

발행월 : 2009. 1

MS TODAY 한국어판은 한국의 M-SYSTEM 유저에게 보내드리는 정보지입니다. 기사의 제품에 관한 문의사항은 M-SYSTEM 본사 또는 한국의 각 대리점에 문의를 부탁드립니다.

## 전자기기의 성능평가를 주목적으로 하는 시험 및 연구시설 [교토(京都) 테크노센터]를 개설

M-System.Co.,Ltd.

### 머리말

M-SYSTEM은 이번에 교토(京都)부 기즈가와(木津川)시에 M-SYSTEM 제품의 신뢰성 향상 및 단기간에 제품을 개발하기 위한 평가시험의 충실을 목적으로 [교토 테크노센터]를 개설하였습니다(그림1).

제품의 신뢰성 평가를 한층 더 강화하기 위해 M-SYSTEM에서 처음으로 전파암실과 실드룸 설비를 도입하였습니다.

### 1. 개요

교토 테크노센터를 개설한 지역은 간사이문화학술연구도시 기즈미나미(木津南)지구의 문화학술연구지역에 있습니다.

이 센터의 부지면적은 2,850m<sup>2</sup>이며, 2층 건물로써 연면적 약 1,017m<sup>2</sup>이고, 상근직원은 현재 12명 정도이나 5년 후에는 80명 체재를 예정하고 있습니다.



그림1 교토 테크노센터의 외관

표1 EMC 지령에서 요구되는 시험

참조규격	기본규격	명칭	M-SYSTEM의 시험 장소
EN6100-6-2	IEC61000-4-2	정전기 방전면역시험	실드룸
	IEC61000-4-3	방사, 무선주파수, 전자계 면역시험	전파암실
	IEC61000-4-4	전기적 퍼스트 트랜젠트/바스트 면역시험	실드룸
	IEC61000-4-5	서지 면역 시험	실드룸
	IEC61000-4-6	무선주파수계에서 유도된 전도방해에 대한 면역	실드룸
	IEC61000-2-11	전압 딥(Dip), 정전 및 전압변동 면역시험	환경시험실
EN61000-6-4	CISPR16-2-3	인클로저 포트 개방구역 시험장소 또는 반무향법(半無響法)	전파암실
	CISPR16-2-1	저전압 교류 전원 포트	실드룸
	CISPR16-1-2	저전압 교류 전원 포트	실드룸
	CISPR22	전기통신/회로망 포트	실드룸

### 2. EMC <sup>주1)</sup> 대책의 필요성

오늘날 전자기기는 기술발전에 따라 보다 한층 더 다기능화와 고성능화가 진행되고 있습니다. 또한, 휴대전화, 무선 LAN 등의 무선통신기술의 보급으로 전자환경이 복잡해지고 있습니다. 이와 같은 기술의 진척으로 인해 전자기기 전반에 있어 전자회로의 고밀도화나 신호의 고조파화, 회로전체의 저전압화가 진행되어 미약한 노이즈 전자파에도 영향을 쉽게 받는 경향을 보이고

있습니다.

전자파 대책에는 EMI <sup>주2)</sup> 대책과 EMS <sup>주3)</sup> 대책을 합한 EMC 대책이 기본이 됩니다. 이 EMC 대책은 제품의 설계나 개발단계에서부터 강구해야 합니다.

또한, 안전성 면에서도 노이즈 전자파의 허용규제는 해마다 까다로워지고 있어 EMC 대책이 중요시되고 있습니다.

이 중에서도 EU 지역에서 강하게 규제 받고 있는 CE 마크의 적합성을 확인하기 위해, 여러 기기 메이커는 공적검사 기관에 시험을 위탁하고 있습니다.

M-SYSTEM에서는 신제품을 더욱 빨리 개발하기 위해 전파암실, 실드룸을 설치하였습니다.

