



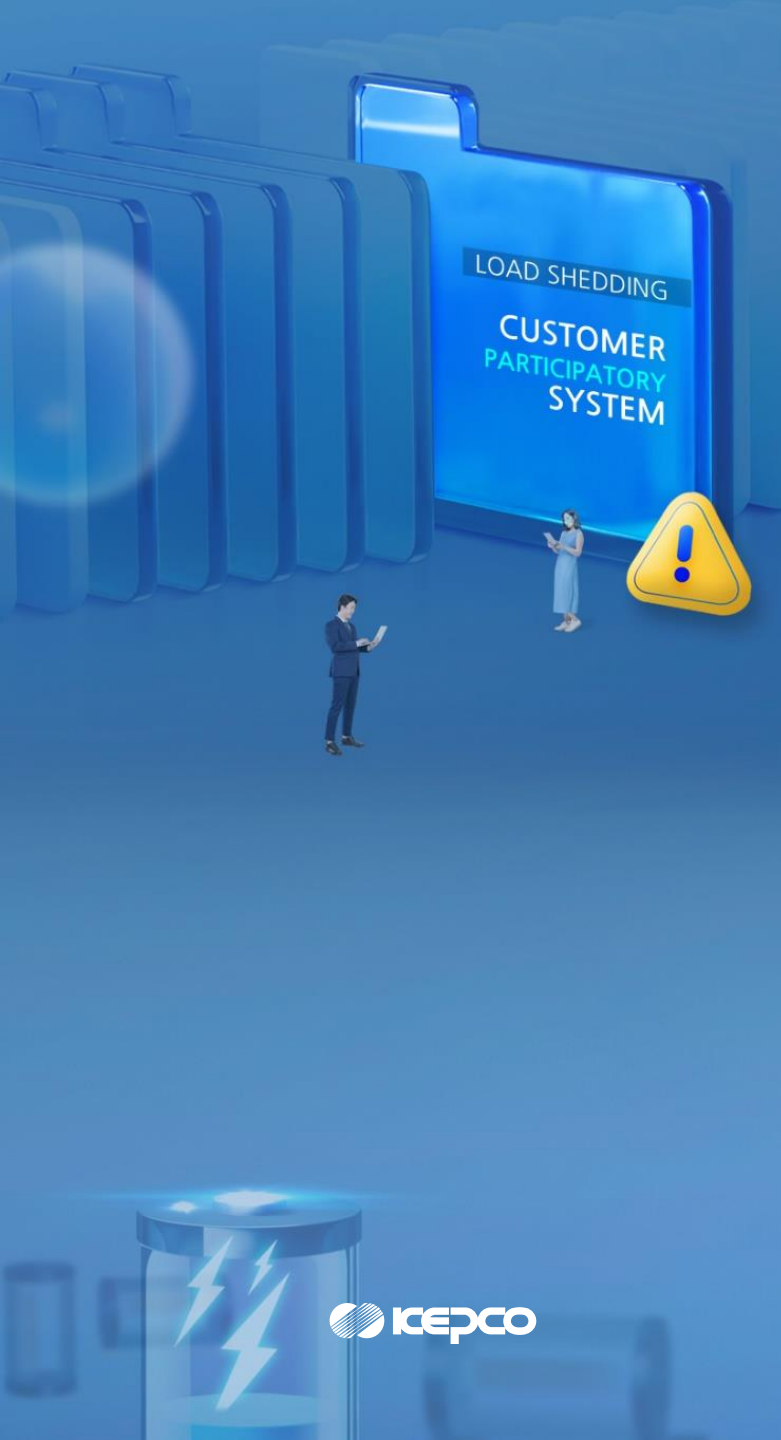
LOAD SHEDDING
CUSTOMER
PARTICIPATORY
SYSTEM

