



کتابهای ویژه‌ی آموزش پرورش

استخدامی هنر آموز

(الکترونیک، الکترونیک، مکاترونیک)

کتاب موفقیت در آزمون های آموزش پرورش



- شرح و خلاصه درس، معرفی نکات برتر، تحلیل منابع و آزمون ها
- ویژه شغل های هنر آموز (الکترونیک، الکترونیک، مکاترونیک و...)
- سوالات تألیفی و شبیه سازی شده ی هنر آموز الکترونیک و ...

طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان های هوشمند؛
کابل کشی و سیم پیچی ماشین های الکتریکی؛
نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف؛
طراحی و اجرای رله های قابل برنامه ریزی؛
نصب و سرویس دستگاه الکتریکی اداری یا صنعتی؛
نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان؛
دانش فنی تخصصی؛ و ..

Arrah an easy way for teaching

گروه مؤلفان انتشارات آراه

□ خلاصه مباحث و معرفی نکات برتر راهنمای معلم ۵

◀ طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان‌های هوشمند؛

◀ کابل کشی و سیم‌پیچی ماشین‌های الکتریکی؛

◀ نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف؛

◀ نصب و سرویس دستگاه‌های الکتریکی اداری یا صنعتی؛

◀ نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان؛

◀ دانش فنی تخصصی و

□ بخش سؤالات تالیفی و شبیه‌سازی شده: جهت ارزشیابی دبیر ۱۷۱

□ بخش پاسخ‌نامه کلیدی ۱۸۲

□ بخش سؤالات تخصصی جهت ارزشیابی دبیر ۱ ۱۸۳

□ بخش سؤالات تخصصی جهت ارزشیابی دبیر ۲ ۲۱۵

A

□ R

A

□ H

■

■

■

■

■

■

■

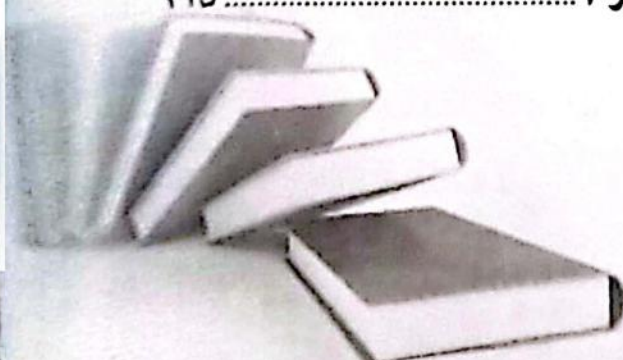
■

■

■

■

■



طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان‌های هوشمند

کلیات و روش تدریس:



شایستگی‌های فنی و غیر فنی: شایستگی به نحوه کار به نحوه مطلوب و مطابق استاندارد گفته می‌شود. هر شایستگی از سه جزء دانش، مهارت و نگرش تشکیل می‌شود. شایستگی‌ها در تقسیم‌بندی کلی، شامل شایستگی‌های فنی است که این شایستگی‌ها مربوط به مهارت‌های فنی رشته می‌شود و شایستگی‌های غیر فنی که اهمیت زیادی دارد تکمیل‌کننده شایستگی‌های فنی بوده و موجب کارآمد شدن فرد در دنیای کار می‌شود.



شایستگی‌های فنی: ۱- نصب و راه‌اندازی مولد برق اضطراری؛ ۲- نصب سامانه فتوولتاییک؛ ۳- کنترل روشنایی در خانه هوشمند؛ ۴- نصب و اجرای همبندی و صاعقه‌گیر؛ ۵- سامانه نگهداری فتوولتاییک؛ ۶- نقشه-کشی تأسیسات حفاظتی و نرم‌افزار امکان‌سنجی و شبیه‌سازی فتوولتاییک.



