

분산형전원 배전계통 연계 기술기준

업무표준 번호 : H0-배전-기준-0015

제 · 개 정 번 호 : 14

제 · 개 정 일 자 : 2021. 6. 1

2005. 4.19	제 정
2007. 4.17	1차 개정
2009.12.16	2차 개정
2010. 3. 9	3차 개정
2010. 6. 4	4차 개정
2010. 7.12	5차 개정
2012. 6.29	6차 개정
2014. 2.11	7차 개정
2015. 4. 1	8차 개정
2015.10.23	9차 개정
2017. 4.19	10차 개정
2018. 4. 9	11차 개정
2020. 6.29	12차 개정
2021. 2.16	13차 개정
2021. 6. 1	14차 개정

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 5 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

차 례

제1장 총칙	7
제1조(목적)	7
제2조(적용범위)	7
제3조(용어정의)	7
제4조(연계 요건 및 연계의 구분)	17
제5조(협의 등)	22
제2장 연계 기술기준	23
제1절 기본사항	23
제6조(전기방식)	23
제7조(한전계통 접지와와의 협조)	24
제8조(동기화)	24
제9조(비의도적인 한전계통 가압)	24
제10조(감시 및 제어설비)	25
제11조(분리장치)	25
제12조(연계 시스템의 건전성)	26
제13조(한전계통 이상시 분산형전원 분리 및 재병입)	26
제14조(분산형전원 이상시 보호협조)	29
제15조(전기품질)	29
제16조(순시전압변동)	30
제17조(단독운전)	31

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 6 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제18조(보호장치 설치)	31
제19조(변압기)	33
제2절 평가사항	34
제20조(한전계통 전압의 조정)	34
제21조(저압계통 상시전압변동)	34
제22조(특고압계통 상시전압변동)	35
제23조(단락용량)	36
제24조(계통연계 유지)	36
제25조(유효성평가)	37

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 7 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제 1 장 총 칙

제 1 조(목적)

이 기준은 아래의 근거에 의거하여 분산형전원을 한전계통에 연계하기 위한 표준적인 기술요건을 정하는 것을 목적으로 한다.

① 전기사업법 제15조(송·배전용전기설비의 이용요금 등)에 의해 제정된 송배전용전기설비이용규정의 제39조(배전용전기설비의 접속 및 성능기준)에 따라 전력시장운영규칙에 정해지지 않은 사항을 적용하기 위해 운영한다.

② 전기사업법 제18조(전기품질의 유지) 및 전기사업법 제27조의2(전력계통의 신뢰도 유지)에 따라 고시된 전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지기준 제3조(전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지) ②항에 의거하여 고시에서 요구되는 세부 기술적인 사항에 대한 별도의 기준을 마련하기 위해 운영한다.

제2조(적용범위)

이 기준은 분산형전원을 설치한 자(이하 “분산형전원 설치자”라 한다)가 해당 분산형전원을 한국전력공사(이하 “한전”이라 한다)의 배전계통(이하 “계통”이라 한다)에 연계하고자 하는 경우에 적용한다.

제3조(용어정의)

이 기준에서 사용하는 용어는 다음 각 호와 같이 정의한다.

1. 분산형전원(DER, Distributed Energy Resources)

대규모 집중형 전원과는 달리 소규모로 전력소비지역 부근에 분산하여 배치가 가능한 전원으로서, 다음 각 목의 하나에 해당하는 발전설비를 말한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 8 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

가. 전기사업법 제2조 제4호의 규정에 의한 발전사업자(신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제2조 제1,2호의 규정에 의한 신·재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 발전사업자와 집단에너지사업법 제48조의 규정에 의한 발전사업의 허가를 받은 집단에너지사업자를 포함한다) 또는 전기사업법 제2조 제12호의 규정에 의한 구역전기사업자의 발전설비로서 전기사업법 제43조의 규정에 의한 전력시장운영규칙 제1.1.2조 제1호에서 정한 중앙급전발전기가 아닌 발전설비 또는 전력시장운영규칙을 적용받지 않는 발전설비

나. 전기사업법 제2조 제19호의 규정에 의한 자가용전기설비에 해당하는 발전설비(이하 “자가용 발전설비”라 한다) 또는 전기사업법 시행규칙 제3조 제1항 제2호의 규정에 의해 일반용전기설비에 해당하는 저압 10kW 이하 발전기(이하 “저압 소용량 일반용 발전설비”라 한다)

다. 양방향 분산형전원은 아래와 같이 전기를 저장하거나 공급할 수 있는 시스템을 말한다.

① 전기저장장치(ESS : Energy Storage System)

전기설비기술기준 제3조 제1항 제28호의 규정에 의한 전기를 저장하거나 공급할 수 있는 시스템을 말한다.

② 전기자동차 충·방전시스템(V2G : Vehicle to Grid)

전기설비기술기준 제53조의 2에 따른 전기자동차와 고정식 충·방전설비를 갖추어, 전기자동차에 전기를 저장하거나 공급할 수 있는 시스템을 말한다.

2. Hybrid 분산형전원

Hybrid 분산형전원은 태양광, 풍력발전 등의 분산형전원에 ESS설비(배터리, PCS 등 포함)를 혼합하여 발전하는 유형을 말한다.

3. 한전계통(Area EPS, Electric Power System)

구내계통에 전기를 공급하거나 그로부터 전기를 공급받는 한전의 계통을 말하는 것으로 접속설비를 포함한다.(그림 1 참조)

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No	H0-배전-기준-0015
		개정·페이지	14 9 / 37
		개정 일자	2021. 6. 1

4. 구내계통(Local EPS, Electric Power System)

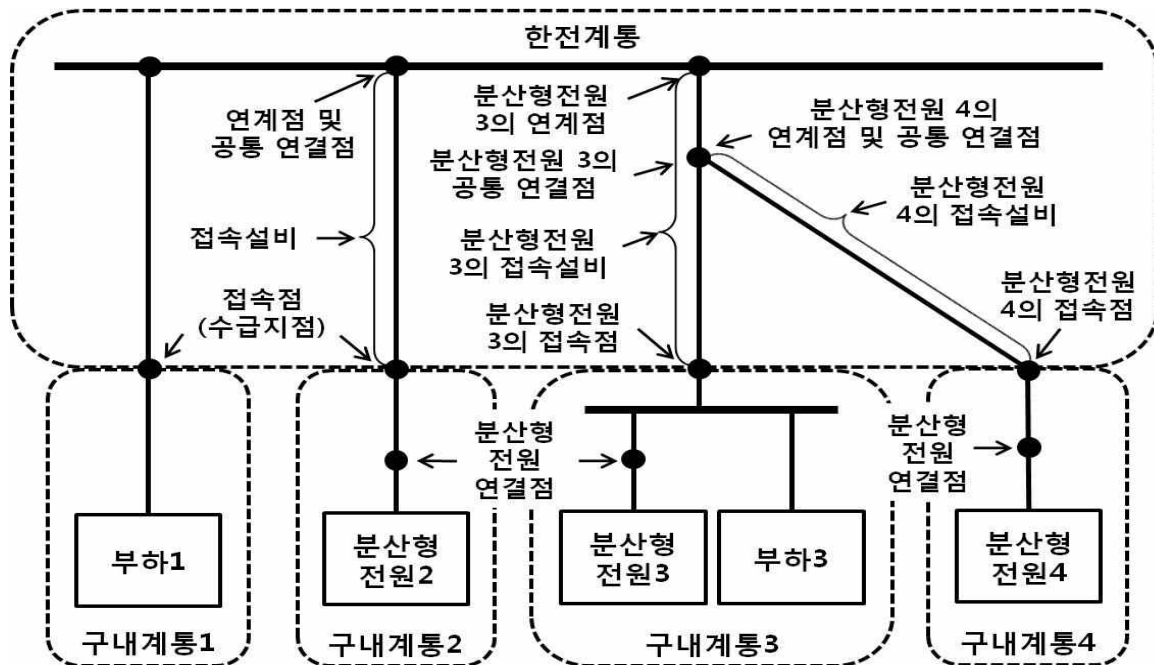
분산형전원 설치자 또는 전기사용자의 단일 구내(담, 울타리, 도로 등으로 구분되고, 그 내부의 토지 또는 건물들의 소유자나 사용자가 동일한 구역을 말한다. 이하 같다) 또는 제4조 제2항 제4호 단서에 규정된 경우와 같이 여러 구내의 집합 내에 완전히 포함되는 계통을 말한다.(그림 1 참조)