전력계통 안정성 강화 및 발전제약 환화를 위한

고객참여 부하차단 제도 안내

한국전력공사 전력계통본부 재생e대책실 박종훈





Contents

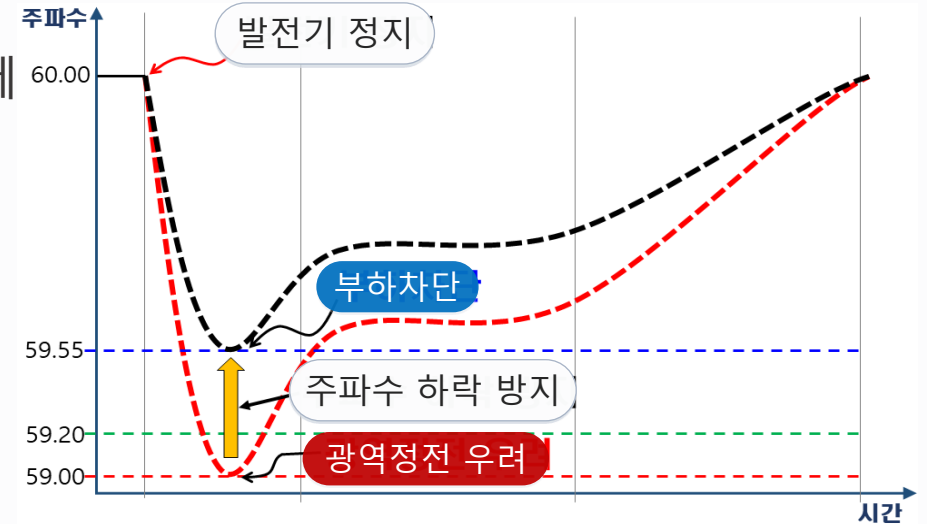
전력계통 안정성 강화를 위한 고객참여 부하차단 제도 안내

- 1 제도개요 및 추진배경
- 2 고객참여 부하차단 제도 운영기준
- 3 시스템 구축
- 4 보상기준
- 5 고객참여 부하차단 제도 및 Fast DR 비교

1 고객참여 부하차단 제도 개요 및 추진배경

고객참여 부하차단 제도란?

- 전력계통 고장시 광역정전 예방을 위해 한전과 사전에 계약된 **고객부하를 자동으로 긴급차단**하여 불안정한 계통을 신속하게 회복시키는 계통안정화 방안



추진 배경

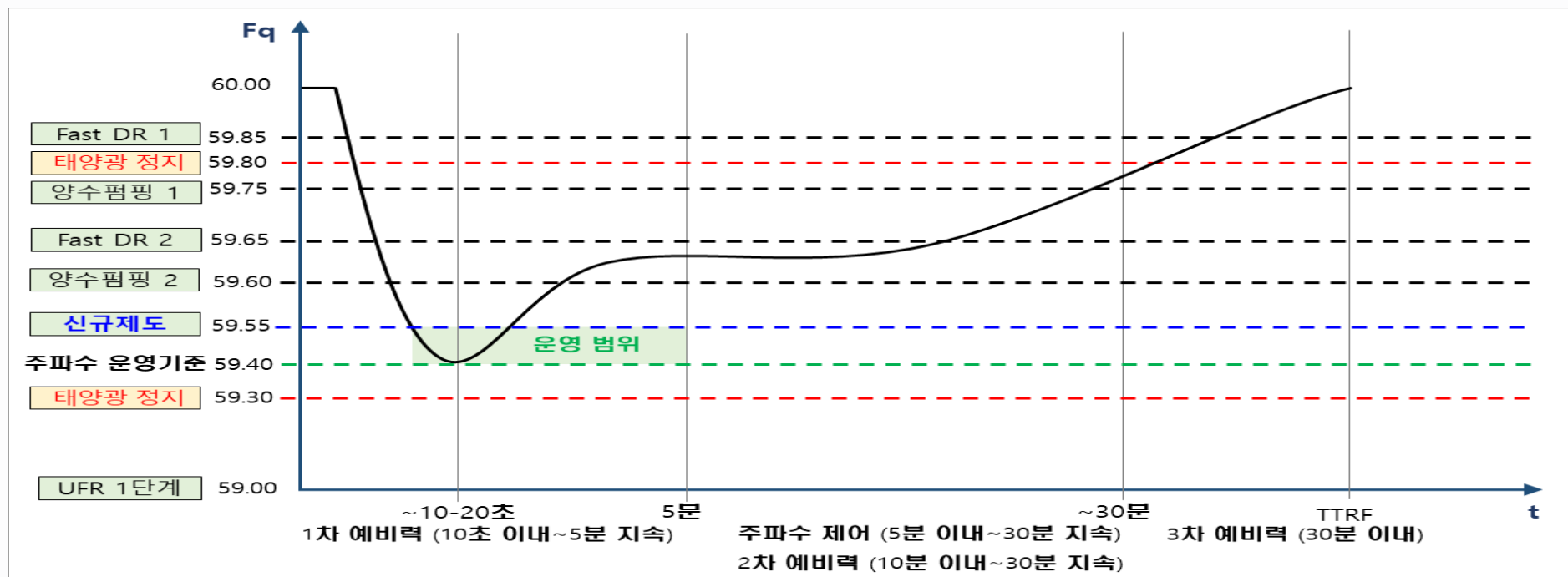
- 송전망 부족에 따라 저비용 발전단지 일부 운전 제한(=발전제약) 으로 국가 에너지 공급비용 상승 발생
- 전력계통 수용능력 제고 및 IBR 설비 증가에 따른 계통관성 저하 대비 등을 위한 계통안정화 대책 필요

