



슈퍼 에너지 절약형 고압 인버터 FSDrive-MV1000

3kV급 200~3700kVA
6kV급 400~7500kVA
11kV급 660~12000kVA

MV



세계 최소형!

World's smallest
MV drive

품질 및 환경 관리 시스템에 대한 국제규격인 ISO9001, ISO14001을 취득하였습니다.



JQA-2800 JQA-EM0498

획기적인 세계 최소 크기의 고압 인버터

소형·고성능·에너지 절약·간단,
지금까지 없었던 새로운 가치를 제공합니다.

야스카와전기는 1996년에 직렬다중고압 인버터를 일본 최초로 제품화한 이래 에너지 절약 & 고신뢰성을 지원하는 기술 개발을 계속해 오고 있습니다.
또한 저압 인버터는 1974년에 세계 최초로 트랜지스터 인버터를 제품화한 후 수많은 혁신적인 기술을 선보이며 업계를 선도하고 있습니다.
그리고 지금 직렬다중고압 인버터와 저압 인버터의 「융합」이라는 발상에서 탄생한 획기적인 고압 인버터를 선보이게 되었습니다.
행운을 가져다 주는 네 잎 클로버처럼
FSDrive-MV1000은 소형·고성능·에너지 절약·간단 이라는 4가지 이점을 선사해드릴 것입니다.

(주) 3/4/6kV급 최소 크기(당사 조사)

축적된 기술력과 신뢰성의 융합.

저압 인버터

G7 7세대 저압 인버터
(세계 최초로 3레벨 제어를
범용 인버터에 채택)

1000series
(U1000/V1000/A1000)



FSDrive-MV1000

고압 인버터

VS-686HV5 ● 1996년

직렬다중고압 인버터
(일본 최초로 제품화)

VS-686HV5S ● 1998년

VS-686HV5SD ● 2002년

FSDrive-MV1S ● 2005년

특징	4
사양	12
외형치수·형식명 보는 방법	13
옵션 일람	14
적용 사례	15
표준 결선도	18
단자 기능의 설명	19
소프트웨어 기능 일람	20
보호 기능 일람	22
인버터의 용량 선정 방법 고압 인버터용 모터 라인업	23
적용 상의 주의 사항	24
제품 보증에 관하여 주문 리스트	26
글로벌 서비스 네트워크	27

Compact Design 소형

최소형화 & 인출식 구조로
운송·설치·보수 작업이 용이.

긴 수명·고신뢰성 부품을 엄선하고
간결한 주회로 구성을 추구하여 소형화에 성공.
공간 절약 및 신뢰성 높은 인버터로 진화하였습니다.

1

High Performance 고성능

저압·고압 인버터의 성능·기능·신뢰성을
향상시켜 보다 안정적인 계속 운전이 가능.

전원이나 부하의 변동에 좌우되지 않는 기능을 탑재하고
있으며, 입력·출력 모두 정현파이므로 신설·기존 설비 여부에
상관없이 안심하고 손쉽게 도입하실 수 있습니다.

2

Energy Saving 에너지 절약

고효율 운전으로 에너지 절약.

업계 최고 수준의 고효율·고역률을 실현하여
커다란 에너지 절감 효과를 발휘합니다.

3

User Friendly 간단

저압 인버터와 동일한 인터페이스로
조작·조정·보수·관리가 매우 간단.

사용의 편의성을 중시한 FSDrive-MV1000.
저압 인버터와 사용자 인터페이스의 공통화를 도모하여
운전 상황의 파악이나 파라미터 관리가 매우 간단해 집니다.

4

Global Standard

2.4kV~11kV의 입출력 전압 범위를 지원하여
세계 주요 규격에 적합합니다.

UL 규격*1, CE 규격*2, Gost 규격



*1 : 현지 생산 제품으로 지원합니다.

*2 : CE 규격 전용 제품으로 지원합니다.

(주) 신청 중입니다.

MV

소형
Compact Design

최소형화 & 인출식 구조로
운반·설치·보수 작업이 용이.

6kV급 FSDrive-MV1000의 구성 예



4 냉각 팬

• 수명이 긴 박형 냉각 팬을 채택

1 변압기부

• 전원 인입 단자와 2차 다권선 변압기를 수납

2 파워 셀부

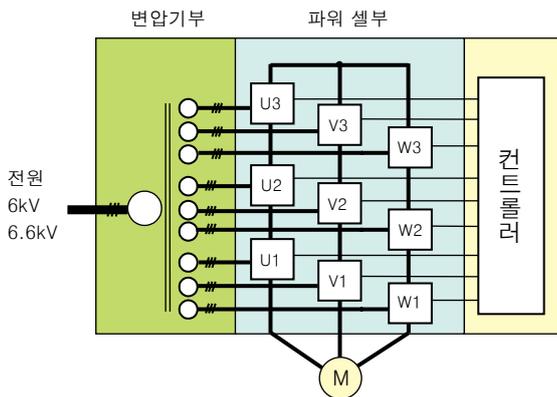
• 인버터 출력상 당 3개 직렬 연결
• 출력상을 성형결선으로 하고 직접 6kV를 출력
• 각 파워 셀을 1개 단위로 메인テナンス 가능

3 컨트롤부

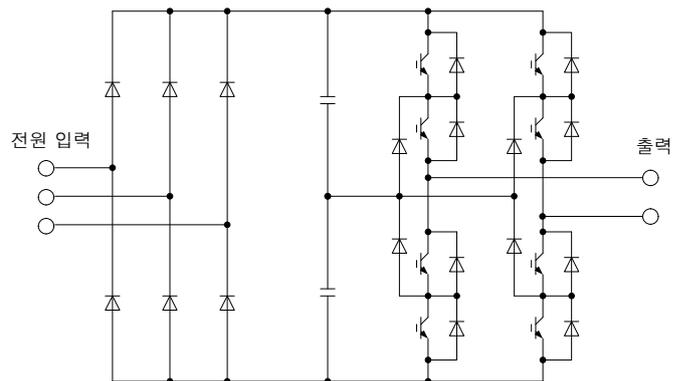
• PWM 제어용 컨트롤 기판을 수납
• 파워 셀과의 통신은 노이즈에 강한 광통신을 채택

회로 구성

6kV급



● 파워 셀(1개)의 구성



구성 부품의 선정과 배치 최적화. 체적 대비 최대 60% 감소!

소형화·공간 절약 실현

박형의 3레벨 단상 출력 파워 셀의 개발과 간결한 회로 구성, 컨트롤부 인출식 구조, 박형 냉각 팬으로 당사 기존 제품 대비 약 60~30%의 소형화를 실현.

제품 운송 시 표준 컨테이너에도 탑재*할 수 있습니다.

*:조건 등이 있으므로 별도 문의하시기 바랍니다.

체적 대비
**60~30%
DOWN**



특히 3kV급(800kVA 이하)은 설치 면적을 절감하기 위해 판넬 하부에 변압기, 판넬 상부에 파워 셀과 컨트롤러를 배치하도록 구성되어 있습니다.



셀 1개 단위로 메인テナンス

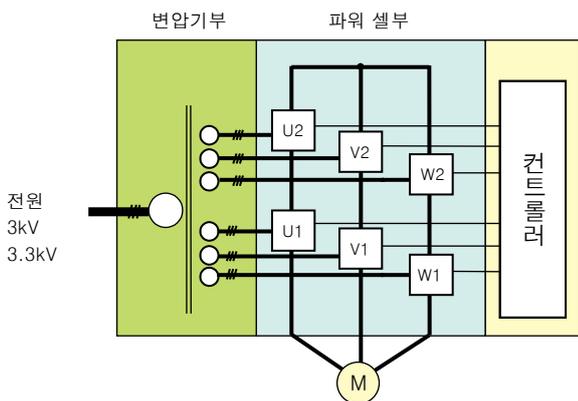
셀 1개 단위로 파워 셀의 교환 및 메인テナンス가 가능합니다. 교환 시간의 단축과 메인テナンス 작업의 편의성을 추구한 원터치 탈착 구조로 되어 있습니다.



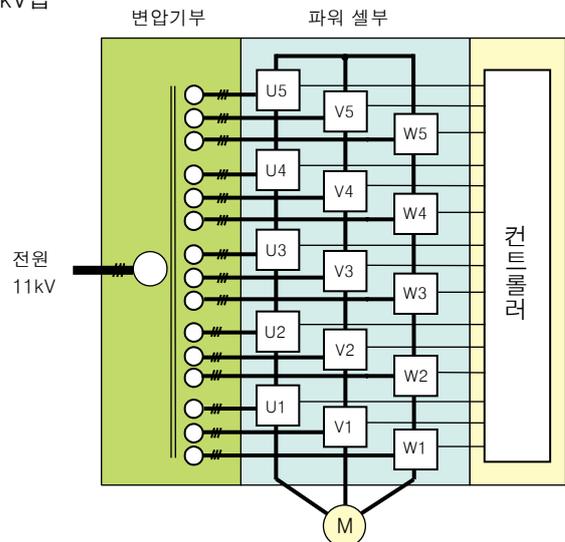
파워 셀



3kV급



11kV급



MV

고성능

High Performance

저압·고압 인버터의 성능·기능·신뢰성을 향상시켜 보다 안정적인 계속 운전이 가능.

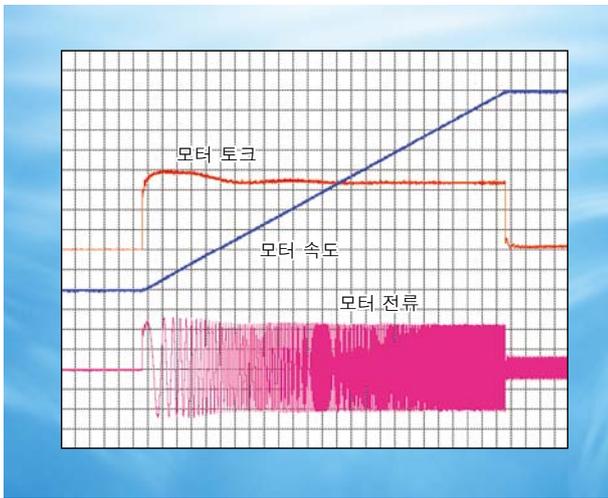
PG 미장착 벡터 제어를 채택하여 전원·부하 변동에 강합니다!

높은 수준의 제어 기능

PG 미장착 벡터 제어를 채택하여 속도 검출기 없이도 저속에서 부드럽게 가속합니다. 아울러 부하의 변동에 영향을 받지 않는 안정적인 운전이 가능합니다.

또한 유도 모터는 물론 동기 모터도 고성능 벡터 제어로 구동합니다.

시동 특성



멀티 모터 운전 기능

1대의 인버터로 여러 대의 유도 모터를 병렬 운전할 수 있어 설비 규모를 축소할 수 있습니다.



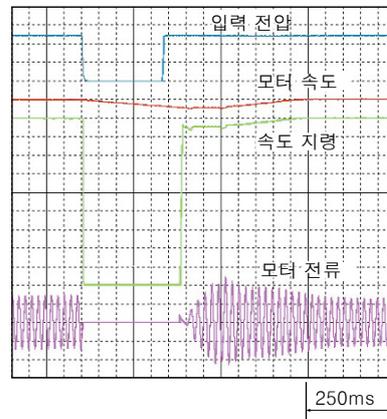
(주) 멀티 모터 운전 기능을 지원하기 위해서는 각각의 모터에 보호 장치가 필요합니다.

순간 정전 시 안정적으로 동작

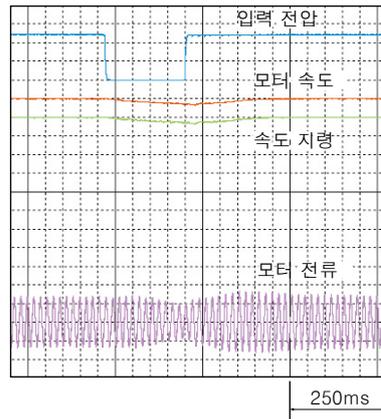
몇 사이클*1 이하의 순간 정전인 경우 인버터의 운전을 계속합니다. 또한 전원 복구와 동시에 지령 속도까지 재가속하여 원활하게 기동합니다.

