**허용전압 강하율(간선과 분기선의 전압강하율)**

|  |  |
| --- | --- |
|  **전선길이[m]**  |  **허용 전압 강하율 [%]**  |
| **자가 수전설비에서 공급**  | **전기사업자로부터 공급**  |
|  60[m] 이하  |  간선 3%이하, 분기선 2%이하  |  간선 2%이하, 분기선 2%이하  |
|  120[m] 이하  |  5 [%] 이하  |  4 [%] 이하  |
|  200[m] 이하  |  6 [%] 이하  |  5 [%] 이하  |
|  200[m] 초과  |  7 [%] 이하  |  6 [%] 이하  |

**전선의 허용전압 결정시 고려사항 서술하기[암기법: 경실 폭동상]**

①비**경**제적이지 않을것 ②배선중의 전력손**실**을 줄일것 ③부하 단자전압의 변동**폭**을 작게할것 ④각 부하 단자

전압은 **동**일하게 할것 ⑤부하기능을 손**상**시키지 않을것

이외에도 기억할것이 너무 많네요

**건물일체형태양광시스템(BIPV)에 대해 간략히 설명하시오.**

건물의 외벽, 창호, 지붕 등 건물의 외관에 태양광 발전 모듈을 장착하여 전기를 생산하여 건축물에 바로 활용할 수 있는 시스템. 기존 건축 부자재의 역할 및 기능을 태양광모듈이 대체할 수 있고, 별도의 설치부지가 필요하지 않아 건설비용을 줄일 수 있다.

**발전차액 지원제도(FIT)와 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS)를 간략히 서술하고 각각의 장단점을 2가지씩 쓰시오.**

**발전차액 지원제도(FIT)**

신재생에너지 시설을 통해 발전한 전기를 정부가 일정한 차액을 지원하여 매입해주는 방식(가격 조정제도).

**장점 :** 1. 중장기 가격을 보장하여 투자의 확실성 보장

 2. 안정적 투자유치로 신재생에너지 기술개발과 산업성장 가능

**단점 :** 1. 정부의 재정부담이 매우 크다

 2. 기업간 경쟁 부족으로 생산비용 절감 어려움

**신재생에너지 공급의무화 제도(RPS)**

에너지 사업자가 생산하는 에너지의 일정비율을 신재생에너지로 공급, 판매하도록 의무량을 할당하는 제도(발전량 조정제도).

**장점 :** 1. 정부의 재정부담 완화

 2. 해당 기업간 경쟁으로 생산비용 절감 가능

**단점 :** 1. 경제성 있는 특정 에너지로 편중될 가능성

 2. 제도 도입을 위한 인프라 구축이 전제되어야 함

**방향과 경사가 서로 다른 하부 어레이들로 구성된 태양광발전 시스템의 인버터 운영방식으로 적합한 것은 ?**

(답) 분산형

**계통연계형 태양광발전시스템의 단독운전과 독립형 태양광발전시스템의 자립운전 간의 차이점을 서술하시오.**

**[단독운전]**

계통연계형 태양광발전시스템에서, 분산형 전원이 한전계통 전원과 분리된 상태에서 선로 부하에 전력을 공급하는 상태. 우리나라의 신재생에너지 설비심사 기준에서는 계통연계형 태양광발전시스템에서 단독운전을 못하도록 하고 있다. ('단독운전방지기능' 의무화)

**[자립운전]**

독립형 태양광발전시스템에서, 햇빛을 받지 않는 상태에서 태양에너지 없이 해당 부하계통에 자립적으로 전력을 공급하는 상태. 시스템이 정상적으로 동작하는 상태.

