

가변속 전력구동기기 전자파 장애 시험장 평가방법

EMC 규격

• 배경

IEC/CISPR에서는 '12.7월 전자파 장애 시험장에 대한 평가방법을 개정

□ CISPR 16-1-4 방사성 방해 측정용 안테나와 시험장을 개정하여 기준시험장 방법을 추가하고 정규화 시험장 감쇠량 방법(NSA)을 일부 개정

□ CISPR 16-1-5를 개정하여 교정시험장 및 기준시험장에 대한 사양 및 유효성 확인 절차로 규정하고 기준시험장의 유효성확인 방법을 신설

□ EMC 기준전문위원회에서는 기준시험장 국제표준 마련에 대비하여 지정시험기관과 공동으로 우리나라 장애 시험장에 대한 측정 분석을 실시

□ 측정분석 결과를 국제표준에 기고하고 우리나라 의견을 반영

□ 우리나라 의견이 반영된 국제표준이 개정됨에 따라 시험방법 개정을 추진

• 전자파 장애 시험장 평가방법

전자파 장애 시험장 평가방법에 기준시험장 방법을 새롭게 추가

□ 기준이 되는 시험장에서 감쇠량 측정

□ 기준시험장에서 감쇠량 측정 : KN 16-1-5에서 검증된 시험장에서 감쇠량을 측정

□ 대규모 야외시험장에서 평균값을 이용한 기준시험장 감쇠량 측정 : 9개

측정 지점 감쇠량 표준편차가 0.6dB 이내인 곳의 평균값

□ 전자파 장애 시험장에서 평가

□ 전자파 장애 시험장에서 5개 시험 영역(중앙, 앞뒤, 좌우)에 대해 측정된 값이 기준시험장 감쇠량과의 차가 $\pm 4dB$ 이내 일 것

□ 안테나 팩터의 영향을 최소화 할 수 있는 장점이 있음

정규화 시험장 감쇠량(NSA) 방법 일부 개정

□ 시험장 유효성 확인 방법 명확화

시험장 유형	시험장 유효성 확인 방법의 적용가능성		
	동조 다이폴(NSA)	광대역 안테나(NSA)	광대역 안테나(RSM)
OATS	예	예	예
전천후 OATS	아니오	예	예
SAC	아니오	예	예
FAR	아니오	예	예

주1) 전천후 OATS에 대한 동조 다이폴 사용은 부칙의 시행일(2년 유예) 규정에 따른다.

□ (기존) 수평 1m, 수직 1m -> (개정) 수평 1m, 2m, 수직 1m, 1.5m

□ 교정시험장 및 유효성 확인 절차에 기준시험장 유효성확인 방법 추가(KN 16 1 5

• 가정용 전기기기 전자파 장애방지 시험방법 개정(안)

□ 로봇청소기에 대한 방해 측정 방법 마련

□ 모터들은 정상 조건(바퀴가 회전하고, 브러쉬가 지속적으로 동작)에서 실시

□ 비전도성 재질의 아이들 롤러를 사용할 수 있음

□ 완충된 배터리를 사용하여 시험동안 정상적인 구동조건을 유지

□ ISM에 규정된 유도조기기 시험방법을 가정용 전기기기 시험방법으로 이동 (실제 시행은 기준 개정 후에 추진)

• 가정용 전기기기 전자파 보호 시험방법 개정(안)

□ 서지 내성 시험 임퍼던스와 서지 펄스 인가시 위상각을 명확히 규정

가변속 전력구동기기 기본 저주파수 시험 방법

EMC 규격

· 배경

가변속 전력구동기기에 대한 전자파적합성 기준 마련에 따라 저주파수 시험을 위한 기본 시험방법 마련이 필요

고주파수 기본 시험방법은 전자파 장애방지 시험방법과 전자파 보호 시험방법에 이미 마련되어 있음

기본 장애방지 시험방법 : KN 16-1 시리즈(측정기 및 시험장), KN 16-2 시리즈(전도성, 방사성 방해 등 기본 시험 방법)

