

Pruebas para la obtención de títulos de Técnico y Técnico Superior

Convocatoria correspondiente al curso 2024-2025

(Resolución de 19 de diciembre de 2024 de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial)

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

Código del ciclo: ELEM01	Denominación completa del título: INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS
Clave/código módulo: 11/239	Denominación completa del módulo profesional: INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
<p>La prueba consta de dos partes:</p> <ol style="list-style-type: none">Siete ejercicios de aplicación práctica.Cuestionario formado por 18 preguntas tipo test, con una sola respuesta correcta, relacionadas con aspectos básicos de este módulo. <p>Instrucciones a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none">Cumplimentar los datos del aspirante antes del examen y firmar en todas las hojas que se entreguen.Tener disponible el DNI en la mesa.Señalar y escribir con tinta indeleble, que no sea roja, las respuestas y su desarrollo.Si se ha de rectificar una respuesta, trazar un aspa o tachar con una línea horizontal. No utilizar líquido corrector (Tippex).Utilizar solamente el papel facilitado por el examinador (con el sello y formato correspondiente).No utilizar material de consulta (salvo aquél que se autorice expresamente).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN
<p>La puntuación de cada una de las partes que componen la prueba es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">Problemas y ejercicios de aplicación práctica: 4,5 puntos.Cuestionario con 18 preguntas tipo test, cada pregunta contestada correctamente se califica con 0,3 puntos. Si la respuesta es incorrecta se califica con menos 0,1 puntos (-0,1). Si la pregunta no se contesta no puntúa: 5,5 puntos.

CALIFICACIÓN
.....

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

CUESTIONES Y EJERCICIOS (4,5 puntos)

Criterios de calificación: En cada ejercicio se indica la calificación que se obtendrá, si se resuelve correctamente.

- (0,4 puntos)** Un módulo fotovoltaico tiene 72 células y están conectadas en dos ramas en paralelo, cada una con 36 células en serie. Si cada célula proporciona 0,5 V y 3 A, ¿Qué tensión, corriente y potencia proporciona el módulo?
- (0,5 puntos)** Calcula la tensión en circuito abierto de un módulo fotovoltaico con un coeficiente de tensión-temperatura $\beta = -0,34 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ y una tensión de circuito abierto de 44 V a 25 $^\circ\text{C}$, si la temperatura de las células es de -5 $^\circ\text{C}$.
Calcular la corriente de cortocircuito si tiene un coeficiente intensidad-temperatura $\alpha = 3,5 \text{ mA}/^\circ\text{C}$ y una intensidad de cortocircuito de 5,8 A a 25 $^\circ\text{C}$ si la temperatura de las células es de 55 $^\circ\text{C}$.
- (0,5 PUNTOS)** Un módulo fotovoltaico se clasifica con una potencia nominal (P_{max}) de 80 W en condiciones CEM (STC) y una tolerancia de producción de $\pm 5 \text{ } \%$. Calcular los valores de potencia más favorable y desfavorable que se pueden obtener del módulo.
- (1,6 PUNTOS)** Un generador fotovoltaico tiene 12 módulos con las siguientes características $P_{\text{max}} = 80 \text{ W}$; $U_{\text{OC}} = 21,6 \text{ V}$; $I_{\text{SC}} = 5 \text{ A}$; $U_{\text{mpp}} = 17,3 \text{ V}$; $\alpha = 1,46 \text{ mA}/^\circ\text{C}$; $\beta = -79 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. El generador tiene dos ramas, de 6 módulos en serie cada una, conectadas en paralelo. Determinar los parámetros eléctricos del generador.

5. **(0, 5 puntos)** Se dispone de una bancada de acumuladores de Pb-ácido de 20 monobloques de tensión nominal 12 V cada uno conectados en serie. Cada monobloque a su vez está formado por 6 celdas en serie de resistencia interna $r_1=0,006 \Omega$. Se mide la tensión en vacío de cada monobloque y nos da en todos ellos un valor $U_{10}=12,84$ V. Calcular:
- Balance de potencia si suministra 10,45 A.
 - Energía suministrada en la descarga con un régimen C10.
6. **(0,5 puntos)** Se quiere instalar un generador fotovoltaico sobre la cubierta de un tejado que mide 9 m de largo y 5 m de ancho.
- Determina la potencia máxima del generador fotovoltaico que se puede instalar.
 - Si se dispone de módulos monocristalinos de 160 W con unas medidas de 1,6 m de largo por 0,8 m de alto, calcular el número de módulos que se pueden instalar y comprobar la mejor disposición.

