

# 동기발전기용 디지털 통합형 자동전압조정기

(Automatic Voltage Regulator)

Conclusion II

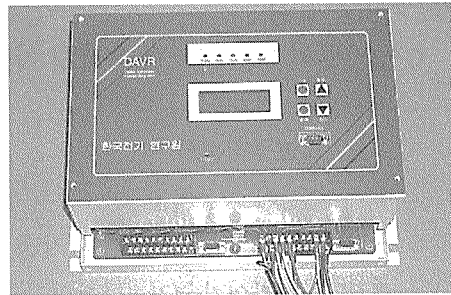
한국전기연구원 선임연구원 안 중 보

## 1. 기술이전의 목적 및 필요성

- 비상용, 선박용, 원격지용 발전기 등의 자동전압조정기는 고가인 경우는 수입품에 의존하고 저가형인 경우는 단순기능의 아날로그형 제품이 시장을 주도하고 있는 실정임.
- 발전 플랜트 등에서 적용되는 고도의 제어기술을 민생용으로 전환할 수 있는 기술적, 가격적인 기반이 구축되어 이를 활용하고자 함.

## 2. 기술의 개요

- 비상용, 이동 전원용 동기발전기 자동전압조정기(AVR)
- 고속의 디지털 제어기와 전력변환장치, 운전표시장치가 일체화
- 동기투입기능, 자동역률운전, 정전시 자동기동 등이 장치에 집약.
- 비상용 발전기 제어반 적용시 50% 이상 제어반 치수 절감



## 3 기술의 특 · 장점

### ■ 고속 디지털 제어방식 채용

- 32-bit 디지털 시그널 프로세서 탑재한 전 디지털 설계
- 다양한 운전 방식: 자체 스위치, 외부 접점, RS-232 통신

### ■ 다기능 Compact Design

- 자동전압조정기능(AVR)
- 자동동기투입기능(Auto Synchronizer)
- 자동무효전력제어기능(APFR, AQR)
- 정전시 자동기동운전기능

- 발전기의 각종 보호계전기

■ 최신의 고속 디지털 제어방식을 채용

- 운전 스위치, 외부접점, RS-232 통신 등 다양한 운전 가능

■ 동기투입기능, 정전시 자동 운전기능, 무효전력제한기능, 각종 발전기 보호 계전기 등이 하나의 장치 내에 집약

- 제어반 구성시 비용 절감

■ LCD 표시장치 및 누름스위치

- 각종 운전상태 정보 표시 및 운전 파라미터 조정

- 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 주파수, 역률, 동기투입상태 표시

- 전압설정치, 역률, AVR의 이득 등 설정기능

■ 50/60Hz 운전 선택기능

■ 전압안정도를 개선한 이중 Loop 전압제어기법 적용

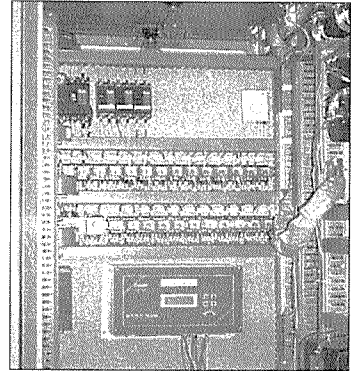
#### 4. 기술내용

○ 동기발전기용 디지털 통합형 자동전압조정 기술

- 자동전압조정기술
- 발전기의 보호기술
- 동기투입장치, 자동역률운전장치 등 관련 기기 기술

○ 엔진발전기의 제어 및 감시기술

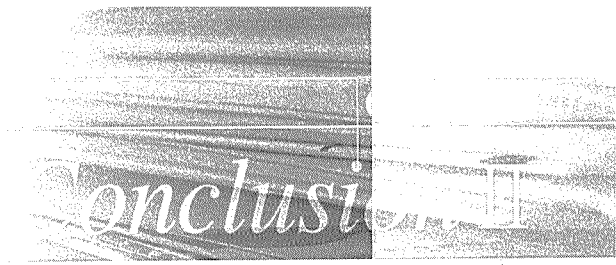
- 엔진의 속도제어기술(가버너 제어기술)
- 일정출력 및 부하분담제어기술



