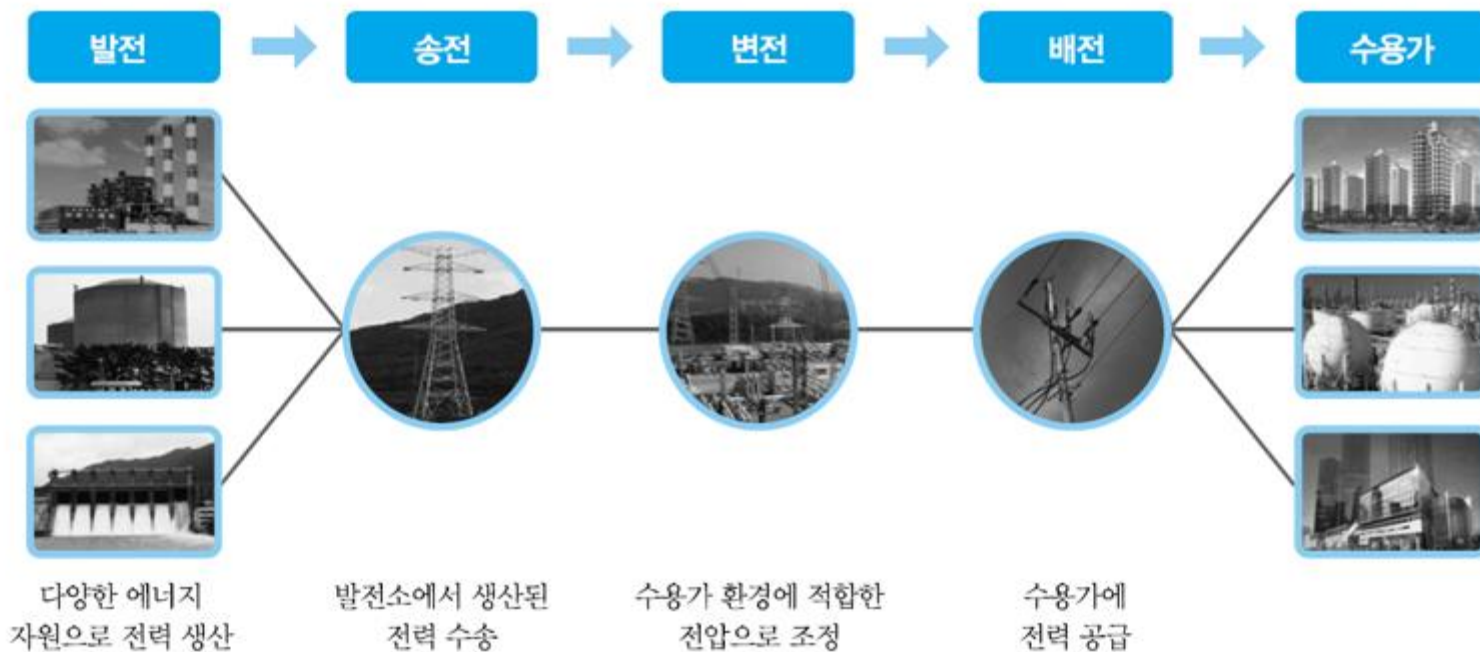
★ 전력계통의 구성

- **발전설비** : 전력을 생산하는 설비
(수력발전소, 화력발전소, 원자력발전소 등)
- **전송설비** : 생산된 전력을 수용가까지 전송하고 배분하는 설비
(송전선, 변전소, 배전선 등)
- **수용설비** : 전송 및 배분된 전력을 수용가에서 소비하기 위한 설비