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

7. **(0, 5 puntos)** De la siguiente tabla selecciona el regulador apropiado para un sistema de 24 V de tensión nominal que tiene un generador fotovoltaico formado por cuatro módulos fotovoltaicos tipo SM100/24 de Siemens, conectados en paralelo.

	PR 1010	PR 1515	PR 2020	PR 3030
Funcionamiento				
Tensión del sistema	12V (24 V)			
Consumo propio	12 mA			
Datos de entrada CC				
Tensión de circuito abierto del módulo solar	< 47 V			
Corriente del módulo	10 A	15 A	20 A	30 A
Datos de salida CC				
Corriente de consumo	10 A	15 A	20 A	30 A
Tensión final de carga	líquido 13,9 V (27,8 V); gel 14,1 V (28,2 V)			
Tensión de carga reforzada	14,4 V (28,8 V)			
Carga de compensación	14,7 V (29,4 V)			
Tensión de reconexión (SOC/LVD)	> 50 % / 12,6 V (25,2 V)			
Protección contra descarga profunda (SOC/LVD)	< 30 % / 11,1 V (22,2 V)			
Condiciones de uso				
Temperatura ambiente	- 10 °C... +50 °C			
Equipamiento y diseño				
Terminal (cable/hilo)	16 mm ² / 25 mm ² – AWG 6/4			
Grado de protección	IP 32			
Dimensiones (X x Y x Z)	187 x 95 x 44 mm			
Peso	350 g			

datos técnicos a 25 °C / 77 °F

Datos técnicos a 25 °C / 77 °F

Marca	Modelo	Tipos	Nº cel. en serie	P _{máx} (W)	U _{oc} (V)	I _{sc} (A)	U _{mpp} (V)	I _{mpp} (A)	Tol. de P (%)	α	β	δ	TONC (°C)
Sanyo	HIP-190DA3	M	96	190	68,1	3,7	55,3	3,44	-0+10	0,85 mA/°C	-170mV/°C	-0,3%/°C	46,6
	HIP-195DA3	M	96	195	68,7	3,73	55,8	3,5	-0+10	0,87 mA/°C	-172mV/°C	-0,29%/°C	46,6
	HIP-205BA19	M	96	205	68,8	3,84	56,7	3,62	-0+10	0,88 mA/°C	-172mV/°C	-0,29%/°C	46,9
Sharp	NU-185	M	48	185	30,2	8,54	24,0	7,71	-5+10	0,053%/°C	-104mV/°C	-0,485%/°C	47,5
	NT-175	M	72	175	44,4	5,40	35,4	4,95	-5+10	0,053%/°C	-156mV/°C	-0,485%/°C	47,5
	ND-170	P	48	170	29,3	8,04	23,2	7,33	-5+10	0,053%/°C	-104mV/°C	-0,485%/°C	47,5
Siemens	SM110/24	M	72	110	43,5	3,45	35,0	3,15	-5+5	0,04%/°C	-0,34%/°C	21	45±2
	SM100/24	M	72	100	42,0	3,25	34,0	2,95	-5+5	0,04%/°C	-0,34%/°C	21	45±2
	SM55	M	36	55	21,7	3,45	17,4	3,15	-5+5	0,04%/°C	-0,34%/°C	21	45±2
	SM50	M	36	50	21,4	3,4	16,6	3,05	-5+5	0,04%/°C	-0,34%/°C	21	45±2
Solar-Fabrik	SF130/2-135	P	36	135	21,86	8,08	17,94	7,52	-5+5	5,45mA/°C	-72mV/°C	-0,47%/°C	48±2
	SF130/4-135	M	36	135	22,4	7,93	17,94	7,52	-5+5	5,45mA/°C	-72mV/°C	-0,47%/°C	47±2
	SF150/2A-150	M	66	150	40,20	5,10	32,60	4,60	-5+5	0,60mA/°C	-141mV/°C	-0,47%/°C	48±2
	SF150/10A175	M	72	175	44,70	5,26	36,7	4,75	-5+5	1,00mA/°C	-154mV/°C	-0,47%/°C	48±2
	SF200A-220	P	60	220	36,4	8,15	28,6	7,70	-5+5	5,45mA/°C	-120mV/°C	-0,47%/°C	45±2
Solarworld	SW185	M	72	185	44,8	5,50	36,3	5,10	-3+3	0,036%/°C	-0,33%/°C	21	46
	SW160	M	72	160	43,8	5,00	35,0	4,58	-3+3	0,036%/°C	-0,33%/°C	21	46
	SW225	P	60	225	36,8	8,17	29,5	7,63	-3+3	0,034%/°C	-0,34%/°C	21	46
	SW200	P	60	200	36,1	7,70	28,3	7,07	-3+3	0,034%/°C	-0,34%/°C	21	46
	SW80 /RSE	M	36	80	21,9	5,00	17,5	4,58	-5+5	0,036%/°C	-0,33%/°C	21	45,5

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

CUESTIONARIO (5,5 puntos)

Todas las preguntas del cuestionario tienen 4 respuestas, de las que solo una es correcta.