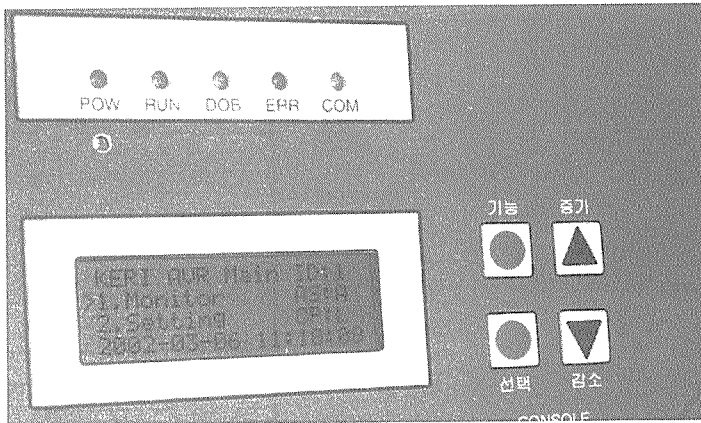
발전기 제어반 적용 사례

표 1. AVR의 사양

	사 양	Option	비 고
제어전원	1상, AC 220V	DC 24V	
입 력	PT : 110V, 2상(발전기) / 110V, 1상(계통전원) CT : 5A, 2상	PT/CT 1상 신호 입력	
디지털입출력	디지털 입력 : 1점(24V 입력, 광절연) 디지털 출력 : 4점(릴레이 1a, 220V, 1A)		
위상제어 정류기	방식 : 1/3상 전파전류, SCR형 / 입력 : 1상, 110V 출력 : DC 10A, 130Vdc(가변)	3상 10A 이상	별치형
주요기능	AVR(자동전압조정기능), MVR(수동전압조정기능, 계자전류제어) 자동 / 수동 동기투입기능, 무효전력조정기능(자동역률운전) 원격운전기능	- 원격감시기능 (RS-232 통신) - 원격감시/운전용 MMI	
표시/입력 장치	LCD 표시(20×4), 운전상태 LED(4개), 키스위치 : 4개		



