

국가기술자격 기술사 시험문제

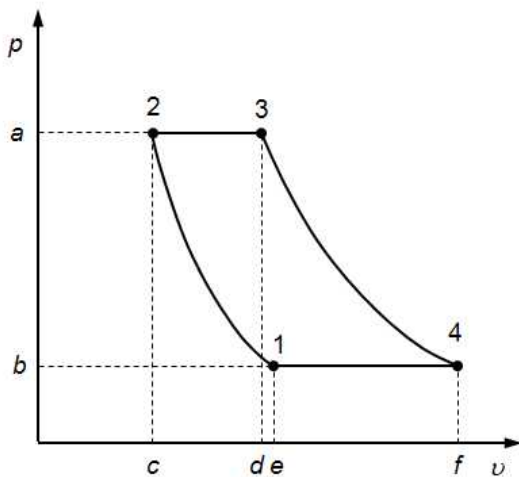
기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 최근 전투기에 사용되고 있는 새로운 형식의 벡터링 배기노즐(vectoring exhaust nozzle)에 대하여 설명하시오.
2. 항공기 왕복엔진 배기계통에서 정비작업을 수행할 때 아연도금 또는 아연재질로 만들어진 공구 사용을 금지하고 있다. 또한 배기계통 부품도 연필로 표식해서는 안 된다. 그 이유를 설명하시오.
3. 압축비(compression ratio)와 압력비(pressure ratio)에 대해서 설명하시오.
4. 다음 그림은 이상적인 브레이턴 사이클(Brayton cycle)이다. 다음 질문에 대한 정답을 그림에 나타난 기호(숫자 포함)를 이용하여 나타내시오.



- (1) 압축기에 공급해주어야 할 일의 크기
- (2) 연소기에서 생산되는 일의 크기
- (3) 터빈에서 생산되는 일의 크기

이상적인 브레이턴 사이클 $p-v$ 선도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 압축비가 8 : 1인 어떤 항공기용 왕복엔진에서 등엔트로피과정으로 압축이 일어났다. 압축과정 종료 후 실린더 내부압력을 계산하시오.
(단, 압축이 시작되기 전 실린더 내부압력은 14.7 psia이었으며, 실린더 내부는 공기로 채워져 있다.)
6. 고정피치 프로펠러는 상승 프로펠러(climb propeller), 순항 프로펠러(cruise propeller), 표준 프로펠러(standard propeller)가 있다. 이 세 가지 프로펠러의 특징을 설명하시오.
7. 최근의 대형 항공기에 장착되는 터보팬엔진의 고압압축기 1단을 블리스크(blisk)라고 부른다. 기존의 블레이드, 디스크 구조와의 차이점과 장점에 대해서 설명하시오.
8. 최근에 개발된 엔진들에 사용되는 와이드코드 팬 블레이드(wide chord fan blade)에 대하여 기존의 폭이 좁은 팬 블레이드(narrow fan blade)와 비교하여 설명하시오.
9. 항공기 가스터빈 엔진시동 중 과열시동(hot start)이 발생하였다고 판단되면 어떻게 조치해야 하는지 설명하시오.
10. 가스터빈 엔진의 최신 정비개념인 모듈정비방식(modular maintenance)에 대하여 설명하시오.
11. 가스터빈 엔진의 Ground Idle과 Flight Idle에 대해서 비교 설명하시오.
12. 로켓의 추진기관은 추진제의 종류에 따라서 크게 고체추진 기관과 액체추진 기관으로 나누어진다. 두 기관의 특징과 장·단점을 비교하여 설명하시오.
13. 하이브리드 로켓의 특징에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 터보팬 엔진의 압축기 서지(surge)의 개념과 서지의 발생 원인을 세 그룹으로 분류하여 설명하십시오.
2. 가스터빈 엔진의 전자식 엔진조정장치(EEC; Electronic Engine Control)와 유압-기계식(hydro-mechanical type) 엔진의 연료조정장치(FCU; Fuel Control Unit)와의 차이점을 연료조절 측면에서 비교 설명하십시오.
3. 가스터빈 엔진의 과열시동(hot start)과 결핍시동(hung start)에 대하여 설명하고 일반적인 원인 및 대책에 대하여 설명하십시오.
4. 우주 발사체에 사용되는 로켓은 대개 2~3개의 단을 연결한 다단(multistage)으로 구성되어 있다. 단(Stage)의 배열 방식에 따라 우주 발사체의 모양이 어떻게 달라지는지 설명하십시오.
5. 항공기용 왕복엔진 윤활계통의 오일펌프에 대한 다음 질문에 답하십시오.
 - (1) 소기펌프(scavenge pump)는 습식계통(wet system)과 건식계통(dry system) 가운데 어느 계통에 사용하는가?
 - (2) 동일한 오일계통에 압력펌프와 소기펌프를 동시에 사용하였다. 이때 이 두 가지 펌프 가운데 어느 펌프의 용량이 더 큰가?
 - (3) 위 (2)번 문제에 대한 이유가 무엇인지 두 가지를 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