**파워컨디셔너 선정시 고려사항 5가지**

1. 국내외 인증제품

2. 전력변환 효율이 높을 것

3. 고조파 잡음 발생이 적을 것

4. 수명이 길고 신뢰성이 높을 것

5. 제품의 수급 및 A/S 체계확인

**기초의 형식 결정을 위한 고려사항 3가지**

1. 지반조건

2. 상부구조물의 특성 및 하중

3. 경제성

**'계획의 적정성'에 해당하는 세부검토 항목 3가지**

1. 계획의 환경목표와의 부합성

2. 계획의 건전성 및 지속가능성

3. 계획의 일관성

**신재생에너지발전설비기사, 산업기사 2차 문제 풀어보기**

**1) 다음 조건으로 건물 옥상에 태양관발전시스템을 설치 시 REC, SMP, 수익률을 구하시오.**

- 2013년 REC : 136원

- SMP 단가 : 160원

- P : 100 [kW]

- 일조량 : 3.8시간
**2) 태양광발전 판매 수익원 = 공급인증서 판매 + SMP 판매**

발전량(100kW)

**1) 풀이 :**

➀ REC : 발전량 × REC단가 × 가중치

= (100kW × 3.8h × 365일) × 136(×1.5(가중치)

② SMP : 발전량 × SMP 단가

= (100kW × 3.8h × 365일) × 160원

③ 수익률 : REC + SMP

= 28,294,800원 + 22,192,000원

= 50,486,800원

**2) 풀이 :**

= 100kW × {입찰가(180원) × 가중치(1.5) + SMP(142원)}

= 100kW × (270 + 142원)

= 100kW × 412원

= 41,200원

변동가격 180원 × 1.5 + 150 =420원

■ 12년간 총수익금은 총발전금액에서 이자, 원금상환, 연간관리비를 차감한 수익금의 합계를 말한다.

■ 13년차부터는 SMP 판매로 수익 약 255원/kW 발생한다.

|  |
| --- |
| 건물(고정식) |
| 용량(kW) | 입찰가(원/kW) | 총공사비(A=B+C) | 공사비(B) | 공사외 비용 (C) | 연간발전량 (kW) | 대출비용(D) | 대출(E=B+D) |
| 100 | 130 | 220,500 | 210,000 | 10,500 | 120,450 | 0% | - |
| 70& | 147,000 |
| 180 | 220,500 | 210,000 | 10,500 | 120,450 | 0% | - |
| 50% | 105,000 |
|    |    | B + C | 단가 × 용량 | 공사비 × 5% | 용량 × 3.3 × 365 |    | B + D |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 자기자본(F=A-E) | 12년간 (입찰선정 시 계약기간) | 비고 |
| 총수익금(G) | 월평균수익금 | 연평균수익률 | 투자순수익률(J) | 자기자본회수기간 |
| 220,500 | 506,490 | 3,517 | 19.14% | 10.81% | 6.17년 | 발전사업허가권입찰시 예상기준가 |
| 73,500 | 301,278 | 2.092 | 34.16% | 25.83% | 4.25년 |
| 220,500 | 610,818 | 4,242 | 23.08% | 14.75% | 5.08년 | 공사완료 후 입찰시 예상기준가 |
| 115,500 | 464,238 | 3,224 | 33.49% | 25.16% | 3.75년 |
| A-E |    | G/12/12 | (G/12)/F | (G-F)/12/F |    |    |

■ 1kW ; 412원 × 100kWh × 3.3h

■ 최소 보통 3.8h × 365일 = 49,625,400원

**태양광 발전 시스템 설치 공사중 옥내공사 3가지를 쓰시오.**

(답)

1. 인버터 설치공사

2. 분전반신설및 개조공사

3. 인버터에서 분전반까지의 배선공사

**태양전지 어레이 배선에 사용되는 CV케이블의 최고허용온도는 몇도인가?**

**(답) 90℃ 이상**

**준공검사의 요건**

- 완공된 시설물이 설계도서대로 시공되었는지의 여부

- 시공시 현장 상주감리원이 작성 비치한 제 기록에 대한 검토

- 폐품 또는 발생물의 유무 및 처리의 적정 여부

- 지급 기자재의 사용적부와 잉여자재의 유무 및 그 처리의 적정 여부

- 제반 가설시설물의 제거와 원상복구 정리 상황

- 감리원의 준공 검사원에 대한 검토의견서

- 기타 검사자가 필요하다고 인정하는 사항

**다음 표는 파워컨디셔너(PCS, 태양광발전용 인버터)의 정격출력에 따른 직류입력전압과 교류출력전압을 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 전압을 쓰시오.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **파워컨디셔너 정격출력** | **직류입력전압** | **교류출력전압** |
| 10[kW] 이하 | (① ) | (③ ) |
| 10[kW] 초과 ~ 250[kW] 이하 | (② ) | (④ ) |

답 ) ①1,000[V] 이하 ② 1,000[V] 이하 ③ 380[V] 이하 ④ 1,000[V] 이하

**다음 감리원의 각 공정관리에 해당하는 소요 기일을 적으시오.**

**1. 시공계획서**

감리원은 공사업자로부터 ( a )일 이내에 제출 받아 ( b )일 이내에 검토, 확인하여 승인 후 시공하도록 하여야 한다.