5. 연계(interconnection)

분산형전원을 한전계통과 병렬운전하기 위하여 계통에 전기적으로 연결하는 것을 말한다.

6. 연계 시스템(interconnection system)

분산형전원을 한전계통에 연계하기 위해 사용되는 모든 연계 설비 및 기능들의 집합체를 말한다.(그림 2 참조)



비고 1. 점선은 계통의 경계를 나타냄(다수의 구내계통 존재 가능)

2. 연계시점 : 분산형전원3 → 분산형전원4

[그림 1] 연계 관련 용어 간의 관계

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 10 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1



[그림 2] 연계 개략도

7. 연계점

제4조에 따라 접속설비를 공용선로로 할 때에는 접속설비가 검토 대상 분산형전원 연계 시점의 공용 한전계통(다른 분산형전원 설치자 또는 전기사용자와 공용하는 한전계통의 부분을 말한다. 이하 같다)에 연결되는 지점을 말하며, 접속설비를 전용선로로 할 때에는 특고압의 경우 접속설비가 한전의 변전소 내 분산형전원 설치자측 인출 개폐장치(CB, Circuit Breaker)의 분산형전원 설치자측 단자에 연결되는 지점, 저압의 경우 접속설비가 가공배전용 변압기(P.Tr)의 2차 인하선 또는 지중배전용 변압기의 2차측 단자에 연결되는 지점을 말한다.(그림 1 참조)

8. 접속설비

제6호에 의한 연계점으로부터 검토 대상 분산형전원 설치자의 전기설비에 이르기까지의 전선로와 이에 부속하는 개폐장치 및 기타 관련 설비를 말한다.(그림 1 참조)

9. 접속점

접속설비와 분산형전원 설치자측 전기설비가 연결되는 지점을 말한다. 한전계통과 구내계통의 경계가 되는 책임한계점으로서 수급지점이라고도 한다.(그림 1 참조)

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 11 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

10. 공통 연결점(PCC, Point of Common Coupling)

한전계통 상에서 검토 대상 분산형전원으로부터 전기적으로 가장 가까운 지점으로서 다른 분산형전원 또는 전기사용 부하가 존재하거나 연결될 수 있는 지점을 말한다. 검토 대상 분산형전원으로부터 생산된 전력이 한전계통에 연결된 다른 분산형전원 또는 전기사용 부하에 영향을 미치는 위치로도 정의할 수 있다.(그림 1 참조)

11. 분산형전원 연결점(Point of DR Connection)

구내계통 내에서 검토 대상 분산형전원이 존재하거나 연결될 수 있는 지점을 말한다. 분산형전원이 해당 구내계통에 전기적으로 연결되는 분전반 등을 분산형전원 연결점으로 볼 수 있다.(그림 1 참조)

12. 검토점(POE, Point of Evaluation)

분산형전원 연계시 이 기준에서 정한 기술요건들이 충족되는지를 검토하는데 있어 기준이 되는 지점을 말한다.

13. 단순병렬

분산형전원을 한전계통에 연계하여 운전하되, 생산한 전력의 전부를 구내계통 내에서 자체적으로 소비하기 위한 것으로서 생산한 전력이 한전계통으로 송전되지 않는 병렬 형태를 말한다.

14. 역송병렬

분산형전원을 한전계통에 연계하여 운전하되 생산한 전력의 전부 또는 일부가 한전계통으로 송전되는 병렬 형태를 말한다.

15. 단독운전(Islanding)

한전계통의 일부가 한전계통의 전원과 전기적으로 분리된 상태에서 분산형전원에 의해서만 가압되는 상태를 말한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 12 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

16. 연계용량

계통에 연계하고자 하는 단위 분산형전원에 속한 발전설비 정격출력(교류 발전설비의 경우에는 발전기의 정격출력, 직류 발전설비의 경우에는 사용전 검사 필증 용량을 말한다. 이하 같다)의 합계와 발전용 변압기 설비용량의 합계 중에서 작은 것을 말한다. 단, Hybrid 분산형전원의 경우 최대출력 가능용량을 연계용량으로 한다. (Hybrid 풍력은 풍력발전 설비용량에 PCS 정격용량을 더한값과 발전용 변압기 총용량 중 작은 것을, Hybrid 태양광은 태양광발전 설비용량과 발전용 변압기 총용량 중 작은 것)

17. ESS 설비용량

ESS 설비용량은 ESS의 직류전력을 교류전력으로 변환하는 장치(PCS)의 정격출력을 말한다.

18. 주변압기 누적연계용량

해당 주변압기에서 공급되는 특고압 공용선로 및 전용선로에 역송병렬 형태로 연계된 모든 분산형전원(기존 연계된 분산형전원과 신규로 연계 예정인 분산형전원 포함)과 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통해 저압계통에 연계된 모든 분산형전원 연계용량의 누적 합을 말한다.

19. 특고압 공용선로 누적연계용량

해당 특고압 공용선로에 역송병렬 형태로 연계된 모든 분산형전원(기존 연계된 분산형전원과 신규로 연계 예정인 분산형전원 포함) 과 해당 특고압 공용선로에서 공급되는 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통해 저압계통에 연계된 모든 분산형전원 연계용량의 누적 합을 말한다.

20. 배전용변압기 누적연계용량

해당 배전용변압기(주상변압기 및 지상변압기)에서 공급되는 저압 공용선로 및 전용선로에 역송병렬 형태로 연계된 모든 분산형전원(기존 연계된 분산형전원과 신규로 연계 예정인 분산형전원 포함) 연계용량의 누적 합을 말한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 13 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

21. 저압 공용선로 누적연계용량

해당 저압 공용선로에 역송병렬 형태로 연계된 모든 분산형전원(기존 연계된 분산형전원과 신규로 연계 예정인 분산형전원 포함) 연계용량의 누적 합을 말한다.

