

ICS 27.010

CCS F 01

GB

중화인민공화국 국가표준

GB XXXXX-XXXX

전기차 충전소 에너지 효율 제한 값 및
에너지 효율 등급

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for
electric vehicle charging piles

(의견 수렴 초안)

XXXX-XX-XX 발표

XXXX-XX-XX 시행

국가 시장 감독 관리 총국
국가 표준화 관리 위원회
발표

목 차

머리말	III
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	1
4 기술적 요구사항	3
5 시험 및 계산 방법	5
부속서 A(참고) 직류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험방법	9
부속서 B(참고) 교류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험방법	14

머리말

이 표준은 GB/T 1.1-2020 <표준화 작업 지침 제1부: 표준화 문서의 구조와 작성 규칙>에 따라 작성되었다.

이 표준의 일부 내용은 특허와 관련이 있을 수 있다. 이 표준을 발행한 기관은 특허를 식별할 책임이 없다.

이 표준은 국가표준화 관리 위원회가 제안하고 기획하였다.

전기차 충전소의 에너지 효율 제한 값 및 에너지 효율 등급

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for electric vehicle charging piles

1 적용범위

이 표준은 전기차 충전소의 에너지 효율 제한 값과 에너지 효율 등급 및 에너지 효율 시험방법에 대하여 규정한다.

이 표준은 전류 제어 및/또는 전압 제어 방식의 비차량 탑재형 전도식 전원 공급 장치에 적용된다. 여기에는 직류 전원 공급 장치(모드 4 연결방식 C)와 교류 전원 공급 장치(모드 3 연결방식 B 또는 연결방식 C)가 포함되는데 전원 공급망 쪽 정격 전압은 1000 V(AC)를 초과하지 않고 전기차 쪽 정격 최대 전압은 1000 V(AC) 또는 1500 V(DC)를 초과하지 않는다.

이 표준은 다음에는 적용되지 않는다.

- 전원 공급망 쪽에서 직류 전원만 공급하는 전원 공급 장치
- 모드 2 충전의 케이블 제어 및 보호 장치(IC-CPD)
- 에너지 저장 기능을 비활성화한 후 충전 기능을 갖추지 않은 충전 및 저장 일체형 장치
- 자동 충전 및 상단 접촉식 충전 전원 공급 장치

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

GB/T 18487.1 전기차 전도 충전 시스템 제1부: 일반 요구사항

GB/T 29317 전기차 충전 및 교환 시설 용어

GB/T 40432 전기차용 전도식 차량 탑재 충전기

NB/T 33001 전기차 비차량 탑재 전도식 충전기의 기술 조건

NB/T 33002 전기차 교류 충전소의 기술 조건

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 용어와 정의는 GB/T 18487.1, GB/T 29317, NB/T 33001, NB/T 33002에서 주어지고 다음을 적용한다.

3.1 일체형 직류 충전소 integrated DC charging pile

전력 변환 장치, 충전 터미널 기능 관련 구성 요소 등을 하나의 캐비닛(박스)에 배치하여 구조적으로 하나로 결합한 직류 충전 장비이다.

[출처: GB/T 29317-2021, 5.1.2, 개정본 있음]

3.2 분체형 직류 충전소 **split type charging pile**

전력 변환 장치를 포함한 호스트 기기와 충전 터미널을 구조적으로 분리하고 두 기기 간에 케이블로 연결한 직류 충전 장비이다.

[출처: GB/T 29317-2021, 5.1.3, 개정본 있음]

3.3 충전 호스트 **charging host**

충전 호스트 시스템에서 에너지 변환과 전력 분배를 실현시키는 핵심 부분이다.

3.4 충전 터미널 **chaging terminal**

전기차 충전 시, 충전 작업자가 마주하고 조작해야 하는 비차량 탑재형 전도식 충전 장비의 구성 요소 중 하나이다.

비고 충전 터미널은 차량 플러그, 인간-기계 상호작용 인터페이스로 구성되며 측정, 통신 제어 등의 부품도 포함될 수 있다.

[출처: GB/T 29317-2001, 5.1.1]

3.5 충전소의 에너지 효율 제한 값 **minimum values of energy efficiency for charging piles**

규정된 시험 조건 하에서, 충전소 충전 효율의 최소 허용 값과 운영 전력 소비 및 대기 전력 소비의 최대 허용 값이다.