### 3. CE 마크

CE 마크란 유럽연합 지역에서 판매되는 지정제품(완구에서 의료기기까지 폭넓은 제품)에 표시를 의무화하는 마크로서 제조업자가 당해 지령의 기본요구사항을 충족시키고 있음을 확인 및 선언하는 것으로서 제품에 표시하는 마



그림2 전파암실



전자파 흡수체



그림4 계측실

크입니다. CE 마크에 적합성을 확인하는 지령으로 EMC 지령이 있으며, 표1에 요구되는 각종 시험을 정리하였으므로 참조해 주십시오.

M-SYSTEM의 제품 기종은 3,000개나 되며 이중 CE 마크를 획득한 제품은 600개나 됩니다. 이들 제품의 CE 마크에 대한 적합성을 적절하게 관리하기 위해서는 자사 설비로서 전파암실이나 실드룸을 갖출 필요성이 있어 건설하게 되었습니다.

#### 4. 전파암실 (電波暗室)

전파암실은 실드룸의 내벽을 전자파 흡수체(전자파를 흡수하는 구조체)로 덮음으로써 실내에서의 전자파 반사를 방지하는 설비입니다(그림2).

전파암실의 내측은 기본적으로 벽면이나 천정에서 전자파가 반사되지 않기

때문에, 모의적으로 주위에 다른 물체가 없는 환경(오픈 사이트와 비슷한 환경)이 재현됩니다. 이로써 시험제품에서 방사되는 전자파를 정확하게 측정할 수 있게 됩니다.

즉, 전파암실이란 외부에서 오는 전자파의 영향을 받지 않고, 또한 외부에 영향을 주지 않도록 전자기적으로 격리된 폐쇄공간이며 또한 내벽에서 전자파가 반사되지 않는 구조로 되어 있습니다.

또한, 교토 테크노센터에 설치한 전파암실은 EMI로서는 [3m법]<sup>주4)</sup>으로 측정이 가능하며 1GHz까지 대응이 가능합니다. 또, EMS는 3GHz까지 전자파를 제품에 방사할 수 있습니다.

#### 5. 실드룸

전자파와 관련된 측정이나 성능평가를 실시할 경우에는 타 무선통신에 혼선을 주지 않고, 역으로 타 무선통신에서 영향을 받지 않도록 시험장소를 격리시키는 것이 바람직합니다.

이를 위해 금속 등의 도전성이 있는 재료로 전자파를 차단시키고 그 내부에서 실험을 실시하는 시험설비를 실드룸이라 합니다(그림3).

실드룸은 외부에

서의 전자파 영향을 차단시키므로써 제품에 대한 외부 전자파의 영향에 대해 정확하게 측정할 수 있습니다.

#### 6. 기타 설비

M-SYSTEM이 개발한 다품종의 다양한 제품의 성능을 평가하기 위해 교토 테크노센터에 필요한 각종 계측기, 시험기기류를 완비하고 있으며(그림4), 온도나 습도, 진동의 사용환경 변화에 따른 내성평가를 목적으로 한 환경시험실(항온조(恒溫槽)류를 설치)도 갖추고 있습니다.

#### 맺음말

이상과 같이 교토 테크노센터는 각종 시험설비를 갖추고 있으며 이번에 처음으로 도입하게 되는 전파암실, 실드룸 등은 M-SYSTEM 제품의 신뢰성 향상에 직접적으로 공헌할 것으로 확신합니다.

교토 테크노센터를 중심으로 고객에게 보다 신뢰성 높은 제품을 제공하도록 노력하겠으니 앞으로도 잘 부탁드립니다.

주1) EMC(Electro Magnetic Compatibility) : 전자환경 양립성.  
 주2) EMI(Electro Magnetic Interference) : 전자장애, Emission. 타 기기에 전자적인 영향을 주는 일.  
 주3) EMS(Electro Magnetic Susceptibility) : 전자감수성, Immunity. 타 기기로부터 전자적으로 영향을 받는 일.  
 주4) 3m법 : 제품과 안테나까지의 거리를 3m로 측정하는 방법.