22. 간소검토 용량

상세한 기술평가 없이 제2장 제2절의 기술요건을 만족하는 것으로 간주할 수 있는 분산형전원의 연계가능 최소용량으로 제2장 제1절의 기술요건만을 만족하는 경우 연계가 가능한 용량기준을 의미하며, 분산형전원이 연계되는 대상 계통의 설비용량(주변압기 및 배전용변압기 용량, 선로운전용량 등)에 대한 분산형전원의 누적연계용량의 비율로 정의한다.

23. 상시운전용량

22,900V 일반 배전선로(전선 ACSR-OC 160mm² 및 CNCV 325mm², 3분할 3연계 적용)의 상시운전용량은 10,000kVA, 22,900V 대용량 배전선로 (ACSR-OC 240mm² 및 CNCV 325mm² 「전력구 구간」, CNCV 600mm² 「관로 구간」, 3분할 3연계 적용)의 상시운전용량은 15,000kVA로 평상시의 운전 최대용량을 의미하며, 변전소 주변압기의 용량, 전선의 열적허용전류, 선로 전압강하, 비상시 부하전환능력, 선로의 분할 및 연계 등 해당 배전계통 운전여건에 따라 하향 조정될 수 있다.

24. 공용선로

일반 다수의 전기사용자에게 전기를 공급하기 위하여 설치한 배전선로를 말한다.

25. 전용선로

특정 분산형전원 설치자가 전용(專用)하기 위한 배전선로로서 한전 또는 고객이 소유하는 선로를 말한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

26. 전압요동(電壓搖動, voltage fluctuation)

연속적이거나 주기적인 전압변동(voltage change, 어느 일정한 지속시간(duration) 동안 유지되는 연속적인 두 레벨 사이의 전압 실효값 또는 최대값의 변화를 말한다. 이하 같다)을 말한다.

27. 플리커(flicker)

입력 전압의 요동(fluctuation)에 기인한 전등 조명 강도의 인지 가능한 변화를 말한다.

28. 상시 전압변동을

분산형전원 연계 전 계통의 안정상태 전압 실효값과 연계 후 분산형전원 정격출력을 기준으로 한 계통의 안정상태 전압 실효값 간의 차이(steady- state voltage change)를 계통의 공칭전압에 대한 백분율로 나타낸 것을 말한다.

29. 순시 전압변동을

분산형전원의 기동, 탈락 혹은 빈번한 출력변동 등으로 인해 과도상태가 지속되는 동안 발생하는 기본파 계통전압 실효값의 급격한 변동(rapid voltage change, 예를 들어 실효값의 최대값과 최소값의 차이 등을 말한다)을 계통의 공칭전압에 대한 백분율로 나타낸 것을 말한다.

30. 전압 상한여유도

배전선로의 최소부하 조건에서 산정한 특고압 계통의 임의의 지점의 전압과 전기사업법 제18조 및 동법 시행규칙 제18조에서 정한 표준전압 및 허용오차의 상한치($220V+13V$)를 특고압으로 환산한 전압의 차이를 공칭전압에 대한 백분율로 표시한 값을 말한다. 즉, 특고압 계통의 임의의 지점에서 산출한 전압 상한여유도는 해당 배전선로에서 분산형전원에 의한 전압변동(전압상승)을 허용할 수 있는 여유를 의미한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 15 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

31. 전압 하한여유도

배전선로의 최대부하 조건에서 산정한 특고압 계통의 임의의 지점의 전압과 전기사업법 제18조 및 동법 시행규칙 제18조에서 정한 표준전압 및 허용오차의 하한치(220V-13V)를 특고압으로 환산한 전압의 차이를 공칭전압에 대한 백분율로 표시한 값을 말한다. 즉, 특고압 계통의 임의의 지점에서 산출한 전압 하한여유도는 해당 배전선로에서 분산형전원에 의한 전압변동(전압강하)을 허용할 수 있는 여유를 의미한다.

32. 전자기 장애(EMI, ElectroMagnetic Interference)

전자기기의 동작을 방해, 중지 또는 약화시키는 외란을 말한다.

33. 서지(surge)

전기기기나 계통 운영 중에 발생하는 과도 전압 또는 전류로서, 일반적으로 최대값까지 급격히 상승하고 하강시에는 상승시보다 서서히 떨어지는 수 ms 이내의 지속시간을 갖는 파형의 것을 말한다.

34. OLTC

On Load Tap Changer의 머리글자로, 부하공급 상태에서 TAP 위치를 변화시켜 전압조정이 가능한 장치를 말한다.

35. 자동전압조정장치

주변압기 OLTC에 부가된 부속장치로서 부하의 크기에 따라 적정한 전압을 자동으로 조정할 수 있도록 신호를 공급하는 장치를 말한다.

36. 전용변압기

특정 분산형전원 설치자의 저압 분산형전원 배전계통 연계를 위해 일반 전기사용자가 연결되지 않은 발전 전용 배전용변압기를 말하며 한전이 소유한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 16 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

37. 상계거래용 변압기

상계거래를 신청하는 고객이 전기공급과 발전을 동시에 하기 위해 설치하는 한전 소유의 배전용변압기를 말하며, 다른 고객의 전기공급에는 활용 가능하나, 상계거래를 제외한 다른 역송형태의 추가 발전설비 연계는 불가하다.

38. 발전구역

분산형전원 연계의 기준이 되는 구역으로 전기공급약관 제18조에 규정한 전기사용장소와 동일한 장소를 의미한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 17 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

제4조(연계 요건 및 연계의 구분)

- ① 분산형전원을 계통에 연계하고자 할 경우, 공공 인축과 설비의 안전, 전력 공급 신뢰도 및 전기품질을 확보하기 위한 기술적인 제반 요건이 충족되어야 한다.
- ② 제2장 제1절의 기술요건을 만족하고 한전계통 저압 배전용변압기의 분산형전원 연계가능 용량에 여유가 있을 경우, 저압 한전계통에 연계할 수 있는 분산형전원은 다음과 같다.

1. 분산형전원의 연계용량이 500kW 미만이고 배전용변압기 누적연계용량이 해당 배전용변압기 용량의 50% 이하인 경우 다음 각 목에 따라 해당 저압 계통에 연계할 수 있다. 다만, 분산형전원의 출력전류의 합은 해당 저압 전선의 허용전류를 초과할 수 없다.

가. 분산형전원의 연계용량이 연계하고자 하는 해당 배전용변압기(지상 또는 주상) 용량의 25% 이하인 경우 다음 각 목에 따라 간소검토 또는 연계용량 평가를 통해 저압 공용선로로 연계할 수 있다.

- 1) 간소검토 : 저압 공용선로 누적연계용량이 해당 변압기 용량의 25% 이하인 경우
- 2) 연계용량 평가 : 저압 공용선로 누적연계용량이 해당 변압기 용량의 25% 초과시, 제2장 제2절에서 정한 기술요건을 만족하는 경우

나. 분산형전원의 연계용량이 연계하고자 하는 해당 배전용변압기(주상 또는 지상)용량의 25%를 초과하거나, 제2장 제2절에서 정한 기술요건에 적합하지 않은 경우 접속설비를 저압 전용선로로 할 수 있다.