- 공사중 중요 내용 변경시, 그때마다 ( c )일 이내 검토, 확인하여 승인.

**2. 공정관리계획서**

감리원은 공사업자로부터 ( d )일 이내에 제출 받아 ( e )일 이내에 검토, 확인하여 승인 후 시공

하도록 하여야 한다.

**3. 시공상세도**

감리원은 공사업자로부터 사전에 제출 받아 ( f )일 이내 검토, 확인하여 승인 후 시공하도록 하여야 한다.

**4. 상세공정표**

감리원은 공사업자로부터 월간 상세공정표는 작업착수 ( g )일전, 주간 상세공정표는 작업착수 ( h )일전 제출 받아 검토, 확인.

(답)

a. 30일 b. 7일 c. 5일 d. 30일 e. 14일 f. 7일 g. 7일 h. 4일

**음영모듈간 이격거리 확인 질문**

(아래 1번계산이 맞는지 아니면 2번 계산이 맞는지 확인하기 바람.)



(답)2번

**d = L{cosθ + sinθ x tan(lat+23.5°)}**

여기서

 d : 어레이 최소 이격거리

 L : 어레이길이

 θ : 어레이 경사각

 lat : 설치지역의 위도

**(댓글 답변)**

**paradox님 답변**

수식상으로는 2번이 맞습니다.

1번 그림에 맞추려면 COS θ가 '빠져야 겠네요.

파이φ(위도 맞나요?)+23.5°는 동지시 남중고도를 90°에서 뺀 값인 듯 한데요.

동지때 발전한계시 고도각을 90°에서 뺀 값이 주어지는 것이 더 적절할듯 하네요.

**황인호 님 답변**

정확히 하려면 d=L x [cosα+sinα x tan(90-β)로 해야겠지요.

**솔라쟁이 님 답변**

2번이 정답. d = L x {sin(180-알파각-베타각) / sinβ}으로 계산해도 동일한 결과가 나옵니다. 채점시 틀리다고 안하겠죠?

**태양광발전 시스템의 접지저항 측정방법 4가지 쓰시오**

1. 코올라시 브리지법

2. 전위차계 접지저항계

3. 간이 접지저항계

4. 클램프 온 측정법

**태양광 발전용 독립형/연계형 인버터 보호기능시험 항목4가지**

1. 출력 과전압 및 부족전압 보호 기능시험

2. 주파수 상승및 저하보호 기능시험

3. 단독운전 방지 기능시험

4. 복전후 일정시간 투입방지 기능시험.

**케이블 트레이 시공방식 장점(암기 : 케**시방 허경장**)**

1. 시공이 용이하다

2. 방열특성이 좋다

3. 허용전류가 크다

4. 경제적이다

5. 장래부하증설시 대응력이 크다

**태양전지 어레이 접속함 쪽 절연저항 측정순서 중 괄호 안에 들어갈 말은?**

1. 출력개폐기 개방off 및 서지보호장치 접지단자 분리

2. ( 1 ) 개방off

3. 전체 스트링의 MCCB 또는 퓨즈 개방off

4. 측정하고자 하는 스트링의 MCCB 또는 퓨즈와 ( 2 ) 사이에 단락용 개폐기의 1차측 +와 - 클립을 각각 접속

5. 해당 스트링의 MCCB 또는 퓨즈를 투입on 후 단락용 개폐기 투입on

6. ( 3 )의 E측을 어레이측 접지단자에, L측을 단락용 개폐기의 2차에 접속하고, ( 3 )를 투입on하여 절연저항값을 측정한다.

