㈜파란자동화

SERVO SYSTEM SOLUTION

SERVO 시스템 적용 전력 절감 솔루션

사용하던 속도 그대로 운전하면서 에너지 절감 실현

PARAN AUTOMATION CO., LTD

www.paran119.com

에너지 절감 솔루션 리포트

Servo System 적용 전력 절감 실현

(주)파란자동화는 **Servo Drive & Servo Motor** 교체를 통한 전력 비용 혁신 절감

25 – 70%	50% 감소	1.8 – 2.2년
전력 사용량 절감 실현	소음 및 진동 개선 효과	평균 투자비 회수 기간

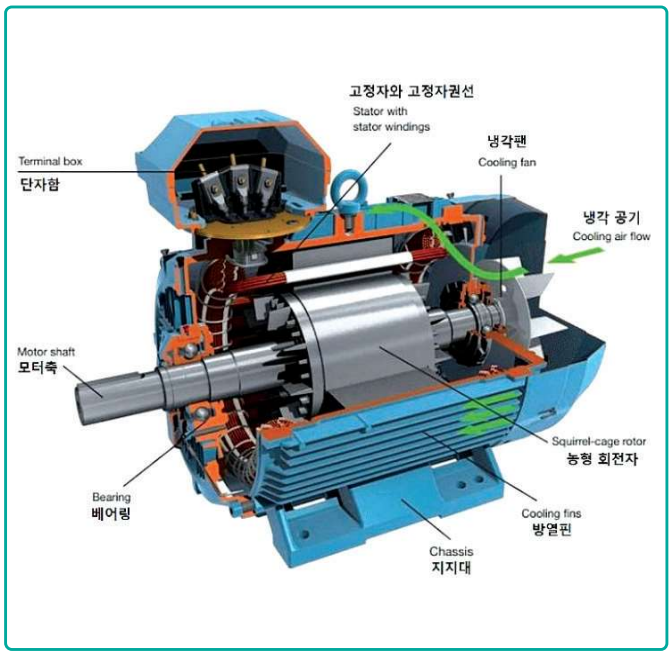
01 | Servo System 소개 및 핵심 경쟁력

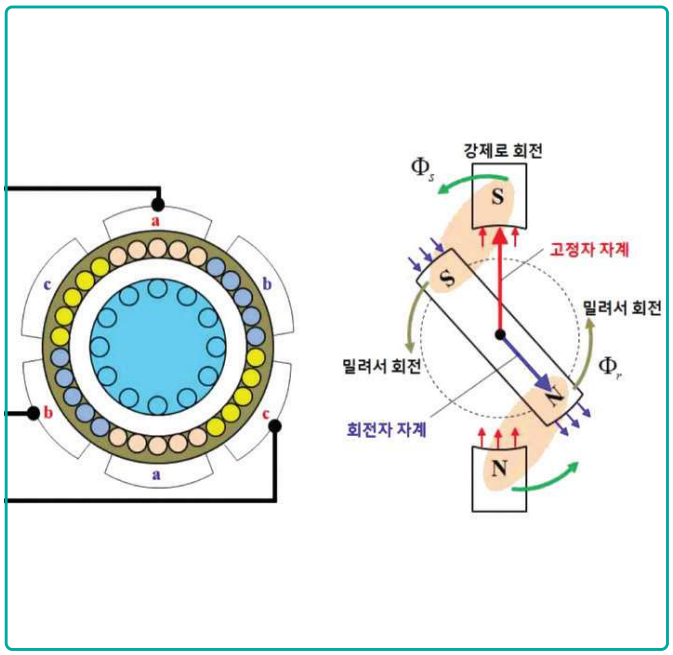
인버터 / 직입 운전 대비 차세대 에너지 절감 솔루션

기존 인버터 운전 또는 직입 운전으로 사용 중인 **유압모터, 냉/온수 펌프, 공조 FAN, 집진설비**에 **Servo Drive & Servo Motor** 로 교체 적용하여 **소음 50% 감소** 및 **전력절감 25~70%**를 실현합니다.