그림3 실드룸

# Hotline Q&A



Q 공장에서 사용하고 있는 모터가, 일정 회전수일 때 상태가 좋지 못하는 현상이 발생합니다. 자세한 내용을 기록하기 위해 회전수를 펄스(주파수)로 검출하여 아날로그 신호 DC0~10V로 변환한 후 기록계에 기록하고자 합니다. 회전수는 0~1000Hz이며, 상태가 좋지 못할 경우에는 820~890Hz 사이에서 발생합니다. 통상적인 펄스 아날로그 변환기에서 입력 주파수는 0Hz부터이지만 상황을 자세하게 알아보기 위해 출력 0~100%에 대응하는 입력 주파수 범위를 800~900Hz로 설정할 수 있는 변환기를 찾고 있습니다. 적합한 제품이 있습니까?



A 디지털 설정형 펄스 아날로그 변환기(형식: MXPA)가 가장 적합합니다. MXPA는 각종 설정을 전면 패널로 실시할 수 있는 설정 가능형 변환기입니다. 입력 주파수 범위를 설정할 수 있기 때문에 옅색의 어떤 주파수 신호에도 대응할 수 있습니다. 이번과 같은 내용이라면 MXPA의 입력 주파수 범위(ITEM 07)를 "5:0~1kHz", 출력 0%에 대응하는 입력 주파수의 설정(ITEM 08)을 "0.800", 출력 100%에 대응하는 입력 주파수의 설정(ITEM 09)을 "0.900"으로 합니다. 이 설정으로 입력 주파수 800~900Hz는 0~100%가 되어, 출력으로 설정한 DC0~10V에서 출력됩니다. 기록계는 디지털 기록계(형식: 73VR2102)의 사용을 검토해 주십시오.



Q A, B의 2계통의 약품을 혼합하고 있는 시스템으로서 A계통의 약품 비율이 일정한 값을 초과하면 경보가 울리게 하고자 합니다. A계통 = 0~10 l/min(신호:DC1~5V), B계통 = 0~10 l/min(신호:DC1~5V)인 조건에서 연산기를 사용하여 간단한 설비를 조합할 수 없을까요?



A 3입력 디지털식 연산 변환기(형식: JFK)와 디지털 알람(형식: AS4V)의 조합으로 대응할 수 있습니다. 우선 A계통과 B계통의 혼합에서 A계통의 비율은 식1로 나타낼 수 있습니다.

$$\frac{A계통}{A계통+B계통} \dots \text{식1}$$

이 연산을 실행하는 변환기는 JFK의 부가 코드 [/8타입(연산식=나눗셈과 덧셈)]이며, 구체적으로는 식2와 같습니다.

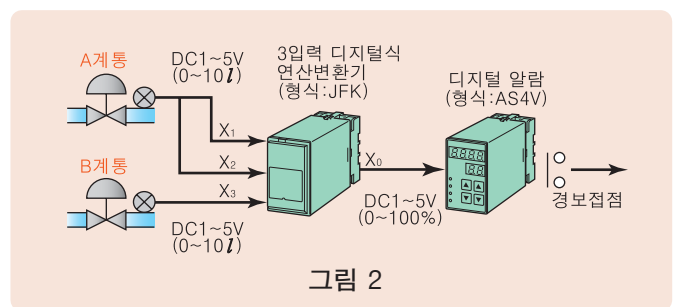
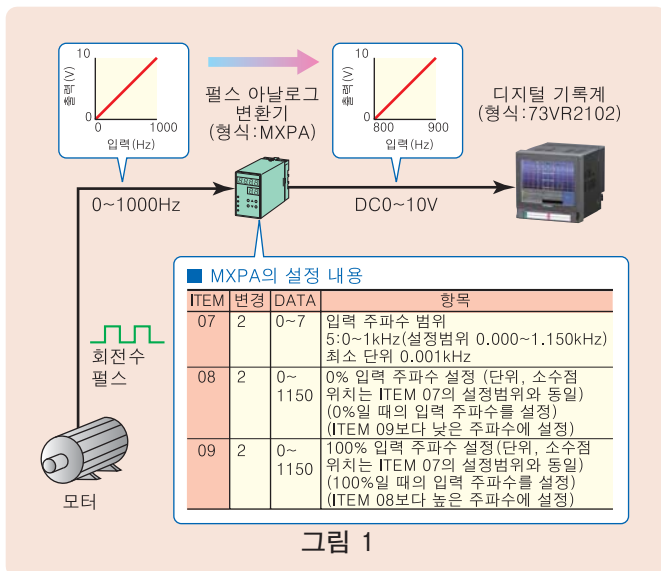
$$X_0 = \frac{K_0(K_1X_1 + A_1)}{(K_2X_2 + K_3X_3 + A_2)} + A_0 \dots \text{식2}$$