**(답)**

(1) 단락용개폐기

(2) 역류방지 다이오드

(3) 절연저항계

**태양광 발전시스템 설치공사의 대상이 되는 4가지 기기를 쓰시오.**

1. 어레이

2. 접속함

3. 파워컨디셔너(PCS)

4. 분전반(배전반)

**ARRAY출력대비 TR출력이 낮은 이유 3가지는?**

1. 인버터 효율

2. 수배전반 효율(승압TR, 배전반, 차단기등)

3. 전선로 효율(voltage drop)

**모듈 시운전 시 측정전압의 합격기준은? (단, 개방전압 12[V], 모듈갯수 20개)**

**12[V] x 20개 = 240[V]**

(풀이)모듈1매분의 Voc의 1/2이하(12[V] x 0.5=6[V])일 경우 합격이므로 **240[V] – 6[V] = 234[V]이상 합격**

**소용량의 태양광발전 시스템에서 생략할 수 있는 인버터의 기능은 무엇인가?**

(답)자동전압 조정기능 **대안의 성과를 화폐가치로 환산해서 측정할 수 있는 것에만 적용되는 경제성 분석기법은 무엇인가?**

(답) 비용편익분석 방법

**태양전지 모듈 및 어레이 설치 후 확인‧점검사항**

태양전지 모듈의 배선이 끝나면, 각 모듈의 극성확인, 전압확인, 단락전류 확인, 양극 중 어느 하나라도 접지되어 있지는 않은지 확인한다.

체크리스트에 확인사항을 기입하고 차후 점검을 위해 보관해 둔다.

**가. 전압‧극성의 확인**

태양전지 모듈이 바르게 시공되어, 설명서대로 전압이 나오고 있는지 양극, 음극의 극성이 바른지의 여부 등을 테스터, 직류전압계로 확인한다.

**나. 단락전류의 측정**

태양전지 모듈의 설명서에 기재된 단락전류가 흐르는지 직류 전류계로 측정한다.

타 모듈과 비교해 측정치가 현저히 다른 경우는 배선을 재차 점검한다.

**다. 비접지의 확인(직류측 전로)**

태양광 발전설비 중 인버터는 절연변압기를 시설하는 경우가 드물기 때문에 일반적으로 직류측 회로를 비접지로 하고 있다.

또한, 통신용 전원에 사용하는 경우는 편단 접지를 하는 경우가 있으므로 통신기기 제작사와 협의할 필요가 있다.

**
비접지 확인방법(테스터,검전기, 간이 측정기)**

**※** 테스터나 검전기 등으로 비접지 여부를 확인한다. 직류측 회로의 1선이 접지되어 있으면 접지된 곳을 찾아 비접지 상태로 한다.

**라. 접지의 연속성 확인**

모듈의 구조는 설치로 인해 접지의 연속성이 훼손되지 않은 것을 사용해야 한다.

**태양광 구조물의 구조계산서 검토시 주요 검토부분과 검토항목은?**

**1. 주요 검토부분 :** 프레임 및 가대, 지지대, 지지대와 기초판 용접부, 앵커볼트

**2. 검토항목**

1) 프레임 및 가대 : 세장비, 압축응력

2) 지지대 : 세장비, 압축응력

3) 지지대와 기초판 용접부 : 압축응력, 인장응력

4) 앵커볼트 : 전당응력, 인장응력

**접속함으로부터 인버터까지의 배선은 전압강하율 몇% 이하로 상정하는가?**

(답) 2[%]

 **개방전압과 단락전류의 곱에 대한 최대출력의 비를 무엇이라하는가?**

**충진율(FF) 또는 곡선 인자 : fill factor(FF)**

태양전지로서의 **전류, 전압 특성곡선(I-V 곡선)**의 질을 나타내는 지표이며, 주로 내부의 직․병렬 저항과 **다이오드 성능 지수(diode quality factor)**에 따라 달라진다**.**

