자동차정비 기능사 특강(전기)

1. **기능(탈부착)**

* 배터리 단자 탈거
* 탈부착 순서/위치

1. 윈드실드 와이퍼 모터/브러쉬 탈부착-1안

* 카울커버 > 커넥터 탈거 > 3개 나사 > 와이퍼
* 조립은 분해의 역순

1. 발전기 탈부착/벨트 장력확인 (단품)-2,12안

* 발전기는 볼트가 2개(장력조절용, 고정용)
* 장력 맞추기(10kg으로 1~2 cm)

1. 점화플러그 / 케이블(단품)-3안

* 점화플러그는 벨트쪽부터 1번

A picture containing diagram

Description automatically generated

* 실린더 헤드가 알루미늄이므로 나사선 방향 주의(요령: 반시계 방향으로 180도 돌리고 시계방향으로 돌리면 나사선이 뭉게지지 않는다.)

1. 기동전동기(단품)-4안

* 고정볼트 2개
* B단자 > ST단자 > 기동전동기(M단자는 케이블과 연결됨)

1. 에어컨 냉매(R-134a) 회수 충전-5안

* 회수(1~2분) > 진공(5분) > 냉매오일 > 충전 (1분)
* 저압, 고압 > 설치

1. 다기능 스위치(=컴비네이션 S/W)-6안

* 배터리 단자 탈거
* 운전석 에어백 > 스티어링 휠(볼트 1개) > 커넥터 탈거 > 다기능 스위치

1. 경음기 & 릴레이-7안

* 커넥터 탈거 > 고정볼트
* 경음기 릴레이는 엔진룸 정션박스에 있음

1. 윈도우 레귤레이터(조절기=모터+기능(ex: auto up…)-8안

* 유리(볼트3개)
* 전기 연결해서 유리 올림
* 시험에서는 유리를 대부분 빼버림

1. 전조등-9안

- 볼트 3개 > 커넥터 2개

(10) 라디에이터 전동팬(핀/불트)-10, 12안

- 커낵터

(11) 에어컨 필터- 11안

- 글로브 박스안에 측면 핀 분리 > 필터만 교체

(12) 블로워모터-13안

- 조수석 아래 볼트 2개 > 커넥터 탈거

(13) 에어컨 벨트-14안

- 발전기와 동일, 위치만 숙지

(14) 계기판-15안

- 헤라로 핀을 분리만 하면 끝

1. **측정(기록)**
2. 시동모터 크랭킹 부하시험-1안

* 후크메타: 전류에 의해 생성된 자기장을 이용하여 계측
* ACA 교류는 발전기 측정용. 나머지는 DCA range를 선택
* 후크메타는 배터리단자에서 측정

Diagram

Description automatically generated with low confidence

* 규정값이 3배 이하(보통 180A이하) 정상
* 시동 걸리면 안되므로 연료펌프 퓨즈를 끊어놓고 크랭킹만 됨
* 음수값은 양수처리함
* 안정화 되었을 때 측정(초기 순간적인 수치는 무시) 보통 2~3초 걸림
* 기동전동기 > 플라이 휠 회전
* 측정값 허용범위(냉간시, 온간시 값이 다름): 90~110A이면 양호

=> 정비및 조치사항 없음

* 값이 높으면 마찰이 많아서 전류에 부하가 많기 때문
  + 12V x 100A = 1200w
  + 12V x 200A = 2400w

=> 기동 전동기 교체후 재측정

1. 점화코일 1,2차 저항 측정-2,15안

* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generated
* 12V > 1차 코일(자기유도1~1.5옴?) > 2차 코일(상호 작용) > 7~9만V
* 측정 케이블의 끝단 핀은 값이 틀려질 수 있으므로 만지지 않는다.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 항목 | 측정 | 규정 |  |  |
| 1차코일 | 1.2옴/20도  (온도는 규정값 단위에 있는 경우 기입) | 1~1.5옴/20도 | 양호 |  |
| 2차코일 |  |  |  |  |

* 저항은 온도에 비례
  1. 발전기 충전전류/압-3,9안
* Diagram

  Description automatically generated
* 후크메타의 DCA range 선택
* 초기 시동시 발전 안함(기동전동기를 돌리기 위해 배터리 전류 소모 따라서 안정화 후 측정) > 엔진, 연료펌프, 인젝터 전류 공급
* 원칙: 2000 rpm에 모두 부하를 켜야함(전조등, 상향등, 비상등, 오디오, 에어컨 컴프레서, 블로어모터, 실내등 등)
* 규정70A이상이지만 제한조건에서는 15~20A 나오므로 불량으로 판단

=> 발전기 교환 후 재측정

* 1. 충전 전압-3,9안
* 배터리 , 단자 연결 후, 측정

1. 메인컨트롤 릴레이 점검-4,14안

* 여자: 자석의 성질을 갖게 되는 현상
* 숫놈: 시계방향, 암놈: 반시계 방향
* A picture containing diagram

  Description automatically generated
* 여자되면 0옴, 여자안되면 무한
* 자석을 이용한 릴레이(스위치)는 사람의 동작보다 빨리 붙으므로 소손이 적게 발생함.