UTILIZA LA PLANTILLA DE RESPUESTAS DE LA PÁGINA 13 PARA CONTESTARLAS.

Criterios de calificación: Cada pregunta contestada correctamente se califica con 0,3 puntos. Si la respuesta es incorrecta se califica con **menos 0,1 puntos (-0,1)**. Si la pregunta no se contesta no puntúa.

1. La distancia angular que existe entre un punto cualquiera de la superficie terrestre y el meridiano de Greenwich, medida sobre el paralelo que pasa por dicho punto es:
 - a. Latitud.
 - b. Longitud.
 - c. Ecuador.
 - d. Eje polar de la tierra.

2. La distancia angular que existe entre un punto cualquiera de la superficie terrestre y el ecuador, medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto es:
 - a. Latitud.
 - b. Longitud.
 - c. Ecuador.
 - d. Eje polar de la tierra.

3. El ángulo que forman los rayos solares con la horizontal se denomina.
 - a. Elevación solar.
 - b. Acimut solar.
 - c. Ángulo o distancia cenital.
 - d. Meridiano.

-
4. El ángulo formado por el meridiano del sol y el meridiano del lugar, tomando como referencia el Sur en el hemisferio norte y el Norte en el hemisferio sur se denomina.
 - a. Elevación solar.
 - b. Acimut solar.
 - c. Ángulo o distancia cenital.
 - d. Meridiano.

 5. El ángulo formado por la dirección del sol y la vertical se denomina:
 - a. Elevación solar.
 - b. Acimut solar.
 - c. Ángulo o distancia cenital.
 - d. Meridiano.

 6. El ángulo que forma la superficie del generador con el plano horizontal es el:
 - a. Ángulo de acimut.
 - b. Ángulo de inclinación.
 - c. Declinación.
 - d. Latitud.

 7. El ángulo que forma la proyección sobre el plano horizontal de la perpendicular a la superficie del generador y la dirección sur se denomina:
 - a. Ángulo de acimut.
 - b. Ángulo de inclinación.
 - c. Declinación.
 - d. Latitud.

 8. La radiación que forman los rayos recibidos directamente del Sol es la radiación:
 - a. Radiación directa.
 - b. Radiación difusa.
 - c. Radiación reflejada
 - d. Radiación global.

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

9. La radiación procedente de toda la bóveda del cielo, excluyendo el disco solar, la forman los rayos dispersados por la atmósfera en dirección al receptor.
- Radiación directa.
 - Radiación difusa.
 - Radiación reflejada
 - Radiación global.
10. La radiación reflejada por la superficie terrestre hacia el receptor es la radiación:
- Radiación directa.
 - Radiación difusa.
 - Radiación reflejada.
 - Radiación global.
11. ¿A cuántos $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ equivale una radiación de $6362 \text{ kJ}/\text{m}^2$?
- $1,766 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.
 - $1,766 \text{ W}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.
 - $1,766 \text{ kW}\cdot\text{s}/\text{m}^2$.
 - $1,766 \text{ W}\cdot\text{s}/\text{m}$.
12. ¿Qué irradiación recibe una superficie, situada en Madrid, orientada al sur y con una inclinación de 40° , durante el mes de marzo?.
- $149,42 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.
 - $207,59 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.
 - $1742 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.
 - $1742 \text{ W}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.

