

# MOTTROL

Defense

Applications & Solutions

## 땅 바다 하늘 우주

그 어디에서든 움직임을 만들고  
정밀하게 제어합니다.



**MOTTROL**  
Creating Motion & Control

주식회사 모트롤

51528 경상남도 창원시 성산구 완암로 171(내동)

☎ +82 55 269 5541 F +82 55 269 5224

[www.mottrol.com](http://www.mottrol.com)

1974년 건설기계용 유압부품 개발을 시작으로,  
방위산업 등 다양한 영역에  
**구동장치 및 정밀제어 기술을 확대 적용**하면서  
**국내 유압부품 산업의 성장**을 이끌어 왔습니다.

축적된 기술력과 품질력을 바탕으로,  
방위산업 분야에서 핵심기능을 수행하는 **유압, 전기/전자 솔루션을 제공**함으로써  
**첨단 방위체계 구축에 기여**하고 있습니다.



비전

Mottrol vision



핵심 가치

core values

1974년 창업 이후 지금에 이르기까지 우리는 끊임없는 기술 혁신과 고객 눈높이에 맞는 품질을 통해 고객이 신뢰할 수 있는 제품을 만들었습니다. 앞으로도 기술 혁신과 품질은 모트롤의 성패를 좌우하는 핵심 요소로서 우리가 최우선적으로 추구하는 가치입니다

핵심가치

01	02	03	04	05
끊임없는 기술혁신	고객눈높이 품질	글로벌 수준 전문성	소통 신뢰 협력	긍정적 집념 도전

사업장

workplace

소재지	경상남도 창원시 성산구 완암로 171 (내동)
전화	+82-55-269-5541 FAX : +82 55-269-5224
웹사이트	www.mottrol.com



주식회사 모트롤  
방산사업부

# Creating Motion& Control

*Creating Value through Technology*

주식회사 모트롤은 유압시스템과 전기-유압 시스템 등을  
직기에 개발, 생산하여 육/해/공군에 공급함으로써  
대한민국 안보와 방위에 기여하고 있습니다.

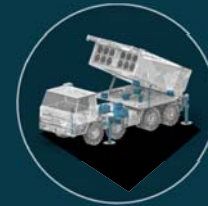


## Defense Applications & Solutions



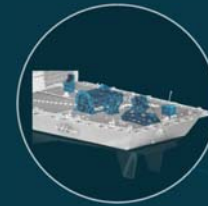
### 1 구동 & 안정화 시스템

- 1) 포/포탑 구동장치
  - 유압식 포/포탑 구동장치
  - 전기식 포/포탑 구동장치
- 2) 레이저 무기용 정밀 구동장치
  - 고속 레이저 조준기용 구동장치
  - 레이저 무기용 페데스탈 정밀 구동장치
- 3) 수상함용 단말 안테나 페데스탈 장치
- 4) 함정용 추적레이더 서보시스템
- 5) 헬기 기관총 구동/송탄 제어시스템
- 6) 지상 차량용 자이로스코프



### 2 유압 구성품/시스템

- 1) 발사대용 유압시스템
- 2) 항공기용 유압구성품
  - 유압펌프
  - EHA, EMA, 터보팬 엔진 보기시스템
- 3) 유압서보밸브

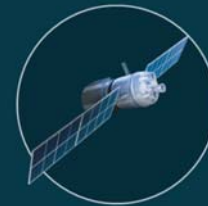


### 3 유압식 & 전기식 원치시스템

- 1) 해상 음탐소나용 원치시스템
- 2) 투인양 장치



### 4 유기압 현수장치



### 5 우주산업 핵심 구성품

- 1) 3단 노즐추력제어 구동장치 (3 Stages TVC)

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 유압식 포/포탑 구동장치 (Hydraulic Gun/Turret Driving System)

K55/K55A1 자주포 포탑에 장착된 유압식구동장치는 포신의 고저 작동과 평형 유지를 담당하는 고저·평형장치와 포탑의 선회를 담당하는 선회장치 및 자동장전장치 등에 유압을 공급하는 핵심 장치입니다.



K55/K55A1 자주포

### 01 고저평형 실린더



포 조종장치에서 제어된 작동유를 공급받아 포를 상하로 구동시키고, 사격 시 사격충격을 흡수하여 시스템을 보호하는 역할

### 04 스위블 밸브블록



장전 조립체를 상승 또는 하강 시킬 때 유압방향을 제어하는 역할

### 02 고저제한 밸브



일정 고각 이상으로 작동 시 장전 장치가 장비와 충돌하여 파손되지 않도록 고각을 제한하는 장치

### 05 유압파워팩



동력장치에서 공급된 전력을 유압 동력 (압력, 유량)으로 변환하여 고저, 선회, 장전 계통의 제어와 작동을 위한 유압유를 공급

### 03 래밍드라이브



피스톤 로드가 직선·왕복 운동하여 밀대 조립체를 전진 또는 후진 시켜 탄을 자동 장전시키는 기능 수행

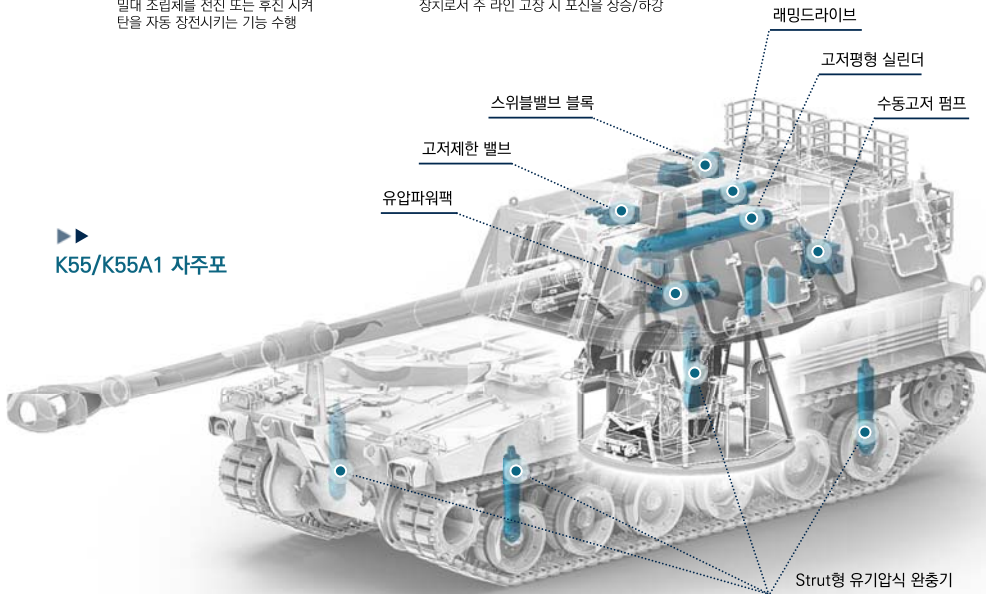
### 06 수동고저 펌프



비상시 인력으로 포신을 고저 구동하기 위한 장치로서 주 라인 고장 시 포신을 상승/하강

### 주요 특징

- ☑ 고저/평형실린더를 이용한 포신 상하 구동
- ☑ 자동 장전 시스템을 이용한 포탄 급속 장전
- ☑ 단속 구동을 통한 에너지 절감



K55/K55A1 자주포

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 유압식 포/포탑 구동장치 (Hydraulic Gun/Turret Driving System)

K9 자주포 유압 구동장치는 유압 발생장치에서 발생된 유압력을 이용하여 포신의 상하 구동, 포탑의 선회 구동 및 포탄을 장전시키는 역할을 수행합니다.