기본 내성 시험방법 : 61000-4 시리즈(전도성 RF 전자기장, 방사성 RF 전자기장, 서지, 과도현상 등)

저주파수 기본 시험방법은 전압강하 순간정전 내성 시험방법이 규정만이 규정되어 있어 재현성 및 일관성 제고를 위해 저주파수 기본 시험방법을 마련

· 전자파 장애 방지 시험방법

공공 저압 배전망에서의 고조파 전류 방출 시험방법

정격전류 16A 이하의 기기 : IEC 61000-3-2를 수용하여 규정

시험 조건, 측정 절차, 일반 요구사항(반복성, 재현성 등), 허용기준 규정

정격전류 16A 초과 75A 이하의 기기 : IEC 61000-3-12를 수용하여 규정

공공 저압 배전망에서의 전압 변동 및 플리커 시험방법

정격전류 16A 이하의 기기 : IEC 61000-3-3을 수용하여 규정

단기 플리커, 장기 플리커 평가 방법, 시험 조건 등 규정

정격전류 16A 초과 75A 이하의 기기 : IEC 61000-3-11를 수용하여 규정

고조파 및 플리커 시험방법은 가변속 전력구동기기에 한정하여 적용. 가전기기, 멀티미디어 기기 등에 적용여부는 이해당사자 협의(T소위) 하고 있음

공공 저압 배전망에서의 저주파수 내성 시험방법

기기들은 공공 저압 배전망의 저주파수 특성에 내성을 가져야 하므로 저주파수

적합성 레벨을 규정하고 있는 IEC 61000-2-2를 수용하여 규정

전압변동과 플리커, 고조파, 상호고조파, 전압 불평형, 주파수 변동, 전압강하와 일시적 전원공급 중단, 과도 과전압 특성을 규정

산업용 저압 배전망에서 저주파수 내성은 IEC 61000-2-4를 수용하여 규정

전압 편차, 전압 강하 및 순간 정전, 전압 불평형, 주파수 변동, 고조파, 상호

고조파, 과도 과전압 특성을 규정

저주파수 내성 시험방법은 고조파 및 플리커 시험방법은 가변속 전력구동기기에 한정하여 적용

발행일 2014.07.31

k9razzang(k9razzang) | 이은석 Blog

전자파의 모든것 Blog

가변속 전력구동기기(벨트컨베이어 시스템, 정밀 전동기 제어 기기) 기준 및 시험방법_2

EMC 규격

· 저주파수 방출 허용 기준

입력 전류 16A 이하 전도성 고조파 전류 방해 허용기준

홀수 고조파		짝수 고조파	
고조파 차수(n)	고조파 전류(A)	고조파 차수(n)	고조파 전류(A)
3	2.30		
5	1.14		
7	0.77	2	1.08
9	0.40	4	0.43
11	0.33	6	0.30
13	0.21	8 ≤ ≤40	0.23 × 8/n
15 ≤ n ≤39	0.15 × 15/n		

16A 초과 75A 이하 기기 고주파 전류 방해 허용기준

평형 3상기기, 평형 3상기기를 제외한 기기에 대한 13차 이하 개별고조파 전류(%), 총고조파 왜곡률(5), 14차 이상 부분 가중 고조파 왜곡률(%)

입력 전류가 75A를 초과하는 기기에 대한 전도성 고조파 전류 방해 허용기준

IEC 61800-3(KN 61800-3) 6.2.3.3 준용 (설치 현장의 계약 전력 조건에 따라 기준이 변화)

산업용 배전망에 연결되는 전도성 고조파 전류 방해 허용기준

IEC 61800-3(KN 61800-3) 6.2.3.4 준용 (설치 현장의 계약 전력 조건에 따라 기준이 변화)