6. 항공기용 왕복엔진 시동장치로 사용하는 4극 마그네토에 대한 다음 질문에 답하시오.

(1) 그림 (가)에 자속의 방향을 표시하시오.

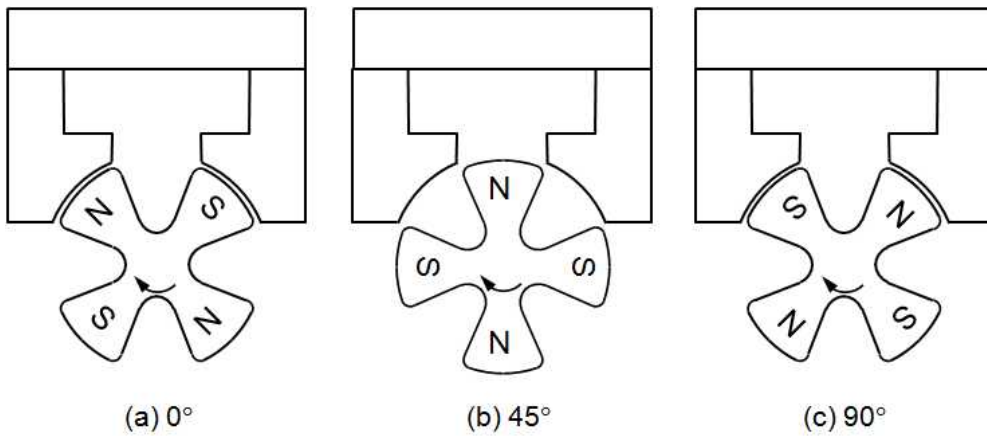


그림 (가) 철심을 흐르는 자속의 방향

(2) 다음 장 그림 (나)에 정자속, 1차전류, 합성자속을 그리시오.