K9 자주포

### 01 선회기어상자



유압을 기계적인 회전운동으로 변환하여 포탑을 선회

### 04 유압장치 조종판



포탑 유압 발생장치의 각 구성품에 전원을 공급하며 전기모터, 유압 펌프를 가동, 유압력을 발생시켜 포탑을 구동

### 02 모터펌프 저유기 조립체



슬립링을 통해 생성된 전기에너지를 기계축 동력으로 변환하여 유압펌프를 구동, 유압동력을 발생

### 05 고저수동 펌프



주 라인 고장 시 인력으로 유압을 발생시켜 포신을 상승/ 하강

### 03 여과기 다지관 조립체



공급 측과 복귀 측 유압유의 이물질을 여과하고 막힘 시 경고 신호를 발생

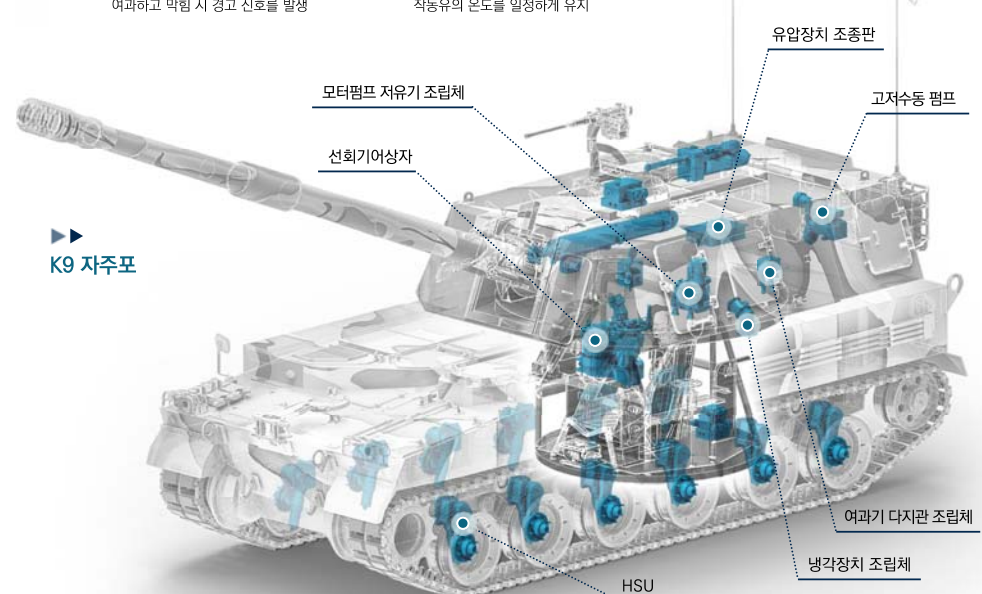
### 06 냉각장치 조립체



외부 공기를 내부로 유입시켜 유압 작동유의 온도를 일정하게 유지

### 주요 특징

- ☑ 선회기어 박스를 이용한 포탑 선회
- ☑ 고저/평형 실린더를 이용한 포신 상하 구동
- ☑ 자동 장전 시스템을 이용한 포탄 급속 장전
- ☑ 최적화된 모터, 펌프, 저유기 일체형 유압동력장치(MPR) 적용



K9 자주포

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)



## 유압식 포/포탑 구동장치 (Hydraulic Gun/Turret Driving System)

전자-유압식 서보 시스템을 적용한 포/포탑 구동 안정화 장치(GTDSS)는 포 및 포탑을 구동시키거나 굴곡된 노면 혹은 커브길을 주행할 때 발생하는 차체의 요잉(Yawing) 및 피칭(Pitching) 운동이 포/포탑에 미치는 영향을 감지, 전차가 주행 중에도 목표물을 정조준할 수 있게 함으로써 주행 중 사격 성능을 향상 시킵니다.

### 01 고저서보 시스템



전자유닛으로부터 전기신호에 따라 유량을 제어하여 고저장치의 속도를 제어

### 04 선회서보 시스템



전자유닛의 전기신호에 따라 유량을 제어하여 선회장치의 속도를 제어

### 02 고저장치



유압을 기계적인 직선운동으로 변환하여 포를 상하로 작동

### 05 선회장치



유압을 기계적인 회전운동으로 변환하여 포탑을 선회

### 03 기준 자이로



포/포탑의 각속도를 감지하여 전기적 신호로 변환시켜 전자유닛으로 전송

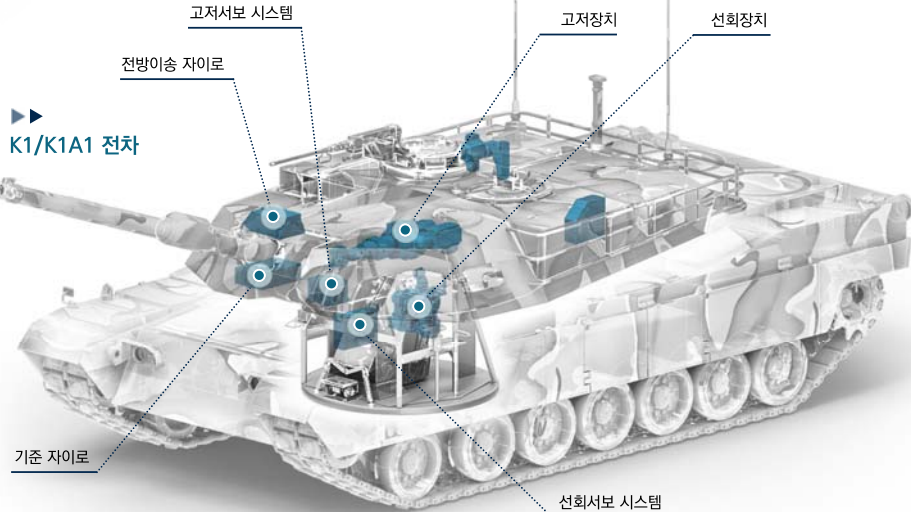
### 06 전방이송 자이로



포 및 차체의 각속도를 감지하여 전기적 신호로 변환시켜 전자유닛으로 전송

### 주요 특징

- ☑ 전자-유압식 서보 시스템
- ☑ 서보밸브와 속도 센서를 이용한 피드백 제어
- ☑ 진동/소음 최소화 기술
- ☑ 대부분 시스템에 대한 유압구동 제어기술



# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)



## 전기식 포/포탑 구동장치 (Electric Gun/Turret Driving System)

K9 자주포 유압구동장치는 포신 상하 구동, 포탑 선회 및 포탄 장전 시 유압 발생장치에서 발생된 유압을 자동, 반자동, 수동으로 구동시키는 역할을 합니다.