1. ISC밸브 듀티값 측정(무부하공회전시)-5안

* 진단기: 제조사 선택 > 차종 > 엔진 형식
* 고장코드 > 서비스 데이터 값 확인 > ISC/ISA/공회전조절장치/스텝모터 > 듀티값(%)
* 요즘은 전자식인 ETC 사용( 바이패스로 최소공기 통과), 2007년 이전 차량은 ISC
* 듀티: High와 Low 비율(%)

Diagram, schematic

Description automatically generated

12 V, 2Ω, 6A => 72W

6V, 2Ω, 3A => 18W <-duty 50% 제어 그림

6V, 2Ω, 5A => 50W <-duty 80% 제어 그림

듀티제어로 전류 제어가능

* 규정값은 문제에서 주어짐
* 에어컨 > 컴프레서 > 벨브 > 엔진부하 > 공기 up

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 측 | 규 |  |  |
| 값 / 공회전시 | 15~20% / 공회전시 |  | ISC 교환후 재측정(측정항목인 경우) |

* 단위는 규정값과 일치시킬 것
* 그림
* 커넥터 분리된 경우도 있으므로 잘 장착됐는지 만져볼 것 => 커넥터 장착 후 재측정

1. 배터리전해액비중 및 전압 측정-6,8안

* 물의 비중은 1 kg/1l

황산 = 1.8

* 충전: 1.26 ~1.28
* 방전: 전해질(묽은 황산)은 물에 가까워짐(1kg/l)
* 냉각수: 물 + 부동액(점도 높음) 섞고 비중으로 구분 가능

너무 부동액 up > 비중 up > 점도 up > 워터펌프 손상 위험

* 비중계: 밝은 곳을 향함. 커버는 손으로 가리지 말 것. Kg/l 부분을 읽을 것.
* 전해액 붇고 > 커버를 덮고 > 측정
* 납 > 철 > 알루미늄 비중 높은 순
* 불량인 경우 배터리 충전 후 재측정
* 황산이 전해액에 너무 많으면 화학반응에 다 쓰이지 못하고 오히려 방해만 된다.
* 배터리 2.2V 셀 x 6개 => 12~12.6V
* 70% 이하가 되면(1.16비중) 기동 전동기 못 돌림

1. 에어컨라인 저압/고압 압력 측정-7안

* 저/고압 장착 > 잠그고 > 압력 측정
* R-134a
* 액체 > 기체: 주변 열기 빼앗아감

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 항목 | 측 | 규 | 판 | 정/조치 |
| 저압 |  | 3.4kgf/cmm |  |  |
| 고압 |  | 14~15kgf/cmm |  |  |

Diagram

Description automatically generated

1. 인젝터 코일 저항 점검-10안

* 테스터기 사용(pin 2개)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 측 | 규 | 판 | 정/조 |
| 12.6Ω/20 | 3~5Ω/20 | 불량 | 인젝터 교환후 재측정 |

* 쇼트 = 단락

1. 기동전동기 전압강하시험-11안

- 배터리 상태가 안 좋으면 저항이 생김

Diagram

Description automatically generated

- 0.03Ω 이하이면 정상(구리 Ω/mm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 측 | 규 | 판 | 정/조 |
| 8V | 9.6 V이상 | 불량 | 배터리 교환후 재측정 |

1. 스텝모터(공회전속도조절장치)저항점검-12,13안

* 핀 3개(닫힘, 열림 코일)
* 불량 => ISC 모터 교환후 재측정
* 회로도에서 핀번호 찾기

A picture containing diagram

Description automatically generated

1. **점검(기록)**

* 구성요소, 위치, 회로분석(회로도 판독)
* 구성요소: 전원에서 시작 > 퓨즈(보호용)+릴레이(없는 경우도 있음)>부하(모터,전조등) > 제어(스위치, 컨트롤 유닛)>접지
* 회로도: 구성요소 확인용(위쪽이 +, 아래가 -)

1. 미등 번호판등 회로 점검-1안

- 전원 > 퓨즈 > 부하 > 제어(다기능스위치) > 접지

* 차량에 보통 4개있음 (앞뒤로 2개씩)

Diagram

Description automatically generated

* 컴비네이션 S/W 컨넥터

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 고장부위 | 내용상태 | 판 | 정/조 |
| 퓨즈 | 단선/없음/파손 | 불량 | 퓨즈 장착후(없는 경우) 재점검  Or 교환후 재점검 |
| 커넥터 | 탈거 |  | 컨넥터 재결합(체결) 후 재점검 |

* 퓨즈 없음, 퓨즈 단선, 퓨즈파손
* 커넥터 탈거, 부화장치 없음, 필라멘트 끊긴 전구

1. 전조등회로-2안
2. 와이퍼회로-3,14안

* 구성요소: 배터리 -단자, 퓨즈-단선, 릴레이-고장, 모터(부하) or 다기능 스위치(제어)-커넥터, ECU or ETACS(요즘차는 BCM) – 퓨즈
* 와이퍼 Low/High 조정
* 클러스터 옆 센터페시아 안쪽에 위치