$$FF= \frac{Pmax }{ Voc x Isc}$$

**여기서 Pmax ; 최대 출력 Voc ; 개방 전압 Isc ; 단락 전류**

 **비정상 주파수에 대한 분산형전원 분리시간은 얼마인가?**

(답) 0.16초

**피뢰기의 구비조건 및 기능

1. 피뢰기의 구비조건 4가지**

1) 상용주파 방전개시 전압은 높을 것

2) 충격 방전개시 전압은 낮을 것

3) 방전내량은 크고 제한전압은 낮을 것

4) 속류 차단능력은 클것
**2. 피뢰기의 기능**

-> 전력계통에서 발생하거나 유도된 이상 전압의 파고값을 저감시기키 위해 에너지의 일부 또는 전부를 방전시키고 방전후에는 도전로를 차단하여 선로의 절연을 회복시키는 기능을 가진 일종의 보호장치.
 **감리원이 공사업자에게 만회공정표를 수립하여 제출하도록 지시하여야 하는 경우는?**

**정답 :** 공사 진도율이 계획공정 대비 월간 공정실적이 10%이상 지연되거나 누계공정 실적이 5%이상 지연될 때

**파워컨디셔너의 주요기능 [암기법: 전최계단 자동검지]**

①**전**압ㆍ**전**류제어 기능 ②**최**대전력 추종 ③**계**통연계 보호기능 ④**단**독운전 검출 ⑤**자동**전압조정 ⑥직류 **검**출,직류 **지**락검출기능

태양광발전 시스템 구조물의 설치공사 순서
어레이기초공사 -- 어레이가대공사 - 어레이설치공사 - 배선공사 – 검사

 **큐비클식 축전지 이격거리**

1. 전면, 조작면, 점검면 이외의 환기구 설치면 - 0.2m

2. 점검면 - 0.6m

3. 옥외에 설치 할 경우 건물과의 사이 -2m

4. 전면 또는 조작면-1m

5. 큐비클 이외의 발전 설비와의 사이 - 1m

6. 큐비클 이외의 변전 설비와의 사이 - 1m

**기후변화 국제협역인 교토의정서에서 지정한 6대 온실가스**

①이산화탄소(CO2) ②메탄(CH4) ③아산화질소(N2O) ④수소불화탄소(HFCs) ⑤과불화탄소(PFCs) ⑥ 육불화황(SF6)

전기를 발생은시키는 곳은?|**(괄호문제)**

(       )란 발전기, 원동기, 연료전지, 태양전지, 해양에너지 그 밖의 기계기구를 시설하여 전기를 발생시키는 곳을 말한다.

 (답) 발전소

계통연계용 축전지를 3가지로 분류하고 각각의 용도를 쓰시요
방재대응형 : 정전시 비상부하 공급
부하 평준화대응형 : 전력부하 peak억제
계통 안정화대응형 : 계통전압안정

독립형 전원시스템용 축전지 용량 산출식**[암기법: 1불 보방방]**$$C= \frac{1일 소비전력량[Kwh] x 불일조일수 }{보수율\left(L\right) x 방전심도\left(DOD\right) x 방전 종지전압[V]} [Ah]$$

**감리원이 공사업자로부터 착공신고서 제출시 받을 서류**

1. 시공관리책임자 지정통지서

2. 공사 예정공정표

3. 품질관리계획서

4. 공사도급 계약서 사본 및 산출내역서

5. 공사시작 전 사진

6. 현장기술자 경력사항 확인서 및 자격증 사본

7. 안전관리계획서

8. 작업인원 및 장비투입 계획서

9. 기타 발주자의 지정 사항

**일반시방서와 구별되는 특기시방서의 정의는?**(답)설계도면으로 표시할 수 없는 공사전반의 기술적인 사항을 규정하는 시방서

 **태양광 모듈의 설치시 작업중 감전 방지대책은?**

1. 작업 전 태양전지 모듈 표면에 차광막을 씌워 태양광을 차폐한다

2. 저압 절연장갑을 착용한다

3. 절연 처리된 공구를 사용한다

4 . 강우시에는 감전사고 뿐만 아니라 미끄러짐으로 인한 추락사고로 이어질 우려가 있으므로 작업을 금지한다

 **도시관리계획으로 결정하지 아니하여도 설치할 수 있는 태양광설비는 무엇인가?**(답)발전용량이 200kw 이하인 태양광 설비

**연료전지의 발전 단계**알칼리전지(AFC) → 인산형전지(PAFC) → 용융탄산염형(MCFC) → 고체산화물형(SOFC) → 고분자전해질형(PEMFC) → 직접메탄올형(DMFC)

**PCS의 단독운전방지 기능시험의 판정기준은?**

단독운전을 검출하여 0.5초 이내에 개폐기 개방 또는 게이트블록 기능이 동작할 것.