### 01 고저/선회 전력 증폭기



구동/전력제어기로부터 전기신호를 입력받아 고저/선회장치를 작동

### 04 전차장 제어핸들



핸들의 기계적인 변위를 전기신호로 변환시켜 포 및 포탑의 구동속도와 방향을 제어

### 02 선회장치 조립체



포수/전차장 제어 핸들의 조종에 의한 전기적 에너지를 이용하여 전기모터 감속기를 통하여 얻어진 토크 및 속도로서 포탑을 선회

### 05 포수 제어핸들



핸들의 기계적인 변위를 전기신호로 변환시켜 포 및 포탑의 구동속도 및 방향을 제어

### 03 고저장치



포수/전차장 제어 핸들의 조종에 의한 전기적 에너지를 이용하여 전기모터 감속기를 통하여 얻어진 토크 및 속도로서 포를 상하로 구동

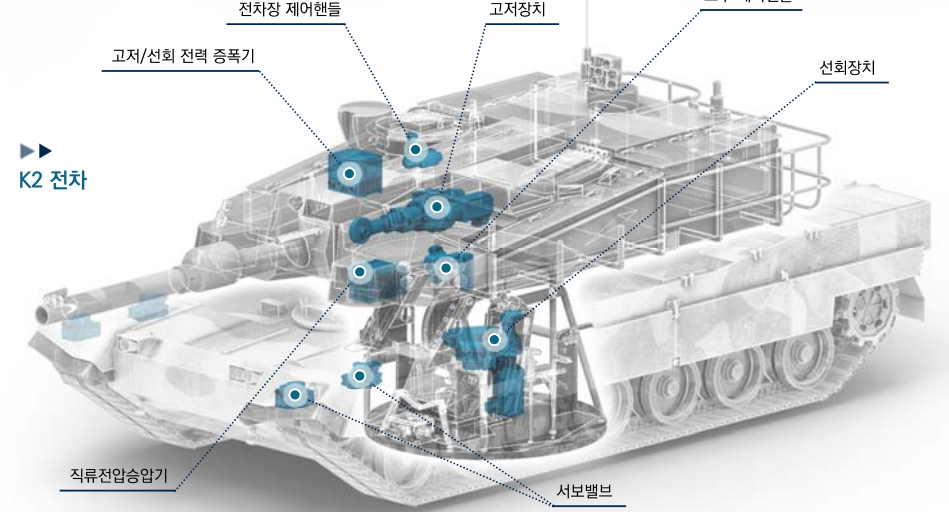
### 06 직류전압승압기



축전지의 낮은 입력전원 24Vdc를 260Vdc로 승압하여 고저/선회 전력증폭기에 전력을 공급

### 주요 특징

- ☑ 고강성, 저백래시를 위한 정밀 기어 설계기술 적용
- ☑ 진동/소음 저감 기술 적용
- ☑ 고효율 동력전달 기술 적용
- ☑ 대부분 시스템에 대한 전기구동 제어기술 적용



# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 전기식 포/포탑 구동장치 (Electric Gun/Turret Driving System)

화포의 화력집중능력 향상에 요구되는 반응시간 단축, 발사속도 증대, 운용 지속능력 향상 및 인원 최소화 구현을 위해 화포 운용의 자동화 기술 확보가 필요합니다. 포/포탑 전기식 구동제어 장치는 이러한 자동화 기술 구현을 위해 기존의 K9 유압식 구동장치를 미래전장 환경에 적합한 전기식 구동장치로 개발하여 포탑과 포신을 구동할 수 있는 장치입니다.



K9A2 자주포

01 선회장치



전기적 에너지를 이용하여 전기모터 및 감속기를 통하여 얻어진 토크 및 속도로써 포탑을 선회

03 구동제어기



포/포탑 구동장치를 구동할 수 있는 구동제어 기능과 사격 시 발생하는 포신의 포신안정화를 위해 포/포탑 안정화 구동 알고리즘을 연산하여 포의 급속 사격이 가능하도록 하는 제어장치

02 고저장치



전기모터의 회전력을 직선운동으로 변환하여 포신을 상/하 구동시키는 장치로 토크를 증폭시키는 선행변형기와 감속기로 구성

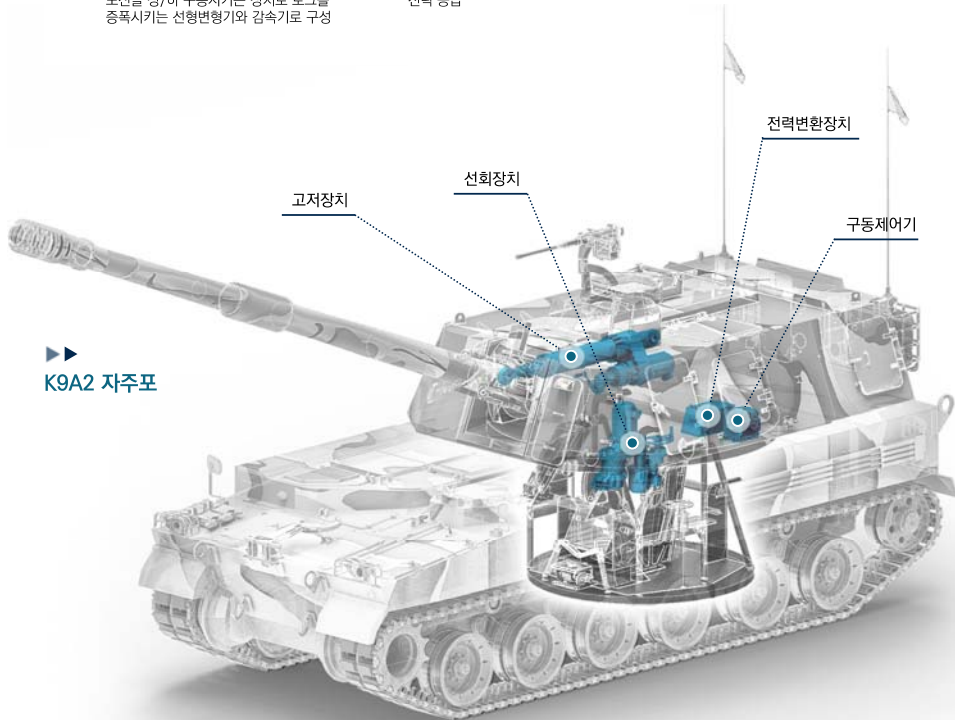
04 전력변환장치



포/포탑 구동장치를 구동하기 위한 전력 공급

주요 특징

- ☑ 고강성, 자백래시를 위한 정밀 기어 설계기술 적용
- ☑ 진동/소음 저감 기술 적용
- ☑ 고효율 동력전달 기술 적용
- ☑ 대부하 시스템에 대한 전기구동 제어기술 적용



K9A2 자주포

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## History of Driving & Stabilization Systems

K200 장갑차용 유압시스템 생산을 시작으로 대한민국 방산 지상장비 체계에 적용되는 다양한 형태의 포/포탑 구동&안정화 시스템을 개발하여 공급하고 있으며, 2000년대 이후 최신 기술 트렌드 및 고객의 Needs를 반영하여 고정밀 전기식 포/포탑 구동&안정화 시스템을 성공적으로 개발하여 양산에 적용하고 있습니다.



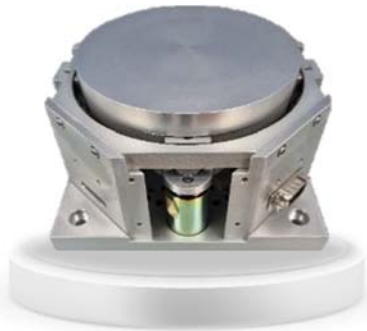
성능향상, 사용자 편의성 증대

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 레이저 무기용 정밀 구동장치(Precision Driving System for Laser Weapon)

고에너지 레이저 빔으로 표적을 무력화 하는 레이저 무기체계의 핵심부품으로 고에너지 레이저를 표적 취약 부위에 집중 조사하는 동안 조준점을 정밀 유지시키는 역할을 수행합니다. 또한, 레이저를 이용해 지상과 우주궤도를 도는 인공위성 간에 데이터를 주고받는 초고속 우주 광통신 분야로의 확장도 가능합니다.