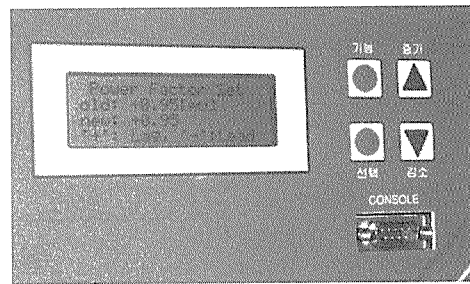
■ 각종 표시장치 사진



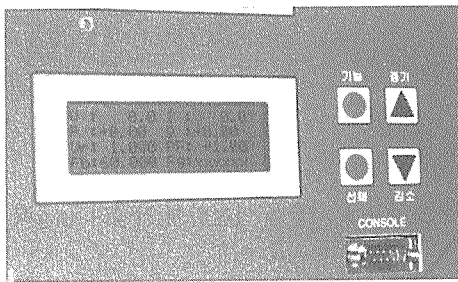
◀ 주 화면



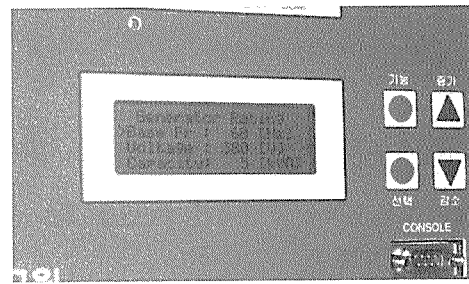
▲ 명령 설정 부메뉴 창



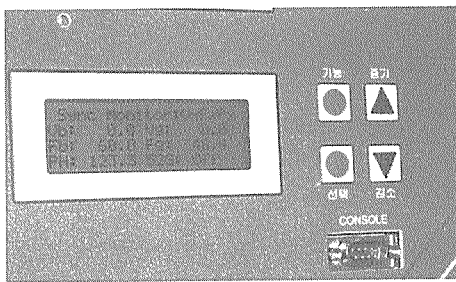
▲ 역률 설정창



▲ 모니터링 창

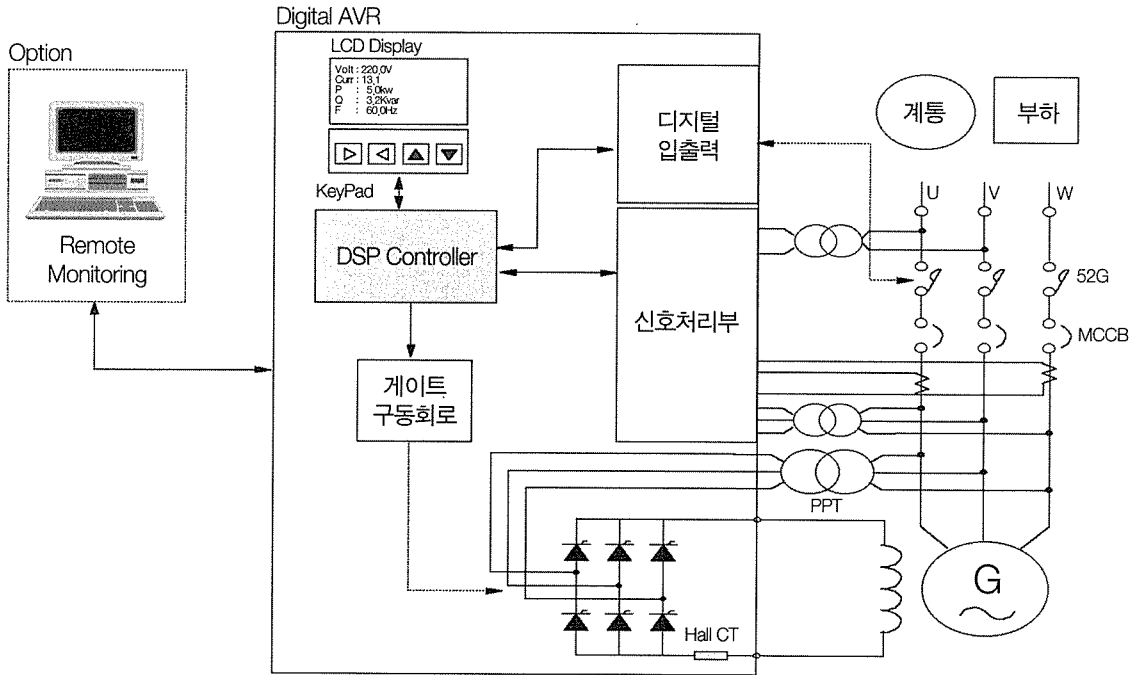


▲ 발전기 정격 입력창



◀ 자동동기투입 모니터 창

# Conclusion



(블록도 및 외부 결선)

## 5. 응용분야

- 발전기의 통합제어장치

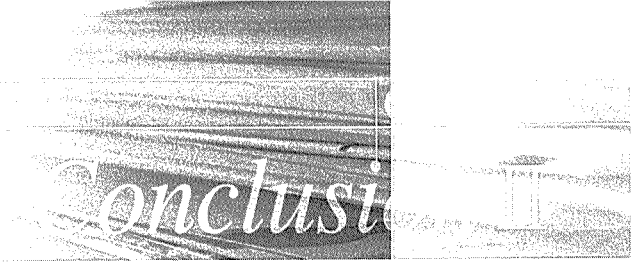
## 6. 활용에 따른 기대효과

- 비상용, 선박용 등 발전기 제어반을 개발, 생산하고 있는 업체로 기술을 이전하여 기업의 경쟁력 제고에 일조하도록 함.
- 이전 기업은 제품군의 차별화로 경쟁력 제고
- 관련 제품의 수입 대체 효과

## 7. 기술의 사업성 및 시장성

### ■ 적용 시장

- 상업용 건물, 아파트 단지 등 모든 건물의 비상용 발전기



- 도서, 산간지역 등의 소수력 발전기, 내연기관 발전기용
- 전력절감 및 에너지 효율 증대를 위한 미니 열병합발전용

### ■ 시장 전망

- 저가형 아나로그식 AVR 시장의 난립, 경쟁이 치열
- 빌딩 자동화, 원격감시 등의 기술적인 추세로 기존 아나로그식의 한계
- 양질의 전기에 대한 요구, 전기 설비의 공간 절약
- 하절기 침투부하 삭감용 비상발전기의 운용 등 기능의 확대

사 양	시 장 전 망				
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
예상판매액(천원)	50,000	100,000	200,000	500,000	1,000,000
시장점유율(%)	5	7	10	15	25

### ■ 사업성 전망

- 경쟁력 제고
  - 단의 디지털 기술 적용
  - 기술의 차별화
  - 기술 보안성의 해결
- 발전기 제어반 설계의 획기적인 개선
  - 자립형, 탑재형 등 자유로운 설계
  - 공간 절약, 비용 절감
  - 기능의 추가가 단순한 소프트웨어의 추가로 처리
  - 신속한 납기 대응

## 8. 기술이전 조건

### ■ 현재의 개발 상태

- 모델 개발 및 시운전 완료
- 기존의 아나로그식 AVR 100% 호환
- 5세트 시제품 제작 완료
- 연구원 내 전동기-발전기 세트로 언제든지 시운전 준비 완료

### ■ 기술 거래 조건

- 계약금 및 일정액의 Royalty 지불 조건(협상가능)
- 시제품, 도면, 소프트웨어 Source Code, 사용설명서 제공
- 개발 환경 및 시험 설비 자세한 교육 및 지원
- 발전기의 자동전압조정장치 특허 기술이전