شایستگی‌های غیر فنی: ۱- جمع‌آوری اطلاعات و مذاکره: کاربرد فناوری اطلاعات نظیر ترجمه کاتالوگ‌های سامانه فتوولتاییک و خانه هوشمند و کاربرد نرم‌افزار؛ ۲- تفکر منطقی: حل مسئله، استدلال در مورد پدیده‌های مختلف سامانه‌های حفاظتی و هوشمند و پیدا کردن ارتباط آنها؛ ۳- مدیریت تجهیزات و مواد: استفاده بهینه از کابل و قطعات سامانه‌های حفاظتی و خانه هوشمند؛ ۴- مدیریت کیفیت: ارائه خدمات با هدف جلب و رضایت مشتری؛ ۵- تفکر سیستمی: درک صحیح از عملکرد انواع سامانه‌های برق اضطراری و سامانه‌های فتوولتاییک؛ ۶- سواد اطلاعاتی: سازماندهی اطلاعات و جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات سامانه‌های برق اضطراری و سامانه‌های فتوولتاییک؛ ۷- تفکر انتقادی: سعی در تشخیص عیوب و تحلیل عملکرد سامانه‌های برق اضطراری و سامانه‌های فتوولتاییک در حالت‌های مختلف؛ ۸- مستندسازی: تهیه گزارش عملکرد سامانه‌های برق اضطراری و سامانه‌های فتوولتاییک؛ ۹- مسئولیت‌پذیری: تعهد و وظیفه‌شناسی در انجام سامانه‌های برق اضطراری و سامانه‌های فتوولتاییک و پشتیبانی فنی پروژه انجام شده.



ارزشیابی شایستگی: ارزشیابی شایستگی‌های کتاب طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان‌های هوشمند یکی از مهم‌ترین قسمت‌های برنامه درسی این درس است.

نکات برتر

توصیه می‌شود برای ارزشیابی کتاب درسی طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان‌های هوشمند از جدول ارزشیابی آورده که شرح کار انجام شده و استاندارد عملکرد انجام کار، شایستگی‌های کار شاخص‌ها و شرایط که نقش بسیار مهمی دارند، استاندارد عملکرد کار حدود، شرایط مکان و زمان و نحوه دقیق انجام کار را توصیف می‌کند و شاخص‌های ارزشیابی شایستگی برای استاندارد کار در آن ارائه شده است استفاده شود.

نکته برتر: نحوه نمره دهی نیز به سه دسته تقسیم شده است. این سه دسته بندی شامل پایین تر از حد انتظار، در حد انتظار و بالاتر از حد انتظار می باشد. حداقل نمره قبولی هر واحد شایستگی کار ۱۲ نمره است. چنانچه نمره ایشان در ارزشیابی شایستگی بالاتر از حد انتظار باشد، برای هر پودمان ۳ نمره و در مجموع ۱۵ در پایان سال تحصیلی به ازای هر پودمان با فرض حد قبولی ۲ ده نمره در مجموع و با احتساب نمره مستمر به ازای ۲ نمره هنرجو با نمره ۱۲ قبول خواهد شد و در صورت احتساب نمره مستمر این نمره قابلیت قابل ارتقاء تا ۲۰ نمره دارد.

ارزشیابی پودمان با یک واحد یادگیری: بعضی از پودمان ها دارای یک، دو یا چند واحد یادگیری است. نحوه ارزشیابی پودمان به تعداد واحدهای یادگیری نیز بستگی دارد. چنانچه پودمانی دارای دو واحد یادگیری باشد هنرجو برای کسب شایستگی باید در مجموع دو واحد یادگیری به شایستگی لازم برسد بدیهی است قرار گرفتن دو واحد یادگیری در یک پودمان می تواند به دلیل اشتراک موضوعی دو واحد یادگیری در هدف و محتوا باشد.

نمونه کارنامه شایستگی هنرجو: کارنامه سالانه هنرجو شامل ۵ نمره پایانی از پنج پودمان است. نصاب قبولی هر پودمان نمره ۱۲ خواهد بود. چنانچه نمره هنرجو در هر پودمان کمتر از ۱۲ باشد در آن شایستگی نمره قبولی نگرفته است. نمره سالانه معدلی از ۵ پودمان خواهد بود و طبیعی است که نمره هر پودمان در نمره سالانه تأثیر مستقیم دارد. دروس کارگاهی با برخوردار بودن ۸ واحد از کل واحدهای درسی تأثیر زیادی در معدل کل کارنامه هنرجو خواهد داشت.

بررسی محتوای کتاب درسی:

برق اضطراری: سیستم UPS، در کتاب درسی تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف به عنوان یک منبع پشتیبان برق معرفی شد.

نکته برتر: با وجود UPS، وقفه بسیار کوتاهی در قطع و وصل مجدد برق در عملکرد تأسیسات رخ می دهد. در ضمن وصل مجدد برق به صورت خودکار صورت می گیرد.