3.6 운영 모드 **operation mode**

충전소가 정상적인 충전 과정에 있을 때의 상태

[출처: GB/T 18487-2023, 3.1.4, 개정본 있음]

3.7 충전 효율 **charging efficiency**

충전소 직류/교류 출력 포트의 전기에너지와 전원 공급 쪽 입력 포트의 전기에너지 비율

[출처: GB/T 40432-2021, 3.3, 개정본 있음]

3.8 운영 전력 소비 **operation power consumption**

충전소가 운영 모드에 있을 때의 입력 유효 전력과 출력 유효 전력의 차이

3.9 대기 모드 **standby mode**

차량 충전이나 사람의 조작이 없을 때 충전소가 백그라운드 통신, 상태 표시등 등

기본 기능만 유지하는 상태

[출처: NB/T 33002-2018, 3.5]

3.10 대기 전력 소비 standby power

충전소가 대기 모드에 있을 때의 교류 입력 유효 전력

[출처: NB/T 33002-2018, 3.6]

4 기술적 요구사항

4.1 에너지 효율 등급

4.1.1 직류 전원 공급 장치

4.1.1.1 일체형 직류 충전소

일체형 직류 전력소의 에너지 효율 등급은 3등급으로 나뉘는데 이 중 1등급 에너지 효율이 가장 높다. 일체형 직류 충전소의 충전 효율은 표 1에 규정된 값보다 낮지 않아야 하며 일체형 직류 충전소의 대기 전력 소비는 표 1에 규정된 값보다 높지 않아야 한다.

표 1 일체형 직류 충전소의 에너지 효율 등급

제품 유형	에너지 효율 등급					
	1등급		2등급		3등급	
	충전효율 $\eta_{DC} / \%$	대기전력소비 P_o / W	충전효율 $\eta_{DC} / \%$	대기전력소비 P_o / W	충전효율 $\eta_{DC} / \%$	대기전력 소비 P_o / W
일체형 직류 충전소	95.5	30.0	95.0	30.0	94.0	30.0

비고 일체형 직류 충전소의 경우 η_{DC} 는 일체형 직류 충전소의 충전 효율을 의미하며 P_o 는 일체형 직류 충전소의 대기 전력 소비를 의미한다.

4.1.1.2 분체형 직류 충전 호스트 기기

분체형 직류 충전 호스트의 에너지 효율 등급은 3등급은 나뉘는데 이 중 1등급의 에너지 효율이 가장 높다. 분체형 직류 충전 호스트 각 등급의 충전 효율은 표 2에 규정된 값보다 낮지 않아야 하고 분체형 직류 충전 호스트 각 등급의 대기 전력 소비는 표 2에 규정된 값보다 높지 않아야 한다.

표 2 분체형 직류 충전 호스트 기기의 에너지 효율 등급

제품 유형	정격 최대 출력 전력 P_{max}	에너지 효율 등급					
		1등급		2등급		3등급	
		충전효율 $\eta_{DC}/\%$	대기전력소비 P_0/W	충전효율 $\eta_{DC}/\%$	대기전력소비 P_0/W	충전효율 $\eta_{DC}/\%$	대기전력소비 P_0/W
분체형 직류 충전 호스트	$P_{max} \geq 600 \text{ kW}$	96.0	45.0	95.0	45.0	94.0	45.0
	$P_{max} < 600 \text{ kW}$	95.5	45.0	95.0	45.0	94.0	45.0

비고 분체형 직류 충전소의 경우, P_{max} 는 분체형 직류 충전 호스트 데이터 플레이트에 해당하는 정격 최대 출력 전력이다. η_{DC} 는 분체형 직류 충전 호스트의 충전 효율을 의미하고 P_0 는 분체형 직류 충전 호스트의 대기 전력 소비를 의미한다.

4.1.1.3 분체형 직류 충전 터미널

분체형 직류 충전 터미널의 에너지 효율 등급은 3등급으로 나뉘는데 이 중 1등급의 에너지 효율이 가장 높다. 분체형 직류 충전 터미널 각 등급의 백 암페어 당 운영 전력 소비는 표 3에 규정된 값보다 높지 않아야 한다.

표 3 분체형 직류 충전 터미널의 에너지 효율 등급

제품 유형	정격최대출력 전류 I_{max}	에너지 효율 등급		
		1등급	2등급	3등급
		백 암페어당 운영 전력 소비 $P_{LDC} W$	백 암페어당 운영 전력 소비 $P_{LDC} W$	백 암페어당 운영 전력 소비 $P_{LDC} W$
분체형 직류 충전 터미널	$I_{max} \leq 250 \text{ A}$	300	500	1000
	$I_{max} > 250 \text{ A}$	200	500	1000

비고 분체형 직류 충전소의 경우, I_{max} 는 분체형 직류 충전 터미널의 정격 최대 출력 전류를 의미하고 P_{LDC} 는 터미널에서 백 암페어당 전류의 운영 전력 소비를 의미한다.