*1: 유지 시간은 부하의 형태나 운전 상태에 따라 달라집니다.

속도 검색 기능



KEB 기능*2



*2: KEB(Kinetic Energy Back-up)기능: 순간 정전 중에도 베이스 블록하지 않고 운전을 계속하는 기능

자체 스마트 하모닉스 기술과 직렬다중 PWM 방식을 적용. 입력·출력이 정현파이므로 설비 도입이 간단합니다!

가이드라인을 만족하는 고조파 저감 실현

FSDrive-MV1000은 당사 자체 스마트 하모닉스 기술로 입력 고조파를 큰 폭으로 저감하였습니다. 입력 파형이 정현파가 되어 경제 산업성 및 IEEE519-1992가 규정한 고조파 억제 가이드라인을 인버터 하나로 만족시킬 수 있어 고조파 필터, 액티브 필터 등이 필요하지 않습니다.
(세계적 인증 기관의 입회를 통한 시험을 실시하고 있습니다.)

입력 전류의 고조파 측정값

(3.3kV, 630kW, 60Hz, 전체 부하 계약 전력 630kW인 경우)

	5차	7차	11차	13차	17차	19차	23차	25차	29차	31차
IEEE519	4.00	4.00	2.00	2.00	1.50	1.50	0.60	0.60	0.60	0.60
경제산업성 가이드라인	4.00	2.80	1.80	1.50	1.10	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80
FSDrive-MV1000 측정값	1.00	0.60	1.40	0.90	0.10	0.20	0.40	0.20	0.30	0.10

(단위: %)

기존 모터에도 손쉽게 적용

직렬다중 PWM 방식으로 정현파 전압을 출력합니다. 따라서

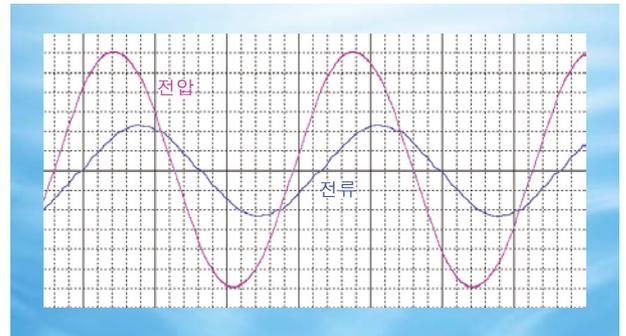
- 모터에 유해한 공진 서지 전압을 발생시키지 않는다
- 부하에 용이한 저토크 리플
- 상용 운전과 비슷한 수준의 소음

을 실현시켜 필터 등을 설치하지 않고 기존 모터, 배선 케이블을 그대로 사용할 수 있습니다.



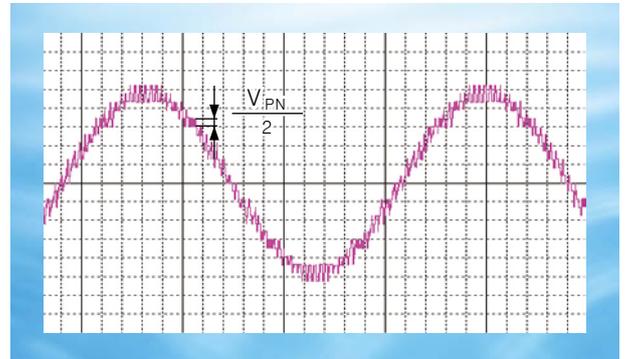
표준 고압 모터를 직접 동작시키는 간결한 구조 입력/출력 변압기에 의한 손실도 없어 높은 효율의 운전을 구현합니다.

입력 파형

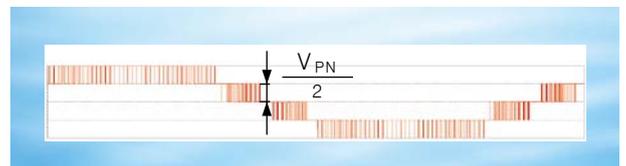


출력 파형

출력 선간 전압(6kV의 경우)



상 전압(1셀 분량)



(주) V_{PN} : 셀 1개 당 직류 모션 전압

MW

에너지 절약
Energy Saving

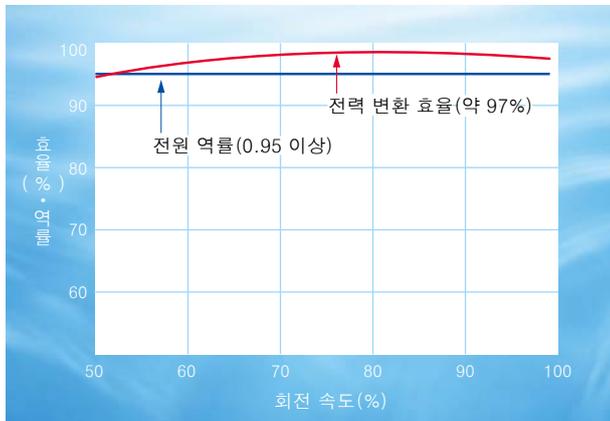
고효율 운전으로 에너지 절약.

업계 최고 수준의 성능으로 낭비 전력을 철저히 절약!

고효율·고역률

출력 트랜스가 필요없는 다이렉트 고압 인버터이며 넓은 속도 범위로 약 97%의 높은 전력 변환 효율을 유지하고 전원 역률도 0.95(정격 부하 시)를 확보하고 있기 때문에 쓸데없는 에너지를 소비하지 않습니다.

전력 변환 효율비



회전 수 제어로 에너지 절약

팬·송풍기·펌프 등의 풍수력 기계는 축 동력이 회전수의 3제곱에 비례합니다.

또한 인버터는 회전수를 낮춰도 높은 효율을 유지하기 때문에 풍수력 기계에 인버터를 적용하고 회전수를 낮춰 운전함으로써 커다란 에너지 절약 효과를 기대할 수 있습니다.

예: 팬, 송풍기에서의 에너지 절약 효과 계산식

댐퍼 제어 시의 소비 전력

$$P_d \text{ (kW)} = \frac{P_0}{\eta_{f0} \eta_{m0}}$$

P_0 : 모터 정격전력

η_{f0} : 팬 정격효율

η_{m0} : 모터 정격효율

인버터 제어 시의 소비 전력

$$P_i \text{ (kW)} = \left(\frac{Q}{Q_0} \right)^3 \frac{P_0}{\eta_f \eta_m \eta_i}$$

Q/Q_0 : 팬 정격에 대한 풍량비

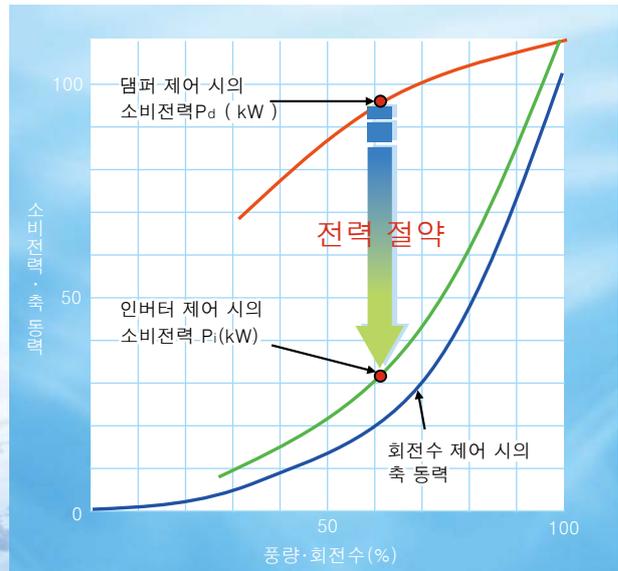
P_0 : 모터 정격전력

η_f : 팬의 효율

η_m : 모터의 효율

η_i : 인버터의 효율

소비전력 특성 곡선



MV

간단
User Friendly

저압 인버터와 동일한 인터페이스로
조작·조정·보수·관리가 매우 간단.

특징

당사 1000 시리즈 저압 인버터와 같은 사용자 인터페이스를 적용하였습니다.

사용하기 편리한 사용자 인터페이스

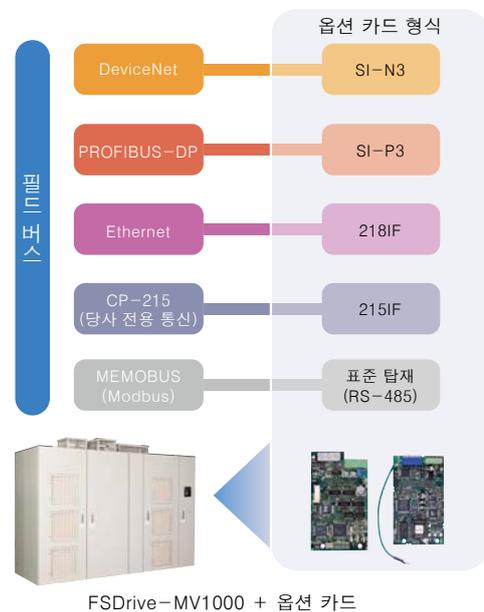
보기 쉬운 LCD 표시 디지털 오퍼레이터(당사 1000 시리즈 저압 인버터와 공통)를 전면 패널에 표준으로 구비하고 있어 손쉬운 조작·설정이 가능합니다.
또한 엔지니어링 툴 DriveWizard Plus MV를 활용하여 여러 대의 인버터 파라미터를 일괄 관리할 수 있으며 조정·보수관리도 간단합니다.



➡ 자세한 내용은 P10, 11을 참조하십시오.

전세계 주요 필드 네트워크를 지원

RS-485 통신 기능(MEMOBUS/Modbus 프로토콜)을 표준 탑재하고 있습니다. 또한 통신 옵션 카드를 장착하여 주요 필드 네트워크를 지원할 수 있습니다. 상위 컴퓨터나 PLC와 연결하여 생산 설비의 집중 관리화나 배선 절감화를 손쉽게 실현시킬 수 있습니다.



(주) 상품명은 각 사의 상표, 등록 상표입니다.

USB 장착 복사 유닛(형식: JVOP-181)

원치로 간단하게 다른 인버터에 파라미터를 복사할 수 있습니다. 또한 인버터의 통신 커넥터(RJ-45)와 PC의 USB 커넥터의 변환 플러그로 사용할 수도 있습니다.

(주) DriveWizard Plus MV는 패널 면의 USB 커넥터와 PC의 USB 커넥터로 연결합니다(표준).

연결 방법

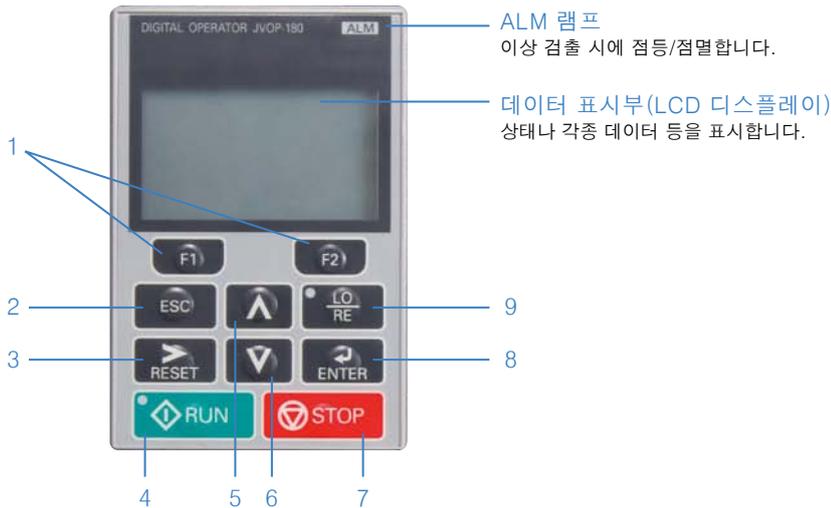


MW

간단
User Friendly

설정·운전·모니터링이 손쉽게 이루어지는 「디지털 오퍼레이터」를 표준 탑재.