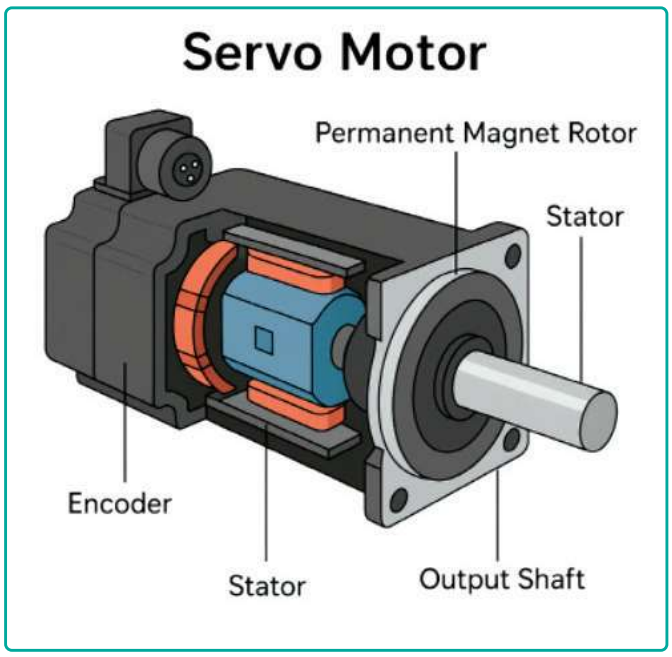
에너지 절약	생산성 향상	정밀 제어	환경 보호
필요한 만큼만 전력을 사용하여 풍량/유량 대비 고효율 실현 및 전력 손실 차단	빠른 가속/감속 속도 및 목표값을 즉시 대응으로 급격한 부하 변동에도 안정적 제어	Encoder Feedback 제어로 정밀한 위치, 속도 및 토오크 실시간 제어	큰 폭의 소음 감소로 작업 근무환경 개선 및 설비 수명 확장