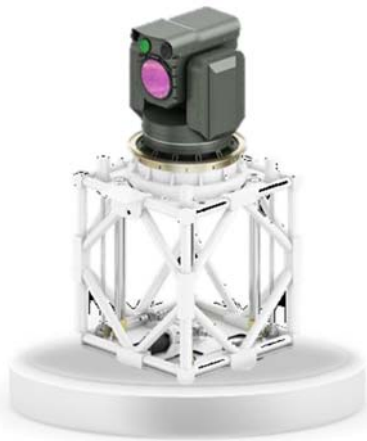
고속 레이저 조준기용 구동장치  
(FSM, Fast Steering Mirror)



### 주요 특징

- ☑ Voice Coil Motor(VCM) 전자기형 구동기 적용으로 넓은 구동범위, 우수한 선형성 및 빠른 응답특성
- ☑ 구동범위 : ±5 mrad
- ☑ 구동대역폭 : 150 Hz
- ☑ 구동정밀도 : 10 urad

레이저 무기용 페데스탈 정밀 구동장치  
(Pedestal Driving System for Laser Weapon)



### 주요 특징

- ☑ 대부하, 직구동 방식으로 높은 추적 정밀도 확보
- ☑ 고강성 구조물
- ☑ Zero Backlash
- ☑ 위치 반복정밀도 < 1 arc-sec
- ☑ 수납 및 전개 가능한 리프트 구조물
- ☑ 높이 반복정밀도 < 20 μm

### Applications



고정형 레이저무기



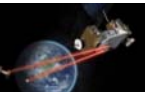
해상용 레이저무기



이동형 레이저무기



항공용 레이저무기

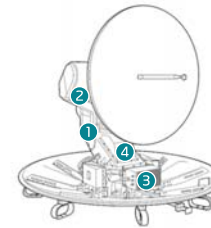


우주 광통신용 레이저 장치

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 수상함용 단말 안테나 페데스탈 장치 (Stabilization System for Terminal Antenna Pedestal)

함정에 설치 운용되는 안테나로써 위성 정밀 지향 및 자동/수동 추적 운용을 위한 페데스탈의 정밀 안정화 제어로 함정의 Roll, Pitch, Yaw를 자동 보상하여 군 위성통신을 원활하게 진행하는 기능을 가지고 있습니다.



기능	3-axis stabilization
부하	250 [kg]
구동범위	Elevation : -30°~120° Cross: -55°~55° Azimuth : 360°
구동 각속도	Max. 20 [deg/sec]
구동 각가속도	Max. 25 [deg/sec <sup>2</sup> ]
제어 정밀도	Less than 3.4 [mrad-rms]

### 1 페데스탈 제어조립반



전자유닛으로부터 전기신호에 따라 유량을 제어하여 고저장치의 속도를 제어

### 2 센서박스



레이저센서와틸트센서를 통해 함정의 외란신호 및 기울기를 측정

### 3 전원공급반



모터 드라이버의 구동 전력 공급 페데스탈 제어조립반의 제어 전원 및 각종센서에 전원을 공급

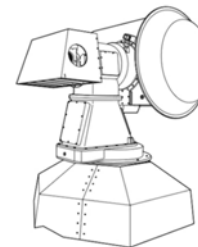
### 4 페데스탈 장치



저백래시, 고속의 정밀제어를 위한 장치로서 3축 전기식 정밀 구동 제어를 통해 위성 안테나의 지향방향을 제어

## 함정용 추적레이더 서보시스템 (Electro-Mechanical Servo System for Short Range Tracking Radar)

추적레이더 서보시스템은 위험 표적으로부터 함정의 생존 능력을 향상시키는 레이더 시스템을 구동, 제어하는 역할을 수행합니다.



기능	2-axis stabilization
부하	380 [kg]
구동범위	Elevation : -20° ~ 85° Azimuth : 360°
구동 각속도	Max. 114 [deg/sec]
구동 각가속도	Max. 401 [deg/sec <sup>2</sup> ]
제어 정밀도	Less than 0.3 [mrad-rms]

### 서보 증폭장치



서보 구동장치의 정밀제어를 위한 고전압, 고정밀의 BLDC모터를 구동하기 위한 장치

### 서보 제어장치



정밀 추적을 위한 알고리즘이 탑재된 고속 DSP를 적용하여 함정에 가해지는 파도 등의 외란을 보상

### 서보 구동장치



저백래시, 고속의 정밀제어를 위한 장치로서 2축 전기식 정밀 구동 제어를 통해 안테나의 지향방향을 제어

### 애플레이더



서보시스템의 성능 평가를 위하여 구동 명령 생성, 서보시스템 점검과 서보시스템의 성능을 시험 및 분석 할 수 있는 장치

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 헬기 기관총 구동/송탄 제어시스템 (Controller for Helicopter Gun Driving and Ammunition Feeding)

무장관리 컴퓨터(SMC)로 부터 구동 및 격발 명령을 받아 터렛형 기관총 구동/송탄 시스템을 제어하는 역할을 수행합니다.

### 주요기능

- ☑ 기관총 발사량 및 사격 제어
  - 단속 및 연속 사격 제어 : 조종사가 선택한 탄량 발사 및 정지 기능
  - 안전 제어 : 항공기 착륙 상태에서 발사 제한 기능 등
- ☑ 포탑 구동장치 구동제어
  - 선회 구동 범위 : -110 ~ +110deg
  - 고저 구동 범위 : -50 ~ +23deg
  - 최대 구동 속도 : 90deg/sec
- ☑ 송탄장치 송탄제어 : 사격 중 송탄 제어 기능 및 지상 착륙상태에서 수동 송탄 제어
- ☑ 격발 및 구동전원제어 : 기관총/포탑 구동장치, 송탄장치 소요 전력 공급

### 주요특징

- ☑ BIT(Built-In Test) 자체진단시험 기능 제공 : 탄결림(Gun Jamming), 과전류(Over Current), 저전압(Low Voltage) 등 자체 진단 기능
- ☑ 연동 규격
  - MIL-STD-1553B 통신 : SMC(무장관리컴퓨터)연동
  - Discrete Input/Output : SMFD(스마트 다기능 시현기) 및 AFCS (자동비행조종장치) 연동

기관총 제어장치



터렛형 기관총 구동/송탄 시스템

소형무장헬기(LAH)

### ※ 주요 약어

- GCU (Gun Control Unit) : 기관총제어장치
- SMC (Store Management Computer) : 무장관리컴퓨터
- TGS (Turret Gun System) : 터렛형 기관총 구동 송탄 시스템
- LAH (Light Armor Helicopter) : 소형무장헬기
- AFCS (Automatic Flight Control System) : 자동비행조종장치
- SMFD (Smart Multi Function Display) : 스마트 다기능 시현기

# 구동 & 안정화 시스템 (Driving & Stabilization Systems)

## 지상 차량용 자이로스코프 (Gyroscope for Ground Vehicle)

- 전자식 1 축 자이로스코프
- 기존 수입품(기계-전기식)과 전기적/물리적으로 호환
- 고내충격성, 고신뢰성

### 주요 특징



포/포탑 속도 제어 및 안정화 기능의 핵심 센서



조종경(GPS, CPS) 등과 결합하여 표적지향 및 추적기능 제공



차량 기동간 사격 시 명중률 향상 및 정밀한 목표 지향

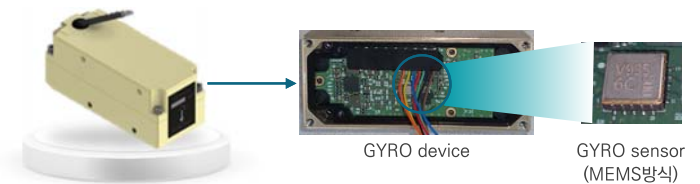


기존 기계식 '기준 자이로' 및 '전방이송 자이로' 호환/대체 가능



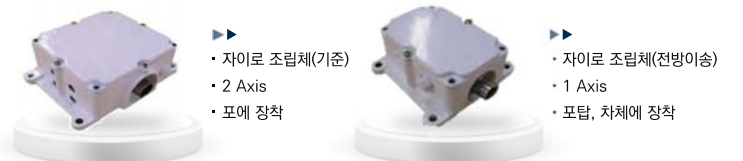
적용가능 장비 : K1/K1A1/K2 전차, M1계열 전차, 장갑차, 자주포 등

### 전자식 자이로스코프 (Electronic type of Gyroscope)



Input Rate	± 100 °/sec
Sensitivity	100mV/°/sec
Linearity	≤ 5 % + 0.02 °/sec
Start-up time	≤ 1 sec.
Band width	> 70 Hz @-90°
Size	635 x 264 x 264 mm

### 상부 결합체 (Final Assembly)



- ▶ 자이로 조립체(기준)
- ▶ 2 Axis
- ▶ 포에 장착

- ▶ 자이로 조립체(전방이송)
- ▶ 1 Axis
- ▶ 포탑, 차체에 장착





# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 발사대용 유압시스템 (Hydraulic Systems for Missile Launcher)

BLAC모터 및 일정 마력형 펌프 적용으로 효율로 발사대 구동시키며, 자동잠금(self-locking) 기능이 적용된 고각실린더와 잭실린더는 안정적인 발사대 운용을 가능하게 합니다.