4.1.2 교류 전원 공급 장치

교류 충전소의 에너지 효율 등급은 3등급으로 나뉘는데 이 중 1등급의 에너지 효율이 가장 높다. 교류 충전소 각 등급의 운영 전력 소비와 대기 전력 소비는 표 4에 규정된 값보다 높지 않아야 한다.

표 4 교류 충전소의 에너지 효율 등급

제품유형	정격 최대 출력 전류 I_{max}	에너지 효율 등급					
		1등급		2등급		3등급	
		운영전력소비 $P_{LAC}W$	대기전력소비 P_oW	운영전력소비 $P_{LAC}W$	대기전력소비 P_oW	운영전력소비 $P_{LAC}W$	대기전력소비 P_oW
단상 교류 충전소	16 A	20	7.5	30	7.5	45	7.5
	32 A	40	7.5	60	7.5	90	7.5
삼상 교류 충전소	16 A	55	7.5	85	7.5	130	7.5
	32 A	115	7.5	170	7.5	250	7.5

4.2 에너지 효율 제한 값

직류 전원 공급 장치의 에너지 효율 제한 값은 표 1, 표 2, 표 3의 에너지 효율 등급 3등급에 해당하고 교류 전원 공급 장치의 에너지 효율 제한 값은 표 4의 에너지 효율 등급 3등급에 해당한다.

5 시험 및 계산 방법

5.1 시험방법

직류 전원 공급 장치의 충전 효율, 운영 전력 소비 및 대기 전력 소비는 부속서 A로 시험한다.

교류 전원 공급 장치의 운영 전력 소비와 대기 전력 소비는 부속서 B로 시험한다.

5.2 계산 방법

5.2.1 충전 효율 계산

일체형 직류 충전소와 분체형 직류 충전 호스트 기기의 충전 효율 η_{DC} 는 식 (1)로 계산한다.

여기에서

η_{ij} 상이한 부하 전류로 각 전압 조건에서 측정된 충전 효율

i 각 시험 전압

j 각 부하 전류

a_i v 각 전압 가중 분포 계수

$a_{j,L}$ 각 전압 가중 분포 계수

m 시험 전압 개수

n 부하 전류 개수

상이한 전압 등급의 직류 전원 공급 장치의 전압 분포 계수 a_{i_v} 와 부하 분포 계수 a_{j_L} 의 값은 표 5와 표 6을 참조한다.

표 5 전압 분포 계수 a_i \vee 값

시험 전압	$U_1=400\text{ V}$	$U_2=600\text{ V}$	$U_3=800\text{ V}$	
전압 분포 계수 $\alpha_{L,V}$	$\alpha_{1,V}$	$\alpha_{2,V}$	$\alpha_{3,V}$	
정격 최대 출력 전압	$U_{\max} \leq 500\text{ V}$	1.00	—	—
	$500\text{ V} < U_{\max} < 800\text{ V}$	0.50	0.50	—
	$800\text{ V} \leq U_{\max}$	0.30	0.30	0.40

표 6 부하 전류 분포 계수 α_{jL} 값

부하 전류	20 % $P_n/U_{1/2/3}$	50 % $P_n/U_{1/2/3}$	100 % $P_n/U_{1/2/3}$
부하 분포 계수 $\alpha_{j,L}$	$\alpha_{1,L}$	$\alpha_{2,L}$	$\alpha_{3,L}$
정격 전력 등급	$P_{\max} > 21 \text{ kW}$	0.2	0.5
	$P_{\max} \leq 21 \text{ kW}$	0	0
			1

특정 부하 전류와 시험 전압에서 일체형 직류 충전소와 분체형 직류 충전 호스트 기기의 충전 효율 η_t 는 식 (4)를 따라 단위 시간 주기 T 동안 전기에너지 C 를 누적하는 방식으로 계산한다.

여기에서

η_t 누적 시간 T 동안의 충전 효율

P_{out} 건 라인 포트 또는 호스트에서 출력하는 실시간 유효 전력 값(단위: W)

P_{in} 교류 포트에 입력하는 실시간 유효 전력 값(단위: W)

T 누적 시간(단위: min)

5.2.2 운영 전력 소비 계산

5.2.2.1 분체형 직류 충전 터미널의 운영 전력 소비

분체형 직류 충전 터미널의 백 암페어 당 운영 전력 소비 P_{DC} 는 식 (5)로 계산한다.