X<sub>0</sub>=출력신호, X<sub>1</sub>~X<sub>3</sub>=입력신호, K<sub>0</sub>~K<sub>3</sub>=계인, A<sub>0</sub>~A<sub>2</sub>=바이어스

그림3에 나타낸 바와 같이 X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>로써 A계통의 신호를 동시에 입력 접속하고, X<sub>3</sub>로써 B계통의 신호를 입력하여 연산시키면, 혼합량 중 A계통의 비율이 출력됩니다(이번에는 동일한 비율의 신호이어서 K<sub>0</sub>~K<sub>3</sub>=1, A<sub>0</sub>~A<sub>2</sub>=0%로 설정하지만, 입력신호의 비율이 틀리면 계인과 바이어스의 값을 변경하여 대응할 수 있습니다). 이 식에서 예를 들어 A계통 2.5 l/min 입력, B계통 5 l/min 입력인 경우의 비율은 33%가 됩니다(식3).

$$X_0 = \frac{1 \times (1 \times 0.25 + 0)}{(1 \times 0.25 + 1 \times 0.5 + 0)} + 0\% = 0.333 (= 33.3\%) \dots \text{식3}$$

JFK의 출력을 AS4V에 입력한 후 사전에 설정한 기준값을 초과하였을 때에 경보 점접 신호를 출력할 수 있습니다.



# 도움이 되는 계장지식



## 전력의 기초 (1)

### 교류와 실효치

우리들이 주변에서 사용하는 전기로써는 건전지나 축전지 등에서 공급되는 직류(방향과 크기가 항상 일정한 전압)와 일반가정의 콘센트에 전력회사에서 공급되는(단상) 교류(시간과 더불어 사인곡선(정현파) 모양으로 방향과 크기가 주기적으로 변화하는 전압)인 2종류가 있습니다.

직류와 교류의 크기 관계를 이해하기 위해서는 백열전구(저항부하)의 발광을 생각해 보도록 합시다. 전구를 동일한 밝기로 밝히기 위해서는 직류나 교류 모두 동일한 크기의 전력이 필요하며, 정격이 100V인 전구에 100V의 직류전압을 추가하였을 때와 같은 밝기에서, 그 전구를 교류로 밝히기 위해서는  $100 \times \sqrt{2} = 141(V)$  진폭의 교류전압이 필요합니다. 그러나 실질적으로 동일한 효과가 있는 직류전압과 교류전압의 크기는 공통의 값으로 표현하는 것이 편리하기 때문에 직류

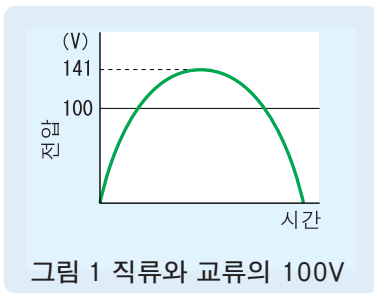


그림 1 직류와 교류의 100V

100(V)와 실효적으로 동일한 진폭 141(V)의 교류전압을 [실효치 100V의 (교류)전압]으로 표현합니다. 가정에 있는 콘센트로 얻을 수 있는 교류 100V는 이 실효치로 표현됩니다(그림1).