1.2 송전과 배전

★ 송전과 배전

- 송전 : 대전력, 고전압, 장거리 일괄 전송, 발전소 → 변전소
- 배전 : 소전력, 저전압, 단거리 전송, 변전소 → 수용가

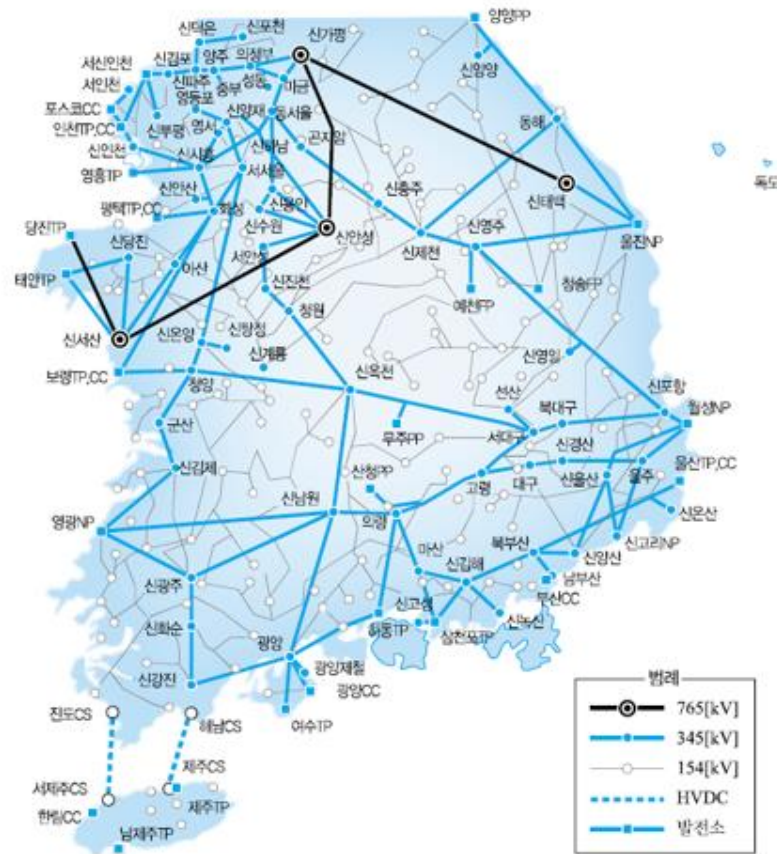


1.3 우리나라의 전력계통

★ 우리나라의 전력계통

전력 수요는 서울/경인 지역 등
 대도시에 집중, 발전소는 바닷가에 편중
 → 대규모 송전선로 건설 필요

765 [kV] → 345 [kV] → 154 [kV]
 → 22.9 [kV] → 380/220 [V]