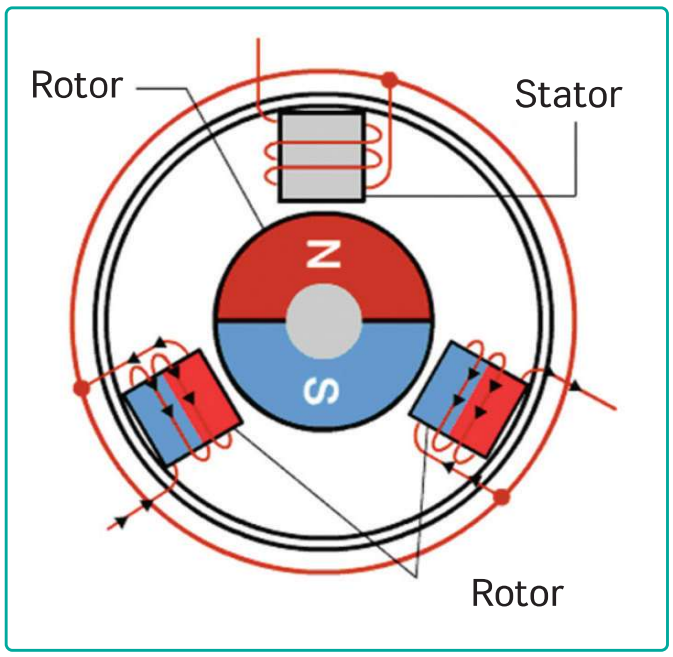
02 I 3상유도전동기와 Servo Motor 비교





3상 유동 전동기

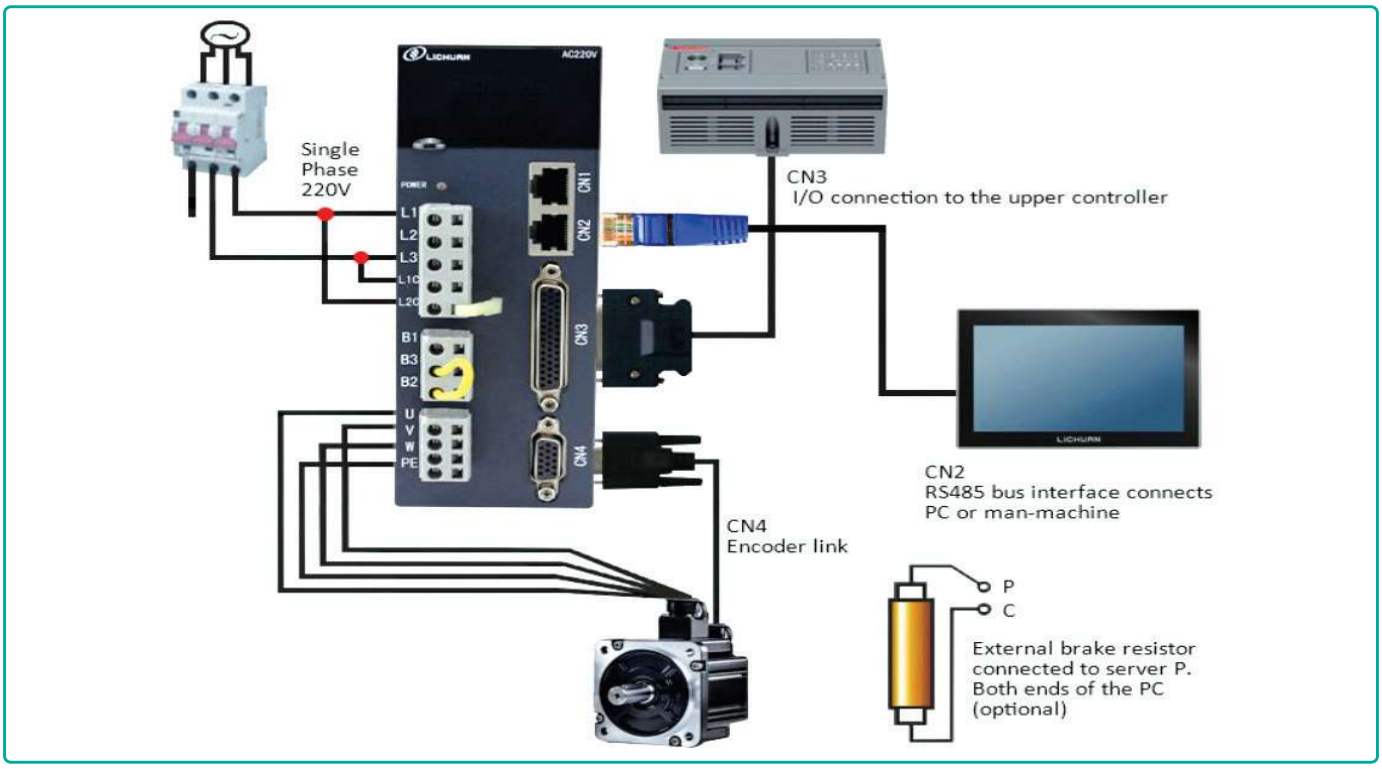




Servo Motor

가) 3상 유도전동기는 고정자에 흐르는 3상 교류 전원으로 회전자기장을 만들고, 이 자계가 전자기 유도 현상에 의해 회전자에 전류를 흘려 회전력을 발생시키는 원리로 동손과 열이 발생되며,고정자와 회전자의 동기가 맞지 않아 슬립이 발생한다.

나) Servo Motor는 고정자와 회전자에 히토류가 들어간 영구자석을 사용하므로 3상 유동전동기에서 발생되는 손실이 없고 고정자와 회전자의 동기가 맞아 슬립이 발생하지 않는다 (3상유도전동기 대비 에너지절감 8~10%).