در برخی از تأسیسات الکتریکی نیاز به وصل خودکار برق نیست و حتی یک تأخیر کوتاه در وصل مجدد هم به عملکرد سیستم های مثل روشنایی عمومی، پمپ های آب، سیستم تهویه، سردخانه ها، آسانسور، پله برقی و حتی پمپ های آتش نشانی و دوربین های مدار بسته آسیب نمی رساند. موتور ژنراتورها با تأخیر به شبکه متصل می شوند ولی سامانه های فتوولتائیک به عنوان مولد به دو صورت مستقل از شبکه و متصل به شبکه کاربرد دارند.

نکات برتر

مولدهای برق اضطراری با توجه به نوع سوخت مصرفی نام گذاری می شوند. اگرچه نوع بنزینی آنها متداول تر است. انواع این مولدها عبارت است از: - مولد برق اضطراری دیزلی؛ - مولد برق اضطراری بنزینی؛ - مولد برق اضطراری گازسوز. موتور ژنراتورها دارای دو نوع توان کاری هستند؛ یک توان راه اندازی و دیگری توان افزایشی.

آیین‌نامه‌ها و مقررات برق اضطراری:

مطابق بند ۱۳-۵-۵-۱ مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۳ برای تأمین و تغذیه برق مصارف اضطراری، سیستم‌ها، دستگاه‌ها، تجهیزات و غیره باید از نیروی برق مولدهایی استفاده شود که معمولاً نیروی محرک آنها، موتورهای دیزل است و نیروی برق اضطراری را در محل تولید می‌کند.

در صورت استفاده از هر یک از سیستم‌ها، دستگاه‌ها و تجهیزات زیر در ساختمان و تأمین و تغذیه برق آنها، پیش‌بینی نیروی برق اضطراری الزامی است: (الف) سردخانه‌های عمومی و صنعتی؛ (ب) مراکز صنعتی که قطع برق طولانی‌مدت در آنها ممکن است موجب خسارت جبران‌ناپذیر شود؛ (پ) هر نوع ساختمان یا مجموعه یا مرکز دیگری که به تشخیص مقامات ذی‌صلاح باید دارای نیروی برق اضطراری باشد؛ (ت) ساختمان‌هایی که نوع فعالیت آنها به نحوی است که ممکن است قطع برق خطر یا خسارت جبران‌ناپذیر به وجود آورد؛ (ث) در ساختمان‌های مسکونی و اداری خصوصی (غیر عمومی)، که دارای واحدهای مجزا از هم بوده و طول مسیر حرکت آسانسورها بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی بوده و الزاماً دارای آسانسور حمل بیمار (برانکاردبر) می‌باشد.

نکته برتر: در تأمین نیروی برق اضطراری مرکز داده ضمن توجه به رده‌بندی آن، موارد مرتبط در استانداردهای ANSI/TIA-۹۴۲ و ANSI/BICSI-۰۰۲ باید ملاک عمل قرار گیرد.

از ژنراتور گازی که در آن از شبکه گاز شهری به عنوان سوخت نیروی محرکه استفاده می‌شود، بنا به دلایل زیر فقط برای تأمین مصارف اضطراری (به غیر از مصارف ایمنی) می‌توان استفاده کرد: (الف) مدت زمان راه‌اندازی ژنراتورهای گازی بیش از ۱۵ ثانیه می‌باشد؛ (ب) احتمال قطع گاز شبکه شهری به دلایل ناخواسته وجود دارد.

نکات برتر

دیزل ژنراتور اضطراری به هنگام قطع برق شهر، از طریق تابلو و یا کلید تبدیل اتوماتیک به شبکه توزیع برق اضطراری وصل و برق مورد نیاز مصارف اضطراری را تأمین می‌نماید. کلیدهای خودکار اتوماتیک با مکانیسم موتوری و یا کلید خودکار مغناطیسی (کنتاکتور) مورد استفاده در این کلید تبدیل‌ها و یا تابلوها، در سیستم سه فاز نیروی TN-S از نوع چهار پل و در سیستم یک‌فاز آن از نوع دو پل خواهد بود.

نیروی برق ایمنی:

در مواردی که قطع نیروی برق ممکن است برای افراد خطر ایجاد کند لازم است نیروی برق ایمنی پیش‌بینی شود. نیروی برق ایمنی می‌تواند مکمل نیروی برق اضطراری یا مستقل از آن باشد.