순간전압변동(플리커) - 입력전류 75A 이하인 기기

현상	허용기준
단기 플리커(Pst)	1.0
장기 플리커(Pit)	0.65
전압 변화하는 동안의 값(d(t))	3.3 %
상대적인 정상 상태 전압 변화(dc)	3.3 %
최대 전압 변동(dmax)	4 %
	6 %
	7 %

· 고주파수 방출 허용기준

주전원 포트에서의 전도성 방해 전압 허용기준

주파수 범위(MHz)	카테고리 C1		카테고리 C2	
	준첨두값(dB(μV))	평균값(dB(μV))	준첨두값(dB(μV))	평균값(dB(μV))
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	56 ~ 46	79	66
0.5 ~ 5.0	56	46	73	60
5.0 ~ 30.0	60	50	73	60

정격전류	카테고리 C3		
	주파수 범위(MHz)	준첨두값(dB(μV))	평균값(dB(μV))
I ≤ 100 A	0.15 ~ 0.5	100	90
	0.5 ~ 5.0	86	76
	5.0 ~ 30.0	90 ~ 70	80 ~ 60
I > 100 A	0.15 ~ 0.5	130	120
	0.5 ~ 5.0	125	115
	5.0 ~ 30.0	115	105

통신포트(프로세스 측정 및 제어 포트)에서 전도성 방해 전압 허용기준

카테고리 C1 및 C2는 정보기기 B급(가정용 환경) 기준 적용

카테고리 C3 정보기기 A급(산업용 환경) 기준 적용

방사성 방해 허용기준(측정거리 10m)

주파수 범위(MHz)	카테고리 C1	카테고리 C2	카테고리 C3
	준첨두값(dB(μV/m))	준첨두값(dB(μV/m))	준첨두값(dB(μV/m))
30 ~ 230	30	40	50
230 ~ 1000	37	47	60

카테고리 C1 및 C2 기기 전원 인터페이스 전도성 방해 전압 허용기준

주파수 범위(MHz)	정격 출력 전류에서 측정	
	준첨두값(dB(μV))	평균값(dB(μV))
0.15 ~ 0.5	80	70
0.50 ~ 30	74	64

설치장소에서의 카테고리 C4 기기 허용기준

전도성 방해 허용기준 : PDS에 의해 피해가 예상되는 가장 가까운 다른 기기 설치 지역에서 가정용 또는 산업용 기준 적용
 방사성 방해 허용기준 : PDS 설비경계(분계점) 기준으로 10(30)m 측정 거리에서 30MHz 이하는 ISM 기준, 30MHz 이상은 일반 기준 적용

· 저주파수 내성기준

1000V 이하의 PDS의 주전원 및 보조전원 포트 내성기준

총 고조파 왜곡률(THD) 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - 8 % / 12 %
 정류 노치 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - 요구사항 없음 / 깊이 = 40 % 총 면적 = 250 (% × 도)
 고조파 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - 차수별로 규정 / 차수별로 규정
 전압 편차 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - ± 10 % / ± 10 %
 전압 강하 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 -
 순간 정전 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - 잔류 전압 0 % 사이클 250/300 /
 전압 불평형 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - 역상분 2 % / 역상분 3 %, 주파수 변동 제1환경 시험조건 / 제2환경 시험조건 - ± 2 % / ± 2 % ± 4 % (전원이 공공 배전망에서 분리된 경우)

1000V 초과 PDS의 주전원 및 보조전원 포트 내성기준

총 고조파 왜곡률, 고조파, 정류 노치, 전압 편차, 전압 강하, 순간 정전, 전압 불평형, 주파수 변동 별도 규정
 시험 측정이 불가능한 경우 대체시험, 계산, 모의시험을 통해 증명

· 고주파수 내성기준

제1환경 내성조건

합체포트 : 정전기(±4, ±8kV), 방사성 RF 전자기장 [3V/m(80MHz -2GHz),

1V/m(2-2.7GHz)]

전원포트 : 전기적 빠른 과도 현상(±1kV/5kHz), 서지(±1kV, ±2kV),

전도성 RF 전자기장(3V)