여기에서

P_{I_DC} 터미널이 최대 용량으로 운영될 때 백 암페어 당 전류의 전력 손실, 즉 백 암페어당 운영 전류의 입력 평균 유효 전력과 단일 건 라인 출력 평균 유효 전력과의 차이(단위: W)

$P_{L_AC}(t)$ 분체형 터미널 이전 등급의 입력 순간 교류 유효 전력(단위: W)

$P_{in_DC}(t)$ 분체형 터미널 이전 등급의 입력 순간 직류 유효 전력(단위: W)

$P_{out_DC}(t)$ 분체형 터미널 이후 등급의 출력 순간 직류 유효 전력(단위: W)

I_{max} 분체형 터미널의 정격 최대 출력 전원(단위: A)

T 단위 시간 주기(단위: min)

5.2.2.2 교류 충전소의 운영 전력 소비

교류 충전소의 운영 전력 소비 P_{1AC} 는 식 (6)으로 계산한다.

여기에서

P_{I_AC} 운영 상태인 교류 충전소의 전력 손실, 즉 입력 유효 전력과 출력 유효 전력의 차, 단위는 W

$P_{in, AC}(t)$ 교류 충전소 이전 등급의 입력 순간 유효 전력(단위: W)

$P_{out, AC}(t)$ 교류 충전소 이후 등급의 출력 순간 유효 전력(단위: W)

T 단위 시간 주기(단위: min)

5.2.3 대기 저력 준비 계산

피시험 충전소의 대기 전력 소비는 식 (7)로 계산한다.

여기에서

P_0 대기 상태인 제품의 전력 손실, 즉 대기 입력 유효 전력(단위: W)

U_{in} 제품의 입력 포트 전압(단위: V)

I_{in} 제품의 입력 포트 전류(단위: A)

T 단위 시간 주기(단위: min)

부속서 A

(참고)

직류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험방법

A.1 시험 조건

A.1.1 환경 조건

시험 시, 시험 환경은 다음 조건을 충족해야 한다.

- a) 환경 온도: $\pm 15^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
- b) 상대 습도: 45 % ~ 75 %
- c) 대기압: 86 kPa ~ 106 kPa
- d) 해발: $\leq 2000\text{ m}$

A.1.2 전원

시험 시, 전원 공급 전원은 다음 조건을 충족해야 한다.

- a) 주파수: $50\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}$
- b) 교류 전원 전압: 200 V/380 V, 허용오차 $\pm 5\%$
- c) 교류 전원 파형: 사인파, 파형 왜곡 계수 5 % 이하
- d) 교류 전원 시스템의 불평형도: 5 % 이하
- e) 교류 전원 시스템의 직류 요소: 옵셋은 피크값의 2 % 이하

A.2 시험 장비

별도의 규정이 없는 경우, 시험에 사용되는 계기는 다음 요구사항을 충족해야 한다.

- a) 효율과 운영 전력 소비를 측정하는 계기, 전력 측정 상태 오차는 0.1 % 이하, 해상도는 5자리 이상의 유효 숫자
- b) 대기 전력 소비를 측정하는 계기, 전력 측정 오차는 0.5 W 이하, 해상도는 0.1 W 이하

A.3 시험방법

A.3.1 시험 설정

직류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험을 하기 전에 다음과 같은 시험 설정을 해야 한다.

- a) 제품 제조자의 설명에 따라 직류 전원 공급 장치에 포함된 주변 장비를 해당 포트에 연결하고 기타 장비나 부품은 나머지 개방 포트에 연결하지 않는다.
- b) 에너지를 저장하는 직류 전원 공급 기능이 있고 추가 전력망의 교류 전원 공급 회로가 있는 직류 전원 공급 장비의 경우, 시험을 실시하기 전에 에너지를 저장하는 지류 전원 공급 기능을 비활성화해야 한다.
- c) 피시험 제품에 네트워크 연결 기능이 있다면 제조자가 제공하는 표준 또는 선택 가능한 하드웨어를 통해 이 기능을 활성화해야 한다. 또한 시험 기간 동안 피시험 제품은 네트워크와 실시간 연결된 상태가 유지되어야 한다.
- d) 광고 디스플레이(스크린), 조명 표시등, Wi-Fi 핫스팟, 블루투스 등 피시험 제품에 충전과 무관한 추가 기능이 있다면 광고 디스플레이(스크린)를 끄고 상술한 기타 기능을 출하 상태로 조정한 뒤 시험을 실시해야 하며 이는 보고서에 명시해야 한다.
- e) 피시험 제품에 충전 정보를 표시하는 디스플레이(스크린)가 있고 화면 밝기를 조절할 수 있다면 최대 화면 밝기에서 시험해야 한다. 화면 밝기를 조절할 수 없다면 출하 상태로 설정하여 시험한다.
- f) 효율 시험의 경우, 시험 전에 정격 최대 전력에서 제품이 안정된 상태에 이를 때까지 최소 5분 동안은 예열해야 한다.