(단, 0°에서 180° 까지만 그리시오.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

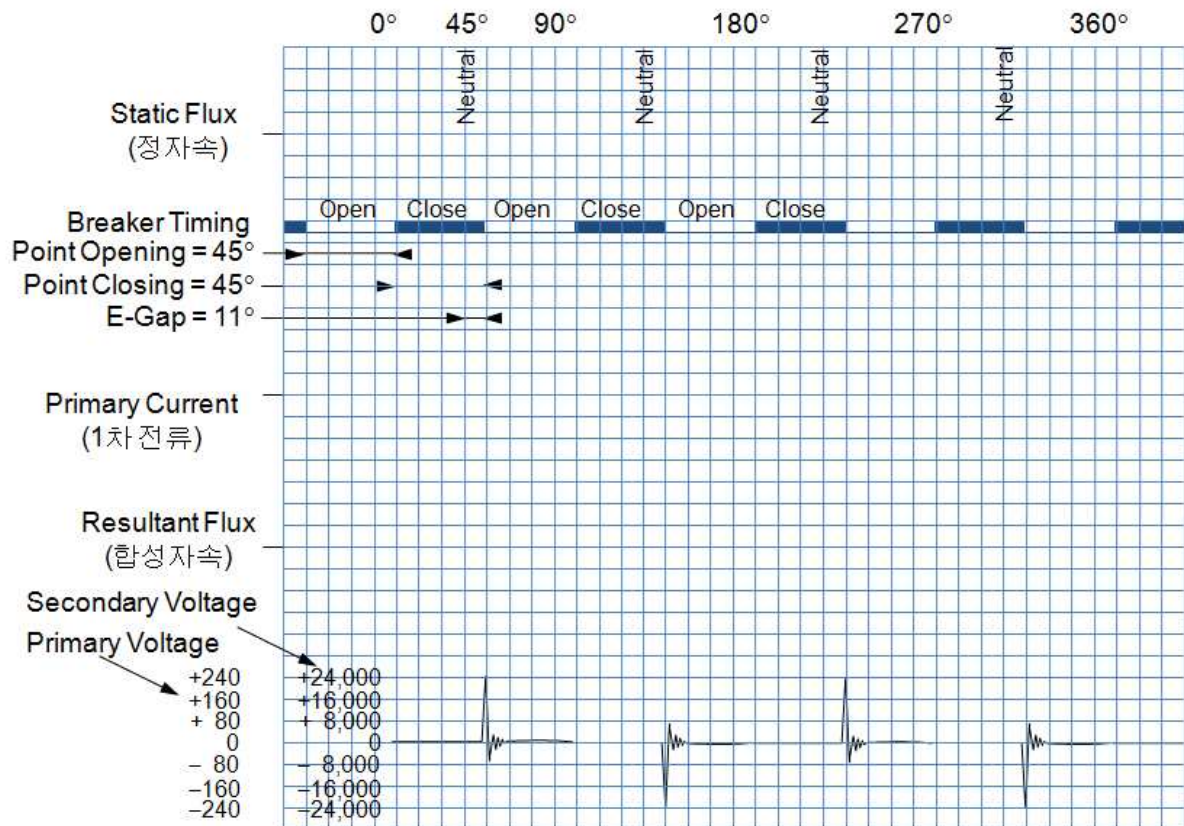


그림 (나) 전류 생성원리

국가기술자격 기술사 시험문제

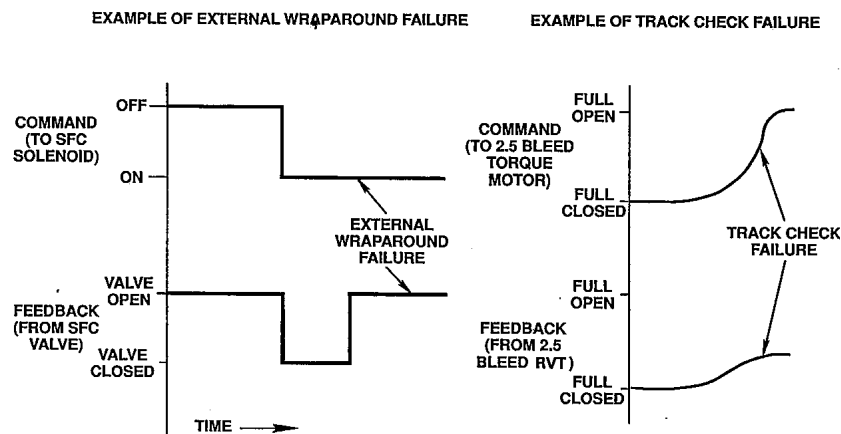
기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 어떤 가스터빈의 축류형 압축기의 압력비가 30이다. 압축기 입구 공기 온도가 15°C 이며, 압축기에서 공기는 등엔트로피과정으로 압축이 진행된다.
(1) 압축기 출구에서의 공기 온도를 계산하기 위한 온도-압력 관계식을 유도하시오.
(2) 이 압축기 출구에서 공기 온도는 얼마인가?
- 항공기용 가스터빈 주연소기(main combustor)에 화염안정기(flame holder)가 필요 없는 이유와 후기연소기(after burner)에는 화염안정기가 반드시 필요한 이유를 설명하시오.
- 항공기용 가스터빈 엔진에 사용되는 전자식 엔진조정장치(EEC; Electronic Engine Control)의 Fault Isolation 기능 중에서 다음 그림에 나타나 있는 Position Fault Detection에 대해서 설명하시오.