2. 배전용변압기 누적연계용량이 해당 변압기 용량의 50%를 초과하는 경우 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 설치하여 연계할 수 있다. 단 아래의 조건에서는 예외로 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 18 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

가. 4kW 이하 상계거래의 경우 배전용변압기 누적연계용량이 해당 배전용변압기 용량의 50% 초과 시 배전용변압기의 직전 1년간 평균 상시이용률 이내에서 해당 배전용변압기를 통해 저압에 연계할 수 있다. 단, 평균 상시이용률이 50% 이상인 경우만 적용 가능하며, 배전용변압기 누적연계용량이 상시이용률을 초과하는 경우에는 상계거래용 변압기를 설치하여 연계한다.

나. 단상 분산형전원의 경우 현재 연계 예정인 배전용변압기가 3상이고 해당 배전용변압기의 누적연계용량이 변압기 용량 50%를 초과하는 경우 다른 상 배전용변압기 누적연계용량이 변압기 용량의 50% 이내에서 상분리를 통해 연계할 수 있다.

3. 분산형전원의 연계용량이 500kW 미만인 경우라도 분산형전원 설치자가 희망하고 한전이 이를 타당하다고 인정하는 경우에는 특고압 한전계통에 연계할 수 있다.
4. 동일한 발전구역 내에서 개별 분산형전원의 연계용량은 500kW 미만이나 그 연계용량의 총합은 500kW 이상이고, 그 명이나 회계주체(법인)가 각기 다른 복수의 단위 분산형전원이 존재할 경우에는 제2항 제1호, 제2호에 따라 각각의 단위 분산형전원을 저압 한전계통에 연계할 수 있다. 다만, 각 분산형전원 설치자가 희망하고, 계통의 효율적 이용, 유지보수 편의성 등 경제적, 기술적으로 타당한 경우에는 대표 분산형전원 설치자의 발전용 변압기 설비를 공용하여 제3항에 따라 특고압 한전계통에 연계할 수 있다.
5. 가공공급지역의 경우 하나의 공통연결점에서 단위 또는 합산 분산형전원 연계용량이 500kW 미만까지 발전구역 밖 주상변압기에서 연계하는 것을 원칙으로 한다. 단, 기술적 및 경제적 사유 등을 고려하여 분산형전원 설치자가 희망할 경우 발전구역 내에 한전 지중공급설비 설치장소를 제공받아 전용으로 공급할 수 있다.
6. 전기방식이 교류 단상 220V인 분산형전원을 저압 한전계통에 연계할 수 있는 용량은 100kW 미만으로 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 19 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

7. 회전형 분산형전원을 저압 한전계통에 연계할 경우 단순병렬 또는 전용변압기를 통하여 연계할 수 있다.
 8. 저압 분산형전원 연계용 전용변압기는 주상은 아몰퍼스 변압기, 지상은 Compact형 변압기를 신설함을 원칙으로 한다. 단, 전기공급과 발전을 동시에 하기 위해 설치하는 변압기(상계거래용 변압기 포함)는 주상의 경우 고효율변압기를 신설한다.
- ③ 제2장 제1절의 기술요건을 만족하고 한전계통 변전소 주변압기의 분산형전원 연계가능 용량에 여유가 있을 경우, 특고압 한전계통 또는 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통해 저압 한전계통에 연계할 수 있는 분산형전원은 다음과 같다.
1. 분산형전원의 연계용량이 10,000kW 이하로 특고압 한전계통에 연계되거나 500kW 미만으로 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통해 저압 한전계통에 연계되고 해당 특고압 공용선로 누적연계용량이 상시운전용량 이하인 경우 다음 각 목에 따라 해당 한전 계통에 연계할 수 있다. 다만, 분산형전원의 출력전류의 합은 해당 특고압 전선의 허용전류를 초과할 수 없다.
- 가. 간소검토 : 주변압기 누적연계용량이 해당 주변압기 용량의 15% 이하이고, 특고압 공용선로 누적연계용량이 해당 특고압 공용선로 상시운전용량의 15% 이하인 경우 간소검토 용량으로 하여 특고압 공용선로에 연계할 수 있다.
- 나. 연계용량 평가 : 주변압기 누적연계용량이 해당 주변압기 용량의 15%를 초과하거나, 특고압 공용선로 누적연계용량이 해당 특고압 공용선로 상시운전용량의 15%를 초과하는 경우에 대해서는 제2장 제2절에서 정한 기술요건을 만족하는 경우에 한하여 해당 특고압 공용선로에 연계할 수 있다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 20 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

다. 분산형전원의 연계로 인해 제2장 제1절 및 제2절에서 정한 기술요건을 만족하지 못하는 경우 원칙적으로 특고압 전용선로로 연계하여야 한다. 단, 기술적 문제를 해결할 수 있는 보완 대책이 있고 설비보강 등의 합의가 있는 경우에 한하여 특고압 공용선로에 연계할 수 있다.

2. 분산형전원의 연계용량이 10,000kW를 초과하거나 특고압 공용선로 누적연계용량이 해당 선로의 상시운전용량을 초과하는 경우 다음 각 목에 따른다.

가. 개별 분산형전원의 연계용량이 10,000kW 이하라도 특고압 공용선로 누적연계용량이 해당 특고압 공용선로 상시운전용량을 초과하는 경우에는 접속설비를 특고압 전용선로로 함을 원칙으로 한다.

나. 개별 분산형전원의 연계용량이 14,000kW 초과 20,000kW 이하인 경우에는 접속설비를 대용량 배전방식에 의해 연계함을 원칙으로 한다.

다. 접속설비를 특고압 전용선로로 하는 경우, 향후 불특정 다수의 다른 일반 전기사용자에게 전기를 공급하기 위한 선로경과지 확보에 현저한 지장이 발생하거나 발생할 우려가 있다고 한전이 인정하는 경우에는 접속설비를 지중 배전선로로 구성함을 원칙으로 한다.

라. 접속설비를 전용선로로 연계하는 분산형전원은 제2장 제2절 제23조에서 정한 단락용량 기술요건을 만족해야 한다.

3. 제1, 2항에도 불구하고 다음 각 목을 모두 만족하는 경우에 한하여 특고압 공용선로의 연계되는 분산형전원을 상시운전용량의 20% 범위 내에서 추가로 연계할 수 있다.

가. 특고압 공용 배전선로에 연계된 태양광(ESS연계 태양광 포함)을 제외한 분산형전원의 누적연계용량이 2,000kW를 초과하지 않는 경우

나. 연계하고자 하는 분산형전원의 연계용량이 10,000kW를 초과하지 않는 경우

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No	H0-배전-기준-0015	
		개정·페이지	14	21 / 37
		개정 일자	2021. 6. 1	