출처 : 전력계통도, 한국전력공사

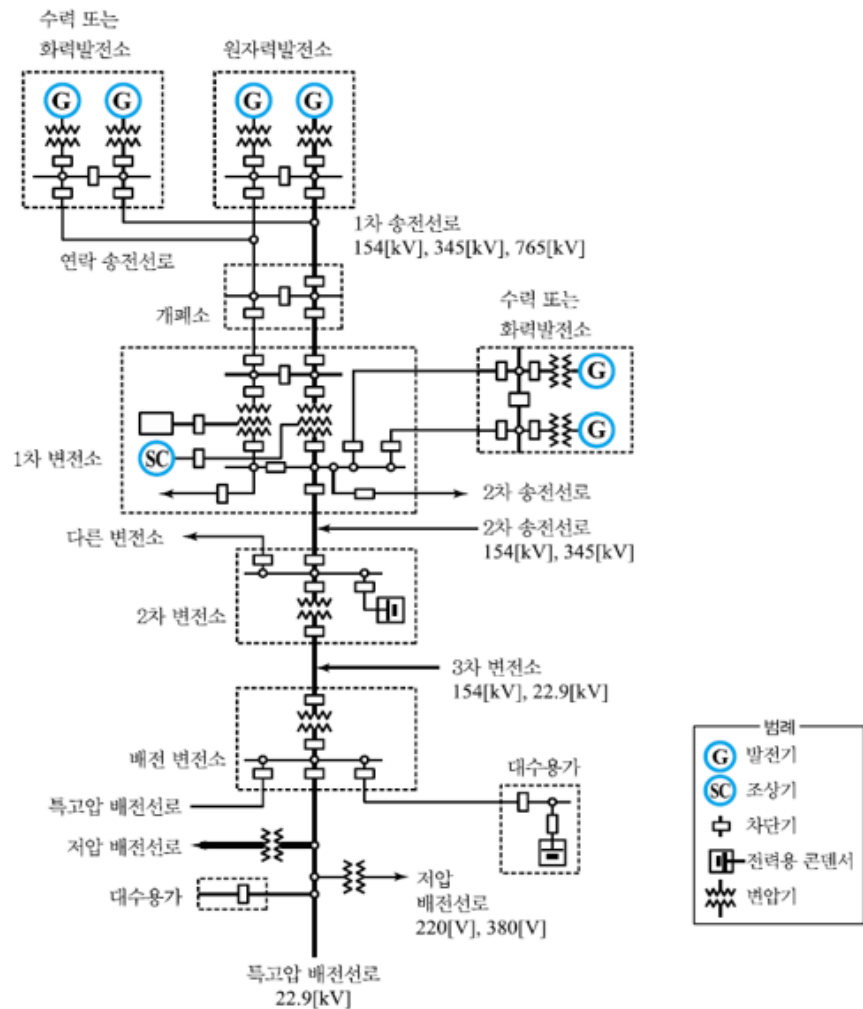
[그림 2-3] 우리나라의 전력계통도

1.4 송배전계통의 구성

★ 송배전계통

발전소에서 생산된 전기

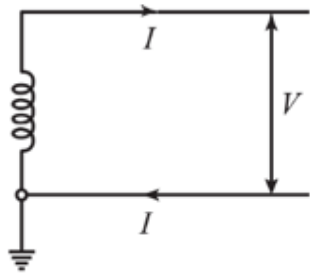
- 승압변압기 → 송전선로
- 1차 변전소(154[kV])
- 송전선로
- 2차 변전소(22.9[kV])
- 주상변압기(220[V], 380[V])
- 가정, 학교, 공장, 상가 등



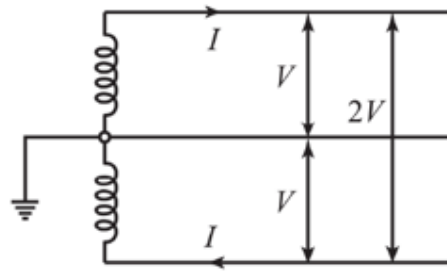
2.1 교류 송전방식

★ 교류 송전방식

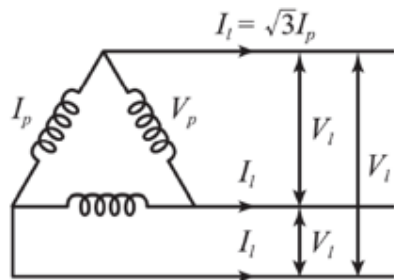
발전소에서 생산되는 전기를 필요한 전압으로 높여 송전하는 것으로
발전소에서 수용가의 부하단까지 모두 교류로 운전