Position Fault Detection

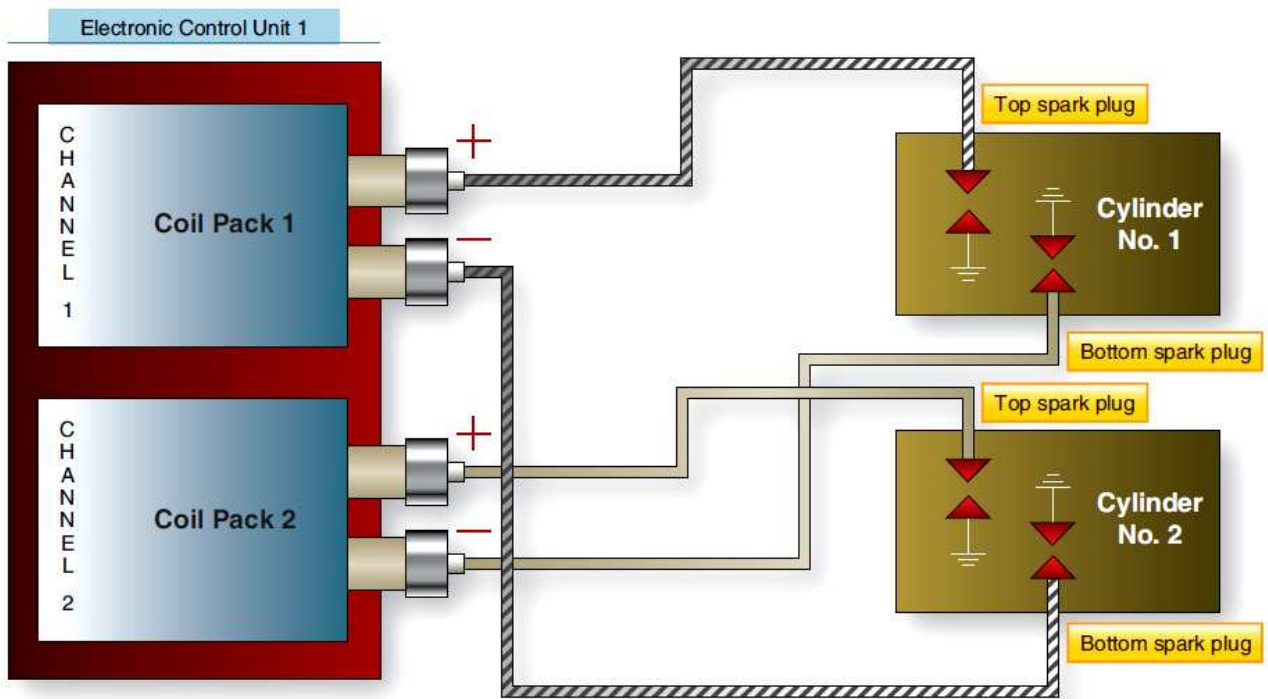
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

- 엔진 장비관리 방식인 HSI, CSI, ON COND에 대하여 설명하고, ON COND 유지를 위한 Condition Monitoring 방법들을 나열하시오.
- 액체산소와 케로신을 사용하는 액체로켓엔진 연소기의 성능평가를 위한 가압식 연소 시험설비의 구성에 대하여 설명하시오.
- 최근의 항공용 왕복엔진들은 다음 그림과 같이 ECU(Electronic Control Unit)가 엔진 점화계통을 제어한다. ECU에 의해 엔진 점화가 어떻게 제어되는지 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