뛰어난 조작성을 가진 디지털 오퍼레이터



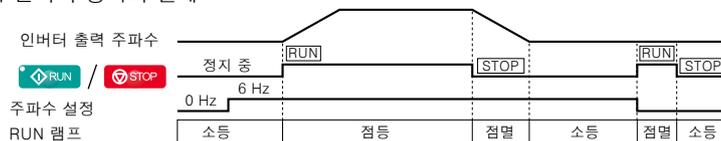
ALM 램프
이상 검출 시에 점등/점멸합니다.

데이터 표시부(LCD 디스플레이)
상태나 각종 데이터 등을 표시합니다.

조작 키의 명칭과 기능

No.	조작부	명칭	기능
1	F1 F2	다기능 키 (F1·F2)	표시 화면마다 특정 기능을 할당할 수 있습니다. 기능 이름은 데이터 표시부(LCD 디스플레이) 하단에 표시됩니다.
2	ESC	ESC 키	<ul style="list-style-type: none"> 이전 화면으로 돌아갑니다. 파라미터 번호 설정 시에 변경할 자릿수를 좌측으로 이동시킵니다. 길게 누르면 어떤 화면이든 상관없이 주파수 지령 화면으로 돌아갑니다.
3	RESET	RESET 키	<ul style="list-style-type: none"> 파라미터의 수치 설정 시 등에 변경할 자릿수를 우측으로 이동시킵니다. 이상 검출 시에는 이상 리셋 키가 됩니다.
4	RUN	RUN 키 RUN 램프	인버터를 운전시킵니다. 인버터의 운전 중에 점등/점멸합니다.
5	UP	UP 키	<ul style="list-style-type: none"> 화면을 이동합니다. 파라미터 번호 및 설정값을 변경(증가)합니다.
6	DOWN	DOWN 키	<ul style="list-style-type: none"> 화면을 이동합니다. 파라미터 번호 및 설정값을 변경(감소)합니다.
7	STOP	STOP 키	인버터를 정지시킵니다. (주) 디지털 오퍼레이터 이외에서의 운전지령으로 운전 중(REMOTE로 설정 중)이라도 위험을 감지하였을 때에는 STOP 키를 눌러 인버터를 비상 정지시킬 수 있습니다. STOP 키를 눌러 정지되는 것을 원치 않는 경우에는 o2-02(STOP 키의 기능 선택)를 0(무효)으로 설정하십시오.
8	ENTER	ENTER 키	<ul style="list-style-type: none"> 각 모드, 파라미터, 설정값을 결정할 때 누릅니다. 다음 화면으로 넘어갈 때 사용합니다.
9	LO/RE	LO/RE 선택 키	디지털 오퍼레이터에서의 운전 (LOCAL)과 외부에서의 지령에 의한 운전 (REMOTE)을 전환할 때 누릅니다. (주) 잘못된 조작으로 디지털 오퍼레이터가 REMOTE에서 LOCAL로 전환되어 운전에 지장이 생길 우려가 있는 경우에는 o2-01(LOCAL/REMOTE 키의 기능 선택)에 0(무효)를 설정하여 LO/RE 램프를 무효로 하십시오.
		LO/RE 램프	디지털 오퍼레이터에서의 운전 지령 선택 중 (LOCAL)에 점등합니다.

RUN 램프와 인버터 동작의 관계



조정·보수 작업을 지원하는 「DriveWizard PLUS MV」.

풍부한 기능

PC를 사용하여 인버터별 정수를 일괄 관리할 수 있습니다. 모니터, 파라미터의 편집, 패턴 운전, 오실로스코프 기능 등을 탑재하고 있으며 인버터의 조정이나 보수 작업이 간단합니다.

또한 추적 기능, 이벤트 로그 기능을 충실히 갖춰 이상 발생을 예방하고 만일의 경우 신속한 대응이 가능합니다.

■ 연결방법



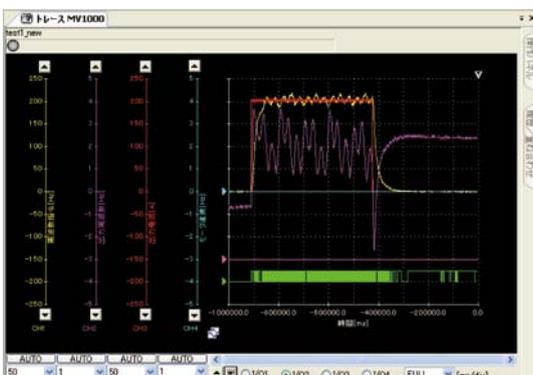
시스템 환경

PC	PC/AT DOS/V 호환기 (주) NEC PC9821 시리즈에서는 동작을 보증할 수 없습니다.
CPU	Pentium 1GHz 이상(권장 1.6GHz)
메모리	1GB 이상
하드디스크 여유 용량	표준 셋업 시 • 100MB 이상(설치 시에는 400MB 이상의 여유 공간을 권장)
화상 해상도	XGA 모니터(1024 x 768 이상 「작은 폰트」를 사용)
색상 수	65535색(16비트) 이상
OS	일본어판 OS(32비트) • Windows 2000 ServicePack1 이상 • Windows XP • Windows Vista • Windows 7
	1국 이상의 RS-232, RS-485 또는 USB CD-ROM 드라이브(설치 시) Adobe Reader 6.0(Adobe사 제품) 이상 (주) 도움말 표시 시에 필요합니다.
기타	

(주)Pentium은 미국 Intel Corp.의 등록상표입니다.
Windows 2000/XP/Vista/7은 미국 Microsoft Corp.의 등록상표입니다.

■ 트레이스 기능

설정된 조건으로 인버터의 데이터를 취득하고 그래프를 표시합니다. 인버터의 움직임을 자세하게 조사할 수 있습니다.



■ 정수 편집

인버터 정수의 표시, 편집이 가능합니다.



■ 오토튜닝

모터에 관한 인버터의 정수를 자동 조정합니다.



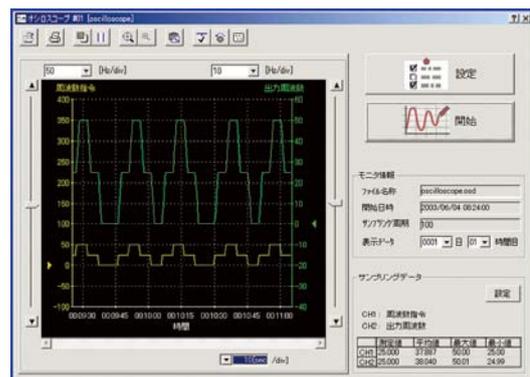
■ 트러블 슈팅

발생한 이상 상태를 확인. 이상 상태를 추적하여 신속한 원인 조사와 대처 방법을 표시합니다.



■ 오실로스코프 기능

운전 중 모니터 데이터를 실시간으로 표시합니다.



●기종별 사양

형식	CIMR-MV2A□□□□	035	050	070	100	140	200	260	330	400	520	650
공칭 용량	3.0kV											
	3.3kV 출력 시 kVA	200	285	400	570	800	1150	1500	1900	2300	3000	3700
	최대 적용 모터 용량 kW	132	200	315	450	630	900	1250	1500	1800	2500	3000
출력 정격	정격 전류 A	35	50	70	100	140	200	260	330	400	520	650
	전압 V	3상 3000 또는 3300V(정현파, 입력 전압 대응)										
전원	주회로	3상 3000V(50Hz ± 5Hz) 또는 3300V(50/60Hz ± 5Hz) -20%~+10%										
	제어 회로	단상 200/220V 50 또는 60Hz ± 5%										
형식	CIMR-MV2A□□□□	035	050	070	100	140	200	260	330	400	520	650
공칭 용량	6.0kV											
	6.6kV 출력 시 kVA	400	570	800	1150	1600	2300	3000	3800	4600	6000	7500
	최대 적용 모터 용량 kW	250	400	630	900	1250	1800	2500	3000	3600	5000	6000
출력 정격	정격 전류 A	35	50	70	100	140	200	260	330	400	520	650
	전압 V	3상 6000 또는 6600V(정현파, 입력 전압 대응)										
전원	주회로	3상 6000V(50Hz ± 5Hz) 또는 6600V(50/60Hz ± 5Hz) -20%~+10%										
	제어 회로	단상 200/220V 50 또는 60Hz ± 5%										
형식	CIMR-MV2A□□□□	035	050	070	100	140	200	260	330	400	520	650
공칭 용량	10kV, 10.5kV											
	11kV 출력 시 kVA	660	950	1300	1900	2600	3800	5000	6200	7600	9900	12000
	최대 적용 모터 용량 kW	530	760	1070	1520	2130	3050	3960	5030	6100	7930	9910
출력 정격	정격 전류 A	35	50	70	100	140	200	260	330	400	520	650
	전압 V	3상 10000 또는 10500 또는 11000V(정현파, 입력 전압 대응)										
전원	주회로	3상 10000/10500/11000V(50/60Hz ± 5Hz) -20%~+10%										
	제어 회로	단상 200/220V 50 또는 60Hz ± 5%										

●공통 사양

효율	약 97%(모터 정격 회전, 100% 부하 시)	
역률	0.95 이상(모터 정격 회전, 100% 부하 시)	
냉각방식	배기 팬에 의한 강제 공냉(고장 검출 있음)	
제어사양	제어방식	PG 미장착 벡터 제어, PG 장착 벡터 제어, V/f 제어(멀티 모터 제어), SM 용 PG 장착 벡터 제어(옵션)
	주회로	전압형 직렬다중 PWM 방식(파워 셀 단독: 3레벨 출력)
	주파수 제어 범위	0.01~120Hz
	주파수제어 정밀도	± 0.5%
	아날로그 입력 분해능	0.03Hz
	가감속 시간	0.1~6000초
	토크 정밀도*1	± 5%(PG 미장착 벡터 제어), ± 3%(PG 장착 벡터 제어)
	과부하 내량	연속 정격 전류 100%, 과부하 내량 110% 1분간 및 120% 15초
	순간 정전 보상 시간*2	2초 이내
주요 제어기능	토크 제어, 드롭 제어, 속도 제어/토크 제어 전환 운전, 순간 정전 재시동, 속도 검색, 오버토크 검출, 토크 제한, 17단계 운전(최대), 가감속 시간 전환, S자 가감속, 3와이어 시퀀스, 오토 튜닝(회전형, 정지형), DWELL(드웰) 기능, 냉각 팬 ON/OFF 기능, 슬립 보정, 토크 보상, 주파수 점프, 주파수 지령 상·하한 설정, 시동 시·정지 시 직류 제동, 하이 슬립 제동, PID 제어(슬립 기능 있음), 에너지 절감 제어, MEMOBUS 통신(RS-485 최대 115.2kbps), 이상 재시도	
보호 기능	과전류, 과전압, 부족 전압, 출력측 지락, 출력측 결상, 과부하, 냉각 팬 이상, 변압기 온도 이상, 모터 과열 등	
PLC 기능	확장 PLC 기판(옵션)	
통신 기능(옵션)*3	PROFIBUS-DP, DeviceNet, Ethernet, CP-215 중 어느 1개 탑재 가능	
입력 트랜스	H종 건식, -5%/N/+5% 탭 장착, 2차 다상 권선	
온도 보호	파워 셀: 서미스터로 온도 보호, 변압기: PT100Ω으로 온도 보호	
보전성 환경 사양	컨트롤부	상태 표시, 이상 표시, 지령·정수의 설정/참조
	주회로부	파워 셀 구조
	보호 구조	IP40(간이 방진형)
	주위 온도, 습도	-5°C~+40°C, 85%RH 이하(단, 결로가 없을 것)
	보존 온도	-20°C~+60°C(운송 기간 등의 단기간 온도)
반 사양	공기 조건	일반환경조건(먼지, 부식성 가스가 없을 것) 표고 2000m 이하
	도장 색상	내외면 도장, 5Y7/1 Semi-gloss
	형상	폐쇄 강판제, 수직 자립형, 전면 보수형
준거 규격	JIS, JEM, JEC	

*1 : 오토 튜닝 후 정수 등을 조정해야 합니다.

*2 : 순간 정전 재시동 기능을 사용하는 경우에는 제어 전원용 무정전 전원 장치(옵션)가 필요합니다.