### 위상차와 역율

저항 이외에 코일(인덕턴스)이나 콘덴서(캐퍼시턴스)가 달린 기기(부하)에 교류전압  $e$ 를 가하면 흐르는 전류와의 사이에 위상차  $\phi$ 가 생깁니다. 인덕턴스성(인덕턴스+저항)부하

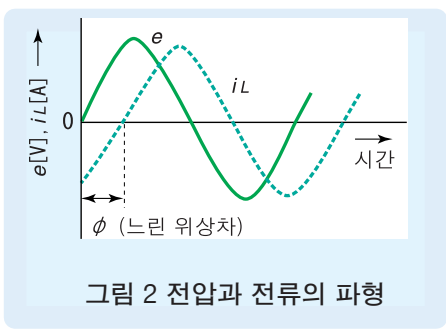


그림 2 전압과 전류의 파형

에 흐르는 전류  $i_L$ 은  $e$ 에 대해 느린 위상이 됩니다(그림2).

직류의 경우 전압  $V$ 와 전류  $I$ 를 곱한 것을 전력이라 합니다.

$$P = V \cdot I$$

전압의 단위는 V(볼트), 전류의 단위는 A(암페어), 전력의 단위는 W(와트)입니다.

교류의 경우는, 변동 사이클 전체에 걸쳐 순시전압과 순시전류의 합을 구한 후 이를 평균한 것을 유효전력(실효전력 또는 단순히 전력)이라 정의하며, 아래 (1)식과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$P = Ve \cdot Ie \cdot \cos \phi \quad \dots (1)$$

$Ve$ 는 전압의 실효치,  $Ie$ 는 전류의 실효치이며  $Ve \cdot Ie$ 를 피상전력(단위는 VA : volt-ampere, 볼트 암페어)이라 합니다.

여기에서 나타내고 있는  $\cos \phi$ 를 역율이라 합니다.  $\phi$ 는 전압과 전류의 위상차입니다.

직류에는 그 본질적으로 위상은 없지만, 교류에는 위상이 있습니다. 전압과 전류의 위상차가 커지면 역율은 작아집니다.

히터나 백열전구 등의 저항부하에서 역율은 1( $\phi = 0$ , 위상차)이기 때문에, 직류와 교류의 전력은 동일 식으로 나타냅니다. 형광등이나 모터 등 콘덴서(캐퍼시턴스)나 코일(인덕턴스)의 부하에서 전압과 전류간에 빠르거나 느려지는 위상차가 발생하기 때문에, 유효전력만이 아니라 무효전력(단위는 var : volt ampere reactive, 발)이 발생합니다. 콘덴서나 코일은 전력을 소비하지는 않지만 전력의 주고받음은 이루어집니다. 이 송수전에 의해 배전선에서 전력은 소비되기 때문에 위상차가 클수록 전력을 효과적으로 이용할 수 없게 됩니다.

어느 만큼의 전력이 효과적으로 사용되었는지를 나타내는 비율이 역율( $\cos \phi$ )입니다(그림3).

코일에 교류전압을 가하면 전류의 위상은  $90^\circ$  느려집니다. 모터 등의 인덕턴스 부하에서는 위상이 느려집니다. 느리다는 것은 전압에 대해 전류의 위상이 느리다는 의미입니다.  $\phi$ 의 값은 플러스가 됩니다.

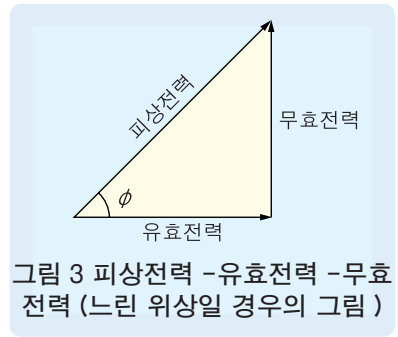


그림 3 피상전력 - 유효전력 - 무효전력 (느린 위상일 경우의 그림)

● 예고 없이 사양 및 외관의 일부를 변경할 경우가 있습니다. ● 주문 시에는 반드시 사양서를 확인하시기 바랍니다.