نکته برتر: انتخاب وسایل و دستگاه‌هایی که باید از منابع ایمنی تغذیه شوند بستگی به نوع کار آنها خواهد داشت. منابع نیروی برق ایمنی ممکن است جزیی از خود وسیله یا دستگاه باشد و با آن یک واحد تشکیل دهد.

سیستم‌های تأمین ایمنی:

برای تأمین ایمنی افراد و جلوگیری از ضرر و زیان به ساختمان، اموال، اسناد، دستگاه‌ها، تجهیزات و غیره، سیستم‌های ایمنی، در طرح ساختمان در نظر گرفته می‌شوند و نیز تغذیه این سیستم‌ها، بسته به نوع سیستم و شرایط آن، از طریق نیروی برق اضطراری و یا برق بدون وقفه (UPS) و یا منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژ آن خواهد بود.

انواع سیستم‌های تأمین ایمنی: الف) روشنایی ایمنی مسیرهای تخلیه افراد، فرار و خروج اضطراری؛ ب) سیستم اعلام حریق؛ پ) سیستم اعلام نشت گاز سوخت؛ ت) پمپ‌های منبع ذخیره آب آتش‌نشانی (جهت اطفای حریق)؛ ث) آسانسورهای تخلیه اضطراری (آسانسور حریق)؛ ج) سیستم تلویزیون مدار بسته، سیستم کنترل تردد و حراستی؛ چ) سیستم اعلام و هشدار سرقت؛ ح) سیستم اعلام خطر گاز مونواکسیدکربن (پارکینگ فضای بسته)؛ خ) سیستم تخلیه گاز مونواکسیدکربن (پارکینگ فضای بسته)؛ د) سیستم تأمین هوای فشار مثبت راه‌پله‌های فرار بسته، مسیرهای خروج اضطراری و چاه آسانسور آتش‌نشان؛ ذ) سیستم تخلیه دود به هنگام حریق؛ ر) تهویه محیط‌های فاقد ورودی هوای خارج؛ ز) سایر سیستم‌های تخلیه افراد در مواقع اضطراری؛ ژ) تجهیزات، دستگاه‌ها و تأسیسات خاص مراکز درمانی و بیمارستانی؛ س) سیستم صوتی و اعلام خطر؛ ش) سیستم مخابرات و ارتباطات؛) سیستم تلفن آتش‌نشان؛ ض) شبکه فرمان حسگر (سنسور زلزله)؛ ط) هرگونه سیستمی که تأمین نیروی آن درخواست شده باشد؛ ظ) در کلیه مواردی که به هر علت قطع برق ایمنی افراد را به خطر بیندازد.

نکات برتر

تغذیه این سیستم‌ها از منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود، شامل باتری و شارژ آن و یا برق بدون وقفه صورت می‌گیرد: الف) روشنایی ایمنی مسیرهای تخلیه افراد، فرار و خروج اضطراری؛ ب) سیستم اعلام حریق؛ پ) سیستم اعلام نشت گاز سوخت؛ ت) سیستم تلویزیون مدار بسته؛ ث) سیستم کنترل تردد و حراستی؛ چ) سیستم اعلام و هشدار سرقت؛ ح) سیستم اعلام خطر گاز مونواکسیدکربن؛ ج) سیستم صوتی و اعلام خطر؛ خ) سیستم مخابرات و ارتباطات؛ د) سیستم تلفن آتش‌نشان؛ ذ) سیستم فرمان حسگر زلزله؛ ر) تجهیزات، دستگاه‌ها و تأسیسات خاص مراکز درمانی؛ ز) هرگونه سیستم که نیاز به منبع تغذیه پشتیبان داشته باشد.

نصب سامانه‌های فتوولتائیک:

نکته برتر: انرژی خورشیدی به دو صورت حرارت و نور به طبیعت عرضه می‌شود و در دو مدل اصلی سامانه خورشیدی، این انرژی به کار گرفته می‌شود. ۱- استفاده از حرارت و گرمای خورشید برای گرم کردن آب یا همان آب گرم کن خورشیدی؛ ۲- پدیده فتوولتائیک که بدون فرآیند مکانیکی نور را به الکتریسته تبدیل می‌کند.

انواع سامانه‌های فتوولتائیک (از نظر کاربرد): الف) متصل به شبکه برق. ب) مستقل از شبکه برق.