*3 : 통신 기능은 배선추가 및 옵션 카드를 장착해야 합니다. Ethernet, CP-215 통신에는 확장 PLC 기판(옵션)이 필요합니다.

(주) 주회로 전원 2kV/4kV에 관해서는 문의하시기 바랍니다.

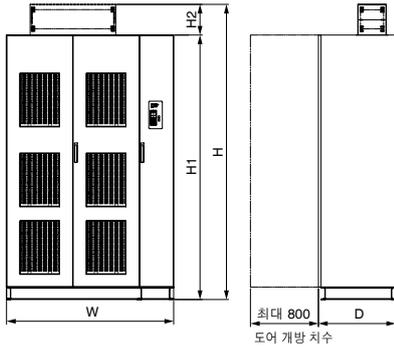


Fig.1

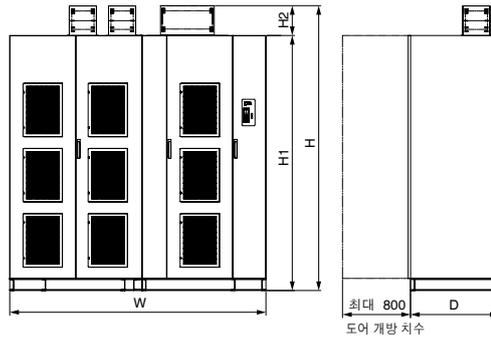
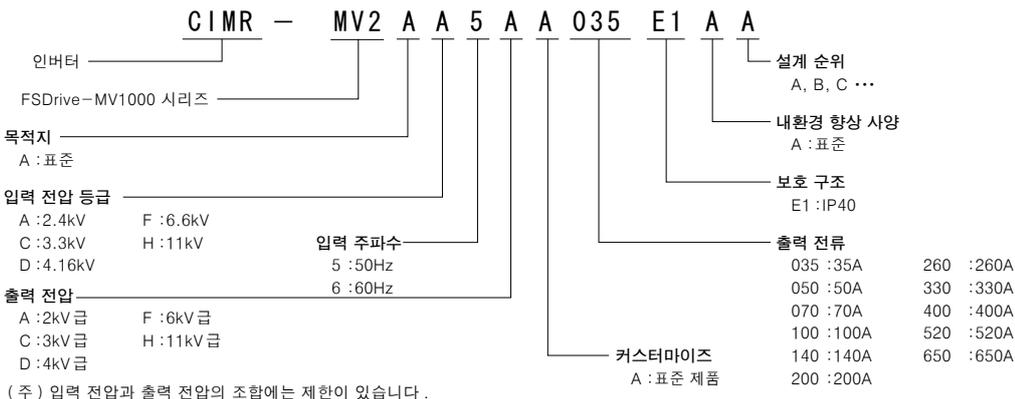


Fig.2

전원	형식 CIMR-MV2A	용량 kVA	전류 A	제품 치수 *3 mm					대략적인 질량 *3 kg	외형도
				폭 W	깊이 D	높이 H	높이 H1	높이 H2		
3kV	C □ CA035	200	35	1950	1000	2550	2150	400	2100	Fig.1
	C □ CA050	285	50	1950	1000	2550	2150	400	2200	
	C □ CA070	400	70	1950	1000	2550	2150	400	2400	
	C □ CA100	570	100	1950	1000	2550	2150	400	2600	
	C □ CA140	800	140	1950	1000	2550	2150	400	2800	
	C □ CA200	1150	200	3000*	1100	2550	2150	400	4100	Fig.2
	C □ CA260	1500	260	3500*	1200	2550	2150	400	5500	
	C □ CA330	1900	330	4100*	1600	2550	2150	400	7000	
	C □ CA400	2300	400	4100*	1600	2550	2150	400	7400	
	C □ CA520	3000	520	5300*	1600	2800	2400	400	8800	
C □ CA650	3700	650	5600*	1600	2800	2400	400	9900		
6kV	F □ FA035	400	35	3100*	1100	2550	2150	400	3000	Fig.2
	F □ FA050	570	50	3100*	1100	2550	2150	400	3300	
	F □ FA070	800	70	3100*	1100	2550	2150	400	3600	
	F □ FA100	1150	100	3100*	1100	2550	2150	400	3900	
	F □ FA140	1600	140	3100*	1100	2550	2150	400	4200	
	F □ FA200	2300	200	4500*	1300	2550	2150	400	6600	
	F □ FA260	3000	260	5500*	1300	2550	2150	400	8000	
	F □ FA330	3800	330	6300*	1600	2800	2400	400	10100	
	F □ FA400	4600	400	6300*	1600	2800	2400	400	11000	
	F □ FA520	6000	520	7100*	1600	2900	2400	500	14500	
F □ FA650	7500	650	7300*	1600	2900	2400	500	17000		
11kV	H □ HA035	660	35	5100*	1400	2700	2400	300	7600	Fig.2
	H □ HA050	950	50	5100*	1400	2700	2400	300	7800	
	H □ HA070	1300	70	5100*	1400	2700	2400	300	8000	
	H □ HA100	1900	100	5100*	1400	2700	2400	300	8200	
	H □ HA140	2600	140	5100*	1400	2700	2400	300	8400	
	H □ HA200	3800	200	6900*	1500	2700	2400	300	10000	
	H □ HA260	5000	260	7300*	1600	2800	2400	400	13200	
	H □ HA330	6200	330	8800*	1700	2800	2400	400	16000	
	H □ HA400	7600	400	8800*	1700	2800	2400	400	17000	
	H □ HA520	9900	520	10200*	1800	2900	2400	500	22000	
H □ HA650	12000	650	10200*	1800	2900	2400	500	25000		

* : 분할 구조입니다.
(주) 외형치수, 질량은 예고없이 변경될 경우가 있습니다.

형식명 보는 방법



종류	명칭	기능	자료 번호	
내장전원 (주파수 및 전압) 옵션 카드	아날로그 입력 AI-A3	고정밀도, 고분해능 아날로그 속도지령설정을 가능하게 합니다. · 입력 신호 레벨 : DC-10~+10V(20kΩ), 4~20mA(500Ω) · 입력 채널 : 3개 채널 (전압입력/전류입력의 선택은 DIP 스위치로 선택 가능) · 입력 분해능 : 전압입력의 경우 13비트 (1/8192) + 부호, 전류입력의 경우 1/6554	TOBPC73060038	
	디지털 입력 DI-A3	16비트의 디지털 속도지령설정을 가능하게 합니다. · 입력 신호 : 바이너리 16비트 BCD 4자리 + SIGN 신호 + SET 신호 · 입력 전압 : +24V(절연) · 입력 전류 : 8mA 16bit, 12bit, 8bit 선택 가능 (파라미터 선택)	TOBPC73060039	
	통신 옵션 카드*1	DeviceNet 통신 인터페이스 SI-N3	상위 컨트롤러와 DeviceNet 통신을 통해 인버터의 운전/정지, 파라미터의 설정/참조, 각종 모니터 (출력 주파수, 출력 전류 등)를 실시할 때에 사용합니다.	TOBPC73060043 SIJPC73060043
		PROFIBUS-DP 통신 인터페이스 SI-P3	상위 컨트롤러와 PROFIBUS-DP 통신을 통해 인버터의 운전/정지, 파라미터의 설정/참조, 각종 모니터 (출력 주파수, 출력 전류 등)를 실시할 때에 사용합니다.	TOBPC73060042 SIJPC73060042
		CP-215 통신 인터페이스 2151F	상위 컨트롤러와 CP-215 통신을 통해 인버터의 운전/정지, 파라미터의 설정/참조, 각종 모니터 (출력 주파수, 출력 전류 등)를 실시할 때에 사용합니다. CP-215 통신은 공유 메모리 방식의 사이클릭 전송과 메시지 전송을 가진 N: N의 고속 실시간 네트워크입니다. 확장 PLC 기판 (옵션)이 필요합니다.	준비 중
		Ethernet(CP-218)통신 인터페이스 2181F	상위 컨트롤러와 CP-218 통신을 통해 인버터의 운전/정지, 파라미터의 설정/참조, 각종 모니터 (출력 주파수, 출력 전류 등)를 실시할 때에 사용합니다. CP-218 통신은 MEMOBUS 순서, 무순서, MELSEC 순서로 통신이 가능한 Ethernet입니다. 확장 PLC 기판 (옵션)이 필요합니다.	준비 중
	모니터 옵션 카드	아날로그 모니터 AO-A3	인버터의 출력 상태 (출력 주파수, 출력 전류 등)을 모니터링하기 위한 아날로그 신호를 출력합니다. · 출력 분해능 : 11비트 (1/2048) + 부호 · 출력 전압 : DC -10~+10(비절연) · 출력 채널 : 2개 채널	TOBPC73060040
		디지털 출력 DO-A3	인버터의 운전 상태 (알람 신호, 영속 검출 중 등)을 모니터링하기 위한 절연형의 디지털 신호를 출력합니다. · 출력 형태 : 포토커플러 출력 6개 채널 (48V, 50mA 이하). 릴레이 접점 출력 2개 채널 (AC250V 1A 이하, DC30V 1A 이하)	TOBPC73060041
	PG 속도 제어 카드*2	컴플리멘터리 타입 PG 인터페이스 PG-B3	PG 장착 벡터 제어에서 사용합니다. · 컴플리멘터리 출력 PG 지원형 · A, B, Z상 펄스 (3상 펄스) 입력 · 최고 입력 주파수 : 50kHz · 펄스 모니터 출력 : 오픈 컬렉터 출력 (+24V, 최대 전류 30mA) · PG용 전원 출력 : +12V, 최대 전류 200mA	TOBPC73060036
		라인 드라이버 타입 PG 인터페이스 PG-X3	PG 장착 벡터 제어에서 사용합니다. · RS-422 출력 PG 지원형 · A, B, Z상 펄스 (차동 펄스) 입력 · 최고 입력 주파수 : 300kHz · 펄스 모니터 출력 : RS-422 · PG용 전원 출력 : +5V 또는 +12V, 최대 전류 200mA	TOBPC73060037
PLC 기능	확장 PLC 기판 BC-620	인버터의 커스터마이징을 위한 PLC 기능을 추가합니다. · 프로그램 용량 : 8k 스텝 상용 · 실행 속도 : 1k 스텝 /1ms · 언어 : 래더 언어, 텍스트형 언어	준비 중	
팬네트 수압	순간 정전 대책	무정전 전원 장치 (UPS)	순간 정전 발생 시에 컨트롤러 전원을 백업하는 무정전 전원 장치를 팬넬 내에 수납합니다. 순간 정전 대책 (속도 검색 기능, KEB 기능)을 사용할 때 필요합니다.	—
	냉각 팬 백업		1대의 냉각 팬이 고장 나도 자동으로 운전이 백업으로 전환되어 인버터의 운전을 계속할 수 있습니다. (N+1백업 방식)	준비 중
	팬넬 도어 개방 인터록		팬넬 도어 개방을 검출하는 리미트 스위치를 추가합니다. 팬넬 도어 개방 검출 시에 고압 전원 차단 지령을 출력합니다.	—
이동식	USB 장착 복사 유닛 JVOP-181	원터치로 간단하게 다른 인버터에 파라미터를 복사할 수 있습니다. 또한 인버터의 RJ-45 커넥터와 PC(DriveWizard Plus MV)의 USB 커넥터의 변환 플러그로 사용할 수 있습니다. USB 장착 복사 유닛, RJ-45 케이블, USB 케이블의 세트입니다.	KAJPC71061622	
	파워 셀 교환용 리프터	파워 셀 교환 시에 사용하는 리프터입니다.	—	
	돌입 전류 억제 회로	전원 투입 시의 돌입 전류를 억제하는 회로를 추가합니다.	준비 중	

*1 : 통신 옵션 카드는 이 중 택 1입니다.

*2 : PG 제어를 실시하는 경우에는 반드시 PG 속도 제어 카드가 필요합니다.

팬, 송풍기, 펌프 설비(2승 저감 부하)



지면

① 에너지 절약 운전

- 기존의 상용 운전(밸브) 제어에서 인버터로 회전수 제어를 실시하여 커다란 에너지 절약 효과를 얻을 수 있습니다.
- 대기 운전(경부하 운전)이 있는 기계에서는 더욱 큰 에너지 절약 효과를 볼 수 있습니다.