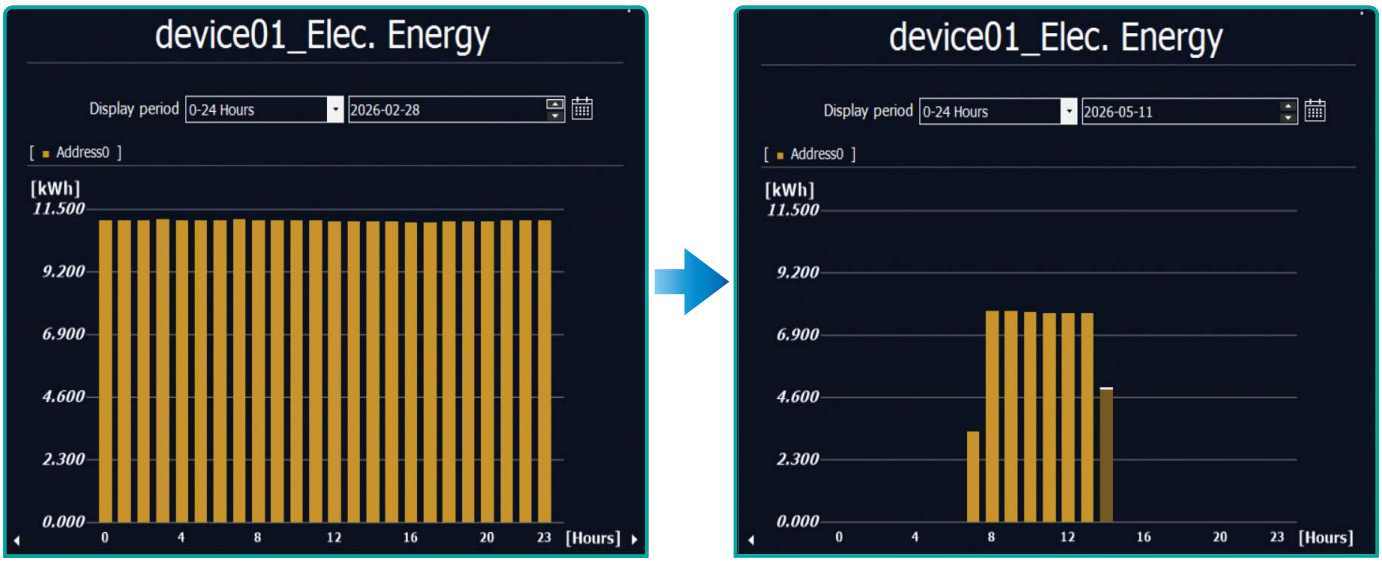


Servo Drive & Servo Motor 결선도

03 I Servo Drive 제어 원리

가) Servo Drive는 전류제어 엔코더 FeedBack 방식으로 설정 Rpm을 Servo Motor에 전달하고 엔코더로 운전 Rpm을 FeedBack 받아서 설정 값 보다 낮을 시 전류를 높이고 설정 값 보다 높을 시 전류를 낮추어 설정 값과 동일한 값으로 Servo Motor를 가동하게 한다.

나) 부하에 따라 실시간 전류를 조정하는 운전 방식으로 W=V×I 이므로 전류의 변동에 따른 소비전력이 변동되어 에너지를 절감하게 된다.(15~50% 에너지 절감 발생)



교체 전 교체 후

전류제어에 따른 전력절감 그래프

04 | 제어 방식별 모터 효율 비교 분석

구 분	3상 유도전동기 (Induction Motor)	서보 모터 (Servo Motor)
제어 목적	단순 회전, 연속 운전 (정속 구동)	정밀한 위치, 속도, 토오크 제어
제어 방식	오픈 루프 (인버터로 주파수 제어)	클로즈드 루프 (엔코더 피드백 제어)
장점	구조가 단순하고 내구성이 높음	매우 빠른 응답성 및 소음감소
	인버터 고장 시 By-Pass 가능	유지보수가 필요 없음(초경 베어링)
	초기 구입 및 설치 비용이 저렴함	저속 및 정지 상태에서도 높은 토오크 유지
단점	베어링 교체 및 오일 충전 필요	가격이 비싸고 By-pass 불가
	급가감속 시 제어가 어려움	Drive 와 Motor 간 거리 (100M 이내)
	저속에서 토오크 성능이 저하됨	최대용량 75KW 이하
에너지 효율	부하 변동 시 효율이 떨어짐	부하에 맞춰 전류를 조절하여 효율적임
모터효율	정격부하외 저토오크시 효율저하	정격부하 및 저토오크 영역에서 고효율 유지
운전패턴별 절감	없음	20~40% 대폭 절감
현장 절감율	없음	25~70% 절감 실현

05 | 인버터 설비 / Servo Motor 현장 비교 사진



[개선전] 3상유도전동기 냉각펌프



[개선후] Servo Motor 냉각펌프



[개선전] 냉각펌프 인버터 판넬



[개선후] 냉각펌프 Servo Drive 판넬

06 | 저감 토오크(Torque) 전력절감 원리 및 정압 제어

Damper/Valve 제어 방식은 정압 상승으로 인한 에너지 손실이 발생하는 반면,
Servo System은 동력 축 회전속도를 직접 제어하여 낮은 **정압**을 유지함으로
극대화된 전력 절감을 달성합니다.