 **سامانه مستقل از شبکه:** سامانه فتوولتاییک مستقل از شبکه در زمان تابش نور خورشید انرژی الکتریکی تولید می‌کند و در هنگام قطع تابش منبع نور انرژی لازم برای مصرف‌کننده را توسط باتری شارژ شده فراهم می‌کند.

نکات برتر

این سامانه برای مناطق خارج از دسترس برق مناسب است (روستاها، جزایر دور از ساحل و ایستگاه‌های مخابراتی، چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و نظایر آن). البته به دلیل استفاده از باتری هزینه این نوع سامانه بیشتر از نوع متصل به شبکه است. یک سامانه جدا از شبکه به باتری قابل شارژ و دشارژ نیاز دارد این باتری می‌تواند باتری اسید-سرب یا نیکل کادمیوم باشد.

 **سامانه متصل به شبکه:** سامانه متصل به شبکه در طول روز تقاضای مصرف را تأمین می‌کند و مازاد بر مصرف را به شبکه سراسری می‌دهد ولی هنگام شب و مواقعی که نور خورشید نیست مصرف برق از طریق شبکه تأمین می‌شود. این سامانه در دو نوع دارای باتری و بدون باتری استفاده می‌شود. نوع دارای باتری برای بارهای خاص که دائم و حساس می‌باشند مناسب است.

 **نکته برتر:** این سامانه‌ها در دو نوع دارای باتری و بدون باتری قابل استفاده است. نوع بدون باتری مستقیماً انرژی الکتریکی تولید شده توسط سامانه با مبدل به جریان متفاوت تبدیل شده و به شبکه سراسری هم فرکانس می‌شود ولی در نوع دارای ذخیره‌کننده انرژی الکتریکی، با استفاده از باتری، این انرژی ذخیره می‌شود.

 در این نوع سامانه‌ها بارهایی که دائم باید به شبکه برق متصل باشند استفاده می‌شوند. کنتور یا دستگاه اندازه‌گیری انرژی مکانیکی در این سامانه‌ها نباید دوطرفه باشد تا میزان صدور انرژی به شبکه و دریافت انرژی از شبکه را گزارش کند. یکی از کاربردهای سامانه متصل به شبکه به همراه باتری بارهای حساس بیمارستانی است.

تکنولوژی سلول‌های خورشیدی

 تکنولوژی ساخت سلول‌های خورشیدی بر مبنای دو نوع مؤثر کریستالی و پلی کریستال است.

 **نکته برتر:** نوع دیگری از مدول خورشیدی با عنوان فیلم نازک نیز تولید می‌شود که محبوبیت زیادی داشته و آمورف نام دارد. نوع آمورف در ماشین حساب‌های خورشیدی و پاوربانک‌های خورشیدی و نظایر آن کاربرد دارد.

 **تکنولوژی کریستال سیلیکون و فیلم نازک:** سلول‌های کریستالی از ترکیب زیاد سیلیکون با فلزات تحت عنوان نیمه‌هادی تشکیل می‌شود. این قطعات پنجره‌ای شکل در ضخامت ۲۰۰-۱۵۰ میکرون (یک پنجم میلی‌متر) ساخته می‌شوند. فیلم نازک از لایه‌های ته‌نشین میله‌ای فلزات نیمه‌هادی به شکل‌های با ضخامت ۰/۳ تا ۲ میکرومتر روی لایه‌ای از شیشه یا فولاد ضد زنگ ساخته می‌شود.

 **میزان راندمان انواع مدول‌های خورشیدی:** این بازده تحت شرایط نرمال استاندارد STC اتفاق می‌افتد.

 **نکته برتر:** شرایط نرمال عبارت است از: ۱- تابش خورشید برابر $1000 W / m^2$ (تابش خورشید توسط - دستگاه پیرانومتر اندازه‌گیری می‌شود): ۲- دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد: ۳- طیف در ۱۰۵ جرم هوا.

شرایط STC: منحنی جریان ولتاژ مدول خورشیدی تحت شرایط استاندارد نشان داده می‌شود. این شرایط شامل میزان تابش خورشید و دمای سطح مدول است. مقدار تابش خورشید برای یک روز آفتابی $1000 \text{ W} / \text{m}^2$ که دمای سطح مدول برابر ۲۵ درجه سانتی‌گراد است مد نظر قرار می‌گیرد. مقادیر اصلی I_{mp} , V_{mp} , I_{SC} , V_{oc} در این دو شرط معرفی و روی پلاک مدول خورشیدی درج می‌شود.