② 안정 조업

- 순간 정전 시*에는 속도 검색 기능으로 신속한 속도 복귀가 가능합니다.
- KEB 기능이 있어 순간 정전 시에도 베이스 블록하지 않고 운전을 계속할 수 있습니다.
- 운전이 계속되는 것을 우선하는 경우에는 이상 재시도 기능으로 예기치 못한 이상 검출 시에도 운전을 계속할 수 있습니다.

*: 제어 전원용 UPS가 별도로 필요합니다.

③ 이상적인 운전 패턴의 실현

- 밸브(밸브)의 압력 손실이 없는 상태에서 인버터의 회전수로 풍량(유량)을 직접 제어하므로 이상적인 운전 패턴을 손쉽게 구현할 수 있습니다.
- 높은 빈도의 운전/정지가 가능해 집니다.
- 속도 검색 기능으로 팬이 프리런인 상태에서도 원활한 재시동이 가능합니다.
- 최저 주파수 설정 기능으로 펌프의 무송수를 방지하고 송수를 안정적으로 실시할 수 있습니다.

④ 설비의 장 수명화

- 무부하 운전 시에는 저속 운전이 되므로 설비의 수명이 길어집니다.
- 인버터로 소프트 시작/소프트 정지를 실시함으로써 기계에 부담을 주지 않고 운전을 할 수 있습니다.

⑤ 전원 설비에 대한 부하를 경감

- 인버터에서는 가감속 시간을 임의로 설정할 수 있으며 시동 시의 전류를 큰 폭으로 저감시킬 수 있습니다. 이에 따라 전원 설비에 대한 부담을 경감시킬 수 있습니다.

일반 산업 기계(정토크 부하)



벡터 제어로 압출기, 컨베이어, Rotary Kiln, Banbury Mixer, 공작 기계 등의 정토크 부하도 손쉽게 운전할 수 있습니다.

장점

① 응답성, 조업 효율의 향상

- 시동 시 조업에 필요한 고토크를 실현합니다.
- 벡터 제어의 도입으로 부하 변동에 대한 응답성이 향상되고 안정적인 조업이 가능합니다.
- 상용 운전 대비 시동 전류를 낮게 유지할 수 있으므로 높은 빈도의 운전/정지가 가능하여 효율적인 운전이 가능합니다.

② 속도 제어 정밀도의 향상

- 고정밀도의 속도 제어를 통해 기존의 2차 저항 제어에 의한 가변속 시스템에서는 어려웠던 정밀도를 요구하는 기기에도 적용할 수 있습니다.

③ 에너지 절약 효과

- 기존의 유체 커플링이나 권선형 모터의 2차 저항 제어를 인버터 회전수 제어로 변경함에 따라 저속 운전 시의 손실이 사라져 에너지가 절약됩니다.

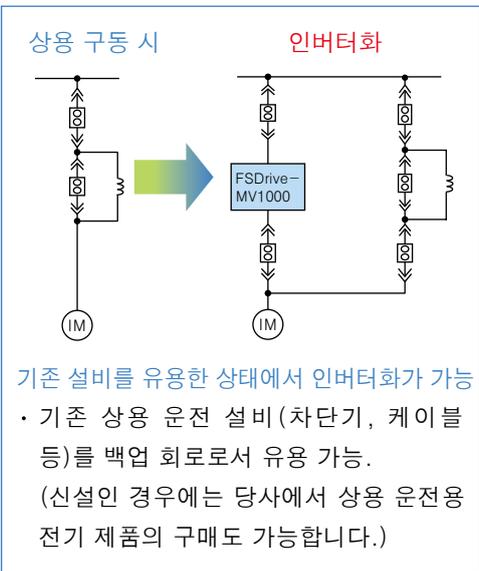
④ 메인テナンス성의 향상

- 유도 모터 + 인버터 제어를 적용하여 기존의 권선형 모터 + 2차 저항 제어보다 메인テナンス성을 향상시킬 수 있습니다.
- 유체 커플링을 사용한 장치를 인버터화함에 따라 장치를 간소화할 수 있어 기계적 메인テナンス을 큰 폭으로 경감할 수 있습니다.

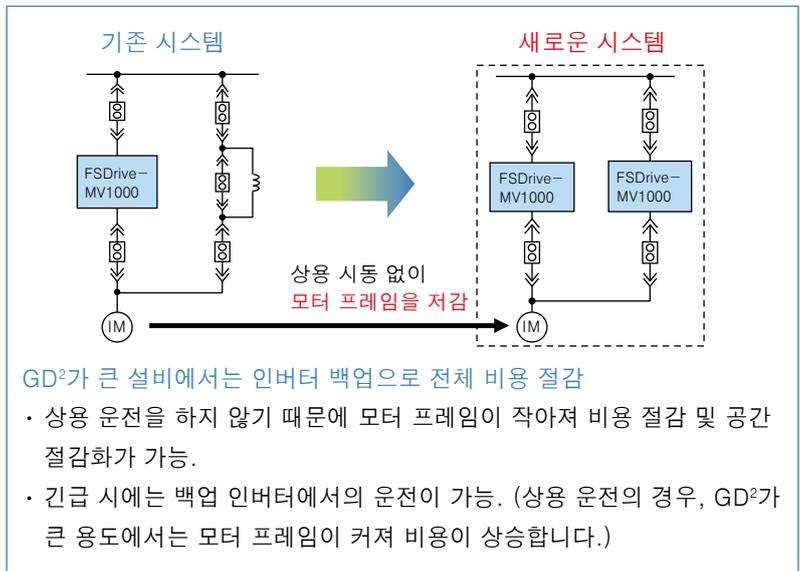
응용 사례



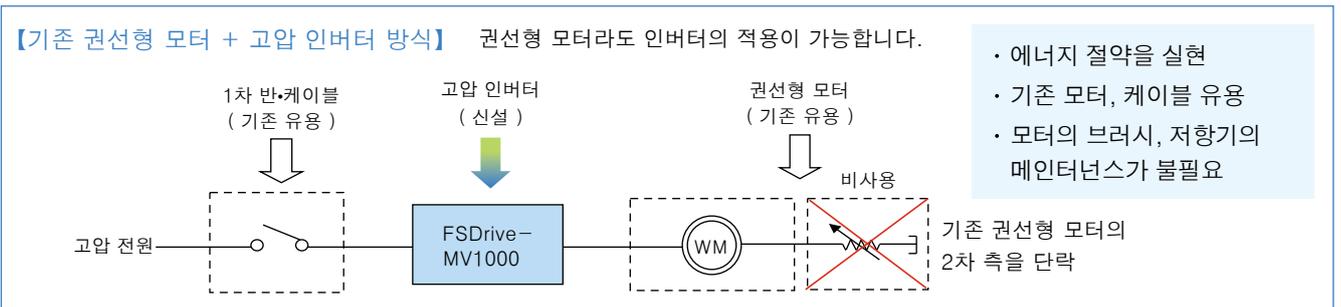
(예1) 상용 백업 시스템



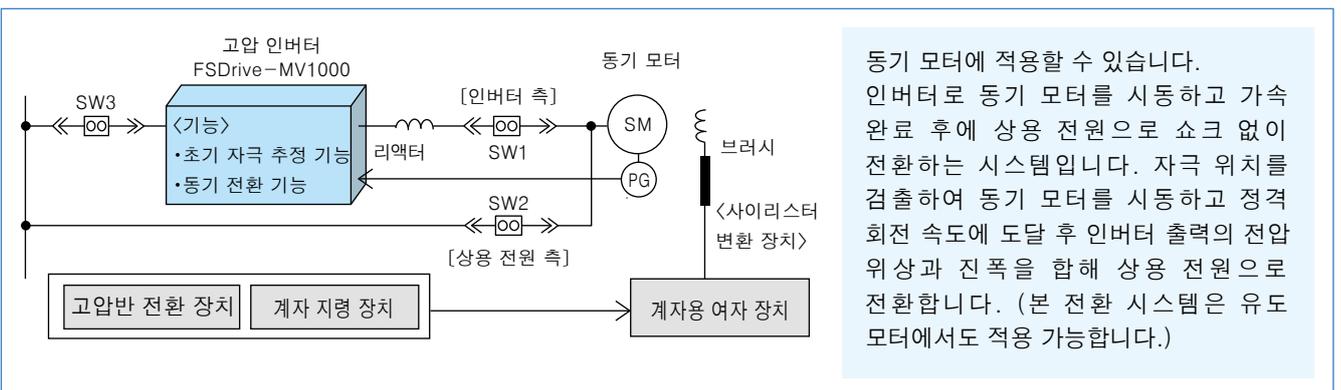
(예2) 인버터 백업 시스템

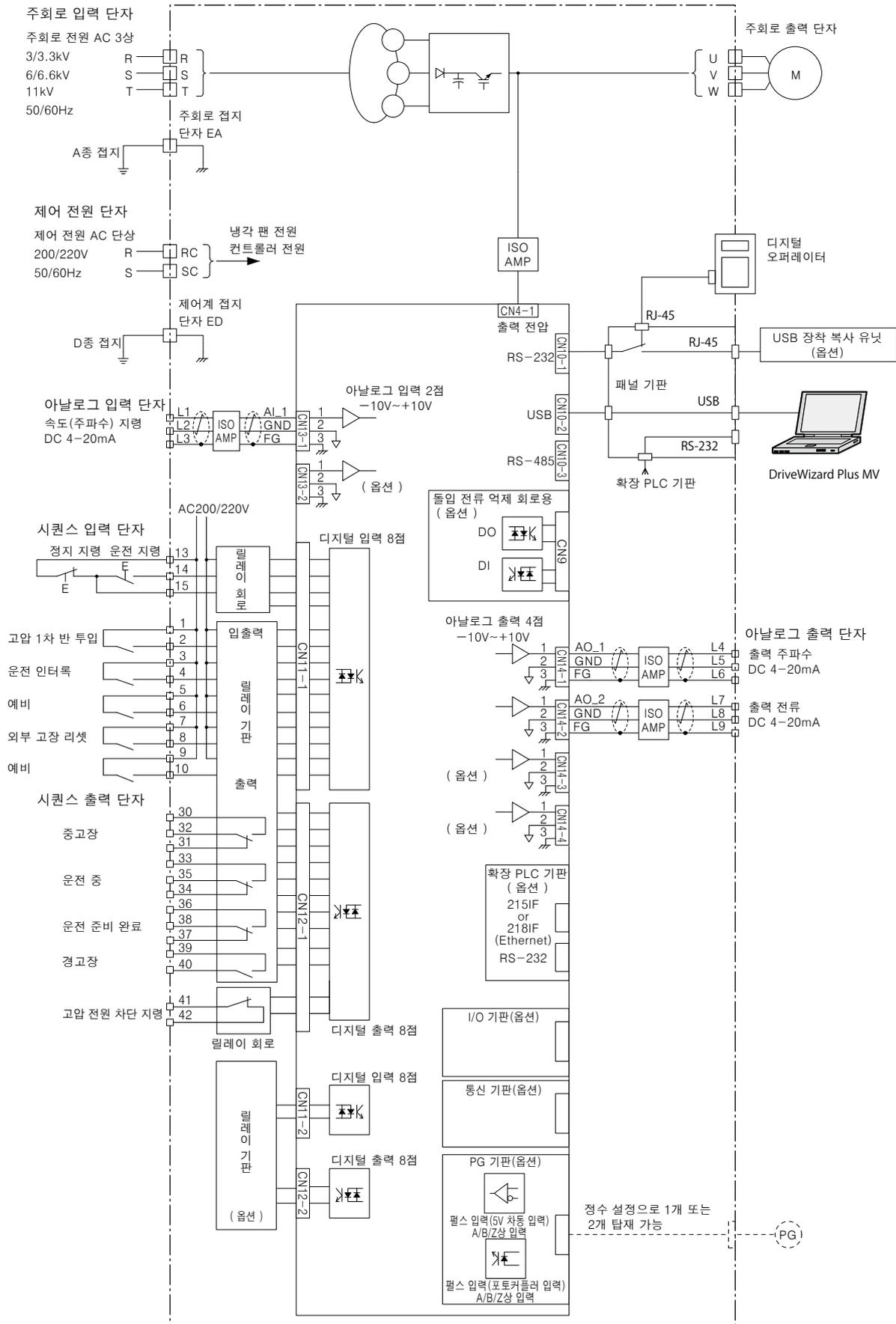


(예3) 기존 권선형 모터의 가변속화



(예4) 동기 모터의 동기 전환 시스템





● 주회로 단자(모든 용량 공통)