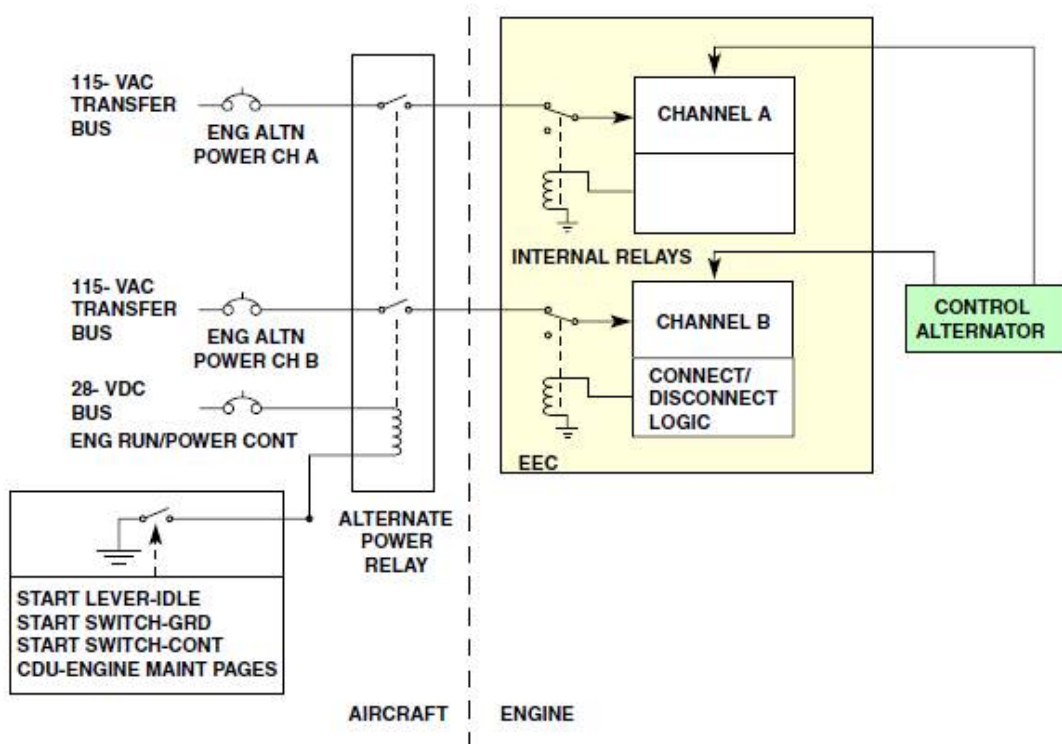
기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같이 EEC(Electronic Engine Control)는 전원이 중단되지 않고 안정적으로 공급 받을 수 있는 전원(power source)을 자동으로 선택하는 논리회로(logic circuit)를 가지고 있다. 다음 그림의 EEC 내부에 있는 스위치의 역할에 대하여 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

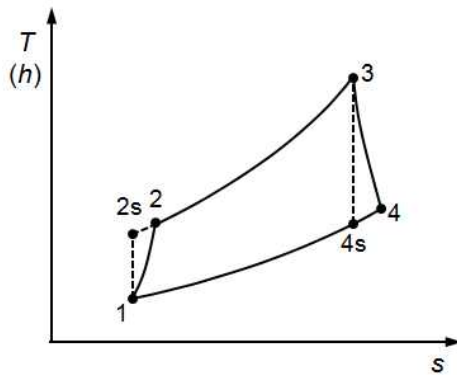
기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

2. 다음 그림에 주어진 브레이턴 사이클의 터빈에서 발생하는 출력을 계산하시오. 이 가스 터빈의 터빈효율(η_T)은 90%이다. 그리고 터빈을 통과하는 작동유체는 연소가스로서 증기(H_2O)와 이산화탄소(CO_2) 혼합체이며, 질량유량은 200 kg/s이다.

(단, 연소가스의 정압비열은 온도 변화에 관계없이 일정한 값을 가지며, 그 값은 1.25 kJ/kg·K이다. 한편, 이 가스터빈의 TIT(Turbine Inlet Temperature)는 1500°C이며, 터빈에서 등엔트로피과정으로 팽창이 일어난 후 터빈을 빠져나온 연소가스의 온도는 500°C이다. 참고로, 터빈 입구와 출구에서 운동에너지와 위치에너지 변화량은 매우 작아서 무시할 수 있다고 가정한다.)