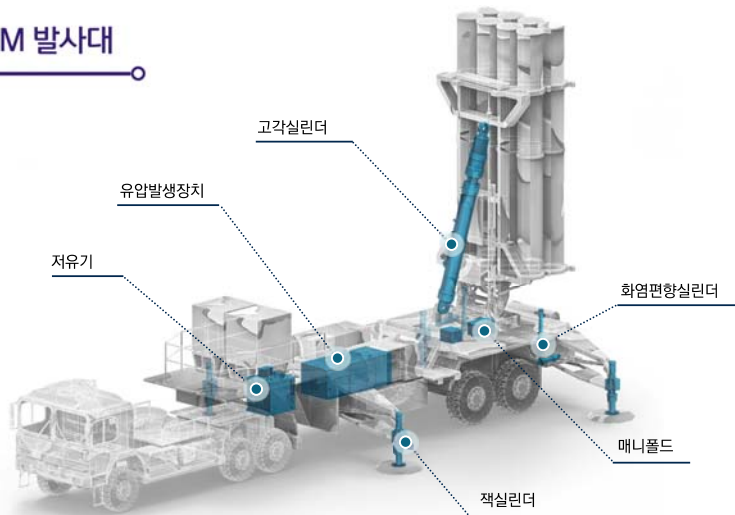
L-SAM 발사대



### 주요 특징

- ☑ 고효율 서보모터 적용 및 일정 마력형 펌프 적용
- ☑ 개선된 기계식 자동 잠금장치가 적용된 수평잭 실린더
- ☑ 유압식 잠금장치 (Locking Unit)를 포함하고 대부하 지지가 가능한 고각실린더
- ☑ 유압 구동장치의 순차 작동이 가능한 유압회로
- ☑ 보조동력 장치를 통한 비상운용
- ☑ 벨로우즈 적용으로 화염에 의한 실린더 보호

## L-SAM 발사대



# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 발사대용 유압시스템 (Hydraulic Systems for Missile Launcher)

천무 다련장 발사대용 유압장치는 발사 충격으로 부터 차량을 지지하고, 발사대를 상/하, 좌/우로 신속, 정밀하게 구동시킴으로써 사격 정밀도를 향상시키는 역할을 수행합니다.



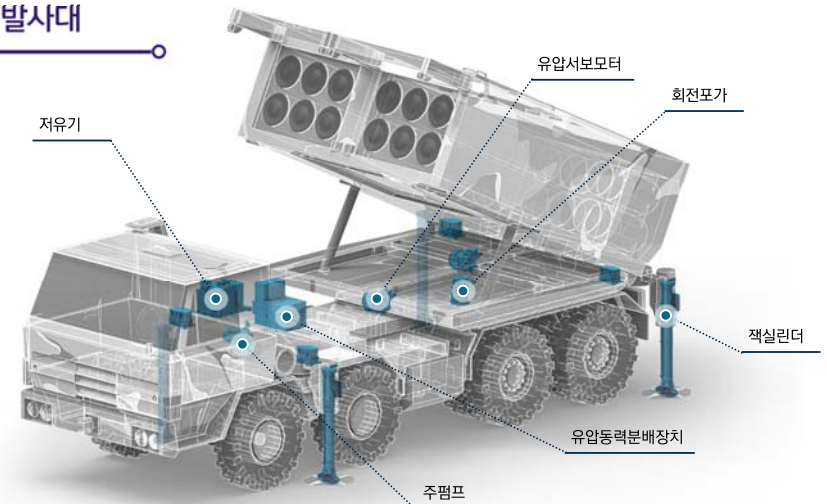
천무 발사대



### 주요 특징

- ☑ 전자 유압식 서보모터를 통한 고정밀 위치 제어
- ☑ 서보밸브와 요크 위치 센서를 이용한 피드백 제어
- ☑ 유압시스템 및 에너지 저감을 위한 최적 설계

## 천무 발사대



# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)



천공 발사대

## 발사대용 유압시스템 (Hydraulic Systems for Missile Launcher)

잭실린더 및 전개 실린더를 구동하여 발사대 본체의 지지 및 차량 분리가 가능하도록 하며, 고각구동기 작동을 통해 발사대를 들어올려 발사가 가능한 각도를 만들고 발사 자세를 유지하는 역할을 수행합니다.

### 01 고각구동기



하부프레임과 상부프레임에 연결되며, 고각구동기를 팽창시켜 발사 시 발사체를 발사위치를 구동

### 04 유압동력장치



전기모터 구동에 의해 유압원을 발생시키는 유압발생장치와 작동유를 저장하는 저유기를 구성되어 있음

### 02 고각구동 분배장치



발사대 제어신호에 의하여 고각구동기에 공급/복귀되는 유량과 압력을 제어하는 장치

### 05 잠금실린더



이동 시 고각구동기 및 아웃트리거를 고정하는 역할

### 03 잭실린더



발사대젝을 팽창시켜 발사 시 발사대를 고정/지지하고, 차량과 분리/결합을 위해 발사대 본체를 들어 올리는 장치

### 06 전개실린더

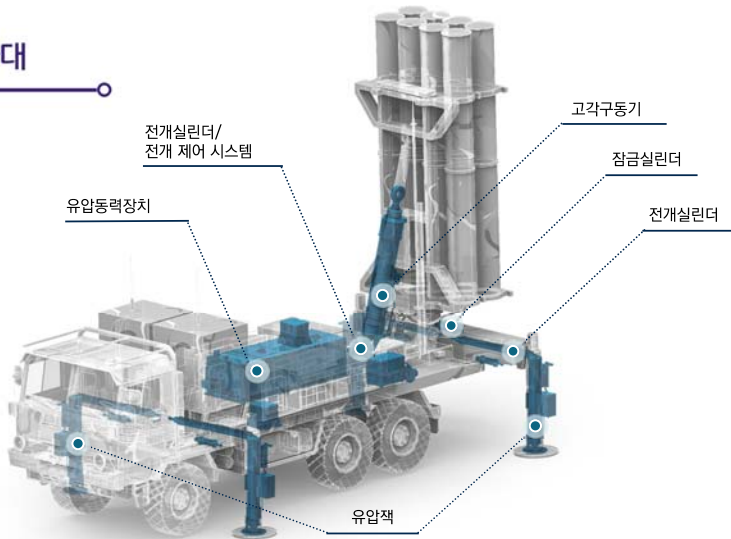


전방 아웃트리거 및 후방 회전범을 전개하여 차량을 분리하는 역할

### 주요 특징

- ☑ 기계식 자동 잠금형 잭 실린더 기술 적용
- ☑ 9KW 이하의 낮은 에너지 소모 특성
- ☑ 잭 및 전개실린더를 구동하여 발사대와 차량 분리 가능
- ☑ 운용온도 : -32 ~ 50°C
- ☑ 최대 설치 경사각 : 5°

## 천공 발사대



# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)



천공 MFR

## 발사대용 유압시스템 (Hydraulic Systems for Missile Launcher)

레이더 받침대에 지지대를 장착하여 안테나 세트를 상승/하강 및 고정시키는 역할을 수행하며, 유압잭 및 전개실린더를 이용하여 레이더 회전 시 자세를 안정시키고 차량 분리 시 레이더 받침대를 들어 올리는 역할을 수행합니다.