A.3.2 충전 효율 시험

일체형 직류 충전소와 분체형 직류 충전 호스트 기기의 경우 충전 효율 시험방법은 다음과 같다.

- a) 차량 시뮬레이션 장비와 시험 부하에 연결하고 정격 전원 공급 전압 U_{in} 을 입력한 뒤 피시험 제품, 차량의 시뮬레이션 장비 및 시험 부하를 조절하여 피시험 제품이 운행 모드에서 작동할 수 있도록 한다.
- b) 피시험 제품의 부하 전류를 정격 최대 전력과 시험 전압 비율 P_{max}/U_i 의 20 %, 50 %, 100 %로 각각 조절하고 항류 상태를 유지한 채 피시험 제품의 출력 전압 U_i 를 U_1 , U_2 , U_3 으로 조절한다. 상태 매개변수가 안정되면 피시험 제품의 입력과 출력 유효 전력에 단위 주기 T시간 동안 전기에너지를 누적하는데 누적 시간은 5분 이상이어야 한다.
- c) 피시험 제품의 시험 전압별 부하 전류의 충전 효율을 측정하는데 측정 원리는 그림 A.1과 그림 A.2와 같다. 회로에는 시험 전원, 전력 측정 기기, 직류 전원 공급 장치(일체형 직류 충전소와 분체형 직류 충전 호스트 기기 및 터미널), 차량 시뮬레이션 장치(시험 부하, 제어 안내 및 디지털 통신 포함)가 포함된다.