07 | 유압 모타 / 냉각펌프 / 집진기 Servo Motor 적용 사진



유압 프레스
Servo System



냉각수 펌프
Servo System



집진기
Servo System

08 | 주요 기업 현장 실측 성과 사례 (Case Studies)

고객사 / 적용설비	개선전 (백만/년)	개선후 (백만/년)	절감액 (백만/년)	절감률 (%)	회수 기간
종 천안공장 냉각펌프 (30kW)	39.42	24.42	**15**	**38.0**	**1.9년**
한국** 진천공장 유압펌프 (15kW)	11.9	5.5	**6.4**	**53.6**	**2.2년**
제일 천안공장 집진기 (11kW)	12.5	7.9	**4.6**	**36.9**	**1.8년**

09 | 결론 및 무상 사전 검증(Sample Test) 지원

최종 결론	사전 무상 검증 서비스
미국 관세 정책 및 국내 전기세 인상 등 원가 절감 환경에서, 노후화된 인버터 교체 및 직입 운전으로 사용중인 설비에 대해 **Servo System**으로 **전환**하여 전력 절감과 현장 소음 저감을 동시 실현하는 것을 강력 추천합니다.	**실측 Data 제공** : 현장 부하 대상 Sample 전력량계 설치 및 실측 **Report 제공** : **Servo** 설치 후 Sample 전력량계 Data 비교하여 Report 제공

10 | 국가 지원사업

탄소배출권, 스마트 생태공장 구축사업, 에너지 효율화사업 등
(환경부) (환경부) (에너지관리공단)

한솔 대전공장 펌프 설비 8대에 Servo Drive & Servo Motor**를**
탄소배출권 지원사업에 신청하고, 선정되어 설치공사를 완료 하였음.
26년 4월에 접수하여 9월에 설치완료 함.

11 | Servo System 특허 인증서



특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특 허 Patent Number 제 10-2977973 호
출원번호 Application Number 제 10-2025-0083828 호
출원일 Filing Date 2025년 06월 24일
등록일 Registration Date 2026년 06월 11일

발명의명칭 Title of the Invention
서보모터를 이용한 유압펌프 제어 시스템

특허권자 Patentee
(주) 파란자동화(134111-*******)
충청남도 천안시 동남구 청수3길 2 (청수동)

발명자 Inventor
박영문
충청남도 천안시 동남구 청수14로 16, 308동 1001호

위의 발명은 대한민국 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Ministry of Intellectual Property of the Republic of Korea.

2026년 06월 11일
지식재산처
Ministry of Intellectual Property
지식재산처장
MINISTER,
MINISTRY OF INTELLECTUAL PROPERTY
REPUBLIC OF KOREA
김용선
지식재산처장의인



특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특 허 Patent Number 제 10-3048077 호
출원번호 Application Number 제 10-2026-0123413 호
출원일 Filing Date 2026년 07월 06일
등록일 Registration Date 2026년 11월 10일

발명의명칭 Title of the Invention
서보모터를 이용한 냉각펌프 시스템

특허권자 Patentee
(주) 파란자동화(134111-*******)
충청남도 천안시 동남구 청수3길 2 (청수동)

발명자 Inventor
박영문
충청남도 천안시 동남구 청수14로 16, 308동 1001호

위의 발명은 대한민국 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Ministry of Intellectual Property of the Republic of Korea.

2026년 11월 10일
지식재산처
Ministry of Intellectual Property
지식재산처장
MINISTER,
MINISTRY OF INTELLECTUAL PROPERTY
REPUBLIC OF KOREA
김용선
지식재산처장의인

㈜파란자동화

PARAN AUTOMATION CO., LTD

주소 충남 천안시 동남구 청수 3길 2
대표전화 041-554-8307~9
이메일 paran8307@daum.net
홈페이지 www.paran119.com