نکات برتر

در شرایط دیگری نیز مدول خورشیدی به شبیه‌سازی واقعی‌تر نزدیک است که با شرایط STC متفاوت بوده و اصطلاحاً NOCT گفته می‌شود. در این وضعیت مقدار تابش خورشید $800 \text{ W} / \text{m}^2$ و دمای سطح مدول خورشید تا 45°C و سرعت باد برابر 1 m/s با دمای 25°C در نظر گرفته شده است. به همین دلیل شرایط خروجی مدول خورشیدی در حالت STC مقدار خروجی بیشتری در مقایسه با NOCT دارد.

اندازه‌گیری شدت تابش نور خورشید (W / m^2): برای اندازه‌گیری مقدار تابش نور خورشید از دستگاه آفتاب‌سنج یا پیرانومتر استفاده می‌شود. مقدار تابش نور خورشید در روزهای ابری و غبارآلود کمتر خواهد بود و به دنبال آن شدت تابش نور کمتر می‌شود.

عوامل مؤثر بر خروجی مدول خورشیدی: الف) تأثیر دما: دما در مناطق گرمسیر بر توان خروجی اثر دارد. هر قدر دما از 25° بالاتر باشد به اندازه تفاضل دمای محیط تا ۲۵ درجه ضریب تأثیر دما مقدار توان خروجی کم خواهد شد، مثلاً اگر دمای محیط برابر ۵۰ درجه باشد کاهش بازدهی برابر است با: ضریب تأثیر دما $\times (50 - 25)$.

لکته برتر: تکنولوژی فیلم نازک دارای ضریب منفی دمایی نسبت به کریستال است. به عبارت دیگر این نوع تکنولوژی، سلول‌ها در دمای بالا تلفات کمتری دارند. به همین منظور در محیط‌های گرم کارایی بیشتری دارند.

افزایش دما: باعث افزایش جریان خروجی و کاهش ولتاژ بی‌باری می‌شود. افزایش دما در نهایت باعث کاهش توان و پایین آمدن نقطه کار خواهد شد. هر مدول خورشیدی به طور میانگین دارای ۵۰ تا ۷۲ سلول است. اگر هر سلول 0.5 ولت تولید کند، در مجموع هر مدول ولتاژی بین ۲۰ تا ۴۰ ولت و توانی معادل ۱۰۰ تا ۳۵۰ وات دارد (البته ولتاژ هر سلول بین 0.5 تا 0.6 ولت متغیر است).

لکته برتر: سامانه‌های برق خانگی تا ۶۰۰ ولت DC و نوع تجاری تا ۱۰۰۰ ولت تولید دارند. یک سامانه آرایه خورشیدی با ۱۰ مدول خورشیدی قادر به تولید ۶ کیلووات توان الکتریکی است و در حدود ۴۵۰ کیلوگرم وزن دارد. فضای مورد نیاز برای اجرای پروژه فتوولتائیک برای این توان حدود ۱۲۵ مترمربع است. اتصال سری مدول‌ها تشکیل رشته مدول خورشیدی داده و اتصال موازی رشته‌ها، آرایه را شکل می‌دهد.

سوالات تالیفی و شبیه‌سازی شده جهت ارزشیابی دبیر



۱- کدام سیستم در کتاب درسی تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف، به عنوان یک منبع پشتیبانی برق معرفی شده است؟

TEST
□□□■

(۱) سیستم توزیع AC (۲) سیستم USB (۳) سیستم IT (۴) سیستم TN

۲- کدام یک از سوخت‌های زیر، متداول‌ترین سوخت مصرفی مولدهای برق اضطراری است؟

TEST
□□□■

(۱) نفت (۲) گازوئیل (۳) بنزین (۴) سوخت هسته‌ای

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، از انواع سامانه‌های فتوولتاییک از نظر کاربرد است؟

TEST
□□□■

(۱) ذخیره‌کننده برق (۲) شبکه سراسری برق (۳) کنترل‌کننده جریان برق (۴) مستقل از شبکه برق

۴- کدام یک از سلول‌های خورشیدی زیر در ماشین‌حساب‌های خورشیدی و پاوربانک‌های خورشیدی و نظایر آن کاربرد دارد؟

TEST
□□□■

(۱) کریستالی (۲) پلی کریستالی (۳) آمورف (۴) String Ribbon

TEST
□□□■

۵- کدام گزینه از شرایط نرمال استاندارد STC است؟

(۱) تابش خورشید برابر 1000 w/m^2 (۲) دمای 25°C درجه سانتی‌گراد

(۳) طیف در 1.05 جرم هوا (۴) تمام موارد صحیح است.