- ④ 단순병렬로 연계되는 분산형전원의 경우 제2장 제1절의 기술요건을 만족하는 경우 배전용변압기 및 저압 공용선로 누적연계용량과 주변압기 및 특고압 공용선로 누적연계용량 합산대상에서 제외할 수 있다.
- ⑤ 기술기준 제2장 제1절의 기술요건 만족여부를 검토할 때, 분산형전원 용량은 해당 단위 분산형전원에 속한 발전설비 정격 출력의 합계(Hybrid 분산형전원의 경우 최대출력을 기준으로 산정한 연계용량)를 기준으로 하며, 검토점은 특별히 달리 규정된 내용이 없는 한 제3조 제9호에 의한 공통 연결점으로 함을 원칙으로 하나, 측정이나 시험 수행 시 편의상 제3조 제8호에 의한 접속점 또는 제10호에 의한 분산형전원 연결점 등을 검토점으로 할 수 있다.
- ⑥ 기술기준 제2장 제2절의 기술요건 만족여부를 검토할 때, 분산형전원 용량은 저압연계의 경우 해당 배전용변압기 및 저압 공용선로 누적연계용량을 기준으로 하며, 특고압 연계의 경우 해당 주변압기 및 특고압 공용선로 누적연계용량을 기준으로 한다. 다만, 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통해 연계하는 분산형전원의 경우 특고압 연계에 준하여 검토한다.
- ⑦ Hybrid 분산형전원의 ESS 충전은 분산형전원의 발전전력에 의해서만 이루어져야하며, 소내 부하공급용 전력에 의한 충전은 허용되지 않는다. ESS 설비용량은 풍력·태양광발전의 설비용량을 초과할 수 없는 것을 원칙으로 하나, 각 호의 하나에 해당할 경우 ESS 설비용량이 풍력·태양광발전의 설비용량을 초과 할 수 있다.
1. PCS의 정격용량이 발전설비 용량의 110% 이하 이고, PCS 입출력을 발전설비 용량 이하로 운전하도록 설정 할 경우
 2. PCS 연계변압기의 정격용량이 발전설비 용량 이하로 설치하고, PCS 입출력을 발전설비 용량 이하로 운전하도록 설정 할 경우
- ※ 위 기준 1호 또는 2호에 해당하는 사업자는 PCS 운전 협약서 제출

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 22 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제5조(협의 등)

- ① 이 기준에 명시되지 않은 사항은 관련 법령, 규정 등에서 정하는 바에 따라 분산형전원 설치자와 한전이 협의하여 결정한다.
- ② 한전은 이 기준에서 정한 기술요건의 만족여부 검토·확인, 연계계통의 운영 등을 위하여 필요할 때에는 이 기준의 취지에 따라 세부 시행 지침, 절차 등을 정하여 운영할 수 있다.
- ③ 분산형전원 사업자의 합의가 있는 경우, 분산형전원에 대한 운전역률, 유효 전력 및 무효전력 제어 등에 관한 기술적 내용을 한전과 분산형전원 사업자간 상호 협의하여 체결할 수 있다.
- ④ 분산형전원의 연계가 배전계통 운영 및 전기사용자의 전력품질에 영향을 미친다고 판단되는 경우, 분산형전원에 대한 한전의 원격제어 및 탈락 기능에 대한 기술적 협의를 거쳐 계통연계를 검토할 수 있다.
- ⑤ 연계용량의 끝자리 수의 처리는 송배전용전기설비이용규정 제8조 【끝자리 수의 처리】에 따라 계산단위 이하 첫째자리에서 반올림하는 것을 원칙으로 한다. 단, 반올림한 연계용량이 기준 적용대상에 해당하나 반올림하기 전 값이 적용대상에 해당하지 않을 경우 분산형전원 설치자의 희망에 따라 반올림을 적용하지 않을 수 있다.

<u>구분</u>	<u>계산단위</u>
<u>부하설비 용량</u>	<u>1 kW</u>
<u>변압기설비 용량</u>	<u>1 kVA</u>
<u>발전기 정격출력</u>	<u>1 kW</u>
<u>역률</u>	<u>1%</u>

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 23 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제 2 장 연계 기술기준

제 1 절 기본사항

제6조(전기방식)

- ① 분산형전원의 전기방식은 연계하고자 하는 계통의 전기방식과 동일하게 함을 원칙으로 한다. 단, 3상으로 전기를 공급받아 자가소비 후 역송하는 분산형전원 설치자가 단상 인버터를 설치하여 분산형전원을 계통에 연계하는 경우는 다음 <표 2.1> 의한다.

<표 2.1> 3상 수전 단상 인버터 설치기준 (발전사업용 제외)

구 분	단상 인버터 용량
1상 또는 2상 설치 시	각 상에 4kW 이하로 설치
3상 설치 시	상별 동일 용량 설치 <u>원칙.</u> <u>단, 1상에 4kW 이내 불평형 허용가능</u>

- ② 분산형전원의 연계구분에 따른 연계계통의 전기방식은 다음 <표 2.2>에 의한다.

<표 2.2> 연계구분에 따른 계통의 전기방식

구 분	연계계통의 전기방식
저압 한전계통 연계	교류 단상 220V 또는 교류 삼상 380V 중 기술적으로 타당하다고 한전이 정한 한가지 전기방식
특고압 한전계통 연계	교류 삼상 22,900V

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No	H0-배전-기준-0015	
		개정·페이지	14	24 / 37
		개정 일자	2021. 6. 1	

제7조(한전계통 접지와와의 협조)

역송병렬 형태의 분산형전원 연계시 그 접지방식은 해당 한전계통에 연결되어 있는 타 설비의 정격을 초과하는 과전압을 유발하거나 한전계통의 지락고장 보호협조를 방해해서는 안 된다. 단, 분산형전원 설치자가 비접지방식을 사용하여 연계하고자 하는 경우 한전계통 접지와와의 협조를 만족할 수 있는 별도의 대책을 수립하여야 한다.

제8조(동기화)

분산형전원의 계통 연계 또는 가압된 구내계통의 가압된 한전계통에 대한 연계에 대하여 병렬연계 장치의 투입 순간에 <표 2.3>의 모든 동기화 변수들이 제시된 제한범위 이내에 있어야 하며, 만일 어느 하나의 변수라도 제시된 범위를 벗어날 경우에는 병렬연계 장치가 투입되지 않아야 한다.

<표 2.3> 계통 연계를 위한 동기화 변수 제한범위

분산형전원 정격용량 합계(kW)	주파수 차 (Δf , Hz)	전압 차 (ΔV , %)	위상각 차 ($\Delta \Phi$, °)
0 ~ 500	0.3	10	20
500 초과 ~ 1,500	0.2	5	15
1,500 초과 ~ 20,000 미만	0.1	3	10

제9조(비의도적인 한전계통 가압)

분산형전원은 한전계통이 가압되어 있지 않을 때 한전계통을 가압해서는 안 된다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 25 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제10조(감시 및 제어설비)

- ① 특고압 또는 전용변압기를 통해 저압 한전계통에 연계하는 역송병렬의 분산형전원이 하나의 공통 연결점에서 단위 분산형전원의 용량 또는 분산형전원 용량의 총합이 250kW 이상일 경우 분산형전원 설치자는 분산형전원 연결점에 연계상태, 유·무효전력 출력, 운전 역률 및 전압 등의 전력품질을 감시하기 위한 설비를 갖추어야 한다.
- ② 한전계통 운영상 필요할 경우 한전은 분산형전원 설치자에게 제1항에 의한 감시설비와 한전계통 운영시스템의 실시간 연계를 요구하거나 실시간 연계가 기술적으로 불가할 경우 감시기록 제출을 요구할 수 있으며, 분산형전원 설치자는 이에 응하여야 한다.
- ③ 제 11조와 관련하여 분리장치로 전기품질 측정기능을 구비한 자동개폐기 또는 자동차단기를 설치할 경우 감시설비를 생략할 수 있다.
- ④ 제주계통에 접속하는 연계용량 100kW 이상의 태양광, 풍력 및 연료전지 분산형전원은 감시 및 제어를 위해 송배전용전기설비이용규정 별표 6에서 정의하는 신재생연계단말장치를 설치하여야 하며 이 경우 ①항을 만족하는 것으로 할 수 있다.