### 01 유압발생장치



전기모터 구동에 의해 유압원을 발생하여 유압장치에 공급

### 04 유압 유니트



안테나 Up-Down 실린더 및 안테나 잠금장치 구동을 제어

### 02 안테나 Up-Down 실린더



실린더를 팽창/수축 시켜 안테나를 상승/하강

### 05 유압잭



유압잭을 팽창시켜 레이더 받침대를 안정적으로 지지하며, 차량과 분리/결합을 위해 레이더 받침대를 들어 올리는 장치

### 03 안테나 잠금장치



안테나 Up-Down 작동이 시작/완료에 따라 안테나 잠금장치를 해제/잠금을 유지

### 06 저유기

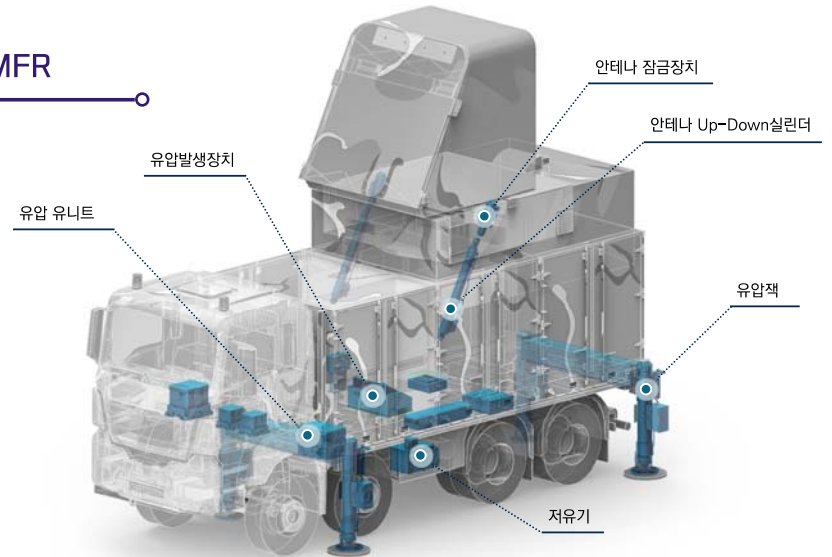


유압장치에 소요되는 작동유를 저장

### 주요 특징

- ☑ 기계식 자동 잠금형 잭 실린더 기술 적용
- ☑ 9KW 이하의 낮은 에너지 소모 특성
- ☑ 잭 및 전개실린더를 구동하여 발사대와 차량 분리 가능
- ☑ 운용온도 : -32 ~ 50°C
- ☑ 최대 설치 경사각 : 5°

## 천공 MFR



# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 항공기용 유압구성품\_회전익

UH-60 헬기용 유압펌프 국산화 개발을 시작으로 항공용 유압펌프에 대한 독보적인 기술력을 확보하였으며, LCH/LAH 헬기용 유압펌프의 자체 개발 완료 및 성공적인 양산 적용을 통해 모토를 기술력을 입증하였습니다.

LCH/LAH 헬기용 주 유압펌프/보조 유압펌프  
(Main hydraulic pump/auxiliary hydraulic pump for LCH/LAH)



항목	사양
Rated discharge pressure (M Pa)	14.0
Rated discharge flow rate (lpm)	Min. 27.0
Displacement (cc/rev)	5.29
Rated rotation speed (rpm)	5,862 & 6,004
Total efficiency (%)	Max. 85.0
Weight (kg)	Max. 3.2
Rated operating temp. (°C)	110

### 주요 특징

- ☑ 고효율, 경량화 인라인 가변용량형 펌프
- ☑ SAE-AS-19692, MIL-STD-810, RTCA-DO 160 만족

항목	사양
Rated discharge pressure (M Pa)	12.5
Rated discharge flow rate (lpm)	Min. 1.1
Displacement (cc/rev)	0.243
Electric current (A)	Max. 23
Weight (kg)	Max. 1.56
Rated operating temp. (°C)	-45 ~ ~70

### 주요 특징

- ☑ 전기모터 일체형 기어식 유압펌프
- ☑ 항공기의 비행 전 지상점검 시 유압시스템에 유량 공급
- ☑ MIL-STD-810, RTCA-DO 160 만족

KUH(수리온) 헬기용 유압펌프 (Hydraulic pump for KUH)



항목	사양
Rated rotation speed (rpm)	4,723
Rated flow rate(l/min)	Min. 20.0
Displacement (cc/rev)	4.87
Rated outlet pressure (M Pa)	20.7
Rated operating temp. (°C)	107.2
Weight (kgf)	Max. 2.67

### 주요 특징

- ☑ 고효율, 경량화 인라인 가변용량형 펌프
- ☑ SAE-AS1962에 따라 20,000회 케이스 압력주기 시험을 포함한 2,000시간의 내구성 요구도 만족
- ☑ MIL-STD-810만족

# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 항공기용 유압구성품\_고정익

지상장비 및 유도무기 분야에서 축적된 기술력을 바탕으로 고정익 항공기용 유압펌프 개발을 완료하였으며, 지속적인 연구개발을 통해 무인기용 작동기 및 핵심 엔진보기류 설계와 개발 역량을 확보하였습니다.

KF-21 전투기용 유압펌프  
(Hydraulic pump for KF-21 fighter jet)

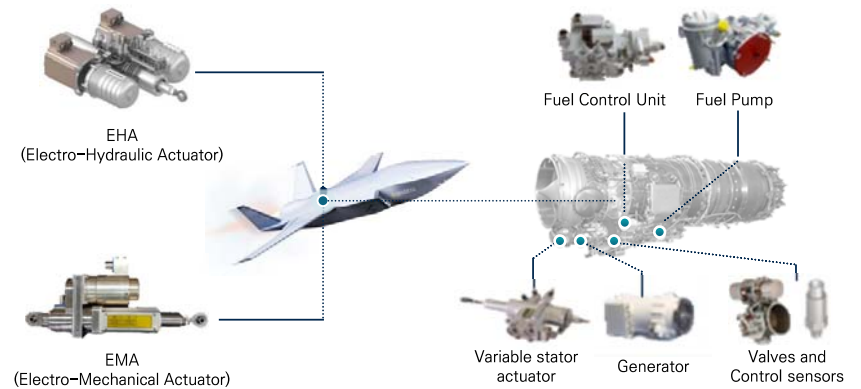


항목	사양
Rated rotation speed (rpm)	4,480
Rated flow rate(l/min)	Min. 295
Displacement (cc/rev)	70.58
Rated outlet pressure (M Pa)	20.7
Rated operating temp. (°C)	107.2
Weight (kgf)	17.85

### 주요 특징

- ☑ 고효율, 경량화 인라인 가변용량형 펌프
- ☑ SAE-AS-19692, MIL-STD-810, MIL-STD-704 만족
- ☑ 11개의 피스톤을 채택하여 맥동 최소화

무인기용 작동기 및 엔진 보기류  
(Actuators and engine accessory parts for UAV)



### 주요 특징

- ☑ 내환경, 경량화, 고신뢰성 부품 설계/제작
- ☑ 냉각 효율을 극대화한 발전기
- ☑ 자체 개발 고정밀/고응답 서보밸브 적용
- ☑ 이중화 제어 설계로 Back-up 기능 확보
- ☑ 고선형성(0.5% 이내) LVDT 적용
- ☑ 내고온/내고압 블러쉬형 공기실 적용

# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 유압서보밸브 (Hydraulic Servo Valve)

서보밸브는 미세전류 신호를 이용하여 유량 및 압력을 정밀하게 제어가 가능한 밸브로서 고응답이 요구되는 유압시스템의 위치, 속도, 압력 및 힘 제어에 적합한 밸브입니다.