운영기준

기준주파수

Fast DR, 양수펌핑 등 주파수 안정화 자원간 운영협조 및 태양광 정지(59.3Hz) 대응 59.4Hz 이내 유지 등을 고려하여 **기준주파수 59.55Hz**로 선정

☞ 최근 10년('13년~'23년)간 계통주파수가 59.55Hz 이하로 하락한 실적은 총 1회 발생하였음



운영 기준

차단대상

23kV 이상 고객공급 전용선로(1고객 1선로)를 이용하는 대용량고객 중 참여를 희망하는 고객 (고객수 : 943호, 계약전력 : 약 26GW)

차단지속시간

최소 10분간 차단기 개방(고객 전체부하 차단) 유지 후 고객측 안전, 2차 예비력 등 고려 후 순차적 차단기 투입 시행

차단부하량

계통수용 한계량 및 발전제약 완화효과 등 계통기여도를 고려하여 최대 1.0GW 확보 예정

모니터링

고객부하 차단량은 한전측 변전소내 차단기에서 계측되는 SCADA Data(4초단위) 활용을 통한 실시간 차단량 계측

운영시간

365일 24시간 상시 운영(주말, 공휴일 포함)

운영기간

1년 단위 계약 체결 및 시범운영 시행

운영 절차

1. 다수발전기 정지

전력망 고장 등에 의한
발전기 정지

2. 주파수 하락

59.55Hz 이하 하락

3. 차단기 개방

저주파수계전기(UFR)에
의한 고객측 차단기 개방

4. 고객부하 차단

사전 한전과 계약체결된 고객
대상 전체부하 차단(정전)

8. 고객 보상금 지급

동작실적에 따른
보상금 지급(1개월 이내)

7. 차단부하량 계측

차단 전후에 대한
고객측 부하량 분석

6. 고객부하 재공급

고객측 사전연락을 통한
상황인지 후 부하공급 재개

5. 정상주파수 회복

59.80Hz 이상 주파수 회복(2차
예비력) 여부 판단

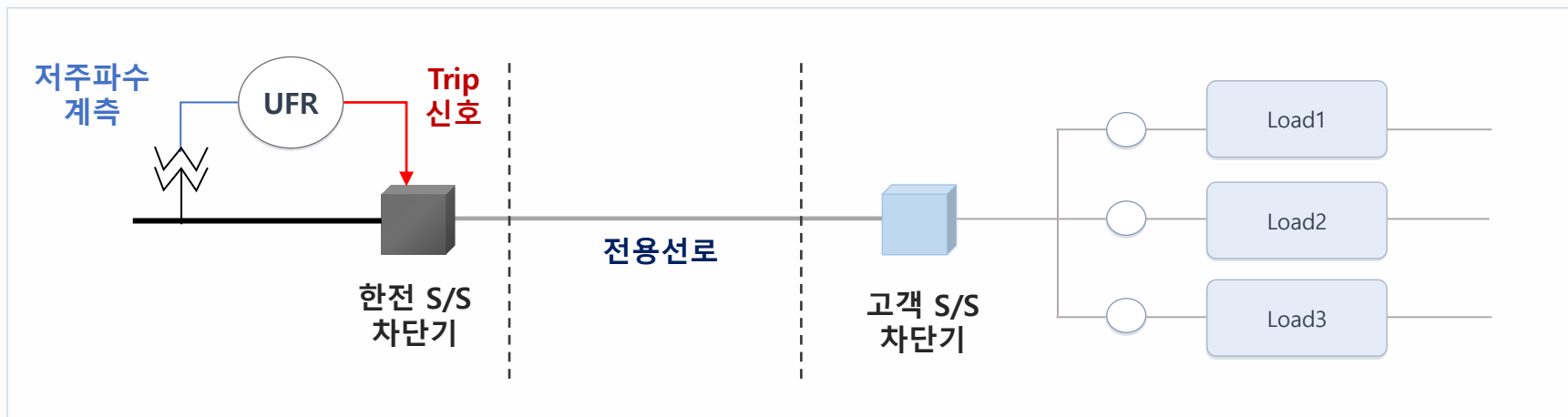


시스템 구축



UFR 시스템 구축

계통주파수가 59.55Hz 이하로 하락시 한전 변전소내 저주파수계전기(UFR) 보호반을 활용하여 2초내 한전측 고객전용 차단기를 개방하는 회로 구축