브레이턴 사이클 $T-s$ 선도

3. 항공기관은 출력증강 방법으로 물분사(water injection)를 적용할 수 있다. 항공기용 왕복엔진에서의 물분사와 가스터빈에서의 물분사에 대해서 각각 설명하시오.

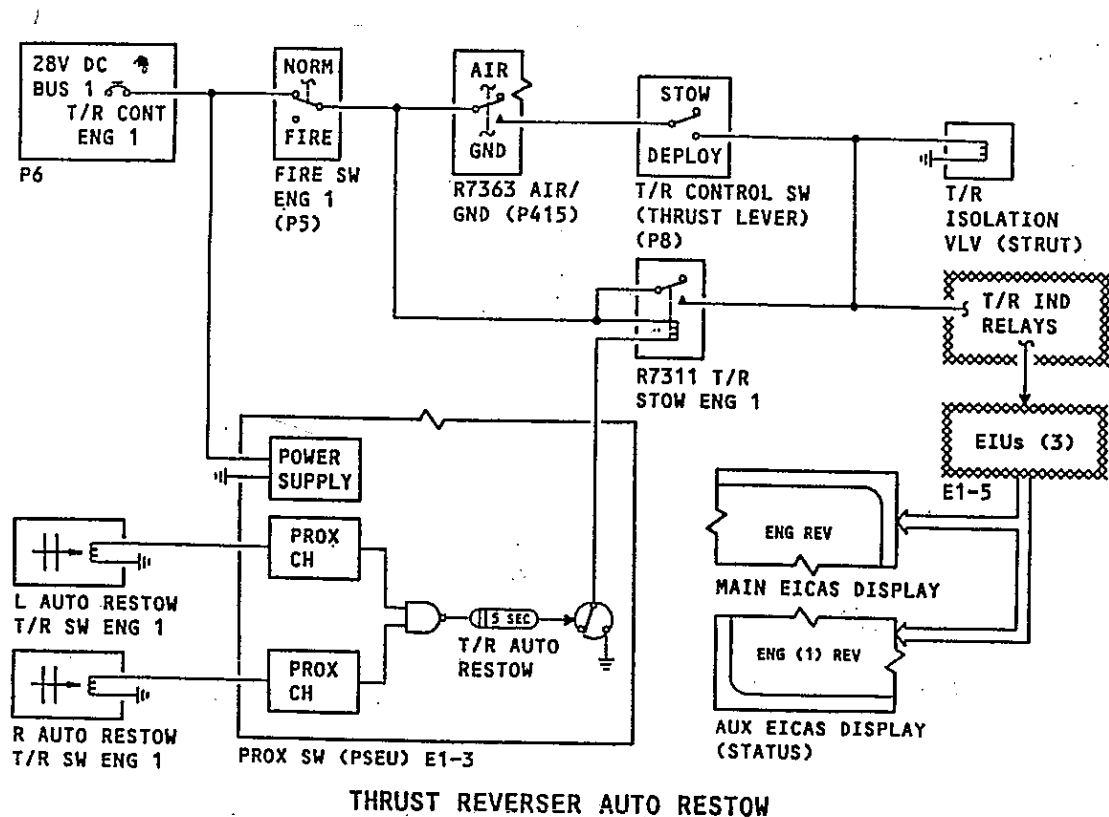
국가기술자격 기술사 시험문제

기 술 사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수협 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 가스터빈 엔진에 사용되는 능동틈새조절장치(ACCS; Active Clearance Control System, TCCS; Turbine Case Cooling System)의 원리 및 장점에 대해서 설명하시오.
5. 항공기 엔진의 Hydraulic Reverser System에 사용되는 Auto-Restow 기능에 대해서 다음 그림을 참조하여 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

6. 다음 그림과 같이 프로니 브레이크(prony brake)를 이용하여 항공기 왕복엔진의 프로펠러 축의 토크(torque)가 측정되었다. 엔진 회전수가 2000 rpm 일 경우, 제동마력 (bhp)을 구하시오.