**태양광 부지선정시 고려사항 5가지를 쓰시오**

**1. 지정학적 조건 :** 일사량, 일조량

**2. 설치 운영상 조건 :** 부지의 접근성, 자연환경요소, 주변환경

**3. 행정상 조건 :** 발전사업허가, 개발행위허가등 인허가 관련 규제

**4. 전력계통과의 연계 조건 :** 전력계통연계점 위치, 계통병입가능 용량

**5. 경제성고려 :** 부지매입비 및 공사비, RPS 공급인증서 적용시 가중치 적용 여부
 **구조설계시의 기본적인 고려사항**
1) **안정성** : 내진/내풍 설계 및 최대 상정하중 고려, 하부 기존구조물의 안전성 고려
2) **경제성** : 과다 설계 배제/공사비 절감이 가능한 공법 적용
3) **내구성** : 경년변화 등을 고려한 설계
4) **시공성** : 부재의 규격화/재질, 접합방법의 통일

**감리업자는 감리용역 착수시 착수신고서에 첨부하여야 할 서류는?**
1. 감리업무 수행계획서
2. 감리비 산출내역서
3. 상주, 비상주 감리원 배치계획서와 감리원의 경력확인서
4. 감리원 조직 구성내용과 감리원별 투입기간 및 담당업무

**PV용 축전지가 갖추어야 할 요구조건**

1. 방전 전압, 전류가 안정적일 것

2. 수명이 길 것

3. 과충전, 과방전에 강할 것

4. 자기방전율이 낮을 것

5. 에너지 저장밀도가 높을 것

6. 유지보수가 용이할 것

**전력케이블 중 CN/CV-W 와 CN/CO-W 의 차이를 간략하게 기술하세요.**

CN/CV-W는 가교폴리에틸렌절연 비닐피복 동심중성성 수밀형 전력케이블이고

CN/CO-W 는 가교폴리에틸렌절연 난연폴리에틸엔피복 동심중성선 수밀형 전력케이블로서CN/CV-W에 난연기능이 추가된 것이 CN/CO-W로 난연케이블을 사용하여야 하는 장소에는CN/CO-W를 사용하여야 함.

**어레이 설치형태에 따른 분류**

① 고정식 어레이

② 반고정식 어레이

③ 추적식 어레이

 **1. 추적방향에 따른 분류 2가지**

 1) 단축 추적식 : 상하추적식(경사각 변화), 좌우추적식(방위각 변화)

 2) 양축 추적식 : 경사각, 방위각 모두 변화시킴

 **2. 추적방식에 따른 분류 3가지**

 1) 감지식 추적법 : 센서를 이용, 정확한 태양궤도 추적에 어려움

 2) 프로그램 추적법 : 프로그램에 따른 태양의 위치 추적

 3) 혼합식 추적법 : 감지식+프로그램 추적법, 가장 이상적인 추적방식

**분산형전원을 계통에 연계할 경우 전기품질의 검토항목 4가지**

① 직류 유입 제한

② 역률

③ 플리커

④ 고조파

**태양광 설비 중 접속함의 구성요소를 쓰시오.
 1)개요**

 어레이와 인버터 사이에 설치하며 직렬스트링 회로를 단자로 접속,

 보수 및 점검시 회로분리를 용이하도록 함.

