



اليوم: الاثنين
التاريخ: 2023/08/14م
مدة الامتحان: ثلاث ساعات
مجموع العلامات: (100) علامة

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة
الدورة الثانية - لعام 2023م

الفرع: الصناعي
المبحث: علم الصناعة
التخصص: الطاقة المتجددة
امتحان الثانوية العامة والكفاءة المهنية

ملاحظة: عدد أسئلة الورقة (ستة) أسئلة، أجب عن (خمسة) منها فقط.

القسم الأول: يتكون هذا القسم من (أربعة) أسئلة، وعلى المشترك أن يجيب عنها جميعاً.

السؤال الأول: (20 علامة)

يتكون هذا السؤال من (10) فقرات من نوع اختيار من متعدد، من أربعة بدائل، اختر البديل الصحيح، ثم انقله إلى دفتر الإجابة:

- 1) تؤثر كمية الإشعاع الشمسي الواصل الى سطح اللوح الشمسي على إنتاج القدرة في الألواح الشمسية بشكل:
 - طردي
 - عكسي
 - خطي
 - لوغريتمي
- 2) في المدن التي تقع في النصف الشمالي من الكرة الأرضية مثل فلسطين، إلى أي جهة توجه الألواح؟
 - الجنوب
 - الشرق
 - الشمال
 - الغرب
- 3) تقاس قيمة شدة الاشعاع الشمسي بوحدة:
 - KVA -
 - Kw -
 - W/m² -
 - Kwh -
- 4) تقاس قيمة القدرة الكهربائية بوحدة:
 - KVA -
 - Kw -
 - KV -
 - Kwh -
- 5) من مميزات تصنيع حامل الألواح الشمسية من الألمنيوم:
 - طول عمره الافتراضي
 - سهولة التصنيع
 - قلة التكلفة
 - خفة الوزن
- 6) ما مصدر الظلال البعيدة على أنظمة الألواح الشمسية؟
 - بيت الدرج
 - الأجسام الثابتة
 - تصويبة السطح
 - الغيوم والضباب
- 7) ماذا تمثل كفاءة الانفيرتر:
 - خفة وزن الانفيرتر
 - التردد الأقصى للعمل
 - مقدار أقل جهداً يعمل عنده الانفيرتر
 - نسبة تحويله للطاقة الداخلة والخارجة
- 8) في أنظمة صافي القياس، تخزن كمية الطاقة الصادرة والواردة:
 - في بطاقة الذاكرة
 - في العداد ثنائي الاتجاه
 - في منظم الشحن
 - في الانفيرتر
- 9) من مواصفات كوابل الطاقة المستخدمة في أنظمة الطاقة الشمسية أنها تتحمل جهوداً تصل إلى:
 - (1800) فولت
 - (120) فولت
 - (24) فولت
 - (48) فولت
- 10) في أي شهر تحذف قيم الطاقة المخزنة لدى شركات الكهرباء؟
 - كانون الثاني
 - آذار
 - شباط
 - نيسان

السؤال الثاني: (20 علامة)

- (أ) أعدد أنواع الخلايا الشمسية وفق طرق تصنيعها. (6 علامات)
- (ب) أذكر ميزتين من ميزات الألواح المصنعة من انصاف الخلايا. (4 علامات)
- (ج) أجد كمية الطاقة الواردة على لوح شمسي، مساحتها 2 م² في مدينة القدس خلال شهر حزيران، إذا كان ميل اللوح الشمسي 30 درجة، ثم جد كمية الطاقة التي ينتجها اللوح الشمسي لو كانت كفاءته 16.5%. (5 علامات)
- (د) أحسب قيمة التيار عند مدخل منظم الشحن، إذا علمت أنه يتغذى من 9 ألواح شمسية مجموعة في 3 استرنجات، وكان ($I_{sc} = 13.2A/325Wp$) لكل لوحة. (استعن بالجدولين المرفقين في الصفحة الأخيرة) (5 علامات)

السؤال الثالث: (20 علامة)

- (أ) أذكر ستة من المعطيات التي تحدد طبيعة الهيكل المعدني للألواح الشمسية. (6 علامات)
- (ب) أعدد خمسة من أهم القيم التي يتم التعامل معها عند اختيار الانفيرتر المناسب. (5 علامات)
- (ج) أوضح المقصود بمعامل أداء المحطة الشمسية (PR). (4 علامات)
- (د) أذكر المكونات الرئيسية الخمسة لأنظمة صافي القياس. (5 علامات)

السؤال الرابع: (20 علامة)

- (أ) صاحب محل تجاري ركب محطة شمسية وفق قانون صافي القياس، وفي نهاية الشهر كان فرق عداد الصادر يسجل 3879kWh، فيما فرق عداد الوارد يسجل 2990kWh، أحسب قيمة الفاتورة، إذا علمت أن الاحتساب يتم على الفائض اللحظي، وبعمولة 12% لشركة الكهرباء، فيما التعرفة الكهربائية تبلغ 0.69 شيقل لكل كيلوواط. ساعة. (10 علامات)
- (ب) ما المقصود بنظام التعرفة، البيع المباشر؟ (علامتان)
- (ج) أذكر أنواع الحماية الكهربائية للوح تجميع التيار المتناوب ثلاثية الطور لمحطة شمسية. (3 علامات)
- (د) ما الغاية من وجود نظام تأريض في محطة التوليد الشمسية؟ (5 علامات)

القسم الثاني: يتكون هذا القسم من سؤالين وعلى المشترك أن يجيب عن سؤال واحد منها فقط.