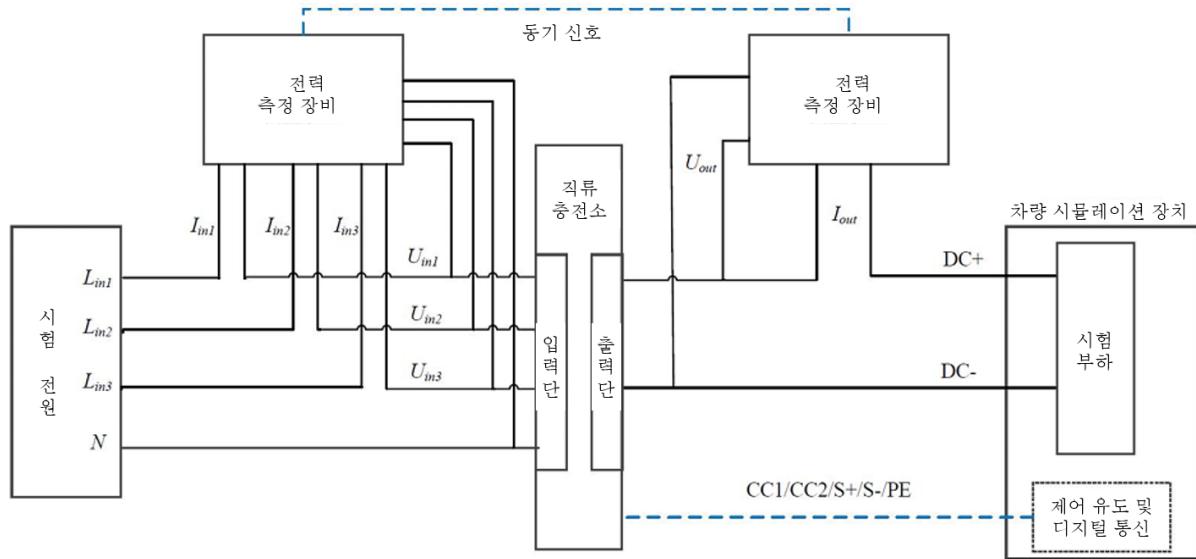


그림 A.1 일체형 직류 충전소의 에너지 효율 측정 원리도

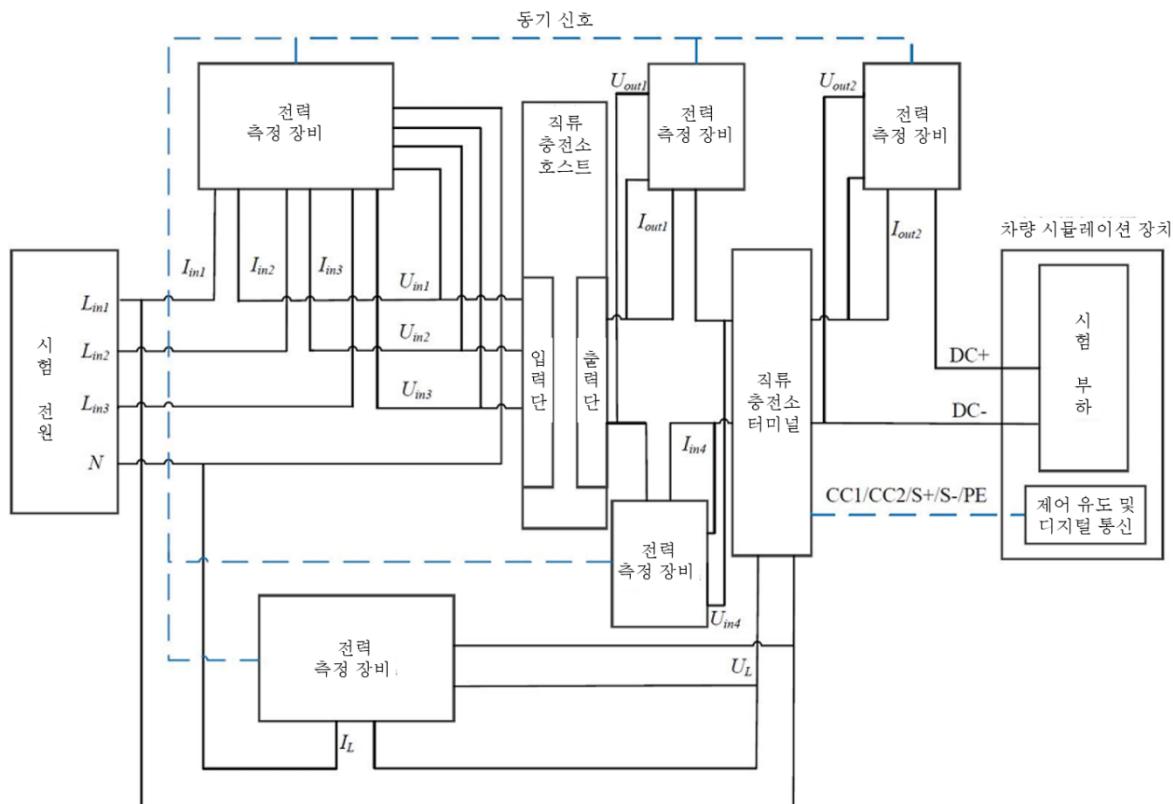


그림 A.2 분체형 직류 충전소의 에너지 효율 측정 원리도

- 여러 대의 전력 측정 장치를 사용하여 일체형 직류 충전소의 입출력 전기 신호를 측정하는 경우 입출력 동기 측정이 가능하도록 동기 신호 기능을 갖추거나, 다채널 전력 측정 장치 한 대를 사용하여 모든 전력 지점의 동기 측정이 가능하도록 한다.
- 전력 측정 장비의 센서 샘플링 포인트는 표시형 제품의 전원 공급 입력단과 제품

출력단에서 0.3 m의 전도거리를 초과하지 않아야 한다. 또한 피시험 제품의 입력과 출력은 반드시 분리되어야 하며, 분리되지 않은 제품의 입력 시엔 이전 등급의 변압기 손실을 고려해야 한다.

- 효율 시험방법에 따라, 차량 시뮬레이션 장치는 일체형 직류 충전소 또는 분체형 직류 충전 호스트의 시험 전압과 출력 전력 작업점을 조절해야 한다.
- 분체형 직류 충전소의 호스트 충전 효율을 측정하는 경우 보조 터미널이나 차량 시뮬레이션 장치를 사용하여 호스트에 직접 연결할 수 있다.
- 분체형 직류 충전소의 터미널 운영 전력 소비를 측정하는 경우, 터미널은 시험 전원 또는 충전 호스트의 단독 또는 공동으로 전원이 공급된다. 여기서 시험 전원의 교류 전원 공급 전압 및 전류가 각각 U_L 와 I_L 이다.
- 분체형 직류 충전소의 터미널 운영 전력 소비를 측정하는 경우, 동일 모델의 터미널 수량이 1대를 초과하면 그 중 터미널 두 대를 선택하여 시험하고, 동일 모델 터미널의 최저 에너지 효율 등급으로 평가한다.
- d) 표 A.1에 근거한 관련 시험 작업점은 5.2.1에 따라 직류 전원 공급 장치의 충전 효율 η_{DC} 를 계산한다.