1. 방향지시등-4,13안

* 사이드 미러, 휀더에도 있음
* 배터리, 퓨즈, 플래쉬 유닛, 컨비네이션 스위치, 전구
* 동일차량이 여러대 없으므로 공정성을 위해 한대로만 시험진행=>5분내 끝낼 수 있는 문제출제 => 관리원이 동일 고장을 내기 위해서는 간단해야 함
* 점검 동선: 엔진룸 > 전원(-단자 탈거) > 퓨즈박스 > 전구 있는지 > 컨넥터 유격(유림) > 테일 램프 > 필라멘트 > 실내:퓨즈, 다기능 스위치 아래 컨넥터
* 배터리 – 단자: 탈거/불량 > 재결합 후 재점검
* 퓨즈: 없음 > 장착, 파손 > 교환, 단선 > 교환
* 커넥터: 탈거 > 재결합
* 전구: 좌/우,앞/뒤 없음
* 필라멘트 문제: 전구 불량/단선 > 좌/뒤 전구 교환후/장착후 재점검
* 컨넥터 좌/우, 앞뒤 탈거 > 재결합/재체결후 재점검
* 제어(커넥터): ETACS

1. 경음기-5안

* 전원(배터리)-탈거, 릴레이, 퓨즈-없음/단선/파손, 부하(혼)-필요한 경우 좌/우 컨넥터 구분, 부하선연결 컨넥터, 제어(클락션 스위치), 접지
* 퓨즈: 엔진룸, 실내운전석
* 릴레이:엔진룸

1. 기동 및 점화회로-6안

* 릴레이, 접지

1. 전동팬 회로-7안

* ECU제어, 퓨즈, 릴레이(옛날차), 컨넥터

1. 충전회로-8안
2. 에어컨 회로-9안

-전원>퓨즈(릴레이) at 블로워모터, 컴프레서,공조장치 컨트롤 유닛 > 부하 at블로워모터,컴프레서 > 제어(SW) at 에어컨스위치, 온도조절 다이얼, 공조장치컨트롤 유닛 > 접지

- 동선: 엔진룸(컴프레서 컨넥터) > 블로워모터 at 조수석 아래 > 스위치(센터페시아) > 제어:퓨즈

(10) 점화회로-10안

(11) 제동등 및 미등회로-11안

- 전원 > 퓨즈 > 부하 > 제어(브레이크 페달) > 접지

(12) 실내등 및 열선회로-12안

- 전원 > 퓨즈 > 부하(실내전구, 커넥터) > 제어(SW, 커넥터, 도어 스위치,ETACS 퓨즈)

(13) 파워 윈도우 회로 점검-15안

- 전원 > 퓨즈(릴레이) > 부하(윈도우 모터 4개: 보통시험장에서는 하나만 확인하라고 함) > 스위치(들어올려서 컨넥터탈거 확인, ETACS(auto down용), 퓨즈 확인

1. 검사(기록)
2. 전조등 광도 측정-1,3,5,7,10,11,13,15안

* 광도 측정: 상하계와 좌우계에서 바늘이 가운데로(zero) 와야함
* 2등식: 15000cd -112500cd
* 4등식: 상/하향 따로 12000cd – 112500cd
* 주의1: 센서를 가리지 않도록 측정기 옆에 서서할 것
* 주의 2: 레일을 밟으면 바늘이 흔들리므로 조심

A picture containing text, indoor

Description automatically generated

1. 경음기 음량 측정-2,4,6,8,9,12,14안

* 1990.12.31 이전: 90 ~115dB
* 2000.1.1 이후: 90 ~110dB
* Range(범위): Lo 35-100dB, Hi 65-130dB(선택)
* Response: slow, fast(선택)
* Function: A(저음-배기음), C(고음-경음기)
* 관리원에게 “눌러주세요”하고 MAX hold한다.
* 측정요령: 관리원 + 수검자: 관리원이 혼을 눌러줌(2초 이상 요구할 것(법규상은 4초 이상)
* 혼에서 2m, 높이 1.5m
* 측정값 허용범위내에 수치가 나와야 점수를 얻음

A picture containing wall, indoor, kitchen, red

Description automatically generatedGraphical user interface

Description automatically generated

A picture containing person, person, engine, preparing

Description automatically generated

A picture containing person, person, engine

Description automatically generated

A picture containing indoor

Description automatically generatedA picture containing indoor, engine

Description automatically generated

A picture containing person

Description automatically generatedA picture containing person, engine

Description automatically generatedA picture containing engine

Description automatically generated

A picture containing person

Description automatically generated

A picture containing person, hand

Description automatically generated

A picture containing person, weapon, grill

Description automatically generated

A picture containing indoor, engine, cluttered

Description automatically generated

A picture containing person, feet

Description automatically generated

A person working on a computer

Description automatically generated with low confidence

A close-up of a car engine

Description automatically generated with low confidence

A close-up of a car engine

Description automatically generated with medium confidence



A picture containing indoor

Description automatically generated