보상방안



보상한도

고객참여 부하차단 제도 운영시 발생하는 동·서해안 발전제약 완화 등의
계통편익내에서 지급가능한 보상한도 산정

❖ 제도 도입적용시 발전제약 완화 효과 검토 (한전)

1. 주파수 안정도 검토

- 발전기 SPS 차단량
- 최저 주파수 검토



2. 과도안정도 검토

- 발전기 SPS 차단량별
제약완화량 검토



3. 발전제약 산출

- 발전제약 완화량 적용
- 고객 부하차단 적용

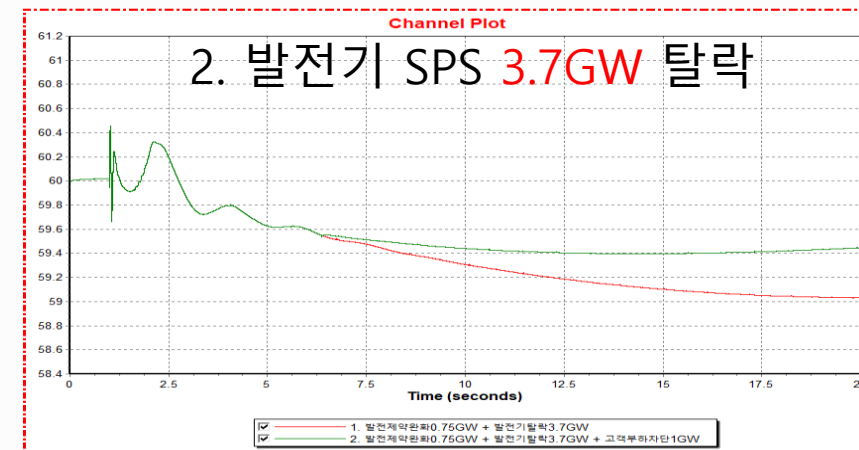
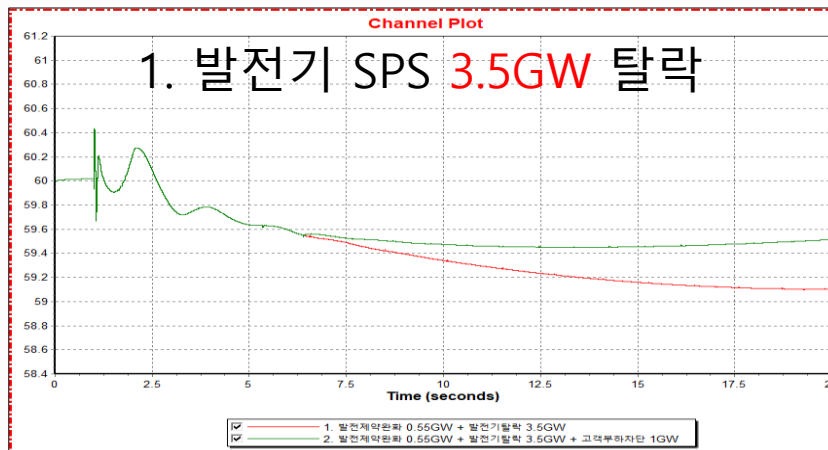
✓ 동해안 750MW, 서해안 700MW의 **총 1,450MW 발전제약 완화 가능**

검토내용

❖ 동해안 발전제약 완화 검토결과

- 발전기 SPS 3.7GW 탈락시 발전제약 약 750MW 완화 및 최저 주파수 59.4Hz 이상 유지 확인

번 호	발전기 SPS 조건	제약 완화량	최저주파수		비 고
			부하차단 전	부하차단 후	
1	3.5GW	550MW	59.10Hz	59.45Hz	+0.35Hz
2	3.7GW	750MW	59.03Hz	59.40Hz	+0.37Hz