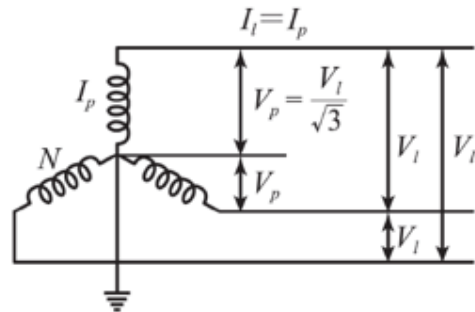
(a) 단상 2선식



(b) 단상 3선식



(c) 3상 3선식



(d) 3상 4선식

2.1 교류 송전방식

★ 교류 송전방식

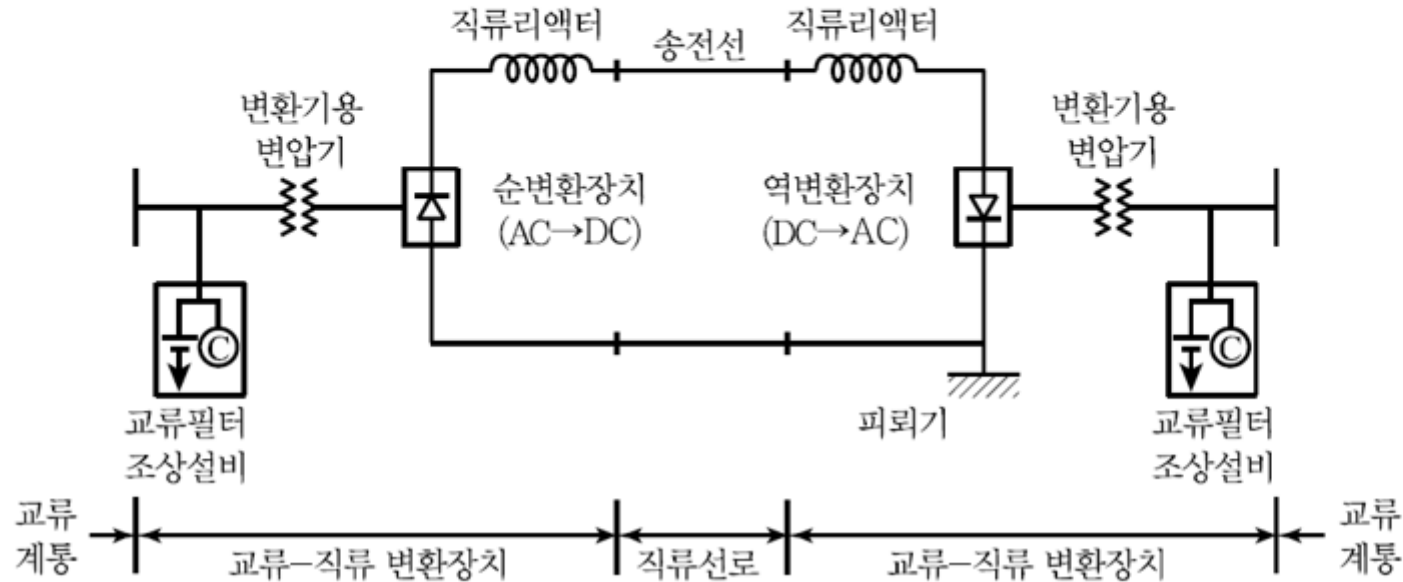
[표 2-1] 교류 송전방식 방법 비교

구분	단상 2선식	단상 3선식	3상 3선식	3상 4선식
전력	$VI\cos\theta$	$2VI\cos\theta$	$\sqrt{3}VI\cos\theta$	$\sqrt{3}VI\cos\theta$
전선 한 가닥당 송전전력	$\frac{VI\cos\theta}{2}$	$\frac{2VI\cos\theta}{3}$	$\frac{VI\cos\theta}{\sqrt{3}}$	$\frac{\sqrt{3}VI\cos\theta}{4}$
	1	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\frac{2\sqrt{3}}{4}$
전류	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{1}{3}$
전력손실	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$
저항비	1	4	2	6
전선량	1	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$

2.2 직류 송전방식

★ 직류 송전방식

발전소에서 생산된 교류전력을 직류전력으로 변환하여 송전,
다시 교류전력으로 변환하여 수용가에 공급하는 방식



2.2 직류 송전방식

★ 직류 송전계통의 구성

- **변환장치**

순변환장치(교류 → 직류), 역변환장치(직류→교류), 사이리스터 밸브

- **변환기용 변압기**

고조파가 포함된 전류가 흐르므로, 이에 대한 여유 필요

- **직류차단기**

- 직류전류를 차단하기 위해 전류 0점 발생

- 과전압 억제, 차단 시 발생하는 대용량 에너지 흡수

- **직류리액터**

- 직류 송전계통의 변환소에 설치

- 직류전류의 맥동 감소시켜 평활하게 함

- **교류필터 및 조상설비** : 변환장치에서 발생하는 고조파 흡수, 무효전력 공급

- **피뢰기** : 뇌 서지, 개폐 서지 보호 및 이상전압 보호용