제11조(분리장치)

- ① 접속점에는 접근이 용이하고 잠금이 가능하며 개방상태를 육안으로 확인할 수 있는 분리장치를 설치하여야 한다. (단, 단순병렬 분산형전원은 ①항의 조건을 만족하는 경우 책임분계점 개폐기로 대체 가능함)
- ② 제4조 제3항에 따라 역송병렬 형태의 분산형전원이 특고압 한전계통에 연계되는 경우 제1항에 의한 분리장치는 연계용량에 관계없이 전압·전류 감시 기능, 고장표시(FI, Fault Indication) 기능 등을 구비한 자동개폐기를 설치하여야 한다. 다만, 전용변압기를 통해 한전계통에 연계하는 단독 또는 합산용량 100kW 이상 저압 분산형전원의 경우 변압기 1차측에 전압·전류 감시 기능, 고장표시(FI, Fault Indication) 기능, 고장전류 감지 및 자동차단 기능 등을 구비한 자동차단기를 설치하여야 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 26 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제12조(연계 시스템의 건전성)

① 전자기 장애로부터의 보호

연계 시스템은 전자기 장애 환경에 견딜 수 있어야 하며, 전자기 장애의 영향으로 인하여 연계 시스템이 오동작하거나 그 상태가 변화되어서는 안 된다.

② 내서지 성능

연계 시스템은 서지를 견딜 수 있는 능력을 갖추어야 한다.

제13조(한전계통 이상시 분산형전원 분리 및 재병입)

① 한전계통의 고장

분산형전원은 연계된 한전계통 선로의 고장시 해당 한전계통에 대한 가압을 즉시 중지하여야 한다.

② 한전계통 재폐로와의 협조

제1항에 의한 분산형전원 분리시점은 해당 한전계통의 재폐로 시점 이전이어야 한다.

③ 전 압

1. 연계 시스템의 보호장치는 각 선간전압의 실효값 또는 기본파 값을 감지해야 한다. 단, 구내계통을 한전계통에 연결하는 변압기가 Y-Y 결선 접지 방식의 것 또는 단상 변압기일 경우에는 각 상전압을 감지해야 한다.
2. 제1호의 전압 중 어느 값이나 <표 2.4>과 같은 비정상 범위 내에 있을 경우 분산형전원은 해당 분리시간(clearing time) 내에 한전계통에 대한 가압을 중지하여야 한다.
3. 다음 각 목의 하나에 해당하는 경우에는 분산형전원 연결점에서 제1호에 의한 전압을 검출할 수 있다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 27 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

가. 하나의 구내계통에서 분산형전원 용량의 총합이 30kW 이하인 경우

나. 연계 시스템 설비가 단독운전 방지시험을 통과한 것으로 확인될 경우

다. 분산형전원 용량의 총합이 구내계통의 15분간 최대수요전력 연간 최소 값의 50% 미만이고, 한전계통으로의 유·무효전력 역송이 허용되지 않는 경우

<표 2.4> 비정상 전압에 대한 분산형전원 분리시간

전압 범위 ^{주2} (기준전압 ^{주1} 에 대한 백분율[%])	분리시간 ^{주2} [초]
$V < 50$	0.5
$50 \leq V < 70$	2.00
$70 \leq V < 90$	2.00
$110 < V < 120$	1.00
$V \geq 120$	0.16

주 1) 기준전압은 계통의 공칭전압을 말한다.

2) 분리시간이란 비정상 상태의 시작부터 분산형전원의 계통가압 중지까지의 시간을 말하며, 필요할 경우 전압 범위 정정치와 분리시간을 현장에서 조정할 수 있어야 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 28 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

④ 주파수

계통 주파수가 <표 2.5>와 같은 비정상 범위 내에 있을 경우 분산형전원은 해당 분리시간 내에 한전계통에 대한 가압을 중지하여야 한다.

<표 2.5> 비정상 주파수에 대한 분산형전원 분리시간

분산형전원 용량	주파수 범위 ^주 [Hz]	분리시간 ^주 [초]
용량무관	$f > 61.5$	0.16
	$f < 57.5$	300
	$f < 57.0$	0.16

주) 분리시간이란 비정상 상태의 시작부터 분산형전원의 계통가압 중지까지의 시간을 말하며, 필요할 경우 주파수 범위 정정치와 분리시간을 현장에서 조정할 수 있어야 한다. 저주파수 계전기 정정치 조정시에는 한전계통 운영과의 협조를 고려하여야 한다.

⑤ 한전계통에의 재병입(再並入, reconnection)

1. 한전계통에서 이상 발생 후 해당 한전계통의 전압 및 주파수가 정상 범위 내에 들어올 때까지 분산형전원의 재병입이 발생해서는 안 된다.
2. 분산형전원 연계 시스템은 안정상태의 한전계통 전압 및 주파수가 정상 범위로 복원된 후 그 범위 내에서 5분간 유지되지 않는 한 분산형전원의 재병입이 발생하지 않도록 하는 지연기능을 갖추어야 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 29 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제14조(분산형전원 이상시 보호협조)

- ① 분산형전원의 이상 또는 고장시 이로 인한 영향이 연계된 한전계통으로 과급되지 않도록 분산형전원을 해당 계통과 신속히 분리하기 위한 보호협조를 실시하여야 한다.
- ② 분산형전원 연계 시스템의 보호도면과 제어도면은 사전에 반드시 한전과 협의하여야 한다.

제15조(전기품질)

① 직류 유입 제한

분산형전원 및 그 연계 시스템은 분산형전원 연결점에서 최대 정격 출력전류의 0.5%를 초과하는 직류 전류를 계통으로 유입시켜서는 안 된다.

② 역률

1. 분산형전원의 역률은 90% 이상으로 유지함을 원칙으로 한다. 다만, 역송병렬로 연계하는 경우로서 연계계통의 전압상승 및 강하를 방지하기 위하여 기술적으로 필요하다고 평가되는 경우에는 연계계통의 전압을 적절하게 유지할 수 있도록 분산형전원 역률의 하한값과 상한값을 고객과 한전이 협의하여야 정할 수 있다.
2. 분산형전원의 역률은 계통 측에서 볼 때 진상역률(분산형전원 측에서 볼 때 지상역률)이 되지 않도록 함을 원칙으로 한다.

③ 플리커(flicker)

분산형전원은 빈번한 기동·탈락 또는 출력변동 등에 의하여 한전계통에 연결된 다른 전기사용자에게 시각적인 자극을 줄만한 플리커나 설비의 오동작을 초래하는 전압요동을 발생시켜서는 안 된다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 30 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

④ 고조파

특고압 한전계통에 연계되는 분산형전원은 연계용량에 관계없이 한전이 계통에 적용하고 있는 「배전계통 고조파 관리기준」에 준하는 허용기준을 초과하는 고조파 전류를 발생시켜서는 안 된다.