 **2)구성**

 단자대(어레이, 출력), 개폐기(어레이, 주회로), 서지보호장치(SPD),

 역류방지소자, 감시용 검출장치(DCCT, PTCT, T/D) 등

 **3)기준**

 - 외함재질 : 1.5mm 스테인레스 외함이 적합

 - 정격전압 : 스트링 개방전압 기준

 - 정격전류 : 최대전류(Imp) 기준

 - 보호구조 : 옥외 IP44 이상

건설 생산 체계 **1. 건설 생산 추진순서**

    프로젝트의 착상 및 타당성 분석 → **설계**  → 구매.조달  → **시공**  → 시운전 및 완공  → **인도**

**2. 건설생산의 3S System**

   1) Simplification(**단순화**)

   2) Standardization(**규격화**)

   3) Specialization(**전문화**)

**3 건설시공기술의 분류**

   1) 하드웨어 기술 : **공법, 재료, 기계**

   2) 소프트웨어 기술 : **계획, 관리, 운영**

**건설산업기본법 제2조에 의한 건설업에 해당되지 않는 공사의 종류**

● 전기공사업에 의한 전기공사

● 정보통신공사업에 의한 정보통신공사

● 소방시설공사업에 의한 소방시설공사

● 문화재 보호법에 의한 문화재수리공사

**건설산업기본법에 의한 건설업 등록업종**

● 일반건설업 ● 전문건설업

**설계도면 검토시 공통적으로 검토해야할 사항**

● 기본설계와 실시설계비교

● 사업승인 조건과 설계도면과의 일치여부 확인

● 건축,구조,설비,전기,토목,소방등의 상호 크로스 체크

● 산출내역서 상의 수량과 도면상의 수량과의 일치 여부

● 설계도서에 누락,오류등 불명확한 부분의 존재 여부

● 필요한 상세도면의 누락여부

● 시공시 예상 문제점

● 실제 시공가능 여부

● 현장실정과의 부합 여부

● 공법 및 시공자의 능력

|  |
| --- |
| **계통연계형 파워컨디셔너의 종류 및 특징** |
| 절연방식 | 회로도 | 특징 |
| 상용주파절연방식 | 　 http://cfile280.uf.daum.net/image/2417A250543373A11D3ED6  | 태양전지의 직류출력을 상용주파의교류로 변환한후 상용주파 변압기로 절연한다장점:1) 주 회로와 제어부를 가장 간단히 구성할 수 있다 2) 변압기로 절연이 되어 계통과의 안정성이 확보된다 3) 3상10KW이상의 파워 컨디셔너에 적용된다단점:1) 변압기 때문에 효율이 떨어진다 2) 사이즈와 무게가 커진다. |
| 고주파절연방식 | 　 http://cfile282.uf.daum.net/image/275E1E4A543373BE08D7CD  | 태양전지의 직류출력을 고주파교류로 변환한후 소형의 고주파변압기로절연을하고 그 후 직류로 변환하고 다시 상용주파의 교류로 변환한다장점:1) 계통선과 전기적으로 절연되어 안정성이 높다 2) 저주파 절연변압기를 사용하지않기 때문에 고효율화,       소형경량화,전체시스템의 저가화가 가능하다단점: 많은 파워 소자를 사용하며 구성이 복잡하다 |
| 무변압기방식 | 　 http://cfile273.uf.daum.net/image/21787A4C543373D6352757  | 태양전지의 직류를 DC/DC컨버터로 승압 후 DC/AC 인버터로 상용주파수의 교류로 변환한다장점 : 1) 저주파 변압기를 사용하지 않기 때문에 고효율,소형화,  경향화에 가장 유리. 2) 시스템 구성에 필요한 전력용 반도체 소가자 적기 때문에           저가의 시스템구현에 적합하다단점 : 1) 변압를 사용하지 않기 때문에 안정성에 불리하다. 2) 안정성 확보를 위해 복잡한 제어가 요구된다 |

**시공상세도에 반드시 기재되어야 할 서명 또는 날인의 대상자 3인[암기법: 작검확]**

① **작**성자

② **검**토자

③ **확**인자

**외부 피뢰시스템의 구성요소 3가지를 쓰시오**

수뢰부시스템

인하도선시스템

접지시스템

**태양광발전시스템에서 여러 개의 스트링이 있는 경우 접속함에서 개방전압 측정결과 평가방법을 쓰시오**

답: 각 스트링의 전압차가 모듈 1매분 개방전압의 1/2보다 적은 것을 목표로 한다. 또는

**개방전압 측정시 각 스트링의 전압차는 모듈 1매분의 몇% 미만이어야 하는가?**

답: 50%