전원 인터페이스 : 전기적 빠른 과도 현상

프로세스 측정 및 제어 포트, 신호 포트 등 : 과도현상, 전도성 RF 전자기장

제2환경 내성조건 : 전도성 RF 전자기장 10V, 방사성 RF 전자기장 10V/m, 전기적 빠른 과도 현상 ±1kV/5kHz로 하고 제1환경과 같음

발행일 2013.12.31

가변속 전력구동기기(벨트컨베이어 시스템, 정밀 전동기 제어 기기) 기준 및 시험방법_1

EMC 규격

· 가변속 전력구동기기

산업 현장에서 전동기를 제어하기 위하여 가변속 전력구동기기를 이용하고 있는데 공장의 벨트컨베이어 시스템, 정밀 전동기 제어기기 등이 해당 된다.

가변속 전력구동기기는 저주파수와 고주파수의 전자파를 이용하거나 발생시키고 있어 산업 현장에서 전자파로 인하여 장애와 기기 오동작 등의 피해가 발생할 수 있다.

· 현재 가변속 전력구동기기 EMC 기준 및 시험방법

현재 가변속 전력구동기기는 산업용설비로 구분하여 EMC 기준 및 시험방법을 적용
전자파 장애방지 기준 및 시험방법에서는 산업과학의료용 기준(KN 11)을 적용
전자파 보호 기준 및 시험방법에서는 산업환경에서의 일반 내성 기준(KN61000-6-2)를 적용

전자파 장애(EMI) : 산업과학의료용 고주파 이용 기기의 1종(전자파를 전도적
방식으로 이용) A급(산업용환경) 기준 적용

고주파수에 대한 전도성, 방사성 방해 허용기준 및 관련 시험방법 규정

전자파 보호(EMS) : 산업환경에 대한 일반 내성기준 및 시험방법 적용

고주파수 전자파 내성 : 전원주파수 자기장, 방사성 RF 전자기장,

정전기, 전도성 RF 전자기장, 전기적 빠른 과도현상, 서지

저주파수에 대한 전자파 내성 : 전압강하 및 순간정전

· 가변속 전력구동기기 문제점

산업체에서는 고전력 가변속 전력구동기기 들은 산업과학의료용 기준을 준수하기 어렵고, 국제표준 외국의 경우 별도 기준이 마련되어 있어 국내 제도 개선이 요구 되고 있다.

· 현재 추진 경과

'13.1 국내·외 및 국제표준화 동향 조사·분석

'13.3. EMC기준전문위원회 소위원회(연구반) 개정 초안 검토

국제표준에 대한 산업체 의견수렴, 공동 측정 분석 실시

기준 개정 초안에 대한 산학연 의견 조율

'13.11. 가변속 전력구동기기 기준 및 시험방법 개정(안) 마련

전자파 장애방지 기준 개정(안), 전자파 보호 기준 개정(안)

전자파 장애방지 시험방법 개정(안), 전자파 보호 시험방법 개정(안)

'13.11.15 - '14.1.15. 행정예고(의견수렴) 및 전자공청회 실시

산업체, 협회, 일반 국민을 대상으로 실시

WTO/TBT 사무국 및 한미 FTA 발효에 따른 통보 및 의견수렴 실시

가변속 전력구동기기에 대한 전자파 장애방지 기준 신설

전자파 장애방지 기준 제16조에 가변속 전력구동기기의 장애방지 기준을 신설하고 세부 규정은 별표 17에서 규정

가변속 전력구동기기의 사용 환경 및 기기의 분류

주거용 건물에 전원을 공급하는 환경(제1환경)과 그 외 환경(제2환경)으로 구분

기기 정격전압(1000V 기준), 환경에 따라 카테고리 C1, C2, C3, C4로 구분

가변속 전력구동기기의 인터페이스 포트

주전원 포트, 보조전원 포트, 접지포트, 전원 및 신호 인터페이스

가변속 전력구동기기(PDS), PDS 기타부분, 보조기기