제16조(순시전압변동)

- ① 특고압 계통의 경우, 분산형전원의 연계로 인한 순시전압변동률은 발전원의 계통 투입·탈락 및 출력 변동 빈도에 따라 다음 <표2.6>에서 정하는 허용 기준을 초과하지 않아야 한다. 단, 해당 분산형전원의 변동 빈도를 정의하기 어렵다고 판단되는 경우에는 순시전압변동률 3%를 적용한다. 또한 해당 분산형전원에 대한 변동 빈도 적용에 대해 설치자의 이의가 제기되는 경우, 설치자가 이에 대한 논리적 근거 및 실험적 근거를 제시하여야 하고 이를 근거로 변동 빈도를 정할 수 있으며 제 10조에 의한 감시설비를 설치하고 이를 확인하여야 한다. Hybrid 분산형전원의 순시전압변동률은 ESS의 계통 병입·탈락빈도와 분산형전원의 계통 병입·탈락빈도를 합산한 값에 대하여 아래의 표에서 정하는 허용기준을 초과하지 않아야 한다. 단, 해당 Hybrid 분산형전원의 변동 빈도를 정의하기 어렵다고 판단되는 경우에는 순시전압변동률 3%를 적용한다.

<표 2.6> 순시전압변동률 허용기준

변동빈도	순시전압변동률
1시간에 2회 초과 10회 이하	3%
1일 4회 초과 1시간에 2회 이하	4%
1일에 4회 이하	5%

- ② 저압계통의 경우, 계통 병입시 돌입전류를 필요로 하는 발전원에 대해서 계통 병입에 의한 순시전압변동률이 6%를 초과하지 않아야 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 31 / 37
				개 정 일 자	2021. 6. 1

- ③ 분산형전원의 연계로 인한 계통의 순시전압변동이 제1항 및 제2항에서 정한 범위를 벗어날 경우에는 해당 분산형전원 설치자가 출력변동 억제, 기동·탈락 빈도 저감, 돌입전류 억제 등 순시전압변동을 저감하기 위한 대책을 실시한다.
- ④ 제3항에 의한 대책으로도 제1항 및 제2항의 순시전압변동 범위 유지가 불가할 경우에는 다음 각 호의 하나에 따른다.

1. 계통용량 증설 또는 전용선로로 연계
2. 상위전압의 계통에 연계

제17조(단독운전)

- ① 연계된 계통의 고장이나 작업 등으로 인해 분산형전원이 공통 연결점을 통해 한전계통의 일부를 가압하는 단독운전 상태가 발생할 경우 해당 분산형전원 연계 시스템은 이를 감지하여 단독운전 발생 후 최대 0.5초 이내에 한전계통에 대한 가압을 중지해야 한다.
- ② 개별 인버터의 용량과 총 연계용량이 상이하여 단위 분산형전원에 2대 이상의 인버터를 사용하는 경우 인버터의 상호 간섭으로 인해 단독운전 검출 감도에 영향을 미칠 수 있으므로 분산형전원 설치자는 이를 방지하여야 한다.

제18조(보호장치 설치)

- ① 분산형전원 설치자는 고장 발생시 자동적으로 계통과의 연계를 분리할 수 있도록 다음의 보호계전기 또는 동등 이상의 기능 및 성능을 가진 보호장치를 설치하여야 한다.
1. 계통 또는 분산형전원 측의 단락·지락고장시 보호를 위한 보호장치를 설치한다.
 2. 적정한 전압과 주파수를 벗어난 운전을 방지하기 위하여 과·저전압 계전기, 과·저주파수 계전기를 설치한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 32 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

3. 단순병렬 분산형전원의 경우에는 역전력 계전기를 설치한다. 단, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제2조 제1호의 규정에 의한 신·재생에너지를 이용하여 동일 전기사용장소에서 전기를 생산하는 용량 50kW 이하의 소규모 분산형전원(단, 해당 구내계통 내의 전기사용 부하의 수전 계약전력이 분산형전원 용량을 초과하는 경우에 한한다)으로서 제17조에 의한 단독운전 방지기능을 가진 것을 단순병렬로 연계하는 경우에는 역전력계전기 설치를 생략할 수 있다.

② 역송병렬 분산형전원의 경우에는 제17조에 따른 단독운전 방지기능에 의해 자동적으로 연계를 차단하는 장치를 설치하여야 한다. 또한 단순병렬 분산형전원의 경우 발전설비에 단독운전 방지기능이 있거나 제18조 ①항 1,2목의 보호장치를 설치하는 경우 제17조의 단독운전 방지기능을 가진 것으로 볼 수 있다.

③ 인버터를 사용하는 저압계통 연계 분산형전원의 경우 그 인버터를 포함한 연계 시스템에 제1항 내지 제2항에 준하는 보호기능이 내장되어 있을 때에는 별도의 보호장치 설치를 생략할 수 있다. 다만, 아래의 항목에 대해서는 별도의 조치를 이행하여야 한다.

1. 3상 분산형전원 설치자가 단상 분산형전원을 조합하여 저압계통에 연계하는 경우, 결상 또는 전압불평형 등을 감지하여 3상 전체를 차단할 수 있는 보호장치를 설치하여야 한다.

2. 100kW 이상 저압계통에 연계하는 분산형전원은 보호기능이 내장되어있는 경우라 하더라도 연계시스템 전체에 대한 제 18조 ①항을 만족하는 별도의 보호장치를 설치하여야 한다.

④ 분산형전원의 특고압 연계 또는 전용변압기(상계거래용 변압기 포함)를 통한 저압 연계의 경우, 보호장치 설치에 관한 세부사항은 한전이 계통에 적용하고 있는 “발전기 병렬운전 연계선로 보호업무 편람” 등에 따른다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 33 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

- ⑤ 제1항 내지 제4항에 의한 보호장치는 접속점에서 전기적으로 가장 가까운 구내계통 내의 차단장치 설치점(보호배전반)에 설치함을 원칙으로 하되, 해당 지점에서 고장검출이 기술적으로 불가능한 경우에 한하여 고장검출이 가능한 다른 지점에 설치할 수 있다.
- ⑥ Hybrid 분산형전원 설치자는 ESS 설비 및 분산형전원에 제1항 내지 제2항에 준하는 보호기능이 각각 내장되어 있더라도 해당 Hybrid 분산형전원의 연계 시스템 전체에 대한 보호기능을 수행할 수 있는 별도의 보호장치를 설치하여야 한다.
- ⑦ 신·재생에너지를 이용하여 동일 전기사용장소에서 전기를 생산하는 용량 50kW 이하의 소규모 분산형전원(단, 해당 구내계통 내의 전기사용 부하의 수전 계약전력이 분산형전원 용량을 초과하는 경우에 한한다)으로서 특고압 배전계통에 역송병렬로 연계하고자 하는 경우, 아래의 항목을 만족하는 조건에 한하여 특고압측 보호장치를 생략할 수 있다.

1. 제17조에 의한 단독운전 방지기능을 보유

2. 제18조 ①항의 1항 및 2항을 만족하는 저압측 보호장치를 설치

제19조 (변압기)

직류발전원을 이용한 분산형전원 설치자는 인버터로부터 직류가 계통으로 유입되는 것을 방지하기 위하여 연계 시스템에 상용주파 변압기를 설치하여야 한다. 단, 다음 조건을 모두 만족시키는 경우에는 상용주파 변압기의 설치를 생략할 수 있다.