RADIACIÓN INTERCEPTADA POR UNA SUPERFICIE INCLINADA													
Lugar: Madrid		Latitud: 40,42 °		Orientación: Sur				Unidades: kJ / (m ² · día)*					
Inclinación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual*
0 °	6.362	9.798	14.150	19.552	21.184	23.530	25.874	22.986	16.118	10.762	7.326	6.236	5.604.298
5 °	7.054	10.584	14.868	19.990	21.388	23.614	26.048	23.438	16.790	11.496	8.078	7.088	5.803.292
10 °	7.704	11.316	15.504	20.410	21.480	23.566	26.072	23.754	17.366	12.168	8.782	7.892	5.972.362
15 °	8.312	11.982	16.048	20.712	21.444	23.382	25.940	23.970	17.840	12.770	9.440	8.654	6.107.994
20 °	8.870	12.576	16.504	20.902	21.298	23.072	25.658	24.064	18.214	13.300	10.042	9.368	6.209.950
25 °	9.380	13.098	16.862	20.966	21.072	22.648	25.274	24.018	18.484	13.752	10.582	10.022	6.278.924
30 °	9.832	13.544	17.122	20.910	20.726	22.138	24.764	23.826	18.638	14.124	11.060	10.612	6.312.798
35 °	10.224	13.904	17.282	20.730	20.270	21.508	24.114	23.496	18.694	14.410	11.472	11.138	6.310.386
40 °	10.554	14.184	17.342	20.436	19.702	20.764	23.330	23.024	18.634	14.612	11.814	11.592	6.271.428
45 °	10.818	14.378	17.300	20.024	19.026	19.908	22.406	22.420	18.474	14.728	12.082	11.972	6.195.994
50 °	11.014	14.482	17.154	19.494	18.250	18.944	21.360	21.688	18.198	14.754	12.274	12.278	6.084.294
55 °	11.148	14.498	16.908	18.860	17.380	17.884	20.200	20.828	17.818	14.692	12.390	12.502	5.937.902
60 °	11.206	14.428	16.566	18.118	16.424	16.780	18.948	19.852	17.338	14.542	12.430	12.646	5.759.668
65 °	11.194	14.266	16.128	17.278	15.432	15.638	17.680	18.768	16.756	14.308	12.394	12.706	5.554.124
70 °	11.114	14.022	15.596	16.342	14.384	14.426	16.320	17.586	16.084	13.984	12.278	12.686	5.318.286
75 °	10.966	13.686	14.974	15.324	13.266	13.150	14.886	16.366	15.320	13.582	12.084	12.584	5.054.892
80 °	10.750	13.274	14.274	14.238	12.094	11.820	13.380	15.062	14.472	13.100	11.820	12.400	4.765.032
85 °	10.464	12.782	13.488	13.108	10.874	10.524	11.820	13.682	13.552	12.538	11.480	12.136	4.452.878
90 °	10.118	12.212	12.634	11.916	9.650	9.270	10.384	12.244	12.554	11.906	11.068	11.792	4.126.744

13. ¿Qué irradiación recibe a lo largo del año una superficie, situada en Madrid, orientada al sur y con una inclinación de 40°?.

- 149,42 kW·h/m².
- 207,59 kW·h/m².
- 1742 kW·h/m².
- 1742 W·h/m².

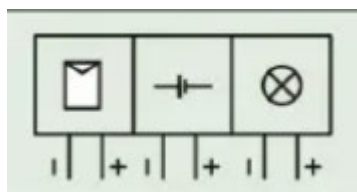
14. ¿Qué eficiencia de conversión tiene una célula solar que tiene una superficie de 120 cm² y proporciona 1,9 W en su punto de máxima potencia?.

- 11,2 %.
- 15,8 %.
- 19,9 %.
- 23,4 %.

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

15. El siguiente símbolo pertenece a:

- a. Módulo FM.
- b. Regulador.
- c. Acumulador.
- d. Inversor.



16. El número de módulos de 200 W necesarios en una vivienda aislada que dispone de inversor, regulador y batería, con un consumo diario $W_d=1230 \text{ W}\cdot\text{h}$ y una irradiancia $H_d(\alpha,\beta)=2630 \text{ W}\cdot\text{h}/\text{m}^2$.

- a. 1.
- b. 2.
- c. 3.
- d. 4.

17. ¿Qué potencia máxima entrega un módulo de 120 W con una $V_M=17,91 \text{ V}$ y una $I_M=6,71 \text{ A}$, cuando la batería a la que está conectada tiene una tensión de 12,4 V?

- a. 53 W.
- b. 63 W.
- c. 73 W.
- d. 83 W.

18. ¿Cuál es la temperatura de una célula solar cuando está a una temperatura ambiente de 25°C y recibe una irradiancia de 1000 W/m²?
- e. 30,20 °C.
 - f. 42,3 °C.
 - g. 56,25 °C.
 - h. 80,8 °C.

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

PLANTILLA DE RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

Rodea con un círculo la respuesta (a, b, c, d) que consideres correcta.
Recuerda que las preguntas contestadas incorrectamente restan 0,1 punto.

PREGUNTA	RESPUESTA				Calificación
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	

(LA TABLA-RESUMEN SIGUIENTE ES PARA EL PROFESOR)

		Puntuación	TOTAL
Nº DE PREGUNTAS ACERTADAS			
Nº DE PREGUNTAS FALLADAS			

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	