TEST
□□□■

۶- منحنی جریان ولتاژ مدول خورشیدی تحت کدام شرایط استاندارد، نشان داده می‌شوند؟

(۱) میزان تابش خورشید و دمای سطح مدول (۲) دمای سطح مدول و طیف در 1.05 جرم هوا

(۳) میزان تابش خورشید و دمای 25°C درجه سانتی‌گراد (۴) دمای سطح مدول و تابش نور خورشید

۷- در شرایط NOCT مدول خورشیدی، مقدار تابش خورشید، دمای سطح مدول خورشید و سرعت باد چه مقدار در نظر گرفته شده‌اند؟

TEST
□□□■

(۱) $2 \text{ m/s} - 45^\circ \text{C} - 1000 \text{ w/m}^2$ (۲) $1 \text{ m/s} - 25^\circ \text{C} - 800 \text{ w/m}^2$

(۳) $2 \text{ m/s} - 25^\circ \text{C} - 1000 \text{ w/m}^2$ (۴) $1 \text{ m/s} - 45^\circ \text{C} - 800 \text{ w/m}^2$

TEST
□□□■

۸- هر مدول خورشیدی به طور میانگین چند سلول دارد؟

(۱) $50 - 64$ (۲) $50 - 72$ (۳) $40 - 64$ (۴) 40 تا 72

TEST
□□□■

۹- یک سامانه آرایه خورشیدی با 10 مدول خورشیدی قادر به تولید چند کیلووات توان الکتریکی است؟

(۱) 10 کیلووات (۲) 8 کیلووات (۳) 6 کیلووات (۴) 4 کیلووات

TEST
□□□■

۱۰- اتصال زمین در سامانه PV، چه نقشی دارد؟

(۱) نقش مقاومتی (۲) نقش ایستایی (۳) نقش حفاظتی (۴) نقش همبندی

TEST
□□□■

۱۱- در بیشترین مقدار ولتاژ یعنی ولتاژ مدار باز (V_{oc}) مقدار جریان چقدر است؟

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

پاسخ‌نامه‌ی کلیدی

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
								۸۱	۲	۴۱	۳	۱	۲
								۸۲	۴	۴۲	۳	۲	۱
								۸۳	۳	۴۳	۱	۳	۴
								۸۴	۲	۴۴	۲	۴	۳
								۸۵	۲	۴۵	۱	۵	۴
								۸۶	۳	۴۶	۲	۶	۱
								۸۷	۱	۴۷	۴	۷	۴
								۸۸	۲	۴۸	۱	۸	۲
								۸۹	۳	۴۹	۲	۹	۳
								۹۰	۳	۵۰	۳	۱۰	۳
								۹۱	۴	۵۱	۲	۱۱	۱
								۹۲	۱	۵۲	۱	۱۲	۳
								۹۳	۴	۵۳	۲	۱۳	۲
										۵۴	۳	۱۴	۳
										۵۵	۱	۱۵	۴
										۵۶	۴	۱۶	۲
										۵۷	۳	۱۷	۳
										۵۸	۳	۱۸	۴
										۵۹	۲	۱۹	۴
										۶۰	۲	۲۰	۱
										۶۱	۴	۲۱	۲
										۶۲	۳	۲۲	۳
										۶۳	۳	۲۳	۱
										۶۴	۳	۲۴	۴
										۶۵	۱	۲۵	۴
										۶۶	۲	۲۶	۴
										۶۷	۴	۲۷	۴
										۶۸	۴	۲۸	۴
										۶۹	۲	۲۹	۲
										۷۰	۴	۳۰	۱
										۷۱	۱	۳۱	۳
										۷۲	۳	۳۲	۲
										۷۳	۲	۳۳	۴
										۷۴	۱	۳۴	۱
										۷۵	۱	۳۵	۱
										۷۶	۱	۳۶	۴
										۷۷	۱	۳۷	۳
										۷۸	۳	۳۸	۳
										۷۹	۴	۳۹	۲
										۸۰	۳	۴۰	۱