1. 직류회로가 비접지인 경우 또는 고주파 변압기를 사용하는 경우
2. 교류출력 측에 직류 검출기를 구비하고 직류 검출시에 교류출력을 정지하는 기능을 갖춘 경우

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 34 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제 2 절 평가사항

제20조(한전계통 전압의 조정)

- ① 분산형전원이 계통에 영향을 미쳐 다른 구내계통에 대한 한전계통의 공급 전압이 전기사업법 제18조 및 동법 시행규칙 제18조에서 정한 표준전압 및 허용오차의 범위를 벗어나게 하여서는 안 된다.
- ② 분산형전원으로 인하여 제1항의 기술요건을 만족하지 못하는 경우 연계용량이 제한될 수 있다.
- ③ 한전은 제1항의 기술요건을 만족시키기 위해 분산형전원 사업자와의 협의를 통해 분산형전원의 운전역률 혹은 유효전력, 무효전력 등을 제어할 수 있고, 적정 전압 유지범위를 이탈할 경우 분산형전원을 계통에서 분리시킬 수 있다.
- ④ 원칙적으로 분산형전원은 계통의 전압을 능동적으로 조정하여서는 안 된다. 단, 분산형전원의 연계로 인하여 적정 전압 유지범위를 이탈할 우려가 있거나 한전이 필요하다고 인정하는 경우 계통의 전압을 적정 전압 유지범위 이내로 조정하기 위한 분산형전원의 능동적 전압조정은 제한된 범위내에서 허용할 수 있다.

제21조(저압계통 상시전압변동)

- ① 저압 공용선로에서 분산형전원의 상시 전압변동률은 3%를 초과하지 않아야 한다. 다만, 전용변압기를 통해 저압 한전계통에 연계되는 분산형전원의 경우 제22조에서 정한 기술요건으로 검토한다.
- ② 분산형전원의 연계로 인한 계통의 전압변동이 제1항에서 정한 범위를 벗어날 우려가 있는 경우에는 해당 분산형전원 설치자가 한전과 협의하여 전압변동을 저감하기 위한 대책을 실시한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 35 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

- ③ 제2항에 의한 대책으로도 제1항의 전압변동 범위 유지가 불가할 경우에는 다음 각 호의 하나에 따른다.

1. 계통용량 증설 또는 전용선로로 연계
2. 상위전압의 계통에 연계

- ④ 역송병렬 분산형전원 연계시 저압 계통의 상시전압이 전기사업법 제18조 및 동법 시행규칙 제18조에서 정한 허용범위를 벗어날 우려가 있을 경우에는 전용변압기를 통하여 계통에 연계하며, 이 때 역송전력을 발생시키는 분산형전원의 최대용량은 변압기 용량을 초과하지 않도록 한다.

제22조(특고압계통 상시전압변동)

- ① 특고압 공용선로에서 분산형전원의 연계로 인한 상시전압변동률은 각 분산형전원 연계점에서의 전압 상한여유도 및 하한 여유도를 각각 초과하지 않아야 한다.
- ② 분산형전원의 연계로 인한 계통의 전압변동이 제1항에서 정한 범위를 벗어날 우려가 있는 경우에는 해당 분산형전원 설치자가 한전과 협의하여 전압변동을 저감하기 위한 대책을 실시한다.
- ③ 제2항에 의한 대책으로도 제1항의 전압변동 범위 유지가 불가할 경우에는 다음 각 호의 하나에 따른다.

1. 계통용량 증설 또는 전용선로로 연계
2. 상위전압의 계통에 연계

- ④ 특고압 계통에 연계된 분산형전원의 출력변동으로 인하여 주변압기 송출전압을 조정하는 자동전압조정장치의 운전을 방해하여 주변압기 OLTC의 불필요한 동작 및 빈번한 동작을 야기해서는 안된다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No		H0-배전-기준-0015	
				개정·페이지	14 36 / 37
				개정 일자	2021. 6. 1

제23조(단락용량)

- ① 분산형전원 연계에 의해 계통의 단락용량이 다른 분산형전원 설치자 또는 전기사용자의 차단기 차단용량 등을 상회할 우려가 있을 때에는 해당 분산형전원 설치자가 한류리액터 등 단락전류를 제한하는 설비를 설치한다.
- ② 제1항에 의한 대책으로도 대응할 수 없는 경우에는 다음 각 호의 하나에 따른다.
 1. 특고압 연계의 경우, 다른 배전용 변전소 뱅크의 계통에 연계
 2. 저압 연계의 경우, 전용변압기를 통하여 연계
 3. 상위전압의 계통에 연계
 4. 기타 단락용량 대책 강구

제24조(계통연계 유지)

- ① 역송병렬 형태로 연계하는 분산형전원은 한전이 계통운영상 필요에 따라 요구하는 한전계통 고장 등으로 인한 전압 및 주파수 이상 시 계통연계를 유지(Fault Ride-Through)할 수 있어야 한다.
- ② 제 1항에 따라 계통운전 유지에 협조해야하는 분산형전원은 한전계통의 비정상 전압 및 주파수에 대해 제13조 3항 및 4항의 분리시간에 대한 기술요건보다 제 24조의 기술요건을 우선적으로 만족해야 한다.
- ③ 분산형전원 설치자는 계통운영자의 요구에 따라 비정상 전압 및 주파수에 대한 범위 정정치 및 운전지속시간을 현장에서 조정할 수 있어야 한다.
- ④ 제 1항에 따라 전압 및 주파수에 대해 계통연계를 유지하는 분산형전원은 표<2.7> 및 표<2.8>와 같이 한전계통 고장 등에 의한 전압 및 주파수 변동에 해당 운전 지속시간 동안 의무적으로 운전을 유지해야 한다. 단, 제 13조에서 정한 분리시간 이내에는 계통에서 분리해야 한다.

 배전계획처	분산형전원 배전계통 연계 기술기준	기준서 No	H0-배전-기준-0015	
		개정·페이지	14	37 / 37
		개정 일자	2021. 6. 1	

<표 2.7> 비정상 전압에 대한 운전지속시간

전압 범위 ^주 [%]	운전지속시간 ^주 [초]
$V < 50$	0.15
$50 \leq V < 70$	0.16
$70 \leq V < 90$	1.5
$110 < V < 120$	0.2
$V \geq 120$	-

<표 2.8> 비정상 주파수에 대한 운전지속시간

주파수 범위 ^주 [Hz]	운전지속시간 ^주 [초]
$f > 61.5$	-
$f < 57.5$	299
$f < 57.0$	-

주) 운전지속시간이란 비정상 상태의 시작부터 분산형전원의 계통가압 중지 전까지 운전을 유지해야 하는 최소한의 시간을 말한다. 분산형전원은 운전지속시간 동안 분산형전원의 정격을 초과한 출력을 발생하여서는 안되며, 계통전압 및 주파수의 변동으로 인해 연속적으로 범위 조건이 변경되는 경우 변경된 조건으로 운전지속 및 분리할 수 있어야 한다.

제25조(유효성 평가)

본 업무표준은 2년 주기로 유효성을 평가한다.