종류	단자 기호	단자 기능 설명
주회로 입력 단자	R	AC3000/3300V , AC6000/6600V , AC10000V/AC10500V/AC11000V
	S	
	T	50/60Hz
주회로 출력 단자	U	AC3000/3300V , AC6000/6600V , AC10000V/AC10500V/AC11000V
	V	
	W	50/60Hz
접지 단자	EA	주회로 접지
제어 전원 입력 단자	RC	AC200/220V
	SC	50/60Hz
접지 단자	ED	제어계 접지

● 제어 회로 단자(모든 용량 공통)

종류	단자 기호	기호 명칭	신호 레벨	단자 기능 설명
아날로그 입력 단자	L1	속도 (주파수) 지령	DC4~20mA/0~60Hz	속도 (주파수) 지령 입력 신호
	L2			그라운드
	L3			실드 그라운드
아날로그 출력 단자	L4	출력 주파수	DC4~20mA/0~60Hz	출력 주파수 지령 출력 신호
	L5			그라운드
	L6			실드 그라운드
	L7	출력 전류	DC4~20mA/0~150%	출력 전류 지령 출력 신호
	L8			그라운드
L9	실드 그라운드			
시퀀스 입력 단자	1	고압 1차 반 투입	접점 입력 AC220V/8mA	투입으로 ON(출하 시 단락)
	2			
	3	운전 인터록	접점 입력 AC220V/8mA	성립으로 ON(출하 시 단락)
	4			
	5	예비	—	—
	6			
	7	외부 고장 리셋	접점 입력 AC220V/8mA	ON으로 리셋
	8			
	9	예비	—	—
	10			
	13	운전 지령/정지 지령	접점 입력 AC220V/8mA	운전으로 ON
14	정지로 OFF			
15				
시퀀스 출력 단자	30	중고장	C접점 릴레이 AC220V/15A , AC110V/15A , DC24V/15A	중고장으로 열림 (32-31)
	31			중고장으로 닫힘 (32-30)
	32			
	33	운전 중	C접점 릴레이 AC220V/15A , AC110V/15A , DC24V/15A	운전 중 닫힘 (35-33)
	34			운전 중 열림 (35-34)
	35			
	36	운전 준비 완료	C접점 릴레이 AC220V/15A , AC110V/15A , DC24V/15A	운전 준비 완료로 닫힘 (38-36)
	37			운전 준비 완료로 열림 (38-37)
	38			
	39	경고장	A접점 릴레이 AC220V/15A , AC110V/15A , DC24V/15A	경고장으로 닫힘
40				
41	고압 전원 차단 지령	B접점 출력 AC220V/10A , DC24V/10A	차단 필요 시 b 접점 닫힘	
42			(전원 OFF로 닫힘)	

소프트웨어 기능 일람

충실한 소프트웨어 기능으로 고객의 사용 조건에 맞춰 최적화가 가능합니다.

NEW 새로운 기능 기존 제품인 FSDrive-MV1S와 비교한 FSDrive-MV1000의 새로운 소프트웨어 기능입니다.
(주) 여기에서는 주요 기능만 게재하고 있습니다.

시동 시, 정지 시의 기능

감속 시간 최적 조정 기능 감속 시간을 설정하지 않아도 최적의 감속이 가능합니다.
감속 시의 주회로 전압을 제어함으로써 원활하면서도 최적의 감속이 가능합니다.

NEW **과여자 제동** 중관성 부하의 비상 정지 등 정지 빈도가 적은 용도에 최적입니다.
비상 정지 시에 감속 시간을 단축할 수 있습니다.
(주) 모터 특성 등 조건에 따라 달라집니다.

속도 검색 기능 프리런 중의 모터 속도에서 시동합니다.
프리런 중의 모터를 모터의 엔코더 없이 자동으로 설정 주파수로 인입 운전합니다.

NEW **DWELL 기능** 중관성 부하의 가감속을 원활하게 합니다.
가감속 중에 일시적으로 출력 주파수를 유지시켜 모터가 스톱 상태가 되는 것을 방지합니다.

가감속 시간 전환 운전 가감속 시간을 전환하여 운전합니다.
1대의 인버터로 2대의 모터를 전환하여 운전하는 경우나 고속 영역만 완만하게 가감속하려는 경우(또는 그 반대의 경우)에 효과적입니다.

시동 시 직류 제동 시동 시에 직류 전류를 흘려 보냄으로써 모터에 제동을 걸 수 있습니다.
프리런 중의 모터를 정지시켜 재시동하는 경우나 고시동 토크를 얻기 위해 모터 자속을 신속히 기동하려는 경우(초기 여자)에 사용합니다.

지령 시의 기능

주파수 상·하한 리미트 운전 모터의 회전 속도를 제한합니다.
주변 기기를 추가하지 않아도 주파수 지령의 상하한값을 개별 설정할 수 있습니다.

특정 주파수 설정 금지 (주파수 점프 제어) 특정 주파수를 점프하여 기계계의 진동을 방지합니다.
기계계의 진동을 방지하기 위해 정속 운전 중에 자동으로 공진점을 피해 운전합니다. 불감대 제어에도 적용할 수 있습니다.

주파수 지령 홀드 운전 조작성을 향상시킵니다.
가속 중 또는 감속 중에 주파수의 상승/하강을 일시적으로 홀드 합니다.

NEW **드림 제어** 모터의 속도 규칙을 임의로 설정합니다.
고저항 특성으로 여러 대의 모터의 부하 부담을 적정하게 조절합니다.

운전 시의 기능

NEW **IM/SM 겸용입니다.** 유도 모터(IM)는 물론, 권선형 동기 모터(SM)도 구동할 수 있습니다.

상용/인버터 전환 운전 상용 전원과 인버터의 자동 전환이 가능합니다.*
상용 전원 운전과 인버터 운전을 모터를 정지시키지 않고 전환할 수 있습니다.
* : 입력 전압 검출기를 추가해야 합니다.

에너지 절약 제어 자동 최대 효율 운전
부하나 회전 속도에 따라 모터의 효율이 언제나 최대가 되는 전압을 모터에 공급합니다.

전류 벡터 제어 기계의 고성능화를 실현합니다.
전류 벡터 제어 탑재로 제어 성능이 향상됩니다.

- 다단속 운전

다단속 운전이 가능합니다.

최고 17단속까지 속도를 전환할 수 있습니다. 다기능 점접 입력을 사용하면 운전 중에도 전환이 가능합니다.
- NEW

PID 제어

자동 프로세스 제어

인버터 내부에서 PID 연산을 하고 연산 결과를 주파수 지령으로 하여 압력·유량·풍량 등을 일정하게 제어합니다.
- NEW

2 모터 전환 운전

2 모터 / 1 인버터

인버터 1대로 2대의 모터를 전환하여 운전할 수 있습니다. 동기 모터는 사용할 수 없습니다.
- V/f 제어 (여러 대의 모터 지원)

여러 대의 모터를 제어합니다.

동시에 여러 대의 모터를 병렬 운전할 수 있습니다.
- 오버토크 신호

기계를 보호하고 계속 운전에 대한 신뢰성을 향상시킵니다.

모터 발생 토크가 오버토크 검출 레벨 이상이 되면 "담힘"이 됩니다. 기계 보호의 인터록 신호로 사용할 수 있습니다.
- 토크 제한

기계를 보호하고 계속 운전에 대한 신뢰성을 향상시킵니다.

모터 발생 토크가 설정 레벨을 넘지 않도록 제어할 수 있으므로 기계의 보호 등에 도움이 됩니다. 과부하 상태에 따라 출력 주파수를 조정합니다.
- NEW

타이머 기능

외부 기기(타이머)를 줄일 수 있습니다.

입력 신호에 대한 출력 신호의 타이밍 (ON/OFF)을 조정할 수 있습니다.
- 주파수 지령 급변 검출

계속 운전에 대한 신뢰성을 향상시킵니다.

상위 컴퓨터가 다운되어 주파수 지령이 없어도 미리 설정된 주파수로 운전을 자동으로 계속합니다.
- 이상 재시도 운전

계속 운전에 대한 신뢰성을 향상시킵니다.

인버터가 이상을 검출하여도 자가 진단 후에 자동으로 리셋하여 모터를 정지시키는 일 없이 운전을 재개합니다. 재시도 횟수는 최대 10회 까지 선택할 수 있습니다.

- 보호 기능**

순간 정전 재시동

순간 정전이 발생해도 운전을 계속합니다. *

순간 정전이 발생한 경우 전원 복구 후에 자동으로 재시동시켜 모터의 운전을 계속합니다.

*: 제어 전원용 UPS가 별도로 필요합니다.
- 최대 감속 방지

과전압으로 인한 모터 스톱을 방지합니다.

감속 중에 과전압이 되지 않도록 직류 전압을 감시하면서 자동으로 감속률을 조정합니다.
- 부하 속도 표시

회전 속도를 모니터링 할 수 있습니다.

모터, 부하 기계의 회전 속도, 회선 속도 등을 표시할 수 있습니다.
- NEW

복사 기능

파라미터를 디지털 오퍼레이터에 기억시킵니다.

파라미터를 디지털 오퍼레이터에 기억시켜 다른 기종에 복사하거나 보수 시에 복사하여 기동 시간의 단축을 도모합니다.
- KEB 기능

순간 정전 시에 베이스 블록하지 않고 운전을 계속합니다. *

순간 정전 시에는 모터의 회생 에너지를 이용하여 정지할 때까지 인버터를 계속 제어합니다.

*: 제어 전원용 UPS가 별도로 필요합니다.



● 드라이브 고장

이상표시 내용	이상표시	설명
주회로 저전압	Uv1	셀 주회로 직류 전압의 평균이 L2-05(주회로 저전압(Uv) 검출 레벨)의 설정값 이하가 되었다
지락	GF	인버터 출력 측에서 지락 전류가 인버터 정격 출력 전류의 약 50%를 초과하였다
출력 전압 불균형	VUB	출력 전압 검출의 3상 가산값이 검출 레벨을 초과하여 규정 시간 이상 계속되었다
출력 결상	LF	인버터 출력 측에서 결상이 발생하였다(L8-07이 1 또는 2 설정 시에 검출)
변압기 온도 이상	TME	변압기 온도 입력이 동작 레벨을 초과하였다
인버터 냉각팬 이상	FAn	인버터 냉각 팬의 이상이 검출되었다
모터 과부하	oL1	전자 서명에 의해 모터 과부하 보호가 작동되었다
인버터 과부하	oL2	전자 서명에 의해 인버터 과부하 보호가 작동되었다
오버토크 검출1	oL3	L6-02(오버토크/언더토크 검출 레벨 1)의 설정값을 초과한 전류가 L6-03(오버토크/언더토크 검출 시간1)의 설정 시간 이상 계속 흘렀다
오버토크 검출2	oL4	L6-05(오버토크/언더토크 검출 레벨 2)의 설정값을 초과한 전류가 L6-06(오버토크/언더토크 검출 시간2)의 설정 시간 이상 계속 흘렀다
언더토크 검출1	UL3	L6-02(오버토크/언더토크 검출 레벨 1)의 설정값 미만의 전류가 L6-03(오버토크/언더토크 검출 시간1)의 설정 시간 이상 계속 흘렀다
언더토크 검출2	UL4	L6-05(오버토크/언더토크 검출 레벨 2)의 설정값 미만의 전류가 L6-06(오버토크/언더토크 검출 시간2)의 설정 시간 이상 계속 흘렀다
과속도 이상	oS	펄스 입력에 따른 속도 검출값이 F1-08(과속도 검출 레벨)을 초과하였다
PG 단선 검출	PGo	펄스 입력에 따른 속도 검출값 0인 상태가 F1-14(PG 단선 검출 시간) 계속되었다
PG 단선 하드웨어 검출	PGoH	PG 케이블 단선을 검출하였다(PG-X3 장착 시만 해당)
속도 편차 과대	dEv	펄스 입력에 따른 검출 속도값과 속도 지령과의 편차가 F1-10(속도 편차 과대 검출 레벨)을 초과한 상태가 F1-11(속도 편차 과대 검출 시간) 이상 계속되었다
제어 이상	CF	감속 정지 중에 토크 리미트에 연속해서 3초 이상 걸렸다(PG 미장착 벡터 제어 모드)
PID의 피드백 상실	FbL	PID 피드백 입력이 이상 검출 레벨 이하가 되어 설정 시간 이상 계속되었다 (b5-12가 2 설정 시에 검출)
외부 이상	EF□□	다기능 접점 입력 단자(S□□)에서 외부 이상이 입력되었다(“□□”는 외부 입력 번호)
MEMOBUS 통신 이상	CE	제어 데이터를 1회 수신한 후 H5-09(CE 검출 시간) 이상 정상 수신하지 못하였다
옵션 카드 이상	oF□□□	옵션 카드에 관한 각종 이상을 검출하였다 (“□□”는 각종 이상 번호, 각 내용을 상세 표시)
컨트롤러 이상	CPF□□	컨트롤러에 관한 각종 이상을 검출하였다(“□□”는 각종 이상 번호, 각 내용을 상세 표시)
디지털 오퍼레이터 접속불량	oPr	디지털 오퍼레이터로부터의 운전 지령으로 운전하는 중에 디지털 오퍼레이터가 단선되었다
통신 이상	□□ : LIN	파워 셀에서의 응답 데이터를 검출 시간 이상 정상 수신하지 못하였다