### Applications



방산



제철/발전



항공/우주



시험장비



로봇

### Nozzle Flapper type 서보밸브



Spool & Sleeve

Armature Assembly

Model	Rated Flow (@3000 psi, gpm)	Maximum Leakage (@3000 psi, gpm)	Frequency of Phase Point(Hz)	Maximum Amplitude Ratio(dB)
NF03	3.0	< 0.2	> 200	< 2
NF08	8.0	< 0.3	> 170	< 2
NF14	14.0	< 0.4	> 160	< 2
NF19	19.0	< 0.6	> 110	< 2
NF44	44.0	< 0.8	> 80	< 2

# 유압 구성품 & 시스템 (Hydraulic Components & Systems)

## 유압서보밸브 (Hydraulic Servo Valve)

지속적인 연구개발을 통해 다양한 응용 분야에 적용되는 서보밸브를 자체 개발/생산하고 있으며, 축적된 기술력을 바탕으로 서보구동 시스템 영역으로 사업을 확대하고 있습니다.

### Jet pipe type 서보밸브

작동유 오염에 상대적으로 강한 구조를 가지고 있어 신뢰성이 요구되는 항공용 구동장치 및 연료조절 장치에 적용 가능한 밸브 개발



#### 주요 특징

전자 조립체에서 노즐 유량이 분사되는 구조 노즐과 리시브의 처암으로 작동되는 심플한 구조

### 3D 프린팅 기술 적용 서보밸브

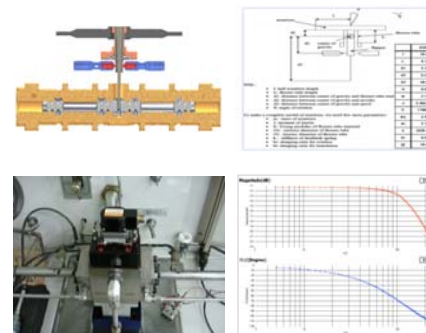
3D 프린팅 기술의 장점을 이용하여 복잡하고 정밀한 주요 핵심부품 내부를 3D 프린팅에 적합하게 설계 및 해석하여 부품 단순화와 경량화를 구현한 서보밸브를 개발



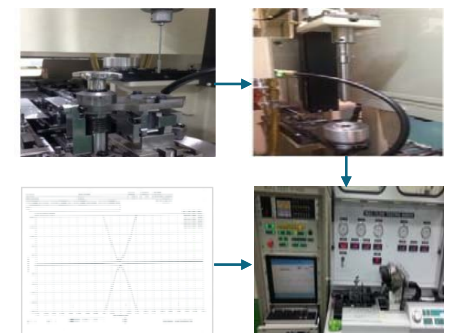
#### 주요 특징

하우징과 슬리브 일체화(부품 수 절감) 경량화(기존대비 33% 경량화)

### 서보밸브 설계 및 시험 기술 보유



### 소형 고정밀 부품 가공기술 보유



# 유압식 & 전기식 원치시스템 (Hydraulic & Electric Winch Systems)

## 해상 음탐 소나용 원치시스템 (Winch System for Sonar Detection Unit)

수상함정에서 발생한 음파가 표적에 반사되어 오는 신호를 이용하여 적 잠수함이나 어뢰 등을 탐지/추적하는 능동 및 수동 소나의 센서 및 예인 케이블을 수면에 투하하거나 예인하는 장비입니다.

### Applications



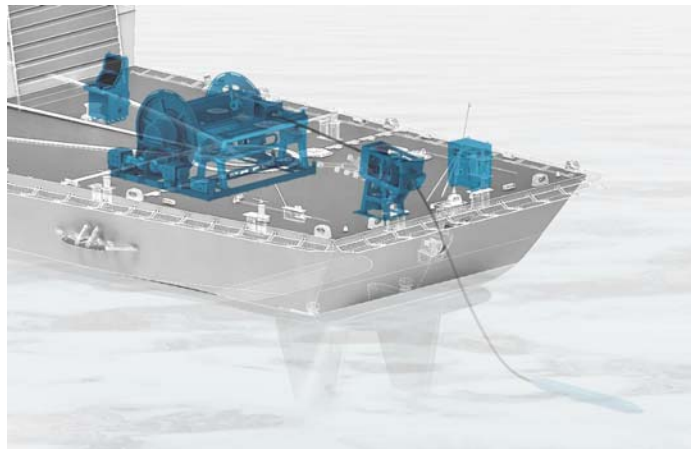
TASS for KDX I, II



ULTASS for AGS



TACM for FF



유압식 원치 시스템 | 전기식 원치 시스템 | 전원공급장치, 제어기



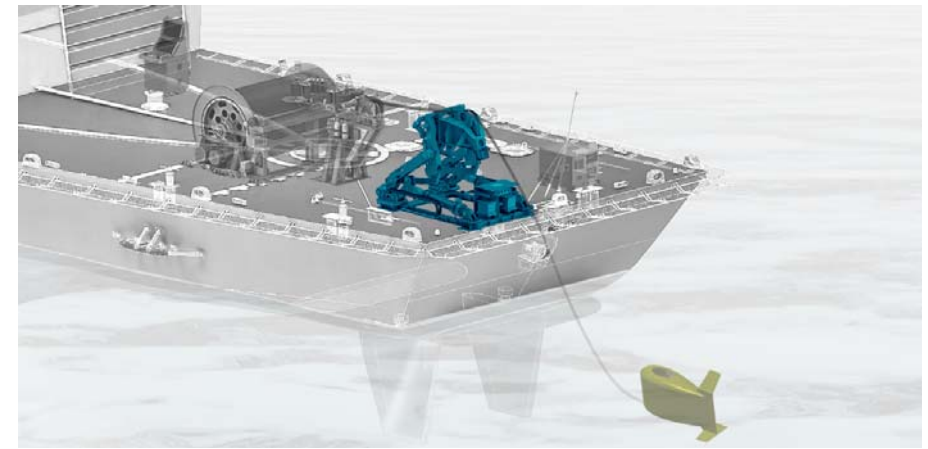
### 주요 특징

- 1 자동/반자동/수동 제어 가능
- 2 Sea State Level 3 이상 전개/회수/예인 가능
- 3 주요 구성품의 물리적/기능적 이중화를 통한 장비 신뢰성 향상
- 4 구동부 최적 설계를 통한 전개/회수/예인 안정성 확보
- 5 비상 상황을 고려한 예인케이블 비상절단기 적용
- 6 해수 접촉을 고려한 내부식 설계 적용

# 유압식 & 전기식 원치시스템 (Hydraulic & Electric Winch Systems)

## 투인양 장치 (LARS, Launch and Recovery System)

투인양 장치는 함정에 탑재되어 적잠수함을 탐지하는 저주파 가변심도 능동음탐기(LFPA)를 운용하기 위한 가변심도 센서조립체 및 예인케이블을 안정적으로 수중으로 투하하고 인양하는 역할을 수행합니다.