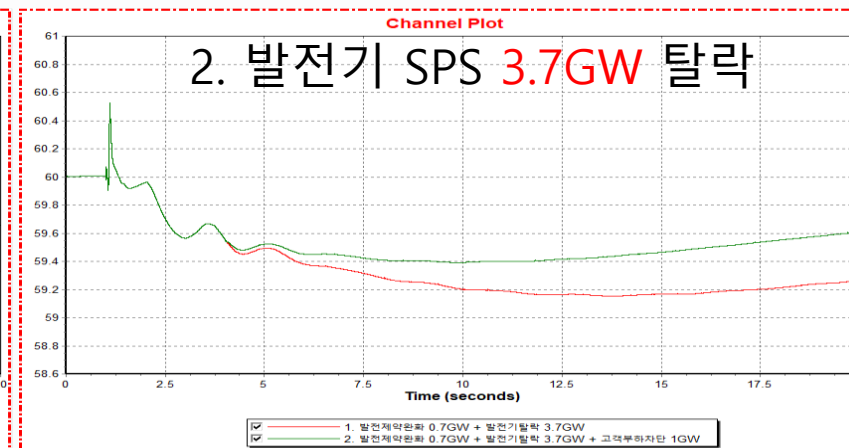
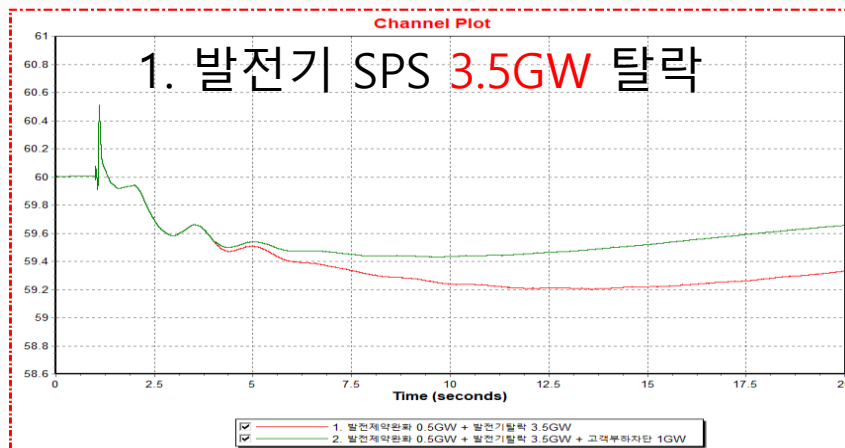


검토내용

❖ 서해안 발전제약 완화 검토결과

- 태안/당진 #9~10호기 약 700MW 발전제약 완화 및 최저 주파수 59.4Hz 이상 유지 확인

번 호	발전기 SPS 조건	제약 완화량	최저주파수		비 고
			부하차단 전	부하차단 후	
1	3.5GW	500MW	59.20Hz	59.43Hz	+0.23Hz
2	3.7GW	700MW	59.16Hz	59.40Hz	+0.24Hz



보상방안



$$\text{보상금} = \text{운영보상금} + \text{동작보상금}$$



운영보상금

정전 리스크 감수에 대한 보상

- 동작보상금과 무관하게 연 1회 지급

$$\text{운영보상금} = \text{감축기준용량}^{\textcircled{1}} \times \text{단가}^{\textcircled{2}}$$

① 감축기준용량

직전 1년간 월별 평균전력 중 최고 2개월, 최저 2개월을 제외한 나머지 8개월 부하의 평균전력으로 산정

※ 감축기준용량 = 계약체결량

② 단가

1,320원/kW-1년



동작보상금

실제 부하 차단시 정전 피해 보상

- 동작 실적에 따라 1개월 내 정산, 지급

$$\text{동작보상금} = \sum(\text{감축실적용량} \times \text{조정계수}^{\textcircled{1}} \times \text{단가}^{\textcircled{2}})$$

① 동작보상 조정계수 과초과 차단 및 잦은 동작으로 인한 보상금 과다지급 및 계통 악영향 방지를 위한 계수

이행실적	조정계수	차단횟수	조정계수
기준용량 0% ≤ 기준용량의 120%	1.0	1회	1.0
기준용량의 120% < 수요감축 실적 ≤ 기준용량의 150%	0.5		
기준용량의 150% < 수요감축 실적 ≤ 기준용량의 200%	0.2	2회~	0.5
기준용량의 200% < 수요감축 실적	0.0		

② 단가

98,400원/kW-1회

5 고객참여 부하차단 제도 VS Fast DR 비교

비 교

구 분	고객참여 부하차단 제도	Fast DR
차단목적	계통안정 + 발전제약 완화	계통안정(태양광 탈락 대비)
기준주파수	59.55Hz	(1단계)59.85Hz (2단계)59.65Hz
차단확보량	최대 1.0GW	(1단계)750MW (2단계)750MW
차단대상	154kV 이하 대용량고객(1고객 1선로) => 전체부하 차단	선택적 부하차단이 가능한 고객(1MW 이상) => 일부부하 차단
운영시간	365일 24시간 감축대기	365일 9~18시 감축대기
운영기간	1년 단위 계약(시범운영)	1년 단위 계약
소요비용	한전자체 설비 이용(100만원 내외)	전력량계, 제어통신설비 등 1,300만원/개소 소요
모니터링	SCADA 활용 4초단위 계측	전력량계 활용 1분단위 계측

Q&A

질의응답

A Smart Energy Creator





감사합니다

“ A Smart Energy Creator ”