● 파워 셀 고장

이상표시 내용	이상표시	설명
출력 과전압	CFA □□ : OC	과전류 검출 레벨을 초과한 인버터 출력 전류가 검출되었다
주회로 과전압	CFA □□ : OV	주회로 직류 전압의 P측 또는 N측이 과전압 검출 레벨을 초과하였다
주회로 저전압	CFA □□ : CUV	주회로 직류 전압의 P측 또는 N측이 저전압 검출 레벨 미만이 되었다
온도 이상	CFA □□ : OH	온도 검출값(IGBT 또는 핀)이 이상 검출 레벨을 초과하였다
중성점 전압 이상	CFA □□ : VCF_OV	주회로 직류 전압의 P측, N측이 불균형 전압이 되었다
IGBT 이상	CFA □□ : IGBT_FLT	IGBT의 이상(암 단락, 출력 단락 또는 회로 불량)을 검출하였다
퓨즈 용단	CFA □□ : FU	주회로 퓨즈 용단 또는 입력 전압 결상의 이상을 검출하였다
서미스터 단선	CFA □□ : THBOW	온도 검출값이 단선 검출 레벨 이하가 되었다

□□ : 고장 파워 셀 번호

용량 검토 1 송풍기용 모터의 최적 용량 선정 (실부하 대응)

현재 가지고 있는 상용 운전 방식을 회전수 제어 방식으로 변경할 때의 적용 인버터 용량은 다음의 방법으로 선정한다.

- (예)모터 정격 500kW 4P 3kV 50Hz
- 모터 정격 전류값 = 120A
 - 실운전 부하 전류의 최대값 = 95A일 때
- 적용 인버터 용량은 정격 전류 100A(공칭 용량 570kVA)를 선택한다. (100A>95A)

용량 검토 2 압출기용 모터의 인버터 적용

- (예)모터 정격 400kW 6P 3.3kV 60Hz
- 모터 정격 전류값 = 88A
 - 요구 과부하 내량 120% 60초
- 적용 인버터 용량은 10% 여유를 두고 대략 $88A \times 1.3 = 115A$ 따라서 정격 전류 140A(공칭 용량 800kVA)를 선정한다. (140A > 115A)

용량 검토 3 시멘트 Kiln 용 모터의 인버터 적용

- (예)모터 정격 500kW 6P 6.6kV 60Hz
- 모터 정격 전류값 = 53A
 - 요구 과부하 내량 250% 60초
- 적용 인버터 용량은 10% 여유를 두고 대략 $53A \times 2.6 = 138A$ 따라서 정격 전류 140A(공칭 용량 1600kVA)를 선정한다. (140A > 138A)

고압 드라이브용 모터 라인업

구조 형식	보호 구조 냉각 구조	전압	용량(4극 60Hz의 경우)kW			
			110	1,000	5,000	10,000
체감 토크 시리즈: 자가 통풍 방식						
방적 보호형 BDK-I	IP-22 IC-01	6kV	315		7,100	
		3kV	450		8,000	
전폐 외선형 FEK-I	IP-44 IC-411	6kV	55	1,250		
		3kV	37	1,400		
전폐 외선형 (유닛 쿨러 방식) HEK-I	IP-44 IC-611	6kV	355		5,600	
		3kV	560		6,300	
정토크 시리즈*: 타력 통풍 방식						
방적 보호형 BDK-IKM	IP-22 IC-06	6kV	315		7,100	
		3kV	450		8,000	
전폐 외선형 FEK-IKM	IP-44 IC-416	6kV	250	1,250		
		3kV	315	1,400		
전폐 외선형 (유닛 쿨러 방식) EKK-IM	IP-44 IC-666	6kV	355		5,600	
		3kV	560		6,300	

*: 정토크 시리즈는 PLG, 강제 냉각 팬 모터 장착

부속품 (옵션)

- 고정자 권선 보호: 축온 저항체
- 축수 보호: 다이얼 지시 온도계, 축온 저항체
- 스페이스 히터



전폐 외선형
FYT 시리즈

자세한 내용은 카달로그 번호
KAJPC260200000을 참조하십시오.



전폐 외선형 (유닛 쿨러 방식)
NB 시리즈

자세한 내용은 카달로그 번호
KA-C280-4를 참조하십시오.

인버터 적용 상의 주의 사항

선정

- 전원 용량
인버터를 연결하는 전원은 역률·효율을 고려하여 인버터 용량보다 큰 전원 용량을 선정하십시오. 하나의 전원에 여러 대의 인버터가 연결되는 경우 인버터 용량의 총 합보다 큰 전원 용량을 선정하십시오. 또한 전원 용량이 큰 경우라도 전원 임피던스가 큰 전원의 경우 전원 투입 시에 전원전압이 저하되어 다른 기기의 동작 이상을 초래하는 경우가 있습니다.
- 인버터 용량
여러 대의 유도 모터를 1대의 인버터로 병렬 운전하는 경우 모터 정격 전류 합계의 1.1배가 인버터의 정격 출력 전류 이하가 되도록 인버터의 용량을 선정하십시오.
- 시동 토크
인버터로 구동하는 모터의 시동·가속 특성은 조합된 인버터의 과부하 전류 정격의 제약을 받습니다. 일반적으로 상용 전원으로 시동할 때에 비해 토크 특성의 값은 작아집니다. 큰 시동 토크를 필요로 하는 경우에는 용량이 큰 인버터를 선정하십시오.
- 비상 정지
인버터는 이상 발생 시 보호 기능이 작동되어 출력을 정지하는데 이 때 모터를 급정지시킬 수는 없습니다. 따라서 비상 정지가 필요한 기계 설비에는 기계식 정지·유지 기구를 설치하십시오.

설치

- 주위 환경
오일 미스트, 부식성 가스, 가연성 가스, 풍면, 먼지 등이 부유하는 환경을 피하고 청결한 장소에 설치하십시오. 팬널 상부의 팬 커버를 장착한 상태로 운전하십시오. 팬널 냉각 팬 외부에 덕트 연결 등의 개조를 하게 되면 냉각 풍량이 저하되어 온도 이상 및 고장의 원인이 됩니다. 덕트를 사용하지 마십시오.
- 인버터의 보관
인버터를 창고 또는 설치 상태로 보관하는 경우에는 성능과 안전성을 유지하기 위해 다음의 주의 사항을 준수하여 주십시오.
 - 인버터의 단기 보관
포장 개봉 후 1개월 이내, 또는 선적 후 3개월 이내인 경우입니다. 보관 시에는 인버터 설치 환경과 동일한 주위 환경을 확보하여 주십시오.
단, 주위 온도는 60℃까지 허용 가능합니다.
 - 인버터의 장기 보관
포장 개봉 후 1개월을 초과하는 경우 또는 선적 후 3개월을 초과하는 경우입니다. 장기 보관이 필요한 경우에는 별도로 문의하시기 바랍니다.
단, 주위 온도는 50℃까지 허용 가능합니다.
 - 예비품은 포장된 상태로 보관하십시오. 자세한 내용은 사용 설명서에 기재한 보관 방법을 참조하십시오.

- 접지극 사양
인버터 주회로는 A종 전용 접지로 하십시오. 인버터 제어 회로는 D종 전용 접지로 하십시오.
- 소방법에 대한 대응
인버터를 설치하는 경우 소방법의 규정에 따른 소화설비 등을 설치해야 합니다. 자세한 내용은 당사 창구로 문의하시기 바랍니다.
- 전원 왜곡의 영향
전원전압이 왜곡되었거나 동일 전원에 여러 기기가 병렬 연결된 경우에는 전원 계통의 고조파가 인버터에 흘러 들어가므로 고조파 함유율은 커집니다.

설정

- 1대의 인버터로 여러 대의 유도 모터를 구동하는 경우에는 인버터 제어 방식을 V/f 제어로 사용하십시오.
- 상한 리미트
최대 120Hz의 고속으로 운전할 수 있으므로 설정이 잘못되면 위험합니다. 상한 주파수 설정 기능을 이용하여 상한 리미트를 설정하십시오. (공장 출하 시의 외부 입력 신호 운전 시 최대 출력 주파수는 60Hz로 설정되어 있습니다.)
- 가감속 시간
모터의 가감속 시간은 모터가 발생하는 토크와 부하 토크, 그리고 부하의 관성 모멘트(GD2)에 따라 결정됩니다. 가감속 중 스톱 방지 기능이 동작되는 경우에는 가감속 시간 설정을 길게 변경하십시오. 아울러 스톱 방지가 작동된 경우에는 작동된 시간만큼 가감속 시간이 길어집니다. 또한 가감속 시간을 단축하려는 경우에는 모터 및 인버터 모두 용량을 높여 주십시오.

취급

- 배선 확인
인버터의 출력 단자를 단락시키거나 전원을 인버터의 출력 단자 U, V, W에 인가하면 인버터부가 파손됩니다. 배선은 사용설명서에 기재한 전선 사이즈와 체결 토크를 준수하시기 바랍니다. 전원 투입 전에 배선 오류가 없는지 꼼꼼하게 확인하십시오.
- 차단기 또는 전자 접촉기의 선정과 설치
전원 차단기나 전자 접촉기로 빈번하게 시동·정지하지 마십시오. 인버터 고장의 원인이 됩니다. 전원 차단기나 전자 접촉기로 ON/OFF를 전환하는 빈도는 최대 1일에 2회까지로 하십시오. 이보다 더 자주 ON/OFF를 전환해야 할 경우 옵션인 돌입 전류 억제기를 전원과 인버터 사이에 설치하십시오. 아울러 전원 차단기는 저서지형을 사용하십시오.
- 보수·점검
인버터의 전원을 차단해도 내장 콘덴서의 방전에 시간이 걸리므로 충전 램프가 꺼진 후에 점검을 시작하십시오. 콘덴서에 전하

가 잔존되어 있으면 파워 셀 표면 및 내부에 높은 전압이 걸리게 되므로 감전의 위험이 있습니다.

파워 셀의 히트 싱크는 고온이므로 만지지 않도록 하십시오. 화상의 위험이 있습니다.

냉각 팬의 교환은 인버터의 전원을 OFF 한 후 15분 이상 경과하여 냉각 팬이 완전히 정지되었음을 확인하고 나서 실시하십시오.

■ 운반·설치

흔들 처리를 하지 마십시오.

운송, 설치 시 그 어떤 경우에도 할로겐 (불소·염소·브롬·요오드 등) 이 포함된 공기 중에 인버터를 방치하지 마십시오.