링크구조물 | 메인 실린더 | 그리퍼조립체 | 서브 실린더



### 주요 특징

- 1 유압-서보 구동방식 유압실린더 메니플레타 구조
- 2 운용조건을 고려한 자동/반자동/수동 모드 제어
- 3 실린더별 개별 제어 및 연동제어 적용
- 4 주요 구성품 이중화를 통한 장비 신뢰도 증대
- 5 해수 접촉을 고려한 내부식 설계 적용

# 유기압 현수장치 (Hydro-pneumatic Suspension System)

## 유기압 현수장치 (Hydro-pneumatic Suspension System)

유기압 현수장치는 질소 가스의 비선형 스프링 특성과 멤퍼의 감쇠특성을 이용하여 차량 주행 시 노면에서 전달되는 진동 및 충격을 최소화하여 차량의 야지 주행 성능과 승무원의 승차감을 향상시켜 차량의 기동 성능을 향상시키는 역할 수행합니다.

### 현수장치 Line-up

구분	암내장형 유기압현수장치 : ISU		Strut형 유기압식 완충기
형상			
적용처	▶ Redback 	▶ K21/K21 ARV 	▶ K55A1 
최대하중	22.5 ton	18.0 ton	10.0 ton
휠이동거리	Up to 320 mm	Up to 360 mm	Up to 180 mm
정하중	40~45 kN	25~30 kN	7 kN
중량	180 kg 미만	120 kg 미만	30 kg 미만
크기	717 x 512 x 345 mm	702 x 470 x 435 mm	Ø120 x 740 mm

### 주요 특징

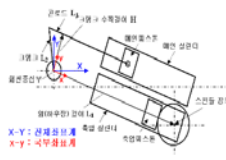
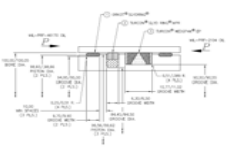
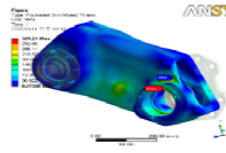
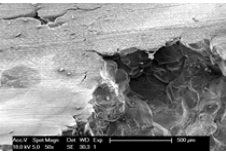
- 1 기존 토션바 제거를 통한 차체 내부 공간 증대
- 2 비선형 스프링 특성 및 고정식 유압멤퍼를 통한 충격 흡수 및 승차감 향상
- 3 차체 외부에 독립적으로 설치되어 정비성 우수
- 4 휠 위치별 스프링력을 조정 가능하여 지상고 조절/운용 용이

# 유기압 현수장치 (Hydro-pneumatic Suspension System)

## 유기압 현수장치 (Hydro-pneumatic Suspension System)

30년 이상의 내재화된 유기압 현수장치 개발 역량을 바탕으로 고객 Needs 충족 및 차량 인터페이스에 적합한 최적의 솔루션을 제공하고 있습니다.

### 보유역량

<p>스프링/댐핑 최적화 설계 기술</p>  <p>기구 링크 분석</p>	<p>고압 윤활/밀봉 메커니즘 설계 기술</p>  <p>시일 배치 설계</p>
<p>구조 및 경량화 설계 기술</p>  <p>구조물 M&amp;S 활용</p>	<p>시험평가 및 Failure Analysis</p>  <p>Micro 파면 분석</p>

▶ 모트론은 다양한 형태의 유기압현수장치 line-up을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 고객이 원하는 제품을 적기에 생산, 공급할 수 있는 검증된 기술과 생산 시설을 확보하고 있습니다.

### 보유 시설

구분	스프링특성 시험장비	댐핑특성 시험장비	내압 시험장비
형상			
사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 행정거리 : 600 mm</li> <li>최대 속도 : 0.7 m/s</li> <li>최대 하중 : 25 ton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유량 범위 : 25~600 lpm</li> <li>압력 범위 : 0~200bar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 압력 : 15,000 psi</li> </ul>
보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>HSU 전용 1대</li> <li>ISU/HSU 공용 1대</li> <li>Strut 전용 1대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공용 1대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공용 1대</li> </ul>

# 우주산업 핵심 구성품 (Core Components for Space Industry)

## 3단 추력제어용 구동장치 (3 Stages TVC System for Space Rocket)

우주발사체에 적용되는 3단 노즐 추력제어용 구동장치는 **발사체의 비행 궤적을 유지하고, 발사체가 목표로 하는 고고도(high altitude) 궤도 진입을 위한 핵심 구성품**으로 지난 40년간 유도무기 분야에서 축적된 기술력과 노하우를 통해 성공적인 개발 및 성능 입증을 완료하였습니다.



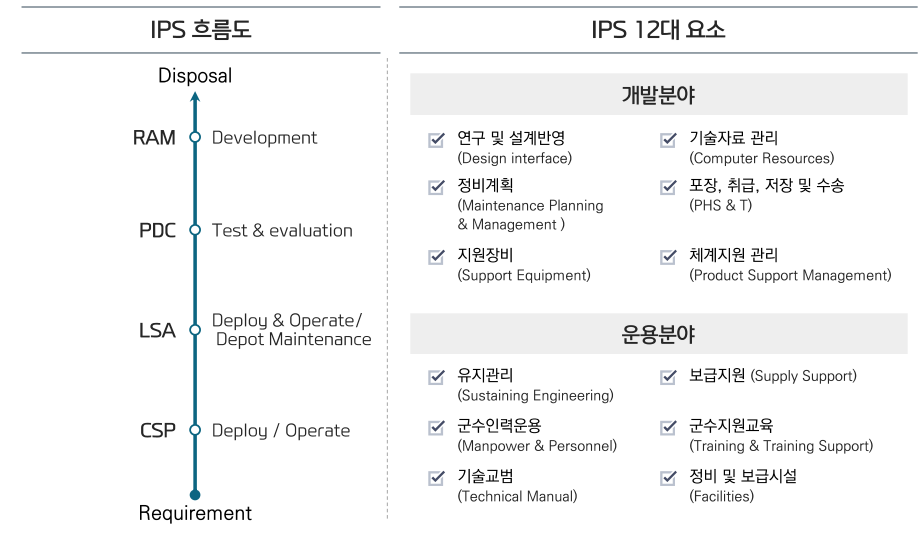
### 주요 특징

- ☑ 중량 대비 고출력 제어를 통한 **고강성 & 경량화 실현**
- ☑ 고고도(high altitude) 우주환경에서도 안정적인 임무 수행을 위한 **검증된 기술 적용**
- ☑ 열진공 및 사이클링 테스트 인증(ECSS)
- ☑ 자체 개발/제작된 특허 서보밸브 적용을 통한 **고응답 특성 구현**
- ☑ 우주발사체 체계 인터페이스를 고려한 유연한 **형상설계 기술 적용**

# IPS (Integrated Product Support)

## IPS (Integrated Product Support)

자체 IPS 전담 조직/인력 운영과 특화된 군수지원 역량/경험을 바탕으로 지난 **40년간 지속적으로 군 전력 유지와 운용에 기여**하고 있으며, 제품의 개발단계부터 폐기에 이르는 전 수명주기에 걸쳐 소요되고 필요로 하는 종합군수지원 요소 업무를 진행하고 있습니다.



### IPS 수행 이력



# Quality Management

## Quality Control

품질경영시스템 구축 및 성능/환경 검증시스템 구축을 통해 각종 무기체계에 요구되는 제품 신뢰성을 확보하고 고객만족을 실현하고 있습니다.



3차원 측정장비



환경시험 시설



부품 검사실

## Certificates

모트롤은 최상의 제품과 서비스로 고객 만족을 추구하고 있으며, 품질을 넘어 안전과 환경까지 고려한 확고한 품질경영 체계를 구축하고 있습니다.



ISO 9001



ISO 14001



OHSAS 18001



AS9100D



국방품질경영체제



생산성경영체제



**MOTTROL**

The **Best** Solution Provider in  
**Motion & Control**

주식회사 모트롤은 더 나은 품질과 지속적인 **혁신**으로  
고객에게 **가치**를 제공하고,  
사회에 **공헌**하는 기업으로 성장하겠습니다!