표 A.1 충전 효율의 시험 작업점

정격 최대 출력 전압	시험 전압	시험 부하 전류	시험 지점 수
$U_{max} \leq 500 \text{ V}$	U_1	$20\%P_{max}/U_i, 50\%P_{max}/U_i, 100\%P_{max}/U_i$	3
$500 \text{ V} < U_{max} < 800 \text{ V}$	U_1, U_2		6
$800 \text{ V} \leq U_{max}$	U_1, U_2, U_3		9

비고 1 시험 전압은 정격 최대 출력 전압에 의해 결정한다. 정격 최대 출력 전압이 500 V 이하, 500 V~800 V, 800 V 이상일 때, 최대 시험 전압은 각각 $U_1=400 \text{ V}$, $U_2=600 \text{ V}$, $U_3=800 \text{ V}$ 이다.

비고 2 U_i 는 서로 다른 정격 최대 출력 전압에 해당하는 시험 전압 U_1, U_2, U_3 이다.

비고 3 이론상 시험 부하 전류 $100\%P_{max}/U_i$ 가 피시험 제품의 터미널 정격 최대 출력 전류 I_{max} 보다 클 경우 실제 시험 부하 전류는 I_{max} 와 같아야 한다.

A.3.3 운영 전력 소비 시험

분체형 직류 충전소의 터미널 운영 전력 소비 시험방법은 다음과 같다.

- a) 입력 정격 전원 공급 전압 U_{in} 을 입력하고 피시험 제품을 차량 시뮬레이션 장치와 시험 부하에 연결한다. 피시험 제품과 차량 시뮬레이션 장치 및 시험 부하를 조정하여 피시험 제품이 터미널 단일 총출력 전류에서 작동하도록 한다.
- b) 분체형 직류 충전 터미널의 입출력 유효 전력을 단위 주기 T 시간 동안 평균 누적하고 누적 시간은 5분 이상 되게 한다.
- c) 5.2.2.1에 따라 총 출력 전류에서의 터미널 운영 전력 소비를 계산하는데 측정 원리는 그림 A.2와 같다.

A.3.4 대기 전력 소비 시험

직류 전원 공급 장치의 경우 대기 전력 소비의 시험방법은 다음과 같다.

- a) 피시험 제품이 차량에 연결되지 않았는지, 차량 시뮬레이션 장치와 시험 부하가 분리된 대기 상태인지 확인한다.
- b) 전력 측정기를 사용하여 제품의 대기 상태에서 단위 시간 주기 T 동안의 입력 전력을 누적하는데 누적 측정 시간은 30분 이상이 되게 한다. 충전 정보를 표시하는 디스플레이(스크린)에 전력 소비 감소 또는 화면 꺼짐 기능이 있다면 누적 시간은 화면을 켠 시간부터 계산해야 한다.
- c) 5.2.3에 따라 대기 상태일 때의 피시험 제품 전력 소모를 계산한다.

부속서 B

(참고)

교류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험방법

B.1 시험 조건

B.1.1 환경 조건

A.1.1에 따른다.

B.1.2 전원

A.2에 따른다.

B.2 시험 장비

A.2에 따른다.

B.3 시험방법

B.3.1 시험 설정

교류 전원 공급 장치의 에너지 효율 시험을 실시하기 전에 다음과 같은 시험 설정을 해야 한다.

- a) 제품 제조자의 설명에 따라 교류 전원 공급 장치에 포함된 주변 장비를 해당 포트에 연결하고 기타 장비나 부품은 나머지 개방 포트에 연결하지 않는다.
- b) 피시험 제품에 네트워크 연결 기능이 있다면 제조자가 제공하는 표준 또는 선택 가능한 하드웨어를 통해 이 기능을 활성화해야 한다. 또한 시험 기간 동안 피시험 제품은 네트워크와 실시간 연결된 상태가 유지되어야 한다.
- c) 광고 디스플레이(스크린), 조명 표시등, Wi-Fi 핫스팟, 블루투스 등 피시험 제품에 충전과 무관한 추가 기능이 있다면 광고 디스플레이(스크린)를 끄고 상술한 기타 기능을 출하 상태로 조정한 뒤 시험을 실시해야 하며 이는 보고서에 명시해야 한다.
- d) 피시험 제품에 충전 정보를 표시하는 디스플레이(스크린)가 있고 화면 밝기를 조절할 수 있다면 최대 화면 밝기에서 시험해야 한다. 화면 밝기를 조절할 수 없다면 출하 상태로 설정하여 시험한다.