■ 인버터 패널을 들어올리는 방법

대용량 기종에 대해서는 변압기 패널 대신 변압기에 직접 걸어서 패널을 들어올리는 기종이 있습니다. 변압기 패널을 직접 들어올리면 패널이 변형되거나 낙하할 우려가 있습니다.

■ 전파 장애에 관하여

인버터의 입출력 (주회로) 은 고조파 성분을 포함하고 있어 인버터 근처에서 사용되는 통신 기기 (AM 라디오) 에 장애를 주는 경우가 있습니다. 고압 케이블을 사용하고 외피 실드는 접지선으로 처리하십시오. 또한 제어용 배선은 주변 기기로부터의 유도를 받지 않도록 강전 회로 (주회로 및 릴레이 시퀀스 회로) 와 거리를 두고 배선하십시오 (30cm 이상 분리시킬 것을 권장합니다).

■ 누설 전류 대책

인버터의 동력선 간과 대지 간 및 모터 간에는 부유 용량이 존재하며 이를 통해 고조파 누설 전류가 흐릅니다. 주변 기기의 대책을 검토하십시오.

모터 적용 상의 주의 사항

기존 표준 모터에 대한 적용

■ 절연 내압

입력 전압이 높은 경우나 배선 거리가 긴 경우에는 모터의 절연 내압을 고려해야 하는 경우가 있습니다. 자세한 내용은 당사 창구로 문의하시기 바랍니다.

■ 고속 운전

모터 정격 속도 이상으로 사용하실 경우 진동 및 베어링의 내구성 등에 이상이 발생하는 경우가 있으므로 모터 제조사로 문의하시기 바랍니다.

■ 토크 특성

인버터를 구동하는 경우에는 상용 전원 구동 시의 토크 특성과 달라집니다. 상대 기계의 부하 토크 특성을 확인해야 합니다.

■ 진동

FSDrive-MV1000은 직렬다중 PWM 방식을 실시하고 있으므로 모터의 진동이 적어져 거의 상용 전원 구동 시와 비슷합니다. 단, 다음과 같은 경우에는 약간 커지는 경우가 있습니다.

(1) 기계계 고유 진동 수와의 공진

특히 기존에 일정 속도로 운전하였던 기계를 가변속 운전하는 경우에는 주의가 필요합니다. 모터 베이스 아래에 방진 고무를 설치하거나 주파수 점프 제어 등이 효과적입니다.

(2) 회전체의 잔류 불균형

모터 정격 속도 이상으로 고속화하는 경우 특히 주의가 필요합니다.

(3) 축 뒤틀림 공진

팬, 송풍기, 터빈 등의 중관성 부하나 샤프트가 긴 모터의 경우에는 축 뒤틀림 공진이 발생할 위험이 있으므로 주의가 필요합니다. 이와 같은 경우에는 PG 장착 벡터 제어를 권장합니다.

제품 보증에 관하여

■ 무상 보증 기간

사용 고객에게 인도한 후 1년 미만, 또는 당사 공장 출하 후 18개월 미만 중 더 빨리 도달하는 기간.

■ 보증 범위

고장 수리:

무상 보증 기간 중 고장이 발생할 경우 제품의 고장을 수리하기 위한 수리는 무상입니다. 단, 다음의 경우는 유상입니다.

- 사용 고객의 부적절한 보관이나 취급, 부주의 및 사용 고객의 설계 내용 등의 사유로 인한 고장인 경우.
- 사용 고객이 당사의 양해 없이 당사 제품에 개조 등을 실시한 것에 기인한 고장인 경우.
- 당사 제품 사양의 범위에서 벗어나 사용한 것에 기인한 고장인 경우.
- 천재나 화재 등 불가항력에 의한 고장인 경우.
- 기타 당사의 책임에 귀속되지 않는 사유에 의한 고장인 경우.

■ 면책 사항

무상 보증 기간의 내외를 불문하고 당사 제품의 고장으로 인한 귀사 또는 귀사 고객의 기회 손실, 기타 관련 업무에 대한 보상 및 당사 제품이 아닌 기기에 대한 물리적 손해는 면책 사항에 해당합니다.

■ 본 제품의 적용에 관하여

- 본 제품은 인명에 영향을 미칠 수 있는 상황 하에서 사용되는 기기 또는 시스템에 이용되는 것을 목적으로 설계, 제조된 것은 아닙니다.
- 본 제품을 승용 이동체용, 의료용, 항공 우주용, 원자력용, 전력용, 해저 중계용 기기 또는 시스템 등, 특수 용도로 적용하기 위해 검토하실 때에는 당사 영업 창구로 문의하시기 바랍니다.
- 본 제품은 엄중한 품질 관리 하에 제조되었으나 본 제품의 고장으로 인해 중대한 사고 또는 손실 발생이 예측되는 설비에 적용할 때에는 안전 장치를 설치하십시오.

주 문 리 스 트

견적 조회 시에는 아래 사항을 알려 주십시오.

1	설비 또는 용도 명칭				
2	부하기 명칭	<input type="checkbox"/> 펌프	<input type="checkbox"/> 팬	<input type="checkbox"/> 송풍기	<input type="checkbox"/> 압축기 <input type="checkbox"/> 압출기 <input type="checkbox"/> 기타
3	부하기 특성	<input type="checkbox"/> 2승 저감 토크	<input type="checkbox"/> 비례 토크	<input type="checkbox"/> 정토크	<input type="checkbox"/> 정출력 GD^2 <u> </u> $kg \cdot m^2$
4	운전 조건	모터 전류 <u> </u> A 운전 시간 연간 <u> </u> 시간			
5	대상 모터의 기종	<input type="checkbox"/> 유도 모터 <input type="checkbox"/> 권선형 모터 <input type="checkbox"/> 동기 모터			<input type="checkbox"/> 기설 <input type="checkbox"/> 신설
6	모터 사양	출력 <u> </u> kW	전압 <u> </u> V	주파수 <u> </u> Hz	
		극 수 <u> </u> p	회전 속도 <u> </u> min^{-1}		
		정격 전류 <u> </u> A	효율 <u> </u> %	역률 <u> </u>	
7	회전 속도 제어 범위	최소 <u> </u> min^{-1} ~ 최대 <u> </u> min^{-1} 또는 최소 <u> </u> Hz ~ 최대 <u> </u> Hz			
8	회전 속도 설정 요령	<input type="checkbox"/> 프로세스 신호 4~20mA 운전 <input type="checkbox"/> 수동 회전속도 조정운전 <input type="checkbox"/> UP·DOWN 신호 조정운전 <input type="checkbox"/> 다단속도 신호 전환운전			
9	패턴 운전(유, 무)	<input type="checkbox"/> 가속시간 <u> </u> 초 / <u> </u> min^{-1} <input type="checkbox"/> 감속시간 <u> </u> 초 / <u> </u> min^{-1}			
10	과부하 내량	<u> </u> % / <u> </u> 초			
11	상용 바이패스 운전 회로	<input type="checkbox"/> 불필요 <input type="checkbox"/> 필요(인버터⇒상용운전: <input type="checkbox"/> 자동 전환 방식 <input type="checkbox"/> 수동 전환 방식)			
12	전원 사양	주회로 전원 용량 <u> </u> kVA 주회로 전압 <u> </u> V 주파수 <u> </u> Hz			
		제어 회로 전압 <input type="checkbox"/> 200/220V <input type="checkbox"/> 400/440V			
13	주위 조건	실내 <input type="checkbox"/> 주위 온도 <u> </u> ~ <u> </u> °C <input type="checkbox"/> 습도 <u> </u> %이하 <input type="checkbox"/> 공조 설비(유, 무)			



지역	서비스 지역	서비스 거점 소재지	서비스 회사	연락처
북아메리카	캐나다	몬트리올	① YASKAWA MOTOMAN CANADA LTD.	☎ +1-514-693-6770 FAX +1-514-693-9212
중앙 아메리카	멕시코, 벨리즈, 과테말라, 온두라스, 엘살바도르, 니카라과	멕시코시티	② PILLAR MEXICANA. S.A. DE C.V.	☎ +52-555-660-5553 FAX +52-555-651-5573
남아메리카	아르헨티나, 칠레, 볼리비아, 파라과이, 우루과이	부에노스아이레스	③ Eliinsur S.R.L.	☎ +54-11-4918-2056 FAX +54-11-4918-1183
	브라질	상파울로	④ YASKAWA ELETRICO DO BRASIL LTDA.	☎ +55-11-3585-1100 FAX +55-11-5581-8795
	파나마, 코스타리카, 콜롬비아, 베네수엘라, 페루, 에콰도르	보고타	⑤ Variadores S.A.	☎ +57-1-428-4225 FAX +57-1-428-2173
유럽	유럽 전반, 남아프리카	프랑크푸르트	⑥ YASKAWA EUROPE GmbH	☎ +49-6196-569-300 FAX +49-6196-569-398
아시아, 오세아니아	일본	도쿄 외	⑦ YASKAWA ELECTRIC ENGINEERING CORPORATION	☎ +81-4-2931-1810 FAX +81-4-2931-1811
	한국	서울	⑧ YASKAWA ELECTRIC KOREA CORPORATION	☎ +82-2-784-7844 FAX +82-2-784-8495
	중국	상하이 (본부) 베이징 광저우 청두	⑨ YASKAWA ELECTRIC(SHANGHAI) Co., Ltd.	본부 ☎ +86-21-5385-2200 FAX +86-21-5385-3299
	대만	타이페이	⑩ YATEC ENGINEERING CORPORATION	☎ +886-2-6635-7030 FAX +886-2-2298-7010
	동아시아 오세아니아	싱가폴	⑪ YASKAWA ELECTRIC(SINGAPORE)Pte. Ltd.	☎ +65-6282-3003 FAX +65-6289-3003
	타이	방콕	⑫ YASKAWA ELECTRIC(THAILAND)Co., Ltd.	☎ +66-2-693-2200 FAX +66-2-693-4200
	인도	뭄바이	⑬ LARSEN & TOUBRO LIMITED	☎ +91-22-67226200 FAX +91-22-27783032
	인도네시아	자카르타	⑭ PT. YASKAWA ELECTRIC INDONESIA	☎ +62-21-57941845 FAX +62-21-57941843

FSDrive-MV1000

안전 상의 주의



- 본 인버터는 일반 산업용 3상 전류 모터의 가변속 용도로 사용하실 수 있습니다.
- 인버터의 고장이나 오동작이 직접 인명을 위협하거나 인체에 위해를 끼칠 위험이 있는 장치(원자력 제어, 항공 우주 기기, 교통 기기, 의료 기기, 각종 안전 장치 등)에 사용하는 경우에는 그 때마다 검토가 필요하므로 당사로 문의하시기 바랍니다.
- 인버터는 엄중한 품질 관리 하에 제조되었으나 인버터의 고장으로 인해 인명에 관계되는 위험한 상황 및 중요한 설비 등에서 중대한 손실 발생이 예측되는 설비에 적용할 때에는 중대한 사고가 발생하지 않도록 안전 장치를 설치하십시오.
- 배선 작업은 전기 공사 전문가에게 맡겨 실시하도록 하십시오.

한국야스카와전기주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 26-4 교보빌딩 9층

TEL 02) 784-7844
FAX 02) 784-8495
<http://www.yaskawa.co.kr>

◆ 제품문의 및 판매처는
<http://www.yaskawa.co.kr>의 [Marketing Network]에서 확인하여 주십시오.



주식회사 야스카와 전기

본 제품의 최종 사용자가 군사 관계자이거나 용도가 병기 등의 제조용인 경우에는 「외국환 및 외국 무역법」이 정하는 수출 규제의 대상이 되는 경우가 있으므로 수출하실 때에는 충분한 심사 및 필요한 수출 절차를 거쳐 주십시오.

제품 개량을 위해 정격, 사양, 치수 등의 일부 사항이 예고 없이 변경되는 일이 있습니다.

본 자료의 내용에 관한 문의는 당사 대리점 또는 위의 영업 부문에 해주십시오.

자료번호 KAKP C710687 02B

© 2011년 6월 작성 11-4

무단 전재·복제를 금지