السؤال الخامس: (20 علامة)

- (أ) ما المقصود بالأنظمة المنفصلة عن الشبكة؟ (10 علامات)
- (ب) أقرن بين انفيرترات السلسلة والانفيرترات المركزية مقارنة كاملة. (10 علامات)

السؤال السادس: (20 علامة)

- (أ) أحسب قيمة التيار الصادر من منظم شحن شمسي، إذا علمت أنه يتغذى من 9 ألواح شمسية مجموعة في 3 استرنجات، وكان ($I_{sc} = 13.2A/325Wp$) لكل لوحة، وكان الشاحن من نوع (MPPT)، وكفاءته ($\mu = 98\%$)، إذا كان فرق الجهد المعياري المختار على النحو الآتي:
1. فرق جهد البطارية المعياري ($V_n = 12$)
 2. فرق جهد البطارية المعياري ($V_n = 24$)
 3. فرق جهد البطارية المعياري ($V_n = 48$)
- (ب) أذكر مكونات المحطة المنفصلة عن الشبكة. (10 علامات)

انتهت الأسئلة

الجدول (1): كمية الوارد الشمسي بالكيلوواط. ساعة للمتر المربع في اليوم في مدن فلسطينية

المصدر	Meteonorm 97	NASSA	NASSA	NASSA	جامعة النجاح	NASSA	NASSA
المدينة	القدس (31.7°)	رام الله (31.9°)	الخليل (31.5°)	غزة (31.5°)	نابلس (32.2°)	الخالصة (33.2°)	إم الرشاش (29.5°)
وحدة القياس	kWh/m².Day	kWh/m².Day	kWh/m².Day	kWh/m².Day	kWh/m².Day	kWh/m².Day	kWh/m².Day
كانون الثاني	3.1	2.96	3.08	3.08	2.73	2.55	3.97
شباط	3.61	4.5	3.9	4.04	3.64	3.61	4.96
أذار	4.94	4.95	5.29	5.29	5.12	5.1	6.32
نيسان	6.23	6.69	6.58	6.58	6.25	6.37	7.33
آيار	7.45	7.27	7.5	7.5	7.56	7.48	7.87
حزيران	8.57	8.45	8.07	8.07	8.23	8.43	8.33
تموز	8.48	7.8	7.9	7.9	8.18	8	8.23
آب	7.61	6.9	7.23	7.23	7.55	7.42	7.58
أيلول	6.73	6.27	6.22	6.22	6.57	6.63	6.73
تشرين الأول	5.39	4.35	4.67	4.67	4.73	4.81	5.48
تشرين الثاني	3.9	3.5	3.5	3.5	3.27	3.63	4.3
كانون الأول	2.94	2.75	2.87	2.87	3.01	2.35	3.77
المتوسط	5.75	5.53	5.57	5.58	5.57	5.44	6.24

الجدول (2): معاملات تصحيح الإشعاع عند دائرة عرض 31°

الميل	كانون ثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين أول	تشرين ثاني	كانون أول
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.03	1.07	1.11	1.13	1.13
15	1.15	1.12	1.08	1.03	1	0.99	1	1.04	1.09	1.15	1.19	1.18
20	1.19	1.15	1.09	1.03	0.99	0.97	0.99	1.04	1.11	1.19	1.24	1.23
25	1.22	1.17	1.1	1.02	0.97	0.94	0.97	1.03	1.12	1.21	1.28	1.27
30	1.25	1.18	1.09	1.01	0.94	0.91	0.94	1.01	1.12	1.23	1.31	1.3
35	1.26	1.18	1.09	0.98	0.9	0.88	0.9	0.99	1.11	1.24	1.33	1.33
40	1.27	1.18	1.07	0.95	0.86	0.83	0.86	0.96	1.1	1.25	1.35	1.34
45	1.27	1.17	1.05	0.92	0.82	0.78	0.82	0.92	1.07	1.24	1.35	1.35
50	1.26	1.15	1.02	0.87	0.77	0.73	0.77	0.88	1.04	1.23	1.35	1.35
55	1.25	1.13	0.98	0.83	0.71	0.67	0.71	0.83	1.01	1.2	1.34	1.34
60	1.22	1.1	0.94	0.77	0.65	0.6	0.65	0.77	0.96	1.17	1.32	1.32
65	1.19	1.06	0.89	0.71	0.59	0.54	0.59	0.71	0.91	1.13	1.29	1.29
70	1.16	1.01	0.83	0.65	0.52	0.46	0.52	0.65	0.86	1.09	1.25	1.26
75	1.11	0.96	0.77	0.58	0.44	0.39	0.44	0.58	0.79	1.04	1.2	1.21
80	1.06	0.91	0.71	0.51	0.37	0.31	0.37	0.51	0.73	0.98	1.15	1.17
85	1	0.84	0.64	0.44	0.29	0.23	0.29	0.43	0.66	0.91	1.09	1.11
90	0.94	0.78	0.57	0.36	0.21	0.16	0.21	0.35	0.58	0.84	1.02	1.05