B.3.2 운영 전력 소비 시험

교류 전원 공급 장치의 운영 전력 소비 시험방법은 다음과 같다.

- a) 정격 전원 공급 전압 U_{in} 을 입력하고 피시험 제품을 차량 시뮬레이션 장치와 시험 부하에 연결한다. 피시험 제품과 차량 시뮬레이션 장치 및 시험 부하를 조정하여

피시험 제품이 정격 최대 출력 전류에서 작동하도록 한다.

- b) 교류 전원 공급 장치의 입출력 유효 전력을 단위 주기 T 시간 동안 평균 누적하고 누적 시간은 5분 이상 되게 한다
- c) 5.2.2.2에 따라 정격 최대 출력 전류 상태에서 교류 전원 공급 장치의 운영 전력 소비를 계산하는데 측정 원리는 그림 B.1와 같다. 회로에는 전원 시험 장치, 전력 측정 장치, 교류 전원 장비, 차량 시뮬레이션 장치(시험 부하, 제어 유도 포함)가 포함된다.

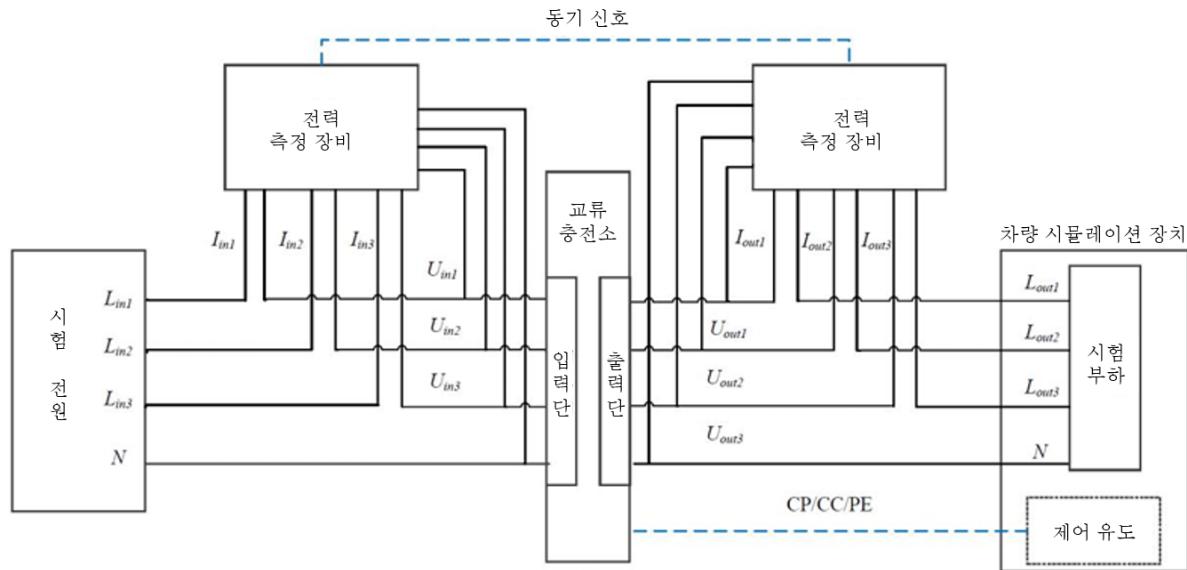


그림 B.1 교류 전원 공급 장치의 에너지 효율 측정 원리도

- 여러 대의 전력 측정 장치를 사용하여 교류 전원 공급 장치의 입출력 전기 신호를 측정하는 경우 입출력 동기 측정이 가능하도록 동기 신호 기능을 갖추거나, 다채널 전력 측정 장치 한 대를 사용하여 모든 전력 지점의 동기 측정이 가능하도록 한다.
- 전력 측정 장비의 센서 샘플링 포인트는 피시험 제품의 전원 공급 입력단과 제품 출력단에서 0.3 m의 전도거리를 초과하지 않아야 한다.
- 차량 시뮬레이션 장치는 운영 전력 소비 시험방법에 따라, 교류 전원 공급 장치의 정격 최대 출력 전류를 조절해야 한다.

B.3.3 대기 전력 소비 시험

A.3.4에 따른다.